

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ ІМЕНІ ІГОРЯ
СІКОРСЬКОГО»

СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ НАУКОВОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕНЕРГЕТИКИ

Матеріали XV Міжнародної
науково-практичної конференції
аспірантів, магістрантів і студентів
м. Київ, 25-28 квітня 2017 року,

ТОМ 2



Київ- 2017

УДК 524.36

Сучасні проблеми наукового забезпечення енергетики: Матеріали XV Міжнародної науково-практичної конференції аспірантів, магістрантів і студентів, м. Київ, 25–28 квітня 2017 р. У 2 т. – К. : 7 КПІ ім. Ігоря Сікорського», 2017. – Т. 2. – 240 с.

ISBN 978-966-622-827-0

Подано тези доповідей XV Міжнародної науково-практичної конференції аспірантів, магістрантів і студентів «Сучасні проблеми наукового забезпечення енергетики» за напрямками: автоматизація теплоенергетичних процесів, геометричне моделювання та проблеми візуалізації, програмне забезпечення інформаційних систем та мережних комплексів, моделювання та аналіз теплоенергетичних процесів.

Головний редактор

Є.М. Письменний, д-р техн. наук, проф.

Заступник головного редактора

Ю.Є. Ніколаєнко, д-р техн. наук, с.н.с.

Редакційна колегія:

О.Ю. Черноусенко, д-р техн. наук, проф.,

Г.Б. Варламов, д-р техн. наук, проф.,

О.В. Коваль, канд. техн. наук, доц.,

В.О. Туз, д-р техн. наук, проф.,

Ю.М. Ковриго, канд. техн. наук, проф.,

П.О. Барабаш, канд. техн. наук, доц.,

П.П. Меренгер, ст. викладач,

В.Б. Бобков, канд. фіз.-мат. наук, доц.,

С.Г. Карпенко, канд. фіз.-мат. наук, доц.,

О.О. Гагарин, канд. техн. наук, доц.,

Н.Л. Лебедь, канд. техн. наук, доц.

Відповідальний секретар

О.В. Авдєєва.

*Друкується в авторській редакції за рішенням Вченої ради
теплоенергетичного факультету Національного технічного університету
України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
(протокол № 8 від 27 березня 2017 р.)*

ISBN 978-966-622-827-0

© Автори тез доповідей, 2017

СЕКЦІЯ №5

**Автоматизація
теплоенергетичних
процесів**

УДК 681.5.015

Аспірант 1 курсу, гр. 151-61Ф Ярмій К.І.
Доц., к.т.н. Голінко І.М.

ПРОБЛЕМИ АВТОМАТИЗАЦІЇ СИСТЕМ ТЕПЛОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БУДІВЕЛЬ

Близько 90% всіх українських багатоповерхівок потребують заходів з покращення функціонування систем теплозабезпечення, згідно висновкам експертів Мінрегіону. З них 60-70% будинків зведено ще у роки індустріального будівництва за типовими серіями.

За даними Мінрегіону в Україні у 1971-1980 рр. було збудовано близько 18 тисяч будинків, серед яких понад 13 тисяч - 5-поверхові будівлі, більше 4 тисяч - 9-поверхові будинки і 730 - 16-поверхові. У 1981-1990 рр. споруджено близько 22 тисяч будинків, серед них 11 тис. 140 п'ятиповерхових будинків, 8 тис. 480 - дев'ятиповерхових, 2 тис. 200 - шістнадцятиповерхових і 450 будинків з понад 16 поверхів. До цих показників ще треба додати декілька десятків тисяч «хрущовок» та «сталінок» у п'ять поверхів. Тобто можна з впевненістю сказати, що більшість будинків в країні є п'ятиповерховими.

На сьогодні існують різні схеми підключення системи опалення (СО) до теплової мережі (ТМ): залежні (безпосередня; з підмішуванням елеватором; з підмішуванням насосом; з підмішуванням триходовим клапаном; з гідравлічним роздільником; з чотириходовим клапаном) і незалежні (без підживлюючого насоса та з підживлюючим насосом). Дані схеми відрізняються за способами приєднання СО до ТМ, перетворенням енергії і мають принципові відмінності.

За часів СРСР СО підключалися до ТМ з використанням елеватора, що являвся єдиним способом регулювання температури води в СО. На жаль, елеватор змінював температуру води в СО лише за певним розрахованим співвідношенням без можливості його зміни. Оскільки більша частина будинків збудовано за часів СРСР, нових будинків з сучасними схемами підключення значно менше, а в старих будівлях модернізація проводилась дуже рідко, то, відповідно, більшість будинків має залежну схему підключення з використанням елеватора.

Згідно ДБН В.2.5-67:2013 не допускається приєднувати СО до ТМ із застосуванням елеватора, у тому числі регульованого. Також СО повинні забезпечуватись лічильниками, засобами автоматичного регулювання та забезпечувати погодозалежне регулювання [1, арк. 17].

Незалежні схеми мають більше переваг в порівнянні з залежними, але вартість їх встановлення і обслуговування значно більша. Враховуючи складну економічну ситуацію в країні замінювати залежні схеми незалежними – проблематично. Залишається варіант модернізації залежних схем підключення СО, що включає їх автоматизацію. Залежні схеми характеризуються високою інерційністю, а це ускладнює керування СО.

Для прикладу, в Києві близько 60% будинків обладнано тепловими лічильниками і тільки 10% - погодозалежними системами автоматичного регулювання. Виявлено, що впровадження інноваційних технологій керування в інженерних системах будівель дозволяє зменшити споживання теплової енергії на 25%.

Враховуючи вищевказане, можна зробити висновок, що розробка заходів з автоматизації СО є актуальною.

Перелік посилань:

1. Державні будівельні норми. Опалення, вентиляція та кондиціонування. ДБН В.2.5-67:2013. Видання офіційне. – К.: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2013. – 149 с.

ЛАБОРАТОРНО-ДЕМОНСТРАЦІЙНИЙ СТЕНД ДЛЯ НАВЧАННЯ В ГАЛУЗІ АВТОМАТИЗАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ

Автоматизація виробництва передбачає зміну витрати матеріальних та енергетичних потоків технологічного процесу (ТП). Це завдання вирішується регулюючими клапанами, які складаються з виконавчих механізмів (ВМ) та регулюючих органів (РО). ВМ та РО є невід'ємною складовою сучасних АСУ ТП. Вони використовуються в усіх галузях промисловості. Зовсім недавно при автоматизації ТП почали впроваджуватися ВМ з цифровим керуванням, що передбачає вивчення їх функціонування при підготовці фахівців у технічних ВУЗах.

Гострою проблемою при підготовці фахівців з автоматизації ТП є недостатня оснащеність лабораторій сучасними технічними засобами автоматизації. З метою закріплення теоретичних знань з дисципліни «Технічні засоби автоматизації» на кафедрі автоматизації технологічних процесів спроектовано стенд для виконання лабораторних робіт, на якому можливо проводити дослідження ВМ з цифровим керуванням.

Структурна схема стенду зображена на рис. 1. В конфігурації даного стенду використано ВМ з цифровим керуванням Velimo LR24A-MOD[1]. В структурі стенду використані пристрої зв'язку з об'єктом (ПЗО) дискретного вводу/виводу МДВВ [2], блок аналогового вводу МВУ8[3], що працюють з інтерфейсом RS-485 та перетворювач інтерфейсів АС4 (USB - RS-485), за допомогою якого здійснюється зв'язок модулів з ПК. Вище перераховані блоки виготовлені компанією ОВЕН. Роль даного стенду – керування кульовим краном для зміни витрати матеріальних або енергетичних потоків.

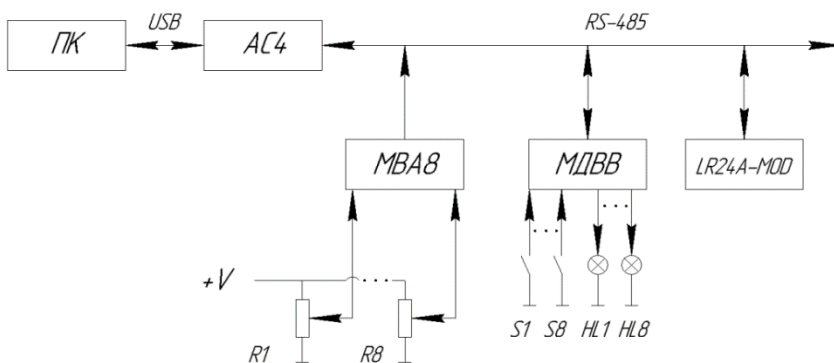


Рис. 1. Структурна схема стенду

Керування можна здійснювати цифровим чи ручним способами. Також є можливість застосування SCADA систем.

За допомогою даного лабораторного стенду студенти матимуть можливість набути необхідного досвіду та навичок роботи з сучасним обладнанням. Це позитивно вплине на якість підготовки спеціалістів і як наслідок розвиток галузі автоматизації в цілому.

Перелік посилань:

1. Регулирующие клапаны с электроприводами. Полный каталог. [Электронный ресурс] –Киев, ООО «Белимо Украина», 2015 –99 с., Режим доступа: <http://www.belimo.com.ua/> - Заглавие с экрана.
2. Программируемые устройства. Каталог продукции ОВЕН. [Электронный ресурс] – Москва, ОВЕН, 2015 – 57 с., Режим доступа: www.owen.ru – Заглавие с экрана

Студент 2 курсу, гр. ТО-51 Иванов Б.Ю.
Асист. Саков Р.П.

SCADA-СИСТЕМЫ. АНАЛИЗ БЕСПЛАТНЫХ SCADA-СИСТЕМ.

SCADA системы сейчас являются неотъемлемой частью современных автоматизированных систем управления процессами или как ее еще называют средой визуализации [1,2].

Системы SCADA используются частными компаниями и поставщиками услуг публичного сектора. SCADA хорошо работает в различных типах предприятий, так как может варьироваться от простых конфигураций до больших, сложных проектов.

SCADA программный пакет -Основная функция которого - сбор данных с удаленных устройств, таких как клапаны, насосы, датчики и т.д., и обеспечение общего контроля над удаленным от SCADA хостом программной платформы. Это обеспечивает управление процессом локально, так, что эти устройства включаются и выключаются в нужное время, поддерживая вашу стратегию управления и удаленный метод сбора данных и оповещений (тревог) для мониторинга этих процессов.

В данной работе будет детально рассмотрена каждая из ниже приведенных типов.

SCADA системы развивались параллельно с современными компьютерными технологиями.

Есть 4 типа систем:

1. Первое поколение: монолитные или ранние SCADA системы,
2. Второе поколение: Распределенные SCADA системы,
3. Третье поколение: Сетевые системы SCADA (Web-SCADA)
4. Четвертое поколение: SCADA-системы по технологии Интернет вещей

Перед нами уже стоит вопрос о том, чтобы выбрать программный пакет с минимальным количеством недоработок. Суммируя итоги, из множества систем на мировом рынке вашему вниманию предоставляются наилучшие образцы, которые подойдут для использования в индустрии: Free Scada, IndigoSCADA, openDAX, openSCADA, S.E.E.R.-2, SCADA ProcessViewer.

Перечень источников

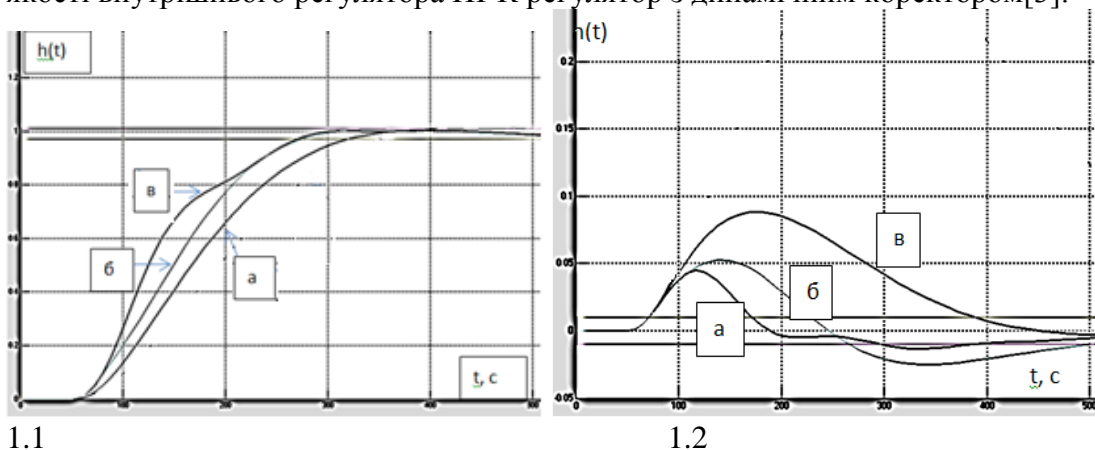
1. Кузнецов А.О. Genesis for Windows – графическая scada-система для разработки АСУ ТП / А.О.Кузнецов // Современные технологии автоматизации. -1997. - №3.
2. Анзимиров Л. В. Рынок SCADA-СИСТЕМ России и СНГ В 2006 г. и TRACE MODE / Л.В. Анзимиров; Промышленные АСУ и контроллеры.- 2007. -№ 9.- с. 33–34.

УДК 62.173,

Магістрант 6 курсу, гр. ТА-51м Ковтун Є.О.
Проф., к.т.н. Ковриго Ю.М.

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ СИСТЕМ РЕГУЛЮВАННЯ ТЕМПЕРАТУРИ

Регулювання температури пари на виході з котлоагрегату (первинної пари) відбувається за допомогою пароохолоджувачів. Найбільш поширена схема із введенням похідної з проміжної точки [1]. Також можлива реалізація каскадної схеми [2]. При використанні каскадної схеми нами також було розглянуто можливість використання в якості внутрішнього регулятора ПІ-К регулятор з динамічним коректором [3].



1.1
1.2
Рис.1. Перехідні характеристики: каскадна схема(а), каскадна схема з внутрішнім ПІ-К регулятором (б), схема з вводом з проміжної точки(в).

Порівнюючи ці САУ помітно що найкращою є звичайна каскадна схема з ПІ зовнішнім та внутрішнім регуляторами. Схема з ПІ-К регулятором по каналу «завдання-вихід» має практично такі ж показники якості керування та трохи гірші по каналу «збурення-вихід». По каналу «збурення-вихід» у звичайної каскадної схеми по каналу «завдання-вихід» динамічна похибка менша(0,046) ніж в системі з ПІ-К регулятором (0,053). Також відрізняється час перехідного процесу, у каскадної схеми з ПІ регуляторами 380с, проти 500с в системі з внутрішнім ПІ-К регулятором. САУ з вводом швидкісного сигналу з проміжної точки має найгірші показники. Таки результати мають місце при роботі парогенератора в номінальному режимі, але, як показало наше дослідження, при керуванні температурою пари в маневрених режимах і каскадна, і штатна схема із швидкісним сигналом значно погіршують показники якості керування, аж до втрати стійкості. Тоді як система із ПІ-К регулятором практично зберігає якість роботи в усьому діапазоні роботи енергоблоку. Отже використання каскадної САУ дає найкращі показники перехідного процесу в стаціонарних режимах, що є досить важливим для даного об'єкту, тоді як каскадна САУ з використанням внутрішнього ПІ-К регулятора є більш стійкою при зміні навантажень.

Перелік посилань:

1. Плетнев Г.П. Автоматизированное управление объектами тепловых электростанций/ Плетнев Г.П – М.: «Энергоиздат», 1981. – 302 с.
2. Jacques F. Smuts Process Control for Practitioners Hardcover/ Jacques F. Smuts – Exeter: 2011. – 134p.
3. Бунке А.С. Обеспечение робастного управления в системах регулирования инерционных теплоэнергетических объектов/ Бунке А.С., Ковриго Ю.М., Баган Т.Г. // Теплоэнергетика. – 2014. -№ 3. – С. 9-14.

ВИКОРИСТАННЯ АДАПТИВНОГО РЕГУЛЯТОРА З ЕТАЛОННОЮ МОДЕЛЛЮ ДЛЯ СИСТЕМ З ВЕЛИКОЮ ІНЕРЦІЙНІСТЮ

Адаптивні автоматичні системи можуть змінювати параметри або керуючі впливи на основі поточної інформації з метою досягнення оптимального стану систем [1].

Підхід АСАУ заснований на визначенні різниці між виходом системи y , та еталонної моделі y_m . Метою адаптації є наближення статичних та динамічних властивостей замкненої системи регулювання до властивостей моделі. Фактично адаптивна система порівнює властивості контуру регулювання з бажаними, формуючи при цьому похибку e (рис.1.1).

В якості об'єкта з великою інерційністю було обрано систему регулювання перегріву первинної пари котлоагрегату на закритичних параметрах.

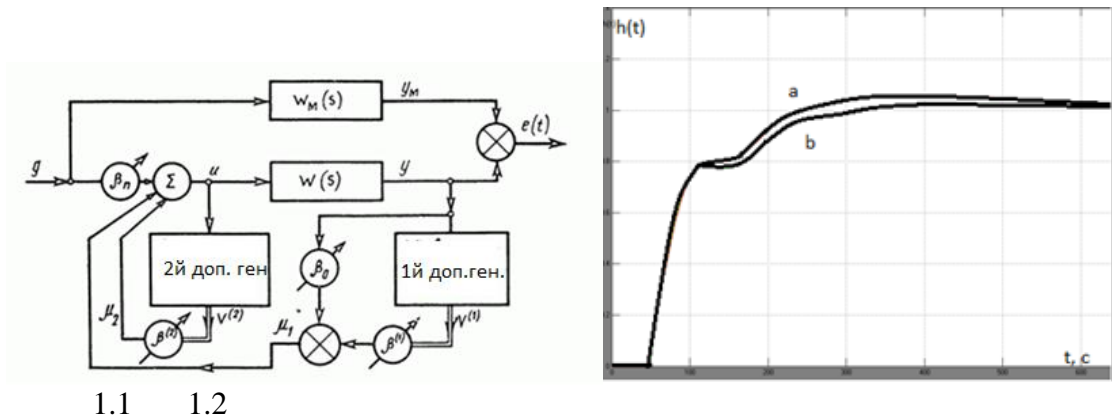


Рис.1. 1.1)структурна схема АСАУ з еталонною моделлю 1.2) перехідна характеристика по каналу завдання-вихід (а – ПІ регулятор, б – АСАУ)

Таким чином можна зробити висновок, що існуюча система з ПІ регулятором(з деференціатором) є чутливою до змін параметрів об'єкта (рис.1.2). При збільшенні інерційності об'єкта на 50с динамічна похибка системи (по каналу завдання-вихід) з ПІ регулятором підвищується до 0,08 в той же час адаптивна система з еталонною моделлю дає лише 0,04. Зміна інерційності даного об'єкта призводить і до погіршення інерційності системи з ПІ регулятором – час регулювання системи з ПІ регулятором 530с, тоді як час регулювання системи з АСАУ 260с.

Отже система з адаптивними САУ дають кращі показники якості, особливо час регулювання та динамічну похибку, що важливо для інерційних систем які потребують максимально можливої швидкості регулювання, та малого перерегулювання.

Перелік посилань:

1. Александров А. Г. Оптимальные и адаптивные системы: Учеб. пособие для вузов по спец. «Автоматика и упр. в техн. системах»/ Александров А. Г. - М.: Высш. шк, 1989. — 263 с.

ІМІТАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ЯК ІНСТРУМЕНТ ВИПРОБУВАНЬ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ

При розробці автоматизованого технологічного комплексу (АТК) на стадії проектування, перед впровадженням системи на об'єкті виконуються полігонні випробування автоматизованої системи управління технологічним процесом (АСУТП). Тобто розроблений АТК повинен пройти тестування, а його програмне забезпечення повинно мати початкові безпечні налаштування. Полігонні випробування є обов'язковими, але часто вони є занадто коштовними[3].

Останнім часом при проектуванні АСУТП реалізують так зване імітаційне моделювання АТК, яке є спрощеним і значно дешевшим способом випробування АСУТП, ніж стандартні полігонні випробування. Характерною особливістю імітаційного моделювання АТК є програмне моделювання технологічного об'єкта управління. Імітаційне моделювання – це моделювання реальних процесів шляхом програмної імітації.

Пропонується розробка стандартних блоків (імітаційних моделей) елементів автоматизованої системи управління (АСУ) на базі CoDeSys v3.5 з використанням мов стандарту ІЕС 61131. Розроблено такі імітаційні моделі: елементарні динамічні ланки, регулятор (П, І, ПД, ІІ, ІІД), компенсатор збурень, виконавчий механізм, регулюючий клапан, задатчик, датчик, генератор випадкових збурень, генератор шумів вимірювань та інші[1]. Модульність імітаційних моделей дає можливість просто створити модель АСУ у відповідності з поставленим завданням.(рис.1)

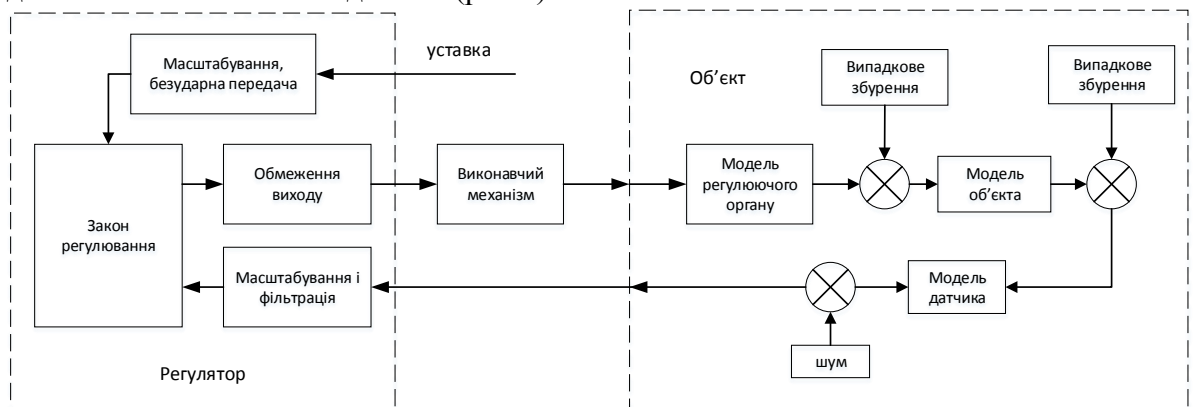


Рис.1 Структурна схема моделі АСУ

Розроблені засоби імітаційного моделювання АТК дозволяють: перевірити АСУ в реальному часі для аварійного та нормального режиму роботи; будувати математичні моделі об'єктів довільної складності; перевірити роботу різних систем[2]. Розроблена методика та функціональні блоки можуть бути використані в процесі імітаційного моделювання автоматизованих комплексів у різних галузях промисловості.

Перелік посилань:

1. Harold L. Wade Basic and advanced regulatory control: system design and application/ Harold L. Wade. – USA: ISA, 2004. – 381 p.
2. Terrence Blevins Control Loop Foundation: batch and continuous processes / Terrence Blevins, Mark Nixon. – USA: Foundation Fieldbus, 2011. – 406 p.
3. Промислові мережі та інтеграційні технології в автоматизованих системах/ О.М. Пупена, І.В. Ельперін, Н.М. Луцька, А.П. Ладанюк. – К. : Національний університет харчової промисловості, 2011. – 550 с.

ПРАКТИЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ ПІД-РЕГУЛЯТОРІВ ЗГІДНО РЕКОМЕНДАЦІЙ FOUNDATION FIELDBUS

Математичний ПІД-регулятор є теоретичним «ідеалом» реального регулятора, тому для його практичної реалізації необхідно врахувати особливості, викликані реальними умовами технологічного процесу і технічних можливостей:

1. кінцевий діапазон зміни фізичних параметрів в системі (наприклад, обмеження відкриття клапану чи зміни потужності виконавчого механізму);
2. обмежена точність вимірів та наявність шумів у системі;
3. наявність практично у всіх системах типових нелінійностей: насичення, обмеження швидкості, гістерезис і люфт;
4. необхідність плавного (безударного) перемикавання режимів регулювання.

Під час процесу регулювання практично завжди потрібно врахувати нелінійності типу "обмеження". Ця нелінійність пов'язана з природними обмеженнями на потужність, швидкість, частоту обертання, обмеження відкриття клапан і т.п. Найбільш типовим проявом режиму обмеження є так зване "інтегральне насичення". Суть проблеми інтегрального насичення полягає в тому, що якщо сигнал на вході об'єкта управління увійшов в зону насичення (обмеження), а сигнал розбалансу не дорівнює нулю, інтегратор продовжує інтегрувати. Відповідно сигнал на його виході зростає, але не бере участі в процесі регулювання і не впливає на об'єкт внаслідок ефекту насичення. Система управління в цьому випадку стає еквівалентною розімкненій системі. Один з методів усунення інтегрального насичення полягає в тому, що регулятор стежить за величиною керуючого впливу на об'єкт, і як тільки воно досягає насичення, вводиться заборона інтегрування для інтегральної складової регулятора [2].

Важливою також є проблема чисельного диференціювання, що полягає у звичній ситуації обчислення похідної як різниці двох близьких за величиною значень функції, тому завжди присутня похибка обчислень. Також диференціатор підсилює високочастотні перешкоди, малі збурення і шум. Якщо перешкоди, посилені диференціатором, лежать за межами робочих частот ПІД-регулятора, то їх можна послабити за допомогою фільтра високих частот. Передаточна функція диференціатора з фільтром високих частот має вид:

$$\frac{T_d s}{\alpha T_d s + 1}$$
, де T_d - стала часу диференціювання, α - коефіцієнт, що задає граничну частоту фільтра і зазвичай вибирається з діапазону 0.05...0.5 [1].

В ПІД-регуляторі можуть існувати режими, коли його параметри ступінчасто змінюються. Наприклад, коли в діючій системі потрібно змінити завдання, параметри налаштування регулятора чи після ручного управління системою необхідно перейти на автоматичний режим [1]. В описаних випадках можуть з'явитися небажані збурення регульованої величини, якщо не вжити спеціальних заходів. Тому виникає завдання безударного (плавного) перемикавання режимів роботи або параметрів регулятора. Основний метод вирішення цієї проблеми є інтегрування ступінчастого збурення параметрів регулятора, що призведе до плавної зміни заданого значення [2].

Перелік посилань:

1. Advanced PID control. - ISA - The Instrumentation, Systems, and Automation Society/ Astrom K.J., Hagglund T../2006 - 460 ст.
2. Control Loop Foundation : batch and continuous processes / Terrence Blevins, Mark Nixon/2011- 406ст.

МІКРОКОМП'ЮТЕР RASPBERRY PI, ЙОГО ЗАСТОСУВАННЯ.

Сучасне життя неможливо уявити без комп'ютера. Світова індустрія інформаційних і комунікаційних комп'ютерних технологій займається розробкою комп'ютерів, які вражають не тільки своїми характеристиками, а й габаритами. Прикладом такого вдосконаленого пристрою є мікрокомп'ютер Raspberry Pi.

Метою дослідження є пристрій мікрокомп'ютер Raspberry Pi. Його унікальне співвідношення розміру і обчислювальної потужності призвело до найрізноманітнішого застосування в різних сферах людської діяльності. Прикладом такого вдосконаленого пристрою є мікрокомп'ютер Raspberry Pi.

Оскільки Raspberry Pi - це комп'ютер, відповідно він має операційну систему, найбільш відома серед них - Raspbian.

Для покращення продуктивності Raspberry Pi поєднують з Arduino. Плати Arduino - це мікроконтролери, а не повноцінні комп'ютери. Основне призначення цієї плати - взаємодія з сенсорами і пристроями. Його можна підключити до комп'ютера і отримати візуалізацію процесів на екрані монітора або планшета

На цій платформі можна створити навіть автоматичну систему «розумного» будинку. Автоматикою «Розумного» будинку можна управляти через Інтернет або за допомогою SMS і MMS повідомлень. Система «Розумний дім» - це інтелектуальна мережа, яка управляє вашим будинком [1,2]. «Розумний дім» постійно спостерігає і регулює всі параметри і події в будинку. На сьогодні технології дозволяють будувати домашню автоматизацію покомпонентно - вибирати тільки ті функції, які дійсно потрібні.

У роботі досліджено задачу Raspberry Pi, що має достатню продуктивність для того, щоб на його основі могли бути побудовані роботи здатні розпізнавати образи, виконувати роботу людей і інші подібні пристрої для автоматизації та виконання складних обчислювальних дій.

Перелік посилань:

1. Гололобов В.Н. «Розумний будинок» своїми руками / В.Н.Гололобов ; НТ Пресс, 2007. -525 с.
2. Елсенпітер Т.Р. . «Розумний Дім будуємо самі» / Т. Р. Елсенпітер ; КУДИЦ-ОБРАЗ, 2005. -384 с.

УДК 681.5

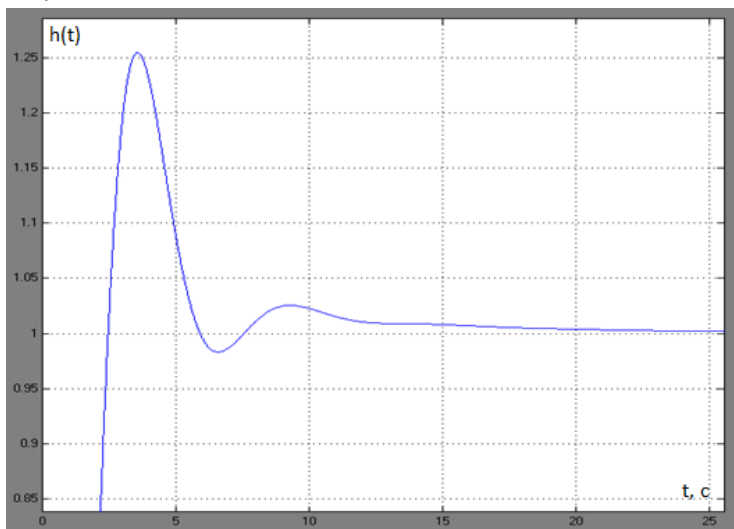
Магістрант 6 курсу, гр. ТА-51м Оксюта Р.В.
Доц., к.т.н. Батюк С.Г.

АУТОТЮНІНГ ПІД-РЕГУЛЯТОРУ В ПЛК ЗА МЕТОДОМ ЦИГЛЕРА-НІКОЛЬСА

Для знаходження параметрів налаштування регулятора слід знати ряд параметрів технологічного процесу, що є досить складним процесом і вимагає якісного моніторингу об'єкту. Для спрощення цієї задачі використовується алгоритм автоматичного налаштування ПІД контурів на реальних об'єктах. Даний алгоритм оснований на евристичному методі Циглера-Нікольса, який в результаті надає "четвертинне затухання", забезпечуючи найкращі показники зменшення перешкод контурів ПІД.

Процедура налаштування починається з експериментального дослідження системи, що складається з П-регулятора і заданого об'єкта регулювання. Коефіцієнт передачі П-регулятора збільшується до тих пір, поки на виході системи не встановляться коливання з постійною амплітудою коливань, тобто система не виявиться на межі стійкості. Вимірюється період $T_{об'}$ сталих в системі коливань. Значення параметрів регулятора обраного типу розраховуються за інженерними (алгебраїчними) формулами з використанням знайдених параметрів K_p' , $T_{об}'$.

Запуск автоматичної настройки вимагає введення п'яти параметрів, підготовлених відповідальним інженером: задана цільова величина, нижня межа цільової величини, верхня межа цільової величини, нижню межу керованої величини, верхня межа керованої величини.



Перехідний процес замкнутої АСР по каналу "завдання-вихід" з автоматичним налаштуванням за методом Циглера-Нікольса [1].

Цей метод зазвичай дає значний динамічний викид. Більшість систем управління вимагають від контуру ПІД мінімізації або усунення перерегулювання. Саме тому після автоматичного знаходження параметрів ПІД регулятора, виконується більш точно ручне налаштування налаштувань.

Аутоотюнінг ПІД-регулятора за методом Циглера-Нікольса широко використовується в сучасних ПЛК для налаштування контурів ПІД-регулювання без участі інженера-налагоджувача (для складних об'єктів – з мінімальною участю).

Перелік посилань:

1. Гречушкин С. Автоматическая настройка замкнутых систем автоматического управления (ПИД контуров)/ Гречушкин С. // Control Engineering. –2011. –№ 3. –С. 26-31.

ОПС UA СЕРВЕР ДЛЯ РАІОМОДУЛЯ Z-WAVE НА БАЗІ МІКРОКОМП'ЮТЕРА RASPBERRY PI

Raspberry Pi є серією невеликих одноплатних комп'ютерів, розроблених Raspberry Pi Foundation, яка знаходить застосування у багатьох сферах промисловості, зокрема автоматизації.

Z-Wave - це бездротова радіо технологія з низьким енергоспоживанням, розроблена спеціально для дистанційного керування. На відміну від Wi-Fi і інших IEEE 802.11 стандартів передачі даних, призначених в основному для великих потоків інформації, Z-Wave працює в діапазоні частот до 1 ГГц і оптимізована для передачі простих керуючих команд з малими затримками (наприклад, включити/виключити, змінити температуру, яскравість і т. д.).

Плата розширення RaZberry для Raspberry Pi перетворює найпопулярніший і дешевий міні-комп'ютер в Z-Wave контролер для автоматизації.

RaZberry – це плата з трансівером Z-Wave, програмне забезпечення Z-Way та інше.

Для з'єднання радіомодуля Z-Wave з мікро комп'ютером Raspberry Pi використовується специфічне програмне забезпечення, що, звичайно, використовує специфічний прикладний програмний інтерфейс (API). Взаємодія із деяким специфічним API, звичайно, можлива, але все ж виникає необхідність уніфікації та стандартизації використання інтерфейсів, і завдяки програмній технології ОПС, що надає єдиний інтерфейс для управління об'єктами автоматизації, це є можливим.

Незважаючи на величезний успіх і загальне визнання, практика виявила такі недоліки ОПС технології: доступність тільки на операційних системах сімейства Microsoft Windows; зв'язок з технологією DCOM. У зв'язку з цим ОПС Foundation запропонував нову стандартну специфікацію для обміну даними в системах промислової автоматизації, що отримала назву "ОПС Unified Architecture" - "ОПС з уніфікованою архітектурою".

ОПС UA стандарт встановлює методи обміну повідомленнями між ОПС сервером і клієнтом, які не залежать від апаратно-програмної платформи, від типу взаємодіючих систем і мереж. UA ОПС забезпечує надійну і безпечну комунікацію, протидія вірусним атакам, гарантує ідентичність інформації клієнта і сервера.

ОПС UA розробникам надана можливість програмувати, використовуючи C API, C++ API або безпосередньо .NET API. Всі програмні інтерфейси надають однакову функціональність. Комунікаційний стек і API надаються ОПС Foundation [1].

Метою є створення ОПС UA сервера на базі мікрокомп'ютера Raspberry PI. Сервер приймає запити від клієнта, наприклад SCADA системи, і буде керувати радіомодулем Z-wave, що буде змінювати задані параметри. ОПС UA дуже гнучкий протокол з сервіс-орієнтованою архітектурою. Він підтримує як веб-сервіси (SOAP), так і протокол обміну даними в двійковому вигляді. Звичайно, використовуючи SOAP, можна написати WebSCADA систему, що безпосередньо взаємодіє з ОПС UA сервером, без технології веб-сокетів. Але в цьому випадку не можливо отримати повноцінний механізм отримання інформації за підпискою на події через відсутність повнодуплексного з'єднання. Тому виникає необхідність написати шлюз для перетворення повідомлень WebSocket в ОПС UA двійковий протокол і назад.

Перелік посилань:

1. The Industrial Interoperability Standard [Electronic resource] / OPC Foundation – Mode of access: WWW.URL: <http://www.opcfoundation.org>. - Last access: 2016. – Title from the screen

МЕТОД ОПТИМІЗАЦІЇ "GREY WOLF" В ЗАДАЧАХ АВТОМАТИЗАЦІЇ

Загальні тенденції розвитку промисловості свідчать про безперервне посилення вимог до якості та безпеки продукту, що виробляється, до часу, який витрачається на його виробництво і до собівартості його отримання. На високий рівень піднімається питання про неприпустимість виникнення аварійних зупинок технологічних процесів і простота обладнання. У сформованих непростих обставинах стає очевидним, що необхідним стало вивчення можливості прогнозування роботи технологічної системи, вивчення властивостей технологічного процесу.

При синтезі системи автоматичного управління (САУ) постає задача визначення оптимальних параметрів системи, які задовольняють заданому критерію якості. Ці задачі можна вирішувати на основі загального підходу, заснованого на пошуковій процедурі, організованої за певним алгоритмом. У даний час задачі оптимізації відрізняються великою різноманітністю та складністю, у зв'язку з чим відсутній універсальний метод їхнього рішення.

З середини минулого століття велися дослідження по симуляції біологічних механізмів природи, зокрема, пов'язані з процесом еволюції. Лише з 80-х років почалися практичні випробування цих методів в зв'язку з необхідністю застосовувати ефективні способи оптимізації функцій, що мають високу обчислювальну складність, багатоекстремальність тощо. Дані алгоритми відносяться до класу стохастичних пошукових. У багатьох джерелах також можна зустріти такі визначення, як поведінковий, інтелектуальний та популяційний.

Одним із таких перспективних алгоритмів є Grey Wolf Optimizer (GWO) [1], що імітує поведінку зграї сірих вовків. Алгоритм базується на ієрархії лідерства і механізмі полювання сірих вовків в природі. Чотири типи вовків, таких як альфа, бета, дельта і омега використовуються для моделювання ієрархії лідерства. Крім того, існують три основні етапи полювання: пошук, оточення та атака здобичі, що реалізуються для виконання оптимізації. Альфа-особини відповідають за прийняття рішення про полювання, спальне місце, час пробудження. Бета-особини – підлеглі вовки, які допомагають альфам в процесі прийняття рішень або інших видів діяльності зграї. Бета-вовк, ймовірно, є найкращим кандидатом, щоб бути альфа в разі його зникнення. Дельта вовки повинні підкорятися альфам і бетам, але вони домінують над омегам. Найнижчий рівень зграї сірих вовків – омега-особини. Омега вовки повинні підкорятися усім іншим домінуючим вовкам. Для того, щоб математично змоделювати соціальну ієрархію вовків при проектуванні GWO, ми припускаємо, що найбільш “вірне” рішення – це альфа (α). Отже, друге і третє кращі рішення називають бета (β) і дельта (δ) відповідно. Решта кандидатів рішення вважаються омегами (ω).

Природні алгоритми стають все більш популярними серед дослідників через їх простоту і гнучкість. Якість результатів роботи цих алгоритмів залежать від налаштування параметрів і управління ними. Порівняно новий алгоритм ієрархії і мисливської поведінки сірих вовків GWO є досить ефективним та зручним для вирішення різних задач, у тому числі при побудові оптимальних систем керування, пошуку налаштувань регуляторів, оптимізації розподілу ресурсів, навчанні багатошарових нейронних мереж тощо.

Перелік посилань:

1. Seyedali Mirjalili: The Grey Wolf Optimizer(GWO) [Electronic resource]. – Mode of access: WWW.URL: <http://www.alimirjalili.com/GWO.html>. - Last access: 2017. – Title from the screen.

МУЛЬТИБ'ЄКТНА НАВЧАЛЬНА ЛАБОРАТОРІЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ ІНЖЕНЕРНИХ СИСТЕМ ГРОМАДСЬКИХ БУДІВЕЛЬ

У вищому навчальному закладі успішність студентів в цілому й успіх вивчення різних дисциплін залежить від багатьох факторів. Одним із них є наочність навчального матеріалу, максимальне наближення вирішуваних задач до практичних виробничих ситуацій. Цей аспект вирішується завдяки навчальним лабораторіям та стендам. Сучасний темп розвитку науки та техніки робить неефективним створення статичних стендів, розрахованих на демонстрацію конкретної задачі, законсервованої на етапі проектування, тому що швидкість зміни поколінь технологій призводить до швидкого морального старіння навчального обладнання. Водночас симбіоз передових технологій, сучасного обладнання та знання технологічних процесів дозволяють створювати динамічні фізично-комп'ютерні симулятори [1] реальних об'єктів для покращення розуміння принципів їх роботи. Типовими об'єктами є установки опалення, гарячого водопостачання, вентиляції та кондиціонування. Їх симулятори дозволяють значно ефективніше і наочніше ознайомитись з принципами роботи цих установок, а також з принципами автоматичного керування з можливістю брати участь у налаштуванні цих систем [2].

Для вивчення можливостей і принципів роботи установок і керування ними розроблено програмно-апаратний комплекс, основними компонентами якого є:

- імітаційні моделі установок – в програмному середовищі CoDeSys на контролері Raspberry Pi відтворено поведінку моделей систем у повному обсязі;
- програми автоматичного управління - на контролерах "РАУТ-АВТОМАТІК" для кожного об'єкта створено програму керування системою;
- візуалізація – на основі промислової SCADA візуально відтворено роботу системи для моніторингу аварійного стану установок та регулюючих параметрів.

Підключення до контролерів відбувається через комутатор. Через SCADA програму відображається панель візуалізації кожного з об'єктів та їх динаміка. На цій панелі є можливість змінювати параметри для вивчення поведінки системи та всіх можливих аварійних станів. З панелі візуалізації із заданою періодичністю дані по протоколу Modbus RTU передаються в контролер Raspberry Pi, який виступає симулятором поведінки об'єктів. З Raspberry Pi дані по Modbus RTU поступають у пристрої зв'язку з об'єктом. З пристрою зв'язку з об'єктом управляючі контролери через протокол ЮНІВЕРС зчитують та обробляють дані про стан параметрів об'єкта. Після обробки даних програма видає управляючу дію назад до пристрою зв'язку з об'єктом, який у свою чергу по протоколу передача даних Modbus RTU обмінюється даними з контролером Raspberry Pi.

Наявність динамічних симуляторів дає змогу підготувати спеціалістів високого рівня з досконалим знанням технології з мінімальними витратами і за короткий час, оскільки враховуючи вартість і габарити реального обладнання, у багатьох випадках його неможливо встановити та використати в навчальних закладах.

Перелік посилань:

1. Зюбин В.Е. Итерационная разработка управляющих алгоритмов на основе имитационного моделирования объектов управления // Автоматизация в промышленности. 2010. № 11 . – С. 43-48.
2. Луцкая, Н. Н. Создание имитационных моделей технологических процессов для отладки программ ПЛК и проектов SCADA/HMI / Н. Н. Луцкая, А. Н. Пупена, С. Н. Швед // Автоматизация в промышленности. - 2013. - № 7. – С. 50-54.

ЕНЕРГОЕФЕКТИВНЕ РЕГУЛЮВАННЯ В СИСТЕМАХ ОПАЛЕННЯ

На сьогоднішній день в зв'язку з значним підвищенням цін на енергоресурси особливу значимість набуває завдання ефективного використання теплової енергії в системах тепlopостачання будівель. Більшість систем опалення будівель працюють, як правило, в некерованому режимі, що призводить до масового недогріву або перегріву повітря в приміщеннях, перевитрати теплової енергії та зниження комфорту користувачів.

Всі теплові споживачі - інерційні об'єкти, тобто всі процеси теплообміну протікають в них відносно повільно. При автоматизації таких об'єктів основною проблемою є зменшення коливальності і перерегулювання, що в нашому випадку відповідає перевитраті теплової енергії.

Насамперед необхідне включення контуру погодного регулювання. При цьому контролер, проаналізувавши температуру зовнішнього повітря, знаходить потрібний тепловий режим будівлі. Таким чином, відсутній перегрів будівлі при підвищенні температури зовнішнього повітря і недогрів при її зниженні. При регулюванні температури в житловому або торгово-офісному будинку, де тепловтрати і тепловиділення абсолютно різні, неможливо знайти характерну точку, по якій доцільно підтримувати температуру в приміщенні. Параметр, який характеризував би сумарне споживання тепла будівлі є температура зворотного теплоносія (зовнішній контур). Його величина характеризує теплові режими в будівлі, ефективність роботи схеми і т.д.

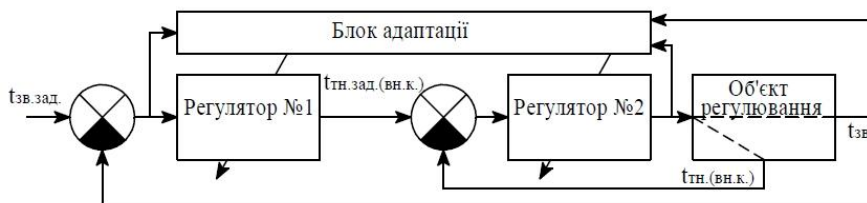


Рис.1. Каскадна схема регулювання температури зворотного теплоносія.

Отже, регулювання температури зворотного теплоносія відповідно з мережевим графіком тепломережі, враховуючи температуру зовнішнього повітря, є в більшості випадків основним рішенням автоматизації систем опалення. Однак процес теплообміну має значну інерційність і тому необхідно переходити від одноконтурної схеми регулювання до більш складної. В цьому випадку використовується каскадна схема регулювання. Для незалежної системи опалення випереджаючим сигналом є температура подачі внутрішнього контуру. Таким чином, працює два регулятора: один вимірює температуру зворотного теплоносія, порівнює її з температурою, обчисленої по мережевому графіку, і формує завдання по температурі теплоносія (внутрішній контур) - другому регулятору, який підтримує її на заданому рівні.

Застосування каскадної схеми регулювання дозволяє нівелювати вплив інерційності об'єкта на якість процесу регулювання, але не зможе прибрати вплив зміни характеристик об'єкта через збурення в гідравлічних режимах системи, взаємний вплив сусідніх будівель і т.п. Тому в каскадній схемі регулювання необхідно додатково реалізувати алгоритм адаптивного налаштування регуляторів [1]. Завдяки мінімізації перехідних процесів за часом і за величиною перерегулювання отримуємо можливість додаткової економії теплової енергії.

Перелік посилань:

1. Чаки Ф. Современная теория управления. Нелинейные, оптимальные и адаптивные системы. М. Мир. 1975г. 424с.

ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ ВЕБ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ПОБУДОВИ ІНТЕРФЕЙСУ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦІЇ ВИЩОГО РІВНЯ

Верхній рівень в системі автоматизації займає рівень управління. На цьому рівні здійснюється контроль за виробництвом продукції. Цей процес включає в себе збір даних що надходять з виробничих ділянок, їх накопичення, обробку та видачу керівних директив нижнім ступеням. Сьогодні все більше для вирішення даної проблеми використовуються веб-інтерфейси – сукупність засобів, за допомогою яких користувач взаємодіє з технічною системою через веб-додаток. Node.js і Angular – це дві сучасні технології які надають змогу побудувати повнофункціональну систему автоматизації верхнього рівня.

Node.js – програмна платформа, основана на движку V8 (який транслює JavaScript в машинний код), яка спроектована для побудови масштабованих мережевих додатків [1]. В основі Node.js лежить подійно-орієнтоване і асинхронне програмування з неблокуючим вводом-виводом, що дозволяє здійснювати обробку тисяч запитів одночасно.

Виконання Javascript в Node.js є одно поточним, тому паралельне виконання відноситься до здатності циклу подій (event loop) виконувати функції зворотного виклику після завершення інших робіт. Задачі які потребують довгої обробки даних із синхронного стеку викликів передаються на обробку в бібліотеку libuv (C++ library) чим звільняють стек і не блокують виконання програми. Після завершення, задачі поміщаються в чергу завдань (task queue or callback queue). Як тільки звільняється синхронний стек викликів, задачі що знаходяться в черзі викликаються. Це дозволяє виконувати одну із основних вимог систем автоматизації – здатність відображувати і оброблювати дані в реальному часі. Node.js здатний отримувати тисячі запитів з різних датчик і контролерів одночасно, не блокуючи обробку даних.

Також те що Node.js не здатний створювати нові потоки не означає що він не може використовувати ядра процесора повноцінно. Дана платформа має здатність створити кластер, і в ньому створюючи дочірні процеси делегувати обробку нових операцій. Взаємодія між процесами і передача даних здійснюється за допомогою сокетів.

Angular – це JavaScript-фреймворк, призначений для розробки односторінкових додатків. Він використовує сучасну парадигму компонентно-орієнтованої архітектури. Що дозволяє створювати уніфіковані компоненти, і використовувати їх в різних частинах додатку. Angular досягає максимальної швидкості яка зараз можлива на веб платформах, за допомогою використання Web Workers і виконання на стороні сервера.

Дані технології дозволяють швидко розробити повнофункціональні інтерфейси систем автоматизації вищого рівня. До додатку можна отримати доступ з будь-яких девайсів. Дана платформа легко масштабується, при падінні одного сервера інший перехопить всі запити на себе і продовжить роботу, а в нормальному робочому режимі можна розподілити навантаження між декількома вузлами. Також дозволяє налаштувати систему під свої потреби і з унікальним функціоналом, без залежності від вендорів.

Перелік посилань:

1. Node.js — це JavaScript-оточення побудоване на JavaScript-рушієві Chrome V8 [Електронний ресурс]: Nodejs. Режим доступу: <https://nodejs.org/uk/about>

ПЕРЕВАГИ ВИКОРИСТАННЯ ПРОТОКОЛУ MQTT В ПРОМИСЛОВІЙ АВТОМАТИЦІ І ІНТЕРНЕТ РЕЧЕЙ

Для вирішення проблем взаємодії великої кількості пристроїв і проблем об'єднання їх в одну мережу була створена концепція Інтернет речей (англ. Internet of Things, IoT). Використання даної концепції є можливим і в промисловій автоматизації, пристрої стають все більше інтелектуальними, що дозволяє їх об'єднувати в інтернет мережу. Для вирішення даної проблеми вигідним рішенням може стати використання протоколу MQTT [1].

MQTT (Message Queuing Telemetry Transport) - це легкий відкритий протокол, оснований на базі TCP/IP і розроблений спеціально для IoT/ M2M (machine-to-machine) і застосовується для обміну даними між пристроями в мережах. MQTT-мережа включає в себе MQTT-брокера – це маленький брокер повідомлень спроектований для розгортання на невеликих спеціалізованих пристроях, який служить посередником у взаємодії MQTT-агентів - видавців і абонентів. Видавці публікують інформацію, призначену для абонентів.

MQTT розроблений із розрахунком на мало потужні пристрої, тому обчислювальні вимоги для його реалізації дуже малі. В додаток до низького навантаження на системи, MQTT відрізняється високою ефективністю зв'язку навіть в мережах з низькою пропускну здатністю. Структура даних даного протоколу містить дуже мало службової інформації порівняно з іншими протоколами, наприклад - з HTTP, тому мережі передачі даних майже не навантажуються. За вимірами зробленими в 3G-мережах, пропускну здатність MQTT в 93 рази вища, ніж протоколу REST (Representational State Transfer), що працює поверх HTTP.

MQTT реалізує модель «видавець – абонент», використовуючи мінімальну кількість методів. Видавець відправляє дані на MQTT-брокер, вказуючи тему (англ. topic) повідомлення. Абоненти можуть отримувати різні дані від безліч видавців в залежності від підписки на відповідні теми. Темі представляють собою символи з кодуванням UTF-8. Ієрархічна структура тем має формат «дерева», що спрощує їх організацію і доступ до даних.

Також MQTT підтримує вказання рівня якості обслуговування (QoS). Існує три рівня: QoS 0 - видавець один раз відправляє повідомлення брокеру і не чекає підтвердження від нього; QoS 1 - гарантується, що приймач отримає повідомлення хоча б один раз (При цьому абонент може отримати одне й те ж саме повідомлення декілька разів, а відправник буде робити повторні спроби відправки до тих пір, поки не отримає підтвердження про успішну доставку повідомлення); QoS 2 - гарантується доставка повідомлень передплатнику і виключається можливе дублювання відправлених повідомлень.

Використання протоколу MQTT дозволяє вирішити проблеми організації глобальних зв'язків між компонентами системи; працює як в локальних так і глобальних мережах; підтримує захист даних (username/password, Client ID, TLS/SSL).

Перелік посилань:

1. Что такое MQTT и для чего нужен он нужен в IoT? Описание протокола MQTT [Електронний ресурс]: IPC2U Промышленная автоматизация. Режим доступа: <https://ipc2u.ru/articles/prostye-resheniya/chto-takoe-mqtt/>

ВРАХУВАННЯ ЛЮДСЬКИХ ПОМИЛОК В ЛЮДИНО-МАШИННИХ СИСТЕМАХ

Як впливає із визначення, помилки людини обумовлені небажаними діями або бездіяльністю, які виникають з ряду причин: не той порядок дій, несвоєчасні дії, незнання того, що потрібно зробити, або по причині поганого обладнання та по причині поганих процедур. В результаті помилок люди і обладнання піддаються ризику.

Як зазначено [1], процес обробки інформації людиною можна зобразити у виді блок-схеми, (рис. 1). Дана схема була покладена в основу поведінкової моделі людини для моделювання на комп'ютерах.

Блоками на рисунку виділені процеси, які відповідають фізичним особливостям мозку людини і мають реальні кібернетичні моделі. Інформація через п'ять органів відчуттів людини надходить в блок короточасної пам'яті, де відбувається її об'єднання у виді процесу сприйняття. Потім через блок вибору вона надходить у пам'ять. Пам'ять умовно поділена на робочу, де відбувається обробка інформації і довгострокову пам'ять.

При моделюванні процесу вироблення рішення враховуються реальні характеристики пам'яті і обмеження. До них відносять, насамперед, ресурси пам'яті, обмежений об'єм робочої пам'яті, нетривалий час надходження інформації в робочій пам'яті, індивідуальні особливості пам'яті і реакції.

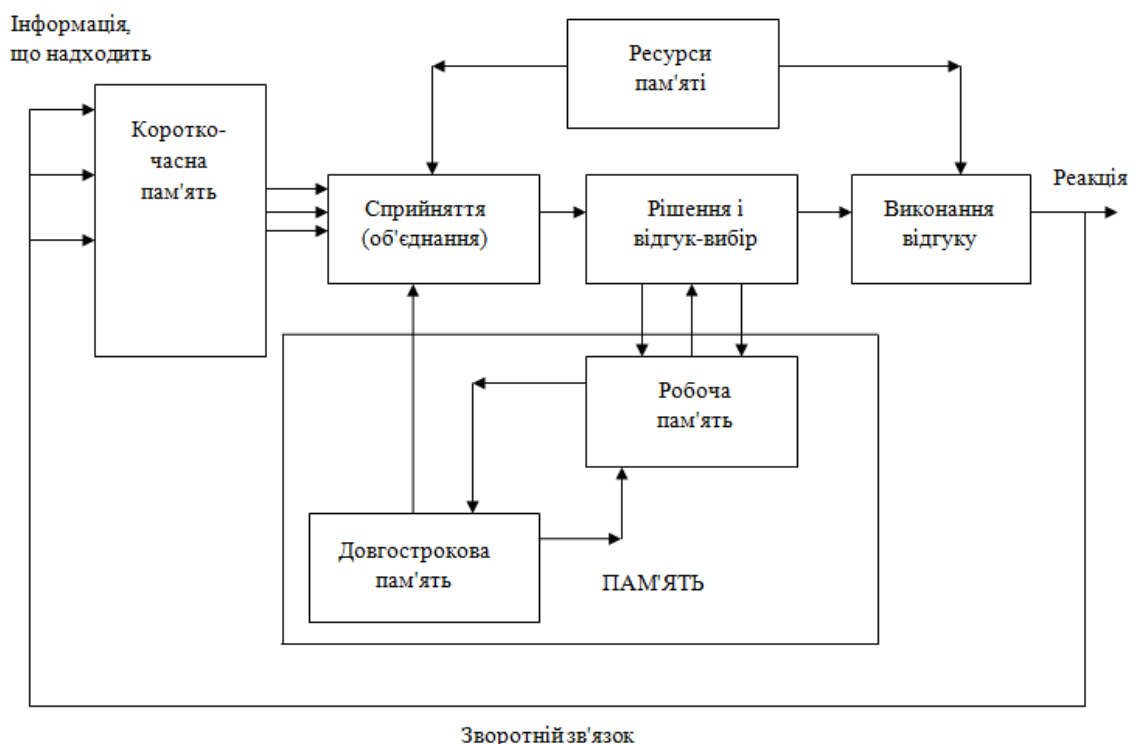


Рис.1 Схема обробки інформації людиною

Перелік посилань:

1. Исупов В. И. «Подход к повышению надежности человеческого фактора на основе применения методологии глубоко эшелонированной защиты» // IV международная науч.-практ. конф. «Культура безопасности»:Зб.науч.ст./ ГП НАЭК "Энергоатом", г. Киев.- 11-12 ноября 2008 г.

ПРОГНОЗУВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ ЗА ДОПОМОГОЮ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ

Сучасні енергетичні системи поєднують у собі як традиційні так і альтернативні джерела енергії: сонячні панелі, вітрові електростанції, тощо. Такий комплекс різномірних джерел, які поєднані в одній системі, дає можливість миттєво реагувати на зміни споживання в окремих його ділянках, проте ускладнює керування. Нові системи керування повинні в реальному часі переналаштовувати параметри окремих вузлів енергомережі, змінювати конфігурацію її структури на всіх рівнях. Для реалізації цього необхідний точний прогноз споживання енергії. Актуальність вирішення такої задачі в Україні пов'язана з майбутньою інтеграцією українських та європейських енергосистем.

У світі активно проводяться дослідження по створенню інтелектуальної енергомережі (Smart Grid), яка повинна в режимі реального часу планувати розподілення навантаження і кількості споживаної енергії в масштабах цілих країн. Зазвичай така задача вирішується за допомогою регресійних моделей, але у зв'язку з нестаціонарністю вони дають велику похибку. Одним з перспективних шляхів є використання нейронних мереж. Фактично, завдання зводиться до побудови нейронної мережі, яка буде видавати прогноз з мінімальним відхиленням від дійсних значень споживання енергії. З математичної точки зору це виглядає наступним чином: $\min_w \sum_i (y(w, x_i) - w(i))^2$, де W – параметри мережі; $y(w, x_i)$ – прогнозоване значення навантаження на момент i при заданому векторі вхідних факторів x_i ; $w(i)$ – дійсне значення навантаження в момент i .

У якості прикладу розглянуто показники споживання енергії по двадцяти штатам США [1]. Як видно на рис.1, в новорічну ніч, в районі 500-го відліку, спостерігається різкий скачок помилки. Для виправлення цього недоліку додано ще один інформаційний вхід. Результат представлений на рис. 2. - ефект новорічної помилки знятий, проте все ще присутні стрибки (меншої амплітуди), які відповідають за невраховані події.

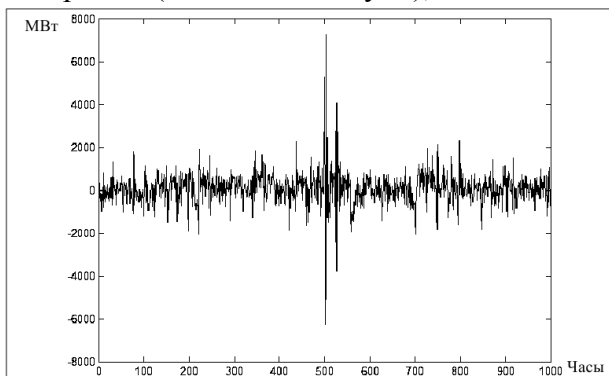


Рис. 1 Графік помилки прогнозування.

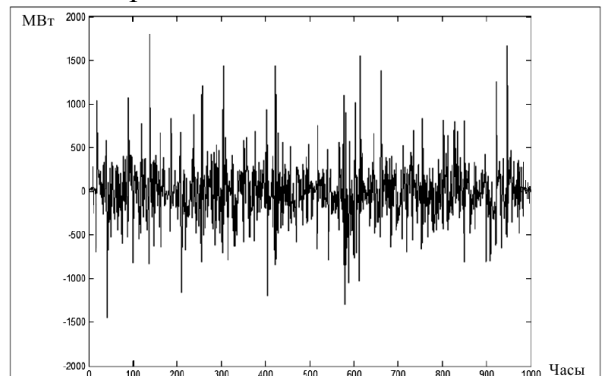


Рис. 2 Графік помилки прогнозування з додатковим інформаційним входом.

Отже, застосування для задачі прогнозування нейронних мереж є перспективним, а впровадження даного методу в Україні дозволить гнучкіше підійти до питання споживання електроенергії за рахунок ефективнішого керування.

Перелік посилань:

1. Николаев С.С. Прогнозирование потребления электроэнергии с помощью нейронных сетей / С.С.Николаев, Ю.А.Тимошенко// Системні дослідження та інформаційні технології.- 2014. - №4 – с.75-86.

ВИКОРИСТАННЯ ХМАРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В АВТОМАТИЗАЦІЇ

Стрімкий розвиток та еволюція технологій призвели до появи такого явища як хмарні технології. В сфері автоматизації хмарні технології поки не встигли знайти гідного застосування, але можуть бути застосовані для збереження, аналізу і обробки даних, які передаються з будь-якого об'єкту. Хмари можуть, як зберігати так і обробляти дані. Результатами такого розрахунку можуть бути своєрідні передбачення, або інструкції щодо оптимізації технологічного процесу абощо. Використання хмарних технологій в автоматизації обумовлено в рамках 4-ї промислової революції.

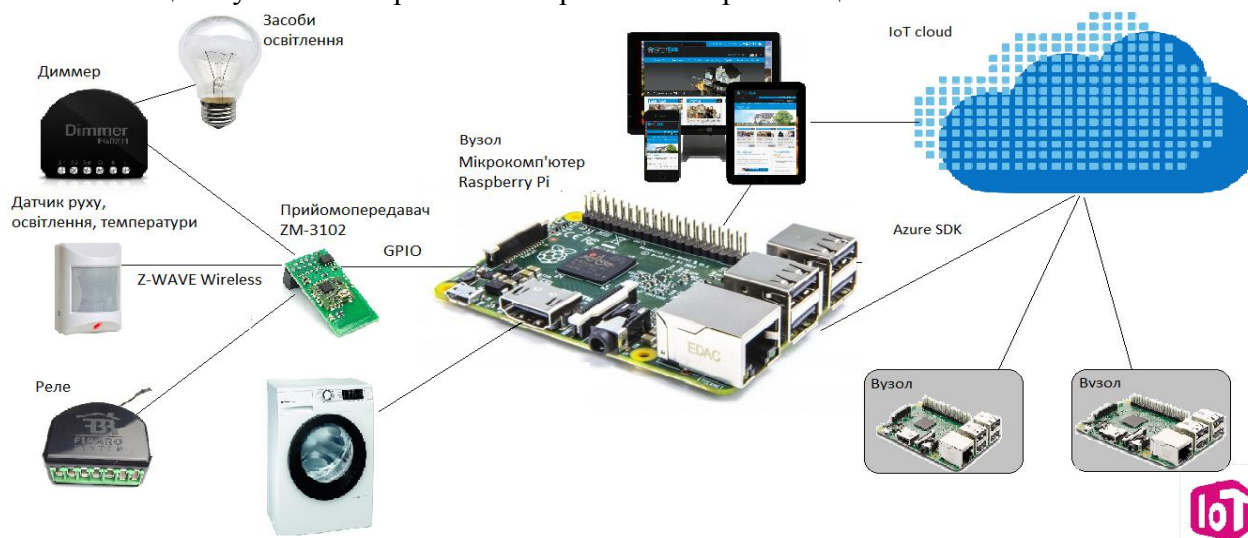


Рис.1. Структурна схема з'єднання вузлів в хмарній мережі

Можливим напрямком застосування хмар є домашня автоматизація. У такому випадку, хмари можна використовувати в комплексі з мікрокомп'ютерами типу Raspberry pi [1]. В комплексі з хмарю маємо зв'язок дешевого апаратного забезпечення і обчислювальної потужності, наданої хмарою у вигляді сервісу [2]. До того ж даний сервіс може бути застосований для великої кількості будинків, що утворює своєрідну мережу інтелектуальних будівель, що наближає нас до природи Інтернет-речей. Дані про використання ресурсів мережею будинків оброблятимуться хмарою. З допомогою даного підходу можна визначити найзатратніші будівлі і усунути причини надмірних витрат.

Перелік посилань:

1. Могильний С.Б. Мікрокомп'ютер Raspberry PI – інструмент дослідника: посібник / Могильний Сергій Борисович – Київ. : Талком , 2014. – 340 с.
2. Infrastructure as code on Azure [Electronic resource] // Infrastructure as code on Azure with Puppet & Chef, (1 файл) – 22 с. – Режим доступу: WWW.URL: <https://goo.gl/dYiYw6>. – Назва з екрана.

АЛГОРИТМ НАЛАШТУВАННЯ ПІД - РЕГУЛЯТОРА КАСКАДНИХ САР НА ЗАДАНИЙ ЧАСТОНИЙ ПОКАЗНИК КОЛИВАЛЬНОСТІ

Останнім часом цікавість до регуляторів працюючих по ПІД - закону регулювання замітно виросла, оскільки вони дозволяють отримати високу якість регулювання, а сучасний розвиток мікропроцесорної техніки дозволяє програмувати будь - які алгоритми і закони регулювання. Існуючі аналітичні методи для ПІД - регуляторів в більшості випадків орієнтовані на прямі, або інтегральні показники якості та часто дають далеко не оптимальні параметри налаштування. Пропонується алгоритм, що дозволяє знайти оптимальну точку в просторі параметрів налаштування ПІД - регулятора на поверхні заданого запасу стійкості, що опосередковано визначається заданим частотним показником коливальності $M_{зад}$.

Рекомендована точка в просторі відповідає максимальному значенню коефіцієнта передачі регулятора на лінії максимальних значень коефіцієнту інтегральної складової при зростанні коефіцієнта диференціальної складової. Порівняльний аналіз якісних показників при налаштуванні по даному алгоритму із налаштуваннями за методом МАЧХ, що орієнтується на мінімум інтегрального лінійного критерія якості і так само на $M_{зад}$, показав його значну перевагу.

Передаточна функція для реального ПІД - регулятора може бути виражена через налаштувальні параметри K_p , K_i , K_d , коефіцієнт K_ϕ та порядок фільтра n в вигляді:

$$W_{p.p}(s) = K_p + \frac{K_u}{s} + \frac{K_d \cdot s}{\left(\frac{T_d}{K_\phi} \cdot s + 1\right)^n} \quad (1)$$

Така форма запису є зручною для програмування і відображає вплив кожної складової регулятора.

Користувач викликає функцію на виконання передаючи їй параметри об'єкта, коефіцієнт K_ϕ , порядок фільтра n та бажане $M_{зад}$. Алгоритм розпочинає роботу з розрахунку головного ПІД - регулятора. Спочатку в циклі розраховується пропорційна частина, що поступово зростає доки система володіє $M \leq M_{зад}$. Далі аналогічно визначається інтегральна частина, після чого знову коректується пропорційна. Знайдена точка в просторі параметрів налаштувань відповідатиме оптимальному налаштуванню ПІД - регулятора. Після цього аналогічно визначається диференційна частина, коректується пропорційна, далі інтегральна і знову пропорційна. Після завершення всіх цих циклів аналогічно налаштовується внутрішній П - регулятор, що розраховується на максимальну швидкість, а статичну похибку в каскадній САР компенсує головний регулятор.

Пропонований алгоритм базується на алгоритмі описаному в [1], де розглядається можливість налаштування ПІД - регулятора одноконтурної САР для значень частотного показника коливальності M від 1.287 до 2.38, для значень K_ϕ від 5 до 10 і порядку фільтра n від 0 до 3 і гарантує, що розрахована каскадна САР володітиме $M \leq M_{зад}$ в діапазоні від 1.2 до 1.8, якщо інерційність випереджаючого контуру буде значно менша ніж інерційного (не менше ніж у 10 разів).

Перелік посилань:

1. Репин А.И. Алгоритм настройки реальных ПИД регуляторов на заданный запас устойчивости / А.И. Репин // Энергоавтоматика. – 2010. – Т.53, №4. – С. 7 – 12.

КОМПЕНСАЦІЯ НЕЛІНІЙНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ВИКОНУЮЧИХ ПРИСТРОЇВ

Великий вплив на якість роботи систем керування має взаємодія комп'ютерної системи керування (КСК) і технологічної системи, особливо точне виконання команд і рішень КСК на об'єкт керування (ОК). Часто виконавчий механізм (ВМ) і регулюючий орган (РО) складають один пристрій, який називається виконавчий пристрій (ВП) [1]. У багатьох випадках ВП має інерційність і істотну нелінійність. Інерційність ВМ і нелінійність РО призводять до спотворення керуючих впливів, через що падає ефективність керування, яке нерідко розраховується за багатьма показниками технологічної системи. Основні властивості ВП в загальному випадку залежать від інерційності ВМ та нелінійностей РО. Переміщення штоку ВМ l описуються диференціальним рівнянням

$$T_{BM} \frac{dl}{dt} + l = K_{BM} \cdot u, \quad (1)$$

де T_{BM} , K_{BM} – відповідно постійна часу та коефіцієнт передачі ВМ; $u(t)$ – сигнал керування. Лінійна пропускна характеристика при проектуванні РО визначається за рівнянням

$$\sigma = K_{PO} l + \sigma_0, \quad (2)$$

тут K_{PO} – коефіцієнт передачі РО; σ_0 – травлення РО в закритому стані.

Реальна витратна характеристика РО описується залежністю [1]:

$$q = \sqrt{\frac{n+1}{n + \frac{1}{\sigma^2}}}; \quad (3)$$

де $n = \Delta P_T / \Delta P$ – відношення втрат тиску в трубопроводній системі до втрат тиску в РО.

Залежності (1) – (3) складають математичну модель ВП, яку необхідно враховувати при проектуванні КСК. Врахувати інерційність ВМ в моделі системи керування не складно (це паспортна характеристика), а розрахувати аналітично витратну характеристику РО досить складно. Потрібно врахувати всі наявні гідравлічні опори трубопроводної системи, в якій знаходиться ВП, що іноді досить важко. Нелінійність РО спотворює сигнал управління на ОК, що призводить до зменшення ефективності КСК.

Для конкретної трубопроводної системи можна створити бажану пропускну характеристику РО. Однак проектування спеціально-профільного РО під конкретний трубопровід дорого коштує, а невелика переробка трубопроводної системи нанівець зводить виконану роботу (відбувається перерозподіл гідравлічних опорів трубопроводу і змінюється робоча витратна характеристика РО). Існує декілька способів вирішення цієї проблеми:

- використання каскадної системи регулювання із внутрішнім контуром стабілізації витрати керуючого середовища;
- врахування нелінійності РО в вихідному сигналі цифрового регулятора.

Описані способи компенсації негативного впливу динамічної інерційності та статичної нелінійності ВП на перехідні процеси в КСК дають хороші результати. Який спосіб компенсації застосувати залежить від конкретної системи керування, а також від технічних і технологічних обмежень, які накладаються на робочий проект.

Перелік посилань:

1. Емельянов А.И. Исполнительные устройства промышленных регуляторов / А.И. Емельянов, В.А. Емельянов – М.: Машиностроение, 1975. -224с.

УДК 621.565

Студент 4 курсу, гр. ТО-31 Захарченко А.С.
Ст.викл. Штіфзон О.Й.

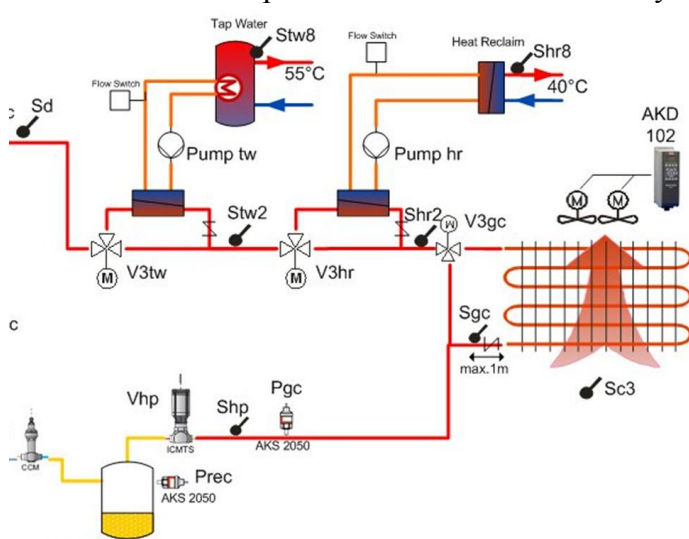
РЕКУПЕРАЦІЯ ТЕПЛА В ТРАНСКРИТИЧНИХ ХОЛОДИЛЬНИХ СИСТЕМАХ НА CO₂

Протягом багатьох років системи охолодження і обігріву розділяли і їхня поширеність була обмежена властивостями традиційних холодоагентів. Рекуперація тепла в транскритичних системах на CO₂ дозволяє забезпечувати власні потреби в гарячому водопостачанні і опаленні. Температура нагнітання компресора в транскритичних CO₂ системах, як правило, досягає 80-120°C. Це дозволяє освоїти значну частину теплової енергії, що зазвичай відводиться газоохолоджувачем.

При використанні CO₂ як холодоагенту, критична точка досягається при температурі 31°C (74 бар). При вищих параметрах залежність між температурою та тиском зникає, тому їх можна контролювати окремо. Температура газу з газоохолоджувача підтримується шляхом регулювання потужності вентиляторів. Оптимальний тиск підтримується за допомогою управління розширювальним клапаном високого тиску. Для надійного процесу охолодження важливо забезпечити якісне управління тиском і температурою щоб уникнути конденсації рідини в теплообмінниках і ризику гідравлічного удару.

Особливістю транскритичних циклів являється те, що холодильний коефіцієнт COP (Coefficient of Performance), що визначається як відношення холодопродуктивності до кількості енергії, що затрачена на здійснення холодильного циклу, може бути підвищений за рахунок збільшення тиску на стороні нагнітання, тоді як температура холодоагенту на виході з газоохолоджувача буде постійною [1]. Таким чином при досягненні певного тиску ми отримуємо максимальне значення COP.

На практиці температура на виході високотемпературної секції в транскритичних CO₂ системах як правило вища 55°C. За таких умов можливо відводити частину тепла для



задоволення власних потреб без збільшення тиску при максимальному рівні COP. Проте, якщо потрібно більше тепла, можливо збільшити тиск в газоохолоджувачі, що збільшить затрачену компресором роботу. Це дає можливість освоїти до 80% тепла що відводиться від холодоагенту. Для освоєння 100% генерованого тепла в системі може бути передбачена байпасна лінія газоохолоджувача. В такому режимі система фактично працює як тепловий насос, але для підтримання того ж рівня холодопродуктивності необхідно

збільшити потужність компресора, що в результаті зменшує COP.

Отже, рекуперація тепла в транскритичних холодильних системах дозволить значно поліпшити техніко-економічні показники та енергоефективність холодильного обладнання, незалежно від режиму роботи та навантаження системи.

Перелік посилань:

1. Pedro Dinis Gaspar, Pedro Dinho da Silva, Handbook of Research on Advances and Applications in Refrigeration Systems and Technologies. - IGI Global, 2015. - 468p.

ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ ЕНЕРГОБЛОКУ ТЕЦ ШЛЯХОМ УТИЛІЗАЦІЇ ТЕПЛА ВІДХІДНИХ ГАЗІВ

Стала тенденція зростання цін на енергоносії при існуючій значній енергоемності виробництв в Україні негативно впливає на конкурентоспроможність вітчизняної продукції. Таким чином, підвищення енергоефективності існуючих підприємств, модернізація та реконструкція вже існуючого устаткування є одним із важливих напрямків розвитку економіки України. Розглянемо це питання на прикладі роботи теплоенергетичної галузі.

Головним напрямом модернізації котлів є підвищення їх економічних показників. Найбільші втрати при роботі котлоагрегатів відбуваються через: зниження температури гострої пари, зниження температури пари гарячого проміжного перегріву, зниження температури живильної води, підвищення тиску в конденсаторі, підвищені коефіцієнта надлишку повітря в відхідних газах, втрати теплоти з відхідними газами.

Остання причина, а саме втрата теплоти з температурою відхідних газів $t_{в.г.}$ є самою вагомою. Це пов'язано з тим, що гази, які покидають котел, мають велику температуру, що і призводить до збільшення втрат з $Q_{в.г.}$, та, відповідно, до додаткових витрат палива на вироблення однієї і тієї ж кількості тепла, гарячої води або іншого теплоносія. Зниження температури відхідних газів та корисне використання їх тепла в циклі ТЕС, дозволяє підвищити не тільки ККД котла, але і всієї станції в цілому.

Проте, зниження температури відхідних газів має певні обмеження пов'язані з виникненням низькотемпературної корозії конвективних поверхонь нагріву, яка обумовлена конденсацією з димових газів, розчину сірчаної кислоти і водяних парів [1].

Пропонується для утилізації тепла відхідних газів використати схему підігріву зворотної мережевої води в залежності від потрібної температури відхідних газів, у хвостовій частині котла, після економайзера та повітропідігрівача.

Для регулювання кількості відбору зворотної мережевої води використовується каскадна схему регулювання, в якій інерційним контуром є температура відхідних газів після утилізації тепла $T_{в.г.}$ (після вбудованого нами теплообмінника), випереджаючим контуром є витрата зворотної мережевої води $D_{вим.}$, яка буде вимірюватись після регулюючого органу (рис. 1).

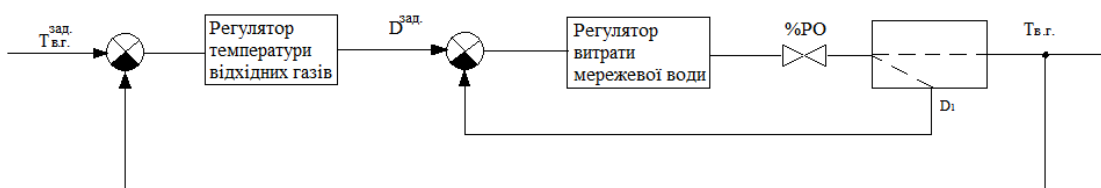


Рис. 1. Структурна схема АСР температури відхідних газів

Традиційні схеми утилізації температури відхідних газів, хоча і дозволяють підвищити економічність, але не здатні регулювати процес утилізації. Саме регулювання $t_{в.г.}$, а не просто неконтрольований відбір теплоносія, дозволяє вирішувати одразу дві проблеми: підвищення економічності та захист поверхонь нагріву від корозії. Розрахунки показали доцільність та суттєвий економічний ефект від впровадження такої системи.

Перелік посилань:

1. Методические указания по предупреждению низкотемпературной коррозии поверхностей нагрева и газоходов котла. МУ 34-70-118-84.-М: Союзтехэнерго, 1986.

РОЗРОБКА КОМПОНЕНТИ ДЛЯ ERLANG-ПРОЦЕСІВ НА ПЛАТФОРМІ APACHE CAMEL

Створення автоматичних систем управління вимагає наявності різнонаправленого обміну даними з різними джерелами та сховища для них. Враховуючи актуальність проблеми одним із можливих рішень є використання моделі обміну даними на основі фреймворку Apache Camel.

У основі моделі Apache Camel лежить поняття маршрутів (routes), які можна конфігурувати як статично (наприклад, у файлі конфігурації Spring-контексту), так і під час роботи програми. Через маршрути проходять потоки повідомлень, попутно потрапляючи в різні обробники, конвертори, фільтри та інші трансформери, що у кінцевому підсумку дозволяє обробити дані з безлічі різних джерел в єдиному додатку і передати ці дані до інших сервісів або зберегти в будь-яке сховище.

При розробці програмних продуктів завжди постає питання про оптимальну витрату пам'яті, продуктивність та масштабованість систем. Тенденція зростання частот центральних процесорів зупинилась. Збільшується кількість ядер і кількість вузлів в кластерах. Виникає необхідність змінювати алгоритми та архітектуру проектів для можливості паралельної обробки даних. Одним із рішень є мова програмування з динамічною типізацією Erlang. Головною особливістю є програмування на рівні окремих процесів (майже аналог threads в інших мовах). Програмування на рівні окремих, ізольованих процесів дає багато переваг перед звичайним стилем програмування паралельного програмного забезпечення.

Erlang створений для максимального спрощення розробки програм, які можуть використовувати всю міць багатоядерних і / або багатовузлових систем.

Erlang-компонента для Camel дає змогу передавати, обробляти дані у взаємозалежних, паралельних потоках, розподіляючи навантаження системи та забезпечуючи високу надійність. Ще однією перевагою є можливість створювати програмні продукти на мові Java, а операції, які потребують одночасної та потокобезпечної обробки передавати на опрацювання віртуальній машині Erlang (котра власне і розподіляє задачі між потоками).

Для створення Camel-компоненти необхідно підключити Jinterface-бібліотеку для обміну повідомленнями з Erlang-процесами. Конфігурація кінцевої точки дає змогу виділити класи-сутності для отримання/передачі повідомлень. На рис. 1 приведена структурна схема, що ілюструє інтеграцію Erlang-машини в фреймворку Camel.

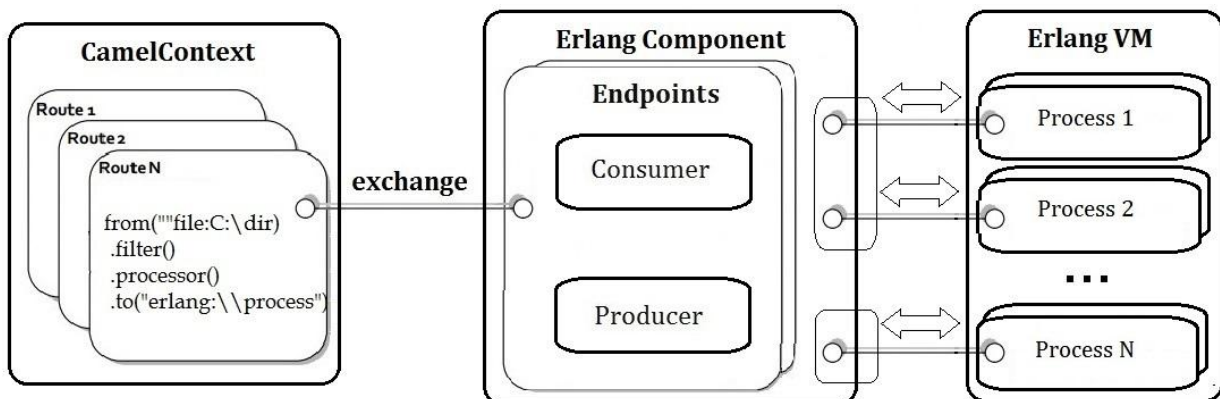


Рис.1. Структурна схема фреймворку Apache Camel із Erlang-компонентою

РОЗРОБКА OPC КОМПОНЕНТИ НА ПЛАТФОРМІ APACHE CAMEL

У автоматизації існує необхідність швидкого та багатонаправленого обміну даними з різними джерелами. Враховуючи актуальність проблеми, одним із можливих рішень є використання моделі обміну даними на основі фреймворку Apache Camel [1].

Camel - цілком самодостатній фреймворк. Використовуючи його, найчастіше, навіть не доводиться писати власний код - досить лише описати правильний маршрут, який дозволить вирішити поставлене завдання. Однак, все ж для побудови власної моделі обробки даних, може знадобитися написання коду у вигляді власних компонентів. Подібний підхід дозволяє стежити за станом сервісів, своєчасно оповіщаючи про проблеми, отримувати агреговані аналітичні зрізи, готувати дані для відправки в інші системи та інше. Потік оброблюваних повідомлень в систему може бути досить великим, тому важливим є використання горизонтально масштабованих рішень там, де це можливо.

Технологія OPC була розроблена для уніфікації механізмів взаємодії програмного забезпечення систем управління з апаратурою цих систем. В рамках цієї технології OPC-сервери збирають дані від контролерів і надають їх OPC-клієнтам (наприклад, SCADA-системам). OPC-клієнт може обмінюватися даними з будь-яким OPC-сервером незалежно від специфіки пристрою, для якого розроблявся конкретний OPC-сервер. У OPC DA існують досить відомі проблеми з використанням DCOM-технології.

Для створення Camel-компоненти необхідно підключити JInterop та Openscada-бібліотеки для роботи з OPC-технологією. Конфігурація кінцевої точки дає змогу виділити класи-сутності для отримання/передачі повідомлень. На рис. 1 приведена структурна схема платформи.

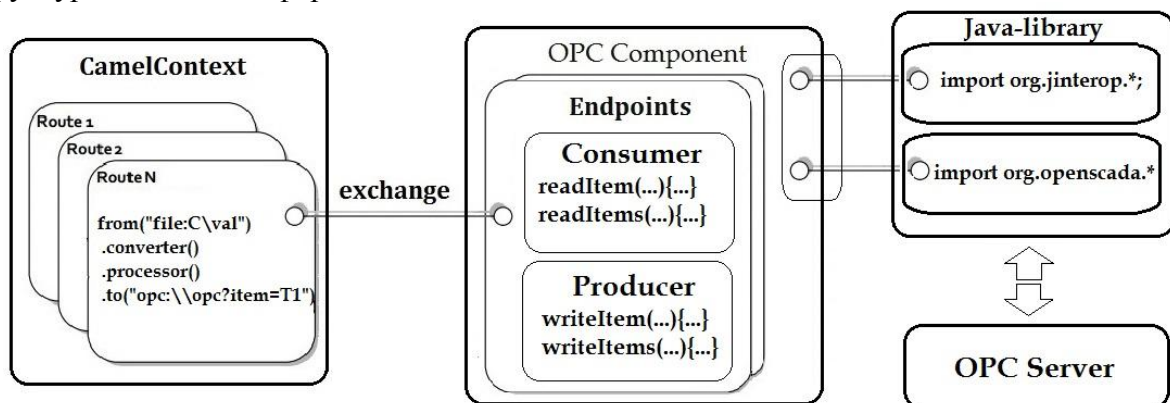


Рис. 1. Структурна схема взаємодії OPC-компоненти з фреймворком Apache Camel

Було протестовано дану технологію на прикладі MatrikonOPC DA Server. У найпростішому випадку маршрут передачі даних у XML-форматі має вигляд:

```
<route>
  <from uri="opcServer://opc?item= itemForRead"/>
  <to uri="opcClient://opc?item= itemForWrite"/>
  <to uri="excel://excel?fileNameTo=/file.xlsx"/>
</route>
```

У наведеному маршруті дані отримуються із OPC-серверу та перенаправляються до двох джерел: OPC-клієнт, файл у форматі EXCEL. Надалі планується створити компоненту для OPC UA.

Перелік посилань:

1. Ibsen C. Camel in Action [Text] / C.Ibsen, J.Anstey. — illustrated : Manning., 2015. — 625 p.

СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ПОБУДОВИ ТРЕНАЖЕРІВ ТЕПЛОЕНЕРГЕТИЧНИХ ОБ'ЄКТІВ НА ОСНОВІ WEB-ТЕХНОЛОГІЙ

Задача підготовки оперативного персоналу теплоенергетичних об'єктів залишається одним з пріоритетних напрямків в галузі. Існуючі тренажерні комплекси вирішують це завдання на основі традиційних технологій.

Розглянемо симулятор ділянки керування котлоагрегатом, що дозволив би в інтерактивному режимі вивчати роботу системи керування (знімати розгінні характеристики, робити аналіз даних).

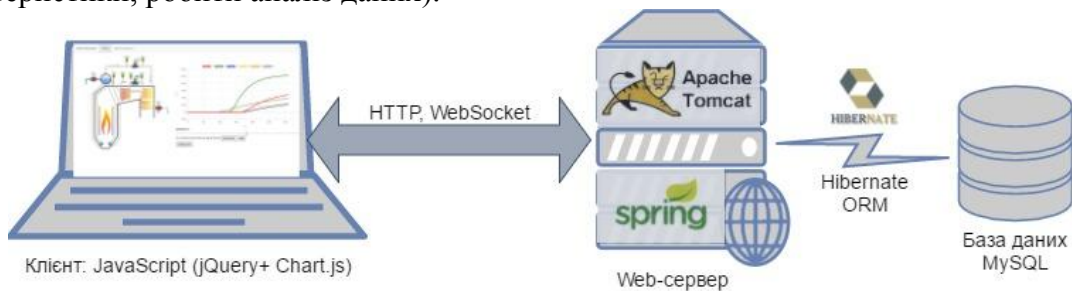


Рис. 1. Архітектура тренажера

Для реалізації даного додатку було обрано клієнт-серверну архітектуру (див. Рис. 1). На сервері зберігається динамічна модель системи, параметри якої можна змінювати в залежності від структури, параметрів та режиму роботи що моделюється. Сервер системи дозволить одночасно проводити моделювання для декількох варіантів системи окремо для кожного з користувачів. Дані про моделювання надходять в режимі реального часу але, в залежності від вимог користувача, масштаб часу може змінено. Також користувач може завантажити історію знятих ним даних у форматі csv.

Серверний додаток розроблений на мові програмування Java з використанням Spring Framework, Hibernate. Клієнтська частина - Javascript, бібліотеки Chart.js та jQuery.

Клієнтський інтерфейс нагадує web-інтерфейс scada-системи, за тим винятком, що користувач має можливість змінювати положення регулюючих органів [1].

В якості протоколу обміну даних було обрано протокол WebSocket [2], який дозволяє передавати дані більш швидко та гнучко, ніж протокол HTTP, адже:

1. Встановлюється двостороннє з'єднання, що дозволяє серверу самостійно відсилати дані (без попереднього запиту від клієнту). Це дозволяє передавати дані в режимі реального часу.
2. Дані передаються по протоколу TCP/IP, що дозволяє уникнути передачі надлишкових даних (наприклад, заголовків, що наявні в протоколі HTTP). В даному випадку цей фактор відіграє ключову роль, адже дані повинні надсилатися часто, щоб забезпечити режим реального часу.

Протокол WebSocket реалізується всіма сучасними браузерами, тому у користувача не має виникнути проблем із сумісністю.

Перелік посилань:

1. Connecting to the SCADA system [Електронний ресурс]: Moxa company website. Режим доступу: http://www.motherwell.net.au/moxa/tutorial/remote_io/OPC_SCADA.html
2. Протокол обмена WebSocket [Електронний ресурс]: Электронный учебник JavaScript. Режим доступу: <https://learn.javascript.ru/websockets>

ВИБІР ФОРМАТУ ДАНИХ ДЛЯ ЗБЕРІГАННЯ ДИНАМІЧНИХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ ПЕРЕДАЧІ ПО МЕРЕЖІ

При розробці інтерактивного веб-симулятора мовою Java виникла необхідність передавати дані про динамічні моделі по мережі.

Багатовимірною динамічною моделлю в даному випадку була задана у вигляді з'єднань типових передаткових функцій.

Серед можливих варіантів були:

1. Зберігання моделі у вигляді скопільованого Java-класу.
2. Текстові формати даних XML (eXtensible Markup Language) та JSON (Javascript Object Notation, запис об'єктів JavaScript).

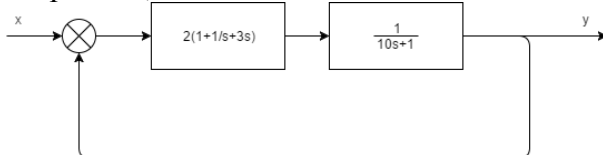
Перевагою першого формату є компактність, проте суттєвим недоліком є те, що він не є зручним для сприйняття людиною та необхідність кожного разу при зміні динамічної моделі змінювати та компілювати код.

Перевагу було надано проміжному варіанту: типові динамічні ланки, що входять в бібліотеку додатку, зберігаються у вигляді .class-файлів на сервері, а користувач може задати їх з'єднання у XML-файлі та відправити їх на сервер.

Такий формат зберігання, з одного боку, зменшує кількість даних, що передаються по мережі, а з іншого – дозволяє користувачу зручно змінювати модель та відокремити реалізацію клієнтської частини від серверної. Також формат XML дозволяє перевіряти XML-файл на правильність за допомогою схеми XML і перетворювати один файл XML на інший, XSD, що виключає можливість більшості помилок при створенні моделі [1].

Оскільки формат XML має деревовидну структуру, це також значно спрощує виконання операцій над ланками (паралельне з'єднання, послідовне з'єднання, негативний зворотній зв'язок).

Наприклад, динамічна модель та відповідний XML файл матимуть вигляд:



```
<negativeFeedback>
  <pid id="pid" initial="0.0" p="2.0" i="1.0" d="3.0" />
  <sequentialConnection>
    <lag id="seq-lag" initial="0.0" gain="1.0" timeConstant="10.0" />
  </sequentialConnection>
</negativeFeedback>
```

Рис.1 Динамічна модель та її завдання у форматі XML.

Якщо розглянути оголошення ланок як операнди, а закриваючі теги як оператори, то перетворення XML-файлу у динамічну модель за допомогою стандартного алгоритму обробки зворотної польської нотації [2].

Перелік посилань:

1. Hector G.-M. Database Systems. / Hector G.-M., Ullman J. D., J. Widom. // Pearson Prentice Hall – с. 488-551.
2. RPN calculator algorithm [Electronic resource]: Rosetta code - programming chrestomathy. - Mode of access: WWW.URL: https://rosettacode.org/wiki/Parsing/RPN_calculator_algorithm

ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМИ ЗАБРУДНЕННЯ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ШЛЯХОМ ВИКОРИСТАННЯ ТЕПЛОВИХ НАСОСІВ НА ПІДПРИЄМСТВАХ

Використання теплових насосів дає суттєвий внесок у поліпшення екологічної обстановки за рахунок відсутності процесу горіння для отримання теплової енергії, а також за рахунок утилізації теплових відходів виробництв, що призводить до захисту біосфери від теплового забруднення.

З використанням теплових насосів забезпечується екологічно чистий метод опалення і кондиціонування, оскільки не відбувається емісія CO_2 , NO_x та інших викидів [1].

До того ж відсутні алергенно - шкідливі викиди в приміщення, оскільки відсутнє паливо, що спалюється, і не використовуються заборонені хладагента.

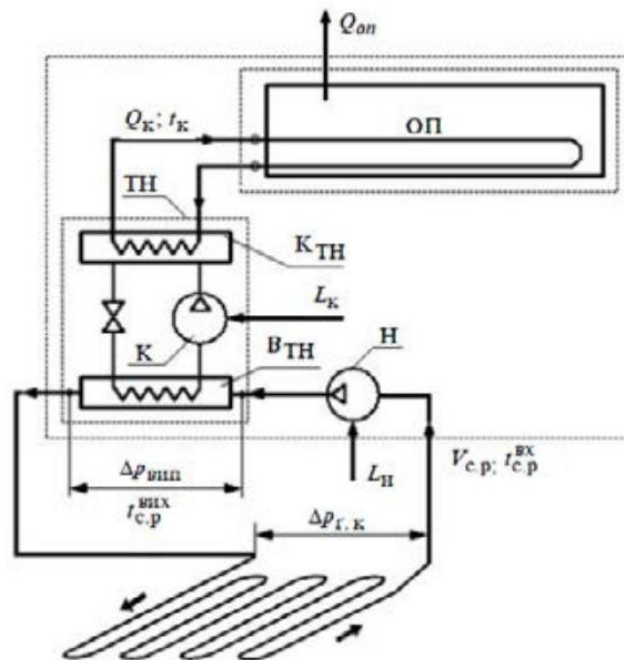


Рис.1 Принципова схема низькотемпературного водяного опалення з використанням розсолно-водяного теплового насоса

ОП – опалювальне приміщення, ТН – тепловий насос, $K_{ТН}$ – конденсатор, $B_{ТН}$ – випарник, К – компресор, Н – насос.

Ця технологія значною мірою сприятиме скороченню споживання первинної енергії для опалення та сприятиме зменшенню впливу на навколишнє середовище.

Найбільша енергоефективність геотермальних систем досягається під час роботи з низькотемпературними системами опалення (30-50 °С): підлогове або стінове опалення. Таким чином, нині широкої популярності набуває поєднання низькотемпературного опалення із сучасною енергозберігаючою технологією генерування теплоти – теплового насосу.

Перелік посилань:

1. Мокляк В.Ф. Теплонасосні установки в харчовій та інших галузях [Текст] / В.Ф. Мокляк, О.М. Рябчук; ред. С.Д. Щербак. – К. : ЮНІДО, 2015. – 33 с.

ПЕРЕВАГИ АРХІТЕКТУРИ 1002D ПРИ ПОБУДОВІ СИСТЕМ ПРОТИАВАРІЙНОГО ЗАХИСТУ

На сьогоднішній день багато промислових теплоенергетичних об'єктів проводять модернізацію. За часів Радянського Союзу автоматика систем протиаварійного захисту (ПАЗ) будувалась виключно на релейній елементній базі, тому перехід до програмно технічних засобів автоматизації на основі контролерів потребує зваженої оцінки основних архітектур систем ПАЗ [1]. В роботі наведені основні переваги та відмінності архітектур, висновки щодо їх використання.

Перед дослідженням різних архітектур варто визначити таке поняття, як МооN канална архітектура. Воно визначається, як канална архітектура М із N, тобто для спрацювання системи захисту необхідне спрацювання М із N каналів. Наприклад, 1002 це архітектура один із двох, де кожний із двох каналів може виконати функцію безпеки. На об'єктах з високими вимогами до безпеки необхідно орієнтуватися на 3й рівень SIL (Safety Integrity Level – рівня інтегральної безпеки), згідно стандарту IEC 61508.

Розглянемо архітектури сертифіковані по SIL 3. Існують такі конфігурації безпеки:

Конфігурація 1002D дубльований логічний контур по схемі «АБО» з діагностикою, спрацювання ПАЗ при появі сигналу в одному із контурів. При виявленні несправності в одному із контурів дозволяється робота систем безпеки і ПАЗ на протязі 72 годин, які дають на усунення несправності (заміну модуля), режим деградації 2-1-0.

Конфігурація 2003 логічний контур по схемі «два із трьох», спрацювання ПАЗ при появі сигналу в двох із трьох контурів, при виявленні несправності в одному із контурів дозволяється робота систем безпеки і ПАЗ. Режим деградації 3-2-0.

Порівняння таких систем проводять оцінюючи по середній інтенсивності (частоті) небезпечних відмов PFH_{avg} і середній вірогідності небезпечних відмов PFD_{avg} . Вони розраховуються по формулам (1) та (2). Для нульового та першого рівня діагностики відповідно.

$$PFD_{DC=0} = PFH_{DC=0} * \frac{T_i}{n-m+2}; \text{ де } PFH_{DC=0} = \frac{n!}{(n-m+1)! * (m-1)!} \lambda_{DD}^{n-m+1} T_1^{n-m}; \quad (1)$$

$$PFD_{DC=1} = PFH_{DC=1} * \frac{MTTR}{n-m+1}; \text{ де } PFH_{DC=1} = (n-m+1)! C_n^{n-m+1} \lambda_{DD}^{n-m+1} T_1^{n-m}; \quad (2)$$

C_n^{n-m+1} – число поєднань (n-m+1) відмовивших каналів з n можливих.

Вирахувавши ці значення приходимо до висновку, що архітектури 1002D та 2003 рівноцінні щодо і не мають суттєвих переваг одна над одною в технічному плані. Проте існує економічна вигода від встановлення систем на архітектурі 1002D. Коли достатньо простого резервування каналів, тобто дублювання датчиків, виконавчих механізмів та модуля керування. В свою чергу системи на архітектурі 2003 потребують ще один додатковий канал, з окремим датчиком, виконавчим механізмом та процесорним модулем.

Такий підхід зумовлює невиправдані економічні витрати та часто меншу надійність за рахунок впливу відмов загального порядку. Саме це вказує на безумовну перевагу конфігурацій 1002D та говорить про необхідність застосування саме такого підходу при модернізації вже існуючих та створенні нових ПАЗ.

Перелік посилань:

1. Федоров, Ю.Н. Справочник инженера по АСУТП: Проектирование и разработка. – М. : Инфа-Инженерия, 2008. – 958 с.

ПЕРСПЕКТИВИ ЗАМІЩЕННЯ МАНЕВРОВИХ ПОТУЖНОСТЕЙ ЕНЕРГОСИСТЕМИ СОНЯЧНО-ПАРОВИМИ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЯМИ

На сьогоднішній день в Україні існує проблема балансу маневрової потужності ТЕС та актуального графіку навантаження в електросистемі яка стає ще гострішою якщо зважати на вартість видобувних копалин, таких як, вугілля антрацитової групи та природній газ.

Одним з рішень спрямованих на вирішення цієї проблеми є побудова сонячних електростанцій (далі СЕС) з накопичувачами теплової енергії [1].

СЕС баштового типу мають два робочих контури, по своєму принципу їх робота схожа на роботу звичайного енергоблоку, що працює на вугіллі або природньому газі. Нагрівачем теплоносія виступає сонце, за допомогою геліостатів сонячні промені одночасно фокусуються на мішені (приймач на вершині башти). Теплоносій розігрівається до високої температури та переносить тепло від мішені до парового котла. Він генерує пару, яка обертає турбіну електрогенератора. В якості робочого теплоносія необхідно використати розчин солей - нітратів натрію та калію, так як вони допускають нагрівання до 550°C та дуже довго зберігають тепло. Це разом з встановленими тепловими акумуляторами великої ємності, що будуть містити розплави солей, дозволить електростанції працювати ввечері та навіть вночі, покриваючи графік споживання електроенергії. Щодо другого контуру, блоку генератора, то технологічні процеси, теплові схеми та рішення щодо автоматизації є типовими для галузі та дозволяють використовувати вже існуючі проектні рішення. В періоди недостатньої сонячній активності в таких станціях для додаткового нагрівання можна використовувати традиційні газ або вугілля.

Однією з задач автоматизації таких станцій є одночасне керування положенням великої кількості геліостатів. В сучасних системах позиціонування здійснюється в двох напрямках: зенітального обертання навколо горизонтальної осі та азимутального обертання навколо вертикальної осі. Система працює таким чином, щоб при зміні напрямку падаючих променів, обумовленому переміщенням Сонця, напрямком відбитих потоків залишався сталим і для кожного геліостата співпадали з напрямком випромінювання на нерухомий приймач (мішень). Для цього дзеркала оснащені механізмами орієнтації, що дозволяють змінювати орієнтацію кожного геліостата так, щоб нормаль до дзеркала в будь-який момент часу співпадала з бісектрисою плоского кута, утвореного напрямком геліостат-сонце і геліостат-приймач.

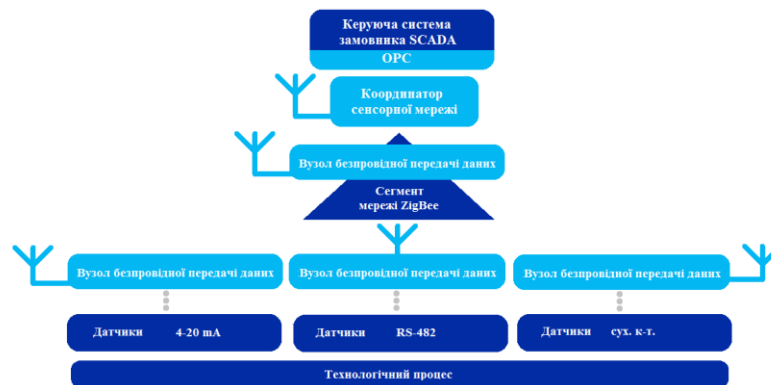
До переваг саме таких баштових СЕС відносять відносно високий ККД та набагато більший термін служби в порівнянні з сонячними панелями. Фотоелектричні СЕС для досягнення тієї ж потужності потребують більшої площі під сонячні панелі, та втрачають свою ефективність з часом (деградують). В таких СЕС використання сонячної енергії для генерації електроенергії в світлу частину доби дозволяє компенсувати збільшення денного споживання, а використання акумуляованої енергії - компенсувати вечірнє збільшення споживання.

Перелік посилань:

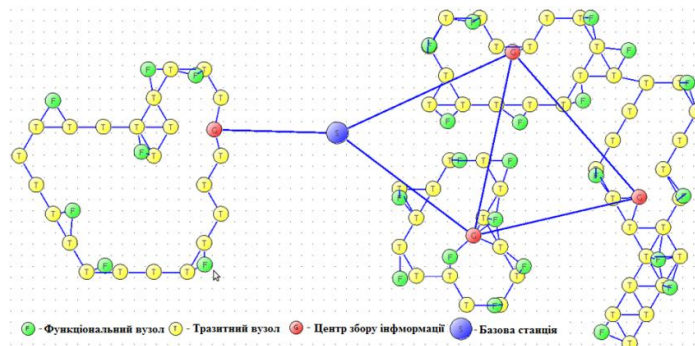
1. Апараси, Р. Научная методология и технические решения солнечных энергетических станций башенного типа. – М. : Наука, 1984. – 422 с.

БЕЗДРОТОВИЙ ПРОМИСЛОВИЙ МОНІТОРИНГ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ УПРАВЛІННЯ НА ОСНОВІ ТЕХНОЛОГІЇ СЕНСОРНИХ МЕРЕЖ

Сьогодні технологія бездротових сенсорних мереж (БСМ) на основі стандартів 802.15.4 / ZigBee є тією технологією, за допомогою якої можна вирішити завдання моніторингу та контролю, які критичні до часу автономної роботи датчиків. Об'єднані в БСМ датчики утворюють розподілену, самоорганізуючу систему збору, обробки і передачі інформації.



БСМ має здатність до ретрансляції повідомлень по ланцюжку від одного вузла до іншого, що дозволяє в разі виходу з ладу одного з вузлів організувати передачу інформації через сусідні вузли без втрати якості. Сама мережа визначає оптимальний маршрут руху інформаційних потоків.



БСМ може бути організована як сукупність підмереж або кластерів, пов'язаних ЦЗІ, що виконують роль шлюзів взаємодії «сенсорна мережа - корпоративна мережа». Шлюзи є більш складні програмно-апаратні пристрої, ніж сенсори, володіють значними обчислювальними можливостями і підтримують стандартні інтерфейси (такі як Ethernet, GPRS, IEEE 802.11, USB, і ін.), А також володіють потужнішим радіопередавачем і менш залежні від обмежень в енергоспоживанні [1].

БСМ розміщується на деякому об'єкті, розподіленому в неоднорідному просторі. Різномірний простір визначає просторові обмеження по розміщенню вузлів БСМ і функцію загасання електромагнітного сигналу в цьому просторі. На якість і дальність зв'язку впливає безліч фізичних факторів: радіочастотний шум, число стін, перекриттів і інших об'єктів, через які повинен пройти сигнал.

Перелік посилань:

- Сергиевский М.В. Беспроводные сенсорные сети. Ч. 2. [Електронний ресурс] / КомпьютерПресс, 2008. – Режим доступу: <http://www.compress.ru/article.aspx?id=18943&iid=877>. – Назва зі сторінки Інтернету.

ВИКОРИСТАННЯ РЕГУЛЯТОРІВ З НЕЧІТКОЮ ЛОГІКОЮ В СИСТЕМАХ ВЕНТИЛЯЦІЇ ТА КОНДИЦІОНУВАННЯ ПОВІТРЯ

ПІД регулятори широко використовуються в промисловості завдяки своїй простоті, дешевизні при керуванні лінійними об'єктами. Проте ці регулятори мають погані показники якості при керуванні нелінійними об'єктами, при недостатній кількості інформації про об'єкт, або при великому робочому діапазоні [1].

Регулятори на базі нечіткої логіки можуть в повній мірі задовольняти потреби промислових АСУ і при певних умовах є більш ефективними аніж стандартні ПІД регулятори [2,3].

Використання теорії нечітких множин дозволяє описати практичні знання технологів, оперувати цими знаннями і приймати адекватні рішення щодо керування.

Ключовими поняттями нечіткої логіки є

- Фазифікація – перетворення множини значень аргумента (x) в деяку функцію приналежності M(x), тобто переводу значень (x) в нечіткий формат;
- Дефазифікація – процес, що обернений до фазифікації.

Відчуття теплоти чи прохолоди людиною є наслідком не тільки температури повітря, а й його вологості. Наприклад при температурі повітря 25°C і відносній вологості 55% людина відчуває себе комфортно літом, тоді як температура 22°C буде комфортна зимою. Проте при зміні вологості ці дані можуть змінюватись і буде з'являться відчуття паркості або прохолоди. Даний підхід не є прямолінійною обробкою інформації, тобто стандартний ПІД регулятор не зможе оперуючи цифровими даними та забезпечити необхідні умови для комфортного перебування в приміщенні. Завдяки нечіткій логіці, яка застосовується в нечітких логічних регуляторах, можлива обробка дуже складних, нелінійних або процесів високих порядків. Ця логіка оперує не цифровими а лінгвістичними поняттями. Використання регулятора з нечіткою логікою дозволить впроваджувати розумні системи вентиляції на будь які об'єкти, де можливе написання чітких правил керування даною системою, незалежно від повноти інформації про об'єкт. Тобто якщо вже є досвід впровадження систем вентиляції, то такий підхід дозволить створити більш комфортні умови для перебування персоналу.

Таким чином, використання регулятора з нечіткою логікою дозволяє:

- підтримувати температуру в приміщенні згідно санітарних норм (без різких перепадів температури в приміщенні та швидкості потоку повітря);
- вибирати режим роботи та завдання температури залежно від вологості повітря;
- Мінімізувати час перехідного процесу.

Перелік посилань:

1. Общие положения автоматического управления системами кондиционирования и вентиляции / Г.В. Нимич и др. // С.О.К. — 2005. — №7. — С. 26-30.
2. Деменков Н.П. Язык нечеткого управления // Промышленные АСУ и контроллеры. — 2005. — № 5. — С. 30–36
3. Методы робастного, нейро-нечеткого и адаптивного управления: учебник / под ред. Н.Д. Егупова. — М: изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002.

НЕСТАЦІОНАРНА МОДЕЛЬ ДИНАМІКИ ВОДЯНОГО КАЛОРИФЕРА

Регулювання температурних режимів технологічних процесів забезпечується зміною витрати теплоносія на теплообмінних апаратах. Калорифери, як один з видів апаратів такого призначення широко застосовуються в процесах теплообміну, зумовлених передачею тепла, або охолодження. Тому завжди актуальними є питання щодо конструктивних особливостей, ефективного регулювання параметрів та дослідження впливу характеристик теплообмінника в динаміці на систему в цілому. Особливого підходу при моделюванні потребують теплообмінні апарати, які працюють в якості технологічного обладнання промислових кондиціонерів. В такому разі потрібно враховувати залежності нелінійні залежності між вхідними та вихідними змінними на відповідному температурному діапазоні.

Увага даної роботи зосереджена на дослідженні математичної моделі водяного калорифера з урахуванням нелінійності теплообміну. Основні теплофізичні властивості апарату, які обумовлюють нестационарність математичної моделі є коефіцієнти тепловіддачі α_0, α_1 теплообмінних труб. За основу взято лінійну модель калорифера [1]. Теплообмінні процеси у калорифері представлено системою диференціальних рівнянь (1):

$$\begin{cases} M_w c_w \frac{d\theta_w}{dt} = G_w c_w (\theta_{w0} - \theta_w) - \alpha_0 F_0 (\theta_w - \theta_M); \\ M_M c_M \frac{d\theta_M}{dt} = \alpha_0 F_0 (\theta_w - \theta_M) - \alpha_1 F_1 (\theta_M - \theta_A); \\ M_A c_A \frac{d\theta_A}{dt} = G_A c_A (\theta_{A0} - \theta_A) - \alpha_1 F_1 (\theta_M - \theta_A). \end{cases} \quad (1)$$

Математичну модель диференціальних рівнянь (1) було приведено до матричної моделі в просторі станів:

$$\begin{cases} \mathbf{X}' = \mathbf{A}\mathbf{X} + \mathbf{B}\mathbf{U}; \\ \mathbf{Y} = \mathbf{C}\mathbf{X}; \end{cases} \quad (2)$$

$$\text{де: } \mathbf{X}' = \begin{bmatrix} \Delta\theta'_A \\ \Delta\theta'_M \\ \Delta\theta'_W \end{bmatrix}; \mathbf{A} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & 0 \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ 0 & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix}; \mathbf{X} = \begin{bmatrix} \Delta\theta_A \\ \Delta\theta_M \\ \Delta\theta_W \end{bmatrix}; \mathbf{B} = \begin{bmatrix} b_{11} & 0 \\ 0 & 0 \\ 0 & b_{32} \end{bmatrix}; \mathbf{U} = \begin{bmatrix} \Delta G_A \\ \Delta G_W \end{bmatrix}; \mathbf{C} = [1 \ 0 \ 0] \quad (3)$$

Коефіцієнти $a_{11}, a_{12}, \dots, a_{33}, b_{11}, b_{32}$ залежать конструктивних особливостей калорифера та процесу теплообміну, який в свою чергу нелінійно залежить від витрати матеріальних потоків та їх температур. Тому є необхідність ітераційного перерахунку значень коефіцієнтів (3).

Розв'язок математичної моделі (2) просторово–матричним способом дає можливість дослідити теплообмінні апарати для різних температурних режимів роботи з урахуванням нелінійностей теплообміну. Дана робота може слугувати основою для проектування та модернізації систем кондиціонування або вентиляційних установок з використанням теплообмінних апаратів.

Перелік посилань:

1. Ніколаєва, К.А. Динамічна модель калорифера в просторі станів / К.А. Ніколаєва, І.М. Голінко // Сучасні проблеми наукового забезпечення енергетики: тези доповідей XIV Міжнародної науково-практичної конференції, 19 – 22 квітня 2016 р. – Київ, 2016. –С. 28.

МАЙБУТНЄ ПРОМИСЛОВОСТІ - ДІДЖИТАЛІЗАЦІЯ

Сьогодні в центрі уваги стоїть майбутнє промислового виробництва. Інтеграція програмного забезпечення в проектні рішення різномірних промислових компаній поставила питання про глобальну діджиталізацію ключових ланок процесу розробки та виробництва продукції. На всіх етапах створення вартості продукту необхідні цифрові технології. Єдина мережа повинна охоплювати формування ідеї продукту, його проектування та виробництво, монтаж та експлуатацію, включаючи супутній сервіс технічної підтримки [1]. Вимоги індивідуалізованого масового виробництва кидають виклик класичній структурі промисловості.

З типовим галузевим виробництвом, як таким, поєднуються технології ІТ, ОТ (Operational Technology) та штучного інтелекту. Цей процес певною мірою і є діджиталізацією. В свою чергу це формує цілий ряд програмних рішень на різних рівнях виробництва, які інтегруються між собою та відповідають за певні етапи технологічного процесу чи процесу обробки інформації. Як результат, економічний потенціал цифрового виробництва складатиме 15% щорічного приросту ринку цифрових ІТ послуг [2].

Цифрові технології, що використовуються не лише в промисловості, а й в галузях медицини, корпоративного управління бізнес-процесами, планування розподілу ресурсів створюються на основі інформації, яка накопичується та обробляється в пам'яті різноманітних систем та розподілена між її компонентами. Концепція діджиталізації підприємства полягає у злитті всіх важливих компонентів в єдину інформаційну систему: по горизонталі уздовж усього ланцюга життєвого циклу продукту від проектування до обслуговування; та вертикально від заводського цеху (Shop floor) до верхнього рівня управління (Top Floor).

Діджиталізація передбачає застосування ряду технологій, якими повинні володіти сучасні виробничі комплекси. Одна з основних ідей – це процес моделювання та симуляції виробництва на стадії проектування з можливістю перевірки численних варіантів робочого процесу без реальних прототипів та перед етапом пуско-налагоджувальних робіт. Стандарт промисловості 4.0 передбачає ефективний інструмент проектних рішень – цифровий двійник [3], який створюється у програмному середовищі PLM (Product Lifecycle Management). Важливими технологічними інструментами сучасних виробництв є автоматична ідентифікація та ведення бази даних поточного робочого та резервного обладнання, активне використання промислового інтернету речей та кіберфізичних систем. Ядром цих концепцій виступає всеохоплююче об'єднання в мережу персоналу, обладнання та продукції незалежно від етапу виробничого циклу.

Інтелектуальна взаємодія цифрового відображення та фізичної реальності дає економічні переваги, які в глобальному бізнесі є неодмінною гарантією збереження конкурентоздатності та високого прибутку підприємств. Інтеграція широкого спектру програмних рішень та технічних систем, а також передового досвіду автоматизації дає основу для організації цифрового виробництва.

Перелік посилань:

1. Ralf Schmitt. Digitalization in Machine Building [Text] / S. Ralf // Advance Digital Enterprise – on the way to Industry 4.0. – 2015. – №2. – P.4 – 10.
2. Christian Lettner. Цифровая промышленность [Текст] / L. Christian // Hi! TECH – новый мир производства. – 2015. – №3. – С.6 – 13.
3. Peter Weckesser. In focus [Text] / W. Peter // The magazine for the digital enterprise. – 2016. – №1. – P.6 – 15.

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА СИСТЕМА КЕРУВАННЯ ІНЕРЦІЙНИМИ ТЕХНОЛОГІЧНИМИ ПАРАМЕТРАМИ НА БАЗІ FUZZY-РЕГУЛЯТОРА

Велика кількість комплексних технологічних процесів являють собою багатопараметричні системи, що є суттєво нелінійними і в багатьох випадках змінними в часі. Просте ПІД-регулювання на базі лінійної теорії в подібних системах не завжди дає задовільні результати. Для застосування більш складних методів керування часто не вистачає інформації про процес і надійних математичних моделей, що його описують. Цим пояснюється той факт, що і нині деякі складні процеси управляються вручну досвідченими операторами, при цьому цілком успішно. Знання, на які спирається оператор, реалізуються у формі правил ЯКЦО-ТО, що мають нечіткий інформаційний зміст. Цей принцип закладено в основу нового підходу для синтезу системи управління на базі нечітких логічних регуляторів [1].

Алгоритм роботи регулятора повинен забезпечувати такі значення вихідної величини нечіткого регулятора на різних етапах перехідного процесу, які в найбільшій мірі відповідали б діям оператора при ручному керуванні [2].

Як вхідні сигнали fuzzy-регулятора використовуються сигнал помилки $e = X_{зд} - X_{вим}$, а також похідна сигналу помилки e по часу, що відображає швидкість зміни вимірюваного параметра. Діапазон зміни кожного із сигналів розбитий на 5 лінгвістичних величин: від'ємна, помірно від'ємна, близька до нуля, помірно додатна, додатна. Для лінгвістичного опису вхідних і вихідних сигналів використовувалися трикутні функції приналежності.

Комп'ютерне моделювання синтезованої системи керування з fuzzy-регулятором проводилося за допомогою програмного забезпечення Matlab Simulink, а також програмного пакету Fuzzy Logic Toolbox. Результати моделювання показали актуальність використання нового алгоритму регулювання: максимальна динамічна похибка перехідного процесу з fuzzy-регулятором така ж, як і в схемі з чутливо налаштованим ПІ-регулятором, при цьому кількість циклів включень регульовального органу значно менша в системі з fuzzy-регулятором.

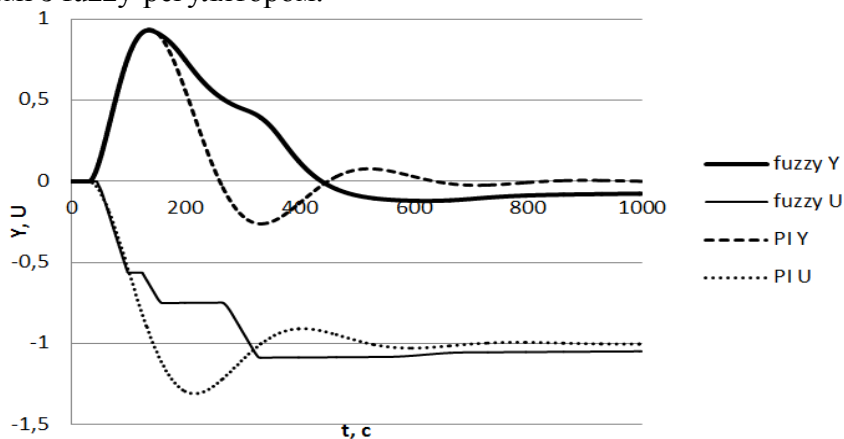


Рис. 1. Порівняння перехідних процесів різних систем керування

Перелік посилань:

1. Архангельський В. І. та ін. Системи фuzzi-керування / В.І. Архангельский, І.М. Богаєнко, Г.Г. Грабовський, М.О. Рюмшин. — К.: Техніка, 1997. — 208 с.
2. Коновалов М.А., Бунке А.С. Основы новой стратегии синтеза систем оптимального управления. — Киев, «Феникс», 2014. — 280 с.

СУЧАСНЕ ДИСТАНЦІЙНЕ НАВЧАННЯ. КУРС "ТЕОРІЯ АВТОМАТИЧНОГО УПРАВЛІННЯ"

У епоху інтернету та переносних комп'ютерів все більш актуальним є дистанційне навчання, при якому викладач та особа, яка навчається, не мають змоги прямого спілкування. Це особливо актуально для заочної форми навчання, яка широко розповсюджена в Україні. Також різноманіття теплоенергетичних та промислових об'єктів означає велику кількість робочих місць та, відповідно, студентів, які навчаються за напрямом «Автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій». Тому створення пакету для вивчення теорії автоматичного управління (ТАУ) є необхідним [1].

Так як предмет передбачає багато розрахунків та обчислень, то посібник реалізується у потужному середовищі комп'ютерної математики, а саме – MatLab [2,3].

Для найкращого сприйняття та засвоєння інформації курс розробляється так, як його викладають на очній формі навчання, тобто передбачається лекційний матеріал, практичні та лабораторні роботи.

Теоретичні відомості обрано таким чином, щоб швидко та в повному об'ємі отримати необхідну інформацію: основні поняття та визначення, типові динамічні ланки, закони регулювання, синтез лінійних безперервних автоматичних систем регулювання, стійкість автоматичних систем регулювання.

Для навігації по розділам пакету створений графічний елемент керування типу «дерево». Для цих цілей в середовищі візуального програмування був розроблений ActiveX об'єкт, який в собі відображає сформовані розділи і параграфи. Для відображення теоретичних даних по тому чи іншому розділу використовується стандартне вікно допомоги середовища MatLab.

У якості практичних та лабораторних робіт, користуючись засобами MatLab, а саме Simulink, особа яка навчатиметься, зможе змоделювати, дослідити та розраховувати будь-які об'єкти та системи, які складаються з елементарних ланцюгів та основних регуляторів з курсу ТАУ.

Передбачено також контроль знань, у вигляді тестів та контрольних запитань по темам для закріплення отриманих навичок.

Через те що курс потрібно буде завжди вдосконалювати - теорія автоматичного управління не стоїть на місці, кількість інформації постійно збільшується – тому прийнято рішення розробити пакет за принципом «модульності». Це дає змогу редагувати та доповнювати матеріал без участі розробника, також програмний продукт зможе послужити основою для інших навчальних курсів.

Перелік посилань:

1. Г.А. Оборский, А.Е. Колесников, В.А. Граменицкий. Актуальность дистанционного обучения/ Під ред. Гогунського В.Д. - Вин. 7: Методологічні основи дистанційного навчання. - О. : Наука і техніка, 2013.- 120 с.
2. Ануфриев И.Е. Самоучитель MatLab 5.3 / 6.x / Ануфриев И.Е. – СПб.: БХВ – Петербург, 2002. – 736 с.
3. Дьяконов В.П. MatLab 6/6.1/6.5+Simulink 4/5. Основы применения. Полное руководство пользователя / Дьяконов В.П. – М.: СОЛОН-Пресс. – 2002. – 768с.

УДК 681.51

Студент 5 курсу, гр. ТА-61м Паращук Ю.Б.

Ст. викладач, к.т.н., Баган Т.Г.

РЕАЛІЗАЦІЯ WEB-СЕРВЕРА ДЛЯ ПЛК

Сучасну систему автоматичного управління не можна уявити без дистанційного керування [1,2].

Дистанційне керування можна здійснити як шляхом використання диспетчерських постів, пультів керування, так і за допомогою використання WEB-технологій.

Більшість відомих світових фірм (Siemens, Honeywell, Phoenixcontact та ін.) створюють можливість використання WEB-технології безпосередньо використовуючи модулі розширення своїх продуктів (ПЛК). Проте використання їхньої продукції та вбудованого WEB-серверу є досить дорогим. Сьогоднішні реалії показують, що середній та малий бізнес намагається мінімізувати витрати, і система автоматизації не є винятком, тому вибір падає на набагато дешевші аналоги ПЛК (Carel, Овен та ін.). Використання WEB-технологій в даних ПЛК можливе, проте якість створеного WEB-продукту не може конкурувати з можливостями сучасних WEB серверів.

Можна вийти з даної ситуації, якщо орендувати сервер та запустити свій WEB-продукт на ньому, проте оренда серверу на довгостроковий період являється витратною; або запустити свій сервер на ПК – даний спосіб не потребує великих затрат, проте він важкий в реалізації, оскільки необхідно провести його конфігурації під сервер, що доволі важке завдання для користувача який ніколи не займався подібним. Також необхідно налаштувати зв'язок ПК з ПЛК, через існуючий інтерфейс обміну даних (RS 485, RS 232, Ethernet, BacNet та ін.), для чого необхідне використання спеціалізованих програм.

Тому пропонується розробити свій пристрій – WEB-сервер – в якому будуть присутні більшість можливих інтерфейсів обміну даних, що дасть можливість гнучкого використання з ПЛК різних виробників. Створити зручний інтерфейс для конфігурації даного серверу. Сервер повинен базуватись на операційній системі, яка підтримує сучасні WEB-технології та повинен мати можливість для:

- автозапуску – якщо будуть проблеми з електричним живленням необхідно передбачити автозапуск для швидкого відновлення працездатності системи;
- програмування – сервер повинен містити в собі середовище, в якому можна створювати свій WEB-продукт, або мати можливість використовувати вже готові проекти;
- конфігурації – для користувача серверу не повинно існувати різниці для роботи з ПЛК, обмін даними з яким здійснюється за допомогою будь-якого з вище перерахованих інтерфейсів.

Створення такого продукту значно спростить роботу користувачів. Не потрібно буде встановлювати програмні продукти на ПК, створювати зв'язки між програмами та ПЛК. Необхідно буде лише приєднати ПЛК до створеного серверу та вибрати необхідний інтерфейс обміну даних.

Перелік посилань:

1. Изерман Р. Цифровые системы управления [Текст]: пер. с англ. / Р. Изерман – М.: Мир, 1984. – 541 с.
2. Ротач В.Я. Теория автоматического управления теплоэнергетическими процессами [Текст]: Учебник для вузов / В.Я. Ротач– М.: Энергоатомиздат, 1985. – 296 с.

ЛАБОРАТОРНО-ДЕМОНСТРАЦІЙНИЙ СТЕД ІЗ ЧАСТОТНИМ ПЕРЕТВОРЮВАЧЕМ

Частотні перетворювачі для керування асинхронними двигунами є відносно новим електротехнічним обладнанням. Вони використовуються практично в усіх галузях промисловості для керування насосами та компресорами, які змінюють витрату матеріальних потоків рідких та газових середовищ. Як показує практика, ефект енергозбереження, від такого керування, збільшується в 1,3-3,5 рази в залежності від технологічного процесу. Особливо широке застосування перетворювачі частот отримали в техніці тепло- та холодопостачання.

Із появленням такої техніки постало питання у відповідній підготовці кваліфікованих фахівців у технічних ВУЗах, адже більшість з них має змогу вивчати такі технічні засоби лише теоретично. Для отримання практичних навичок роботи із подібним обладнанням, було розроблено лабораторно-демонстраційний стенд.

Структурна схема стенду зображена на рис.1. Керування частотним перетворювачем Altivar (ATV18U09M2) [1] здійснюється через персональний комп'ютер (ПК). Вибір режиму роботи перетворювача (ручний/дистанційний) визначає пристрій дискретного вводу/виведення МДВВ, частота обертання асинхронного двигуна М в режимі дистанційного керування задається пристроєм аналогового виведення МВУ8 [2]. Цифрове керування здійснюється через перетворювач інтерфейсів S7520 (RS-232/RS-485) [3], а ручне керування – через потенціометр R. Перелічені пристрої об'єднуються в мережу на основі промислового інтерфейсу RS-485 та під'єднуються до ПК через перетворювач інтерфейсів AC4 (USB/RS-485).

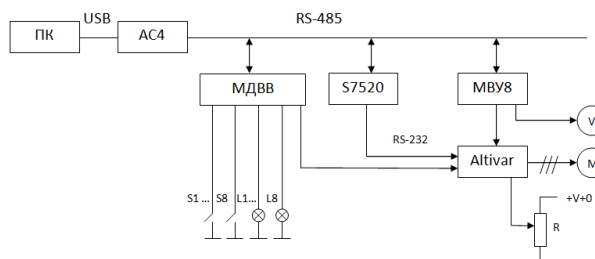


Рис.1. Структурна схема стенду

Окрім частотного перетворювача, розглянутий стенд дозволяє вивчати структуру, конфігурацію, принцип роботи та протоколи обміну Modbus, DCON та OVEN для пристроїв зв'язку з об'єктом МДВВ та МВУ8. Лабораторний стенд виготовлено для практичного засвоєння курсу «Технічні засоби автоматизації» з метою підвищення рівня підготовки студентів за спеціальністю «Автоматизація теплоенергетичних процесів та комп'ютерно-інтегровані технології».

Перелік посилань:

1. Altivar 18 Telemecanique [Electronic resource] / К.: Schneider Group, - 127с., Mode of access: WWW.URL: <http://www.schneider-electric.com>. Last access: 2002 – Title from the screen.
2. Програмируемые устройства. Каталог продукции ОВЕН [Электронный ресурс] – Москва, ОВЕН, 2015 – 57с., Режим доступа: <http://www.owen.ru> – Заглавие с экрана.
3. Каталог продукции ConisLab S7000 [Электронный ресурс] / - К.: Конис ЛАБ, 2009. – 43с., Режим доступа: <http://conislab.net> – Заглавие с экрана.

АЛЬТЕРНАТИВНІ МЕТОДИ ПЕРЕДАЧІ ЕНЕРГІЇ ДЛЯ ЖИВЛЕННЯ ПРИСТРОЇВ ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ

На сьогоднішній день однією з незручностей портативних пристроїв є час роботи від батареї та використання кабелів для їх живлення. Вирішення цієї проблеми дає багато можливостей, як в звичайному побутовому житті, так і в сфері автоматизації, при розробці систем управління розумного дому, безпеки та інших.

Одним з рішень цих проблем, стало використання явища магнітно резонансної взаємодії, який використовує корпорація WiTricity [1]. За допомогою пари резонаторів, які працюють на однаковій частоті, з'являється можливість отримувати потужність передачі до 3 кВт на дистанції не більше десятків метрів. Втрати складають 25 - 30% та зі збільшенням дистанції це число збільшується. Метод полягає в тому, що один резонатор – передатчик, приймає змінний струм із частотою 250 кГц і створює змінне магнітне поле. Коли резонатор – приймач, знаходиться в цьому полі, в ньому з'являється індукційний струм, який в подальшому випрямляється і надходить на навантаження.

Корпорація Energous розробила власну технологію передачі, яка отримала назву WattUp. Вона використовує поєднання технології Bluetooth та передачі радіохвиль. Передатчик складається із «безлічі невеликих антен», які посилають радіохвилі до пристроїв, які оголосили про свою присутність через Bluetooth. Це означає, що передача буде проводитись тільки при наявності приладу, який потребує підзарядки. Діапазон передачі досягає 4.7 метрів з потужністю 1 Вт при ККД 20%.

Компанія uBeam використовує для передачі енергії ультразвук. Приймач і передавач можуть працювати на частоті 45 - 75 кГц і вихідний сигнал знаходиться в межах 145 дБ – 155 дБ, що після перетворень складають $316 \text{ Вт/м}^2 - 3 \text{ кВт/м}^2$. Недолік цієї технології в тому, що такий сигнал не може проходити через стіни, тому необхідно встановлювати багато окремих передатчиків.

Енергію для живлення пристроїв також стало можливо отримувати через невикористовувану радіочастотну енергію, яка постійно оточує нас. Компанія DraysonTechnologies змогла розробити таку систему під назвою Freevolt. Така система може перетворювати енергію від бездротових і ширококомовних мереж, таких як 2 - 4G, Wi-Fi і цифрового телебачення в енергію постійного струму. Freevolt складається з множини антен і випрямляча струму. Антени вловлюють сигнали і фільтрують їх, виділяючи тільки потрібні частоти, які в подальшому перетворюються на постійний струм. Технологія може забезпечити нас енергією потужністю до 100 мкВт, а так як технологія являється масштабованою, то можна досягти значень 100 мВт. В даний момент Freevolt може добре співпрацювати з розробкою групи дослідників Вашингтонського університету PoWiFi, яка дозволяє одночасно з роботою маршрутизатора передавати енергію на відстань до 8.5 м потужністю 1 Вт.

Проблема в IoT – організація електроживлення приладів. Дистанційні прилади потребують встановлення батарей живлення, які постійно треба замінювати або заряджати, та в подальшому утилізувати, що потребує додаткового витрачання ресурсів. Використання вищезгаданих технологій дає змогу вирішити цю проблему та прискорити розвиток цієї сфери.

Перелік посилань:

1. Wireless Charging Is About to Explode and WiTricity Has a Shot at Owning It [Електронний ресурс]: BostInno Інновації у всіх сферах промисловості. Режим доступу: <https://goo.gl/ZD8O9r>

ВИКОРИСТАННЯ ПРЕДИКТОРА СМІТТА У ЯКОСТІ КОМПЕНСАТОРА АГРЕСИВНИХ НАЛАШТУВАНЬ ПІ-РЕГУЛЯТОРА ДЛЯ РІЗНОРЕЖИМНИХ ОБ'ЄКТІВ КЕРУВАННЯ

Однією з важливих задач теорії автоматичного керування є керування інерційними об'єктами з досягненням оптимальних результатів функціонування об'єкту.

Існують різні методи подолання запізнень у таких об'єктах.

Одним з таких варіантів є використання внутрішніх моделей. Одним з прикладів такого підходу є предиктор Смітта[1, 3].

Головним недоліком такого методу вважається те, що система з предиктором Смітта є дуже чутливою до математичної моделі самого об'єкта, так як саме вона входить у предиктор Смітта.

Проведене дослідження показало, що предиктор Смітта з відмінною від об'єкта моделлю та більш агресивними налаштуваннями регулятора дає можливість отримати значно кращі перехідні процеси.

У якості об'єкта розглядається температура пари після першого вприску прямооточного котла. Об'єкт являє собою ланку першого порядку. При чому об'єкт є нестационарним, і змінює свої параметри в залежності від навантаження на котел[2].

У якості моделі предиктора обрана модель більшого навантаження (300 мВт), налаштування регулятора для навантаження 300 мВт. У цей час сам об'єкт функціонує при навантаженні 150 мВт. Тобто, у якості моделі предиктора використана швидша модель, як і ПІ-регулятор, який налаштований на швидшу модель. У результаті моделювання роботи такої системи отриманий результат за каналом «Завдання-Вихід» (рис.1.)

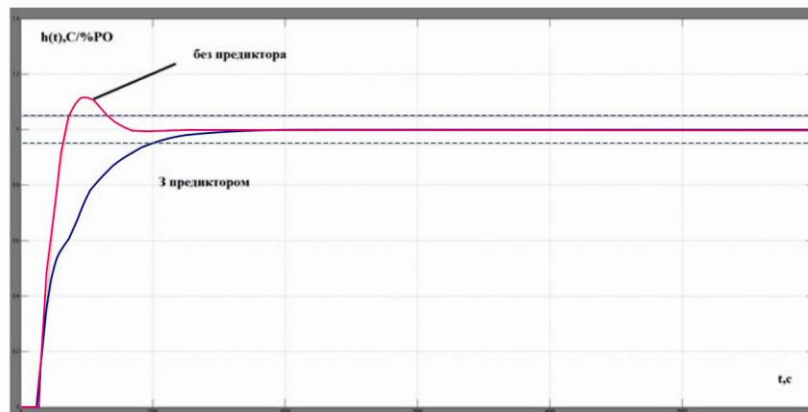


Рисунок 1. Порівняння перехідного процесу АСУ без та з предиктором.

Перелік посилань:

1. К. Warwick. Industrial Digital Control Systems [Text]/ К. Warwick, D. Rees – The Institution of Engineering and Technology, 1998–554 p.
2. Г.П. Плетнев. “Автоматизация технологических процессов и производств в теплоэнергетике” [Текст] /Г.П. Плетнев–издательство "Вернера Регена", 2006 – 352 стр.,
3. B. N. Sarkar. Advanced Control Systems[Text]/ B.N.Sarkar – PHI Learning Pvt. Ltd., 2013 –376 p.

СИСТЕМА КЕРУВАННЯ ПОТУЖНОСТЯМИ ВИРОБНИЦТВ ТОВАРІВ У КОНЦЕПЦІЇ INDUSTRY 4.0

У передумовах розвитку глобального фізично-інформаційного середовища концепції Industry 4.0 постає задача універсалізації систем автоматичного керування та їх інтеграція у сфери, де раніше використовувалися лише статистичні або взагалі ручні способи керування [1].

У дослідженні розглядається автоматична система керування потужністю виробництва матеріальних товарів (наприклад, харчова продукція, побутова хімія, тощо). Для прикладу обрано систему виробництва молока.

Структурно у систему входить безпосередньо виробництво, продавець, споживач та логістична служба (рис. 1). Слід відмітити, що завдання для виробництва дає попит, тобто фізично його формує продавець на підставі факту купівлі споживачем продукції. У свою чергу, ідеологія Industry 4.0 передбачає можливість виміру реального споживання продукту (у нашому випадку - молока) на рівні споживача [2]. Це дозволяє використовувати інформацію у якості даних про додаткове збурення на попит на ринку. При використанні цього сигналу разом з диференціатором можна отримати не просто відоме збурення, а й швидкість його зміни - інтенсивність споживання молока на рівні споживача. Це дає можливість приймати рішення про необхідну потужність виробництва ще до того, як на споживання відреагує продавець, тобто до реальної зміни попиту та факту купівлі. Це мінімізує як заморожений надлишок товару на складах або у продавця, так і його нестачу у разі споживацького стрибка.

Крім того, у системі присутнє внутрішнє збурення у якості змінного часу запізнення доставки товару від виробника до продавця. Допоміжний інформаційний канал споживання молока дає можливість заздалегідь не тільки виробити продукцію, а й мінімізувати запізнення доставки її до продавця.

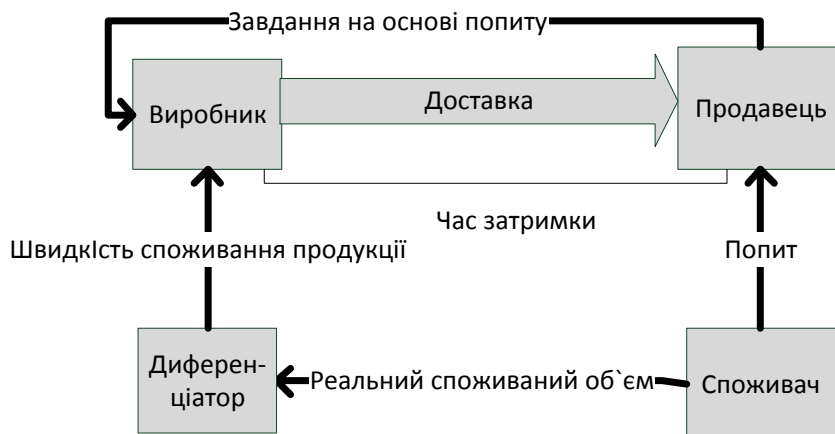


Рисунок 1. Структурна схема системи управління потужністю виробництва

Перелік посилань:

1. Buxmann P. Internet of Services/P. Buxmann, T. Hess ,R. Ruggaber// Business & Information Systems Engineering. —2009—№5, — p. 341 – 342.
2. Gilchrist A. Industry 4.0. The Industrial Internet of Things [Text] / A. Gilchrist. — Apress, 2016. — 250 p.

Магистрант 6 курса, гр. ТО-61м Романов А.А.
Доц., к.т.н. Бунке А.С.

“ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ” В ПРОМЫШЛЕННОЙ АВТОМАТИЗАЦИИ.

Промышленная автоматизация начинает исследовать и внедрять концепцию и технологии «Интернета Вещей». Мир «Интернета Вещей» («ИВ») – это мир, наполненный разумными датчиками (аналоговыми и цифровыми), а также исполнительными устройствами, общающимися по IP-протоколу для повышения эффективности и производительности [1,2].

«ИВ» в применении к автоматизации позволяет создавать системные архитектуры, которые оказываются более экономными, гибкими и эффективными. Цель – бесшовные коммуникации и взаимодействие с промышленным полевым вводом/выводом, включая датчики, исполнительные устройства, анализаторы, приводы, системы машинного зрения, видео, робототехнику для повышения гибкости производства. Эта концепция доносит машинный интеллект до самой периферии системы, и все промышленные устройства, включая устройства ввода/вывода, будут поддерживать сетевой обмен. Беспроводные устройства с поддержкой IP, включая смартфоны, планшеты и сенсоры, уже используются в промышленной автоматизации. Открытые беспроводные стандарты для обеспечения ввода/вывода датчиков, такие как WirelessHART, ISA100 и WIA-PA обеспечивают поддержку IP, включая его версию IPv6, обеспечивающую большее пространство адресов и улучшенную кибербезопасность.

Поддержка IP в современных архитектурах автоматизации производства позволяет передать больше функций новому поколению мощных промышленных контроллеров, датчиков и исполнительных устройств со встроенными процессорами. Это устраняет необходимость в использовании связующего программного обеспечения – как правило, неудобном в использовании, дорогого и сложного в поддержке. Использование “Интернета вещей” развивается в рамках Индустриальной революции 4.0.

Перечень ссылок:

1. David Greenfield Factory Automation Desk [Электронный ресурс]/ Director of Content/Editor-in-Chief, on January 31 – Режим доступа: <https://www.automationworld.com/industrial-internet-reference-architecture-gets-update>
2. Greg Giles Csia Guest Blogger [Электронный ресурс]/Director of MES/Argonaut, RedViking, on February 6, 2017 – Режим доступа: <https://www.automationworld.com/whats-really-new-about-iiot>

ПОБУДОВА АВТОМАТИЧНОГО РЕГУЛЯТОРА НА ОСНОВІ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ

Нейронна мережа складається з безлічі пов'язаних між собою нейронів, кількість зв'язків може становити тисячі. Завдяки нелінійності функцій активації та великій кількості коефіцієнтів нейронна мережа може виконувати досить точно нелінійне відображення множини вхідних сигналів під безліч вихідних [1,3].

Класичний пропорційно - інтегрально - диференціальний регулятор (ПІД) має малі показники якості управління нелійними і складними системами. Причому зміна властивостей такого об'єкта регулювання призводить до необхідності корекції коефіцієнтів регулятора. Характеристики регулятора можна поліпшити за допомогою використання нейронних мереж.

Побудова регулятора на основі нейронних мереж проводиться поетапно. Спочатку вибираються діапазони вхідних і вихідних сигналів блоку авто налаштування. Нейронні мережі можуть використовуватися в ПІД- регуляторах для двох задач: побудови самого регулятора і побудови блоку настройки його коефіцієнтів. Особливістю нейронної мережі є здатність до "навчання", що дозволяє передати нейронній мережі досвід оператора. Можливість навчання - одне з головних переваг нейронної мережі перед традиційними алгоритмами. Технічно навчання полягає в знаходженні коефіцієнтів зв'язків між нейронами. У процесі навчання нейронна мережа здатна виявляти складні залежності між вхідними даними і вихідними, а також виконувати узагальнення. Оператору надають можливість налаштовувати параметри регулятора в замкнутій системі автоматичного регулювання при різних вхідних впливах. Передбачається, що оператор вміє це робити з достатнім для практики якістю. Нейронна мережа налаштовується таким чином, щоб мінімізувати похибку між сигналом, отриманим за участю оператора і сигналом, отриманим в процесі навчання нейронної мережі. Після виконання процедури навчання параметри нейронної мережі заносяться в блок авто настройки. Якість навчання мережі безпосередньо залежить від кількості прикладів в навчальній вибірці. Відповідно до теорії нейронних мереж, навчена нейронна мережа повинна вести себе так само, як і оператор, причому навіть при тих вхідних впливах [2].

Тривалість процесу навчання є основною перешкодою на шляху широкого використання методів нейронних мереж в ПІД-регуляторах. Іншими недоліками нейронних мереж є неможливість передбачення похибки регулювання для вхідних впливів, які не входили в набір навчальних сигналів; відсутність критеріїв вибору кількості нейронів в мережі, тривалості навчання, діапазону і кількості навчальних впливів.

Отже, нейронні мережі і нейроконтролери можуть застосовуватися для управління різними об'єктами, в тому числі і електроприводами різних механізмів та покращувати характеристики регуляторів.

Перелік посилань:

1. Круг П.Г. Нейронные сети и нейрокомпьютеры: Учебное пособие по курсу «Микропроцессоры». / Круг П.Г.– М.: Издательство МЭИ, 2002. – 176 с. ISBN 5-7046-0832-9
2. Семенцов, Г. Н. Основы автоматизации и автоматизация технологических процессов : методичні вказівки / Г. Н. Семенцов. - Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2010. - 54 с.
3. Хайкин Саймон. Нейронные сети. Полный курс. 2-е изд./ Хайкин С. испр.; Пер. с англ. – М.: ООО «И. Д. Вильямс», 2006. – 1104 с.

ДЕЦЕНТРАЛІЗАЦІЯ РИНКУ ЕНЕРГЕТИКИ ЗА ДОПОМОГОЮ ТЕХНОЛОГІЙ БЛОКЧЕЙН

Не секрет, що в Україні централізований енергетичний ринок та наявна постійна зміна тарифів на електроенергію які регулюється державою. Розвиток альтернативної енергетики призводить до того що споживачі стають виробниками електроенергії і виникає задача розрахунку між споживачами та виробниками.

Велика кількість малих електростанцій призводить до децентралізації генерації утворюють мікромережі (microgrids) - «розумні» і автономні електричні мережі, які об'єднують кілька локальних споживачів і джерел енергії [1].

Незаперечною перевагою мікромереж є зниження втрат енергії при транспортуванні, ефективність та доступність надійного і високоякісного енергопостачання. Це досягається за рахунок оперативного перемикання споживачів між загальною енергомережею і місцевими джерелами енергії в разі перевантажень, стрибків напруги, поломок, тощо.

Реалізація «розумної» мережі передбачає високий рівень автоматизації локальних та комутуючих вузлів мережі. Встановлення інтелектуальних датчиків для кожного споживача та інших приладів які дозволяють передавати інформацію про стан системи на відстань та керувати дистанційно [2]. Таким чином виробники та споживачі мають можливість домовлятися про необхідні обсяги електроенергії.

Розробки в даній галузі вже представили такі компанії як Cisco, Siemens та ін.

Недавно компанія Cisco оголосила про випуск портфелю рішень Cisco ConnectedGrid, що включає в себе маршрутизатор Cisco CGR 2010 та комутатор Cisco CGS 2520.

Ці прилади оптимізовані для використання на енергетичних підстанціях, а також відповідають вимогам стандартів IEEE 1613 і IEC 61850-3.

Однією з перспективних технологій для розподілених систем є (Blockchain), це програмна технологія яка дозволяє зберігати інформацію про транзакції розподіленої бази даних. Сьогодні вона знаходить застосування в банківському секторі, логістиці та ін.

На цій технології будується фінансова система криптовалют (Bitcoin та ін). Блокчейн децентралізований, не має ніякого «командного центру», вплинувши на який вдасться знищити всі дані про угоду між учасниками або змінити їх.

Технологія блокчейн дозволяє створити систему розподіленого управління мережами через «розумні контракти», які можуть повідомляти системі, які операції повинні бути виконані і в який час, дотримуючись чітко визначеними правилами для енергетичних потоків і працюючи на баланс попиту і пропозицій.

Технологія блокчейн також може сприяти управлінню мережами і системами зберігання, створити «віртуальну електростанцію» - мережа енергетичних ресурсів, керованим через смарт-мережі, і, звичайно, блокчейн може відігравати важливу роль в мотивації та винагороді учасників віртуальних електростанцій.

Перелік посилань:

1. Свон, М. Блокчейн: Схема новой экономики [Текст] / Мелани Свон; ред. В. Фомин. — М. : Олимп–Бизнес, 2017. — 240 с.
2. Савина, Н. Инновационное развитие электроэнергетики на основе технологий SmartGrid [Текст] / Наталья Савина. — Б : Амурский гос. ун-т, 2014. — 136 с.

АНАЛІЗ СУЧАСНИХ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦІЇ ЗЕРНОСУШАРОК

У сільському господарстві нашої країни використовують шахтні, барабанні і камерні зерносушарки. Це найбільш відповідальні об'єкти автоматизації зерноочисно-сушильного комплексу, на які припадає 85% всіх контрольованих і керованих операцій на комплексі. Сушарки конвеєрного типу поки що мало відомі в Україні. Проте їхні можливості мають зацікавити багатьох наших сільгоспвиробників.

Розглянемо короткий аналіз сучасних систем автоматизації зерносушарок :

- Близько 90% зерносушарок автоматизовані за показником температури продукту в зонах нагріву або по температурі повітря після пальника.

- 10% зерносушарок автоматизовані на прямому методі вимірювання вологи. Зерносушарки з цими системами автоматизації умовно можна розділити на два види. Це зерносушарки з вбудованою системою автоматизації конвеєрного типу і зерносушарки з автоматизацією на вологомірах. Основний недолік, який притаманний обом системам це нестабільне вимір вологи, висока похибка вимірювання - вище 2%, необхідність в частих калібрування під кожен продукт .

Сушарки особливо ефективні в плані споживання енергії (тепла) за рахунок повторного використання всього повітря (підігрітого) пройшов через охолоджуване зерно з охолоджуючої секції.

У випадках сушіння зернових з особливо високим відсотковим вмістом вологи на сушарках конвеєрного типу досягнуті чудові результати. Протилежність тому - прості вертикальні сушарки, в яких вологий урожай може зависнути і утворити затор в каналі. Це неможливо на сушарках конвеєрного типу.

Також слід зазначити, що незалежно від конструкції сушарки кожен вид зерна для знімання вологості на 1% потребує однакової кількості тепла. Тому в конструкторів різних сушарок завдання теж однакове — донести тепло до зерна, зробивши тепловтрати мінімальними. Чим краще вирішено це завдання, тим менші експлуатаційні витрати на сушіння. Із цього робимо висновок: сушарки всіх типів, що мають однаковий обсяг завантаженого зерна (робочий об'єм), мають приблизно однакову продуктивність за умови, що кількості підведеного тепла достатньо для випаровування вологи.

Сучасні системи автоматичного регулювання мають змогу впливати на зміну технологічний параметрів, наприклад, на температуру в камерах зерносушарки і відповідно керувати роботою пальника. Без АСР в сушарці не вдалося би стабільно підтримувати на заданому рівні температуру в камерах, що в свою чергу призводить до виробництва продукції з низьким показником якості.

В даних тезах було розглянуто системи автоматизації зерносушарок, зокрема сушарки конвеєрного типу [1] у яких використовується більший повітряний потік порівняно з іншими рішеннями. Це дає змогу досягати хороших результатів сушіння навіть за низьких температурах теплоносія для насіння таких культур, як трави, ріпак, солодовий ячмінь, зернобобові, зернові тощо;

Перелік посилань:

1. Купрієвич А.Б. Конвеєрні зерносушарки [Текст]/ Купрієвич А.Б. //The Ukrainian Farmer . -2014 . -№3. -С.2-5.

СИНТЕЗ МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ НАСОСНОЇ СТАНЦІЇ

При використанні регульованого електроприводу в теплоенергетиці можна досягти енергозбереження і більш якісних систем і об'єктів.

Основна задача насосних станцій ТЕЦ та котельнь – мінімізувати енергоспоживання, підвищуючи при цьому якість водопостачання.

В даній роботі було проведено дослідження доцільності впровадження частотних перетворювачів як регуляторів витрати рідини в потоці, з метою його стабілізації.

При розробці системи стабілізації рідини насосної станції було розглянуто дві різні моделі: модель при використанні дросельної технології і модель при використанні частотного регулювання обертами електродвигунів.

Для синтезу динамічних процесів в САУ насосною установкою були отримані математичний опис і проведено моделювання початкового об'єкту при різних об'ємах споживання води і фіксованій частоті обертання.

Структурна схема цих моделей складається з моделі насоса і трубопроводу, яка враховує залежність між витратою рідини та натиском, який необхідний для цієї витрати, магістральних втрат натиску, розрахованих по універсальній формулі Вейсбаха –Дасрі та моделей виконавчого механізму і регулятора витрат [1].

В якості виконавчого механізму було використано моделі дросельної заслінки та частотний перетворювач зі скалярним управлінням із структурною схемою ПЧ-АД:

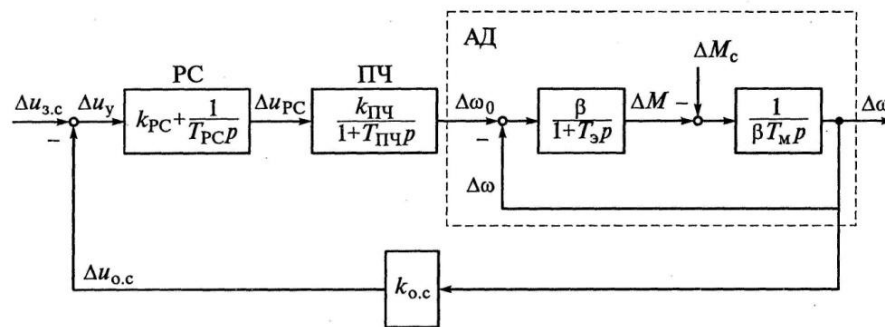


Рис. 1. Структурна схема системи ПЧ-АД замкнена по швидкості обертання

Спираючись на проведені розрахунки можна зробити наступні висновки. Система, в якій регулюючим органом являється частотних перетворювач справляється краще з поставленою задачею, ніж та, в якій регулюючим органом є заслінка. Перехідні процеси каскадної системи, що реалізована на основі одноконтурної із введенням коригуючого регулятора, виявились кращими за перехідні процеси одноконтурної системи за багатьма критеріями якості: степінь затухання, час перехідного процесу, перерегулювання та інтегрально-квадратичний критерій, що є основним критерієм якості в даному випадку.

Перелік посилань:

1. Лезнов Б.С. Энергосбережение и регулируемый привод в насосных станциях и воздуходушных установках. – М.: Энергоатомиздат, 2006 г.

АНАЛІЗ ТА СТАТИСТИКА ДАНИХ ПІДПРИЄМСТВА - ГОЛОВНІ ІНСТРУМЕНТИ АВТОМАТИЗАЦІЇ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ

Кожному виробнику продукції хочеться аби його продукт був конкуренто здатним на ринку та мав найменшу собівартість. Сьогодні набирає популярність напрямок автоматизації виробництва, який полягає в автоматизації бізнес-процесів. Даний вид автоматизації став поширеним на підприємствах після відкриття Четвертої промислової революції (Industry 4.0), адже всі процеси, які проходять на підприємстві зберігають дані про їх потреби в базі даних підприємства. Розподілення коштів та припинення їх заморожування (закупівля великих партій сировини, яка не використовується) є основним напрямком діяльності автоматизації підприємства.

Успішними і конкурентоспроможними на сучасному ринку є компанії, які використовують всі резерви для підвищення ефективності своєї діяльності і зменшення неефективних витрат [1]. Типовими факторами, що створюють умови для непродуктивних витрат, є:

1. відсутність систем для автоматизації діловодства, а як наслідок - належного контролю і виконавчої дисципліни, зрив термінів виконання завдань і проектів;
2. «непрозорість» того, що відбувається в компанії - руху інформаційних потоків, ходу виконання рішень, відсутність аналітики;
3. зайві витрати робочого часу на узгодження документів, пересилання листів, пошук інформації, обробку даних.

Оптимізацію бізнес-процесів можна почати з впровадження систем автоматизації, що дозволить вирішити ці проблеми.

Аналіз даних підприємства є однією з проблем, на які потрібно звернути увагу при розробці автоматизації підприємства, адже саме аналізуючи дані виробництва продукції можна мати якісь висновки про підприємство та його рентабельність [2]. Аналізуючи інформацію ми можемо контролювати обіг продукції, закупку сировини, а також вирішення всіх матеріальних питань по продукту. Мета аналітики - оцінка того, наскільки раціонально організовані діючі процеси, пошук більш ефективних способів їх реалізації.

Статистика даних також є невідкладною частиною автоматизації виробництва, адже саме вона займається збиранням всіх даних від всіх процесів, які проходять на виробництві та вміщує в собі всі перехідні характеристики виробництва.

Отже, враховуючи все вище сказане можна сказати, що без аналізу даних та їх статистики підприємства, а втому ж числі і система автоматизації виробництва функціонувати не може. Тому обробка даних відіграє дуже важливу роль в функціонуванні системи автоматизації виробництва, адже без них неможливо контролювати всі перехідні процеси та використання сировини на підприємстві.

Перелік посилань:

1. А.-В. Шеер. ARIS – моделирование бизнес- процессов. / А.-В. Шеер. – М. : Вильямс, 2009. – 224 с.
2. Калянов Г. Н. Моделирование, анализ, реорганизация и автоматизация бизнес- процессов : учеб. пособие / Г. Н. Калянов. – М. : Финансы и статистика, 2006. – 240 с.

«РОМУЗНЕ МІСТО» ЯК КІБЕР-ФІЗИЧНО СИСТЕМА. АВТОМАТИЗАЦІЯ СИСТЕМ ЕНЕРГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Одним з напрямків розвитку революції INDUSTRY 4.0 є створення «розумного міста» (PM) – географічно розподіленої кібер-фізичної системи, що є сукупністю локальних кібер-фізичних систем..

На даний час для меншого забруднення міст та економії ресурсів для виробітку електрики є доцільним використання в PM альтернативних джерел енергозабезпечення, такі як вітрові та сонячні електростанції.

Проблемою, пов'язаною з широким розповсюдженням наземних вітроелектричних установок (НВЕУ), є наявність вітру: електроенергія виробляється, коли дме вітер, а не тоді, коли вона необхідна. НВЕУ працюють на відкритому просторі з низькою ефективністю внаслідок постійного і часто зміненого напрямку повітряного потоку, який є результатом випадкових некерованих природних процесів. Головна особливість вітру обумовлена великою зміною його швидкості і напрямку. Це призводить до зміни кінетичної енергії повітряного потоку у великих межах навіть упродовж відносно малих проміжків часу: від нульової енергії при штилевій погоді і в багато разів у період буревіїв і ураганних зростань швидкості. Звідси, змінність потужності, що створюється вітроелектричною установкою, коливання частоти електричного струму і напруги.

Для регулювання вихідної потужності вітрогенератора широко використовуються два способи регулювання: pitch-регулювання і stahl-регулювання [1]. Для pitch-регулювання використовуються механізми повороту лопатей на основі гідроприводу або електроприводу. Для stahl-регулювання використовується нерухома лопать, де її аеродинамічні властивості забезпечують їй стабілізацію при швидкостях вітру, вище номінального. При pitch-регулюванні, для моделювання нелінійно залежності коефіцієнта потужності від кута повороту лопатей і швидкохідності буде доцільно використовувати нейронну мережу.

Якщо розглядати сонячну енергетику, то відмінною особливістю є те, що вона значно залежить від атмосферних умов і, в першу чергу, від хмарності [2]. На поверхню Землі доходить лише 50% енергетичного потоку, залишкова частина поглинається і розсіюється атмосферою, відбивається хмарами і самою поверхнею. Навіть незважаючи на те, що технологія використовує як пряме, так і непряме сонячне випромінювання, більш високе виробництво електроенергії може бути досягнуте шляхом направлення модулів на сонце вздовж шляху максимально досяжної прямої випромінюваної енергії, коли сонячне випромінювання знаходиться перпендикулярно поверхні панелі. Залежно від місця розташування й економічних аспектів, використовуються різні концепції монтажу – від фіксованих установок до одноосьових систем безперервного стеження в горизонтальній і вертикальній осях. Більш високі рівні використання сонячного випромінювання можуть бути досягнуті за допомогою останнього методу. Зазвичай, одноосьові системи стеження мають розглядатись тільки для панелей з кристалічного кремнію.

Перелік посилань:

1. Черников В. Г. Стабилизация мощности ветрогенератора посредством механизма поворота лопасти / В. Г. Черников // *Електромашинобуд. та електрообладн.* – 2006. – Вип. 67. – 21–26 с.
2. Щур І.З. Електроенергетичні та електромеханічні системи / В. І. Климко // *Вісник Національного університету "Львівська політехніка"*. - 2014. - № 785. - С. 88-94.

УДК 681.5

Студент 4 курсу, гр. ТО-31 Суздалев І.О.
Доц., к.т.н. Степанець О.В.

КОМПЛЕКС ЗАСОБІВ КЕРУВАННЯ МЕХАНІЧНИМИ ПРИВОДАМИ СТАНКІВ З ЧПУ ТА РОБОТІВ CODESYS SOFTMOTION

CoDeSys SoftMotion – це вбудований в середовище програмування системи виконання CoDeSys функціональний набір засобів керування рухом від найпростіших переміщень по одній вісі до складної багатовимірної інтерполяції сучасних ЧПУ. Зазвичай задачі керування рухом вирішують спеціалізовані апаратно-залежні системи. CoDeSys SoftMotion пропонує цілком нове рішення – програмний інструментальний набір, що дозволяє вирішувати задачі будь-якого рівня складності. CoDeSys SoftMotion включає [1] бібліотеку числового управління (NC library) PLCopen, інтерполятор та блоки підготовки шляху, готові драйвери для найбільш розповсюджених мереж (CAN, Sercos), елементи візуалізації, що дозволяють визначати довільні поверхні для кожного додатку, та графічні редактори задання руху (DIN 66025 и CAM). CoDeSys SoftMotion пропонує рішення для таких застосувань, як оброблюючі центри з ЧПУ, спеціалізовані машини з ПЛК-функціональністю (рис.1), ЧПУ с обмеженими функціями перепрограмування, гнучке виробництво, статус-залежний вибір приводу, нестандартні перетворення, нестандартні інтерфейси.

У порівнянні з Siemens SIMOTION цей набір засобів має бібліотеки управління станками з ЧПУ, роботами, гнучку систему керування приводами. Але при цьому, CoDeSys це softPLC-система, у той час як засоби SIMOTION мають реалізації як на базі ПЛК, так і на софтПЛК, а також на базі контролера приводу. Різні варіанти реалізації дають змогу досягти необхідної розподіленості системи керування. CoDeSys SoftMotion реалізується лише на базі ПК.



Рис.1. Вигляд роботів з комп'ютерним керуванням

Перелік посилань:

1. CODESYS SoftMotion CNC+Robotics: Integrated 3D-CNC and robot control in the IEC 61131-3 development system [Електронний ресурс]: Веб-сайт CoDeSys, сторінка опису продукту SoftMotion. Режим доступу: <https://goo.gl/SSnGmO>. – Назва з екрану.

НОВИЙ СПОСІБ ХІМІЧНОЇ ДЕАЕРАЦІЇ ЖИВИЛЬНОЇ ВОДИ

Деаерація - процес видалення кисню і інших корозійно-агресивних газів з води. Корозія в деаерованій воді зводиться до мінімуму, тому деаерація є ефективним практичним засобом захисту металу від корозії в прісній і морській воді. Деаерацію застосовують для зменшення корозійного руйнування не тільки заліза і сплавів на його основі, а й латуні, свинцю, міді, цинку. Даний процес можуть проводити хімічним шляхом або з використанням вакууму (вакуумна деаерація).

Хімічна деаерація дешевше і простіше за вакуумну деаерацію і останнім часом широко застосовується для підготовки живильної води для водогрійних котлів і підживильної води для теплових мереж. При хімічному знекисненні води сульфід натрію дозують у воду, де він вступає в хімічну реакцію з розчиненим у воді киснем [1].

Недоліки сульфід натрію пов'язані з недостатньою швидкістю реакції його з киснем. Швидкість реакції залежить від температури води і надлишку реагента. Для усунення цих недоліків використовуються модифіковані розчини сульфід натрію каталізовані солями кобальта та міді - метабісульфід та гіпосульфід натрію. Надходження у воду каталізаторів (кобальту та міді) можуть викликати електрохімічну корозію поверхонь нагріву та значно збільшують вартість розчину в порівнянні з моно розчином.

Більш раціональним з технічно-економічної точки зору є нова запропонована технологія хімічної деаерації води монорозчином сульфід натрію в стехіометричній кількості концентрацією 10-15% з подальшою фільтрацією через Redox-K фільтр [2]. Фільтр використовується як каталізатор реакції кисню сульфідом натрію. Фільтр завантажений зернистим каталітичним фільтруючим матеріалом – редокситом. Редоксит – це органічно-мінеральне з'єднання, що виготовляється на базі катіоніту КУ2-8. У форму катіоніта вводяться і закріплюються на поверхні зерен іони заліза із змінною валентністю. Редоксит має високу ємність за киснем 3500 мг-екв/кг і максимальну робочу температуру 120. Виробничі дослідження показали, що вилучення кисню на поверхні зернистого матеріалу каталізатора відбувається за 2-3 секунди. Одночасно, редоксит виступає як оновлювач при недостатці сульфід натрію у воді, і як відновлювач при надлишку, що стабілізує процес підготовки води при різному коливанні її витрати.

Нова технологія знекиснення води з каталітичним фільтром запроваджена в теплових мережах м. Мелітополя (продуктивність 60 м /год), Житомира (80 м /год), Білої Церкви, Дніпропетровська та ін. Виробничі дослідження показали надійність і ефективність роботи запропонованої технології. Концентрація кисню у воді знижувалась після Redox-K фільтра до 10-30 мкг/л при допустимій нормі для теплових мереж 50 мкг/л.

Впровадження нової технології хімічної деаерації води на базі каталітичного Redox-K фільтра забезпечує економічну і надійну роботу схеми знекиснення води.

Перелік посилань:

1. Патент 33315. України на корисну модель. Застосування нерозчинного у воді складного радикала іоніту, як каталізатора процесу окиснення сульфід натрію киснем: заявник та патентовласник НВО «Нафтохімекологія», чинний від 10.06.2008 р.
2. Поржезінський, Ю.Г. Нові технологічні рішення в хімічній деаерації води./ Ю.Г.Поржезінський, С.І.Рибалка. - К.: Наукові праці НУХТ, 2010, №32, 19-20с.

САР З АДАПТИВНИМ ПСЕВДОЛІНІЙНИМ КОРИГУЮЧИМ ПРИСТРОЄМ

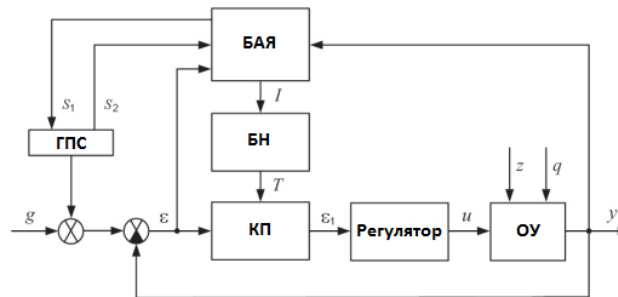


Рис. 1. Схема системи автоматичного регулювання (САР) з адаптивним псевдолінійним коригуючим пристроєм з амплітудним подавленням.

На рис. 1 представлена схема САР з адаптивним псевдолінійним коригуючим пристроєм з амплітудним подавленням (g - заданий вплив системи регулювання; ε , ε_1 - вхідний і вихідний сигнали коригуючого пристрою; u - управляючий вплив; y - вихід об'єкта управління; КП - псевдолінійний коригуючий пристрій з амплітудним подавленням; БН - блок налаштування псевдолінійного коригуючого пристрою; БАЯ - блок аналізу якості системи; ГПС - генератор пробного сигналу; z - вплив збурення; q - параметр, що характеризує нестационарність об'єкта управління; T - постійна часу об'єкта управління; I - критерій якості системи; S_1 , S_2 - сигнал запуску (зупинки) генератора пробного сигналу).

Коректор змінює запас стійкості по амплітуді в залежності від зміни параметрів об'єкта. Ці зміни відбуваються тільки в тих випадках, коли якість регулювання САР стає незадовільною, а саме динамічне відхилення по каналу "збурення-вихід" більше, ніж 20%. Це дозволяє забезпечити стійкість системи і підвищити якість управління.

Робота адаптивної САР здійснюється наступним чином[1]. При першому запуску системи в роботу в сталому режимі ГПС подає в САР прямокутний пробний імпульс, амплітуда якого дорівнює 5-20% від значення сигналу завдання. Після подачі пробного імпульсу в блоці БАЯ визначається оцінка критерію якості системи за час тривалості пробного імпульсу. Критерієм якості системи є інтегральний критерій. Обчислена оцінка критерію якості запам'ятовується в блоці БН в якості еталонної оцінки. Через певний проміжок часу ГПС знову подає в систему прямокутний пробний імпульс, потім БАЯ обчислює оцінку критерію якості САР за час, що дорівнює тривалості пробного імпульсу. Далі поточна оцінка критерію порівнюється з еталонною оцінкою, і по результату порівняння приймається рішення про необхідність підстроювання коригуючого пристрою. Якщо прийнято рішення про підстроювання коригуючого пристрою, то в блоці БН розраховується значення постійної часу T коригуючого пристрою, після чого значення даного параметра надходить в КП і запам'ятовується в ньому. Діапазон значень постійної часу КП визначається з урахуванням забезпечення стійкості системи та необхідної якості перехідних процесів при зміні параметрів об'єкта керування на $\pm 20\%$.

Перелік посилань:

1. Скороспешкин М. Адаптивный корректор динамических характеристик систем автоматического регулирования / М.Скороспешкин // Адаптивные способы регулирования технологических процессов. — 2006. — № 3. — С. 9–13.

ОПЕРАТИВНА ПЕРЕВІРКА РОБОТОСПРОМОЖНОСТІ СИСТЕМ АВТОМАТИЧНОГО РЕГУЛЮВАННЯ

В теперішній час в АСК технологічними процесами перевірку правильності функціонування пристроїв автоматики і діагностику їх відмов здійснює обслуговуючий персонал. Однак можливості людини-оператора по своєчасному та швидкому розпізнаванню таких ситуацій досить обмежені, тому виникає необхідність в створенні методів та алгоритмів автоматичного контролю роботоспроможності САР, діагностики відмов та резервування основних пристроїв САР [1]. Основною ідеєю запропонованих методів діагностики є ідея використання функціональної надмірності інформації, яка міститься у вимірних значеннях деяких параметрів контуру регулювання. При цьому функціональна надмірність заключається в існуванні апріорі відомих співвідношень між цими параметрами, які визначаються лінійним законом регулювання.

Оскільки знаходження дійсного закону регулювання пов'язане з принциповими складнощами, характерними для ідентифікації при присутності зворотного зв'язку, то розглянуто питання про можливість такої ідентифікації. Показано, що при вимірюванні поточних значень регульованої величини $x^0(t)$, керуючого впливу $y^0(t)$, завдання регулятора $x_3(t)$ та збурення з боку регулюючого органу $u^0(t)$, помилка ідентифікації закону регулювання може бути зроблена скільки завгодно малою.

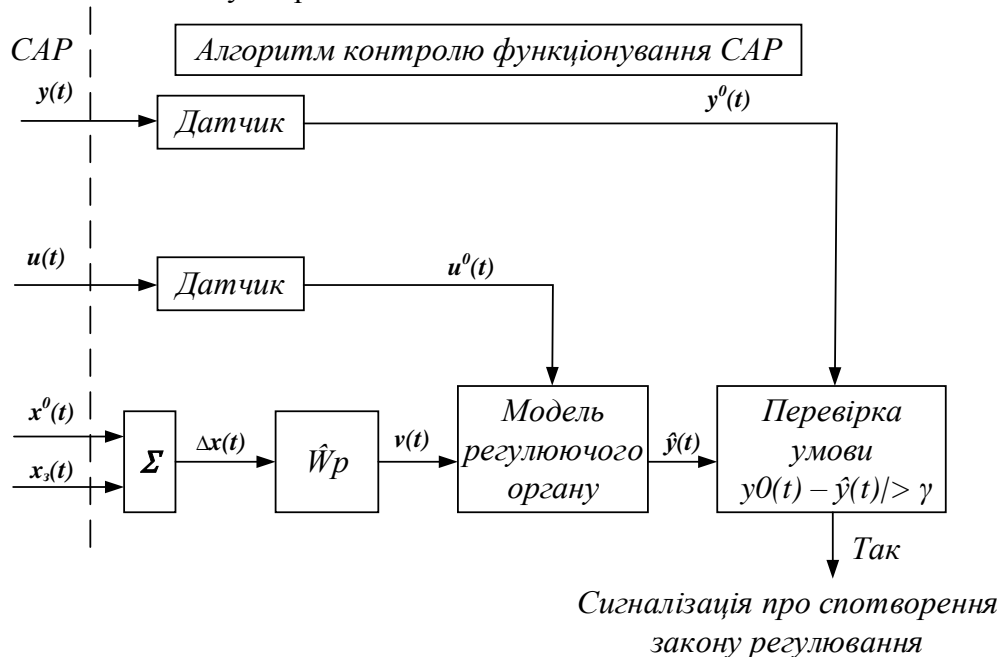


Рисунок 1. Структурна схема алгоритму діагностики для одноконтурних САР

Розроблені методи діагностики відмов в лінійних одноконтурних і двоконтурних САР, засновані на складанні дійсного та заданого законів регулювання шляхом безпосереднього моделювання оператора Wp в часовій області. При цьому власне діагностика відмов здійснюється аналогічно до діагностики каналів інформації за допомогою перевірки сенсу нерівностей порогового типу.

Перелік посилань:

1. Доценко Б.И. Диагностирование динамических систем / Б.И. Доценко. – К. : Техника, 1983. - 186 с.

WEB-ОРІЄНТОВАНА ДИСПЕТЧЕРИЗАЦІЯ НАВЧАЛЬНО-ДОСЛІДНИЦЬКОЇ ЛАБОРАТОРІЇ

Важливим аспектом підготовки кваліфікованих інженерно-технічних робітників є набуття практичних навичок. Для цього слугують різні види навчальних робіт: лабораторні і практичні заняття, курсові роботи й проекти, практики на підприємствах галузі. Разом із незаперечною ефективністю такого навчання воно має й певні недоліки, зокрема ненаочність результатів роботи – розроблені проекти залишаються «на папері» через відсутність матеріально-технічної бази, неврахування реальних практичних обмежень або просто через їх академічність та відірваність від запитів промисловості й ринку.

Сучасність вимагає корекції традиційної освіти в бік розвитку інженерної думки, продуктоорієнтованості, зацікавленості в самоосвіті через поєднання теорії із власним практичним досвідом і можливістю його демонстрації. Кафедри, що готують спеціалістів з промислової автоматизації, мають в цьому сенсі чудову особливість – обладнання, яке використовується для навчання, одночасно може виконувати й утилітарні функції автоматичного керування доступними на території кафедр інженерними комунікаціями, мультимедійними системами тощо, причому цю роботу необхідно довірити самим студентам.

Прикладом такого проекту може виступити web-орієнтована система диспетчеризації [1, 2]. Основним елементом комплексу є мікрокомп'ютер Raspberry Pi 3 (RPi), на якому встановлене спеціалізоване середовище виконання mySMART HOUSE з лінійки продуктів людино-машинного інтерфейсу та web-базованих диспетчерських систем mySCADA. RPi забезпечує інтерактивну візуалізацію стану підключених систем, архівацію технологічних параметрів, зв'язок з периферійними пристроями автоматизації за допомогою промислових комунікаційних протоколів.

Web-диспетчеризація може об'єднати інженерні системи лабораторії (опалення, вентиляція, кондиціонування, освітлення), мультимедійні пристрої (проектор, звукова система, відеотрансляція), пристрої контролю доступу (датчики руху, відкриття дверей) та лабораторні стенди в єдину кібер-фізичну систему із авторизованим доступом в межах локальної мережі та навіть інтернету.

Така система буде цікавою для студентів та викладачів, які працюють в лабораторії, персоналу факультету, що відповідає за стан приміщень, та відвідувачів. Окрім власне керування лабораторією, такий проект має іміджевий характер – демонстрація можливостей промислових технологій у реальних умовах. Мотиваційна складова навчання на реальних прикладах потенційно може поліпшити прагнення студентів до оволодіння сучасними аспектами професії.

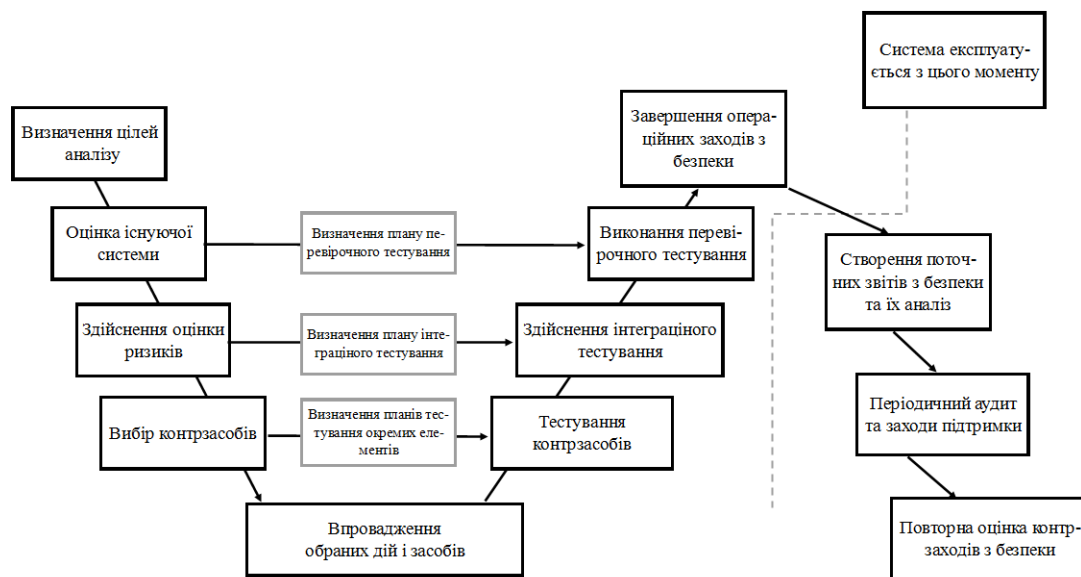
Перелік посилань:

1. Перекрест А.Л. Обґрунтування структури мережевої лабораторії з дистанційним доступом через Інтернет / А.Л. Перекрест, К.В. Євтушенко // Вісник КДУ імені Остроградського. –2010. - № 4 (63). – С. 183–187.
2. Хоріщенко Я.В. Система віддаленого керування та моніторингу технічних об'єктів з використанням вебтехнологій та динамічних сторінок / Я.В. Хоріщенко, А.Л. Перекрест // Електромеханічні та енергетичні системи: методи моделювання та оптимізації.– Кременчук, 2012. – С. 49–51.

ОЦІНКА РИЗИКІВ КІБЕРБЕЗПЕКИ ПРОМИСЛОВИХ СИСТЕМ

В даний час у складі систем управління виробничими та технологічними процесами використовується багато програм, що працюють з різноманітними комп'ютерними мережами обміну інформацією (локальні мережі, спеціалізовані мережі, Інтернет та ін..) Існуючі системи являють собою суміш інноваційних впроваджень і застарілих технологічних рішень, що створює проблеми для здійснення та забезпечення заходів безпеки. Небажані втручання в систему управління у кращому випадку можуть призвести до втрати прибутку компанії, а в деяких випадках призводять і до аварій с тяжкими наслідками і людськими жертвами [1,2].

Для виконання оцінки ризиків, пов'язаних з кібербезпекою, можливо використати звіт ISA's "Technical Report ISA-TR99.00.022004: Integrating Electronic Security into the Manufacturing and Control Systems Environment". У цьому звіті наводиться багатоступінчастий підхід до розробки програми кібербезпеки в промисловості. Модель життєвого циклу безпеки ISA являє собою п'ятнадцяти-кроковий процес, який охоплює всі сфери управління безпекою від початкової постановки цілей до виконання повторної оцінки ефективності заходів з кібербезпеки. Ця модель показана на малюнку нижче.



Після використання експертних методів і методології, наведених в звіті, для визначення і зниження вразливості мережевих систем управління до небажаних вторгнень, стає можливим використати результати оцінки при плануванні безпечного та надійного розширення інфраструктури існуючої мережі, чи створення нової.

Перелік посилань:

1. ICS-CERT Cyber-Attack Against Ukrainian Critical Infrastructure [Electronic resource] // February 25, 2016: Proceedings. – Mode of access: WWW.URL: www.ics-cert.us-cert.gov/alerts/IR-ALERT-H-16-056-01. - Last access: 2017. – Title from the screen.
2. Lowe, J. Integrating Security in SCADA Solutions, Electronic Security of SCADA: Control and Automation Systems Workshop / J. Lowe, B. Robertson. - National Infrastructure Security Coordination Centre (NISCC), London, UK, May 2003.

Студент 4 курсу, гр. ТА-31 Чумак В.С.
Доц., к.т.н. Голінко І.М.

ДИНАМІЧНА МОДЕЛЬ ПЛАСТИНЧАСТОГО ТЕПЛООБМІННИКА

Теплообмінні апарати (ТА) отримали широке розповсюдження в теплоенергетичній, харчовій, хімічній, нафтопереробній та інших галузях. За останні 15 років особливо широке розповсюдження отримали ТА пластинчастого типу у системах теплоспоживання. Пластинчасті ТА мають ряд переваг. По-перше, ТА простий в обслуговуванні, по-друге має низький рівень забрудненості поверхні, третьою і однією із найважливіших переваг – є великий коефіцієнт теплопередачі. Пластинчасті ТА економічно вигідні, вони можуть бути в експлуатації до 20 років, а заміна теплообмінних пластин не потребує високої кваліфікації персоналу. Пластинчасті ТА є “відносно молодим” об’єктом керування в автоматичній, тому розробка динамічних моделей для синтезу систем керування є актуальною задачею. Динамічна модель ТА повинна бути достатньо точною, але при цьому зручною для синтезу автоматичних систем керування. Розробка та дослідження динамічних моделей теплообмінних апаратів розглядається у багатьох роботах, зокрема у [1]. Представлення динамічної моделі апарату у просторі станів має ряд переваг порівняно із записом у вигляді передатних функцій.

В даній роботі розглядається динамічна модель пластинчастого ТА у просторі станів. Математична модель ТА містить 4 динамічні елементи із зосередженими параметрами: водяний теплоносіє; теплообмінна поверхня; вода, що нагрівається; зовнішня стінка ТА. При розробці математичної моделі прийнято припущення, що фізичні властивості матеріальних потоків та коефіцієнти теплопередачі приведені до усереднених значень робочого діапазону. Розглянуто тепловий баланс для кожного динамічного елемента ТА та отримано систему диференціальних рівнянь:

$$\begin{cases} T_{B1} \frac{d\Delta\theta_{B1}}{dt} + \Delta\theta_{B1} = k_0\Delta\theta_{B10} + k_1\Delta\theta_{ТП} + k_2\Delta G_{B1}; \\ T_{ТП} \frac{d\Delta\theta_{ТП}}{dt} + \Delta\theta_{ТП} = k_3\Delta\theta_{B1} + k_4\Delta\theta_{B2}; \\ T_{B2} \frac{d\Delta\theta_{B2}}{dt} + \Delta\theta_{B2} = k_5\Delta\theta_{B20} + k_6\Delta\theta_{ТП} + k_7\Delta G_{B2}; \\ T_C \frac{d\Delta\theta_C}{dt} + \Delta\theta_C = k_8\Delta\theta_{B2} + k_9\Delta\theta_{os}. \end{cases} \quad (1)$$

Математична модель (1) у просторі станів прийме вигляд:

$$\mathbf{X}' = \mathbf{A}\mathbf{X} + \mathbf{B}\mathbf{U}; \quad (2)$$

$$\text{де } \mathbf{X} = \begin{bmatrix} \Delta\theta_{B2} \\ \Delta\theta_{ТП} \\ \Delta\theta_{B1} \\ \Delta\theta_C \end{bmatrix}, \mathbf{A} = \begin{bmatrix} -1/T_{B2} & k_6/T_{B2} & 0 & 0 \\ k_4/T_{ТП} & -1/T_{ТП} & k_3/T_{ТП} & 0 \\ 0 & k_1/T_{B1} & -1/T_{B1} & 0 \\ k_8/T_C & 0 & 0 & -1/T_C \end{bmatrix}, \mathbf{X} = \begin{bmatrix} \Delta\theta_{B2} \\ \Delta\theta_{ТП} \\ \Delta\theta_{B1} \\ \Delta\theta_C \end{bmatrix},$$

$$\mathbf{B} = \begin{bmatrix} k_5/T_{B2} & k_7/T_{B2} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & k_0/T_{B1} & k_2/T_{B1} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & k_9/T_C \end{bmatrix}, \mathbf{U} = \begin{bmatrix} \Delta\theta_{B20} \\ \Delta G_{B2} \\ \Delta\theta_{B10} \\ \Delta G_{B1} \\ \Delta\theta_{os} \end{bmatrix}. \quad (3)$$

Коефіцієнти $T_{B1}, T_{B2}, T_{ТП}, T_C, k_0 \dots k_9$ залежать від теплофізичних властивостей матеріальних потоків та конструктивних особливостей ТА. В результаті роботи були отримані перехідні процеси пластинчастого ТА за каналами впливу.

Перелік посилань:

1. Голінко, І.М. Моделювання та оптимізація систем керування [Текст]: монографія / І.М Голінко, А.І. Кубрак. –Кам'янець–Подільський: ПП Буйницький, 2012. –262 с.

ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМ З РЕКУПЕРАЦІЄЮ ЕНЕРГІЇ ТА ПАСИВНОГО ОХОЛОДЖЕННЯ

Для забезпечення показників згідно санітарних і будівельних норм по якості повітря в приміщенні застосовують системи вентиляції і кондиціонування, а також різні опалювальні прилади. Завдання вентиляції - вилучити із приміщення забруднене або нагріте повітря та подати чисте і свіже.

Для ефективного охолодження приміщення повітря з вулиці необхідно привести до потрібної температури, що потребує значних енергозатрат. Також не має можливості регулювання температури в окремих приміщеннях, де наявні додаткові фактори, наприклад, розташування приміщень відносно сторін горизонту [1].

Доцільніше використовувати для кондиціонування різних приміщень систему фанкойл-драйкулер. Драйкулер (суха градирня) – це ребристо-трубчатий теплообмінник, в якості теплоносія в ньому використовується вода з гликолем, що запобігає замерзанню. Взимку охолодження теплоносія відбувається завдяки потоку вуличного повітря, що нагнітається вентиляторами. Влітку в системі функціонує чиллер, тепло від якого можна передавати на теплообмінник, яким буде підігріватися вода для системи гарячого водопостачання. Тим самим відбувається процес рекуперації енергії [2].

Такі системи в зимовий період дозволяють економити до 80% електроенергії, а в міжсезоння – до 50%. Враховуючи збільшення цін на електроенергію, така економія являється суттєвою.

Використання різних джерел енергії та їх узгоджена робота потребують застосування сучасних засобів автоматизації та відповідних алгоритмів керування [3].

Основні переваги систем фанкойл-драйкулер:

- низьке енергоспоживання;
- циркуляція теплоносія по закритому контуру дозволяє запобігти втраті води;
- немає необхідності в постійному підживленні контуру;
- низька вартість і малий час окупності;
- при великій віддачі тепла від приміщення в комбінації з тепловим насосом частину тепла можна передавати в радіатори чи в систему гарячого водопостачання.

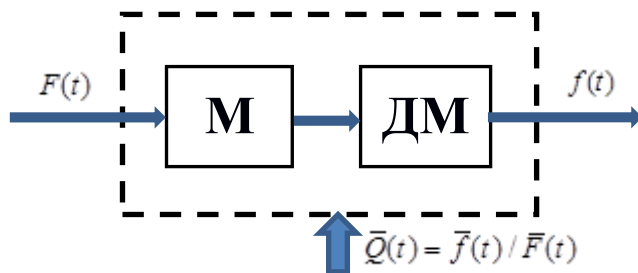
Перелік посилань:

1. Егизаров А.Г. Отопление и вентиляция сельскохозяйственных зданий / О.Я.Кокорин, Ю.М.Прыгунов.-К.: Будівельник, 1976.-224с.
2. Баркалов Б.В. Кондиционирование воздуха в промышленных, общественных и жилых зданиях / Е.Е.Карпис.-М.: Стройиздат, 1982.-311с.
3. Каменев П.М. Отопление и вентиляция / М.: Издательство литература по строительству, 1964.-470с.

ОСНОВИ ОРГАНІЗАЦІЇ ІНВАРІАНТНИХ ПЕРЕТВОРЮВАЛЬНИХ СИСТЕМ

Створення високоточних систем електроживлення (СЕЖ), що використовуються при побудові електромеханічних систем робототехнічних комплексів, систем телекомунікації, систем автоматизованого електроприводу, на транспорті, інших об'єктах являє в теперішній час важливу науково-технічну проблему. На сучасному етапі розвитку СЕЖ особливе значення надається не тільки питанням поліпшення їх масоенергетичних показників, але й підвищенню якості вихідної електроенергії, поліпшенню динамічних характеристик при досягненні багатофункціональності, інваріантності, та за можливістю робастності.

Завдання інваріантності у класі адаптивного координатно-параметричного керування сформулюємо наступним чином: необхідно відшукати умови, при яких структурна організація перетворювальної системи буде мати властивості двократної структурної інваріантності по відношенню до координатних та параметричних збурень.



Більш детальний розгляд варіанту структурної організації напівпровідникових перетворювачів (НП) [1] дозволяє сформулювати достатню умову структурної інваріантності - наявність принаймні двох модулюючих функцій в рівнянні для узагальненої комутаційної функції, що обумовлює

необхідність багаторазової модуляції вхідного впливу в силовому тракті НП у відповідності до алгоритму перетворення [1]. Очевидність використання для цієї мети принципів ІКМ та дельта-модуляції (ДМ) впливає з можливості організації вискоефективних алгоритмів керування НП. При цьому квантування формування сигналів по рівню та часу з високим ступенем дискретизації обумовлює доцільність високочастотного перетворення електроенергії у силовому тракті. Звідси випливає висновок про оптимальну структурну організацію СТ НП у відповідності з принципом «модуляція-демодуляція». Таким чином, умовою фізичної реалізованості структурно-інваріантного НП є сепаратна організація силового тракту НП у відповідності з алгоритмом «модулятор-демодулятор».

Структурна інваріантність дозволяє надати перетворювачу властивість багатоопераційності, тобто можливості формування будь-якого заданого вихідного сигналу при довільній формі вхідної напруги [2]. Відсутність фільтруючих ланок в структурі НП дозволяє понизити порядок системи диференціальних рівнянь, що описують математичну модель перетворювального тракту. Це в значній мірі дозволяє усунути протиріччя між умовами інваріантності та стійкості, тобто надати системі властивість робастності при забезпеченні необхідної точності.

Перелік посилань:

1. Смирнов В.С. принципы построения структурно-инвариантных полупроводниковых преобразователей автономных систем электроснабжения // Вестник ХГПУ. – 1999. – Вып 37. с. 126-134.
2. Алиев Р.А. Принцип инвариантности и его применение для проектирования промышленных систем управления. – М.: Энергоатомиздат. 1985. – 128с.

АДАПТИВНІ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ З ЕТАЛОННОЮ МОДЕЛЛЮ

У промисловості значна увага приділяється ефективності виробничого процесу. Вона безпосередньо залежить від якості роботи систем керування. Але не завжди алгоритми функціонування систем керування, отримані на етапі проектування системи на основі математичної моделі об'єкту дають бажані результати. Через широкий діапазон динамічних властивостей об'єкту, неповноту апріорної інформації про умови роботи системи приводять до того, що спроектовані оптимальні системи автоматичного керування можуть стати непрацездатними або будуть мати низькі показники якості.

Вирішенням цієї проблеми є використання систем керування з адаптивними регуляторами, які дозволяють усувати похибки швидше та з меншими відхиленнями, що підвищує ефективність системи [1,2]. Також такі регулятори можуть змінювати режим своєї роботи автоматично, відповідно до змін динамічних властивостей об'єкту керування.

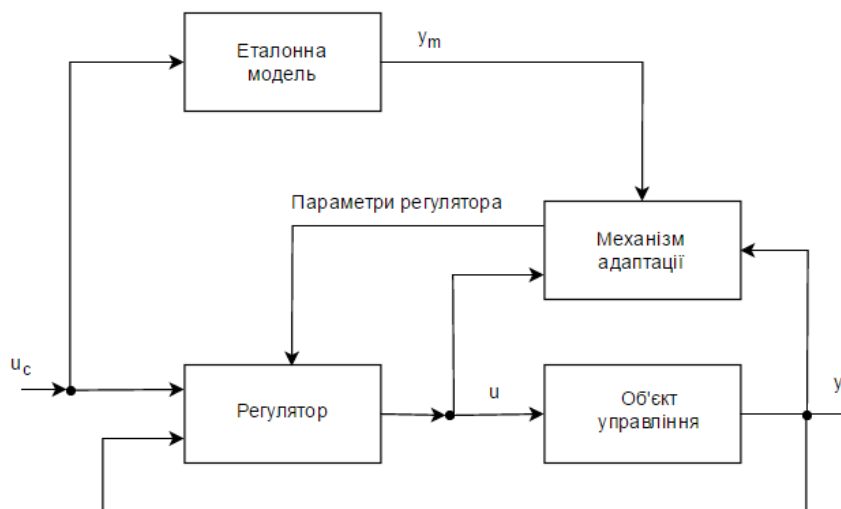


Рис. 1. Структурна схема адаптивної системи керування з еталонною моделлю.

Одним із способів реалізації адаптивної системи керування є система з еталонною моделлю (model-reference adaptive system). В ній присутня еталонна модель, яка відображає, якою повинна бути ідеальна реакція об'єкту на командний сигнал. Її структурна схема наведена на рис.1. Схема складається з двох контурів: внутрішнього, який являє собою контур із зворотнім зв'язком, сформований з об'єкту управління та регулятора. Параметри регулятора адаптуються зовнішнім колом так, щоб сигнал помилки e між виходом об'єкту y та виходом еталонної моделі y_m був якомога меншим. Головним завданням є правильно визначити структуру механізму адаптації.

Реалізація такого підходу дозволяє покращити реакцію системи на велику кількість збурень, зміну зовнішніх умов та забезпечити адаптацію налаштувань регулятора до змін динамічних властивостей об'єкту, що в свою чергу приводить до зниження витрат та витрат, пов'язаних з низькою якістю регулювання.

Перелік посилань:

1. Мовчан, А. П. Адаптивні та параметрично-оптимальні системи управління: навчальний посібник / А. П. Мовчан, О. В. Степанець ; Київ : НТУУ «КПІ», 2011. -108 с.
2. Astrom Karl J. Adaptive control. – Addison-Wesley Publishing Company, 1989. – 257р.

СЕКЦІЯ №6

**Геометричне
моделювання та
проблеми візуалізації**

ГЕНЕРАЦІЯ БАЗ ДАНИХ ДЛЯ РІЗНИХ МОБІЛЬНИХ ПЛАТФОРМ

Щороку кількість мобільних додатків зростає і все більше виникає проблема в підтримці двох конкуруючих мобільних платформ: iOS та Android. Хоча зараз є інструменти для кросплатформної розробки додатків на мовах HTML та C#, нативна розробка надає значно ширші можливості і тому більшість розробників програмного забезпечення окремо створює два мобільні додатки під iOS та Android.

Зазвичай, відповідно до патерну MVC програмний код мобільного додатку можна розділити на програмні коди моделі, представлення, контролерів та допоміжних функцій. При цьому схема бази даних в обох додатках однакова, а відповідний програмний код для роботи з нею дуже схожий. Саме тому можливість редагувати схему бази даних в одному місці є важливим напрямком роботи. На даний час відсутній механізм для генерування нативного програмного коду модельної частини програмних додатків для мобільних платформ iOS та Android на основі заданої схеми бази даних. Це зумовлює актуальність розробки нових програмних засобів, інструментів моделювання та генерації такого програмного коду.

Ідеальним виходом з такої ситуації є створення певного програмного рішення завдяки якому зміни, зроблені в БД командою однієї платформи автоматично з'являлись в коді іншої платформи. Таким чином виникає потреба в тому, що БД потрібно редагувати в одному специфікованому вигляді, а надалі на основі заданої БД генерувати код об'єктно-орієнтованого мапінгу для кожної окремої платформи.

Генератор автоматично обробляє початкову схему бази даних, яка задана у вигляді json файлу та на основі цих даних генерує вихідний програмний код. Щоб отримати коректне представлення вихідних файлів, використовуються заготовлені шаблони, які написані в синтаксисі мови шаблонів Liquid [1]. Для мови Objective-C, на якій був побудований кодогенератор, є реалізація Liquid - шаблонів у вигляді бібліотеки "GRMustache" [2,3].

Код, який створюється, на виході описує об'єктні представлення таблиць, а також клас для роботи з БД, з методами для вибірки з БД, видалення об'єктів, вставки нових об'єктів, створення тимчасових об'єктів, а також код, який дозволяє маніпулювати БД з декількох потоків для досягнення гнучкої швидкодії мобільного застосунку.

Графічний редактор бази даних дозволяє створювати сутності БД в об'єктно-орієнтованому вигляді, встановлювати зв'язки, використовувати анотації для коментування полів сутностей БД та самих сутностей. На основі спроектованої БД редактор може генерувати нативний код для мобільних платформ (iOS та Android), а саме класи об'єктно-орієнтованого мапінгу та функції для роботи з БД: вибірка, додавання, видалення, оновлення.

Практичне значення одержаних результатів роботи полягає в розробці програмного продукту, який полегшить розробку мобільних застосунків на різних операційних системах та уніфікує проектування бази даних для цих мобільних операційних систем.

Кодогенератор було впроваджено в рамках проекту "KRImaps".

Перелік посилань:

1. "Liquid" <http://liquidmarkup.org>
2. "GRMustache - Flexible and production-ready Mustache templates for MacOS Cocoa and iOS" <https://github.com/groue/GRMustache>
3. Core Data - https://en.wikipedia.org/wiki/Core_Data

ВИЗНАЧЕННЯ ЛІНІЙ ЗА ДАНИМИ ЛОКАЦІЙНОГО СЕНСОРА ДАЛЕКОМІРА

Однією з основних задач, яку вирішує система керування мобільним роботом – побудова моделі навколишнього середовища. Модель надалі використовується роботом для вирішення прикладних задач. При використанні роботом інфрачервоного далекоміра модель представлена множиною двовимірних контурів відсканованих об'єктів. Якість побудованих контурів залежить від якості виділених з вхідних даних геометричних примітивів, тому цей етап є важливим для побудови моделі навколишнього середовища. В даній роботі розглядається робот типу in-door, тому увагу акцентовано на виділенні(визначенні) ліній.

Одним з поширеніших алгоритмів виділення ліній за даними далекоміра є алгоритм Split&Merge [1]. Відомо що даний алгоритм має недолік, який полягає у константному порізі апроксимації. При використанні інфрачервоного далекоміра, рівень «шуму» якого вищий ніж у лазерного, такий недолік є суттєвим. До того ж, рівень «шуму» далекоміра збільшується з відстанню до об'єкта [2], тому виділення ліній з таких даних зі сталим порогом є проблематичним.

Одним з варіантів вирішення цієї проблеми є використання вдосконаленого алгоритму, який запропонував David Lowe для задач комп'ютерного зору[3]. Даний алгоритм будує бінарне дерево пошуку можливих варіантів сегментації за тим самим алгоритмом Split&Merge, та знаходить найкращий за певною оціночною функцією. Основним параметром є значення мінімальної похибки, при досягненні якої, побудова дерева пошуку припиняється.

Порівняння результатів роботи обох алгоритмів зображено на рисунку 1а) та 1б).

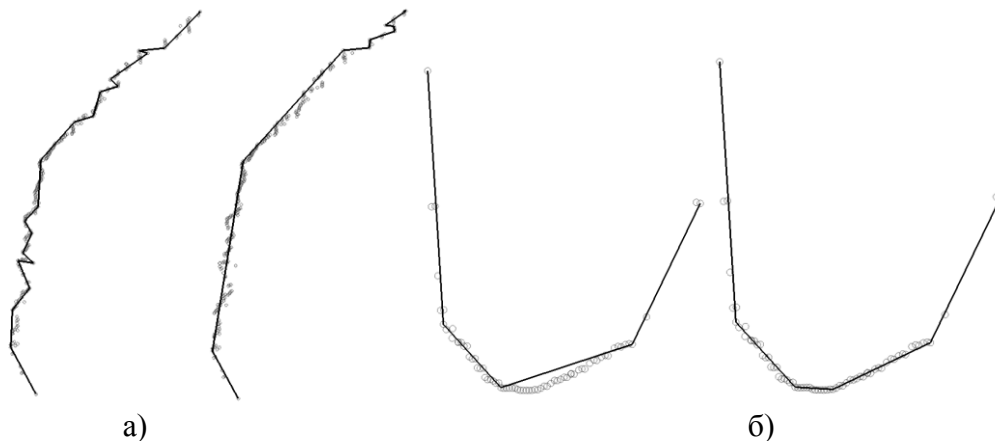


Рис. 1. Split&Merge та алгоритм David Lowe з параметрами 20 та 10 відповідно

З порівняння результатів роботи алгоритмів видно, що за підвищеного рівня «шуму» Split&Merge, на відміну від алгоритму David Lowe, надав надлишкову кількість відрізків (рис. 1а) та недостатню – у випадку низького рівня «шуму» (рис 1б).

Перелік посилань:

1. A comparison of line extraction algorithms using 2d range data for indoor mobile robotics / Nguyen, Gachter, Martinelli[та ін.]// Autonomous Robots.–2007.– №23. – С. 97–111.
2. Borges G. A. Line Extraction in 2D Range Images for Mobile Robotics / G. A. Borges, M.-J. Aldon. // Journal of Intelligent and Robotic Systems. – 2004. – №40. – С. 267–297.
3. Lowe D. G. Three-dimensional object recognition from single two-dimensional images / Lowe. // Artificial Intelligence. – 1987. – №31. – С. 355–395.

Магистрант 6 курсу, гр. ТР-51м Гупало С.А.
Проф., д.т.н. Круковский П.Г.

МЕТОДОЛОГИЯ И ПУТИ АПРОБАЦИИ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА ТЕПЛОВЛАЖНОСТНОГО СОСТОЯНИЯ "ОФИСНОГО" ПОМЕЩЕНИЯ С ИНТЕГРИРОВАННОЙ CFD- МОДЕЛЬЮ

В данной работе описана апробация системы мониторинга состояния НБК на системе мониторинга теплового состояния офисного помещения. В качестве натурно-вычислительного полигона расчетов теплового состояния используется офисное помещение Института технической теплофизики НАН Украины (ИТТФ) с целью минимизации затрат на отопление путем управления системой отопления в помещении.

Алгоритм работы полигона управления тепловым состоянием помещения:

1. Предварительный этап - определяется рабочее время и требуемый уровень температур в помещении ИТТФ, контролируется реальное время объекта. Данные расчетов постоянно автоматически контролируются показаниями датчиков.

2. Получение экспериментальных данных о температурах воздуха помещения (16 шт.), текущего значения температуры окружающей среды и ее прогнозного значения (для будущих суток).

3. Поступление экспериментальных данных модель теплового состояния помещения ИТТФ.

4. Расчет теплового состояния помещения ИТТФ.

5. Сравнение расчетных и экспериментальных значений температур в отдельных точках помещения.

6. В случае несовпадения результатов происходит идентификация параметров модели и находятся более точные значения параметров.

7. За некоторое время до окончания рабочего дня на контроллер поступает сигнал о том, что мощность отопление необходимо снизить.

8. После этого по прогнозным значениям температуры окружающей среды вычисляется время добавления мощности отопления, такое чтобы к началу рабочего времени утром температура воздуха в помещениях была на заданном уровне. Проведение прогнозного расчета.

9. В рассчитанное время в момент времени τ^* добавляется мощность отопления в помещении.

10. В момент началу рабочего времени в помещении или же в момент достижения температуры воздуха на заданный уровень мощность отопления снижается для исключения перетопа.

11. В течении рабочего времени, с помощью обратной связи между температурой воздуха в помещениях и мощностью отопления в помещении поддерживается температура воздуха на заданном уровне.

Моделирование теплового состояния помещения [1] проведено с целью определить точки расположения датчиков температур для будущих натуральных измерений, необходимых для системы мониторинга состояния помещения. Виртуальная модель помещения показывает застойные зоны и места не подходящие для расположения датчиков; влияние изменения различных параметров помещения на его тепловое состояние; помогает определять режимы проведения натуральных экспериментов.

Перечень ссылок:

1. Круковский П.Г., Тадля О.Ю., Дейнеко А.И., Метель М.А. Использование CFD-модели тепловлажностного и радиационного состояния в системе мониторинга Нового Безопасного Конфайнмента //Промышленная теплотехника. – 2017. – Т. 39, № 1. – С. 39-45.

ПРОЦЕДУРНА ГЕНЕРАЦІЯ ЛАНДШАФТУ

Побудова моделей різних об'єктів методом процедурної генерації [1] – поширене завдання, яке знаходить застосування в багатьох сферах, пов'язаних з комп'ютерною графікою, наприклад у створенні комп'ютерних ігор та фільмів. Процедурна генерація використовується тоді, коли потрібно отримати безліч моделей з унікальними характеристиками, які не можна отримати в розумні терміни і при розумових трудовитратах звичайним способом, працею художника.

Але в наш час швидкість роботи алгоритмів теж є важливим фактором, оскільки процес процедурної генерації часто пов'язаний з масивними обчисленнями, де оптимізація кожного етапу може істотно збільшити продуктивність всього процесу. Тому актуальною постає задача створити програмне забезпечення, що дозволить скоротити час та зменшити ресурси на побудову великих геометричних об'єктів, що зумовлює актуальність теми.

Метою даної роботи є створення системи для побудови ландшафту з застосуванням процедурної генерації, розробка та удосконалення алгоритмів процедурної генерації для моделювання.

Розглянемо алгоритм розробки процедурної генерації ландшафту. Для представлення ландшафту використовують карту висот [2]. Існує безліч способів створення карти висот, але майже всі вони схожі в одному – використання шумів, які б мали певну плавність та залежність між вузлами в карті висот. Для такої задачі ідеально підходять шуми Перліна. Шум Перліна – математичний алгоритм з генерування процедурної текстури псевдо-випадковим методом. Використовується в комп'ютерній графіці для збільшення реалізму або графічної складності поверхні геометричних об'єктів. На етапі генерації карти висот, для зменшення витрат процесорного часу та часу на обчислення було вирішено використовувати таблицю значень векторів, постійно змінюючи вектор множенням, діленням і т. д. на випадкову константу. Після обчислень отримані значення карти висот інтерполюються на вибір для досягнення різноманітних результатів. Далі потрібно побудувати ландшафт. Оскільки розробка проводиться у Unity3d [3] для подальшої кросплатформенності, то побудувати ландшафт можна двома способами: використовуючи вбудований редактор ландшафту або створивши власний mesh – набір вершин і багатокутників, що визначають форму тривимірного об'єкту. Кінцевий етапом в генерації ландшафту є накладення текстур. Для накладення та змішування текстур знову використовується карта висот на накладення простих шейдерів.

У магістерській роботі розроблено програмне забезпечення генерації ландшафтів за допомогою Unity3d для подальшого багатоплатформенного використання та вирішено питання прискорення розрахунків за рахунок зміни вектора на випадкову константу та побудови ландшафту на основі різних інтерполяцій карти висот. У даний час програмне забезпечення проходить апробацію та тестування.

Перелік посилань:

1. Ebert D. Texturing and Modeling, Third Edition: A Procedural Approach / D. Ebert – San Francisco: Elsevier Science, 2002. – 688 с.
2. Shaker N. Procedural Content Generation in Games / N. Shaker – Switzerland: Springer International Publishing, 2016. – 224 с.
3. Хокинг Дж. Unity в действии. Мультиплатформенная разработка на C# / Дж. Хокинг – СПб.: Питер, 2016. – 336 с.

СИСТЕМА МОНІТОРИНГУ ГІДРОХІМІЧНОГО СТАНУ ПІДЗЕМНИХ ВОД У ЗОНІ СПОРУД АЕС

Атомні електростанції є потенційно небезпечними об'єктами, техногенні впливи на навколишнє середовище при будівництві й експлуатації атомних електростанцій значні і різноманітні. Тому важливою є організація безпечної експлуатації АЕС. Організація такого процесу вимагає постійного моніторингу за станом навколишнього природного середовища АЕС, оскільки оцінка її поточного стану та аналіз змін, що зазнало навколишнє середовище з часом, надає важливу інформацію щодо виявлення негативних процесів та підтримки прийняття рішень щодо усунення наслідків негативних процесів.

З іншої сторони, важливим також є постійний моніторинг за впливом навколишнього середовища на АЕС. Зокрема, негативного впливу можуть зазнавати фундаменти будівель та споруд промислового майданчику АЕС при надмірному рівні підземних вод, що, в свою чергу, впливає на безпеку їх експлуатації.

Отже, невід'ємною складовою моніторингу за навколишнім середовищем АЕС є гідрогеологічний моніторинг, що включає в себе спостереження за станом підземних та поверхневих вод. Цей процес вимагає, серед іншого, технічної, інформаційної та програмної підтримки. Тому завжди актуальною є розробка, вдосконалення та впровадження програмного забезпечення (ПЗ), що автоматизує функції процесу моніторингу [1].

Потенційними користувачами даної системи можуть бути спеціалісти АЕС.

Для проектування та написання підсистеми використано наступні методи та засоби розробки:

- система керування базами даних Microsoft SQL Server;
- середовище розробки Microsoft Visual Studio;
- мова програмування C# та .NET Framework;
- технології WCF та Entity Framework;
- для інтерполяції даних та побудови тематичних карт – метод зворотно зважених відстаней (IDW) та технологія ArcObjects.

В результаті виконання роботи розроблено систему візуалізації моніторингу гідрохімічного стану та рівня вод, яка дозволяє будувати тематичні карти на основі результатів вимірювань за певний період часу, а також вносити нові дані на підставі нових вимірів. Для цього було спроектовано та створено розподілену систему (клієнт-сервер). Серверна частина складається з WCF-сервісів та хост-додатку і розміщуються на сервері під керуванням операційної системи сімейства Windows. Клієнтська частина встановлюється на робочому місці користувача.

Продукт було розроблено для моніторингу гідрохімічного стану та рівня підземних і поверхневих вод, які знаходяться на території АЕС, проте його користувачами можуть бути спеціалісти різних інших підприємств, які потребують застосування для контролювання гідрохімічного стану та рівня вод.

Перелік посилань:

1. Ашихмина Т. Я. Комплексный экологический мониторинг региона / Т. Я. Ашихмина, В. М. Сюткин. – Киров.1997. – 124 с.

МОДЕЛЮВАННЯ ТЕМПЕРАТУРНОГО ПОЛЯ СОТОПАНЕЛІ З ВИКОРИСТАННЯМ ТЕПЛОВИХ ТРУБ

При створенні сучасних електронних систем і пристроїв, що містять елементи з високою тепловіддачею (процесори та інші мікросхеми з високим енергоспоживанням, силові транзистори, тиристори і т.д.), часто виникають серйозні проблеми, що пов'язані з необхідністю відводу значної кількості тепла, що виділяється при їх роботі. Особливо гостро стоїть це питання при розробці великих електронних схем зі зменшеними масогабаритними параметрами (суперкомп'ютери, схеми управління і зв'язку, бортові системи) [1]. Для вирішення таких задач використовують сотопанелі з використанням теплових труб (рис. 1.).

Сотопанель являє собою тришарову конструкцію: дві обшивки і сотозаповнювач. Сотопанель використовується як деталь корпусу космічних апаратів і виконує дві основні функції: відведення тепла від приладів, що розміщуються на ній, та збільшення жорсткості конструкції корпусу. Відповідно зростають вимоги і до температурного розрахунку сотопанелей, необхідні більш досконалі та точні математичні моделі, алгоритми та програмне забезпечення, чого зараз немає в наявності. Тому актуальною постає задача створити програмне забезпечення, що дозволить відмовитись від проведення натурних експериментів, скоротити час та витрати на проектування та оптимізацію конструкції, що зумовлює актуальність теми.

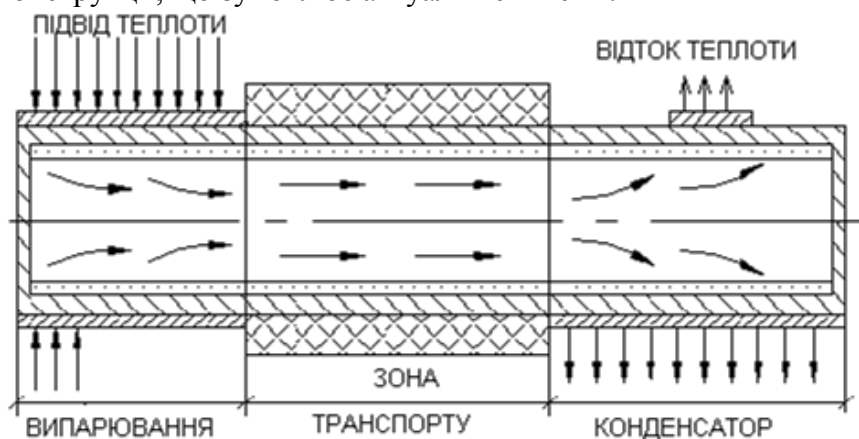


Рис. 1. Принципова схема теплової труби

Запропонована модель дозволяє достатньо ефективно розраховувати нестационарне температурне поле ТТ з тепловідвідним ребром. Розроблена система дає значний вииграш в часі, затрачених матеріальних та фінансових ресурсах, в порівнянні з тим, аби подібні розрахунки проводилися з використанням реальних моделей.

Перелік посилань:

1. Лук'яненко С.А., Расемакин Б.М., Хайрмасов С.М., Смаковский Д.С. Математическое моделирование температурного поля сотопанели с тепловыми трубами для авиакосмической техники // Малая энергетика в системе обеспечения экономической безопасности государства / Под общ. Ред. Г.К. Вороновского, И.В. Недина. – К.: Знання України, 2006. с. 307-316.

ПРОГРАМНА СИСТЕМА ОПТИМІЗАЦІЇ ПАРАМЕТРІВ ПРИ ЛАЗЕРНОМУ ОПРОМІНЕННІ ТОНКОЇ МЕТАЛЕВОЇ ПЛАСТИНИ

Лазерне випромінювання широко застосовується в обробці поверхонь матеріалів. Однак для керування процесами, що відбуваються при цьому всередині матеріалу, необхідно мати механізм, який би давав можливість підтримувати на певних ділянках оброблюваного виробу температури в наперед заданих межах. Для реалізації цього завдання використано комп'ютерне моделювання.

Для математичного моделювання процесу лазерного опромінення деталі пропонується використовувати тривимірне нестационарне рівняння теплопровідності [1]:

$$c\rho \frac{\partial U(x, y, z, t)}{\partial t} = \lambda \left(\frac{\partial^2 U(x, y, z, t)}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 U(x, y, z, t)}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 U(x, y, z, t)}{\partial z^2} \right),$$

де c – теплоємність, ρ – густина, λ – коефіцієнт теплопровідності матеріалу.

Крайові умови поза зоною впливу лазерного випромінювання мають вигляд:

$$\lambda \frac{\partial U}{\partial \bar{n}} + \alpha [U_c - U] = 0, \text{ де } \bar{n} - \text{нормаль до поверхні, } \alpha - \text{коефіцієнт тепловіддачі, а в}$$

зоні впливу лазерного променя, що пересувається по поверхні деталі у напрямку OY зі змінною лінійною швидкістю V . Крайові умови в зоні дії лазерного випромінювання:

$$\lambda \frac{\partial U(x, y, 0, t)}{\partial z} + q(x, y, t) = 0, \text{ де } q(x, y, t) - \text{розподіл щільності лазерного}$$

випромінювання.

Для підтримання температури у заданих межах необхідно знайти відповідні значення потужності випромінювання q_{\max} та швидкості руху променю V .

Для розв'язання задачі оптимізації використано метод штрафних функцій. Як цільову функцію, яку треба мінімізувати, виберемо функцію $y = \max_t [(U - U_{\text{середнє}})^2 + F_{\text{штрп}}(U)]$. Штрафна функція $F_{\text{штрп}}(U)$ відображає вимогу належності температури заданому діапазону:

$$F_{\text{штрп}}(U) = \begin{cases} 0, & U_{\min} \leq U \leq U_{\max} \\ 100 \cdot |U_{\min} - U|, & U < U_{\min} \\ 100 \cdot |U_{\max} - U|, & U > U_{\max} \end{cases}$$

Якщо цільова функція дорівнюватиме нулю, то відповідне температурне поле буде оптимальним, а вектор керуючих параметрів $n = (q_{\max}, V)$ – шуканим. Для пошуку мінімуму функції кількох змінних використаємо відомий градієнтний метод оптимізації: $v^{(k+1)} = v^{(k)} - \bar{\sigma}^{(k)} \nabla y(v^{(k)})$, де ∇y - градієнт цільової функції $y(n)$. Значення кроку $\bar{\sigma}^{(k)}$ визначається розв'язанням задачі одновимірної мінімізації $y(v)$ уздовж напрямку $\nabla y(v^{(k)})$ методом квадратичної апроксимації.

Перелік посилань:

1. Лазерні технології та комп'ютерне моделювання / Під ред. Л. Ф. Головка, С. О. Лук'яненко. – К.:Вістка, 2009. – 296 с.

СТВОРЕННЯ ВІРТУАЛЬНОЇ КЛАВІАТУРИ ДЛЯ КЕРУВАННЯ ОБ'ЄКТАМИ ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ

У сучасних умовах візуалізація даних стала основним способом аналізу інформації. За рахунок збільшення обчислювальних потужностей дедалі популярнішими стають технології доповненої реальності, які дозволяють інтегрувати візуалізовані об'єкти в зображення реального світу. Більшість систем доповненої реальності вимагають додаткових маніпуляторів для роботи з об'єктами доповненої реальності, або ж не мають механізму взаємодії взагалі. Тому доцільно провести дослідження, щодо створення механізмів взаємодії з моделями для керування об'єктами доповненої реальності без додаткових маніпуляторів.

Розглянемо сучасні підходи до створення інтерфейсів додатків. Інтерфейси поділяються на групи за типами взаємодії [1]. Командний інтерфейс має наступний спосіб взаємодії: людина вводить “відому” для машини команду, а машина виконує її. WIMP (Windows Image Menu Pointer) інтерфейс взаємодіє з людиною за допомогою вікон, меню, кнопок і інших графічних елементів. SILK – інтерфейс (Speech Image Language Knowledge) інтерфейс найбільш наближений до звичайної, людської форми спілкування.

Метою даної роботи є створення алгоритмічного та програмного комплексу для керування об'єктами доповненої реальності.

На більшості мобільних телефонів для побудови інтерфейсів використовують технологію Multitouch. Для додатку який працює з Cardboard цю технологію використати неможливо тому для роботи було вирішено використати віртуальну клавіатуру. Для розробки було вирішено використовувати багатоплатформний інструмент для розробки Unity [2] і Vuforia SDK для розпізнавання маркерів.

Функціональна схема програмного забезпечення зображена на рис. 1.



Рис. 1 Функціональна схема системи керування

Аналіз існуючих способів створення додатків доповненої реальності і методів взаємодії з об'єктами доповненої реальності показав, що доцільно використовувати віртуальну клавіатуру для взаємодії з об'єктами доповненої реальності. Для зручності використання інтерфейсу додаток був створений з підтримкою технології Cardboard. Таке поєднання дозволяє надати системі інтуїтивно зрозумілі та зручні засоби керування об'єктами доповненої реальності для користувача.

Перелік посилань:

1. Goldstone W. Unity Game Development Essentials / W.Goldstone — Birmingham: Packt Publishing Ltd., 2009. — 301 с.

2. Яновський Н. К. Інтерфейси. Історія та еволюція. / Н. К. Яновський — Вінниця: ВДТУ, 2002. — 284 с.

ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАЗЕМНОЇ СТАНЦІЇ НАНОСУПУТНИКА З ПІДРИМКОЮ РОЗШИРЕНЬ

Програмне забезпечення наземної станції містить велику кількість дрібних компонент, а також відповідальне за їх створення та запуск. Включення компонент в якості вихідного коду, і виклик їх безпосередньо з коду має ряд очевидних недоліків. Найголовніше, що є не можливим додавати нові компоненти без зміни вихідного коду. Кілька більш складний підхід мав би інтерфейс, щоб забезпечити розв'язку між додатком та його компонентами. Відповідно до цього підходу, треба створити інтерфейс, який компонент повинен реалізувати, та інтерфейси для взаємодії з головним застосунком.

Managed Extensibility Framework, розроблений Microsoft, дозволяє завантажувати розширення для застосунку дуже легко. Він дозволяє виявляти компоненти, які повинні бути включені в додаток, і все це під час виконання. MEF є невід'ємною частиною .NET Framework 4, і доступний усюди, де .NET Framework використовується [1]. У попередніх версіях .NET Framework представлено Managed Add-In Framework (MAF), що призначений для ізолювання та управління розширеннями. MAF концентрується на ізоляції розширення, в той час як MEF на пошуку, завантаженні та вивантаженні розширень. Дві технології повністю сумісні, і один додаток може використовувати їх разом. Таким чином головний застосунок може відповідати лише за управління компонентами, а вся функціональна частина вже реалізовується цими компонентами. Компоненти реалізують потрібні інтерфейси винесені в окрему бібліотеку з інтерфейсами (рисунок 1).

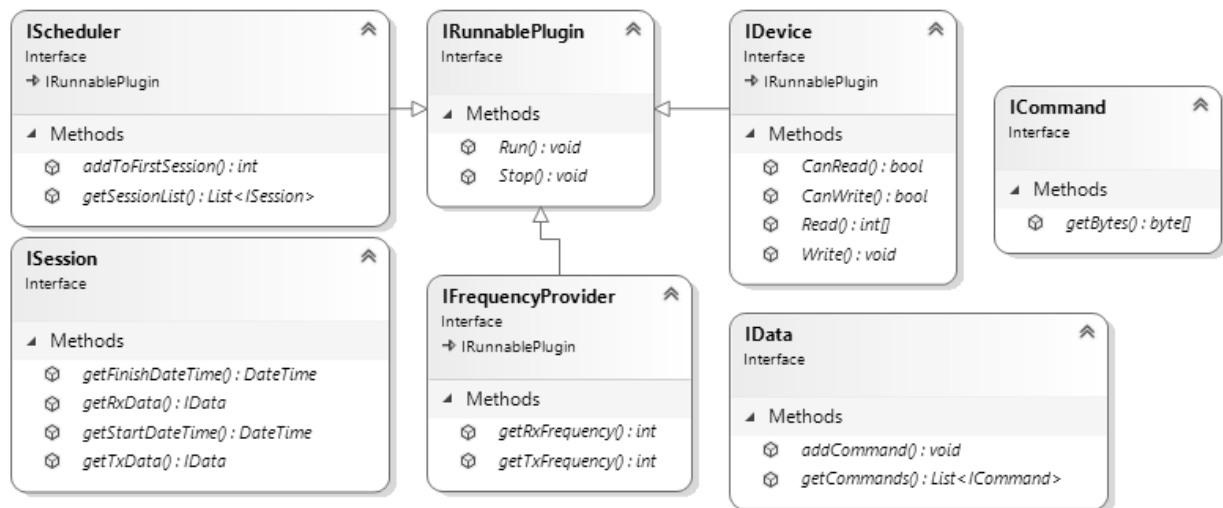


Рисунок 1 — Діаграма класів бібліотеки з інтерфейсами

Головний інтерфейс IRunnablePlugin містить методи, що управляють життєвим циклом компонента. Компонент, що реалізує інтерфейс IScheduler керує сеансами зв'язку. Інтерфейс IDevice містить методи для управління пристроями наземної станції. Клас, що реалізує IFrequencyProvider повинен розраховувати частоту прийому та передачі з урахуванням доплерівського зсуву. ISession, IData, ICommand містять методи для роботи з сутностями.

Перелік посилань:

1. С# 4.0 и платформа .NET 4 для профессионалов. : Пер. с англ. / Нейгел К., ИвьенБ., Глинн Дж., Уотсон К. – М. : ООО «И.Д. Вильямс», 2011. – 1440с.

ДИСТАНЦІЙНА ОЦІНКА ЗБИТКУ ВІД ЛІСОВОЇ ПОЖЕЖІ

Для того, щоб оцінити матеріальні витрати внаслідок лісової пожежі, необхідно отримати ряд складових величин, що характеризують як територію, яка постраждала від пожежі (дані отримуються з космічного зображення), так і фізичні і вартісні параметри об'єктів, що на ній знаходяться.

Перш за все визначається територія, постраждала від пожежі. Далі на цій території ідентифікуються об'єкти, які постраждали, або могли постраждати в результаті пожежі.

Для оцінки збитку виділена територія характеризується географічно прив'язаним вектором (полігоном) і чисельним значенням його площі (S_i). Потім для кожного елементарного класу визначаються питомі характеристики V_i і P_i . Перша являє собою величину продукції, що припадає на одиницю площі, а друга є вартістю одиниці цієї продукції [2].

Для покритої лісом рослинності визначається обсяг деревини на пні в кубометрах, що припадає на одиницю площі, а для полів зернових культур - потенціальна врожайність в ц / га. Величина продукції визначається за допомогою матеріалів по лісопристрою, отриманих за таксаційними описами. Потенційна врожайність також визначається за наземними і космічними даними із залученням статистичних багаторічних даних [1].

Загальну формулу оцінки величини прямого потенційного економічного збитку від пожеж на постраждалих територіях Y можна представити у вигляді:

$$Y = \sum_{i=1}^n k_i V_i P_i S_i + \sum_{j=1}^m C_j$$

де k_i - коефіцієнт, що відображує степінь пошкодження продукції на ураженій ділянці; V_i - величина продукції на одиниці площі; P_i - вартість одиниці цієї продукції; S_i - площа; C_j - вартість техногенних об'єктів, возведених на цій території і постраждалих від вогню (господарські і житлові приміщення, виробничі приміщення, лінії електрозв'язку тощо).

Отримана величина застосовується в системі візуалізації крайки горіння та визначення збитків при лісовій пожежі для оцінки величини прямого потенційного економічного збитку.

Перелік посилань:

1. Архїпкін О.П. Основні результати і напрямлення розвитку космічного моніторингу в Казахстані / О.П. Архїпкін, Г.Н. Сагатдинова. Сучасні проблеми дистанційного зондування Землі з космосу. — М.:Мир, 2013. — С. 292-302.
2. Панчук Ю.М. Інженерна геодезія: навчальний посібник / Ю.М. Панчук, І.М. Бялик, О.Є. Янчук — Рівне: НУВГП, 2012. — 337 с.

МОДЕЛЮВАННЯ ПОРЦІЙ БЕЗЬЄ З ЛІНІЯМИ КРИВИНИ

Поверхні, які допускають аналітичний опис сім'ями координатних ліній кривини добре відомі і вивчені способи їх утворення [1]. Зокрема вони мають широке застосування в окремій науці – картографії, оскільки важливою задачею в цій галузі є перетворення сферичної та еліптичної сітки земної поверхні на площину. З геометричної точки зору таке перетворення цікаве тим, що будь-яка лінія на сфері та її образ на площині є лініями кривини. Крім того, сферичне відображення ліній кривини на поверхні сфери утворює ортогональну сітку. Отже будь-яку ортогональну сітку на сфері можна розглядати як геометричне перетворення певної поверхні, віднесеної до ліній кривини.

Координатні лінії поверхні ортогональні, коли середній коефіцієнт першої квадратичної форми дорівнює нулю:

$$F = \frac{\partial X}{\partial u} \cdot \frac{\partial X}{\partial v} + \frac{\partial Y}{\partial u} \cdot \frac{\partial Y}{\partial v} + \frac{\partial Z}{\partial u} \cdot \frac{\partial Z}{\partial v}. \quad (1)$$

Щоб ортогональна сітка координатних ліній утворила сім'ї ліній кривини поверхні, середній коефіцієнт M другої квадратичної форми теж повинен бути рівним нулю. Для цього достатньо рівності нулю визначника, що входить до виразу коефіцієнта M :

$$M = \frac{1}{\sqrt{EG - F^2}} \begin{vmatrix} \frac{\partial^2 X}{\partial u \partial v} & \frac{\partial^2 Y}{\partial u \partial v} & \frac{\partial^2 Z}{\partial u \partial v} \\ \frac{\partial u}{\partial X} & \frac{\partial u}{\partial Y} & \frac{\partial u}{\partial Z} \\ \frac{\partial v}{\partial X} & \frac{\partial v}{\partial Y} & \frac{\partial v}{\partial Z} \end{vmatrix}. \quad (2)$$

Існує безліч методів задання поверхні, однак практичне застосування переважної більшості з них ускладнюється необхідністю задання точної, інтуїтивно неочевидної математичної інформації, наприклад координат точок, дотичних векторів та векторів кручення [2]. Наведені незручності можна подолати застосувавши поняття кривих Безьє, де форма кривої задається за допомогою характеристичного многокутника, для поверхні.

Формула порції Безьє має вигляд:

$$r = r_0(1-u)^3 + 3r_1(1-u)^2u + 3r_2(1-u)u^2 + r_3u^3 \quad (3)$$

$$\text{де } r_0 = r_{00}(1-v)^3 + 3r_{01}(1-v)^2v + 3r_{02}(1-v)v^2 + r_{03}v^3;$$

$$r_1 = r_{10}(1-v)^3 + 3r_{11}(1-v)^2v + 3r_{12}(1-v)v^2 + r_{13}v^3; \quad (4)$$

$$r_2 = r_{20}(1-v)^3 + 3r_{21}(1-v)^2v + 3r_{22}(1-v)v^2 + r_{23}v^3;$$

$$r_3 = r_{30}(1-v)^3 + 3r_{31}(1-v)^2v + 3r_{32}(1-v)v^2 + r_{33}v^3.$$

Якщо порахувати частинні та мішані похідні для порції Безьє та записати коефіцієнти F та M , то, прирівнявши їх до нуля, то одержимо коефіцієнти порції Безьє, де координатна сітка – лінії кривини. Це дасть змогу поєднати властивості порцій Безьє та ліній кривини.

Перелік посилань:

1. Шуликовский В.И. Классическая дифференциальная геометрия в тензорном изложении [Текст]/ В.И. Шуликовский. – М.: Физматгиз, 1963. – 540 с.
2. Роджерс Д. Математические основы машинной графики [Текст]/ Д. Роджерс, Дж.Адамс – М.: Мир, 2001. – 604 с.

АВТОМАТИЗАЦІЯ КЕРУВАННЯ ЕТАПАМИ РОЗРОБКИ ТА ТЕСТУВАННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Керування проектами для організацій є основним способом оптимізації процесів і можливістю реалізувати проекти з максимальною результативністю і ефективністю в усій компанії. За допомогою систем керування проектами можна досягти максимальної ефективності їх реалізації, незалежно від галузі, в якій вони працюють.

Система керування проектами надає організаційні й технологічні методи й інструменти, які підтримують керування проектами в організації.

За технічними характеристиками системи керування проектами є: локальні (наприклад, Microsoft Project), клієнт-серверні (на сервері встановлюються основні компоненти програмного забезпечення, а на локальному комп'ютері встановлюється клієнт-додаток; наприклад, Microsoft Project Server, Oracle Primavera), веб-базовані (для використання таких додатків потрібен лише інтернет-провідник; наприклад, Advanta).

Системи керування проектами призначені для розв'язування загальних задач [1]:

- забезпечення керівника проекту інструментарієм планування проекту й контролю за ходом його реалізації;

- надання учаснику проекту зрозумілого інструменту для виконання завдань проекту й доступу до всієї необхідної інформації;

- надання керівнику підрозділу інструменту контролю завантаження співробітників за проектними і непроєктними завданнями, а також надання інформації для прийняття рішення про призначення співробітників на нові проекти, перерозподіл навантаження;

- забезпечення керівникові компанії єдиної панелі моніторингу всіх проектів компанії з можливістю оперативного аналізу відхилень і прийняття управлінських рішень;

- взаємодії з командою проекту в режимі реального часу, коли кожен член команди може розв'язувати питання при їхньому надходженні.

Для автоматизації керування проектами на етапі розробки і тестування розроблено програмне забезпечення, яке надає користувачеві: гнучку систему доступу, що базується на ролях; можливість відстеження помилок і створення записів про помилки на основі отриманих завдань; можливість ведення новин проекту, документів, керування файлами, створення форумів; оповіщення про зміни за допомогою RSS-потоків і електронної пошти.

Програмне забезпечення на відміну від існуючих систем керування проектами надає користувачеві такі можливості:

- інтеграцію з github й електронною поштою;
- задання ступеню терміновості завдань;
- прості налаштування конфігурації.

Перелік посилань:

1. <http://www.advanta-group.ru/about-system/sistema-upravlenia-proektami/>

РЕАЛИЗАЦИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФРЕЙМВОРКА HADOOP

Hadoop – проект организации Apache Software Foundation, свободно распространяемый набор утилит и библиотек, фреймворк для разработки и выполнения распределённых программ, работающих на кластерах [1]. Hadoop используется для реализации поисковых и контекстных механизмов многих высоконагруженных веб-сайтов, в том числе, для «Yahoo!» и «Facebook». Разработан на Java в рамках вычислительной парадигмы MapReduce, согласно которой приложение разделяется на большое количество одинаковых элементарных заданий, выполнимых на узлах кластера и естественным образом сводимых в конечный результат. Hadoop считается одной из основополагающих технологий Big Data.

Должное внимание нужно уделить защите данных в системе Hadoop. В условиях роста Hadoop-кластеров и увеличения количества их арендаторов, система Sentry обеспечивает фундамент для защиты конфиденциальных данных Hadoop. Но решения системы Sentry не способны преодолеть все проблемы, возникающие в такой сложной системе, особенно решая задачи корпоративного уровня. Совокупная проблема безопасности данных в среде Hadoop становится еще более трудной, если учитывать ее реализацию. Платформа Hadoop и ее обеспечивающая файловая система – это сложная распределенная система с большим количеством точек контакта. С учетом сложности и масштабируемости системы, реализация обеспечения безопасности в ней сама по себе является сложной задачей. Любая реализация безопасности должна интегрироваться со всей архитектурой, чтобы гарантировать надлежащий уровень защиты.

В языке программирования Java, за безопасность отвечает Java Platform Enterprise Edition (JavaEE) – набор спецификаций и соответствующая документация для языка Java, которые описывают архитектуру серверной платформы для задач средних и крупных предприятий. JavaEE является промышленной технологией и в основном используется в высокопроизводительных проектах, в которых необходима надежность, масштабируемость и гибкость. Фреймворк JavaEE Security позволяет следить за безопасностью в JavaEE приложениях. JavaEE Security использует средства сервера приложений, например GlassFish, чтобы провести аутентификацию и авторизацию пользователя и предоставить ему, в зависимости от его роли в системе, доступные для него возможности работы с ней. То есть, JavaEE Security предотвращает несанкционированный доступ к функциям приложения и бизнес логики или персональных данных. Spring – современный javaEE фреймворк, предназначенный для упрощения разработки enterprise-приложений. Spring Security – часть фреймворка Spring, предоставляющая механизмы построения систем аутентификации и авторизации, а также другие возможности обеспечения безопасности для корпоративных приложений, созданных с помощью Spring Framework [2].

Актуальной задачей сейчас есть глубокое исследование механизма защиты данных в фреймворке Hadoop и его модернизация путем использования современного и мощного фреймворка Spring Security.

Перечень ссылок:

1. Том Уайт Hadoop. Подробное руководство. – 3 изд. – Москва: O'Reilly Media, 2012. – 672 с.
2. Крейг Уоллс Spring в действии. – 3 изд. – Москва: ДМК, 2013. – 754 с.

МОДЕЛЮВАННЯ ДИНАМІКИ ЛОКАЛІЗОВАНИХ ВИХРОВИХ СТРУКТУР ПІД ДІЄЮ ІНЖЕКТОРА

Аналіз сучасної наукової літератури дозволяє зробити висновок щодо підвищення уваги багатьох спеціалістів до задач вихрової динаміки і, зокрема, до задачі про формування вихрових структур періодичними струминними течіями. Саме такі течії знаходять широке застосування в природі і техніці і пов'язані з перенесенням різноманітних домішок і забруднень течіями в затоках і гаванях, вприскування паливних сумішей в рухових установках, внесення хімічних реагентів в хімічній апаратурі та багато іншого.

Метою цієї роботи є формування модельного уявлення процесів переносу для періодичної двовимірної течії з інжектора (щілини на площині) фіксованого розміру.

В роботі розглядається задача про двовимірну стаціонарну течію з полем швидкості $U(x, y)$ і $V(x, y)$ ідеальної нестискуваної рідини в інжекторі шириною W , працюючого з періодичною швидкістю в вихідному перерізі ($|x| < W/2$, при $y=0$) в декартовій системі координат, сполученою з віссю інжектора (рис.1). Першу половину періоду ($nT < t \leq (n+1/2)T$, n – номер періоду, T – період руху) інжектор працює як джерело, а другу половину періоду ($(n+1/2)T < t \leq (n+1)T$) інжектор працює в якості стоку рідини. Необхідно визначити поле швидкості течії та області розповсюдження вихрових структур. Розподіл функції току для потенційної течії рідини з інжектора в обраній системі координат і умови непротікання на твердій поверхні записується у вигляді [1]

$$\Psi_1(x, y) = \pm \frac{U_0}{2} \left[\left[\left(x - \frac{W}{2} \right)^2 + y^2 \right]^{\frac{3}{2}} - \left[\left(x + \frac{W}{2} \right)^2 + y^2 \right]^{\frac{3}{2}} \right]. \quad (1)$$

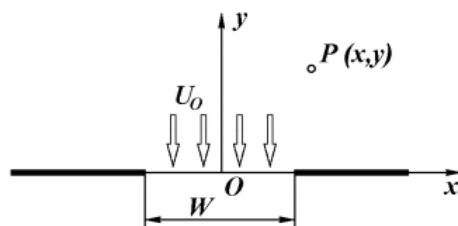


Рис.1. Геометрія задачі

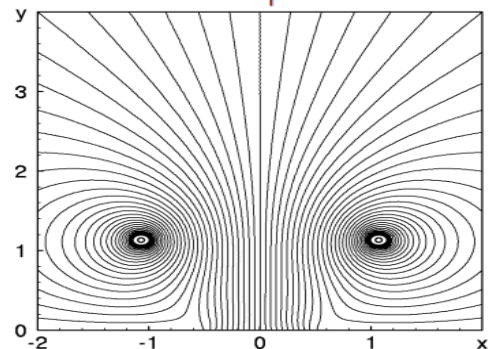


Рис.2. Розподіл функції току.

При руху рідини з інжектора формуються дві вихрові структури з протилежними за знаком завихреностями. Приклад розподілу функції току для вихрової пари показаний на рис.2. Показано, що поле швидкості, неведене вихорами, віддаляє виділену рідину від границі. У доповіді проведено порівняння результатів чисельного моделювання з даними експертів, опублікованих в науковій літературі [2].

Перелік посилань:

1. Биркгоф Г. Гидродинамика. – М: ИЛ, 1963. – 245 с.
2. Wells M.G., van Heijst G.J.F. A model of tidal flushing of an estuary by dipole formation // Dyn. Atmos. and Oceans. – 2003. – V.37. – p.223-244

МОДЕЛЮВАННЯ КРИВИХ ЗА ГОДОГРАФОМ ПІФАГОРА

Побудова плоских кривих на основі векторно-параметричного подання є дуже поширеним способом у комп'ютерній графіці та прикладній геометрії, основною відмінністю якого є поєднання диференціальних характеристик кривої з моделюванням кривої на основі параметричного рівняння [1].

Основна проблема пов'язана з побудовою кривої з заданою довжиною, оскільки знаходження її коефіцієнтів зводиться до інтегрування та знаходження кореня від диференціального рівняння. Ця методика при роботі з поліноміальними кривими призводить до застосування апроксимаційних методик і не дає змоги в багатьох випадках знайти аналітичний розв'язок. Для вирішення цієї перешкоди запропоновано моделювати такі криві на основі кривих за годографом Піфагора, які ввели Р. Фароуки та Т. Саккаліс.

З математичної точки зору плоска крива буде кривою за годографом Піфагора (РН-кривою) тоді й тільки тоді, коли виконується співвідношення [2]:

$$\sigma(t)^2 = x'(t)^2 + y'(t)^2 \quad (1)$$

Фароуки та Саккаліс знайшли умови, за якими поліноміальна крива може бути РН-кривою:

$$\begin{aligned} x'(t) &= u(t)^2 - v(t)^2 \\ y'(t) &= 2u(t)v(t), \end{aligned} \quad (2)$$

де $u(t)$, $v(t)$ - поліноми.

Скориставшись виразом (2), знайдемо залежності для плоскої кубічної кривої Без'є такі, щоб вона стала РН кривою (рисунок 1).

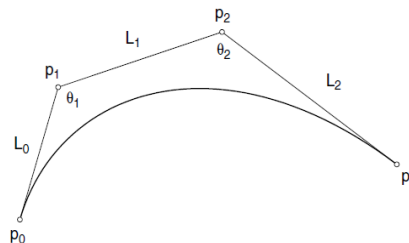


Рисунок 1. Плоска кубічна крива Без'є

Контрольні точки для РН-кривої Без'є будуть задовольняти умові:

$$\begin{aligned} p_1 &= p_0 + \frac{1}{3} \cdot (u_a^2 - v_a^2; 2u_a v_a)^T \\ p_2 &= p_1 + \frac{1}{3} \cdot (u_a u_b - v_a v_b; u_a v_b + u_b u_a)^T \\ p_3 &= p_2 + \frac{1}{3} \cdot (u_b^2 - v_b^2; 2u_b v_b)^T \end{aligned} \quad (3)$$

Після проведених досліджень кривих за годографом Піфагора доведено, що їх можна використовувати для побудови кривих Без'є, що дозволяє задавати довжину кривої та управляти її формою в інтерактивному режимі.

Перелік посилань:

1. Бляшке В. Дифференциальная геометрия и геометрические основы теории относительности Эйнштейна [Текст]/ В. Бляшке. — Главная редакция общетехнической литературы и номографии, 1935. — 330 с.
2. Farouki R.T. Pythagorean–Hodograph Curves: Algebra and Geometry Inseparable [Text] / R.T. Farouki. — Springer, 2008. — 728 p.

ЦИФРОВА ОБРОБКА ЗОБРАЖЕНЬ

Зображення можна визначити як двовимірну функцію $f(x, y)$, де x та y - координати в просторі(конкретно на площині) і значення f , котре задається (x, y) парою координат, називається рівнем сірого чи інтенсивністю зображення. Якщо величини x, y, f приймають скінченне число дискретних значень, то дане зображення є цифровим [1].

У всьому діапазоні від обробки зображень до машинного бачення немає чітких меж, тим не менш, можна розрізнити у ньому комп'ютеризовані процеси низького, середнього та високого рівня. Процеси низького рівня стосуються примітивних операцій типу підготовки зображення з метою зменшення шуму, підвищення контрасту чи збільшення різкості зображення. Для низькорівневих зображень характерний той факт, що на вході і на виході є зображення. Обробка на середньому рівні охоплює задачі як сегментація(розподіл зображення на області чи виділення в ньому областей), опис об'єктів та стиснення в зручну для комп'ютерної обробки форму, а також класифікація, розпізнавання окремих об'єктів. Для процесів середнього рівня характерна наявність зображення тільки на вході, на вихід поступають тільки ознаки, атрибути, виявлені на цих зображеннях(наприклад, межі областей, лінії контурів, відмінні ознаки конкретних об'єктів). Високорівнева обробка включає в себе набір розпізнаних об'єктів, набір пізнавальних функцій для зорового сприйняття. Для обробки МРТ зображень слід провести низький та середній рівні, а саме слід перетворити розмірність файлу, бо стандарт DICOM передбачає збереження зображень в 16/32 біта, але цифровий дисплей сприймає тільки 8 біт. Також слід використати фільтр щоб подавити частоти і виділити більш чіткі контури зображень, а саме медіанний.

Медіанна фільтрація - достатньо часто застосовується для попередньої обробки сигналів. Специфічною особливістю медіанного фільтра є вибірковість по відношенню до елементів масиву, які представляють собою немонотонну складову послідовності чисел в межах фільтра, і різко виділяються на тлі сусідніх відмінностей. У той же час на монотонну складову послідовності медіанний фільтр не діє, залишаючи її без змін. Завдяки цій особливості, фільтр може зберігати без спотворень різкі межі об'єктів, ефективно пригнічуючи некорельовані або слабо корельовані перешкоди і малорозмірні деталі. Ця властивість дозволяє застосовувати медіанну фільтрацію для усунення аномальних значень в масивах даних, зменшення викидів і імпульсних перешкод. Характерною особливістю медіанного фільтра є його нелінійність. У багатьох випадках застосування медіанного фільтра виявляється більш ефективним в порівнянні з лінійними фільтрами, оскільки процедури лінійної обробки є оптимальними при рівномірному або гаусовому розподілі перешкод, що в реальних сигналах може бути далеко не так. У випадках, коли перепади значень сигналів великі в порівнянні з дисперсією адитивного білого шуму, медіанний фільтр дає менше значення середньоквадратичної помилки в порівнянні з оптимальними лінійними фільтрами. Особливо ефективним медіанний фільтр виявляється при очищенні сигналів від імпульсних шумів при обробці зображень, акустичних сигналів, передачі кодових.

Перелік посилань:

1. Гонсалес Р. Цифровая обработка изображений : /Гонсалес Р., Вудс Р.; Москва – Техносфера, 2005. – 239-245 с.

АВТОМАТИЗАЦІЯ КЕРУВАННЯ ОПАЛЮВАЛЬНИМИ СИСТЕМАМИ

У країнах з помірним та холодним кліматом опалення є найбільш дорогою статтею витрат. Прагматична оптимізація клімату в приміщенні з урахуванням індивідуальних потреб є проблемою вартою вирішення, адже неефективне використання системи опалення призводить до значних економічних збитків, а ручне налаштування всіх елементів системи пов'язане зі значними незручностями. У зв'язку з цим постає задача автоматизації моніторингу та керування опалювальною системою приміщень.

Зробити опалення більш економічним можливо за рахунок зміни температури в приміщенні в залежності від наявності чи відсутності в ньому людей, температури зовнішнього середовища та інших факторів. Комфортність перебування в будинку можна підвищити за рахунок підтримки різного температурного режиму в різних приміщеннях (за потреби) та зміни підтримуваної температури залежно від добових циклів (день, ніч) [1]. Проте здійснення подібних маніпуляцій з опалювальною системою за рахунок лише ручного налаштування її елементів є незручним, адже позбавляє систему гнучкості та легкості керування, а також вимагає витрати часу та знання особливостей роботи та налаштування кожного з приладів.

Вирішити цю проблему можна за рахунок використання автоматизованої системи керування опаленням. Така система складається з датчиків температури, опалювальних приладів, програмного забезпечення для керування їх взаємодією та центрального модуля, який виконує функцію зв'язку і передачі сигналів між датчиками і програмним забезпеченням та між програмним забезпеченням і опалювальними приладами. Така система дозволяє керувати опаленням через єдиний інтерфейс програмного забезпечення, приховуючи від користувача особливості взаємодії з пристроями, а також надає широкі можливості налаштування опалення приміщення в залежності від конкретних потреб користувачів.

Розроблюване програмне забезпечення для автоматизованої системи керування опаленням враховуватиме характеристики приміщень (площі та матеріали поверхонь, наявні джерела теплової енергії), що дозволить розраховувати теплові втрати та динаміку нагріву та підвищить пристосовуваність системи під особливості конкретного будинку [2]. Ще однією важливою функцією програмного забезпечення є надання користувачу можливості розробки власних сценаріїв роботи системи опалення. У таких сценаріях можна вказувати яку температуру підтримувати за відсутності людей в приміщенні, о котрій годині збільшити або зменшити нагрів і наскільки, денну та нічну температури тощо. Сценарії можуть бути різними для кожного приміщення будинку, відрізнятися для робочих та вихідних днів та враховувати будь-які інші індивідуальні потреби користувачів.

Розроблюване програмне забезпечення дозволить зробити використання системи опалення більш ефективним та економічним, збільшити її гнучкість до потреб користувача та до особливостей конкретного приміщення, а також скорочує час її налаштування, порівняно із ручним способом.

Перелік посилань:

1. Автоматизация отопления с системой «Умный дом» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.besmart.su/article/otoplenie_v_umnom_dome
2. Малявина Е. Г. Теплотери здания. Справочное пособие. – М.:«АВОК-ПРЕСС», 2007. – 265 с.

ПРОГРАМНА СИСТЕМА ШВИДКОГО ПОШУКУ В НЕСТРУКТУРОВАНИХ ДОКУМЕНТАХ З ВИКОРИСТАННЯМ ТЕХНОЛОГІЇ iKNOW

Зі стрімким вдосконаленням технічних засобів та значним збільшенням інформаційних ресурсів різко збільшився потік інформації. Ще на початку двадцятого століття обсяг людських знань ставав удвічі більшим кожні 50 років, а на сьогодні він подвоюється вже кожні п'ять років.

Тому виникає необхідність швидкого та достовірного пошуку інформації в великих об'ємах неструктурованих даних. Особливо гостро ця проблема постає в науковій, дослідницькій та навчальній сферах.

У зв'язку з цим було запропоновано розробити програмну систему швидкого пошуку в документах, яка не вимагає великої кількості обчислювальних ресурсів, та впровадити її в існуючий пошуковий WEB-сервіс.

Для ефективної реалізації зазначеної задачі було вирішено використати об'єктно-орієнтовану технологію постреляційної бази даних InterSystems Caché iKnow та API пошукового WEB-сервісу Searchify, реалізованого за допомогою InterSystems Caché ObjectScript.

Система керування базами даних (СКБД) Caché дозволяє швидко обробляти дані при реалізації складних систем, використовувати об'єктно-орієнтований підхід до проектування, створювати класи з властивостями різних типів даних та об'єкти, до яких за необхідності можна отримати реляційний доступ [1].

InterSystems iKnow – технологія, яка дозволяє розробникам створювати застосування для отримання інформації з неструктурованих даних [2]. Технологія iKnow дозволяє знаходити потрібні концепти і зв'язки в неструктурованих даних. Даний підхід забезпечує пошук за текстами на різних мовах, в тому числі і тоді, коли вони містяться в одному документі [3]. Ця технологія забезпечить користувачам доступ до інформації, що витягується з інформаційних ресурсів, і допоможе приймати обґрунтовані рішення.

На відміну від традиційних технологій семантичного аналізу, технологія iKnow дозволяє розробникам уникнути попереднього створення словників термінів або фраз – вона виділить їх в тексті самостійно після проведення аналізу.

Перевагою даної системи є те, що пошук не вимагає великої кількості часу та обчислювальних ресурсів. Також значною перевагою є те, що дана система буде впроваджена в існуючий пошуковий WEB-сервіс з власним WEB-інтерфейсом.

Завдяки даному застосуванню користувач при роботі з даними буде володіти актуальними та достовірними пошуковими даними.

Перелік посилань:

1. Гайдаржи В. І. Об'єктно-реляційна СУБД Caché. Багатомірний сервер даних і способи реалізації бізнес логіки засобами вбудованої мови Caché ObjectScript. Навч. посібн. / В. І. Гайдаржи, І. Ю. Михайлова. – К.: Освіта України, 2015. – 312 с.
2. What is iKnow? [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://docs.intersystems.com/cache20152/esp/docbook/DocBook.UI.Page.cls?KEY=GIKNOW_intro#GIKNOW_intro_whatisit 27.02.2017 р. – Заг. з екрану.
3. InterSystems Caché Technology Guide [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.intersystems.com/ru/our-products/cache/tech-guide/chapter-2/#intersystems-iknow-technology> 27.02.2017 р. – Заг. з екрану.

ПОЛІКООРДИНАТНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПОВЕРХНІ ЗАБРУДНЕННЯ

В сучасній прикладній геометрії для моделювання кривих існує декілька напрямів досліджень, серед яких можна виділити чотири, де основу перших двох представляють, відповідно, алгебраїчні і трансцендентні криві. Третій підхід представляє дискретне формоутворення кривих. Четвертий підхід базується на основних принципах полікоординатних відображень.

Більшість методів комп'ютерного моделювання геометричного об'єкта зорієнтовані на створення моделей як континуальних криволінійних об'єктів, що передбачає континуальне та дискретно-точкове подання сукупності точок. Але в сучасних умовах для вирішення різноманітних задач найбільш універсальним вважається дискретно-точкове подання моделей геометричного об'єкта.

Для розв'язання практичних задач геометричного моделювання нові можливості пропонує полікоординатний метод, який збагачений різноманітними дослідженнями, що мають за мету прогнозування формоутворення та керування формою об'єкта із збереженням певного порядку гладкості. Розширення можливостей апарату полікоординатних відображень сприяє розробці нових пошукових алгоритмів розв'язання різноманітних задач геометричного моделювання.

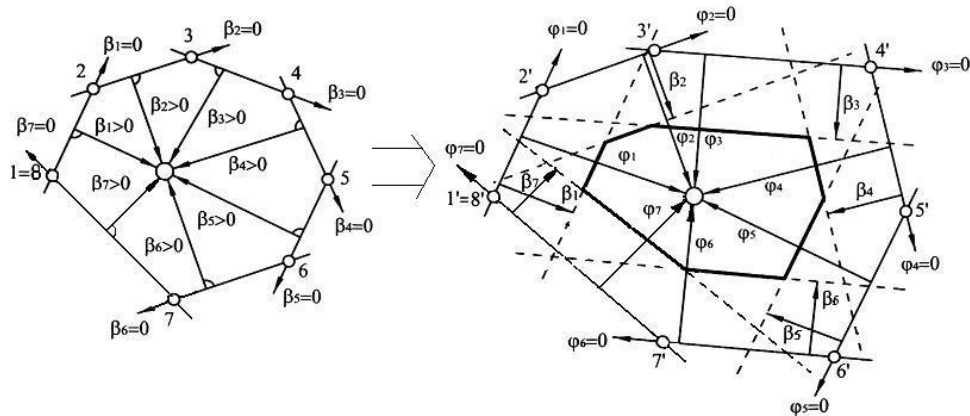


Рис. 1.1. Графічна інтерпретація полікоординатних відображень

Полікоординатне відображення – це таке геометричне відображення первинного об'єкта (прообразу) в об'єкт (образ) (Рис. 1.1), що відбувається при зміні конфігурації первинного полікоординатного базису, при якому різниця між відстанями будь-якої точки образу до перетвореного полікоординатного базису і відстанями відповідної точки прообразу до первинного полікоординатного базису буде мінімальною [1].

За допомогою полікоординатних відображень можна побудувати поверхню забруднення деякою речовиною та відслідкувати зміну динаміки поширення цього забруднення.

Для більш реального моделювання є сенс будувати поверхню забруднення, використовуючи ГІС-системи для прив'язки до географічних координат реального об'єкта.

Перелік посилань:

1. Бадаєв Ю.І. Апроксимація кривих на площині методом полікоординатних перетворень [Текст] / Ю.І. Бадаєв, Л.П. Лагодіна // Геометричне та комп'ютерне моделювання: зб. наук. праць. – Х.: ХДУХТ, 2007. – Вип. 17. – С. 103-107.

СТАТИСТИЧНІ МОДЕЛІ ПРОГНОЗУВАННЯ АКТИВНОСТІ ДОНОРІВ НА СТАНЦІЇ ПЕРЕЛИВАННЯ КРОВІ

Донорство крові є одним з основних факторів у сучасній фармації. Оптимізація процесу дачі крові може реалізуватися за рахунок зменшення часу на пошук донорів, налагодження логістики, створення загальнонаціональної системи для роботи з донорами, автоматизації оформлення донорів, визначення належності донора до групи ризику тощо.

При пошукові донора існує низка факторів, за якими визначають його можливість здати кров:

- історія та інтенсивність кроводач;
- місце проживання;
- медичний висновок про стан здоров'я донора;
- належність до тимчасової групи ризику.

Якщо донор задовольняє вказаним вимогам, йому роблять аналіз крові, визначають допустиму дозу здачі і приймають кров. З метою надання кращих умов прийому крові створюються виїзні групи для забору крові у віддалених від станцій місцевостях.

Оптимізація роботи бригади збору крові є одним з факторів, який може збільшити продуктивність роботи станцій переливання крові. Оптимізації можливо досягнути за рахунок прогнозування перспективності донорів на територіальних районах. Створене програмне забезпечення визначає донорів, які можуть здати кров. При цьому використовується наявна в базі даних інформація про них, враховується дата останньої дачі крові, перевіряється, чи не проживає донор в зоні карантину, з'ясовується з якою метою донор звертався в певний період до лікувального закладу, чи знаходиться він в групі ризику. На основі інтенсивності здачі крові для цих донорів прогнозується найкращий виїзний район.

Розрахунок оцінки перспективності району виконується за допомогою множинної регресії. Важливим етапом побудови рівняння множинної регресії є відбір і подальше включення в нього факторних ознак. Велику роль відіграє кількість факторних ознак — чим більше факторних ознак включено в рівняння, тим більш реально воно описує досліджуване явище. З іншого боку, модель з понад ста факторними ознаками складно описується і вимагає великих часових затрат при побудові. Для обчислення оцінки використовуються такі ознаки:

- кількість задовільних на даний час донорів;
- середня інтенсивність здачі крові;
- середня доза крові для обраних донорів.

Узагальнена багатofакторна лінійна регресійна модель має вигляд:

$$y = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + \dots + a_px_p + e,$$

де y — залежна змінна, x_1, x_2, \dots, x_p — незалежні змінні (фактори), $a_0, a_1, a_2, \dots, a_p$ — параметри моделі, які потрібно оцінити, e — не спостережувана випадкова величина [1].

Розроблена модель, яка враховує вказані основні фактори, забезпечує найкращий прогноз для вибору району для виїзної групи.

Перелік посилань:

1. Теорія ймовірностей та математична статистика: Електронний посібник. — Луцьк, 2011. — <http://elib.lutsk-ntu.com.ua/book/knit/vm/2011/11-47/>

ВИКОРИСТАННЯ МОВИ PYTHON В ЗАДАЧАХ ГЕОІНФОРМАЦІЙНОГО МОДЕЛЮВАННЯ

Стрімкий розвиток систем геоінформаційного моделювання зумовлює все частіше їх використання для вирішення широкого кола задач, пов'язаних з обробкою та аналізом просторових даних, а також підготовкою картографічної продукції.

Більшість завдань являють собою однотипні алгоритми і часто набагато зручніше створити декілька сценаріїв, які автоматизують процес, ніж постійно виконувати одні і ті ж дії самостійно. Майже всі популярні ГІС, такі як QGIS, ArcGIS та інші, надають користувачам можливість розроблювати власні доповнення для автоматизації процесів роботи з географічними даними. Для програмування власних розширень зазвичай використовуються популярні об'єктно-орієнтовані мови програмування, як наприклад, C++ чи Python, але саме остання набуває все більшої популярності у колах відкритої спільноти розробників.

Python – це високорівнева мова програмування, проста у вивченні, має потужні можливості, інтерактивний режим та зручний для читання синтаксис. У складі Python постачається велика кількість зібраних переносних функціональних можливостей, відомих як стандартна бібліотека. Даний набір засобів надає розробнику безліч ресурсів, що так необхідні в прикладних програмах, починаючи від пошуку тексту по шаблону і закінчуючи мережевими функціями [1]. Python допускає розширення як за рахунок користувацьких бібліотек, так і за рахунок бібліотек, створених сторонніми розробниками.

Однією з ключових особливостей, яка забезпечує високу популярність Python як мови для розробки розширень, є її переносимість та інтеграція з іншими мовами програмування. Більша частина програм може виконуватись без змін на всіх основних платформах. Перенесення програмного коду, наприклад, із Linux в Windows, буде полягати у простому копіюванні файлів програм з однієї машини на іншу.

Починаючи з версії 0.9, у QGIS з'явилась можливість підтримки сценаріїв на мові програмування Python (PyQGIS). Прив'язки (bindings) PyQGIS залежать від SIP та PyQt4.

SIP є інструментарієм для швидкого написання Python модулів, сумісних з інтерфейсами C++ та C бібліотек (переважна частина QGIS написана на мові C++ [2]). Основна причина використання SIP замість розповсюдженого SWIG полягає у тому, що код QGIS залежить від бібліотек Qt (бібліотеки взаємодії з інтерфейсом). Прив'язки Python до Qt (PyQt) також створюються з використанням SIP, що дозволяє забезпечити прозору інтеграцію PyQGIS та PyQt.

Для невеликих сценаріїв можна скористатися вбудованою консоллю Python. Крім того, розробник може імпортувати QGIS модуль до власної програми і працювати з його API, навіть не запускаючи ГІС середовище.

Отже, використовуючи мову Python, розробник може автоматизувати рутинні сценарії по обробці геоінформаційних даних та запускати їх окремою програмою, при цьому отримавши ті ж самі можливості, як і при роботі з ГІС, а саме: завантаження шарів, виконання обробки, створення самостійних графічних застосунків з картою.

Перелік посилань:

1. Учим Python качественно [Електронний ресурс] — Режим доступу: <https://habrahabr.ru/post/150302/>
2. QGIS Documentation Project [Електронний ресурс] — Режим доступу: http://docs.qgis.org/2.8/ru/docs/pyqgis_developer_cookbook/intro.html.

МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ ПЕРЕМІШУВАННЯ ПАСИВНОЇ ДОМІШКИ СИСТЕМОЮ СТІКЕРІВ В КОЛІ

Створення технічних пристроїв перемішування різноманітних речовин, які відрізнялися б своєю ефективністю, являє сьогодні актуальну задачу в хімічній, фармакологічній, харчовій промисловості. Одним із можливих технічних рішень проблеми змішування рідин є застосування тонких прямолінійних циліндрів, які розташовані перпендикулярно до поверхні рідин та називаються стікерами.

В доповіді розглядається двовимірною задачею перемішування в'язкої нестискуваної рідини (наближення Стокса) всередині кола радіуса $a = 1.0$ (рис.1), в якому розташовані два стікери з координатами $(0, \pm b)$, які обертаються періодично з періодом руху – T та інтенсивністю σ_1 і σ_2 відповідно. Необхідно визначити поле швидкості течії рідини і області інтенсивного перемішування всередині кола.

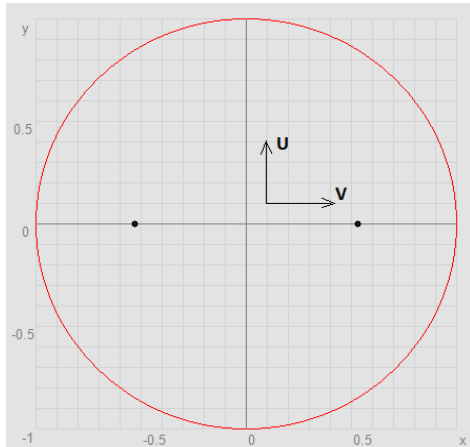


Рис.1. Геометрія задачі

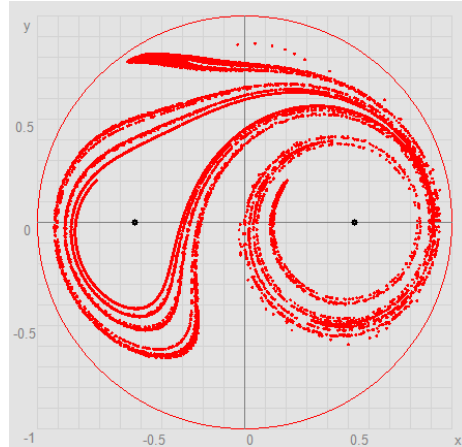


Рис.2. Адвекція рідини в системі

Рух в'язкої нестисливої рідини в наближенні Стокса описується в полярній системі координат, пов'язаній з центром кола, бігармонічним рівнянням з відповідними граничними умовами (1)

$$\Delta\Delta\Psi = 0, \quad \Delta = \frac{\partial^2}{\partial r^2} + \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} + \frac{\partial^2}{\partial \theta^2}, \quad (1)$$

де $\Psi(r, \theta)$ – функція току, яка описує двовимірне поле швидкості. Функція току пов'язана з проекціями поля швидкості виразами (2)

$$U(r, \theta) = \frac{1}{r} \frac{\partial \Psi}{\partial \theta}, \quad V(r, \theta) = -\frac{\partial \Psi}{\partial r}. \quad (2)$$

В доповіді розглядається траєкторія плями, яка складається з системи рідких частинок. Приклад розв'язання задачі зображений на рис.2. При стаціонарному русі лінія току $\Psi = \text{const}$ співпадає з траєкторіями пасивних рідких частинок. Для визначення областей інтенсивного перемішування застосовується техніка побудови перерізу Пуанкаре [1]. Дослідження показують, що області інтенсивного перемішування розташовуються в центральній частині порожнини.

Перелік посилань:

1. Ottino J.M. The Kinematic of Mixing: Stretching, Chaos and Transport. – Cambridge: Cambridge University Press, 1989. – 683 p.

СИСТЕМА ОБМІНУ ПОВІДОМЛЕННЯМИ ПО ЗАШИФРОВАНОМУ КАНАЛУ

Необхідність людини у спілкуванні зумовлена тим, що вона є об'єктом соціуму. В час надзвичайного розповсюдження мобільних пристроїв у людини є змога постійно залишатись на зв'язку, тому цілком логічним є поширення різноманітних мобільних додатків, які надають можливість безпечного спілкування за допомогою Інтернету.

Метою даної роботи є забезпечення захисту при обміні повідомлень в мобільному додатку між користувачами від можливих їх перехоплень чи спроб дешифрування.

Основними проблемами в даному дослідженні є (вибір методів або застосування методів покращеного шифрування) методи покращеного шифрування вихідного тексту і можливості його розшифрування при отриманні.

Актуальність системи полягає у виборі алгоритму шифрування даних, який забезпечував би достатній рівень захисту інформації та можливості її подальшого розшифрування для коректного обміну повідомленнями.

Симетричний і асиметричний методи шифрування даних є базовими. Так, при симетричному методі один і той же ключ використовується для шифрування і розшифрування даних. При асиметричному методі використовуються два ключі, один з них, несекретний, застосовується для шифрування, а інший, секретний – для розшифрування [1].

Криптостійкість ключів має велике значення. Для симетричних ключів головним показником є його довжина, чим вона більша – тим технічно складніше здійснити перебір всіх можливих значень. Для асиметричного шифрування отримати таку просту формулу, як для симетричних ключів, зазвичай не вдається. Алгоритми несиметричного шифрування ще не до кінця вивчено [2].

Для дослідження ефективності застосованого алгоритму шифрування і було розроблено застосунок для обміну повідомленнями через мережу Інтернет. Користувачі системи мають змогу надсилати та отримувати повідомлення від інших користувачів.

Дана система може використовуватись на смартфонах чи інших мобільних пристроях з наявним доступом до мережі Інтернет.

Перелік посилань:

1. Бауэр Ф. Расшифрованные секреты. Методы и принципы криптологии. – М.: Мир, 2007 – 35 с.
2. Мао В. Современная криптография. Теория и практика. – М.: Вильямс, 2005 – 73 с.

ПАРАЛЕЛЬНІ ЗАСОБИ АСИМЕТРИЧНОГО ШИФРУВАННЯ ДАНИХ

Сьогодні, спостерігається виникнення великої кількості програм, метою яких є отримання доступу до засекречених даних. Тому, наразі, актуальною і гострою проблемою є побудова захищених каналів передачі конфіденційної інформації, вагомим завданням яких передбачається запобігання несанкційованого доступу.

Створення стійких алгоритмів шифрування є ключовою задачею захисту інформації. При розробці алгоритму необхідно провести детальний аналіз задля вияву його «слабких» місць та виявлення можливості взлому.

Сучасна криптографія поділяє алгоритми шифрування на асиметричні та симетричні. Цей поділ визначається за принципом побудови та використання секретного ключа. Перевагою симетричних методів є висока криптостійкість та теоретична обґрунтованість. Разом з тим, виникає необхідність вдаватися до додаткових заходів під час поширення ключів. Асиметричні шифри надають більшу захищеність інформації, проте характеризуються повільністю виконання [2]. Саме тому, сучасна криптографія вдається до використання комбінованих алгоритмів шифрування, з метою досягнення високого рівня захисту від несанкційованого доступу.

Криптосистема з відкритим ключем - це спосіб шифрування даних, при якому відкритий ключ передається по відкритому каналу і використовується для перевірки електронного підпису і для шифрування даних. Для дешифрування і створення електронного підпису використовується секретний ключ [1]. Криптосистеми з відкритим ключем використовуються як самостійні методи захисту інформації та слугують засобом розподілу ключів.

Найвідомішими асиметричними алгоритмами, які надають достатні можливості, як для шифрування тексту, так і для його цифрового підпису, є RSA, Ель-Гамала та Рабіна[1]. Однак, вони зашифровують та розшифровують данні значно повільніше за симетричні алгоритми.

Розробка алгоритмів шифрування з відкритим ключем здійснюється за допомоги теорії чисел. Одним з найголовніших об'єктів теорії є прості числа.

Для задач захисту інформації розрахунково складним є аналіз стійкості криптосистем. Вирішити дане завдання можливо за допомогою розподілу даних та паралельних обчислень.

Отже, використання асиметричного шифрування даних є ефективним засобом захисту конфіденційної інформації. При коректній реалізації алгоритмів паралельного програмування можна зменшити кількість недоліків даного методу.

Перелік посилань:

- 1.Бабенко Л.К. Параллельные алгоритмы для решения задач защиты информации/ Бабенко Л.К., Ищукова Е.А., Сидоров И.Д.-М.: Горячая линия-Телеком, 2014.-304с.
- 2.Б. Шнайдер Прикладная криптография-М.: Триумф, 2002-816с.

ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ВЕДЕННЯ БІБЛІОТЕЧНОГО ОБЛІКУ

Бібліотека – інформаційний, культурний, освітній заклад (установа, організація) або структурний підрозділ, що має упорядкований фонд документів, доступ до інших джерел інформації та головним завданням якого є забезпечення інформаційних, науково-дослідних, освітніх, культурних та інших потреб користувачів бібліотеки [1]. Для реалізації даних завдань необхідно зберігати облікові дані щодо наявних та виданих ресурсів, фіксувати їх стан, збирати та зберігати певні відомості про самі книги та користувачів бібліотеки.

Однак в більшості бібліотек, особливо районних та сільських, співробітники, в силу об'єктивних та суб'єктивних причин, ведуть облік вищезгаданих операцій вручну, використовуючи паперовий документообіг.

Однією з причин цього є відсутність доступного програмного забезпечення. Наявні пропріетарні програмні засоби, наприклад ті, які використовуються у бібліотеках British Council та Institut francais d'Ukraine, які дозволяють сканувати штрих-коди читацьких карток користувачів, книжок та інших мультимедійних матеріалів та зберігати і обробляти отримані дані, не доступні для пересічної бібліотеки.

Для вирішення даної проблеми було вирішено створити просте застосування, яке б дало змогу бібліотекарю з будь-яким досвідом користування комп'ютером виконувати елементарні операції бібліотечного обліку, використовуючи мінімальну кількість команд [2].

Для реалізації даної задачі було запропоновано використати мову програмування Java, що дає можливість працювати із застосуванням на різних платформах. Для розробки інтерфейсу користувача було запропоновано використовувати компоненти Swing, а саму розробку проводити у середовищі NetBeans[3]. Для збереження даних було запропоновано використовувати об'єктно-реляційну систему управління базами даних PostgreSQL [4].

Отримане застосування дає можливість виконувати функції: додавання, видалення, пошуку, редагування даних про читачів і книги; створення читацьких білетів із автоматичним нарахуванням штрафу за невчасно повернуті книги або за поганий стан повернутої книги; пошуку книг і читачів за допомогою сканера штрих-коду; відображення і редагувати списку книг, взятих певним читачем; створення звіту по читацьких білетах у PDF-форматі.

Перевагою даної системи є можливість за допомогою сканера штрих-коду швидко шукати або додавати нових читачів і книги, а також створювати звіт по читацьких білетах. Дане застосування дозволить значно скоротити час обслуговування клієнта бібліотеки.

Перелік посилань:

1. Закон України "Про бібліотеки і бібліотечну справу" : прийнятий Верховною Радою України 27 груд. 1995 р. № 32/95-ВР / Верховна Рада України – Режим доступу <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/32/95-%D0%B2%D1%80>
2. Воройский Ф.С. Основы проектирования автоматизированных библиотечно-информационных систем : учебник / Ф.С. Воройский. - М.: ГПНТБ России, 2002. - 389 с.
3. Монахов В.В. Язык программирования Java и среда NetBeans : учебник / В.В. Монахов. - СПб.: БХВ-Петербург, 2011. - 704 с.
4. Стоунз Р. PostgreSQL. Основы. / Р. Стоунз, Н. Метью. – М.: Символ-Плюс, 2002. —640 с.

СЕРВЕРНІ ПРОГРАМНІ КОМПОНЕНТИ ДЛЯ ПІДТРИМКИ СКЛАДНИХ ДИНАМІЧНИХ ТАБЛИЦЬ

Сучасний технологічний розвиток програмного забезпечення значною мірою вплинув на розвиток методології та основних принципів пошуку інформації в мережі Internet. Це каталізувало розвиток середовищ та технологій програмування (в тому числі і WEB-програмування). З'являється чітке розмежування веб-аплікацій на клієнтську та серверну частини. Одним із найрозповсюдженіших архітектурних принципів побудови таких архітектур визнано MVC (Model-View-Controller). В ній, за М. Фаулером, “відокремлення контролера від представлення не грає такої важливої ролі, як відокремлення представлення від моделі” [1]

На сьогоднішній день існує безліч програмних компонентів для клієнтської частини WEB-додатків. DevExpress – приклад програмного компоненту, який має інструментарій для створення динамічних запитів фільтрації, сортування і пагінації, та надсилання HTTP запитів на серверну частину аплікації з переліком усіх параметрів фільтрації, пагінації та сортування, обраних користувачем. Для ефективного використання даних можливостей серверна частина, у свою чергу, повинна надавати певний інтерфейс для динамічної відповіді на ці запити.

Для забезпечення динамічного створення SQL запиту до БД, необхідно передбачити $n!$ (де n – кількість полів у таблиці) варіантів фільтрації даних (з можливістю сортування та пагінації) для кожного з типів табличних представлень.

Мова програмування Java є однією із найрозповсюдженіших і розвинутих технологій для створення серверних частин WEB-аплікацій.

Саме для того, щоб зробити запит до БД з серверної частини динамічним і було створено спеціальний серверний програмний компонент, який, з використанням сучасних технологій (JPA – Java Persistence API), дозволяє створити один обробник, що автоматично аналізує динамічний запит з клієнтської таблиці та створює відповідний запит до БД з будь-якою кількістю передумов фільтрації та з будь-яким рівнем вкладеності їх з передумовами пагінації та сортування.

Для створення даного програмного серверного компоненту було реалізовано патерни проектування GOF-patterns [2] (Абстрактна фабрика, Декоратор, Стан) та один із принципів теорії трансляторів [3] (Польський інверсний запис), що дозволило створити програмний компонент, який динамічно аналізує прийнятий з клієнтської частини запит на сервері та отримує відповідь за заданим запитом з бази даних після усіх передбачених розробником маніпуляцій.

Таким чином, нами було проаналізовано та створено програмний компонент з використанням сучасних технологій на підставі теорії трансляторів, який дозволяє проаналізувати запит на отримання даних майже з будь-яких типів даних. Таким чином, $n!$ кількість методів для створення передумов фільтрації запиту до БД стало можливим замінити лише одним методом, який створює викликаний запит динамічно.

Перелік посилань:

1. Фаулер М. Архитектура корпоративных программных приложений / М. Фаулер / Пер. с англ. — М.: Издательский дом “Вильямс”, 2006. — 544с.
2. Gamma, Erich. Design patterns: elements of reusable object-oriented software. / Erich Gamma / Pearson Education India, 1995. — 431с.
3. Медведева, В.М. Транслятори: внутрішнє подання програм та інтерпретація: Навчальний посібник / В.М. Медведева, В.А. Третяк. – К.: Політехніка, 2015. – 144 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ RSA ДЛЯ ЗАШИФРОВАНОГО ОБМЕНА ДАННЫМИ

Проблема безопасности корпоративных данных в наше время очень актуальна. Для безопасного обмена сообщениями и рабочими файлами существует множество программ, которые используют такие алгоритмы шифрования: ECDH, AES, DH, SHA и MD5.

RSA – это криптографическая система с открытым ключом, который основывается на вычислительной сложности задачи факторизации больших целых чисел. Преимущество систем с открытым ключом заключается в том, что они используют односторонние функции, которые обладают такими свойствами:

- если известно x , то $f(x)$ вычислить относительно просто;
- если известно $y=f(x)$, то для вычисления x нет эффективного пути.

В основу криптографической системы с открытым ключом RSA положена сложность задачи факторизации произведения двух больших простых чисел. Для шифрования используется операция возведения в степень по модулю большого числа. Для дешифрования за разумное время необходимо уметь вычислять функцию Эйлера от данного большого числа, для чего необходимо знать разложение числа на простые множители. В криптографической системе с открытым ключом каждый участник располагает как открытым, так и закрытым ключом. Каждый ключ в криптографической системе RSA состоит из пары целых чисел. Каждый участник может создать самостоятельно свой открытый и закрытый ключ. Закрытый ключ каждый из них держит в секрете, а открытые ключи можно сообщать кому угодно или даже публиковать их [1].

Алгоритм RSA состоит из следующих пунктов:

1. Выбрать простые числа p и q .
2. Вычислить $n = p * q$.
3. Вычислить $m = (p - 1) * (q - 1)$.
4. Выбрать число d взаимно простое с m .
5. Выбрать число e так, чтобы $e * d = 1 \pmod{m}$.

Числа e и d являются ключами RSA. Шифруемые данные необходимо разбить на блоки – числа от 0 до $n - 1$. Шифрование и дешифровка данных производятся следующим образом:

- Шифрование: $b = a^e \pmod{n}$.
- Дешифровка: $a = b^d \pmod{n}$.

Следует также отметить, что ключи e и d равноправны, т.е. сообщение можно шифровать как ключом e , так и ключом d , при этом расшифровка должна быть произведена с помощью другого ключа [2].

Криптосистема RSA активно используется в наше время для защиты программных обеспечений и в схемах цифровой подписи. Количество коммерческих продуктов, в которых встроена RSA, постоянно увеличивается, что свидетельствует об актуальности данной системы. Более 500 миллионов пользователей по всему миру активно используют RSA в разных продуктах, платформах и отраслях.

Перечень ссылок:

1. Шнайер Б. Прикладная криптография. Протоколы, алгоритмы, исходные тексты на языке Си. Applied Cryptography. Protocols, Algorithms and Source Code in C. / Брюс Шнайер., 2002. – 816 с. – (Триумф).
2. Моллин Р. RSA и криптография с открытым ключом. RSA and Public-Key Cryptography / Ричард Моллин., 2002. – (Chapman and Hall/CRC Reference).

МОДЕЛЮВАННЯ ГЛИБОКИХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ З РОЗПІЗНАВАННЯ ПРИРОДНОЇ МОВИ

Недостатньо якісне машинне розпізнавання природної мови – одна з головних перепон до переходу сучасних комп'ютерних систем до більш якісних, зручних та ефективних голосових інтерфейсів взаємодії з користувачем.

Найбільш успішні системи розпізнавання мови моделюються за допомогою систем машинного навчання на основі нейронних мереж. Проте навіть вони мають істотні обмеження і не є універсальними.

Метою даної роботи є застосування відносно нового підходу у машинному навчанні – глибокого навчання (моделювання процесу навчання за допомогою нейронних мереж з великою кількістю прихованих шарів).

В розпізнаванні мовлення було вчинено революцію глибоким навчанням, особливо довгою короткочасною пам'яттю (ДКЧП), рекурентною нейронною мережею (РНМ), опублікованою Зеппом Хохрайтером та Юргеном Шмідгубером 1997 року [1]. РНМ ДКЧП обходить проблему зникання градієнту функції похибки під час навчання методом градієнтного спуску, і може навчатися задач глибокого навчання, які включають події мовлення, розділені тисячами дискретних кроків часу.

Мережа ДКЧП є штучною нейронною мережею, яка містить блоки ДКЧП замість, або на додачу, до звичайних вузлів мережі. Блок ДКЧП може бути описано як «розумний» вузол мережі, який може запам'ятовувати значення протягом проміжку часу довільної тривалості. Блок ДКЧП містить вентилі, які визначають, коли вхід є достатньо значимим для запам'ятовування, коли він повинен продовжувати пам'ятати або забути це значення, і коли він повинен видавати це значення.

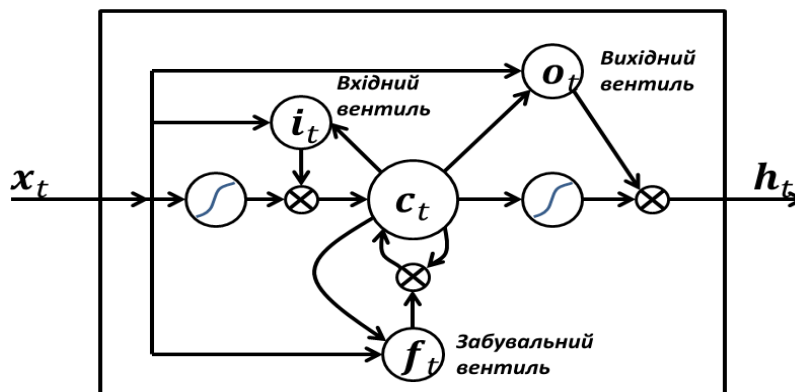


Рисунок 1. Блок ДКЧП з вхідним, вихідним та забувальним вентиллями

В результаті проведеної роботи запропонована програмна модель на основі глибоких нейронних мереж з ДКЧП, що здатна розпізнавати окремі голосові команди.

Перелік посилань:

1. Hochreiter S., Schmidhuber J. Long short-term memory. Neural Computation, 9 (8):1735-1780, 1997

ШИФРУВАННЯ ТЕКСТІВ НА ОСНОВІ КРИПТОАЛГОРИТМІВ

Програмний код - це основний актив будь-якого розробника. Як правило, готові програмні додатки озброюють цифровими підписами, різноманітними механізмами перевірки ліцензій, маскують програмний код за допомогою обфускаторів, або ж взагалі не надають його користувачу, постачаючи тільки певний інтерфейс взаємодії з програмою, що фізично знаходиться на захищеному сервері. Проте, замало захистити програмний продукт тільки на етапі впровадження, треба забезпечити його конфіденційність і під час розробки.

На сьогоднішній день більшість виробників програмних додатків давно вийшли за межі однієї будівлі, і розширюються до декількох офісів, міст, потім країн і навіть материків. Слід також згадати про численну і постійно зростаючу нішу працівників на дистанційній основі і фрілансерів. Необхідно забезпечити безпечну передачу програмних матеріалів між усіма ланками персоналу, працюючого над одним продуктом.

Беручи до уваги можливу віддаленість від стабільного інтернет покриття, передача зашифрованого матеріалу не повинна залежати від якості з'єднання. Також слід враховувати, що будь-яка неточність спричинить синтаксичні помилки, до яких програмні системи є дуже чутливими. За цими показниками найкраще себе показали блочні алгоритми, що в змозі передавати повідомлення певними порціями.

Шифри у нинішній систематиці поділяються на симетричні та асиметричні [1]. Поділ визначається за будовою алгоритму та використанням приватного ключа. Перевагою симетричних шифрів є висока криптостійкість та швидкість обробки. Їх недоліком є навантаження і складність блоку генерації ключів, що повинен повертати однакові коди і для відправника, і для адресата. Асиметричні алгоритми містять в собі механізм обміну ключами, але вони щонайменше в декілька разів більш ресурсо-затратні. До того ж, для досягнення аналогічної криптостійкості, вони потребують набагато довшого ключа, що навантажує мережу (криптостійкість симетричного алгоритму з ключем довжиною 128 біт еквівалентна криптостійкості асиметричного з ключем 2304 біт). Виходячи з високої ймовірності використання потенційним користувачем мобільного комп'ютера з середніми показниками, для якого швидкість алгоритму є критичною, розглядаються саме симетричні методи шифрування.

Для вирішення поставлених задач була виконана реалізація алгоритмів AES (Advanced Encryption Standard - стандарт Сполучених Штатів з 2002), IDEA (International Data Encryption Algorithm) та 20-ти етапного Blowfish для невеликих проектів мовою C#. Ці методи не є новими, проте випадків успішного дешифрування жодного з них опубліковано не було. Що стосується взлому грубою силою (перебором всіх можливих ключів), то дані алгоритми використовують щонайменше 128 бітний ключ, що забезпечує 2^{128} варіантів перебору, що навіть для найпотужніших комп'ютерів сьогодні займе величезний час. В перспективі передбачається реалізація комбінованого шифрування з трьох послідовних алгоритмів, що збільшить довжину ключа до 384 біт, що зможе задовольнити широке коло типів проектів для шифрування. Кросплатформенність планується забезпечити за допомогою технології .NET Core.

Перелік посилань:

1. Брюс Шнайер «Прикладная Криптография» 2-е издание: 2003. 610 с.

**СИСТЕМА МОДЕЛЮВАННЯ ВИПРОМІНЮВАННЯ ЗВУКУ
ВІСЕСИМЕТРИЧНИМИ ВИХОРОВИМИ СТРУКТУРАМИ**

Задача про випромінювання звуку великомасштабними вихровими структурами належить до найбільш цікавих проблем гідроакустики. Дослідження Лайтхілла [1] є основоположною роботою присвяченою проблемі випромінювання звуку нестационарними джерелами. У ході дослідження була сформована аналогія між задачею про генерацію широкополосного шуму і класичною задачею про випромінюванні звуку.

В доповіді розглядається задача про випромінювання звуку системою тонких вісесиметричних вихрових кілець в ідеальній безмежній рідині. Досліджено, що дальнє звукове поле, яке випромінюється вихровими структурами, визначається виразом [2]

$$p(\mathbf{x}, t) = \frac{\rho_0 n_i n_j}{c^2 |\mathbf{x}|} \frac{d^3}{dt^3} Q_{ij} \left(t - \frac{|\mathbf{x}|}{c} \right), \quad (1)$$

де

$$Q_{ij} = \frac{1}{12\pi V_w} \int y_i (y^* \mathbf{w}(t))_j dy.$$

Взаємодія системи N тонких вісесиметричних кілець інтенсивності χ_i , розташовані в точках (R_i, Z_i) циліндричної системи координат, яка співпадає з віссю симетрії, описується гамільтоновою системою рівнянь

$$\dot{Z} = \frac{\chi_i}{4\pi R_i} \left(\ln \frac{8R_i}{a_i} - \frac{1}{4} \right) + \frac{1}{\chi_i R_i} \frac{\partial U}{\partial R_i}, \quad a_i^2 R_i = const, i = 1, \dots, N, \quad (2)$$

$$\text{де } U = \sum_{i=1}^N \sum_{j>1}^N \frac{\chi_i \chi_j}{2\pi} \sqrt{R_i R_j} \left[\left(\frac{2}{k_{ij}} - k_{ij} \right) \mathbf{K}(k_{ij}) - \frac{2}{k_{ij}} \mathbf{E}(k_{ij}) \right], \quad k_{ij}^2 = \frac{4R_i R_j}{(Z_i - Z_j)^2 + (R_i + R_j)^2},$$

з відповідними початковими умовами: $R_i(t) = R_i^0$, $Z_i(t) = Z_i^0$, $a_i(0) = n_i^0 R_i^0$; $n_i^0 \ll 1$. Тут $\mathbf{K}(k)$ и $\mathbf{E}(k)$ – повні еліптичні інтеграли першого і другого роду.

В докладі розглянуто характерний випадок періодичної взаємодії двох однакових вихрових кілець ($R_1^0 = R_2^0 = 1.0$, $Z_1^0 = 0.0$, $Z_2^0 = 1.0$, $n_2^0 = n_1^0 = 0.01$). Два вихори рухаються у напрямку позитивних значень координат на осі симетрії. Плином часу перший вихор прискорюється і зменшується, а другий вихор сповільнюється і розширюється. В деякий момент часу перший вихор проскакує крізь другий. Далі процес проскакування періодично повторюється. Показано, що вихри генерують максимальне звукове поле в момент проходження одного з кілець скрізь іншого, у момент, коли їх взаємний вплив максимальний.

Перелік посилань:

1. Lighthill M.J. On sound generation aerodynamically. I. General theory // Roy. Soc. London. – 1952. – Vol. A211. – p.564-587.
2. Мелешко В.В., Константинов М.Ю. Динамика вихревых структур // К.: Наукова думка, 1993. – 280с.

ПАРАЛЕЛІЗАЦІЯ МЕТОДІВ ЦИФРОВОЇ ОБРОБКИ ЗОБРАЖЕНЬ

На сьогоднішній день не існує практично жодної галузі, в якій у тій чи в іншій мірі не використовувалася б цифрова обробка зображень. Цей перелік включає в себе, наприклад, медицину, де цифрова фільтрація рентгенівських зображень може впливати на швидкість і точність встановлення діагнозу, астрофізику, де обробка зображень космічних об'єктів займає ключову роль, моніторинг якості продукції, супутникові спостереження Землі, тощо [1, с.84].

В основі цифрової обробки зображень лежать фільтри. Їх поділяють на дві групи: просторові та частотні. Процес фільтрації в просторових фільтрах є дуже простим – до кожної точки зображень застосовують певну маску, зазвичай це якась дія типу «збільшити яскравість на 50%» і тому подібне. Частотна фільтрація, у свою чергу, є більш загальним механізмом фільтрації. Дані фільтри виконують фільтрацію у частотній області. Для цього, за допомогою Фур'є-перетворення отримується спектр зображення. Далі, після застосування фільтру до отриманого спектру, виконується обернене перетворення Фур'є, що в результаті дає відфільтроване зображення.

Важливою задачею є зменшення часу виконання процедури фільтрації зображення. Для цього можна використовувати різноманітні чисельні методи або вбудовані у мови програмування можливості оптимізації програм. Проте найбільш перспективним напрямком у даному разі є використання засобів паралельних обчислювань.

На сьогоднішній день переважна більшість центральних і графічних процесорів (ЦП, ГП) мають два або більше обчислювальних ядер. Більше того, така архітектура нині набула поширення навіть серед звичайних персональних комп'ютерів і смартфонів.

Оскільки Фур'є – фільтрація являє собою класичний алгоритм, який можна дуже легко розбити на паралельні задачі (отримання масиву даних, обчислення коефіцієнтів фільтру, множення цих коефіцієнтів на отримані дані) [2, с.15], відповідь на питання доцільності застосування паралелізації обчислень при цифровій обробці зображень очевидна – ми отримуємо очевидний вигравш у часі, який залежить лише від кількості ядер самої обчислювальної машини.

На сьогоднішній день існує дуже велика кількість мов програмування та бібліотек до них, що мають засоби розробки програм, які будуть виконуватися паралельно. Серед них такі мови програмування: Java, Go, Erlang, Clojure, а також бібліотеки: OpenMP, MPI, Nadoor.

Отже, на сьогоднішній день існує як потреба в паралелізації методів цифрової обробки зображень, так і можливості й інструменти для реалізації даної задачі.

Перелік посилань:

1. Гонсалес Р., Вудс Р – Цифрова обробка зображень // Москва: Техносфера, 2012. – 1104 с., ISBN 978-5-94836-331-8
2. Сіднев А.А. Навчальний комплекс «Паралельні чисельні методи» [Електронний ресурс] – Нижній Новгород 2010 – 80 с. – Режим доступу: https://software.intel.com/sites/default/files/m/d/4/1/d/8/LW_FFT_doc.pdf

ПАРАЛЕЛЬНІ НЕЙРОННОМЕРЕЖЕВІ АЛГОРИТМИ ДЛЯ РОЗПІЗНАВАННЯ ТЕКСТУ

У зв'язку з розвитком сучасних комп'ютерних технологій, ядер в комп'ютерах стає все більше, проте їх потужність не використовується в повній мірі. Швидкість роботи програми є дуже важливою характеристикою і її можна значно підвищити розпаралеливши процеси, задіявши декілька процесорів або ядер. Для розпаралелення процесів часто використовують задачі, що вирішуються з використанням нейронних мереж.

Задача розпізнавання тексту не є новою, адже застосовується у багатьох сферах. Існує декілька методів розпізнавання тексту: [1]

1. Шаблонні методи – відбувається перетворення відсканованого зображення в растрове. Потім відбувається його порівняння з всіма іншими шаблонами, що є в базі. Найбільш підходящим шаблоном вважається той, в якого буде найменша кількість точок, які відрізняються від зображення, що досліджується. Шаблон для кожного класу отримують, усереднюючи зображення символів вибірки, що навчається.
2. Структурні методи – зберігають інформацію не про точкове зображення, а про його топологію. Шаблон містить інформацію про взаємне розташування окремих частин символу. При цьому розмір і шрифт букви стають не важливими. Основною проблемою даних методів є ідентифікація знаків, які мають дефекти (розрив лінії, злиття ліній). [2]
3. Признакові методи – зображенню ставиться у відповідність N – мірний вектор признаков. Розпізнавання полягає в порівнянні його з набором шаблонних векторів тої ж розмірності. Основна перевага даних методів – простота реалізації, хороша узагальнююча здатність, стійкість до зміни форми символів, низька кількість відмов від розпізнавання, швидкодія.

Метою є створення програми, що буде розпізнавати текст за допомогою паралельного нейронномережевого алгоритму. Це значною мірою підвищить швидкість розпізнавання тексту, завдяки розпаралеленню процесів.

Створимо нейронну мережу прямого поширення - всі зв'язки направлені від вхідних нейронів до вихідних. На вхід подається бітовий масив у вигляді растрового зображення. Береться один піксель, порівнюється з першим пікселем в пам'яті, порівнюємо різницю з деяким порогом, якщо різниця менша за поріг – вважаємо, що в даній точці буква схожа на ту, що лежить в пам'яті і додаємо +1 до ваги нейрона. Вага нейрона – це деяке число, яке визначається ступенем подібності обробленої інформації зі збереженою в пам'яті. В кінці розпізнавання буде отримано набір нейронів, кожен з яких вважає, що він вірний на деякий відсоток. Ці відсотки і є вага нейрону. Чим більша вага, тим більша вірогідність, що саме цей нейрон вірний.

Використовуючи розпаралелення процесів, можна задіяти більшу кількість ядер комп'ютера, таким чином, значно пришвидшити процес розпізнавання тексту.

Перелік посилань:

1. Neural networks. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://iai.dn.ua/public/JournalAI_2005_3/Razdel4/05_Gitis.pdf/
2. Neural networks [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://zdo.vstu.edu.ru/umk/html/manual/L5_6.html/

Студент 4 курсу, гр. ТІ-31 Морозов М.С.
Доц., к.т.н. Смаковський Д.С.

ПАРАЛЕЛЬНІ ЗАСОБИ РЕАЛІЗАЦІЇ АЛГОРИТМІВ НАКЛАДАННЯ МАТРИЧНИХ ФІЛЬТРІВ ОБРОБКИ ЗОБРАЖЕНЬ

Обробка зображень шляхом накладання на них фільтрів — актуальна задача на сьогоднішній день. Вона використовується у наукових дослідженнях, у графічному дизайні, для покращення зовнішнього вигляду фотознімків, тощо.

У даній роботі розглядаються деякі найрозповсюдженіші фільтри обробки зображень, а також досліджуються найефективніші засоби реалізації алгоритмів їх накладання. Кожне зображення розкладається на 3 матриці значень відповідних RGB-каналів кольорів пікселів. Матричні фільтри — це такі, що застосовуються для перетворення елементів таких матриць. [1] Одним з методів, на якому базується дуже багато фільтрів, є згортка — перетворення матриці пікселів за допомогою іншої матриці, яка називається ядром згортки. У якості ядра використовується квадратна матриця непарної розмірності. Ядро виражає ступені впливу оточуючих значень елемента на сам елемент. [2] Перетворення відбувається наступним чином. Кожний елемент вихідної матриці множиться на центральне значення матриці ядра. Також на відповідні значення множаться всі інші елементи, що в цей момент накриваються ядром, після чого результати підсумовуються, потім, якщо треба, нормалізуються, і отримана сума стає значенням поточного елемента вихідної матриці. [3]

Таким чином, згортка — це перетворення зображення, в результаті якого на кожен піксель результату впливає навколишня область. Ступінь впливу цієї області задається за допомогою ядра. Для того, щоб накласти певний фільтр, треба розрахувати ядро, кожен елемент якого виражає ступінь впливу відповідного пікселя на центральний піксель. Що більша розмірність ядра, то менший цей ступінь впливу, а що більше разів ядро повторно накладається на зображення, то ступінь впливу більший. [2]

Іншим розповсюдженим методом є медіанна фільтрація. Медіанний фільтр широко використовується для зменшення рівня шуму в зображенні. Взагалі, медіанна фільтрація — ефективна процедура обробки різних типів сигналів, що піддаються впливу імпульсних перешкод. [1] У випадку з матрицею пікселів, для цього фільтра використовується аналогічна за розмірністю до ядра згортки допоміжна матриця, яка називається вікном. На відміну від ядра, вона не містить числових значень, а просто окреслює межі області, що обробляється на черговому кроці. Значення пікселів усередині вікна фільтра сортуються в порядку зростання (спадання), і медіанне значення надходить на вихід фільтра. Вікно переміщується до наступного пікселя, і обчислення повторюються. [3]

Помітно, що попри нескладні алгоритми обробки кожного окремого пікселя, накладання матричних фільтрів є відносно повільним, адже одне зображення може складатися з десятків мільйонів пікселів, а якщо робити пакетну обробку, то питання часу постає досить гостро. Таким чином, необхідно розробити максимально ефективний алгоритм накладання таких фільтрів. Це можна зробити за допомогою паралельної обробки матриці, коли одночасно обробляються різні ділянки.

Перелік посилань:

1. Гонсалес Р., Вудс Р. Цифровая обработка изображений. Издание 3-е, испр. и доп. – М.: Техносфера, 2012. – 1104 с.
2. Графические фильтры на основе матрицы скручивания [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://wb0.ru/articles/120.htm>
3. Матричные фильтры обработки изображений [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://habrahabr.ru/post/142818/>

СИСТЕМА АНАЛІЗУ РОБОТИ СЕРЦЯ У РЕЖИМІ РЕАЛЬНОГО ЧАСУ

У зв'язку з глобальними екологічними проблемами останніх років, зокрема забрудненням атмосфери та водних ресурсів, кількість захворювань, що стосуються серцево-судинної системи невпинно зростає. З огляду на це, постає завдання у розробці програмно-апаратного комплексу, який надасть змогу аналізувати роботу серця людини на основі отриманих сигналів: сфінгограми та кардіограми [1].

Для розв'язку даної проблеми було вирішено створити програмно-апаратний комплекс з власною екосистемою сервісів, який дав би змогу користувачеві власноруч спостерігати за роботою своєї серцево-судинної системи та повідомляти заклади охорони здоров'я у разі необхідності.

Система складається з наступних частин:

- 1) фізичний пристрій у вигляді програмно-апаратного комплексу на базі Cortex-M4, що дозволяє знімати аналоговий сигнал на апаратному рівні та проводити його первинну обробку;
- 2) нативні додатки для iOS та Android систем для надання інформації кінцевому користувачеві та комунікації пристрою з іншими компонентами системи;
- 3) RESTful сервіс з повноцінним REST API, який надає змогу обмінюватись інформацією між клієнтом та основним сховищем даних;
- 4) сервер розподілу навантаження та проміжний проксі;
- 5) основне сховище даних, реалізоване на найпотужнішій реляційній базі даних – PostgreSQL.

Для реалізації даної задачі було запропоновано використовувати наступні технології:

- для програмно-апаратного комплексу – мова C, що дає можливість прямої роботи з пам'яттю задля зменшення необхідних ресурсів у embedded системі;
- для розробки тестового зразку алгоритму було запропоновано використовувати мову програмування Matlab з однойменним середовищем;
- для мобільних додатків – мови програмування Swift та Kotlin відповідно;
- для серверних рішень – мова програмування python та мікрофреймворк flask;

Отримана система дає можливість виконувати наступні функції:

- 1) отримання даних щодо роботи серця у режимі реального часу;
- 2) неперервний аналіз нових даних;
- 3) сповіщення відповідального спеціаліста у разі необхідності;
- 4) створення звіту у форматі PDF по якісних змінах роботи серця протягом тривалого часу.

Перевагою даної системи є її унікальність у своєму роді та можливість швидкого сповіщення медичних працівників у разі виявлення негативних змін у роботі серця пацієнта.

Перелік посилань:

1. Ардашев А.В. / Практические аспекты современных методов анализа variability сердечного ритма // А.В. Ардашев, А.Ю. Лоскутов. – Медпрактика-М, 2010. – 217 с.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ СРЕДСТВАМИ WEB-ТЕХНОЛОГИЙ

Развитие человечества неосуществимо без инновационных методов коммуникации. Интернет, как наиболее быстрый и эффективное средство передачи информации, с каждым годом открывает новые возможности для мгновенного обмена опытом. Особо весомое значение имеет для повышения эффективности работы и обучения инженеров[1].

Продукты компании Autodesk представляют не только средства автоматизированного проектирования, программ для моделирования, расчетов и инженерного анализа, но и облачные технологии для совместного просмотра, редактирования чертежей в едином централизованном рабочем пространстве. Участникам проектной группы и заказчикам программа A360 предоставляет доступ к файлам для дистанционной работы с ними. Продукт является бесплатным, однако имеет ряд недостатков: возможность добавить только один проект, а также небольшое пространство для хранения данных (5Гб)[2]. Это ограничивает работу инженеров одновременно с несколькими проектами.

На сегодняшний день также ведутся разработки аналогичных веб-приложений BIM 360 TEAM (для архитекторов и инженеров-проектировщиков) и FUSION TEAM (для специалистов в области промышленного дизайна и производства) с более широкими возможностями для совместного просмотра и комментирования чертежей. Стоимость месячной подписки BIM 360 TEAM 6-10\$, а FUSION TEAM - \$15 за одного пользователя в команде. К примеру, имея команду из 10 инженеров необходимо будет заплатить 1320-1800\$ в год за возможность дистанционной работы с чертежами средствами веб-технологий. Эффективность использования этих веб-приложений часто не используется инженерами в условиях состояния украинской сферы проектирования.

Данные продукты имеют коммерческую направленность и не открывают дополнительных возможностей для образовательных целей. Потому необходимо создать бесплатный веб-сервис, который будет адаптирован не только под специалистов сферы проектирования, но и откроет новые возможности для студентов и преподавателей инженерных специальностей.

Сохраняя файлы на сервере и используя Amazon Simple Storage Service - онлайн-веб-службу, которая предоставляет возможность для хранения и получения любого объёма данных, открывается возможность дать в использование пользователям большее пространство для хранения данных бесплатно. Для более эффективной работы над продуктом используется графическая библиотека – tree.js, предназначенная для вывода графики, php фреймворк Laravel и база данных MySQL.

Единая база студенческих чертежей с продуманным интерфейсом (возможностью просмотра, комментирования, оценивания) в будущем может стать платформой для обмена опытом и знаниями в сфере проектирования в режиме реального времени.

Перелік посилань:

1. Tom Wujec. Imagine Design Create/ Tom Wujec., 2011. – 336 с. – Melcher Media
2. <http://www.autodesk.ru/products/a360/overview>

ЗАХИСТ ДАНИХ У WEB-СИСТЕМАХ ЗА БАЗОВИМИ ЗАГРОЗАМИ

Значення Інтернету і його роль у житті сучасної людини з кожним роком стають більш помітними й вагомими. Інтернет— складна, багаторівнева система WEB-серверів, компоненти якої можуть обмінюватися інформацією між собою.

У більшості випадків, такі WEB-системи не є самодостатніми. Вони залежать від інших зовнішніх компонентів. Це породжує низку проблем, найважливішими з яких є:

— вразливі механізми аутентифікації — атакуюча сторона без зусиль може вгадати, підібрати користувацькі дані входу чи обійти прості та неефективні методи захисту;

— незахищені методи доступу — є можливість отримати доступ до даних інших користувачів системи без їхнього відома;

— SQL-ін'єкції — є небезпека, пов'язана зі зміною чи модифікацією параметрів доступу до бази даних [1].

Існують інші важливі питання безпеки, наприклад CORS (Cross-origin resources haring), CSRF (Cross-site request forgery), CSS (Cross-site scripting), які теж треба враховувати.

Розроблена система гарантує розв'язання вказаних проблем і пропонує нові методи їхнього усунення. Модульність програми й незалежність компонентів дають можливість просто налаштувати систему. Єдина точка входу дасть можливість швидко запустити сконфігурований сервер. Детальний механізм логування покроково ілюструє процес роботи WEB-системи. Гарно документований прикладний програмний інтерфейс спрощує розуміння програмної частини й використання конкретних практик.

Для написання WEB-системи було вибрано мову програмування Java, для роботи з базою даних — розглянуто варіанти використання реляційної бази Postgresql і файлової H2. Як допоміжні технології було використано програмні продукти від Pivotal Software, Apache, Nginx.

Запропоноване рішення є сучасним і надійним. Його використання допоможе швидко розв'язати питання безпеки WEB-системи і перейти безпосередньо до розробки програмного продукту.

Перелік посилань:

1. Stuttard D., Pinto M. The Web Application Hacker's Handbook. / 2nd. — Wiley Publishing, Inc 2011.

ВІЗУАЛІЗАЦІЯ ЗМІНИ ТЕМПЕРАТУРНОГО ПОЛЯ

Графік температури по висоті пластинки при відсутності ребра має вигляд, представлений на Рис. 2.

Наявність ребра зумовлює зміну температурного поля в пластинці навколо основи ребра [1,2]. Зона дії ребра представлена на Рис.4. Дво-вимірний графік температурного поля представлено синім кольором різної інтенсивності для наочності сприйняття.

Всі обчислення виконано методом граничних елементів (МГЕ).

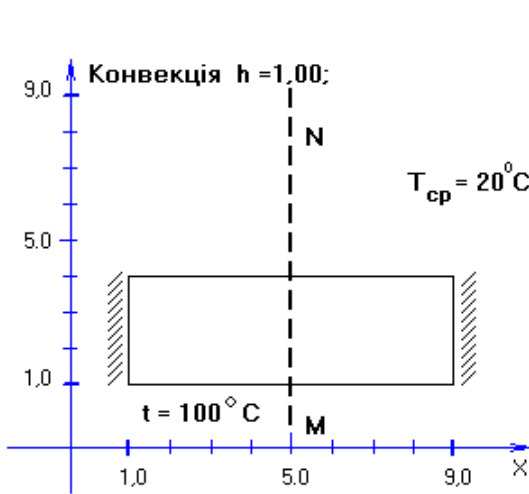


Рис. 1

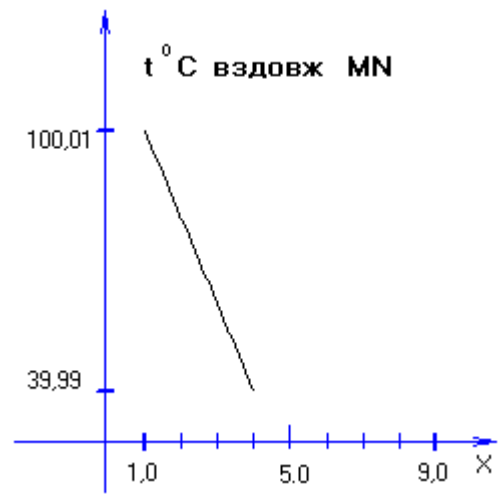


Рис. 2

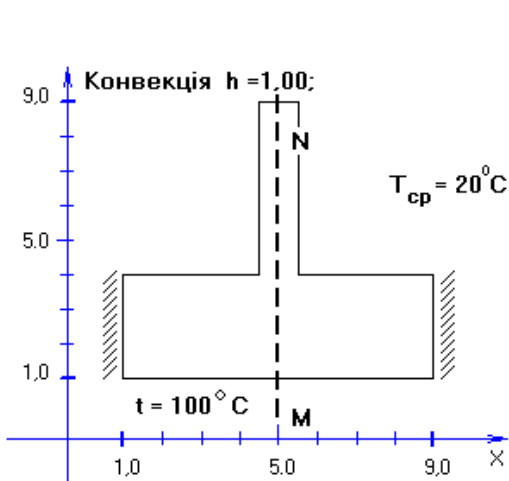


Рис.3

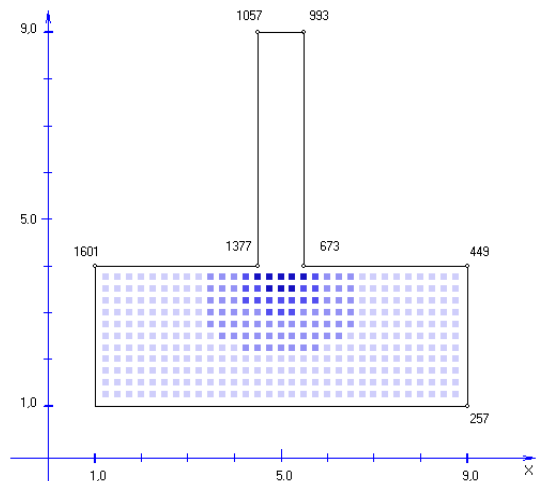


Рис. 4

Перелік посилань:

1. Бреббиа К. Методы граничных элементов / К. Бреббиа, Ж. Телес, Л. Врочбел. – М.: Мир, 1987 – 524 с.
2. Карташов А.М. Аналитические методы в теории теплопроводности твердых тел. М.: Высш. школа. 1985. 480 с.

ОБРОБКА СУПУТНИКОВИХ ЗНІМКІВ ЗАСОБАМИ ARCGIS З МЕТОЮ ВІЯВЛЕННЯ НЕСАНКЦІОНОВАНИХ СМІТНИКІВ

На сьогодні в Україні проблема смітників – одна з найважливіших і найактуальніших серед проблем забруднення навколишнього середовища. Декілька тисяч переповнених смітєвих полігонів і десятки тисяч нелегальних смітників в Україні становлять небезпеку для природи й людей. Із зростанням кількості міст та промислових підприємств постійно збільшується кількість відходів. Промислові і побутові відходи створюють безліч проблем, таких як транспортування, зберігання, утилізація та ліквідація. Щороку накопичується близько 10 млн. тонн сміття, близько 160 тисяч гектарів землі в Україні зайнято під смітники (це близько 700 смітників, що існують в кожному місті або селі) [1].

Несанкціоновані звалища є одним із значущих чинників забруднення, що негативно впливають на природні компоненти: атмосферу, водні джерела, ґрунт, рослинний і тваринний світ. Метою проведення моніторингу несанкціонованих звалищ є виявлення місць неорганізованого складування відходів, оцінка ступеня їх екологічної небезпеки для навколишнього природного середовища та здійснення контролю за ліквідацією несанкціонованих звалищ [2].

Зазвичай даними що дозволяють виявити несанкціоновані смітники на місцевості є супутникові знімки. Вимірювання проводяться фотоапаратурою у видимому діапазоні спектру. Отримані від оптичного комплексу знімки для їх дешифрування та подальшого використання потребують якісної обробки, принаймні з метою видалення з зображень шуму та їх компресії для передачі на наземну станцію.

Вихідні знімки попередньо оброблюються та прив'язуються до місцевості, засобами геоінформаційного програмного забезпечення. Отримані карти в подальшому оцифровуються та зберігаються у растрові файли. Для цієї мети найбільш підходить програмне забезпечення геоінформаційної системи ArcGIS Spatial Analyst та ArcGIS Geostatistical Analyst. Надалі проводиться дослідження. Більш глибока та складна обробка знімків спрямована на детальне розпізнавання малорозмірних об'єктів та явищ, що відносяться до звалищ. З цією метою використовуються інструменти класифікації та виділення зон растрової поверхні. Отримані результати заносяться в базу геоданих для подальшого зберігання та аналізу[3].

Отримані дані свідчать, що вибір інструментів растрового моделювання та аналізу об'єктів ГІС ArcGis дозволяє ефективно розпізнавати на фотознімках несанкціоновані смітники на місцевості, проводити їх геометричний аналіз та класифікацію, формувати векторні карти. Перехід на ГІС ArcGis дозволив спростити та зменшити затрати на обробку растрових даних, що виникають від моменту надходження у систему нових даних до формування звітів і проведення оцінки територій за кількістю несанкціонованих смітників.

Перелік посилань:

1. Аристов М.А. Мониторинг полигонов ТБО и обнаружение стихийных мусоросвалок по данным космической съемки // ГеоПрофиль.2009. №2. С.34-41
2. Лурье И.К., Косиков А.Г. Теория и практика цифровой обработки изображений // Дистанционное зондирование и географические информационные системы/ под. Ред. А.М. Берлянта. М.: Научный мир, 2003. 168с.
3. ESRI Geostatistical Analyst Руководство пользователя / пер. с англ. М.:– СП ООО DATA+, 2014.- 286с.

ДОСЛІДЖЕННЯ АРЕАЛІВ ЛІСОВИХ ПОЖЕЖ ЗАСОБАМИ ІНСТРУМЕНТІВ SPATIAL ANALYST GIS ARCGIS

Лісові пожежі руйнують ліси, фауну та ґрунти, забруднюють атмосферу і воду. Місця і час фіксації лісових пожеж, не відповідають чітким закономірностям, а ступінь пожежонебезпечності лісів варіює по території країни і сезонам року. Тому своєчасне виявлення лісових пожеж, дослідження їх ареалів розповсюдження та прийняття необхідних управлінських рішень з їх оперативної ліквідації є актуальною природоохоронною задачею.

Зйомки інформації проводяться різноманітною апаратурою аерокосмічними та авіакосмічними носіями при дистанційному зондуванні поверхні Землі (ДЗЗ).

Метод визначення пожеж базується на інформації каналу у третьому діапазоні спектру (3,55-3,95 мкм) так, як на даний діапазон припадає максимум випромінювання об'єктів при температурі горіння 800-1000К, а також довізначаються у четвертому і п'ятому (10,3-11,3 мкм, 11,5-12,5 мкм). Шлейфи диму, викликані пожежами, добре визначаються на 1 та 2 спектральних діапазонах (0,58-0,68 мкм, 0,725-1,1 мкм) [1].

Зберігання даних на місцевості відбувається у вигляді файлу растрового формату. Вихідні знімки геокодується засобами програмного забезпечення і формуються змішані карти з растровими зображеннями та векторними шарами географічних об'єктів. Далі, інструменти модуля Spatial Analyst GIS ArcGIS, мають достатній функціонал, щоб проводити операції аналізу та прогнозування [2].

Основним інструментом формалізації вхідних растрових даних отриманих методом ДЗЗ поверхні є інструмент сегментації, класифікації та виділення зон растрової поверхні, що дозволяє коректно відобразити ареал розповсюдження пожежі на даній місцевості. З метою прогнозування ризиків розповсюдження пожежі з плином часу застосовується багатовекторний аналіз і аналіз головних компонент (АГК). Основними показниками багатовекторного аналізу що мають вплив на розповсюдження пожеж є показники висот рельєфу місцевості, метеорологічні дані та дані рослинності і розположення та форми техногенних об'єктів.

При аналізі розподілених параметрів у модулі використовується алгебраїчні агрегативні операції над чарунками растру, в окремих випадках у процесі прогнозування розраховуються дисперсія, середньоквадратичне відхилення, проводяться операції перекласифікації та інтерполяції растрових поверхонь. На основі отриманих результатів формується прогноз розвитку ситуації з впливом часу, визначаються нові показники, та формалізуються залежності між ними.

Таким чином програмні засоби модуля Spatial Analyst GIS ArcGIS є досконалим інструментом здійснення моніторингу розповсюдження пожеж, що дозволяє визначити зони потенційних пожеж, та проводити прогнозування розвитку вже існуючих. Використання модуля сприяє запровадженню сталого екологічного менеджменту у органах виконавчої влади, запорукою вірних керівничих рішень, підвищує ефективність вирішення питань по запобіганню пожеж у природних екосистемах.

Перелік посилань:

1. Космічний моніторинг лісових пожеж за знімками NOAA в УЦМЗР Дубровський В., Пархісенко Я.В., Петроченко О.Ю., Потапенко Л.С., Рябоконтенко О.Д., Штепа Ю.Н., Український центр менеджменту землі і ресурсів (УЦМЗР), 2002.
2. ESRI Spatial Analyst Руководство пользователя / пер. с англ. М.:– СП ООО DATA+, 2011.- 257с.

ВИКОРИСТАННЯ ІНСТРУМЕНТІВ МОДУЛЯ GEOSTATISTICAL ANALYST GIS ARCGIS ДЛЯ АНАЛІЗУ ПОКАЗНИКІВ ЗАБРУДНЕННЯ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Під впливом неконтрольованої, неузгодженої з законами природи антропогенної діяльності відбуваються глобальні негативні зміни біосфери Землі.

Щорічно в атмосферу та у водні об'єкти викидається велика кількість різноманітних речовин, кожна з яких небезпечна для живих організмів і завдає шкоди матеріальним цінностям, що приводить до великих економічних збитків [1].

Зберігання у неформалізованій формі даних зйому екологічної інформації на місцевості без необхідної обробки та достатньо зрозумілої для більшості картографічної візуалізації не дає можливості її використання для прийняття управлінських рішень. Дані необхідно не тільки представити кінцевому користувачу, треба мати змогу виконувати їх формалізацію для подальшого аналізу. В значній мірі вище зазначеним вимогам відповідають інструменти модуля Geostatistical Analyst GIS ArcGIS [2], які дозволяють достатньо просто формалізувати процес вилучення та обробку необхідних даних.

Основним інструментом просторового аналізу за допомогою модуля Geostatistical Analyst є інтерполяційна побудова безперервної растрової поверхні по одному або декількома формалізованими екологічними показниками та проведення кореляційного аналізу з метою виявлення закономірностей між ними. Такий підхід дозволяє отримувати прогнозовані дані у нових точках на місцевості без потреби проведення додаткових замірів та спостережень за екологічним явищем.

При аналізі розподілених параметрів забруднення антропогенними джерелами атмосферного повітря, поверхневих вод та ґрунтів використовується у модулі алгебраїчні агрегативні операції над растром (Map Algebra). Зональні інструменти дозволяють виконувати аналіз, вихідні дані якого є результатом обчислень, виконаних на всіх осередках, що належать кожній вхідній зоні растрової поверхні. У модулі Geostatistical Analyst доступні два типи багатовимірного аналізу, класифікаційний (контрольований або неконтрольований) і аналіз головних компонент (АГК).

Одночасний аналіз даних по декількох вимірах проводиться з урахуванням визначених критеріїв та прогнозуванням розвитку їх у часі. На основі отриманих результатів визначаються нові показники, визначаються тренди направлення в даних та формалізуються залежності між ними [3].

Використання інструменти модуля Geostatistical Analyst GIS ArcGIS для аналізу показників забруднення є не тільки доцільним та оптимальним, а й зручним інструментом для побудови діаграм, графіків та формування статистичних звітів показників еколого-економічного моніторингу. Такий підхід дозволяє проводити оцінку шкоди антропогенних забруднень навколишньому середовищу та проводити прогнозування їх подальшого впливу на інші екологічні та економічні показники з плином часу та прийняття управлінських рішень з метою подолання їх наслідків.

Перелік посилань:

1. Бойчук Юрій Дмитрович, Солошенко Ельвіра Миколаївна, Бугай Олег Вікторович Екологія і охорона навколишнього середовища.- Суми: Університетська книга, 2005.
2. ESRI Geostatistical Analyst Руководство пользователя / пер. с англ. М.:– СП ООО DATA+, 2014.- 286с.
3. Митчелл Єнди. Руководство по ГИС анализу. Часть1: Пространственная модель и взаимосвязи / пер. с англ. – К., ЗАО ЕСОММ Со; Стилос, 2004. – 198 с.

КОНСТРУКТОРИ ПЕРЕМІЩЕННЯ ТА РОЗУМНІ ВКАЗІВНИКИ

Нові стандарти мови C++, точніше, нові елементи мови дозволяють підвищити продуктивність програм, не використовуючи якихось засобів оптимізації обробки даних [1]. Це зокрема стосується smart вказівників та конструкторів переміщення.

На відміну від конструктора копіювання, який за замовчуванням побайтно копіює інформацію з одного об'єкта до іншого, в разі наявності в класі вбудованих елементів, для яких виділялась динамічна пам'ять, повинен виділити додаткову пам'ять та скопіювати до неї вміст динамічної пам'яті. Більш оптимізаційний варіант при використанні конструктора переміщення, який викликається автоматично замість конструктора копіювання у випадку, коли параметром конструктора є тимчасовий об'єкт, тобто rvalue-посилання. Конструктор переміщення просто забирає данні у тимчасового об'єкта, що був переданий конструктору переміщення.

Інколи вважається, що конструктор переміщення є просто полегшеною версією конструктора копіювання, але в певних випадках копіювання заборонено і тоді кращим входом із ситуації є використання інтелектуального вказівника `unique_ptr`. Цей вказівник є єдиним в класі і володіє певним об'єктом, який автоматично знищується за певних умов. За допомогою конструктора переміщення можна передавати володіння цим вказівником з об'єкту іншому, і зокрема цей вказівник може використовуватися в якості значення, що повертається функцією.

Об'єкти класу `unique_ptr` є такими, що переміщуються, а не копіюються, що означає, що в цьому класі визначено переважаний оператор переміщення, а саме у вигляді `operator=(type &&)`, та конструктор переміщення, а переважаний оператор присвоювання і конструктор копіювання відсутні. Після переміщення вказівник `unique_ptr` містить значення `nullptr`.

Зрозуміло також, що використання конструктора переміщення не дасть підвищення продуктивності програми у випадках, коли клас не володіє ресурсами, що виділяється у динамічній пам'яті.

Вказівники `unique_ptr` можна використовувати як вказівник на масив об'єктів, при цьому для створення об'єкту `unique_ptr` слід застосовувати наступний синтаксис: `unique_ptr<type []>`. Тобто маємо повноцінний розумне сховище для збереження вказівника на масив. При цьому порівняння [2,3] з контейнером `vector` не користь останньому, оскільки контейнери через свою структуру працюють на порядок повільніше, ніж вказівники.

В деяких випадках виникає потреба примусово визначити об'єкт як тимчасовий, щоб, наприклад, спрацював конструктор переміщення. Для цього використовується функція `move`, яка не переміщує об'єкт, а лише виконує приведення свого параметра до типу `rvalue`, щоб викликати конструктор переміщення.

Перелік посилань:

1. C++ International Standard - Open-std.org [Електронний ресурс] Режим доступу: www.open-std.org/jtc1/sc22/wg21/docs/papers/2012/n3337.pdf.
2. Субъективный объективизм - [Електронний ресурс] Режим доступу: <http://scrutator.me/post/2012/01/18/smart-pointers.aspx>.
3. Краткое введение в rvalue-ссылки- [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://habrahabr.ru/post/226229>.

Студент 2 курсу, гр. ТР-52 Гордієнко О.О.
Ст.викл., к.т.н. Молодід О.К.

РОЗКЛАД ФУНКЦІЇ В РЯД ФУР'Є ПО МНОГОЧЛЕНАХ ЛЕЖАНДРА

Написано універсальну програму, яка дає змогу для будь-якої неперервної функції $f(x)$ побудувати многочлен найкращого середньо-квадратичного наближення заданого степеня і оцінити точність апроксимації.

Частинним випадком многочленів Якобі, при ваговій функції $p(x)=1$, є многочлени Лежандра [1,2], які визначаються формулою Родріґа:

$$L_n(x) = \frac{1}{2^n n!} \frac{d^n}{dx^n} (x^2 + 1)^n;$$

Рекурентна формула для многочленів Лежандра має вигляд:

$$(n+1)L_{n+1}(x) - (2n+1)xL_n(x) + L_{n-1}(x) = 0;$$

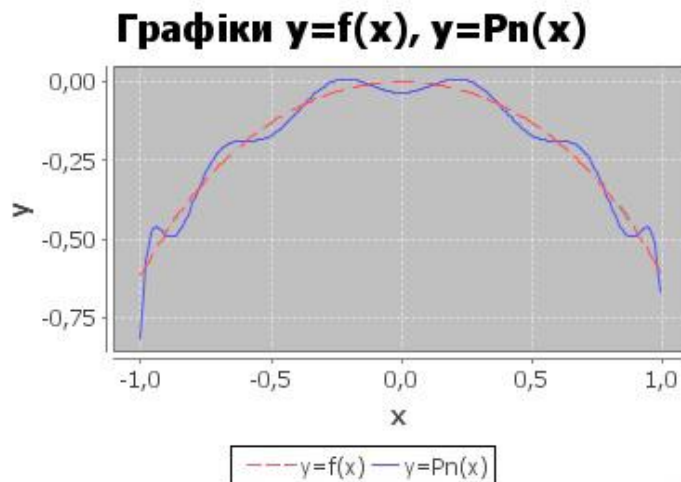
Використовуючи многочлени Лежандра, для заданої функції $f(x) \in L_2$, легко побудувати многочлен найкращого середньо-квадратичного наближення. Таким многочленом буде:

$$P_n(x) = \sum_{k=0}^n C_k L_k(x);$$

$$C_k = \frac{2k+1}{2} \int_{-1}^{+1} f(x) L_k(x) dx;$$

При цьому, якщо функція $f(x)$ на відрізку $[-1; +1]$ неперервна і має обмежену похідну $f'(x)$, то ряд Фур'є функції $f(x)$ по многочленах Лежандра збігається на відрізку $[-1; +1]$ рівномірно.

На рисунку продемонстровано апроксимацію функції $f(x) = \ln(\cos(x))$ поліномом десятого степеня.



Перелік посилань:

1. Березин И.С., Жидков Н.П. Методы вычислений, том 1 (2-е изд.). М.: Физматлит, 1962
2. Карташов А.М. Аналитические методы в теории теплопроводности твердых тел. М.: Высш. школа.1985.480 с.

ВИКОРИСТАННЯ РІЗНИХ ВКАЗІВНИКІВ ПРИ СОРТУВАННІ МАСИВІВ

Для роботи з динамічними масивами даних зазвичай використовуються вказівники, які дозволяють в режимі часу виконання програми виділяти пам'ять такого розміру, яка потрібна на даний момент.

Введені стандартом C++11 інтелектуальні вказівники володіють додатковими можливостями по відношенню із звичайними вказівниками, які просто вказують на ділянку пам'яті, виділену для об'єктів. Інтелектуальний вказівник `unique_ptr` має використовуватися, якщо виділена пам'ять не може бути розподілена з іншими вказівниками. Вказівник `shared_ptr` працює з об'єктами, що можуть розподілятися, чи іншими словами, з при виділенні пам'яті для спільного володіння об'єктом. Інтелектуальний вказівник `weak_ptr` містить посилання на об'єкт, яким управляє вказівник `shared_ptr`, але він, на відміну від `shared_ptr`, не здійснює підрахунку посилань на виділений ресурс.

Становить інтерес, як додаткові можливості впливають на стандартне використання вказівників. Щоб проаналізувати ці особливості нових інтелектуальних вказівників був проведений порівняльний аналіз швидкодії обробки масиву цілих чисел, розміром із 100000 елементів. Спочатку було створено цей масив і заповнено його випадковими цілими числами.

Для порівняння було оголошені звичайний вказівник на цілі числа, інтелектуальний вказівник `shared_ptr` та контейнер `vector`, що зберігає цілі числа. Для всіх цих елементів була виділена пам'ять на 100000 елементів. Окремо було створено масив випадкових чисел, яким заповнювались динамічні масиви. Витрати часу на заповнення масивів, виділених під різні вказівники та вектор, показані на Рис.1. Далі всі динамічні масиви впорядковувались за значенням методом бульбашки. Витрати часу на сортування масивів представлені на Рис.2.

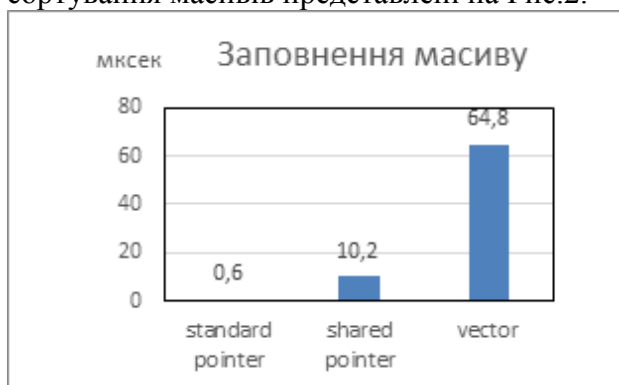


Рис.1. Заповнення динамічних масивів набором випадкових чисел

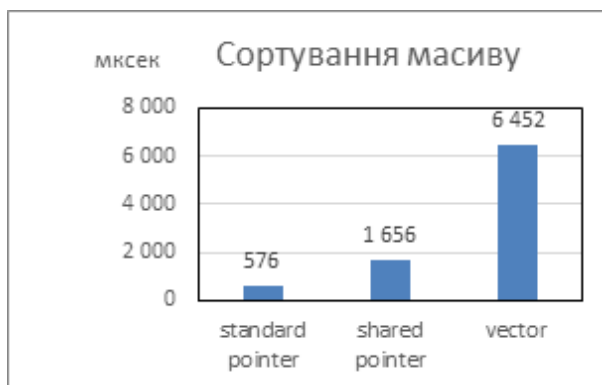


Рис.2. Сортування динамічних масивів

Як і слід було очікувати, витрати часу інтелектуальних вказівників на заповнення та сортування масивів суттєво більше, ніж при використанні звичайних вказівників, оскільки вказівники типу `shared_ptr` витрачають час і на підрахунок посилань на виділені ресурси.

Більш несподіваним виявився результат для векторів, що дуже часто використовуються на практиці. Витрачений час на два порядки перебільшує відповідні показники для звичайних вказівників.

ВИКОРИСТАННЯ БАГАТОПОТОЧНОСТІ ДЛЯ ОБЧИСЛЕНЬ ВЕЛИКИХ ОБСЯГІВ ДАНИХ

Багатопоточність надає багато можливостей раціонально використовувати наявність декількох ядер процесора. Але в залежності від складності і обсягів необхідних обчислень виникає додаткові можливості оптимізації виконання таких задач. Використовуючи різні варіанти проведення необхідних обрахунків, комп'ютери з процесорами різної побудови були проаналізовані різноманітні методи виконання обчислень. Для аналізу ефективності різних методів проводився підрахунок значень функції в 50000000 точках. Перша частина методів виконувалася лінійно в одному потоці, а друга з використанням багатопоточності. Функція, що розраховувалась мала вигляд $y = x^2 + 5 - \sqrt{x} + x^9 * 123 / \sqrt{x} + \sin(x) - \cos(x)$.

Спочатку був реалізований метод, який підраховував всі значення лінійно одним циклом. У другому методі використовувалася розгортка циклу, що застосовується для оптимізації, коли тіло циклу невелике за розміром. В третьому методі було реалізоване розбиття на блоки, що зазвичай застосовується у випадках, коли тіло циклу складне, і можна оптимізувати процес для кращого розміщення даних в пам'яті и покращання використання кеш-пам'яті.

Далі використовувалися методи оптимізації шляхом використання декількох потоків, а саме 32 потоки. Великі масиви ділилися на блоки и розсилалися окремим процесорам. Все перераховані методи давали мінімальне прискорення і для великих обсягів даних від них слід відмовитися, тому вирішено використовувати пул потоків, оскільки на створення нових потоків витрачається багато часу. Цей метод показав один з кращих результатів прискоривши виконання завдання в 7 разів.

Крім того для пулів потоків була застосовані бібліотека Task Parallel Library (TPL), яка надає обгортки для потоків, клас Parallel, що підтримує паралельні цикли потоки, метод Parallel::Invoke, який виконує всі представлені дії, по можливості в паралельному режимі та інші методи. Результати порівняння різних методів показані на Рис.1.

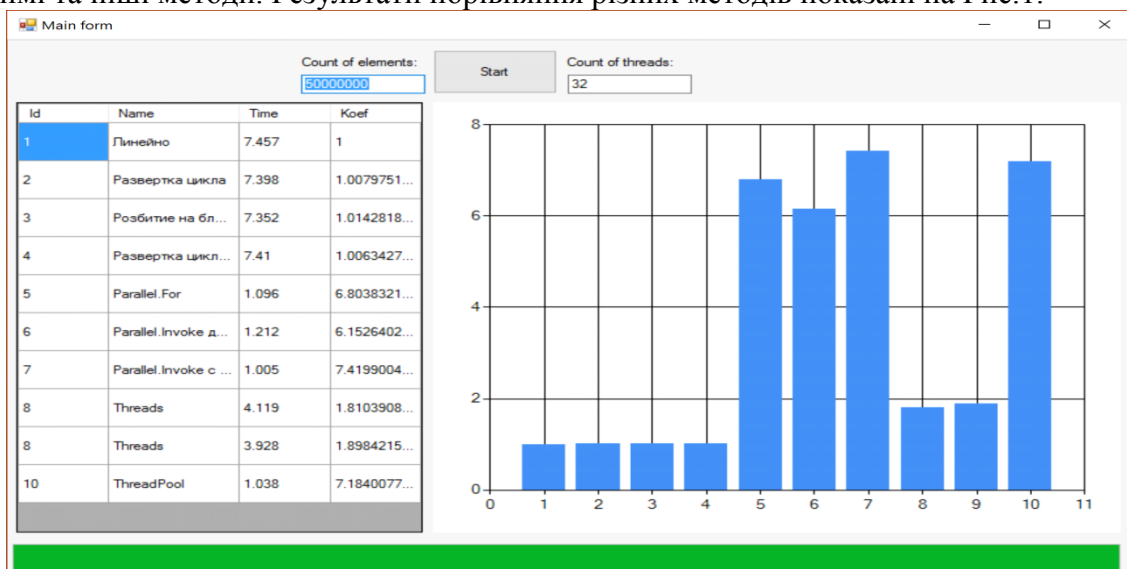


Рис.1. Порівняння швидкодії обробки великих масивів даних різними методами в багатопоточних режимах.

На Рис. 1 бачимо, що найкращий результат дав метод Parallel.Invoke з налаштуванням кількості паралельних задач.

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ВИКОРИСТАННЯ КОНСТРУКТОРІВ ПЕРЕМІЩЕННЯ ТА КОПІЮВАННЯ В ОБ'ЄКТНО-ОІЄНТОВАНОМУ ПРОГРАМУВАННІ

Стандартом C++ 11 були введені поняття посилань `rvalue`, що поводять себе як посилання `lvalue`, але можуть бути пов'язані з тимчасовими об'єктами, такими, наприклад, як деякий алгебраїчний вираз [1]. Використання посилань `rvalue` дозволяють застосовувати конструктори переміщення, які залишає значення `rvalue` в створеному об'єкті, а переважаний оператор присвоювання змінює місцями значення посилань поточного об'єкту із об'єктом `rvalue` [2]. Основною перевагою такого застосування посилань `rvalue` є суттєве пришвидчення обробки інформації.

Порівняльний аналіз ефективності використання конструкторів копіювання та переміщення [3] проводився при створенні об'єктів, що містили великий масив цілих чисел. Досліджувався час створення таких об'єктів за допомогою конструкторів копіювання та конструкторів переміщення. Аналіз проводився для об'єктів з відносно невеликими масивами даних (2000 – 10000), так і з великими (10^7 – $5 \cdot 10^7$ елементів), крім того окремо було порівняно час виконання своїх функцій самими конструкторами.

Результат роботи програми представлено на Рис.1, де показані залежності часу створення об'єктів різними конструкторами від кількості елементів масиву цілих чисел.

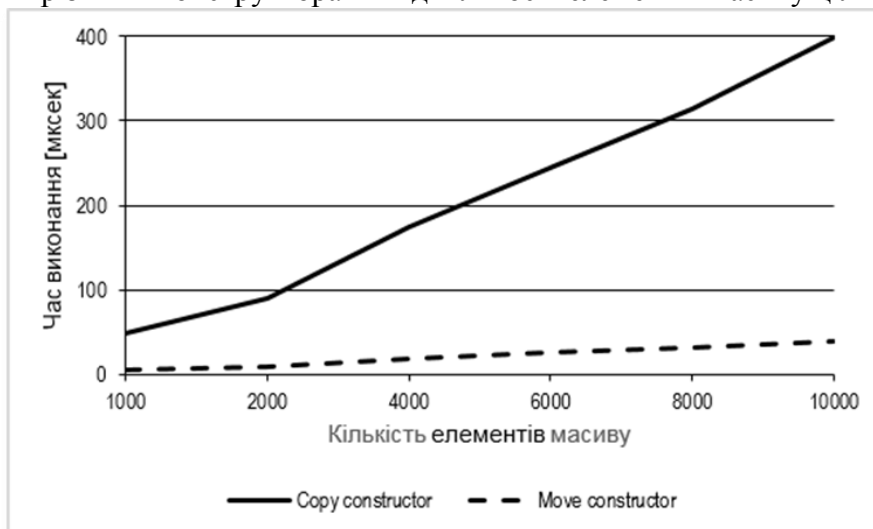


Рис.1. Залежність часу створення об'єктів різними конструкторами від кількості елементів внутрішнього масиву цілих чисел.

Як показав аналіз, використання конструктора переміщення значно зменшує час роботи програми.

Перелік посилань:

1. “Конструктор перемещения C++” - [Електронний ресурс] / Доступ: <http://www.cyberforum.ru/cpp-beginners/thread1408303.html>.
2. “Конструкторы move и операторы присваивания move (C++)” - [Електронний ресурс] / Доступ: <https://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/dd293665.aspx>.
3. “Перемещающий конструктор и семантика перемещения” - [Електронний ресурс] / Доступ: https://pro-prof.com/forums/topic/move-constructor-semantic_cplusplus.

ОСОБЛИВОСТІ УСПАДКОВУВАННЯ НА МОВІ JAVASCRIPT

Мова **JavaScript** – об'єктно-орієнтована мова з прототипним успадкуванням. Об'єкти на **JavaScript** це звичайний асоціативний масив, що складається з елементів «ключ-значення», через до методів та властивостей об'єктів можна звертатися як на стандартних об'єктно-орієнтованих мовах (**об'єкт.властивість=12;**), так і як до елементів асоціативного масиву (**об'єкт["властивість"]=12**). Успадкування реалізується не стільки на класах, скільки на успадкуванні об'єктів за допомогою властивості **prototype**.

На відміну від C++ об'єкти, їх поля (властивості об'єктів) є динамічними сутностями, тобто, під час роботи програми можна створювати нові властивості об'єктів або вилучати існуючі [1,2].

Успадкування реалізується на **JavaScript** за допомогою прототипування, тобто базовий об'єкт, властивості і поведінка якого успадковуються, називається прототипом [3]. Якщо від певного об'єкта вимагається деяка властивість, то спочатку здійснюється спроба отримати властивість від самого цільового об'єкту. Якщо потрібна властивість не знайдена, то пошук спочатку здійснюється у безпосереднього батька об'єкта, а потім у батька предка. Це, зокрема, означає що можна змінити поведінку прототипу в середині програми, і це автоматично позначиться на поведінці всіх об'єктів, що були успадковані від цього прототипу.

Оскільки під час роботи програми можна підключати додаткові файли з розширенням ***.js**, в яких можна визначити різні похідні класи, то значить можна створювати об'єкти цих класів, тобто динамічно змінювати ієрархію класів і працювати з різними сутностями.

В роботі була створена модель динамічного успадкування на мові **JavaScript** – при цьому конкретний варіант успадкування реалізується під час роботи програми і на вибір користувача. Розроблена програма має набір різних варіантів успадкованих об'єктів, а користувач має можливість конкретизувати свої потреби для кожного випадку використання програми, не зачіпаючи наявні варіанти успадкованих об'єктів.

Програма показала, що підключення під час роботи програми додаткових функцій з визначеними новими об'єктами дозволяє динамічно змінювати структуру програми, будувати нові похідні об'єкти, досліджувати різні зв'язки з різноманітними властивостями реальних сутностей.

На мові C++ для реалізації такого варіанту завдання слід було б скомпілювати програму для всіх варіантів успадкування.

Перелік посилань:

1. Бибс Б., Кац И. jQuery. Подробное руководство по продвинутому JavaScript. – Пер. с англ. – СПб.: Символ-Плюс, 2009. – 384 с., ил.
2. Вайк Аллен и др. JavaScript. Справочник: Пер. С англ./Аллен Вайк и др. – СПб: ООО «ДиаСофтЮП», 2002. – 896 с.
3. Гудман, Дэнни, Моррисон, Майкл. JavaScript. Библия пользователя, 5-е издание. : Пер. с англ. – М.: ООО “И.Д. Вильямс”, 2006. – 1184 с.

ВИКОРИСТАННЯ ШАБЛОНІВ У ПРОГРАМУВАННІ

Професійні програмісти рідко починають створювати програми з нуля, оскільки вони вже мають досвід попередніх успішних проектів. Насамперед вони займаються високорівневим проектуванням, опираючись на раніше реалізовані бібліотечні й власні компоненти. Повторне використання коду також покладено в основу деяких парадигм програмування. Це, зокрема, функції й макроси в мовах програмування, наслідування в об'єктно-орієнтованому програмуванні, численні бібліотеки різних розробників.

При написанні багатьох програм враховують такі загальні правила: програми частіше читають, ніж пишуть; більше часу займає не створення нових, а модифікація існуючих програм; розробнику потрібно розуміти як концепцію, так і деталі програми [1]. На допомогу приходять шаблони, які описують успішне розв'язання повторюваної проблеми і дають можливість використовувати колективний досвід професійних програмістів. Програмні шаблони спеціально не придумують, їх помічають у попередніх реалізованих програмах, описують, поміщають у каталоги і використовують у подальших проектах.

Шаблони в програмуванні корисні не лише при написанні коду. Їх можна застосовувати практично на кожному з етапів створення програми, таких, як розуміння проблеми, визначення способу розв'язання задачі, розробка алгоритму розв'язання задачі, подання розв'язку відповідною мовою програмування, тестування й налагодження програми. Найвідомішими є шаблони проектування, які набули поширення в об'єктно-орієнтованому програмуванні, хоча вони стосуються не стільки написання коду, скільки розробки архітектури програми. Існують різні класифікації шаблонів. У роботі [2] виділяють шаблони проектування, шаблони рівня коду або ідіоми, шаблони аналізу, шаблони програмної архітектури, організаційні шаблони й шаблони процесів.

Для того, щоб можна було поширювати й повторно використовувати шаблони, їх треба відповідно описати. Структура опису залежить від типу шаблону й прийнятої практики і може містити від кількох до кільканадцяти пунктів. В описі кожного шаблону повинні бути: ім'я шаблону; його призначення і опис задачі, яку він має розв'язати; спосіб розв'язання поставленої задачі; обмеження й вимоги, які треба брати до уваги при розв'язанні задачі [2].

Як приклади використання ідіом у програмуванні можна навести такі відомі шаблони рівня коду, як інкремент змінної, обмін значеннями змінних, нескінченний цикл, функція-заглушка, прийоми маніпулювання бітами, стиль найменування змінних і функцій, робота з секторами матриць, пошук і сортування в масивах тощо.

Одна із найсуттєвіших переваг використання шаблонів — мінімізація повторень програмного коду. Іншими перевагами є простота читання й розуміння коду, локалізація змін коду, зменшення ціни внесення змін. Не можна вважати, що шаблони розв'язують усі проблеми програмування. Для повторного використання придатний лише добре спроектований і реалізований код. Таким прикладом є стандартна бібліотека мови С.

Перелік посилань:

1. Бек Кент. Шаблоны реализации корпоративных приложений. — М. : ООО "И.Д. Вильямс", 2008. — 176 с.
2. Devedzic V. Software Patterns // Chang, S.K. Handbook of Software Engineering and Knowledge Engineering. — Singapore: World Scientific Publishing Co., 2002. — С. 645-671.

КОМП'ЮТЕРНИЙ СТЕГАНОГРАФІЧНИЙ ЗАХИСТ ІНФОРМАЦІЇ

З часу створення першого персонального комп'ютера помітно змінилася його роль у житті людей. Якщо спочатку обчислювальні машини використовувалися для проведення складних обчислень і до них мали доступ лише вчені, то зараз персональний комп'ютер з виходом в Інтернет мають 47,8% усього населення планети [1].

Разом із зростанням популярності комп'ютерів зростає ймовірність викрадення інформації. Таким чином виникає проблема щодо безпечного зберігання та обміну конфіденційною інформацією. У наш час існує багато методів для розв'язання цього питання, пов'язаних з використанням інженерно-технічних і програмних засобів. Розглядаючи програмні засоби захисту (найпопулярніші — паролі, електронні цифрові підписи, криптозахист), доцільно спинитися на стеганографічних методах [2]. Термін "стеганографія" означає приховане письмо, яке не дає можливості сторонній особі дізнатися про його існування (стороння особа можливо й помітить обмін інформацією між двома іншими, але не вбачатиме в ній нічого цінного). У випадку з криптографічними перетвореннями факт приховування інформації очевидний (коли одна особа передає інформацію іншій, то третя особа знає, що інформація засекречена, проте в кращому випадку не має алгоритму для її розшифрування). Прикладом використання стеганографічного кодування інформації є роздруковування підготовлених на комп'ютері контрактів з малопомітними викривленнями обрисів окремих символів, якими зашифровано інформацію про умови контракту. Досить часто стеганографію використовують для створення цифрових водяних знаків, які можна нанести й відшукати тільки за допомогою спеціального програмного забезпечення — вони записуються як псевдовипадкові послідовності шумових сигналів, згенерованих на основі секретних ключів, і забезпечують легітимність документа, навіть якщо файл було оброблено або спотворено.

Стеганографічна система є сукупністю засобів і методів, які дають можливість сформуванню прихований канал передачі інформації. В основу комп'ютерної стеганографії покладено два принципи: аудіо- й відеофайли, а також файли з оцифрованими зображеннями можна дещо змінити без втрати функціональності; можливості людини розрізнити незначні зміни кольору або звуку обмежені. Методи стеганографії базуються на заміні несуттєвих частин даних на конфіденційну інформацію. Таким чином, звичайна фотографія може містити приховану комерційну інформацію, а файл із записом класичної музики — коди запуску ракет.

Розроблено алгоритм і написано програму мовою С++ для стеганографічного кодування й декодування, яка використовує як контейнери для текстової інформації фотографії у форматах .jpeg, .png, .bmp. Приховування інформації в зображенні відбувається шляхом зміни певних бітів окремого пікселя так, щоб зроблені спотворення були нижчими від рівня чутливості розпізнання — в одному з каналів моделі RGB останній біт кольору замінюється поточним бітом символу. Щоб помістити повідомлення в зображення, треба завантажити його, ввести текст, який вбудовується, і зберегти.

Стеганографія не забезпечує захисту інформації, а лише приховує її. У поєднанні з криптографічними методами стеганографія дає максимально можливий захист інформації.

Перелік посилань:

1. World meters — real time. — www.worldometers.info
2. Gary C. Kessler. An Overview of Steganography for the Computer Forensics Examiner. — garykessler.net/library/fsc_stego.html

ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ СТАТИСТИЧНИХ ВИПРОБУВАНЬ

На реальні процеси впливають випадкові фактори, які важко контролювати при прийнятті й реалізації рішень щодо забезпечення оптимального функціонування певних систем. Проведення великої кількості реальних випробувань, у яких, як правило, наявна випадковість, чи навіть розв'язання деяких детермінованих прикладних задач вимагає значних матеріальних ресурсів і значних витрат часу. Одним з підходів для уникнення цих проблем є застосування методу статистичних випробувань (методу Монте-Карло) [1] і реалізація його з використанням комп'ютера.

У методі статистичних випробувань вплив випадкових факторів на систему моделюється за допомогою випадкових чисел. При комп'ютерній реалізації замість випадкових використовують псевдовипадкові числа, які досить просто генеруються програмно. Так, функція `gandom` мови Pascal генерує дробові числа з проміжка 0..1 і цілі із заданого користувачем проміжка. Мова C++ має бібліотеку `gandom`, функції якої генерують значення випадкових величин з різними стандартними розподілами [2]. У мові C функція `gand` генерує рівномірно розподілені цілі числа з проміжку 0..RAND_MAX (у середовищі Visual Studio — 0..32767). Якщо треба одержати числа з меншого за довжиною проміжка $a..b$, то їх можна обчислити за формулою $r\%(b-a+1)+a$. При цьому в ряді випадків менші числа будуть трохи ймовірнішими за рахунок того, що значення RAND_MAX не кратне довжині $a..b$. Щоб уникнути цього, при обробці треба враховувати тільки менші від $RAND_MAX-RAND_MAX\%(b-a+1)$ числа. За допомогою критерію Хі-квадрат Пірсона при рівнях значущості $\alpha = 0,05$ і $\alpha = 0,01$ для 100 і більше чисел з проміжка 0..9 при багаторазових генеруваннях перевірено й підтверджено гіпотезу про рівномірність розподілу.

Моделі, які використовують випадкові числа, можуть бути різними, тому метод статистичних випробувань передбачає індивідуальний підхід при розв'язуванні кожної задачі. Наприклад, у задачах оптимізації генеруються випадкові точки з області визначення цільової функції і випадкові напрямки руху до екстремуму. При обчисленні визначених інтегралів (задача детермінована) генеруються випадкові точки з паралелепіпеда.

Комп'ютерне моделювання підкидання монети (парне число — герб, непарне — номінал) дало результати, близькі до отриманих дослідниками на практиці [1]. Крім того, при $\alpha = 0,05$ і $\alpha = 0,01$ багаторазова статистична перевірка рівномірності розподілу частот між двома значеннями за критерієм Хі-квадрат (з 1 ступенем свободи і поправкою на неперервність) жодного разу не дала негативного результату для 20 і більше “підкидань”.

До задачі оцінки геометричної ймовірності потрапляння випадкової точки в круг, вписаний у квадрат, зводиться задача знаходження числа π . Обчислюється значення π за формулою $\pi = 4n/N$, де N — кількість згенерованих точок, n — кількість точок, які потрапили в круг. При обчисленнях було взято радіус круга $RAND_MAX=32767$ і розглянуто тільки чверть круга, завдяки чому оброблялися точки з цілими додатними координатами. При 100 тисячах точок у 100 випробуваннях одержано середнє значення 3,1413.

У комп'ютерних експериментальних дослідженнях метод статистичних випробувань дає змогу імітувати випадкові явища, які відбуваються в змодельованих системах, багаторазово проводити обчислення і одержувати досить точні результати.

Перелік посилань:

1. Тепляков А. Моделируя жизнь // Hard'n'Soft. 2001. — № 7 (85). — С. 85-91.
2. Random. — www.cplusplus.com/reference/random/

ОСОБЛИВОСТІ ІНТЕРФЕЙСІВ ІНТЕГРОВАНИХ СЕРЕДОВИЩ РОЗРОБКИ

Інтегровані середовища розробки (ICP) є основним інструментом для роботи з різними мовами програмування [1]. На сьогодні існує велика кількість ICP, які відрізняються інтерфейсами й різноманітністю додаткових інструментів. Їх можна поділити на два умовні типи: універсальні ICP і ICP для конкретної мови програмування. Розглянемо особливості інтерфейсів ICP, які широко застосовують на практиці, а саме — універсального ICP Microsoft Visual Studio 2012 Ultimate Code::Blocks і CppCode-offline C/C++ IDE & Compiler, створених для мови C/C++.

ICP, як правило, можуть використовуватися в одній або в кількох операційних системах. Так, Microsoft Visual Studio 2012 Ultimate використовують тільки в системі Windows, CppCode-offline C/C++ IDE & Compiler — в iOS, а Code::Blocks — у трьох операційних системах: Linux, Microsoft Windows, Mac OS X.

Особливістю інтерфейсу Microsoft Visual Studio 2012 Ultimate є те, що він багатомовний, підтримує офіційні плагіни Microsoft і має посилання на спеціальні онлайн-лекції і лабораторні роботи. Його консоль використовує кодування ASCII. У даній версії Microsoft Visual Studio інтерфейс було покращено з врахуванням актуальності командної розробки. Він побудований в архітектурі, яка підтримує можливість використання доповнень — плагінів від сторонніх розробників, що дає можливість розширювати функції середовища розробки. У це ICP вбудовано досить зручний браузер, який можна використовувати в комбінації з веб-орієнтованими мовами програмування. Суттєвою зміною в Microsoft Visual Studio у версії 2015 є підтримка багатьох цільових платформ — крім базової Windows, з'явилася можливість будувати проекти для iOS і Android. Для розробників комп'ютерних ігор додано підтримку фреймворку Unity.

Інтерфейси Code::Blocks [2] і CppCode-offline C/C++ IDE & Compiler [3] англomовні. Перший з них дає можливість отримати швидкий доступ до всього потрібного функціоналу за допомогою кількох кліків. Його додаткові плагіни розширюють і без того чималий функціонал ICP. Наприклад, штатний відладчик виконано як доповнення. Текстовий редактор використовує досить приємну палітру кольорів, завдяки чому можна швидко позбутися механічної помилки, допущеної при вводі коду. Чітке розмежування вбудованих операторів спрощує сприйняття коду користувачем. Другий інтерфейс створено для зручного використання на мобільних пристроях (смартфонах і планшетах від фірми Apple), і він доповнює стандартну клавіатуру пристрою додатковими символами. Він містить функцію автоматичного виправлення помилок у кодї програми і має спеціалізований навігатор, який дає можливість швидко переміщуватися між частинами коду програми з великою кількістю підпрограм. Налаштування цього ICP можна змінити в загальних налаштуваннях пристрою, що робить інтерфейс максимально компактним і повним. Також можна задати спеціальну комбінацію символів для завершення коду.

Відмінності між розглянутими інтерфейсами зумовлені сферою їхнього практичного використання і напрямками подальшого вдосконалення.

Перелік посилань:

1. Rehman R. U., Paul C. The Linux Development Platform: Configuring, Using, and Maintaining a Complete Programming Environment. — New Jersey, 2002. — 294 p.
2. Code::Blocks. — www.codeblocks.org/
3. CppCode-offline C/C++ IDE & Compiler on iOS. — www.cppcode.info/

ОСОБЛИВОСТІ РОБОТИ З ДРОБОВИМИ ЧИСЛАМИ В КОМП'ЮТЕРІ

Комп'ютери створювалися насамперед для проведення обчислень, достовірність і точність яких є головними. При роботі з цілими числами проблем щодо точності результатів не виникає, якщо їхні значення не виходять за межі допустимих інтервалів. Робота з дійсними числами часом може призвести до непередбачуваних результатів, незалежно від того, числа великі чи малі. У сучасних комп'ютерах для роботи з дійсними числами використовується формат з плаваючою комою. Перевага подання чисел у цьому форматі над поданням з фіксованою комою і цілими числами полягає в тому, що можна використовувати істотно більший діапазон значень. Формати і методи для роботи з двійковою плаваючою арифметикою визначає стандарт IEEE-754 [1]. Його підтримують усі персональні комп'ютери і більшість робочих станцій.

При роботі з числами, для яких виділяється 4 і 8 байтів пам'яті (у мові С це дані типів float і double), відповідно 23 і 52 біти зберігають мантису — значущі двійкові цифри числа (7-8 і 15-16 десяткових розрядів), а також 8 і 11 бітів зберігають значення порядку. Такий формат дає діапазони чисел $1,4E-45..3,4E+38$ і $4,9E-324..1,7E+308$. Числа, близькі до 0, подаються в денормалізованій формі (з порядком 0 і неявним старшим бітом мантиси 0), решта — в нормалізованій (з неявним бітом 1 і ненульовим порядком). Завдяки такому формату зберігання чисел з плаваючою комою (на відміну від чисел з фіксованою комою) сітка значень нерівномірна — густіша для чисел з малими порядками і розрідженіша для чисел з великими порядками (відносна похибка — однакова). Тому операції з такими числами неасоціативні, додавання малих і великих чисел може дати початкове велике число.

При перетворенні дробових чисел у двійкове подання (більшість десяткових дробів подаються періодичними двійковими дробами, наприклад, $0,1_{10}=0,0(0011)_2$) і при виконанні арифметичних операцій над дійсними числами результати не завжди будуть поміщатись у відведені розряди. Такі числа заокруглюються: якщо старший розряд, значення якого видаляється, містить 0, то розряди просто відсікаються; інакше до значення молодшого з розрядів, які залишилися, додається 1 (float $0,1_{10}$ після заокруглення двійкового подання має більше значення — $0,1000000015_{10}$; тип double дає точніший результат, але абсолютної точності досягнути теж не можливо). Через неточність подання дробових чисел порівняння $0.1+0.2=0.3$ і $(\text{float})0.1=(\text{double})0.1$ дають негативні результати.

Вважається, що числа з плаваючою комою в двійковому поданні найстійкіші до помилок заокруглення [2]. Для дослідження поведінки похибки заокруглення було проведено розрахунки з даними типу float: у циклі змінна з початковим значенням 0, збільшувалася на 0,1. При цьому різниця між точним значенням і обчисленим (у якого молодші розряди виходили за межі розрядної сітки і заокруглювалися, даючи на 7-8 десяткових знаках похибку) поводитися хвилеподібно: спочатку була додатною і зростала (до 1,9), потім почала зменшуватися і стала від'ємною (при 2,3), потім, дещо коливаючись, довго залишалася від'ємною (до 9,5), знову стала додатною і т.д. Звідси видно, що похибка не має тенденції до постійного накопичення.

При програмуванні треба враховувати особливості плаваючої арифметики і в кожній конкретній ситуації контролювати процес обчислень.

Перелік посилань:

1. IEEE Standard for Floating-Point Arithmetic. — ali.ayad.free.fr/IEEE_2008.pdf
2. Что нужно знать про арифметику с плавающей запятой. — habrahabr.ru/post/112953/

ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ

Технологія доповненої реальності (зображення реальних об'єктів доповнюються віртуальними елементами — текстовою або аудіо-інформацією, графікою) почала розвиватися з кінця минулого століття. Основою цієї технології є система оптичного трекінгу — “очима” системи є камера, а “руками” — маркери [1]. Камера розпізнає маркери в реальному світі, “переносить” їх у віртуальне середовище, накладає один шар реальності на інший і таким чином створює світ доповненої реальності. Маркерами можуть бути об'єкти, матричні або штрихові коди. Системи доповненої реальності є візуальні, аудіо, аудіовізуальні, геопозиційні, оптичні.

Сучасними повноцінними інструментами для реалізації доповненої реальності є бібліотека OpenCV (містить алгоритми комп'ютерного зору, обробки зображень і алгоритми загального призначення), бібліотеки програм для створення проєктів з доповненою реальністю для мобільних пристроїв — Vuforia SDK, ARToolkit, WikiTude, LayAR, Kudan AR. Для опису і взаємодії сцен доповненої реальності розроблено стандарт ARML (Augmented Reality Markup Language) [2].

Технологія доповненої реальності застосовується в елементарних додатках для мобільних пристроїв, у повноцінних іграх, у відео- чи оптико-прозорих системах. Проте оскільки відео- й оптико-прозорі системи дуже дорогі, то для роботи з додатками доповненої реальності найчастіше використовують портативні пристрої: новітні мобільні телефони, смартфони, планшети тощо. Їх об'єднують чотири складові — дисплей, пристрій введення, пристрій відстеження і процесор. Мобільні пристрої малопродуктивні, тому існуючі методи не можуть бути застосовані для них повною мірою. У зв'язку з цим виникає необхідність дослідження даної галузі й розробка нових методів побудови систем доповненої реальності для переносних пристроїв.

Використання технології доповненої реальності не обмежується розважальною галуззю. Перші кроки щодо серйозного застосування в різноманітних видах людської діяльності вже зроблено [3], і є прогнози про стрімке зростання її застосування в медицині, інженерії, військовій справі, освіті, а також у проєктуванні, картографії, ГІСах, у прямих ефірах, рекламі, навігації, дизайні, біології, архітектурі, археології, офісній роботі тощо.

Багато важливих задач щодо інформаційного забезпечення можна розв'язати за допомогою технології доповненої реальності. Наприклад, її використання дасть можливість військовим краще орієнтуватися в умовах обмеженого бачення, лікарям — відслідковувати під час операцій життєві показники пацієнта й накладати результат сканування на модель органу, учням і студентам — отримувати знання інтерактивно. Також доповнена реальність дає можливість замість фізичних моделей використовувати віртуальні моделі САПР і суміщати їх з реальними пристроями, що значно економить час і допомагає виявити помилки на ранніх етапах проєктування, допомагає зрозуміти, як працюватиме поточне вдосконалення розробки.

Рівень інформаційних технологій і їхня інтеграція в життєдіяльність людства настільки високі, що незабаром вони замінять багато звичних речей.

Перелік посилань:

1. Грицан П.А. Перспективи і сучасне використання технології доповненої реальності. — ki.lutsk-ntu.com.ua/node/123/section/20
2. ARML 2.0 SWG. — <http://www.opengeospatial.org/projects/groups/arm12.0swg>
3. woodsidecap.com/wp-content/uploads/2016/06/Augmented-Reality-Report-FINAL.pdf

СЕКЦІЯ №7

**Програмне
забезпечення
інформаційних
систем та мережних
комплексів**

ВИКОРИСТАННЯ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ ДЛЯ ПРОФЕСІЙНОЇ ОРІЄНТАЦІЇ НА БАЗІ КОМПЕТЕНТНІСНОГО ПІДХОДУ

Погодьтеся, що останнім етапом навчання є застосування своїх знань та навичок на практиці. Кожна людина після проходження навчання зустрічається з проблемою пошуку роботи та працевлаштування. Зазвичай приходиться витратити багато часу на те, щоб проаналізувати свої можливості та зіставити їх із запропонованими вакансіями на ринку праці. Така проблема є нагальною та потребує автоматизації задля економії власного часу.

У психології існує ряд методик, що допомагають зрозуміти себе та вибрати напрямок освіти і майбутню професійну діяльність. Тести, породжені такими методиками, відомі як «тести на профорієнтацію» [1]. Вони дозволяють визначити відповідний для людини клас професій, проте не називають конкретну професію, яка більше за всі інші підходить для людини. Наприклад, тест може видати вам результат: «Ви – людина-знакова система» [2], проте не скаже, що «Ви – РНР розробник».

На сьогоднішній день одним із способів описати професію, а також вакантну посаду є опис за допомогою компетенцій [3]. Проте, через різноманітність професій та неперервну появу нових розробити тест на відповідність до кожної професії – досить важка задача для людини. Питаннями збору та аналізу великих даних займається розділ інформатики «Data Science» [4]. Попередньо описану проблему можна віднести до задач класифікації, де критеріями є індивідуальні якості людини, а класом – її професія. Для вирішення задач такого типу застосовують нейронні мережі [5]. У [6] показано як за допомогою нейронної мережі виконується класифікація тварин за їхніми характеристиками. За аналогією опису тварин, базуючись на моделі користувача, запропонованій у [7], можна розробити свою модель, узагальнивши критерій користувача «знання» (knowledge) до рівня компетенцій.

В результаті отримаємо модель даних для нейронної мережі, де в якості критеріїв (features) будуть використані компетенції та назва професії, а кожен запис буде описувати користувача в системі. В свою чергу, базуючись на записах, нейронна мережа дозволить зробити передбачення щодо можливої професії для вказаного користувача.

Перелік посилань:

1. Тест на виявлення типу професії, до якого ви схильні [Електронний ресурс] // Державна бібліотека України для юнацтва – Режим доступу до ресурсу: http://www.4uth.gov.ua/trade/test/choice_trade.htm.
2. Класифікація професій [Електронний ресурс] // Профорієнтація – Режим доступу до ресурсу: <http://prof.osvita.org.ua/uk/methods/articles/5.html>.
3. Skills Listed by Job // The balance – Режим доступу до ресурсу: <https://www.thebalance.com/skills-listed-by-job-4072982>
4. Data Science — это вообще работает? // Meduza – Режим доступу до ресурсу: <https://meduza.io/cards/data-science-eto-voobsche-rabotaet>.
5. Stergiou C. NEURAL NETWORKS [Електронний ресурс] / C. Stergiou, D. Siganos // Imperial College London – Режим доступу до ресурсу: https://www.doc.ic.ac.uk/~nd/surprise_96/journal/vol4/cs11/report.html.
6. Classification of animal species using neural network [Електронний ресурс] // Neuroph – Режим доступу до ресурсу: http://neuroph.sourceforge.net/tutorials/zoo/classification_of_animal_species_using_neural_network.html.
7. Brusilovsky P. Methods and techniques of adaptive hypermedia / Peter Brusilovsky. // НСІІ, School of Computer Science Carnegie Mellon University. – 1996. – №6. – С. 94–96.

ІНСТРУМЕНТАЛЬНІ ЗАСОБИ ДЛЯ ОРГАНІЗАЦІЇ СПЕЦІАЛІЗОВАНОЇ МЕРЕЖІ САЙТІВ

Метою роботи є створення спеціалізованої інструментальної системи, направленої на розробку засобів анкетування і організацію збору, збереження та перегляду даних.

Веб-форми стали невід'ємною частиною Інтернету [1], тому що вони пропонують сайтам метод збору інформації від користувачів і обробки запитів. За допомогою елементів керування або полів можна отримати будь-який обсяг даних.

Програмний продукт підтримує наступні функції:

Для розробників сайтів:

- створення веб-форм;
- інтеграція веб-форм у мережу сайтів;
- збір даних з веб-форм;
- збереження отриманих даних.

Для власників сайтів:

- перегляд зібраних даних для кожної веб-форми;
- експорт даних у формат CSV.

Система побудована на основі клієнт-серверної архітектури та складається з серверного додатку, клієнтської частини у вигляді сайтів, на яких розміщується код генерованих веб-форм, та двох сервісів, що відповідають за створення форм і перегляд даних.

Форми надають у розпорядження текстові поля, перемикачі, прапорці, кнопки та інші елементи управління. Користувачеві досить ввести дані в текстове поле і натиснути кнопку Submit (відправити), щоб дані відправилися на сервер, на якому повинна працювати спеціальна програма, яка приймає дані, що вводяться відвідувачами, і яка записує їх у файл або у базу даних.

Створення форм передбачає їх конструювання в візуальному редакторі, який дозволяє отримати форму досить високої складності і підтримує велику кількість HTML-елементів [2]. Збір даних — це процес їх введення у веб-форми користувачем безпосередньо на сайті. Для цього використовуються різні види полів та елементів. Це можуть бути багаторядкові поля, поля для введення паролів, перемикачі з можливістю вибору єдиного варіанту та прапорці, що дозволяють відмітити декілька опцій. Кожна форма займає певну ділянку веб-сторінки. На сторінці можна розмістити одну або декілька форм. Всередині кожної форми може розміщуватися один або декілька елементів форм. Збереження даних дозволяє зібрати інформацію на сервері для подальшого їх перегляду та аналізу. Для цієї ж мети можна використовувати інструменти для роботи з даними та їх аналізу, які, зазвичай, на вхід отримують файли у форматі CSV. Комплекс розроблено у середовищі розробки IntelliJ Idea з використанням технологій JetBrains WebStorm — інтегрованого середовища розробки для JavaScript, та вбудованих технологій NodeJS, HTML та CSS, AngularJS та NoSQL бази MongoDB.

Перелік посилань:

1. Пауэлл Т. А. Полное руководство по HTML / Т. А. Пауэлл. — М. : ООО «Попурри», 2002. — 912 с.
2. Дубаков М. А. Создание Web-страниц: искусство верстки / М. А. Дубаков. — М. : Новое знание, 2004. — 287 с.

ОПТИМІЗАЦІЯ СТРУКТУРИ ПРОДУКЦІЇ, ЩО ВИРОБЛЯЄТЬСЯ ЗА КРИТЕРІЄМ МАКСИМІЗАЦІЇ ПРИБУТКУ

Реалії сьогодення вимагають від підприємств постійно бути на сторожі, як найшвидше реагувати на будь які зміни у вимогах до якості чи ціни продукції, що випускається, як з боку споживачів так і з боку конкурентів. Постійно шукати способи оптимізації використання виробничих ресурсів з метою максимізації рівня прибутку. Оптимізація – це процес вибору найкращих (оптимальних) рішень різноманітних (виробничих, бізнес-задач, екологічних, соціальних та ін.) задач з використанням математичних моделей. При вирішенні проблеми оптимізації використання виробничих ресурсів з метою максимізації рівня прибутку використовуються оптимізаційні задачі двох типів: максимізація прибутку при обмежених ресурсах та мінімізація витрат для виконання заданого комплексу робіт [1, 2].

Розглянемо задачу першого типу. Одним із способів збільшення прибутків є оптимізація структури реалізації. Наприклад задача по реалізації готової продукції на заводі, що спеціалізується на виготовленні курятини. Існує безліч варіантів переробки курятини, кожен з яких, має свою трудомісткість та ціни. Але як визначити який же варіант переробки найбільш вигідний?

Дану задачу можна вирішити розробивши математичну модель структури реалізації. Вхідними даними для моделі мають бути нормативно-технологічна інформація про всі рецептури, враховуючи альтернативні та інформація по собівартості та ціни реалізації кожної позиції рецептури. На дану модель необхідно накласти обмеження що до потужності даного підприємства, об'єму вхідної сировини та інші, необхідні в конкретній ситуації.

Побудувавши таку модель, задача зводиться до вирішення задачі пошуку оптимального розв'язку, її можна вирішити скориставшись "Симплекс-методом", який призначений для розв'язання задач лінійного програмування, в якому здійснюється скерований рух по опорних планах до знаходження оптимального розв'язку [2]. Для даного методу в якості цільової функції необхідно подати функцію, яка буде відображати прибуток від реалізації кожної позиції із рецептури.

Знайшовши за прийнятний час рішення, ми зможемо розробити програмний засіб для швидкого моделювання структури продукції, що виробляється, для того щоб підприємства могли більш оптимізувати свою роботу.

Так як на сьогодні складно представити сучасне виробництво без комплексної системи управління, то розроблений програмний засіб доцільно інтегрувати, наприклад в інформаційну систему ERP (Enterprise Resource Planning System — система планування ресурсів підприємства) [3], що дозволить максимізувати рівень прибутку підприємства та зайняти більш лідируючі позиції на ринку

Перелік посилань:

1. Ашманов С.А. Линейное программирование / Ашманов С.А. – М. : Наука, 1981.– 340 с.
2. Линейное и нелинейное программирование / Ляшенко И.Н., Карагодова Е.А., Черникова Н.В. Шор Н.З. – К. : Вища шк., 1975. – 372 с.
3. Гаврилов Д.А. Управление производством на основе стандарта MRP II / Гаврилов Д.А. – СПб : Питер, 2003. – 416 с.

ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ АДАПТИВНОГО НАВЧАННЯ

Основним завдання системи адаптивного навчання є покращення рівня вивчення матеріалу шляхом надання необхідного об'єму інформації та проведення максимально якісного контролю знань. Система складається з трьох основних складових:

1. SOAP-сервіс - веб-сервіс розміщений на віддаленому сервері, який виконує основну частину логіки системи (отримання даних з бази, аналіз результатів, коригування інформації по користувачу або учбовому курсу та інше)[1].
2. База даних - в ній зберігається вся інформація необхідна для коректної роботи системи (інформація про студентів, навчальні курси, данні оцінювання та інше).
3. Клієнтський додаток - програма-інтерфейс для взаємодії користувача з веб-сервісом. Основним завданням інтерфейсу є створення інформаційних пакетів з необхідними для роботи веб-сервісу даними.

Користувач виконує дії в клієнтській програмі після чого дані передаються у вигляді запиту на сервер, який їх обробляє і далі або передає їх в базу даних у вигляді запиту на отримання або редагування інформації в базі (Рис.1).

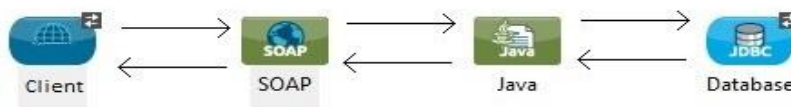


Рис.1 – Схема роботи системи адаптивного навчання

Адаптивність системи полягає в коригуванні теоретичного матеріалу та тестових запитань ґрунтуючись на особливостях навчання кожного користувача індивідуально [2].

В представленій системі оцінка результатів тестування проводиться з урахуванням ваги запитань та відповідей на запитання. Такий підхід дозволяє більш точно визначати які елементи навчального курсу були засвоєні краще, а які гірше, та скласти загальну оцінку користувача з урахуванням частково засвоєного матеріалу не відкидаючи проміжного рівня засвоєння. Ще однією особливістю представленої системи є те, що проводиться оцінювання ефективності самих учбових курсів.

Ефективність учбового курсу визначається на основі успішності проходження курсу користувачами. Оцінка ефективності курсу визначається за шкалою оцінювання ECTS. Якщо середня оцінка користувачів є досить низькою то це свідчить про те що учбовий курс сформований невірно: або тестові запитання не в повній мірі відповідають наданому теоретичному матеріалу, або теоретичний матеріал поданий в такій формі, що його досить складно засвоїти. В обох випадках оцінка курсу дає можливість зрозуміти необхідність редагування учбового курсу для підвищення його ефективності. Загалом, основним завданням системи адаптивного навчання є підвищення рівня засвоєння матеріалу користувачами, що досягається як за рахунок контролю самих користувачів так і за рахунок оцінювання учбового матеріалу наданого користувачам.

Перелік посилань:

1. Kabassi, K., & Virvou, M. (2003). Using Web Services for Personalised Web-based Learning. *Educational Technology & Society*, 6(3), p. 61-71
2. Кузьмініх В. О. Програмне забезпечення адаптивного навчання / В. О. Кузьмініх, М. В. Каравацький // Економічна безпека держави і науково-технологічні аспекти її забезпечення / В. О. Кузьмініх, М. В. Каравацький. – Київ: МП Леся, 2016. – С. 178–182.

СИСТЕМА СУПРОВОДЖЕННЯ ТА АНАЛІЗУ РЕЗУЛЬТАТІВ ОБЧИСЛЮВАЛЬНИХ ЕКСПЕРИМЕНТІВ В ГАЛУЗІ ЯДЕРНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Важливою рисою сучасних природничих наук, і особливо ядерної фізики, є можливість комп'ютерного моделювання об'єкту дослідження. Проведення обчислювальних експериментів ставить проблему зручної протоколізації їх результатів і легкого доступу до них з метою їх аналізу та порівняння. Для вирішення цих задач розроблено систему DaNCE, яка в умовах стрімкого росту кількості обчислювальних експериментів надає необхідні сучасні засоби для їх супроводження та аналізу.

Обчислювальний експеримент [1] представлено у вигляді комп'ютерної реалізації теоретичної моделі (рисунок 1). Обчислювальні експерименти дозволяють більш чітко виокремити задачі, які потребують перевірки реальним експериментом, що надає можливість економічного обґрунтування необхідних витрат на проведення натурального експерименту [2].



Рисунок 1 – Загальна схема обчислювального експерименту

Система DaNCE вирішує наступні задачі: збереження інформації про проведений обчислювальний експеримент (як вхідних, так і вихідних даних) до БД, підтримка різних типів обчислювальних експериментів. В поточній версії це ядерні (для моделювання експериментів з субатомними частинками, що викликають іонізацію речовини) та оптичні (для моделювання оптичних систем) обчислювальні експерименти. Для створення системи використано мову програмування C#, технологію комунікації з базою даних WCF; середовища розробки – Microsoft Visual Studio версії 2010.

Перелік посилань:

1. Minimum information about a microarray experiment (MIAME)-toward standards for microarray data. / [A. Brazma, P. Hingamp, J. Quackenbush та ін.]. // Nat. Genet. – 2001. – №29. – С. 365–71.
2. FGED: Functional Genomics Data Society. MAGE-TAB. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://fged.org/projects/mage-tab/>

ПРОГРАМНІ ЗАСОБИ УПОРЯДКУВАННЯ ГРАФУ ДИДАКТИЧНОЇ ОНТОЛОГІЇ

Онтологія – специфікація деякого предмета, а саме формальне та декларативне представлення, яке містить показчик на терміни предметної області та логічні вирази, які описують значення термінів, їх співвідношення. Таким чином дидактична онтологія є зважений граф, вершини якого являють собою поняття, ребра – відношення дидактичного слідування, а вага – фактор впевненості деякого відношення.

В області комп'ютерних наук топологічне упорядкування орієнтованого графа – це лінійне впорядкування його вершин таким чином, що для кожного направлено ребра UV з вершини U до вершини V , таким чином що вершина U передеє вершині V . Для вирішення задачі побудови оптимального шляху проходження графу дидактичної онтології було обрано алгоритм топологічного сортування, а саме – метод пошуку вглиб.

Під час вибору методу сортування графу дидактичної онтології було проаналізовано багато алгоритмів впорядкування орієнтованих ациклічних зважених графів, а саме:

Алгоритм Кана [1]. Метод має ряд недоліків, через які не оптимально використовувати його при впорядкуванні графу дидактичної онтології. Алгоритм Кана потребує багато ресурсів та є асимптотично складним для реалізації.

Алгоритм Прима – алгоритм побудови мінімального ациклічного зв'язаного підграфу [2]. Асимптотична складність методу $O(n^2)$, Алгоритм Прима може бути вдосконалений за допомогою використання масиву суміжності $O((n+m) \log n)$ або кучі Фібоначі $O(m + n \log n)$.

Алгоритм пошуку в глиб перераховує все досяжні з кореня дерева s (якщо по ребрах йти) вершини в порядку зростання відстані від s . Відстанню вважається довжина (число ребр) найкоротшого шляху. Для прискорення часу роботи алгоритму топологічного сортування було вирішено спочатку знайти транспоновану матрицю суміжності та рекурсивна для кожної матриці викликати пошуку глиб. Цей підхід значно прискорює час роботи алгоритму і підвищує його ефективність за рахунок кількості використаних ресурсів.

Перелік посилань:

1. Кнут Д. Искусство программирования Т. 1. Основные алгоритмы. - М.: Вильямс, 2000, - 736с.
2. Вирт Н. Алгоритмы + структуры данных = программы. - М.: Мир, 1983,-406с.

КОМПОНЕНТИ КОМПЛЕКСУ МОДЕЛЮВАННЯ ГІДРОАКУСТИЧНИХ ПРОЦЕСІВ

На даний момент вже існує доволі велика кількість алгоритмів для розпізнання об'єктів у водному середовищі, і періодично продовжують з'являтися нові, або покращуватись вже існуючі. Процедури оцінювання цих алгоритмів потребують розробки системи моделювання, яка має можливості визначати сцени дослідження моделей та сценарії проведення експериментів, а також проводити оцінку об'єктів що знаходяться у водному середовищі [1].

Система моделювання повинна вирішувати наступні задачі:

- створення сцен для моделювання гідроакустичних процесів за певним сценарієм;
- моделювання сцен згідно заданих користувачем параметрів;
- зберігання результатів моделюючих дослідів для проведення подальшого аналізу;
- візуальне представлення інформації на карті.

Для створення сцен для моделювання та роботи з геоінформацією був обраний пакет програмних продуктів ESRI ArcGIS, перевагами якого є [2]:

- багатofункціональність, яка дозволяє ефективно та швидко вирішувати цілий спектр задач, починаючи від простих веб-карт, і закінчуючи складними аналітичними моделями ;
- наявність бібліотек інструментів аналітики та середу моделювання, яка дозволяє віртуально виконувати будь-які типи просторового аналізу
- можливість створювати, підключати та керувати географічною інформацією, використовуючи у роботі просторові об'єкти та табличні дані;

Для зберігання даних була обрана система керування реляційними базами даних Microsoft SQL Server[3].

Для організації проведення експериментів та ведення бібліотеки моделей використовується лінійка продуктів компанії Microsoft, що включають інтегроване середовище розробки програмного забезпечення і ряд інших інструментальних засобів. Дані продукти дозволяють розробляти як консольні додатки, так і додатки з графічним інтерфейсом, в тому числі з підтримкою технології Windows Forms [4]:

Запропоновані компоненти дозволяють організувати програмну систему для моделювання гідроакустичних процесів, яка дозволяє проводити моделювання процесів розпізнавання об'єктів у водному середовищі. За рахунок чого можна зменшити витрати на проведення реальних дослідів, а також розпізнавати реальні водні об'єкти при наданні дійсних даних необхідних для проведення дослідів.

Перелік посилань:

1. Качмар В.О., Качмар О.О. Інформаційні технології в стандартизації. — Львів: Дизайн-студія «Папуга», 2007. — 104 с.
2. Майкл де Мерс. Географические информационные системы / Майкл де Мерс. — ДМК Пресс, 2009. — 159 с.
3. Горев, А.Ахаян, С. Макашарипов. Эффективная работа с СУБД СПб, 1997. 98 с.
4. Ник Рендольф, Дэвид Гарднер, Майкл Минутилло, Крис Андерсон. Visual Studio 10 для профессионалов = Professional Visual Studio 10.— М.: «Диалектика», 2011. С. 1184.

ЗАСОБИ АДМІНІСТРАТОРА З КОНТРОЛЮ ТА АНАЛІЗУ ВИКОРИСТАННЯ WCF-СЕРВІСІВ КОРИСТУВАЧАМИ

Технологія Windows Communication Foundation (WCF) підтримує операції, що моделюються на основі стилю видаленого виклику процедур (RPC), або стилю повідомлень [1]. В операції в стилі RPC можна використовувати будь-який серіалізований тип, при цьому форма серіалізації визначає структуру даних у відповідних повідомленнях, а самі повідомлення створюються середовищем виконання WCF. Як правило, контракту даних досить для визначення структури повідомлень.

Однією з найважливіших задач, пов'язаних з використанням технології WCF є адміністрування WCF-сервісів, яке дозволяє вирішувати проблеми контролю доступу користувачів сервісів за певною системою обмежень. До переліку обмежень відносяться наступні елементи сервісів:

- обмеження доступу за функціональністю служб;
- обмеження доступу за правами користувачів сервісу

Для адміністратора також постає задача збору статистичної інформації щодо активності використання сервісів окремими користувачами.

Вирішення такої задачі стає можливим за рахунок використання контракту повідомлень як складової частини технології WCF. Використання такого контракту надає можливість формувати повідомлення для обміну між клієнтами та сервером використовуючи власний формат повідомлення замість стандартного. Запропонований користувачем формат призначений саме для вирішення проблем адміністрування доступу користувачів до служб сервера. В стилі повідомлень надається можливість визначити власну структуру повідомлень з врахуванням властивостей безпеки, яка надає можливість зокрема аналізувати та контролювати використання користувачами операцій служби.

Для вирішення задачі аналізу та контролю звернень користувачів розроблений спеціальний додаток, а саме адміністратора сервісів, який надає можливість створювати та реєструвати в системі різні формати повідомлень.

Використовуючи адміністратора сервісів, як один з можливих варіантів відслідкування використанні сервісів створено та зареєстровано дві структури повідомлень: з іменами `log` та `log_check` за допомогою спеціально розробленого додатку адміністратора сервісів.

Структура повідомлення `log` містить наступні заголовки: код організації, ім'я користувача, назву операції та дату виклику операції. Структура використовується для формування протоколу звернень до операцій.

Структура повідомлення `log_check` містить наступні заголовки: код організації, ім'я користувача, пароль користувача, назву операції, дату виклику операції, ознака права доступу до операції. Структура використовується для контролю доступу та формування протоколу звернень до операцій.

Для адміністратора сервісу створено також додаток, який дозволяє переглядати протокол звернень користувачів до обраного сервісу з використанням структури повідомлення `log` та протокол звернення користувачів до сервісу з використанням структури повідомлення `log_check`.

Перелік посилань:

1. Что такое Windows Communication Foundation [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [https://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/ms732038\(v=vs.110\).aspx](https://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/ms732038(v=vs.110).aspx) — Дата доступа : декабрь 2016.

ХАРАКТЕРИСТИКА МЕТОДІВ ФОРСАЙТУ

В останні кілька десятиліть багато авторів звертаються до проблеми аналізу існуючих підходів до прогнозування. І найбільш результативною була визнана техніка прогнозування за допомогою технології проведення Форсайт досліджень [1]. За визначенням американського експерта Бена Мартіна, Форсайт – систематична спроба заглянути в довгострокове майбутнє науки, технології, економіки і суспільства з метою ідентифікації зон стратегічного дослідження і появи родових технологій, що подають надії приносити найбільші економічні та соціальні вигоди. Методичний апарат Форсайту базується на двох підходах: нормативному та експлоративному (пошуковому).

Нормативний підхід в прогнозуванні означає орієнтацію на місію суб'єкта (організації), на потреби і цілі, до досягнення яких прагне суб'єкт. Цей підхід починається з визначення варіантів бажаного майбутнього і відповідає на питання: які тенденції та події повинні привести до такого майбутнього? Даному виду прогнозування відповідає переміщення в “просторі” технологій від вищого їх рівня до більш низького, тобто від потреб і цілей до засобів їх реалізації.

Експлоративний підхід починає із справжнього і відповідає на питання: що буде в майбутньому, якщо буде продовжена реалізація існуючих тенденцій? В основу пошукового Форсайту покладена орієнтація на представлення можливості, встановлення тенденцій розвитку ситуацій на підставі прогнозу.

Сукупність методів, що застосовуються для Форсайту, досить широка, і їх можна систематизувати за кількома критеріями:

- за метою (вироблення ідей або аналіз);
- по інструментарію (кількісні або якісні);
- за методами роботи з експертами (очні та заочні, опитування і безпосередню особиста взаємодія);
- за ступенем традиційності і новизни.

Аналіз результатів близько 900 реалізованих проектів Форсайту виявив найбільш часто застосовувані методи :

- метод експертних панелей дозволяє глибоко і всебічно проаналізувати поставлену задачу (безпосередньо залежить від рівня набраних в групу експертів);
- метод сценаріїв, дозволяє цілеспрямовано концентруватися на майбутньому, що допоможе приймати більш зважені рішення;
- екстраполяція трендів, який при наявності необхідних даних досить недорогий і швидкий метод;
- мозковий штурм, достатньо надійна і апробована техніка прогнозування при цьому метод може бути легко інтегрований в інші методи.

Методологія Форсайт дослідження утворюється, виходячи з обраних цілей, завдань проекту і певної галузі його застосування. Будь-яка програма по формуванню Форсайту вимагає прийняття рішення щодо того, яку комбінацію методів використовувати і які існуючі джерела інформації залучити. Проблема вибору найбільш ефективного методу Форсайт дослідження на етапі розвитку процесу є найбільш актуальною.

Перелік посилань:

1. Martin B. Research Foresight and the exploitation of science base / Martin B. – HSMO: London, 1993 – 250 s.

3-D ГРАФІКА У СТВОРЕННІ СЦЕН МОДЕЛЮВАННЯ ГІДРОАКУСТИЧНИХ ПРОЦЕСІВ

На сьогоднішній день одним з самих перспективних напрямлень імітації середи діяльності та реалізації умов пов'язаних з зовнішньою та фізичною подобою на реальні умови є застосування технології віртуальної реальності. Використання 3D моделювання та анімації середовища є однією з головних умов розробок віртуальної реальності, так як вона вимагає максимально реалістичного візуального оформлення.

Віртуальна реальність застосовується для навчання професій, де експлуатація реальних пристроїв і механізмів пов'язана з підвищеним ризиком або пов'язана з великими витратами (пілот літака, машиніст потягу, диспетчер, водій, рятувальник і т. ін.) [1].

Однією з таких професій є диспетчер берегового посту та гідроакустики на човнах, які спостерігають за переміщенням об'єктів в акваторії. Для цього використовують гідроакустичний буй [2], який дозволяє визначати місця автономних підводних апаратів щодо точки на дні моря, наприклад, при виконанні науково-дослідних, пошукових та інших робіт під водою. Спосіб використання навігаційної гідроакустичної системи підводними апаратами полягає в одночасному визначенні місць всіх підводних апаратів групи. Завдяки таким системам можна досліджувати дно водойми, бачити водні перешкоди, розташування кораблів та підводних човнів.

Моделювання навчальних ситуацій на реальних об'єктах не дозволяє відтворити всі фактори діяльності операторів гідроакустиків в різних умовах. Тому створення комп'ютерного тренажера по роботі диспетчера гідроакустичними засобами і комплексами є актуальною темою.

Тренажер подібного типу повинен забезпечувати функції формування сцен моделювання у процесі інтерактивного конструювання анімаційної картинки рельєфу дна акваторії та розміщення набору 3D моделей об'єктів (випромінюючі шум об'єкти та гідроакустичні прибори фіксації шумів), які досліджуються у експерименті. Алгоритми моделювання поведінки об'єктів (сценарій модельного експерименту) розраховують координати траєкторій переміщення відповідних об'єктів та забезпечують візуалізацію процесу моделювання.

Для побудови сцени моделювання за звичай використовується множина точок рельєфу надається у вигляді триангуляційних каркасів. Побудова каркасу виконується на основі триангуляції Делоне. Побудовані каркаси можливо використати в анімаційних сценаріях за нескладної технологією текстурування або виконувати техніку трансформування знімків.

У магістерській роботі розроблені програмні засоби інтерактивного сценарію побудови сцени моделювання та вирішені питання візуалізації анімаційних об'єктів. Запропоновані комбінована методика відображення 3D моделей на сцені процесу що моделюється.

У даний час програмні засоби проходять апробацію та тестування.

Перелік посилань:

1. Кучуганов В.Н., Семакин М.М. Синтез движений в задачах трехмерной компьютерной анимации персонажа // Материалы международной научно-технич. конф. "Интеллектуальные системы (IEEE AIS'03)" и "Интеллектуальные САПР" САД-2003. - Ч.2. – Москва, Физматлит, 2003. - С. 229-235.

2. Бородин В.И. Гидроакустические навигационные средства / Бородин В.И., Смирнов Г.Е., Толстякова Н.А., Яковлев Г.В. , - Л.: Судостроение, 1983. - 264 с.

ПРЕДСТАВЛЕННЯ, ОБРОБКА ТА ІНТЕРАКТИВНИЙ ДОСТУП ДО ПРОФЕСІЙНО-НАВЧАЛЬНОЇ ІНФОРМАЦІЇ

Професійно-навчальна інформація – це категорія інформаційного простору, що містить впорядковані дані (визначення, статті, література, тощо), які можуть бути використані для навчання, роботи та досліджень у різних професійних галузях. Даний матеріал, навіть враховуючи його впорядкованість за категоріями та галузями, може містити інформацію щодо певного поняття, яке відноситься до зовсім різних професійних напрямків, а отже різні визначення поняття протирічають один одному.

Для вирішення проблеми швидкого доступу до спеціальної інформації необхідно розробити методи пошуку та представлення результатів, які якнайкраще відповідатимуть потребам людини.

У випадку виведення результатів у вигляді списку посилань, сприйняття даних є недостатньо зручним – для отримання додаткової інформації необхідно перейти на посиланнями, проаналізувати дані та обрати потрібні. Крім того суцільний текст потребує затрат часу на прочитання та аналіз.

Людські око та мозок краще сприймають та аналізують інформацію, що представлена у графічному вигляді. Тому представлення результатів пошуку краще реалізувати саме так.

На конференції з питань інтерактивного пошуку інформації 2016 року було запропоновано візуалізацію даних на основі графу та ієрархії [1]. У графівій візуалізації знайдені результати розміщуються у вершинах графа, а пов'язана між собою інформація поєднується за допомогою ребер. При виборі певної вершини пов'язані з нею вузли підсвічуються, а контент результату відображається зліва. Як доповнення до даного методу може бути реалізовано зафарбовування вузлів за галузями.

Ієрархічна візуалізація реалізована на основі дерева, де вершинами є результати пошуку, а пов'язана інформація, що є доповненням та уточненням попередньої вершини міститься рівнем нижче та з'єднується ребрами.

Для відображення послідовності подій у певному часовому проміжку можна використовувати часову лінію: відрізок з позначками часу та прапорцями з інформацією про певний період та час. При такому представленні послідовність подій сприйматиметься та запам'ятовуватиметься швидше.

Графічне представлення інформації надає більш структурований результат на відміну від списку, а отже може бути краще та швидше проаналізований людиною.

Перелік посилань:

1. Knowledge Graphs versus Hierarchies: An Analysis of User Behaviours and Perspectives in Information Seeking [Електронний ресурс] / Bahareh Sarrafzadeh, Alexandra Vtyurina, Edward Lank, Olga Vechtomova – Режим доступу до ресурсу: <http://delivery.acm.org/10.1145/2860000/2854958/p91-sarrafzadeh.pdf>.

ПРИНЦИПИ СТВОРЕННЯ БАЗ ДАНИХ ДЛЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНОГО КАРТОГРАФУВАННЯ ЗАГРОЗ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ

Для підвищення ефективності заходів із запобігання і мінімізації надзвичайних ситуацій необхідно завчасно виявляти, оцінювати і прогнозувати рівень загроз енергетичної безпеки України. Важливого значення набуває питання забезпечення надійності енергетичної системи та проблема визначення рівня енергетичної безпеки.

Метою геоінформаційного картографування енергетичних загроз є узагальнення наявної інформації та знань про них шляхом створення автоматизованої багаторівневої універсальної системи картографічних моделей (серії карт), які б комплексно відображали закономірності й особливості розміщення об'єктів енергетики, їх функціонування і вплив на безпеку життєдіяльності.

Виходячи з мети, завданнями цього картографування має стати:

1. Дослідження загроз енергетичної безпеки як об'єкта картографування;
2. Визначення основних напрямів картографування загроз від енергетичних об'єктів з використанням ГІС-технологій і прийняття на цих засадах управлінських рішень щодо запобігання чи обмеження масштабів загроз;
3. Вироблення системи показників, що найбільш повно та комплексно на всіх рівнях відображують об'єкт дослідження;
4. Підготовка методики формування: структури геоінформаційної бази даних, наповнення її просторовою та атрибутивною інформацією; системи запитів, що реалізуються спеціалізованою ГІС; системи управління нею для електроннографічного моделювання та ГІС-аналізу.

ГІС складається з баз даних, що акумулюють змістові дані про об'єкти енергетики, загрози що можуть виникають в результаті їх функціонування, відомості про їх територіальну і часову прив'язку, джерело надходження інформації та її достовірність. Проектування БД включає концептуальний, логічний і фізичний етапи, на кожному з яких створюється модель з відповідною назвою. Концептуальний етап розробки БД полягає у створенні моделі даних, покликаної вирішувати найзагальніші питання і такі, які включають опис сутностей, атрибутів і типів даних. Конкретна структура БД розробляється на другому етапі – логічному. На цьому етапі ще не враховуються питання програмного забезпечення, технічні характеристики БД [1]. У процесі розробки структури фізичної БД передусім визначається склад вихідних даних, що формують базу знань у рамках завдань картографування енергетичних загроз.

БД повинна розроблятися як багатофункціональна система, здатна вирішувати широкий комплекс прикладних завдань, що базується на використанні високоструктурованих даних.

Особливістю формування БД для геоінформаційного картографування загроз енергетичної безпеки є використання при розробці структури БД значної кількості карт що характеризують фактори впливу на енергетику. Склад даних що буде містити БД має відбиратись як сукупність потенційних об'єктів при картографуванні, що зумовлює різноманітність форм подання географічної інформації різних рівнів.

Перелік посилань:

1. Биченюк М.М. Основи інформатизації управління регіональною безпекою [Текст] / М.М. Биченюк. – К.:РНБО, 2005. – 196 с.

ПРОБЛЕМИ ПОГІРШЕНОЇ ВИДИМОСТІ У ЗАДАЧАХ РОЗПІЗНАВАННЯ РУХОМИХ ОБ'ЄКТІВ

Застосування методів розпізнавання в охоронних системах пов'язане в першу чергу з проблемою ідентифікації. Робота таких систем незалежно від їх складності зводиться до розпізнавання рухомих об'єктів на відео в режимі реального часу. Ця задача зазвичай може вирішуватися методами: перебору вигляду об'єкта під різними кутами, масштабами, зсувами, або пошуку контурів об'єкта та досліджуванням його властивостей (зв'язність, наявність кутів), або використовувати штучні нейронні мережі. Останній метод дуже затратний та вимагає великої кількості прикладів задачі розпізнавання, та\або спеціальної структури нейронної мережі [1], що враховує специфіку даної задачі.

Задачу ідентифікації рухомих об'єктів можна спростити до порівняння двох послідовно знятих кадрів-зображень та пошуку різниці між ними.

Для максимально коректного розпізнавання руху необхідно попередньо обрати показники порівняння та проаналізувати фактори, що можуть впливати на швидкість і точність аналізу кадрів. Проблеми погіршення видимості об'єктів включає в себе кілька факторів, таких як: перевантаження кадрів візуальними деталями; погіршена якість зображення або погане освітлення.

Перевантаження кадру візуальними деталями – це, наприклад, деталі інтер'єру з великою кількістю невеликих деталей, на фоні яких відслідковуваний об'єкт може «загубитись» і швидкість роботи системи може значно гальмуватись. Проблема вирішується зміною заданої точності розпізнавання різниці кадрів до найбільшого можливого значення. При цьому бажано надавати користувачу можливість змінювати точність розпізнавання або, якщо система має базу знань, провести декілька початкових запусків для автоматичного вирахування оптимальної точності.

Якість зображення залежить в цілому від параметрів апаратного забезпечення користувача [2]. Якщо кадри порівнюються піксель за пікселем, то вплив даного фактору буде незначним. Для покращення розпізнавання можна попередньо вручну підвищити різкість та яскравість зображення, але, з іншого боку, якщо матиме місце перевантаженість візуальними деталями, то це навпаки може погіршити ситуацію. Отже, необхідно знайти баланс між відсотком підвищення різкості і зниження точності розпізнавання.

Найголовніший фактор – це погане освітлення. Із засвітленням можна частково боротись так само, як і з перевантаженням візуальними деталями. Але при засвітленні не можна підвищувати яскравість зображення, інакше буде втрачена значна частина кольорів, яких і так було недостатньо. З недостатнім освітленням зазвичай борються використовуючи переведення зображення до чорно-білого. Якщо попередньо обробити кадри – або повністю знебарвити, або видалити чи виділити один з каналів (червоний, зелений або синій), можна досягти ефекту кращої видимості, а отже і розпізнавання.

Основний висновок – в будь-якому випадку в разі погіршеної видимості необхідно попередньо обробляти кадри, щоб підвищити їх придатність для розпізнаванні рухомих об'єктів.

Перелік посилань:

1. Дэвид А. Форсайт, Джин Понс [Computer Vision: A Modern Approach Компьютерное зрение. Современный подход]. — М. : «Вильямс», 2004. — 928 с.
2. Чэн Принципы проектирования систем визуальной информации М.: Мир, 1994.

**ВИКОРИСТАННЯ КОМБІНАЦІЇ КВАДРАТУРНИХ ФОРМУЛ ЗАКРИТОГО ТА
ВІДКРИТОГО ТИПІВ ДЛЯ РОЗВ'ЯЗАННЯ ЛІНІЙНИХ ІНТЕГРАЛЬНИХ РІВНЯНЬ
ВОЛЬТЕРА II РОДУ**

Одним з ефективних методів розв'язування систем інтегральних рівнянь Вольтера є метод квадратурних формул [1], що являє собою заміну інтегрального рівняння апроксимуючої системи алгебраїчних (кінцевих) рівнянь відносно дискретних значень шуканої функції та вирішення отриманої системи. При цьому в рівнянні Вольтера фіксується верхня межа інтегрування, та використовуються формули для наближеного обчислення визначеного інтеграла, що має вигляд:

$$\int_b^a f(x)dx = \sum_{i=1}^n A_i f(x_i) + R[f]$$

Формули Ньютона-Котеса [2] для обчислення визначеного інтеграла отримуються шляхом заміни підінтегрального виразу інтерполяційного многочлена Лагранжа.

$$L(x) = \sum_{i=1}^n y_i \frac{(x-x_1)\dots(x-x_{i-1})(x-x_{i+1})\dots(x-x_n)}{(x_i-x_1)\dots(x_i-x_{i-1})(x_i-x_{i+1})\dots(x_i-x_n)}$$

Застосування складеної квадратурної формули закритого типу [1, 2]

$$\int_a^b f(x)dx \approx \frac{b-a}{2}(f(a)+f(b)) - \frac{1}{12}h^3 f''(\xi);$$

на початку відрізків інтегрування в комбінації з простими квадратурними формулами відкритого типу

$$\int_{x_0}^{x_2} f(x)dx = 2hf_1 + \frac{1}{3}h^3 f''(\xi)$$

в кінці відрізків інтегрування, дозволяє знаходити розв'язки шуканих функцій в вузлах апроксимації без використання ітераційних процедур та розв'язання додаткових рівнянь. Цей фактор також впливає на підвищення швидкодії заснованих на даному методі числових алгоритмах і програмних модулів.

Розглянемо систему нелінійних інтегральних рівнянь Вольтера II роду виду:

$$\begin{cases} y_1(x) + 0.5 \int_0^x xy^2(s)ds - \int_0^x (x-s)y^2(s)ds = e^{-x} - \frac{1}{4}xe^{-2x} - \frac{1}{16}e^{-4x} + \frac{1}{16}; \\ y_2(x) - \int_0^x (x+s)y^2(s)ds + 2 \int_0^x xy^2(s)ds = \frac{5}{4}e^{-2x} - xe^{-2x} - \frac{1}{2}xe^{-4x} - \frac{1}{4}; \end{cases}$$

з точним розв'язком $y_1(x) = e^{-x}$, $y_2(x) = e^{-2x}$.

Розв'яжемо систему на відрізку $[0, 7]$ з постійним кроком $h=0.01$. При заданих параметрах запропонований алгоритм показав достатньо високу точність, що не перевищує 0,6%. Менший шаг інтегрування дає більш точний розв'язок.

Перелік посилань:

1. Верлань А.Ф. Интегральные уравнения: методы, алгоритмы, программы / А.Ф. Верлань, В.С. Сизиков. — К.: Наукова думка, 1986. — 542 с.
2. Березин С.И. Методы вычислений. В 2 т. / С.И. Березин, Н.П. Жидков. — М.: Гос. изд. физ.-мат. литературы, 1962. — Т. 1.

ВИРІШЕННЯ ІНТЕГРАЛЬНИХ РІВНЯНЬ МЕТОДОМ КВАДРАТУР

Одним з ефективних методів розв'язання систем інтегральних рівнянь Вольтера є метод квадратурних формул [1], який полягає в заміні інтегрального рівняння апроксимуючою системою алгебраїчних рівнянь відносно дискретних значень шуканої функції і майбутньому вирішенні отриманої системи. При цьому в рівняннях Вольтера фіксується верхня границя інтегрування, і використовуються формули для наближеного обчислення визначеного інтеграла, які в загальному, мають наступний вигляд:

$$\int_b^a f(x)dx = \sum_{i=1}^n A_i f(x_i) + R[f], \quad (0.1)$$

де x_i — фіксовані абсциси $[a, b]$, а $x_1=a$, $x_n=b$, A_i — числові коефіцієнти, або вагові множники, $R[f]$ — залишковий член.

Існує можливість уточнення результату квадратурних формул за допомогою інтерполяції підінтегральної функції більш високого порядку точності. Нехай в формулі інтегрування використовуються кроки h і $2h$. В цьому випадку по рекурентним відношенням, наприклад для формул Сімпсона і потім для формул Буля можна отримати більш точний результат. Кожний наступний рівень покращення зменшує залишковий член з $O(h^{2n})$ на $O(h^{2n+2})$. Такий процес послідовного покращення результату називається інтегруванням по Ромбергу.

Покращення інтегрування по Ромбергу [2] засновується на ствердженні, що коли $f(x) \in C^n[a, b]$ для всіх точок, то залишковий член формули трапецій можна подати в виді ряду, який включає в себе тільки парні ступені h . Загальною формулою поправок є

$$R(j, k) = R(j, k-1) + \frac{R(j, k-1) - R(j-1, k-1)}{4^k - 1}, 1 \leq k \leq j,$$

І називається узагальненою поправкою Річардсона.

Розглянемо систему лінійних інтегральних рівнянь Вольтери II роду виду:

$$\begin{cases} y_1(x) - \int_0^x e^{-x} y_1(s) ds - \int_0^x e^{-x-s} y_2(s) ds = \\ \quad = \cos x - e^{-2x} - e^{-x} \sin x - e^{-2x} \sin x; \\ y_2(x) - \int_0^x \cos xy_1(s) ds - \int_0^x y_2(s) ds = \\ \quad = -\cos x - 2\sin x + e^{-x} \cos x - \cos x \sin x + 1; \end{cases}$$

з точним розв'язком

Результат на відрізку $[0, 2\pi]$ з кроком $h = 0.02$ показав похибку $\varepsilon=10^{-4}$ при використанні поправки Річардсона і $\varepsilon=10^{-2}$ без неї.

Перелік посилань:

1. Верлань А.Ф. Интегральные уравнения: методы, алгоритмы, программы / А.Ф. Верлань, В.С. Сизиков. — К.: Наукова думка, 1986. — 542 с.
2. Калиткин Н.Н. Численные методы / Н.Н. Калиткин. — М.: Наука, 1972. — 512 с.

ВИКОРИСТАННЯ МОДЕЛЕЙ ЗНАТЬ ДЛЯ АНАЛІЗУ НЕСТРУКТУРОВАНОГО ТЕКСТУ

Із розвитком комп'ютерних технологій та мережі інтернет кількість інформації, яка була згенерована людством примножується майже кожного року. Все більш актуальнішим постає питання аналізу накопиченої інформації, адже дуже велика її частина – це неструктурована текстова інформація, яка представлена у вигляді документів, книг, звітів, статей, відгуків та в будь-яких інших формах.

Для аналізу машинописного тексту, а саме для виявлення його характеристик, таких як семантичне забарвлення, тематика та інших в сучасному світі використовуються різні підходи та моделі, які здебільшого ефективні тільки для обмеженого кола задач.

Однією з відомих та використовуваних моделей для вилучення та обробки текстів є модель «bag-of-words», або «мішок слів» [1], яка дозволяє провести статистичний аналіз слів в певному тексті і на основі цього виявити його найбільш виражені характеристики. Далі, використовуючи існуючі методи Machine Learning, або машинного навчання, можна «навчити» комп'ютерну програму вирішувати різні задачі класифікації для текстів на основі даних про частоту слів, що в них зустрічаються. Наприклад, за допомогою моделі «bag-of-words» та використання Machine Learning можна:

1. Зібрати тексти описів певних компаній або корпорацій, які нас цікавлять і можуть стати нашими потенційними партнерами.
2. Також зібрати тексти описів компаній, які розглядатися не будуть.
3. Підготувати текст для машинного навчання: видалити пунктуацію та незначущі слова, виконати стемінг (звести слова різної форми до однієї основи) та ін.
4. Провести машинне навчання на зібраних даних за моделлю «bag-of-words» для того, щоб в подальшому проводити класифікацію інших описів компаній.

Даний підхід гарно показує себе на практиці [2], але не дивлячись на те, що існує безліч способів його вдосконалення, все одно цей підхід до аналізу тексту залишатиметься дуже вузькоспеціалізованим та застосовуваним лише до певних задач.

Більш досконалим підходом для аналізу тексту є спроби вилучення семантики з текстової інформації шляхом застосування шаблонів та правил для сприйняття природної мови програмою [2], виокремлення об'єктів, їх характеристик та зв'язків між членами речень. Даний підхід дозволить дати розгорнуту характеристику сутностей в тексті, зв'язків між ними, але багато факторів, що в прямому сенсі «малися на увазі» в тексті залишатимуться там скритими – можливо буде провести лише статичний аналіз сутностей. Тому основною задачею для машини залишається не просто сприйняти текст, а ще і «зрозуміти» його. Щоб досягти цього, пропонується побудувати модель знань на основі заданого тексту і обов'язково – раніше оброблених. Окрім цього, важливо осягнути, що машині, так як і людині необхідні базові (природні) знання, наприклад такі, яких набуває людина в процесі розвитку. Для прикладу, фраза «Тато рубає дрова» має повідомити машині не тільки про сам процес рубання дров, а і про те, що у тата є сокира, він нею орудує, і це також може бути небезпечно.

Перелік посилань:

1. Aggarwal C. C. Mining Text Data / C. C. Aggarwal, C. Zhai. – New York, USA: Springer Science and Business Media, 2012. – 524 с. – (Library of Congress).
2. Borgen P. Boosting Sales With Machine Learning [Електронний ресурс] / Per Harald Borgen // Medium.com. – 2016. – Режим доступу до ресурсу: <https://medium.com/xeneta/boosting-sales-with-machine-learning-fbcf2e618be3>.

WEB-ИНТЕРФЕЙС ПОДСИСТЕМ ВЕДЕНИЯ БИБЛИОТЕК МОДЕЛЕЙ И СПРАВОЧНИКОВ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ГИДРОАКУСТИЧЕСКИМИ ЭКСПЕРИМЕНТАМИ

Система управления гидроакустическими экспериментами предусматривает сопровождение проведения модельных гидроакустических экспериментов на различных сценах, используя различные сценарии с возможностью модификации параметров решаемых задач.

Назначением системы управления гидроакустическими экспериментами является поддержка управления экспериментами, включающая в себя следующие задачи: регистрация эксперимента, модификация эксперимента и удаление эксперимента.

Для проведения эксперимента формируется множество сцен, управление которыми предполагает выполнение следующего набора функций: регистрация сцены, формирование сцены с применением ГИС-инструментария, модификация сцены, удаление сцены.

Одной из актуальных задач эксплуатации системы является ее перевод в режим web-эксплуатации. Для обеспечения возможности перевода системы в режим эксплуатации с использованием web-интерфейса, на первом этапе решается задача разработки web-интерфейса для следующих двух подсистем:

1. Поддержка организации библиотеки моделей, которая позволяет включать и использовать в системы гидроакустические модели генерации сигнала, выделение сигналов, распознавание сигналов и классификация шумоизлучающих объектов, а также, в перспективе, позволить решить задачу идентификации объекта. Подсистема включает следующие функции:
 - 1.1. Модификация модели
 - 1.2. Удаление модели
 - 1.3. Активизация модели
2. Формирование справочников системы. На первом этапе предусмотрена поддержка следующих справочников:
 - 2.1. Справочник акваторий
 - 2.2. Справочник ГАС
 - 2.3. Справочник объектов
 - 2.4. Справочник методов.

Разработка web-интерфейса осуществляется с помощью технологии ASP.NET [1] и фреймворка ASP.NET MVC 5 [2]. В качестве сервера баз данных используется MS SQL SERVER v.15. В качестве среды разработки – Microsoft Visual Studio 2015 Community. В качестве языка программирования серверной части – язык C#.

Перечень ссылок:

1. ASP.NET overview [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://docs.microsoft.com/ru-ru/aspnet/overview>
2. Общие сведения о ASP.NET MVC [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/dd381412\(v=vs.108\).aspx](https://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/dd381412(v=vs.108).aspx)

КОНСОЛІДАЦІЯ ДАНИХ З ВИКОРИСТАННЯМ СТОХАСТИЧНИХ МЕТОДІВ ОПТИМІЗАЦІЇ

Цінність та достовірність знань, отриманих в результаті інтелектуального аналізу даних, залежить не тільки від ефективності аналітичних методів та алгоритмів що використовуються, але і від того, наскільки правильно підібрані та підготовлені початкові дані для аналізу [1].

Тому, перш ніж приступати до аналізу даних, необхідно виконати ряд процедур, мета яких - доведення даних до прийняттого рівня якості та інформативності, а також організувати їх інтегроване зберігання в структурах, що забезпечують їх цілісність, несуперечність, високу швидкість і гнучкість виконання аналітичних запитів.

Консолідація - комплекс методів і процедур, спрямованих на вилучення даних з різних джерел, забезпечення необхідного рівня їх інформативності та якості, перетворення в єдиний формат, в якому вони можуть бути завантажені в сховище даних або аналітичну систему. На рис. 1 відображено процес консолідації даних.

Зважаючи на універсальність застосування рішень консолідації та їх важливість для здобуття та аналізу даних, було прийнято рішення розробки системи консолідації з покращеним підходом до розгляду якості джерел інформації.

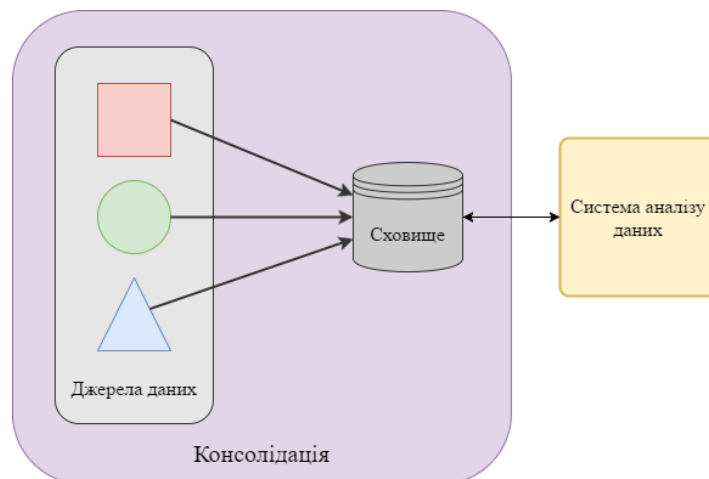


Рисунок 1 – Візуалізація процесу консолідації

Основною метою даної роботи – підвищення якості алгоритму оцінки джерел інформації, шляхом підключення стохастичного автомату. Використання стохастичних методів дозволяє позбутися проблеми перенавчання системи і досягти ефективного розгляду всіх доступних джерел при виконанні запитів.

Результатом роботи є система консолідації з підвищеним рівнем толерантності до всіх задіяних джерел інформації.

Перелік посилань:

1. Паклин Н.А. Бизнес-аналитика: от данных к знаниям. / Н.А. Паклин, В.С. Орешков. – Питер: СПб.: Питер, 2013. – 704 с.

МОНІТОРИНГ ЕКОЛОГІЧНОЇ СИТУАЦІЇ ЗА ВІДКРИТИМИ ІНФОРМАЦІЙНИМИ РЕСУРСАМИ

Інколи виникає необхідність дізнатися про екологічну ситуацію у деякому потрібному нам регіоні України. Для цього можуть бути використані відкриті ресурси, такі як сайт міністерства надзвичайних ситуацій (<http://www.dsns.gov.ua/>), сайт міністерства екології та природних ресурсів (<http://www.menr.gov.ua/>), сайти телевізійних каналів (<http://1plus1.ua>, <http://ictv.ua>, <http://www.stb.ua>) та інтернет ресурсів (<https://www.ukr.net/>, <https://newsyou.info/>).

Однак, виникають випадки, коли нам треба отримати всю інформацію про екологічний стан в Україні та в її регіонах по окремим запитам, отримати статистику різних екологічних подій за певний термін. І що головне, щоб ця інформація була доступною на одному ресурсі у зручному вигляді.

Для цього було вирішено створити ресурс, на якому буде наявна вся інформація про екологічний стан в Україні. Інформація буде отримуватись з певних відкритих ресурсів шляхом RSS - каналів [1].

RSS - це спеціальний формат з сімейства XML-форматів, за допомогою якого ми можемо отримувати новини, практично, будь-якого сайту, не заходячи на сам сайт. Наприклад, вам потрібно дізнатися останні екологічні новини по Київській області з різних ресурсів.

Щоб дізнатися, чи відбулися якісь події за останній час у Київській області, вам доводиться переходити на багато сайтів, інформація на яких інколи повторюється. Погодьтеся, що це не зовсім зручно. І статистики ви ніякої не знайдете на жодному сайті.

Ось RSS і служить тому, щоб сповіщати нас про ці новини. Немає необхідності постійно заходити на різні сайти, оновлювати сторінки, коли можна просто отримати оповіщення про те, що вміст деякого сайту оновився. Також інформація на ресурсі буде оновлюватись, як тільки з'являться новини на будь-якому з обраних нами відкритих ресурсів.

Все, що допомагає нам отримувати оновлення, називається RSS-агрегатором. Практично всі браузерери мають вбудовані RSS-агрегатори. Так само, агрегатор називають рідером, RSS-рідером, онлайн клієнтом.

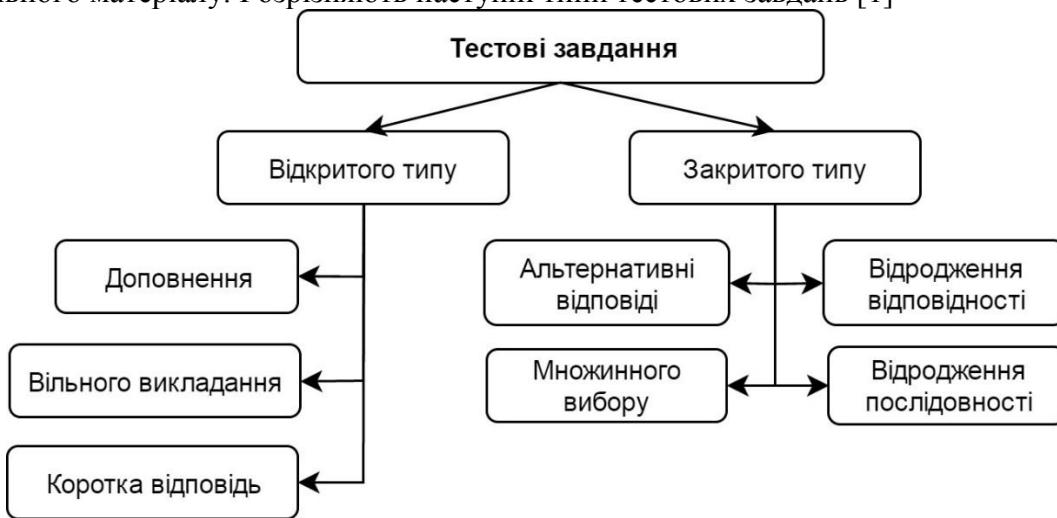
Отримувати новини сайтів можна безпосередньо в браузері [2]. Всі сучасні браузерери розпізнають сайти, у яких є RSS канал. Як правило, коли ви заходите на будь-який сайт, якщо у цього сайту є RSS-канал, то в адресному рядку браузера або в меню відображається помаранчева іконка RSS. Якщо у сайту немає оновлюваного каналу новин, то така іконка або взагалі відсутня, або має сірий колір.

Перелік посилань:

1. Герасевич В. А. Блоги и RSS: интернет-технологии нового поколения / В. А. Герасевич . — Санкт-Петербург: БХВ - Петербург, 2006. — 74 с.
2. Фельке-Моррис Т. Большая книга веб-дизайна/ Т. Фельке-Моррис. — М.: Эксмо, 2012. — 49 с.

ПРИНЦИПИ ПОБУДОВИ ЕФЕКТИВНИХ ТА ОБ'ЄКТИВНИХ ТЕСТІВ ДЛЯ СИСТЕМ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

У наш час однією з ефективних форм перевірки якості засвоєння матеріалу, що вивчається, є тестові завдання, які набули широкого поширення в дистанційному навчанні. Це сучасна, міжнародно-визнана форма контролю знань. Така форма дозволяє швидко, об'єктивно і, що важливо, не упереджено визначити рівень засвоєння учнем навчального матеріалу. Розрізняють наступні типи тестових завдань [1]



У процесі конструювання ефективних і об'єктивних тестів всі тестові завдання повинні відповідати наступним вимогам[2]:

- чітка та логічна форма висловлення завдання всіх питань тесту;
- залежність форми завдань питань тесту від цілей його проведення;
- однозначність правил оцінювання відповідей завдань тесту;
- узгодженість форми надання завдань їх змісту;
- стандартність інструкцій виконання завдань для всіх учасників.

Чітка та логічна форма висловлення завдання всіх питань тесту дає змогу перетворення питання до формальних методів надання відповідей у поняттях - істинного або хибного висловлювання.

Наявність у тестах трьох перших вимог та технологічної вимоги щодо одно типовості виконання завдань для учасників тестування дозволяє стандартизувати та автоматизувати процедури створення правильних тестових завдань та добитися адекватного та незалежного оцінювання результатів тесту.

У доповіді більш детально розкриваються поняття чіткості та логічності висловлень для питань тесту та пропонуються алгоритми формального оцінювання відповідей для різних типів тестових завдань[3].

Перелік посилань:

1. Аванесов В.С. Тесты в социологическом исследовании. М.: Наука, 1982. -199с
2. Руденко П.А. Автоматизированная система тестирования с открытой формой представления тестового задания // X Междунар. конф. «Интеллектуальный анализ информации»: Сб. тр. – Киев, 2010. – С. 261–269
3. Юдіна А.А., Гагарін О.О. Критерії оцінювання систем тестування // XIX МНПК «Європейський шлях розвитку України» 11 квітня 2014 – К.:, КиМУ, 2014. – с. 96.

ЗАСТОСУВАННЯ ПРОТОКОЛУ MAVLINK У БЕЗПЛОТНИХ ЛІТАЮЧИХ АПАРАТАХ

MAVLink – протокол обміну інформацією між наземною станцією і будь-якими малими безпілотними апаратами [1].

Протокол застосовується в основному для комунікації між наземною станцією управління і безпілотним апаратом, а також для внутрішнього спілкування між підсистемами апарату. Він може використовуватись для передачі даних про орієнтацію засобу, його GPS координати і швидкість.

Бібліотека MAVLink дозволяє кодувати та декодувати пакети згідно протоколу, але вона не регламентує, якими апаратними та програмними засобами дані будуть відправлені — це можуть бути TCP/UDP повідомлення, обмін через послідовний порт, двосторонній обмін.

Бібліотека оброблює вхідні дані побайтово, добавляючи їх в буфер і сама збирає з них пакет.

Кожна система або компонент, може одночасно обмінюватися даними по різним джерелам, тоді для кожного джерела призначається спеціальний ідентифікатор, який називається channel (канал). MAVLink містить буфер на кожний канал.

В MAVLink існують різноманітні вбудовані типи повідомлень, а також є можливість додавати власні.

Які дані вважати польотними, які повідомлення відправляються періодично, а які тільки по запиті - повністю вирішує польотний контролер [2].

MAVLink не декларує, якими повідомлення необхідно користуватися: при проектуванні польотних систем розробники самі вирішують які повідомлення програмне забезпечення буде оброблювати, а які — відправляти.

Протокол MAVLink достатньо популярний серед розробників безпілотних літаючих апаратів через свою швидкодію. Він став стандартом і більшість програмного та апаратного забезпечення підтримують його.

Перелік посилань:

1. MAVLink Github [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://github.com/mavlink/mavlink_devguide – (Дата звернення – 18.02.2017).
2. MAVLink Micro Air Vehicle Communication Protocol [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://qgroundcontrol.org/mavlink/start> – (Дата звернення – 18.02.2017).

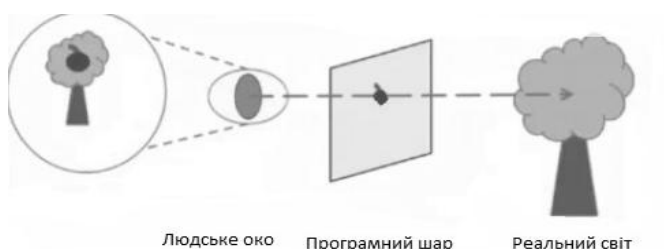
ІНТЕГРАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЇ ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ З МОБІЛЬНИМИ ДОДАТКАМИ

Останніми роками в Україні і в світі загалом відбувається стрімке зростання кількості користувачів смартфонів. Отже з'являється потреба у розробці нових та вдосконалені старих мобільних додатків [1]. Для зручності користувачів розробники інтегрують у свої додатки нові технології, зокрема доповнена реальність (Augmented reality, AR).

Доповнена реальність — термін, що позначає всі проекти, спрямовані на доповнення реальності будь-якими віртуальними елементами. Доповнена реальність як система повинна:

- 1) поєднувати віртуальне і реальне;
- 2) взаємодіяти в реальному часі;
- 3) працювати в трьохвимірному просторі.

Якщо розглядати на реальному прикладі, то користувач дивлячись на додаток в своєму смартфоні бачить і реальне, і віртуальне. За допомогою камери додаток отримує зображення реального світу, а програмне забезпечення додає на екран девайсу віртуальні елементи.



В сучасних мобільних пристроях є необхідні системні сервіси, які потрібні для реалізації доповненої реальності (камера, акселерометр, гіроскоп) [2]. Одним із способів застосування доповненої реальності є розробка додатків, які прив'язані до місцезнаходження об'єктів. Для отримання даних про місцезнаходження мобільні пристрої використовують модуль GPS та мобільний інтернет. Також для того, щоб відображати віртуальне потрібно знати кут, під яким направлений девайс. Для цього ми можемо отримати значення азимута – це кут між напрямляючим вектором та Північню, який ми можемо отримати від акселерометра чи гіроскопа. Отже, за допомогою системних сервісів ми можемо отримати всі необхідні дані для відтворення віртуальних елементів, які прив'язані до конкретної геолокації. Також ми можемо розрахувати відстань до об'єкта за формулою:

$$d_{AB} = \sqrt{\Delta x^2 + \Delta y^2}, \text{ де } \Delta x \text{ – різниця між координатами широта}$$

Δy – різниця між координатами довготи

Для розрахунку відстані між сильно віддаленими об'єктами слід враховувати кривизну земної поверхні.

Перелік посилань:

1. Sood R. Pro Android Augmented Reality / Raghav Sood., 2012. – 816 с. – (Apress).
2. Grubert J. Augmented Reality for Android Application Development / Jens Grubert ., 2013 . – 524 с. – (Packt).

МОНІТОРИНГ ЯКОСТІ ВОДИ В БЮВЕТАХ М. КИСВА

Мешканці різних районів міста Києва мають проблеми з якістю води, що тече з кранів. Тому важливу роль у забезпеченні населення якісною питною водою відіграють бювети – спеціальні споруди біля виходу мінерального джерела на поверхню землі [1]. Але в сучасних реаліях ситуація складається так, що інформація про якість питної води на більшості бюветів відсутня, що викликає багато питань у населення міста.

Бюветне водопостачання – це альтернатива централізованому за рахунок використання природної води глибоких, надійно захищених водоносних горизонтів, яка при подачі її споживачам не підлягає процесам очистки та знезараження. На сьогодні в місті побудовано і експлуатуються 165 бюветних комплексів.

Артезіанська вода сеноман-келовейського та середньоюрського водоносних горизонтів Київської агломерації характеризується відносно постійним хімічним складом, невисокою мінералізацією, помірною жорсткістю та сприятливими органолептичними властивостями і відповідає усім вимогам діючих в Україні стандартів.

Створений інформаційний портал є зводом відомостей про кількість, якість, працездатність, географічне положення бюветів, розташованих в столиці України.

До бази даних включені відомості у формі текстових, цифрових та графічних матеріалів.

При створенні бази даних були використані відомості:

- про медико-біологічну оцінку якості та цінність мінеральних джерел;
- про експлуатаційні запаси, характер використання бюветів;
- по місцю знаходження бюветів.

Під час розробки програмного продукту були використані наступні технології: NodeJS, JavaScript, VueJS, GoogleMaps API, MongoDB.

Перелік посилань:

1. Бабінець А.Е. Мінеральні води. // Гідрологія ССРСР Українська ССР – М.: Недра, 1971. С.331 - 357

КОМП'ЮТЕРНА СИСТЕМА РОЗРАХУНКУ ПОКАЗНИКА ОСМОЛЯРНОСТІ ПЛАЗМИ КРОВІ ЛЮДИНИ ТА АЛГОРИТМИ ЙОГО КОРЕКЦІЇ

Осмолярність плазми крові - основний показник гомеостазу води в організмі в цілому, визначається кількістю розчинних частинок, присутніх в 1 кг плазми.

Визначення осмолярності є досить непростою роботою лаборантів. Такий вид діагностики дозволяє своєчасно виявляти ознаки різних захворювань і порушень. В основному показники осмолярності характеризуються підвищенням або пониженням його рівня в крові.

Визначення показника осмолярності є дуже важливим, адже її зміни можуть викликати порушення життєво важливих функцій і загибель хворого [1].

Осмотична концентрація крові вимірюється з метою:

- Перевірити баланс води і хімічних речовин в плазмі;
- Діагностувати зневоднення або гіпергідратацію;
- Перевірити чи достатність антидіуретичного гормону, що виробляється гіпоталамусом;
- З'ясувати причину нападів або коми;
- Виявити наявність таких отрут, як ізопропанол, метанол, етиленгліколь.

Тому, є необхідним розраховувати осмолярність плазми крові, а також постійно підтримувати його сталість [2,3].

Осмолярність плазми крові може бути виміряна підрахунком натрію, глюкози і азоту сечовини в крові. Осмотична концентрація крові разом з осмотичною концентрацією сечі допоможе оцінити роботу нирок.

У реанімаційній практиці необхідний постійний моніторинг осмолярності плазми, що дозволяє більш кваліфіковано проводити інфузійну терапію.

Розрахунок даного показника є трудомістким, але важливим. Актуальним є створення системи, яка полегшить розрахунки осмолярності. Щоб отримати обчислювальний показник, лікар вводить дані про пацієнта в автоматизовану систему. Якщо осмолярність плазми крові виходить за границі норми, то система повідомляє про відхилення показника та дає рекомендацію про те, як можна нормалізувати значення осмолярності плазми крові.

Швидка оцінка гідроіонного балансу необхідна для правильної корекції виникаючих порушень, так як пошкодження фізіологічних механізмів регуляції осмолярності спостерігається при всіх критичних станах, коли особливо активно утворюються і переміщуються осмотично активні частинки.

Таким чином комп'ютерна система для розрахунку показника осмолярності крові людини та постійний контроль знайде своє застосування у численних клініках та лікарнях стаціонару.

Перелік посилань:

1. Назаренко Г.И., Кишкун А.А. Клиническая оценка результатов лабораторных исследований. –М.: Медицина, 2000. –544 с.
2. https://medintercom.ru/articles/osmolyarnost_krovi#t2
3. <http://www.medical-enc.ru/chronic-kidney/osmolyalnost-krovi.shtml>

СИСТЕМА АВТОМАТИЗАЦІЇ ПОШУКУ ОНЛАЙН-КУРСІВ

В сучасному світі інформаційні технології присутні майже у всіх сферах діяльності людини. Освіта також не є винятком. З появою інтернету у людей з'явилась можливість прямого доступу до різноманітних ресурсів, що знаходяться в мережі. Активне використання та популярність інформаційних технологій в здобутті освіти визначило значущість дистанційного навчання.

Дистанційне навчання – це навчання, при якому весь або більшість навчального процесу відбувається з залученням сучасних інформаційних та телекомунікаційних технологій. Основним принципом дистанційного навчання є інтерактивна взаємодія у процесі роботи, надання студентам можливості самостійного освоєння досліджуваного матеріалу. Переваги та недоліки, в тому числі і в дистанційному навчанні, відображені в роботах сучасних науковців. [1, 2, 3].

На просторах всесвітньої мережі Інтернет існує безліч ресурсів з онлайн-курсами, де кожен може почати вивчати цікаві йому теми і в кінці отримати сертифікат про здобуття знань у вивченій ним сфері. За останні 5 років кількість масових відкритих онлайн курсів (далі МВСО) стрімко зросла. Популярність МВСО пояснюється наступними факторами: доволі часто онлайн-курси читають кращі викладачі світу або представники всесвітньо-відомих компаній (напр. Google Inc.); курси безкоштовні або частково безкоштовні; вільний графік навчання; найсучасніші спеціальності. Проте існує проблема, що всі ці ресурси, що містять необхідний напрямок вивчення, не структуровані, тому іноді доводиться проводити чимало часу у пошуку необхідного курсу на кожному з таких ресурсів. В зв'язку з цим було вирішено спростити систему пошуку онлайн-курсів, структурувавши їх в єдиній системі. Під час аналізу мережі Інтернет не було знайдено аналогів запропонованому web-ресурсу. Головною функцією такого ресурсу буде те, що він міститиме в собі інформацію про всі доступні онлайн-курси інших web-ресурсів та буде виконувати на них пошук необхідної інформації автоматично. Користувач має лише ввести назву або ключове слово, що пов'язане з курсом, і система, зберігаючи йому час, сама перевірить наявність на інших ресурсах.

Основною мовою програмування було обрано Java, оскільки вона є кроссплатформною та добре підходить для створення необхідного функціоналу на стороні back-end для web-ресурсу, а також містить усі необхідні бібліотеки для забезпечення захисту доступу до інформації системи та безпечного обміну даних з користувачем. Для відображення інтерфейсу та інтерактивності з користувачем вирішено використовувати мову гіпертекстової розмітки – HTML, дизайн сторінки – CSS та програмну платформу на основі мови програмування JavaScript – AngularJS. Управління даними про курси та інформацію користувачів системи буде виконуватись за допомогою СКБД PostgreSQL.

Таким чином ресурс з автоматизації пошуку онлайн-курсів може зберегти достатньо часу та пришвидшити початок навчального процесу.

Перелік посилань:

1. Major C. H. Teaching Online / Claire Howell Major., 2015. – 336 с.
2. Kumar D. A. DISTANCE EDUCATION: PROBLEMS AND SOLUTIONS / Dr. Ajay Attri Kumar. // INTERNATIONAL JOURNAL OF BEHAVIORAL SOCIAL AND MOVEMENT SCIENCES. – 2012. – №2277. – С. 17.
3. Bonvillian W. B. The Online Challenge to Higher Education / W. B. Bonvillian, S. R. Singer. // Issues in science and technology. – 2013. – №4.

ПОРІВНЯННЯ ТЕХНОЛОГІЙ WEB API ТА WCF

Технології WEB API та WCF є технологіями створення дволанкових та триланкових клієнт-серверних системи, які на сьогоднішній день займають велику частину ринку [1]. Одним з відкритих питань у процесі відбору технології для розробки технологічної системи, спрямованої на вирішення конкретних проблем користувача є відношення гнучкості до простоти використання технології. Обидві технології дозволяють будувати сервіси на платформі .Net framework, але мають певні відмінності у початкових концепціях.

Windows Communication Foundation (WCF) представляє платформу для побудови сервісоорієнтованих застосунків, в першу чергу, робочого столу з можливістю розробки WEB-застосунків [2]. Основним плюсом технології WCF є наявність відповідного фреймворку, який дозволяє створювати служби з підтримкою транзакцій і можливістю міжплатформової інтеграції. Підтримує багато транспортних протоколів у тому числі HTTP, TCP, UDP. Велика кількість налаштувань і компонентів системи з одного боку робить даний інструмент дуже гнучким у використанні, а з іншого боку освоєння даного інструменту та на розробка систем є достатньо складним процесом .

З метою усунення наведеної складності розроблена WEB-орієнтована технологічна основа використання фреймворку WEB API [3]. Цей інструментарій дозволяє створювати служби, з якими може взаємодіяти велика кількість клієнтів, що підтримують протокол HTTP, шляхом створення контролерів для WEB-застосунків за технологією REST. Простота технології забезпечується вузькою спеціалізацією фреймворку. На відміну від WCF, яка дозволяє будувати служби з багатьма протоколами, фреймворк WEB API дозволяє створювати лише контролери для WEB RESTful сервісів, що працюють з протоколом HTTP.

Отже, обидві технології створені для побудови сервісів, проте технологія WCF призначається для побудови великого спектра сервісів з урахуванням безпеки, надійності, а технологія WEB API позиціонується для швидкої і зручної побудови RESTful сервісів придатних як для створення WEB застосунків так і для створення застосунків робочого столу.

Перелік посилань:

1. Microsoft MSDN[Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.artcam.com/. – WCF и ASP.NET WEB API. – (Дата звернення – 20.01.2017).
2. Leksop – Разница между WCF, WEB API [Електронний ресурс]. – Режим доступу: leksop.com.ua/riznitsya-mizh-wcf-web-api-wc/. – Leksop. – (Дата звернення – 20.01.2017).
3. Microsoft MSDN[Електронний ресурс]. – Режим доступу: [msdn.microsoft.com/ru-ru/library/ms731082\(v=vs.110\).aspx](http://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/ms731082(v=vs.110).aspx). – WCF и ASP.NET WEB API. – (Дата звернення – 20.01.2017).

МОБІЛЬНА СИСТЕМА ДЛЯ ПЛАНУВАННЯ РОБОЧОГО ПРОЦЕСУ ТА МИТТЄВОГО СПОВІЩЕННЯ СПІВРОБІТНИКІВ ОРГАНІЗАЦІЇ

В умовах ринкової економіки у кожного підприємства виникає необхідність автоматизувати процеси внутрішньої роботи такі, як сповіщення про поточні завдання, час нарад, зміни в роботі, персональний профіль працівника тощо.

Головними характеристиками даного програмного забезпечення повинні стати:

- 1) можливість переглядати та керувати персональною картою працівника;
- 2) створення подій з автоматичною розсилкою;
- 3) створення сповіщень, як для одного працівника, так і для групи, департаменту;
- 4) можливість вибору типу сповіщення;
- 5) мобільність програмного рішення;

На ринку існують подібні рішення, такі як SMS-organizer, TimeMaster, ePochta, але вони є ресурсозатратними та мають широкий набір функцій які не використовуються. Основна проблема існуючих систем це відсутність мобільного додатку, функціоналу якого достатньо для задоволення потреб співробітників[1].

Виходячи з аналізу існуючих систем було створено комплексний програмний продукт, який має дві реалізації:

- 1) Менеджер(адміністратор) має десктопне рішення з можливістю додавати нові дані, планувати та створювати події про які необхідно сповістити співробітників.
- 2) Співробітник(користувач) має легку мобільну версію, функціонал якої обмежується прийняттям сповіщень та можливістю дати коротку відповідь. Також співробітник має можливість зробити запит про тривалість відпустки, лікарняні, стаж.

Даний програмний продукт дає можливість менеджеру керувати організаційною роботою підприємства віддалено та відразу сповіщати працівників про наради, нарахування заробітної плати, зміну режиму роботи, відпустку тощо.

Для реалізації даного рішення було обрано:

1. Для створення адміністративної частини - WPF- систему для побудови клієнтських додатків Windows з візуально привабливим інтерфейсом.
2. Для створення клієнтської частини - Xamarin.Forms – кросплатформне середовище розробки на C# для мобільних платформ, в якому є можливість написання коду UI для трьох платформ одночасно.[2]

Перелік посилань:

1. Абрамовский И. Практический курс по тайм-менеджменту. [електронний ресурс]. – Режим доступу <http://www.al24.ru/wp-content/uploads/2012/12/Абрамовский-И.-Практический-курс-по-Тайм-Менеджменту.pdf>
2. Особенности разработки по Xamarin.Forms [електронний ресурс]. – Режим доступу <https://habrahabr.ru/company/devexpress/blog/263645/>

СИСТЕМА ВІДОБРАЖЕННЯ ТАКТИЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ НА ПОЛІ БОЮ

Проблематика людино-машинної взаємодії гостро постає без наявності графічного інтерфейсу, адже в такому випадку систематизація та упорядкування інформації перекладається на плечі користувача. Кінцеві користувачі інформаційних систем в більшості випадків не володіють достатньою кваліфікацією для проведення низкорівневих операцій. Для того щоб донести продукт кінцевому користувачу і створюються графічні інтерфейси, які впроваджують операції редагування, видалення та додавання даних [1].

У випадку з системою відображення тактичної інформації графічний інтерфейс має критичну роль, але не тільки він є важливою ланкою в архітектурі. В процесі роботи над системою було реалізовано модулі для більшої гнучкості системи. Кожен з модулів був написаний з використанням підходу «одна задача – один модуль». Цей підхід поліпшує розробку та підтримку системи, допомагає відловлювати помилки в коді, а також впроваджує власну екосистему модулів, що можуть розроблюватись, підтримуватись та документуватись окремо від головного продукту. Головними модулями системи є: модуль зберігання інформації (storage), модуль взаємодії (dispatcher), сам графічний інтерфейс розділений на підмодулі.

Конкретна система спрямована на відображення тактичної інформації, джерелом котрої будуть вже створені набори даних або безпілотні літальні пристрої. З цього слідує те, що інформація може бути не тільки тактичного спрямування і буде застосована в інших цілях. Наприклад, для відображення даних рельєфу конкретної області, орошуваних безпілотними літальними апаратами полів або звичайних картографічних даних. Можливе лише одне обмеження, яке полягає в строгому форматі вхідних даних.

Застосунок про який йде мова використовує картографічні дані з безкоштовних джерел (такі як Google Maps, Open Street Map) та інформацію з літального апарату (у форматі JSON). Ця інформація компонується та накладається на карту, до неї під'єднується панель управління для впровадження операцій CRUD.

Під час розробки програмного продукту були використані наступні технології: ReactNative, Redux, MongoDB, NodeJS.

Перелік посилань:

1. Утробина Е.С., Матерук А.Ю. Семантично дружній інтерфейс в інструментальній справочно-аналітичній ГІС // Новосибірськ: СГГА, 2012. Т. 2. – С. 52—56.

Студент 4 курсу, гр. ТІ-31 Кравченко Д.В.
Доц., к.т.н. Крячок О.С.

СИСТЕМА ШИФРУВАННЯ ДАНИХ ДЛЯ МОБІЛЬНИХ ПРИСТРОЇВ

Кількість мобільних пристроїв у світі збільшується з кожним днем. Сьогодні, майже кожний має при собі смартфон з доступом до мережі Інтернет і слід за цим, поширюються різноманітні спроби вкрасти, пошкодити або перенаправити дані, які користувач намагається передати. Постає проблема створення шифрувальної системи, яка б давала змогу безпечно та без втрат обмінюватись інформацією через мобільні пристрої між користувачами.

Для сучасної криптографії характерне використання комбінованих алгоритмів шифрування, тобто поєднання симетричних та асиметричних алгоритмів. Розроблювана система займається шифруванням даних зі сторони відправника та розшифруванням на стороні отримувача. Вона також передбачає не лише таємну передачу повідомлень, але й методи перевірки цілісності повідомлень, та технології безпечного спілкування.

Алгоритм вважається надійним в обчислювальному сенсі, якщо розкриття зашифрованих даних на найпотужнішому комп'ютері вимагає нереального часу (роки, десятиліття), після завершення якого, будь-яка таємниця стане неактуальною.

В системі використовуються популярні та надійні алгоритми та криптосистеми, такі як - RSA – криптографічний алгоритм асиметричного шифрування повідомлень та Advanced Encryption Standard (AES) [2], також відомий як Rijndael – американський стандарт блочного симетричного шифрування повідомлень. В залежності від необхідного рівня захисту, повідомлення може шифруватися симетричним алгоритмом з відносно не великим розміром ключа, що дозволяє економити обчислювальні ресурси, або ж змішаним, що є більш надійним, але який супроводжується більш громіздкими обчисленнями. На відміну від симетричних, асиметричні алгоритми шифрування використовують пару споріднених ключів — відкритий та секретний. При цьому, незважаючи на пов'язаність відкритого та секретного ключа в парі, обчислення секретного ключа на основі відкритого вважається технічно неможливим. В основному симетричні алгоритми шифрування вимагають менше обчислень, ніж асиметричні. Недоліком симетричних алгоритмів є необхідність мати таємний ключ з обох боків передачі інформації. Для вирішення цієї проблеми було застосовано протокол Діффі-Геллмана [1], який дозволяти безпечно обмінятися секретними ключами.

Перелік посилань:

1. Ю.А.Гатчин, А. Г. Коробейников. Основы криптографических алгоритмов Учебное пособие. СПб: ГИТМО (ТУ), 2002. 29 с.
2. Мао В. Современная криптография. Теория и практика. М.: Вильямс, 2005. 763 с.

СИСТЕМА ДЕРЖАВНОГО МОНІТОРИНГУ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД УКРАЇНИ

Поверхневі води – це води суходолу, що постійно або тимчасово перебувають на земній поверхні у формі різних водних об'єктів у рідкому (водотоки, водоймища) і твердому (льодовики, сніговий покрив) станах.

Моніторинг поверхневих вод – система послідовних спостережень, збору, обробки даних про стан водних об'єктів, прогнозування їх змін та розробки науково обґрунтованих рекомендацій для прийняття управлінських рішень, які можуть позначитися на стані вод.

Оцінюючи стан моніторингу і контролю цієї проблеми в Україні, не можна не звернути увагу на факт практичної відсутності свідчень високої ефективності цієї діяльності. Контролем і, особливо, моніторингом займаються багато організацій різних міністерств і відомств але чіткий механізм координації їх діяльності не розроблений. Тому ми потребуємо нової системи для збереження та обробки екологічної інформації.

В Україні сьогодні згідно з «Порядком здійснення державного моніторингу вод» та «Положенням про державну систему моніторингу навколишнього середовища» державний моніторинг вод є невід'ємною складовою частиною державної системи моніторингу довкілля[1]. На основі цих двох урядових документів розроблена «Єдина міжвідомча інструкція з організації та здійснення державного моніторингу вод» (ЄМІ). Цей документ встановлює єдині вимоги до організації та проведення спостережень за станом поверхневих вод, прибережних зон водосховищ, підземних вод, джерел забруднення вод, за гідрологічними, фізико-хімічними, біологічними, радіологічними показниками якості вод. Виконання вимог ЄМІ обов'язкове для всіх підрозділів суб'єктів державного моніторингу вод, а також відповідальних водокористувачів, які здійснюють спостереження за кількісним та якісним станом вод.

До головних суб'єктів державного моніторингу належать: Міністерство екології та природних ресурсів, у тому числі Головердержкоінспекція та Держуправління охорони навколишнього природного середовища в областях, організації Гідрометеорологічної служби; геологічні територіальні організації; Міністерство з питань надзвичайних ситуацій; Міністерство охорони здоров'я; Міністерство аграрної політики; Державний комітет України з водного господарства; Державний комітет будівництва, архітектури та житлової політики України. Кожний із суб'єктів ДСМД здійснює моніторинг тих об'єктів довкілля, що визначаються Положенням про державну систему моніторингу довкілля та порядками і положеннями про державний моніторинг окремих складових довкілля[2].

Завданням інформаційної системи державного моніторингу поверхневих вод є:

1. Ознайомлення і надання інформації щодо стану поверхневих вод в окремих регіонах України.
2. Динаміка зміни окремих показників якості води.
3. Подання інформації у інтерактивному вигляді з використанням сучасних технологій.
4. Створення короткострокових та довгострокових прогнозів по рівню паводкових вод.

Розроблена система сприятиме ознайомленню користувачів з нормативно правовими актами.

Перелік посилань:

1. «Порядок здійснення державного моніторингу вод» від 20 липня 1996 р. №815.
2. Міністерство екології та природних ресурсів України <http://www.menr.gov.ua/>

УДК 004.9

Студент 4 курсу, гр. ТМ-31 Крепак О.В.
Ст.викл. Шульженко О.Ф.

СИСТЕМА МОНІТОРИНГУ МІСЦЬ УТВОРЕННЯ ТА ЗБЕРІГАННЯ ВІДХОДІВ

Система екологічного моніторингу – це відкрита інформаційна система пріоритетами якої є захист життєво важливих екологічних інтересів людини і суспільства, збереження природних екосистем та відвернення кризових змін екологічного стану довкілля і запобігання надзвичайним екологічним ситуаціям.

З метою визначення та прогнозування впливу відходів на навколишнє природне середовище, своєчасного виявлення та подолання негативних наслідків виробники відходів, а також спеціально уповноважені органи виконавчої влади в галузі охорони навколишнього природного середовища та ядерної безпеки здійснюють моніторинг місць утворення, зберігання і видалення відходів. Моніторинг місць утворення, зберігання і видалення відходів є складовою єдиної системи державного моніторингу навколишнього природного середовища.

Оцінюючи стан моніторингу і контролю цієї проблеми в Україні, не можна не звернути увагу на факт практичної відсутності свідчень високої ефективності цієї діяльності. Контролем і, особливо, моніторингом займаються багато організацій різних міністерств і відомств але чіткий механізм координації їх діяльності не розроблений. Тому ми потребуємо нової системи для збереження та обробки екологічної інформації.

Основними завданнями системи є:

- довгострокові систематичні спостереження за станом місць зберігання відходів.
- аналіз екологічного стану довкілля та прогнозування його змін.
- інформаційно-аналітична підтримка прийняття рішень у галузі охорони довкілля та екологічної безпеки.
- інформаційне обслуговування органів державної влади, органів місцевого самоврядування, а також забезпечення екологічною інформацією населення країни і міжнародні організації.
- розробляти заходи щодо запобігання екологічним катастрофам.

Для кращої візуалізації місць утворення та зберігання відходів система має мати потужний графічний інтерфейс, який виконуватиме такі функції як:

- карти з розташуванням полігонів.
- інформація по кожному полігону: географічне розташування, дата створення, відповідність нормам.
- динаміка утворення та переробки відходів.
- перегляд результатів спостережень за певний проміжок часу на конкретному полігоні[1].

Крім збереження та обробки інформації система матиме можливість прогнозування подальшого стану місць збереження відходів. Вона має на підставі існуючих даних визначити відсоток заповнення полігону та приблизний час коли це станеться[2].

Перелік посилань:

1. Закон України «Про відходи» від 30 червня 1995 року.
2. Міністерство екології та природних ресурсів України <http://www.menr.gov.ua/>

КОМП'ЮТЕРНА СИСТЕМА РОЗРАХУНКУ ЕЛЕКТРОЛІТНОГО ОБМІНУ ЛЮДИНИ ТА АЛГОРИТМУ ЙОГО КОРЕКЦІЇ

Вода є однією з найголовніших складових частин організму. Вона є важливим середовищем і разом з розчиненими у ній речовинами утворює функціональну єдність як у біологічному, так і у фізико-хімічному відношенні. В організмі дорослої людини вміст води досягає 60 — 70 %.

Водний баланс організму тісно пов'язаний з обміном електролітів. Оскільки синтез мінеральних іонів в організмі не здійснюється, вони повинні надходити в організм з їжею і питвом. Основним катіоном позаклітинного водного простору є натрій, А аніоном - хлор. У внутрішньоклітинному просторі основний катіон - калій, а аніонами є фосфат і білки.

Інколи встановити вид електролітного балансу досить важко [1]. Часто це можна здійснити лише за допомогою складних методів досліджень. Водночас знання таких простих тестів, як рівень калію, вміст натрію та хлору може допомогти в цій діагностиці .

Основними причинами порушень водно-електролітного балансу є зовнішні втрати рідини. Втрати можуть відбуватися внаслідок патологічної активації природних процесів в організмі. Внутрішні переміщення рідин можливі при розвитку набряків у травмованих та інфікованих областях. Конкретними прикладами внутрішніх переміщень є накопичення рідин в плевральній і черевній порожнинах, крововтрата і т.д.

Підтримка водного балансу досягається шляхом своєчасного поповнення втрат. У здорової дорослої людини це відбувається автоматично внаслідок фізіологічних сигналів у вигляді спраги та голоду, за рахунок води, яка надходить в організм. Однак у тяжких хворих внаслідок самого патологічного процесу, вимушеного обмеження пиття і порушення ентерального живлення підтримка водного балансу стає медичною проблемою. Отож, для таких випадків необхідно розраховувати водно-електролітний баланс хворого, а також постійно підтримувати його сталість.

Розрахунок водно-електролітичного балансу хворого дуже трудоемкий процес, який можна реалізувати лише за допомогою комп'ютерної системи [2,3]. Лікар вводить дані про хворого в автоматизовану систему та отримує фактичну кількість кожного з електролітів. Більш того система дає можливість розрахувати добову потребу людини в кожному з елементів водно-електролітичного балансу, а також розчини для корекції електролітів в залежності від фактичних значень. Таким чином комп'ютерна система для розрахунку водно-електролітного балансу людини та способів його кореляції знайде своє застосування у численних клініках, лікарнях стаціонару та дитячих лікарнях. Програма використовується для підтримки балансу електролітів у людей, які знаходяться на штучній підтримці гомеостазу через внутрішньосудинне введення розчинів.

Перелік посилань:

1. Л.Я. Ковальчук і співав. Анестезіологія, реанімація та інтенсивна терапія невідкладних станів – Тернопіль, „Укрмедкнига”, 2003. – С. 200-217.
2. <http://i-medic.com.ua/index.php?newsid=8407>
3. <http://medbib.in.ua/vodno-elektrolitnyiy-obmen.html>

СИСТЕМА КОНТРОЛЮ ЗА РЕЖИМОМ МОНІТОРИНГУ ГІДРОГЕОЛОГІЧНОГО СЕРЕДОВИЩА НА ОСНОВІ ВЕБ-ТЕХНОЛОГІЙ

Оскільки технологічні процеси генерації енергії мають багато факторів шкідливого впливу на навколишнє середовище, то в результаті цього процесу зростає навантаження на навколишнє середовище, особливо небезпечного впливу зазнає гідрогеологічне середовище, оскільки АЕС споживають значні обсяги води для охолодження турбін, які впливають на геологічні процеси на території АЕС. Моніторинг гідрогеологічної обстановки є одним з факторів що забезпечує безпечну експлуатацію АЕС [1].

Програмна система керування задачами моніторингу дозволяє гнучко керувати процесом моніторингу гідрогеологічного середовища, планувати та контролювати виконання задач. Використання веб-системи спрощує процес введення системи в експлуатацію, а також надає зручний інтерфейс для відстежування усіх завдань на підприємстві, значно зменшуючи обсяг паперової роботи.

Існуюча система не дозволяє керувати та планувати задачі гідрогеологічного моніторингу та призначати відповідальних, але вона не містить інструментів автоматичного сповіщення про порушення строків виконання завдань [2]. Тому ведеться робота щодо вдосконалення існуючої програмної системи шляхом реалізації засобів, що дозволятимуть в режимі наближеному до реального часу керівному складу отримувати сповіщення про порушення режиму моніторингу на електронну адресу та в інтерфейсі користувача.

Для того щоб визначати порушення необхідно реалізувати програмний агент, що буде на основі даних про задачі, які містяться в базі даних, визначати факт порушення, формувати та відправляти електронні листи списку користувачів, що належать до керівного складу, а також відправляти відповідні сповіщення до клієнтського програмного забезпечення, яке утримує сеанс з сервером. Зручний програмний інтерфейс агенту дозволить в подальшому, за необхідності створити клієнти для інших платформ (наприклад для мобільних систем Android та IOS).

Таким чином, можна виділити такі ознаки системи для автоматичного сповіщення про порушення строків виконання завдань:

1. Інтеграція у вже розроблену систему.
2. Орієнтація на задачі гідрогеологічного моніторингу.
3. Відправлення сповіщень про факт порушення строків.
4. Система авторизації.

Для розробки модулю програмного агента буде використано об'єктно-орієнтовану мову ruby та фреймворк для розробки веб-застосунків Ruby on Rails для розробки веб-сервісу. В якості бази даних використовуватиметься Microsoft SQL Server.

Перелік посилань:

1. Інформаційне і програмне забезпечення системи моніторингу стану довкілля у зоні впливу атомних електростанцій / [Лук'яненко С.О., Гайдаржи В.І., Шultzенко О.Ф. та ін.]; за заг. ред. Лук'яненка С.О. — К.: ВПП «ТЕКСТ», 2015 р. — 186 с.
2. Єлісеєв А.Г. Засоби планування робіт гідрогеологічного моніторингу / А.Г. Єлісеєв, В.О. Тихоход // Сучасні проблеми наукового забезпечення енергетики: Матеріали XIV Міжнародної науково-практичної конференції аспірантів, магістрантів і студентів, присвяченої 85 річчю теплоенергетичного факультету, м. Київ 18-21 квітня 2016р. — К. : НТУУ «КПІ», 2016. — Т.2. — 229 с.

ІНТЕРАКТИВНА НАВЧАЛЬНА ОНЛАЙН СИСТЕМА

На сьогоднішній день інформаційні технології розвиваються в швидкому темпі та широко використовуються в навчальному процесі. Найчастіше у навчальному процесі використовують доступ до електронного конспекту лекцій та інших методичних матеріалів, можливість проходження дистанційного тестування, автоматизоване формування рейтингів студентів. Але, на жаль, можливості динамічного «живого» обговорення теоретичних матеріалів обмежується тільки відеоуроками або звичайним листуванням. Такий режим як відео конференція, як правило потребує додаткових організаційних заходів. Саме тому, щоб процес навчання був легший і сучасніший, має місце система для спільного ведення конспектів та методичних матеріалів.

Необхідно надати можливість викладачам і студентам мати спільний доступ до редагування навчальних матеріалів, щоб обидві сторони мали змогу доповнити один одного усіма тонкощами сучасних технологій.

На даний момент вже існують системи аналогії такі як Електронний кампус НТУУ «КПІ» [1], яка є більш загальною та не надає змогу редагувати матеріали в реальному часі.

Система «Конспект Online» дозволить вести лекційні і практичні конспекти, викладати методичні матеріали, створювати та виконувати тестові завдання, легко конструювати презентації з графічними зображеннями для легшого сприйняття інформації. Головною метою даної системи є можливість ведення колективного конспекту, в якому всі в реальному часі можуть редагувати та слідкувати за змінами в матеріалах, що надасть змогу як викладачу, так і іншим студентам бути в курсі подій. «Староста» конспекту в кінці семестру зможе корегувати всі зміни для того, щоб в результаті отримати сформований конспект з повною інформацією з даного предмету не відстаючи від розвитку сучасних технологій. Також ресурс є абсолютно безкоштовним.

До основних характеристик даного програмного продукту належать:

1. Максимально спрощений інтерфейс.
2. Використання стандартного кнопочного та контекстного меню.
3. Можливість вільного редагування тексту та маніпуляції ілюстраціями.
4. Зберігання матеріалів як локально так і на хмарі.
5. Легкий у використанні конструктор для створення презентацій.

Програмний продукт написаний для використання на ПК з ОС Windows, починаючи з версії Windows 7. Програма розроблена на мові програмування C# версії 5.0, а також технологій .NET 4.5 та фреймворків Entity, Ninject [2].

На разі планується розробити веб версію додатка з зручним та сучасним інтерфейсом. Також планується створення мобільного додатку, для зручного вивчення матеріалів on-line.

Перелік посилань:

1. Автоматизована інформаційна система «Електронний кампус НТУУ «КПІ» [електронний ресурс]. – Режим доступу <http://kpi.ua/ecampus>
2. Сеть разработчиков Microsoft [електронний ресурс]. – Режим доступу <https://msdn.microsoft.com>

АНАЛІЗ ПЕРСОНАЛЬНИХ СТОРІНОК КОРИСТУВАЧА ДЛЯ ПЛАНУВАННЯ КАР'ЄРИ

Характерною рисою сучасного суспільства є зростання інформатизації в суспільних відносинах. Сьогодні підвищення ролі інформаційних ресурсів впливає на вибір молодими людьми професії та навчального закладу. Але, нажаль, після закінчення навчання молодій людині важко визначитися з вибором місця роботи та плануванням кар'єри.

Актуальною перспективою самореалізації особистості, її професійного формування є розвиток кар'єрних нахилів. Особливо це важливо для студентської молоді. Кар'єрні орієнтації постають як більш конкретизована стратегія самореалізації молодої людини [1]. Загальне орієнтування в соціально-економічній ситуації, в переліку професій, виділення далеких і близьких цілей, наявність системи резервних варіантів – це далеко не весь перелік питань, які виникають у молодого фахівця.

Підготовка до розвитку професійної кар'єри зорієнтована навколо питань розвитку особистості, інтересів у сфері професійної діяльності та кар'єрному рості. Тому налагодження системи консультування з вибору працевлаштування та розвитку кар'єри сприятиме підвищенню мобільності, конкурентоздатності фахівців, допоможе у їхньому працевлаштуванні.

Проблема в тому, що люди не бачать, як можна об'єднати хобі та професію. Різні тести на профорієнтацією оцінюють суб'єктивне бачення себе або лише свої навички[2]. Людям необхідний сервіс, який буде базуватися не на тому, як ми себе показуємо чи як хочемо побудувати своє життя (коли відповідаємо на тести), а можливість реалізації професійного простору, де ми чуємо себе вільними і отримуємо можливість реалізувати творчий потенціал. Простір, де ми чуємо себе вільними і даємо волю всім думкам та почуттям – це персональні сторінки у соціальних мережах.

Розроблений сервіс “Smart Career Planning” базується якраз на цій інформації [3]. Оброблюються всі дані зі сторінки (коментарі, вподобання(likes), світлини (posts), загальна інформація про користувача, друзі та їх вподобання). Проаналізована інформація використовується для пропонування підходящої сфери роботи, професії. В результаті користувач отримує можливі варіанти майбутньої професії (це може бути також кілька хобі, поєднаних в одну професію), список знань, необхідний для цього, курси для підвищення знань з цієї сфери, мотивуючі історії з цього напрямлення та можливі місця роботи з зарплатами.

Таким чином розроблено сервіс для аналізу даних щодо професійних навичок та вподобань людини. Сервіс дозволяє спланувати нашу кар'єру та надає мотиваційні посилання для ще більшого бажання навчатися та самореалізовуватися.

Перелік посилань:

1. В.В. Овсяннікова. Особливості професійної кар'єри особистості. [електронний ресурс]. – Режим доступу: www.irbis-nbuv.gov.ua/pspz_2013_1_20.pdf
2. Центр тестування і розвитку. Профорієнтація. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.proforientator.ru/>
3. Стара А. Як обрати своє хобі. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://studway.com.ua/how-to-choose-hobbie/>

СИСТЕМА ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ПРОФІЛАКТИКИ ПАТОЛОГІЇ ВИЯВЛЕННЯ ЗАХВОРЮВАНЬ РЕПРОДУКТИВНИХ ОРГАНІВ

Захворюванням репродуктивних органів відведене друге місце серед онкологічних патологій, що зустрічаються у жінок всього світу. Згідно даних Національного канцер-реєстру України, показники захворюваності протягом останнього десятиліття неухильно зростали і на сьогоднішній день вдвічі перевищують аналогічні дані західно- та північноєвропейських країн [1-2].

Головною метою стратегій профілактичних оглядів є попередження захворювань, тому розробка методів оптимізації відповідної стратегії профілактичних оглядів населення з використанням відповідних діагностичних тестів або їх певних комбінацій має вирішальне значення. Такі методи оптимізації зазвичай засновані на математичних моделях економічної ефективності (Рис.1) [1, 2].



Рис. 1 - Приклад математичної моделі економічної ефективності

Математична модель дозволяє визначити оптимальну стратегію скринінгу, та дозволяє вибрати найбільш оптимальні витрати при найкращому показнику скринінгу і як результат – низькі показники захворюваності [1, 2].

Захворювання репродуктивних органів залишаються однією з основних причин, пов'язаних з онкологією летальних випадків серед жінок як в усьому світі, так і в Україні. Через можливість безсимптомного перебігу захворювання до пізніх стадій, профілактичний огляд є важливим інструментом попередження захворювання та зниження смертності, пов'язаної з цим захворюванням.

Перелік посилань:

1. Lee JW, Berkowitz Z, Saraiya M. Low-risk human papillomavirus testing and other nonrecommended human papillomavirus testing practices among U.S. health care providers. *Obstet Gynecol* 2011;118:4–13.
2. Roland KB, Soman A, Benard VB, et al. Human papillomavirus and Papanicolaou tests screening interval recommendations in the United States. *Am J Obstet Gynecol* 2011;205:447; e1–8.

АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА ДИНАМІЧНОЇ КОРЕКЦІЇ ПАРАМЕТРІВ ЕЛЕКТРОХІМІЧНОГО, КИСЛОТНО-ЛУЖНОГО МЕТЕОСТАЗУ ЛЮДИНИ

Універсальну властивість активного збереження стабільності функцій організму, незважаючи на зовнішні впливи, що можуть її порушити, називають гомеостазом [1].

Стан біологічної системи будь-якого структурно-функціонального рівня залежить від комплексу впливів. Цей комплекс складається із взаємодії багатьох факторів, як зовнішніх, так і тих, що перебувають усередині або утворюються внаслідок процесів, що відбуваються в ній. Рівень впливу зовнішніх факторів визначають відповідним станом середовища: температурою, вологістю, освітленістю, тиском, газовим складом, магнітними полями тощо. Однак ступінь впливу далеко не всіх зовнішніх і внутрішніх факторів організм здатен підтримувати на постійному рівні. Еволюція відібрала ті з них, що більш необхідні для збереження життєдіяльності, або ті, для підтримання яких було знайдено відповідні механізми [2].

Зміна гомеостазу може відбуватися під впливом будь-яких зовнішніх факторів, а також мати ендогенне походження: інтенсифікація процесів метаболізму прагне змінити параметри гомеостазу. При цьому активізація систем регуляції легко забезпечує повернення їх на стабільний рівень. Але, якщо в стані спокою у здорової людини ці процеси збалансовані й механізми відновлення функціонують із запасом потужності, то в разі різкої зміни умов існування, при захворюваннях вони включаються з максимальною активністю. У свою чергу, кожній людині властиві індивідуальні функціональні можливості самих систем регуляції гомеостазу. Це великою мірою визначає вираженість реакції організму на будь-які впливи, а в остаточному підсумку позначається і на тривалості життя [3].

Система, що дозволяє вираховувати параметри гомеостазу людини є доволі складною. Під час розрахунку кількості препаратів, котрих потрібно виписувати людині для корекції параметрів електрохімічного, кислотно-лужного метеостазу важливо чітко вирахувати кількість препаратів, які потрібно виписати в індивідуальному порядку кожній людині. При використанні комп'ютерної програми для вираховування цих параметрів, зменшуємо кількість часу, автоматизуємо процес розрахунку параметрів, що виключає людський фактор та забезпечує точність даних.

Перелік посилань:

1. Сазонов В.Ф. Механізми гомеостазу // Кинезиолог, 2009. С.64-75.
2. Л.Я. Ковальчук і співав. Анестезіологія, реанімація та інтенсивна терапія невідкладних станів – Тернопіль, „Укрмедкнига”, 2003. – С. 136-142.
3. http://pidruchniki.com/1376102559758/meditsina/mehanizmi_regulyatsiyi_fiziologichnih_funktsiy_gomeostaz

ЛІКУВАЛЬНІ ВОДИ УКРАЇНИ

Україна дуже багата держава на мінеральні води, серед яких є унікальні, такі як: «Нафтуся», «Поляна Квасова», «Миргородська», «Моршинська» та багато інших [1].

Був створений інформаційний портал, що є зводом відомостей про кількість, якість та інші важливі характеристики всіх природних лікувальних ресурсів, що виявлені та підраховані на території України.

До бази даних включені відомості у формі текстових, цифрових та графічних матеріалів щодо видів природних лікувальних ресурсів: мінеральні і термальні води, лікувальні грязі та озокерит, ропа лиманів та озер, морська вода, природні об'єкти і комплекси із сприятливими для лікування, медичної реабілітації та профілактики захворювань кліматичними умовами.

При створенні бази даних були використані відомості:

- про медико-біологічну оцінку якості та цінність природних лікувальних ресурсів;
- про природні об'єкти із сприятливими для лікування кліматичними умовами, їх екологічні та інженерно-геологічні характеристики;
- про експлуатаційні запаси, характер використання родовищ лікувальних підземних мінеральних вод, лікувальних грязей та інших корисних копалин, що належать до природних лікувальних ресурсів,
- за даними Державного фонду родовищ корисних копалин; - про географічне положення природних лікувальних ресурсів – за даними Державного картографо-геодезичного фонду.

Створення і ведення бази даних дає можливість проводити багатоаспектний пошук необхідної інформації, а саме:

- по захворюванню;
- по назві лікувальних вод;
- по місцю знаходження лікувального закладу.

Під час розробки програмного продукту були використані наступні технології: NodeJS, C#, JavaScript, AngularJS, GoogleMaps API.

Перелік посилань:

1. Бабінець А.Е. Мінеральні води. // Гідрологія СРСР Українська ССР – М.: Недра, 1971.С.331-357

СИСТЕМА ЦИФРОВОЇ ОБРОБКИ СИГНАЛІВ НА ОСНОВІ ПЕРЕТВОРЕННЯ ФУР'Є

Цифрова обробка сигналів має на увазі отримання такого сигналу з вихідного, що не містить тих чи інших конкретних частот, чи їх спектру, або ж навпаки – містить конкретні частоти або їх спектр, що включав в собі вихідний сигнал. Також, використовуючи перетворення Фур'є можна посилити ті чи інші частоти в сигналі або, навпаки, зменшити їх амплітуду [1].

Отримання бажаного спектру частот, що містить в собі сигнал завжди було нелегкою задачею. Отримання спектру випромінювання зірок, надає змогу вченим визначати їх вік. Спектроскопія, наприклад, забезпечує отримання інформації про атоми, молекули, іони, кристали і може використовуватися для визначення структури і складу речовини на основі отриманого спектру випромінювання в різних агрегатних станах.

В системі, що розроблена, було запроваджено удосконалений алгоритм дискретного перетворення Фур'є для вхідних даних сигналу, а саме його розпаралелювання та спрощення методів визначення амплітуди конкретної частоти.

Розроблена система є дуже зручною та простою в використанні в порівнянні з її аналогами (напр. студія звукозапису з купою пультів), так як для її використання необхідний тільки доступ до мережі інтернет.

Система надає змогу користувачеві переглядати спектр частот, що містить в собі сигнал (напр. аудіо файл), змінити амплітуди конкретних частот чи спектру частот. Система, також, може повністю знищувати небажані частоти в вихідному сигналі.

Користувач має змогу отримати дані, що були отримані в результаті цифрової обробки вихідних даних в їх початковому форматі (напр. аудіо файл, зображення).

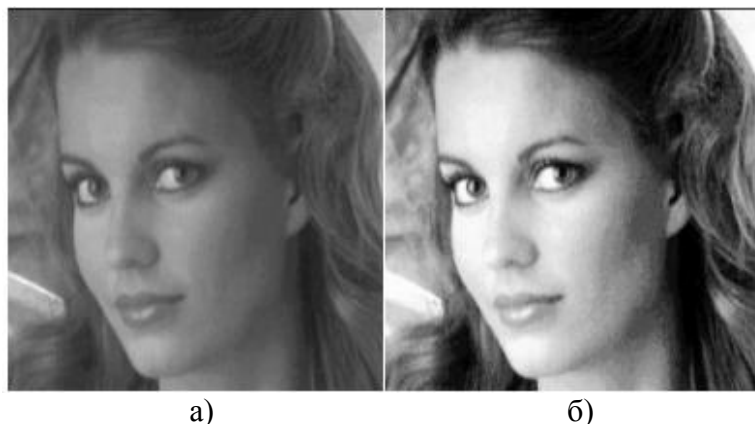


Рис.1. Приклад зміни амплітуд частот зображення:
а – початкове зображення, б – результат обробки

Використані джерела:

1. Отнес Р. Прикладний аналіз часових рядів – М.: Мир 1982.

МОНІТОРИНГ ЛІСІВ УКРАЇНИ

Загальновідомо, що ліси це легені планети. Але на Україні до них ставляться в основному, як до сировинного ресурсу, забуваючи про їх рекреаційні можливості. Це спонукає до розробки системи, яка могла би відслідковувати інформацію про прогресію змін стану лісів України [1].

Був створений інформаційний портал, що є зводом відомостей про кількість, якість та інші важливі характеристики всіх лісових ресурсів, що виявлені та підраховані на території України.

До бази даних включені відомості у формі текстових, цифрових та графічних матеріалів щодо видів лісів: листяні, хвойні та змішані [2]. А також лісів класифікованих за групами:

I група. Водоохоронні ліси.

II група. Захисні ліси

III група. Сировинні ліси

При створенні бази даних були використані відомості:

- про кількісну оцінку лісів та цінність їх, як сировини;
- про природні об'єкти занесені в червону книгу;
- про цілісність екосистеми лісів;
- про сировинні запаси, характер використання урочищ;
- про географічне положення природних лісових ресурсів – за даними Державного картографо-геодезичного фонду.

Створення і ведення бази даних дає можливість проводити багатоаспектний пошук необхідної інформації, а саме:

- по географічному положенню ;
- по типам дерев;
- по розміру лісу;

Під час розробки програмного продукту були використані наступні технології: NodeJS, JavaScript, AngularJS, GoogleMaps API, MongoDB.

Перелік посилань:

1. Генсірук С. А. Ліси України. — К.: Наукова думка, 1992. — 408 с.
2. Жолкевський П. Ф. Економіко-екологічна оцінка лісових ресурсів / Науковий вісник, 2004, випуск 14.5, с. 277–283.

МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ ПОРОГОВИХ ЗНАЧЕНЬ ІНДИКАТОРІВ ЕКОНОМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ЕНЕРГОПІДПРИЄМСТВА

Для оцінки економічної безпеки принциповими є пороги індикаторів, тобто граничні значення, недотримання (перевищення або недосягнення) яких призводить до виникнення загроз фінансовій стійкості суб'єкта господарювання. Зіставлення фактичних значень індикативних показників із граничними (еталонними) значеннями дозволяє визначити відповідний стан підприємства за рівнем економічної безпеки.

Порогові значення є певним числовим вираженням кількісно-якісної характеристики стану економічної безпеки суб'єкту, що характеризує їх гранично допустимі значення. В свою чергу, недотримання вказаних значень шкодить процесу нормального розвитку різних елементів відтворення та, як наслідок, призводить до закріплення руйнівних тенденцій в економіці.

У світовій практиці для визначення порогових значень індикаторів використовують наступні методи [1]:

- функціональних залежностей (макро/мікроекономічні аналітичні або статистичні рівняння; Ахієзера-Гольца; теорії інформації; “золотого перетину”);
- макроекономічних моделей, які адекватно відображають наслідки впливу дестабілізуючих факторів для умов конкретної країни в поточний період часу;
- стохастичні (діагностування: кластерний аналіз, нечітких множин; t – критерію; логістичної регресії);
- нелінійної динаміки (Вейвлет-аналізу);
- аналоговий (полягає у виборі відповідних показників граничних значень індикаторів на підставі порівняння з країнами-аналогами);
- законодавчий (полягає у встановленні граничних значень індикаторів на підставі їх прямого або непрямого визначення в законодавчих актах);
- досвід інших країн світу (полягає у використанні методологічних підходів та значень, які застосовуються в інших країнах світу); експертні оцінки (полягає у використанні суб'єктивних рівнів, встановлених експертами);
- порівняльний (полягає у визначенні граничних значень індикаторів економічної безпеки енергопідприємства на підставі їх порівняння із світовими показниками (інтегральних значень); розрахунки фахівців міжнародних організацій.

Перевагу варто надавати першим двом методам, і тільки в разі неможливості їхнього застосування – іншим методам.

Використання об'єктивної системи критеріїв, параметрів та порогових значень індикаторів дає можливість належним чином окреслити величину реальних та потенційних загроз стійкого розвитку підприємств енергетики.

Перелік посилань:

1. Харазішвілі Ю. М. Прогнозування індикаторів, порогових значень та рівня економічної безпеки України у середньостроковій перспективі: аналіт. доп. / Ю. М. Харазішвілі, Є. В. Дронь. – К. : НІСД, 2014. – 54 с.

ОБРОБКА ТА ФІЛЬТРАЦІЯ ДАНИХ СЕНСОРІВ БПЛА

У наш час дуже активно набирає обертів використання автономних безпілотних літальних апаратів, як у мирних, так і у військових цілях.

Однією з найбільших проблем є визначення положення літального апарату у просторі. Погіршується ситуація неможливістю використання систем геопозиціонування на деяких територіях, саме тому літальному апарату потрібні як най точніші дані з його власних сенсорів.

Була створена система фільтрації даних с акселерометрів, гіроскопів і магнітометрів безпілотного літального апарату.

Розглянуто було декілька типів фільтрів, такі як: НЧ-, ВЧ- фільтри, комплементарний фільтр, фільтр Калмана та ін.

Фільтр Калмана - це, напевно, найпопулярніший алгоритм фільтрації, який використовується в багатьох областях науки і техніки. Завдяки своїй простоті й ефективності його можна зустріти в GPS-приймачах, обробниках показань датчиків, при реалізації систем управління та ін [1].

У роботі був використаний алгоритм фільтрації Калмана, модифікований для трьох вимірів.

Перевагами фільтра Калмана перед іншими розглянутими фільтрами є:

- Простота реалізації;
- Висока точність;
- Саморегуляція;
- Оцінка поточної помилки;
- Висока стабільність [2].

Перелік посилань:

1. Фільтр Калмана — Введение [Електронний ресурс], Режим доступу: <https://habrahabr.ru/post/140274/>
2. Roger Labbe – Kalman and Bayesian Filters in Python [Електронний ресурс], Режим доступу: <https://github.com/rlabbe/Kalman-and-Bayesian-Filters-in-Python>

СИСТЕМА ВІДСТЕЖЕННЯ ПОМИЛОК НА ЕТАПАХ РОЗРОБКИ ТА ЕКСПЛУАТАЦІЇ ПРОГРАМНИХ ПРОДУКТІВ

Програмна помилка (баг) - це помилка, вада або дефект в програмі або системі, що викликає в ній неправильний або неочікуваний результат або неочікувану поведінку. Більшість багів виникають через помилки допущені людиною у вихідному коді програми або під час розробки її дизайну [1]. Система відстеження помилок являє собою програмний додаток, який призначений для того, щоб допомогти спеціалістам із забезпечення якості і програмістам відстежувати виявлені помилки у програмному забезпеченні під час своєї роботи.

Одного разу зареєструвавши помилку в системі ми матимемо змогу відслідковувати її стан аж до моменту остаточного закриття цієї помилки. Користувачами системи відстеження помилок, як правило, є користувачі програмного продукту, тестувальники, члени проектної групи, проджект-менеджери та розробники програмного забезпечення. Така система надає можливість усім користувачам відстежувати і керувати кількома проектами одночасно.

Багато компаній використовують системи відслідковування помилок в процесі розробки програмних продуктів, тому що це надзвичайно корисно. Кількість вже реалізованих систем відслідковування помилок на ринку є досить великою, але вони всі мають певні недоліки. По-перше, більша частина цих систем є платними. Наприклад, система від компанії “Редмайн” буде коштувати замовнику від 66 доларів на місяць [2]. По-друге, у багатьох систем не вистачає деяких корисних функцій, наприклад, можливість сповіщення людини, відповідальної за виправлення помилки, листом на електронну пошту. По-третє, більшість існуючих систем мають незручний або застарілий користувацький інтерфейс.

Саме тому було вирішено створити власну систему відстеження помилок, яка б враховувала усі ці недоліки. Ця система була створена як веб-застосунок, написаний на мові JavaScript, за допомогою фреймворку “AngularJS”. У ній була реалізована можливість відправлення email-сповіщення людині, яка була визначена як відповідальна за виправлення помилки. Ця функція була реалізована за допомогою бібліотеки “ReactJS”. Користувацький інтерфейс був спроектований на основі п’ятирівневої моделі, запропонованої Дж. Гарретом, що дало можливість проаналізувати і виправити всі можливі недоліки взаємодії користувача із системою. Також, створена система є повністю безкоштовною.

Перелік посилань:

1. Джейвід М. Ю. Автоматизований підхід до класифікації програмних помилок 2012 ст. 414-419
2. Офіційний сайт для замовлення продуктів компанії “Редмайн” <https://www.easyredmine.com/ru/pokupka>

УДК 004.4

Студент 4 курсу, гр. ТР-32 Прижков А.О.
Ст. викладач Ляшенко М.В.

СИСТЕМА АНАЛІЗУ СТУПЕНЯ ПРОДАВАЄМОСТІ ТОВАРУ

Питання оцінки та ранжування товару за ступенем продажу є одним з найголовніших чинників розвитку підприємства, ажде від правильності цієї оцінки залежить напрям розвитку компанії. Компанії, що не проводять такого роду оцінки зустрічаються з проблемою, що одні одиниці товару накопичуються на складі, а товари, що найчастіше продаються навпаки – відсутні на складі. Наразі, у компаніях, що проводять такий аналіз, цей процес не автоматизовано, що при великій кількості найменувань товару призводить до зростання часу необхідного для аналізу, а також до збільшення похибок у аналізі, а у деяких випадках, навіть до неможливості проведення такого аналізу людськими ресурсами.

Для вирішення цих проблем було вирішено створити застосунок, що дозволить проводити автоматизований процес аналізу. Автоматизація дасть змогу проводити швидкий аналіз різних груп товарів за різний період часу, що призводить до більш оперативної оцінки ситуації на ринку.

Методами аналізу були обрані “ABC” та “XYZ”, ажде вони дозволяють визначити нерентабельні або низько-рентабельні групи товарів, своєчасно поліпшити і оптимізувати номенклатуру і цілеспрямовано розвивати торгівлю. Ці методи можуть працювати в різних сферах – від продажу програмного продукту до торгівлі харчовими продуктами. ABC-аналіз — метод, який дозволяє класифікувати бізнес-ресурси фірми залежно від їхньої значущості (Рис 1). В основі класифікації лежить принцип Парето. XYZ-аналіз — аналіз, що дозволяє зробити класифікацію ресурсів компанії залежно від характеру їх споживання і точності прогнозування змін у потребі протягом певного часового циклу [1].

Товар	Сума	Частка	Результат	Категорія
SKP_01	14 429,30 є	21,41%	21,41%	A
SKP_02	14 243,35 є	21,14%	42,55%	A
SKP_03	12 939,29 є	19,20%	61,75%	A
SKP_04	10 635,57 є	15,78%	77,54%	A
SKP_05	10 583,21 є	15,71%	93,24%	B
SKP_06	4 343,44 є	6,45%	99,69%	C
SKP_07	210,26 є	31,00%	100,00%	C

Рис 1

Для реалізації даної задачі було запропоновано використати мову програмування Java, що дає можливість працювати із застосуванням на різних платформах. Для розробки інтерфейсу користувача було запропоновано використати платформу JavaFX. У якості бази даних – реляційну БД MySQL, а також передбачити можливість роботи з іншими базами. Застосунок дає можливість виконувати наступні функції: робити вибірку товарів за різними критеріями, а саме: за кількістю проданих одиниць, за певний період часу; на основі цих критеріїв проводити аналізи зазначеними вище методами; можливість вивести гістограму, що показує динаміку продажу одиниці товару, а також проводити порівняльний аналіз двох і більше одиниць товарів.

Перевагою даної системи є можливість робити операції не тільки над товарами, що рахуються у одиницях, а й у метрах.

Перелік посилань:

1. Фишер Андрей. Методы выделения групп в ABC-XYZ анализе: журнал "Логистика и Управление", №1-2008.

СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТУ ФІНАНСІВ ДЛЯ КЛІЄНТІВ МАЛОГО БІЗНЕСУ

Сьогодні успішний бізнес базується на процесах для контролю виробництва, інвестицій в розвитку підприємства, та в особливості менеджменту фінансів. Виходячи з цих принципів актуальними є введення систем для контролю фінансів, які являють собою структуру для аналізу, статистики та контролю фінансових потоків підприємства [1].

З розвитком малого бізнесу для підприємств дана система є затребувана для організації та планування менеджменту.

Зараз існує багато схожих систем (CenterUA, Vitrix, 1C), але вони не адаптовані під особливості ведення малого бізнесу. Загалом для менеджменту в цій сфері діяльності потрібно ввести контроль над дебетом та кредитом фінансових надходжень, а також менеджментом сплати податків для певного виду діяльності [2].

Системи, які пропонує сьогоднішній ринок програмного забезпечення є вузьконаправлені і складними для ведення поточних бізнес-процесів.

Запропонована система являє собою комплекс засобів для ведення фінансової звітності, менеджменту сплати податків та перегляду статистичної інфографіки підприємства.

Основними перевагами продукту перед аналогами можна назвати:

- 1) програмне забезпечення розроблене за допомогою новітніх технологій у сфері веб-розробки;
- 2) є можливість працювати з великими об'ємами даних;
- 3) присутні функції інфорграфіки;
- 4) є підсистема нагадування сплати податків.
- 5) інтерфейс програми інтуїтивно зрозумілий для користувача з базовими знаннями користування персональних комп'ютером

Загалом даний продукт є безкоштовний та має відкритий програмний код, що сприяє значному поліпшенню системи з часом, та має можливість для простої адаптації конкретної сфери ведення бізнесу.

Перелік посилань:

1. Алиев В. П. Информационные технологии и системы финансового менеджмента– Москва – 2007.

2. Бесплатные приложения для учета ведения финансов [електронний ресурс]. – Режим доступу <https://platiza.ru/about/BlogArticle/116>

СИСТЕМА ЗБОРУ ТА ОБРОБКИ ДАНИХ КЛІНІЧНО-БІОХІМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ

В сучасному світі ІТ-технології застосовуються у всіх сферах [1,2]. Сфера медицини не є виключенням. ІТ-технології та розробки позитивно впливають на розвиток нових способів організації медичної допомоги населенню. Велика кількість країн вже давно використовують нові технології у галузі охорони здоров'я. Проведення телеконсультацій пацієнтів і персоналу, обмін інформацією між різноманітними медичними установами, дистанційне фіксування фізіологічних параметрів, контроль за проведенням операцій в реальному часі – всі ці можливості дає симбіоз медицини та інформаційних технологій [3].

Програмне забезпечення буде складатися з окремих модулів, що надає можливість у майбутньому впровадити дане рішення для більш великих закладів. Кожний модуль представляє собою окреме технічне рішення, що, у сукупності з іншими, утворює єдину систему моніторингу клінічно-біохімічних показників.

Основні модулі:

- База даних для збереження показників клінічно-біохімічних показників. Основні вимоги – гнучкість системи та швидкість обробки запитів
- Інформаційний веб-модуль – частина веб-сайту, що має на меті забезпечити користувачів системи детальною інформацією щодо можливостей системи, основних вимог для роботи та найбільш оптимальні способи роботи з системою з точки зору витрат часу.

Водний баланс організму тісно пов'язаний з обміном електролітів. В деяких випадках у пацієнтів спостерігаються розлади, що складають дві великі групи: дефіцит та надлишок, або дегідратація та гіпергідратація.

Встановити електролітичний баланс досить непросто і часто це можна здійснити лише за допомогою складних методів досліджень. Дана система допоможе проводити розрахунок водно-електролітичного балансу хворого, проводити моніторингу стану пацієнта та видавати рекомендації в онлайн-режимі.

Перелік посилань:

1. <http://www.medicalwebexperts.com/>
2. <http://www.emedicaldesign.com/>
3. Runowicz CD, Solomon D, et al. American Medical Society guideline for the early detection. CA Cancer J Clin 2010;3–62.

Студент 4 курсу, гр. ТМ-31 Ткачук В.А.
Доц., к.е.н. Караєва Н.В.

АКТУАЛЬНІСТЬ СТВОРЕННЯ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ ЗАГРОЗ ЕКОНОМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ

Питання економічної безпеки набувають особливої актуальності для країн, які перебувають у стані трансформаційної кризи [1]. Це явище завжди характеризується загостренням суперечностей, які створюють кризові ситуації. Глибина і характер розвитку кризи можуть поставити під загрозу саме існування соціально-економічної системи країни. І тоді одним з першочергових завдань стане забезпечення економічної безпеки.

Створення системи моніторингу загроз економічної безпеки України є ключовою задачею забезпечення економічної безпеки країни.

Для визначення кількісного рівня економічної безпеки країни використовується чотири основних підходів: 1) індикаторний (пороговий); 2) ресурсно-функціональний; 3) підхід на основі теорії економічних ризиків; 4) програмно-цільовий (комплексний).

Індикаторний підхід полягає у встановленні рівня економічної безпеки в результаті порівняння фактичних показників діяльності країни з індикаторами, що виступають пороговими значеннями цих показників і відповідають певному рівню безпеки. Деякі автори такий підхід називають пороговим. Такий підхід дозволяє визначитись з категоріями: безпечно або небезпечно; кризовий, критичний, передкризовий нормальний стан економічної безпеки країни.

Ресурсно-функціональний підхід передбачає визначення рівня економічної безпеки за допомогою оцінювання ефективності використання ресурсів країни. Країна розробляє комплекс заходів щодо захисту від загроз і за кожним напрямом оцінюється економічний ефект. При застосуванні цього підходу оцінювання рівня економічної безпеки країни ототожнюється із аналізом стану його фінансово-господарської діяльності. Частіше за все розраховуються значення за функціональними складовими. Зважаючи на це рівень економічної безпеки за таким підходом можна визначити лише порівнюючи з такими ж рівнями за декілька періодів, тобто в динаміці.

Сутність підходу на основі теорії економічних ризиків полягає у визначенні різних загроз країні та розраховується збиток. Збиток порівнюється з величиною прибутку, доходу та майна. Такий підхід є дещо вужчим, ніж інші підходи.

Програмно-цільовий підхід базується на інтегруванні показників, які визначають рівень економічної безпеки країни. Інколи такий підхід називають комплексним. Значну увагу при використанні цього підходу необхідно приділити відбору показників та визначенню методів їх інтегрування. Також складності виникають при встановленні коефіцієнтів значущості на основі методів експертних оцінок. Використовуючи програмно-цільовий підхід є необхідною значна кількість обробки інформації, тому буде доцільно створити систему моніторингу, яка дасть можливість швидко і наглядно побачити динаміку економічної ситуації в країні.

Отже, створення та використання системи моніторингу загроз економічної безпеки України є ефективним засобом, який сприяє забезпеченню економічної стійкості країни.

Перелік посилань:

1.Отенко І. П. Економічна безпека підприємства : навчальний посібник / укл. І. П. Отенко, Г. А. Іващенко, Д. К. Воронков. – Х. : Вид. ХНЕУ, 2012 – 262с.

СИСТЕМА КЕРУВАННЯ ДРОНОМ НА ОСНОВІ ПРОГРАМНОГО ДОДАТКУ РОЗПІЗНАВАННЯ ГОЛОСУ

Людино-комп'ютерна взаємодія є областю дослідження з моменту появи комп'ютерних технологій. Новим інтуїтивно-зрозумілим способом взаємодії з комп'ютером є використання голосового управління замість пульта керування, адже це найпростіший спосіб управління пристроєм для користувача.

Метою даної роботи є захоплення даних з мікрофона для їх подальшого аналізу і використання та пошук комфортних способів взаємодії з дроном.

Основними проблемами в даному дослідженні є методи захоплення звуку, його розпізнавання і перетворення у машинний код, зрозумілий пристрою.

Актуальність системи полягає в аналізі того, якими будуть голосові команди, алгоритми розпізнавання людської мови за допомогою нейронних мереж[1], як повинен рухатись дрон, зберігаючи при цьому стабільність.

Найбільше розповсюджені схеми дронів, що мають таку кількість двигунів: чотири (квадрокоптер), шість (гексакоптер) та вісім (октокоптер)[2]. Щоб збільшити корисне навантаження, деякі моделі оснащують двигунами з коаксіальними пропелерами.

Дрони мають три або більше гвинтів з постійним кутом атаки, кожен з яких приводиться в рух власним двигуном. Половина гвинтів обертається за годинниковою стрілкою, половина — в протилежному напрямку, взаємно компенсуючи обертання апарату навколо вертикальної вісі. Дрон маневрує шляхом зміни швидкості обертання гвинтів.

Квадрокоптери відрізняються розташуванням роторів відносно повздовжньої осі. Наприклад: конфігурація «+» — ротори спереду—ззаду, ліворуч—праворуч; конфігурація «X» — ротори діагонально попарно ліворуч та праворуч. Керування дроном залежить від типу його конфігурації, тому при створенні програмного забезпечення треба проаналізувати різноманітність існуючих дронів та уніфікувати їх управління невеликою кількістю команд.

Для дослідження різних реалізацій мультикоптерів було розроблено застосунок для тестування та симулювання роботи апарату відповідно до голосових команд. Користувачі системи можуть обирати або створювати свої віртуальні дрони та взаємодіяти із ними за допомогою голосових команд.

Дана система може використовуватись у синтезі із смартфонами, веб-застосунками, а також підтримує взаємодію з іншими програмами та підсистемами, адже містить відкритий API[3] для взаємодії з нею.

Перелік посилань:

1. Якубович В.А. Оптимизация и инвариантность линейных и стационарных систем управления. – Автоматика и телемеханика, 1984, №8, стр. 5-45.
2. <https://uk.wikipedia.org/wiki/Мультикоптер>
3. Cantelon M., Harter M. NodeJS in Action / M. Cantelon - Manning, 2014 – 76 с.

ЕКСПЕРТНА СИСТЕМА ОЦІНКИ МУЛЬТИМЕДІЙНОГО КОНТЕНТУ

У сучасному світі кількість медіаконтенту різного типу швидко зростає [1]. Тому, щоб знайти бажану інформацію, користувач повинен витратити досить багато часу та зусиль. З чого постає проблема пошуку даних, які задовольнили б потреби індивідуального користувача і відповідали б його вподобанням. Зазвичай, в процесі пошуку медіаданих (таких як фільми, музичні композиції, книги, тощо), люди звертаються за допомогою до своїх друзів, родичів, колег. Це досить обмежене коло осіб – вони можуть не знати всієї необхідної інформації або мати інше бачення речей, які є об'єктом пошуку. Цю проблему можна вирішити, звернувшись до експертної системи, що володіє даними, отриманими від великої кількості користувачів з усього світу, які мають різні інтереси та свою думку з приводу тих чи інших медіаданих.

Одним із найпоширеніших методів реалізації даної задачі є колаборативна фільтрація [2]. Вона дозволяє надати рекомендацію користувачу, керуючись тим, що користувачі, які однаково оцінювали деякі об'єкти в минулому, схильні схожим чином оцінювати інші об'єкти в майбутньому. Існує два типи колаборативної фільтрації. В основі першого лежить пошук схожих користувачів, а другого – пошук схожих об'єктів.

Система, що розробляється, базується на дещо модифікованому першому типі фільтрації. Вона пропонує користувачу заповнити спеціально розроблену анкету для оцінки різних аспектів його вподобань. Користувач має можливість як надавати рекомендації, так і їх отримувати. На основі подібності анкет користувач отримує рекомендації, які надали інші, найбільш подібні до нього, користувачі. Анкети користувачів оцінюються за допомогою коефіцієнту кореляції Пірсона, на основі шкали Чеддока [3]. Таким чином, користувач отримує можливість переглянути рекомендації, які базуються не лише на даних, чітко розрахованих за формулою, а й на суб'єктивному людському факторі. Такий підхід збільшує вірогідність того, що користувач знайде бажану інформацію тому, що вподобання людей річ суб'єктивна і оцінити їх певною формулою досить важко.

Системи такого типу часто стикаються з проблемою «лінивого користувача»: користувач хоче отримати результат, здійснивши якомога меншу кількість дій, оцінивши якнайменшу кількість об'єктів, тощо. Поточна реалізація частково вирішує цю проблему. Адже для того, щоб почати користуватися системою та отримувати необхідні користувачу дані, йому потрібно лише заповнити анкету.

Згідно з тенденціями збільшення обсягу медіаданих, проблема пошуку і фільтрації даних буде залишатися актуальною ще довгий час. Будуть з'являтися нові методи, критерії та алгоритми її вирішення. Проте розглянутий у цій статті метод обробки даних уже дозволяє науково обґрунтовано надавати користувачам рекомендації на основі подібності з іншими користувачами. А це в свою чергу дає можливість краще орієнтуватися у середовищі великої кількості даних, а відтак частково вирішити окреслену вище проблему.

Перелік посилань:

1. Основы медиарекламного бизнеса [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://vi-minsk.com/business/publications/86/>
2. Н.С. Лесна. Методи пошуку та фільтрації інформації з використанням колаборативної фільтрації - / Н. С. Лесна, С. М. Гайдамака // Системи обробки інформації. - 2013. - № 5. - с. 80-82.
3. R. E. Chaddock. Principles and methods of statistics - №7 Apr. 2014. – pp. 39-40

СИСТЕМА ПРОГНОЗУВАННЯ НАЯВНОСТІ ПАТОЛОГІЙ РЕПРОДУКТИВНИХ ОРГАНІВ

Найбільш гостро на негативний вплив довкілля реагують найчутливіші органи людського організму - репродуктивні. Хоча патологіям жіночих репродуктивних органів можна запобігти в значній мірі за допомогою програм скринінгу, він, як і раніше, продовжує залишатися однією з основних причин смертності серед жінок, пов'язаної з онкозахворюваннями [1]. Існують керівні принципи для скринінгу захворювання і профілактики, але вони мають загальний характер та не враховують безліч факторів [2]. В якості потенційного рішення проблеми є розроблений прототип системи підтримки прийняття клінічних рішень (СППР), яка автоматично аналізує дані кожного пацієнта в базі даних (БД) і пропонує певні рекомендації щодо діагностики та лікування, що можуть бути впроваджені в клінічній практиці [2].

СППР розроблюються для різних завдань прийняття рішень в медицині, для поліпшення надання медичних послуг, таких як профілактичні послуги, терапевтичне лікування, профілактика побічних ефектів, діагностика, оцінка ризику та лікування хронічних захворювань.

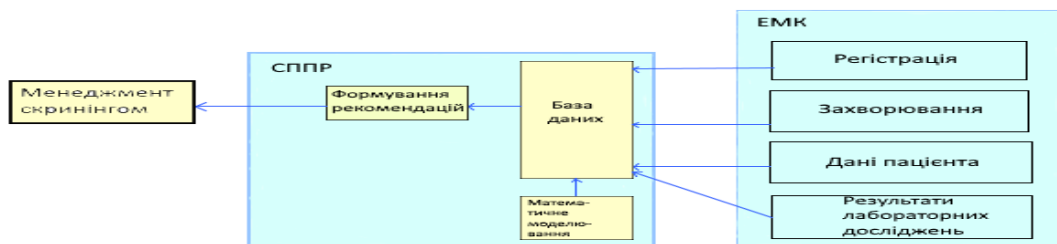


Рис. 1 - Архітектура клінічної СППР

Як показано на рис. 1, СППР має три модулі: модуль бази даних, математичний апарат та модуль формування рекомендацій.

Проведене дослідження сприяло розробці СППР на основі БС для прогнозування результатів діагностики пацієнтів, які включають цитологію та ВПЛ-тест. Розроблений підхід корисний для розробки більш складних систем, які підтримують прийняття рішень на популяційному рівні. Така модель прийняття рішень значно полегшить розробку подальших рекомендацій щодо оптимальних схем скринінгу та їх клінічних наслідків.

Важливим критерієм в розробці СППР є її використання кінцевим користувачем без допущення помилок, які в лікуванні призводять до негативних наслідків, тому необхідною є також наявність зручного інтерфейсу, методичних рекомендацій та інструкцій з використання.

Перелік посилань:

1. Siegel R, Naishadham D, Jemal A. Cancer statistics, 2012. CA Cancer J Clin 2012;62:10–29.
2. Saslow D, Runowicz CD, Solomon D, et al. American Cancer Society guideline for the early detection of cervical neoplasia and cancer. CA Cancer J Clin 2002;52:342–62.

БАЗА ДАНИХ ДІТЕЙ ДОШКІЛЬНОГО НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ

Сьогодні інформатизація проникла у всі сфери життєдіяльності суспільства. Діяльність закладів дошкільної освіти також потребує оновлених підходів до функціонування. У ринкових умовах виникає потреба автоматизації не тільки внутрішніх задач закладів, таких як бухгалтерія, харчування та інші, а й інформації для батьків, починаючи від подачі заяви про прийняття дитини до дитячого садочку і враховуючи всю інформацію, яка супроводжує дитину до останнього дня відвідування закладу. Сьогодні це неоптимізований процес як для батьків, так і для персоналу.

Дослідження показало, що на даний момент в Україні аналоги із зазначеним об'ємом вимог не існують. Існуючі системи мають обмежений та вузькоспеціалізований перелік функцій. Наприклад проект "Смарсі" реалізований як шкільний проект для забезпечення безпечного перебування учнів у школі [1]. Інший аналог – українська "Система електронного запису до дитячих садків"[2], яка виконує тільки одну, специфічну функцію та реалізована лише на рівні міста чи області.

Подача батьками заяв на вступ дітей до дошкільного навчального закладу, контролювання оплати рахунків за навчання, облік та контроль відвідуваності закладу, вирішення кожної з цих задач окремо – процес тривалий, складний та недешевий.

З метою реалізації вищезазначених задач, їх прискорення, покращення та полегшення та об'єднання їх в одне ціле, було створено автоматизовану систему документообігу та клієнт-додаток для батьків та педагогів з можливістю проведення банківських оплат, подачі заяв та перегляду змін у електронній черзі, перегляду щоденної відвідуваності.

Варто зазначити, що дана програма повинна бути підключена до банківської системи, тобто вона не буде автономною, повинна бути стійкою до збоїв та гнучкою. Дані система не є ресурсо-затратною та зробить новітні технології більш доступними до кожного дитячого дошкільного закладу.

Основними функціями системи є:

- реєстрація дитини в черзі до дошкільного навчального закладу;
- облік первинних документів;
- автоматизація розрахунку платні за відвідування дітьми дитячого дошкільного закладу;
- друк вихідних форм (відомості, квитанції).

Для створення програмної системи, була обрана ОС Android, яка має головну перевагу – масове поширення. У якості сервера баз даних використано Microsoft SQL Server 2012. Інтерфейс системи та доступ до бази даних відбувається за допомогою JDBC. Java DataBase Connectivity — прикладний програмний інтерфейс Java, який визначає методи, за допомогою яких програмне забезпечення на Java здійснює доступ до бази даних.

В результаті організація роботи батьків з дошкільним навчальним закладом стане зручнішою та легшою, у порівнянні з неавтоматизованими системами.

Перелік посилань:

1. Smarsy - Смарсі - Україна [електронний ресурс]. – Режим доступу <http://smarsy.ua/html/ua/about.html>
2. Електронна реєстрація в дошкільні навчальні заклади [електронний ресурс]. – Режим доступу <https://reg.isuo.org/>

РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ НА ОСНОВІ WEB-ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ АНАЛІЗУ ФІНАНСОВИХ РИЗИКІВ ЕНЕРГОПІДПРИЄМСТВ

Реформування енергетики України передбачає формування конкурентного ринку електроенергії з метою підвищення ефективності підприємств галузі, створення умов для їх розвитку на основі стимулювання інвестицій. Конфлікт інтересів різних груп суб'єктів енергетики є впливовим джерелом виникнення якісно нових ризиків в сучасних умовах розвитку енергетики України. Тому при розробці стратегії і тактики поведінки на енергетичному ринку суб'єктам ринкових відносин необхідна комплексна оцінка фінансових ризиків, яка передбачає включення управління ризиками в процес прийняття рішень на всіх ієрархічних рівнях управління енергетичною системою.

На сьогоднішній день існує декілька методів для оцінювання фінансово-економічних ризиків енергопідприємств. Ці методики розглядають або не всі сторони діяльності підприємства, або передбачають детальний розгляд окремих її моментів. У першому випадку дається повна картина фінансового стану підприємства, потребується проведення значної кількості розрахунків та відповідно більш детальна інформація, що не завжди є прийнятним. Таким чином, виникає питання про розробку методики оцінки, яка давала б чітке уявлення про фінансовий стан підприємства, вимагала мінімум загальнодоступної інформації, всебічно охоплювала діяльність підприємства та могла бути основою для розробки рекомендацій щодо покращення його фінансового стану. Інформаційною базою аналізу фінансового стану є результати виробничої та фінансової діяльності енергопідприємств. Вихідними даними для розрахунку показників (індикаторів) фінансової стійкості є результати виробничої та фінансової діяльності підприємств, які відображені у щорічній фінансовій звітності (форма № 1 «Баланс», форма № 2 «Звіт про фінансові результати»). Але, враховуючи особливості української економіки, застосування вищезазначених моделей на практиці є дещо проблематичним, внаслідок того що, переважна більшість вітчизняних енергокомпаній декларує низький прибуток чи навіть збитки, щоб уникнути податкових відрахувань. Також, існуючі на сьогоднішній момент методи оцінки фінансового стану підприємств містять рекомендації з розрахунку фінансових коефіцієнтів, але практично жодна з них не враховує, на жаль, впливу даних коефіцієнтів на прийняття рішення щодо оцінки фінансового стану енергопідприємств. Тому для вирішення цієї задачі пропонується розробка інформаційної системи на основі Web-технологій, що підтримує документообіг та основні бізнес-процеси діяльності енергопідприємств із врахування фінансових ризиків.

На сьогодні поширеною практикою в розробленні подібних систем є використання Web-технологій, завдяки яким створюється зручне і звичне для користувача Інтернет-середовище у вигляді офіційного Інтернет- та корпоративного Інтранет-порталів, де питання комунікації та взаємодії ґрунтуються на загальноновизначених стандартах і протоколах [1]. Реалізація інформаційної системи на основі Web-технологій для окремої предметної області потребує не тільки аналізу вимог і специфікації завдань, а й ґрунтового аналізу, вибору таких засобів, методів, які доцільно застосовувати саме в цій предметній області.

Перелік посилань:

1. Кононова К. Ю. Інформаційна економіка: моделювання еволюційних процесів : монографія / К. Ю. Кононова. – Х. : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2015. – 312 с.

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА СИСТЕМА РОЗПІЗНАВАННЯ ХВОРОБ РОСЛИН

На сьогодні нейронні мережі є досить потужним інструментом для класифікації і розпізнавання образів, зокрема в інтерпретації медичних даних. Наприклад, було опубліковано ряд наукових робіт, що описують системи розпізнавання ракових пухлин на знімках із точністю доктора (у ряді випадків точність розпізнавання системою перевищувала точність розпізнавання дерматологом до 3% відсотків) [1]. Варто зауважити, що загальний принцип роботи алгоритму нейронних мереж при зміні предметної області залишається тим самим. Це забезпечується відмінною особливістю нейронних мереж: вони не використовують ніяких правил для виведення кінцевого результату, а навчаються робити це на прикладах. Враховуючи актуальність проблеми розвитку аграрно-промислового комплексу України, а також універсальність використання зокрема згорткових нейронних мереж (convolutional neural network), доцільним є створення інтелектуальної системи розпізнавання хвороб рослин на базі моделі такого типу нейронних мереж.

Ключовими моментами при створенні даної системи є наявність бази даних із зображеннями ознак хворих рослин, побудова таксономічного дерева хвороб, вибір архітектури нейронної мережі та програмного забезпечення для мінімізації часу реалізації математичної моделі мережі, а також процес навчання за допомогою бази даних. Для вирішення задачі оптимальним шляхом є використання згорткових нейронних мереж, сутність яких базується на згортці – математичній операції, яку можна інтерпретувати як визначення «схожості» однієї функції із іншою. Однією із найбільш оптимальних архітектур згорткових нейронних мереж являє собою топологія Inception v4 CNN. Це пояснюється наступними її перевагами: великий розмір нейронної мережі, що дозволяє обробляти зображення високої розмірності, відносно мале збільшення часу обчислювання при збільшенні кількості параметрів розпізнавання, інваріантність до зміни масштабу зображення, ракурсів зйомки, до зміщень, поворотів та ін [2]. Проблема розпізнавання захворювань рослин має вирішуватися у два етапи: детектування області зображення, де наявні ознаки захворювання, та класифікація цих ознак. Тому один із можливих варіантів загальної структури системи представляє собою сукупність двох нейронних мереж, кожна з яких відповідно виконує дані етапи інтелектуального аналізу зображень.

Для проектування моделі такої системи пропонується використання бібліотеки TensorFlow, що володіє рядом таких функцій як візуалізація графу моделі нейронної мережі, автоматичне диференціювання, можливість використання GPU для прискорення обчислень, набір готових алгоритмів для процесу навчання нейронної мережі, можливість використання бібліотеки на різних платформах (у т.ч. і мобільних), відносно простий API.

Отже, таким чином запропоновано загальну схему моделі інтелектуальної системи розпізнавання захворювань рослин: визначено основний алгоритм, на якому базуватиметься така система, та частина програмного колексу, що може використовуватися для спрощення реалізації моделі. Проблема реалізації моделі на сьогодні є актуальною у контексті розвитку АПК України.

Перелік посилань:

1. Andre Esteva, Brett Kuprell, Roberto Dermatologist-level classification of skin cancer with deep neural networks // Nature. - 2017. - № 542.
2. Лагунов Н.А. Нейросетевое моделирование распознавания многопараметрических объектов: 2016.

СЕКЦІЯ №8

**Моделювання та
аналіз
теплоенергетичних
процесів**

КЛАСТЕРИЗАЦІЯ НАВЧЕНОЇ КАРТИ САМООРГАНІЗАЦІЇ

Карта самоорганізації (SOM) — це найбільш розповсюджений різновид нейромереж Кохонена. На основі SOM розв'язується задача кластеризації. Після цього за виокремлюваними кластерами SOM потрібно розв'язати задачу класифікації, тобто визначити, який кластер відповідає якому класу прикладної задачі. Однак існуючі методи розв'язання цієї задачі дуже ресурсоємні, в першу чергу, за часом навчання додаткової нейромережі. Тому розробка способу визначення класів на навченій карті самоорганізації оптимального за часом, є актуальною задачею і має практичне значення.

Для розв'язання задачі прив'язки кластерів SOM до класів прикладної задачі використовують два основні підходи: переднавчання та додаткові нейронні мережі. Переднавчання – це встановлення центрів кластерів на карті самоорганізації відповідно до класів вирішуваних задач. У випадку, коли переднавчання неможливе, використовують додаткову нейронну мережу. Так в [1] описано, як застосовувати багат шаровий перцептрон. Однак всі додаткові нейронні мережі потребують багато ресурсів з налаштування та навчання, тому необхідно вдосконалювати існуючу алгоритмічну базу SOM менш ресурсоємними засобами розв'язання задачі класифікації.

В даній роботі пропонується вирішувати цю проблему на основі експертного висновку за статистичними даними. Після завершення навчання мережі SOM представляються приклади з тестової та навчальної вибірки для визначення, який нейрон є переможцем для кожного прикладу. Якщо в робочому режимі виграв нейрон, якому не зіставлено жодного прикладу, шукається найближчий нейрон з зіставленим прикладом і повертається результат цього нейрона. Таким чином накопичується інформація за всіма прикладами з відомим очікуваним результатом. Після чого експерт встановлює відповідність кожного кластера класу.

Цей спосіб дозволяє швидко перевірити працездатність мережі. Комбінуючи даний спосіб з методами, які сприяють оптимальному розміщенню кластерів [2, 3, 4, 5], можна досягти 97% коректних висновків в робочих режимах.

Перелік посилань:

1. S. Haykin, *Neural Networks: A Comprehensive Foundation*, 2nd ed. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1999.
2. Fritzke, B. (1994). Growing cell structures — a self-organizing network for unsupervised and supervised learning. *Neural Networks*, 7, 1441–1460.
3. Fritzke, B. (1997). A self-organizing network that can follow non-stationary distributions. In *Proceedings of ICANN-97* (pp. 613–618).
4. Su, M. C. and Chang, H. T. 48 Mu-Chun Su et al. “Genetic-Algorithm-Based Approach to Self-Organizing Feature Map and its Application in Cluster Analysis,” *IEEE Int. Joint Conf. on Neural Networks*, pp. 2116-2121 (1995).
5. Su MC, Liu TK, Chang HT 2002 Improving the self-organizing feature map algorithm using an efficient initialization scheme [*Tamkang J Sci Eng*] Vol.5 P.35-48

РОЗПІЗНАВАННЯ НЕПЕРЕРВНОГО ГОЛОСОВОГО МОВЛЕННЯ З ОБМЕЖЕНИМ СЛОВНИКОМ

У наш час розпізнавання мовлення використовується у багатьох сферах, починаючи від програм, які здійснюють перетворення голосу в текст, і закінчуючи бортовими пристроями керування автомобілем. Шляхом використання людського голосу при роботі з комп'ютером системи, розширюються і стає можливим керування голосом ЕОМ у реальному часі.

Розпізнавання голосового мовлення – це процес перетворення акустичного сигналу в абстрактну форму розмовної мови. Він складається з етапу перетворення голосу в текст і етапу автоматичної інтерпретації семантики мови [1]. Якщо система розпізнає неперервне мовлення, то користувач може вимовляти фрази без пауз між словами, що вимагає великої обчислювальної потужності комп'ютерів [2]. Існуючі системи розпізнавання мовлення ґрунтуються на зборі всієї доступної (часом навіть надлишкової) інформації в мережі Інтернет, необхідної для розпізнавання слів.

Для успішного розпізнавання голосового мовлення потрібно вирішити наступні завдання: опрацювання словника, опрацювання синтаксису, тренування системи відповідно до мовлення користувача, вибір виду мікрофона (беручи до уваги направленість і місцезнаходження мікрофона), умови роботи системи і отримання результату.

Серед існуючих програмних рішень слід виділити НТК [3] (Hidden Markov Model Toolkit) – інструментарій для дослідження і розробки засобів розпізнавання мовлення з використанням прихованих марковських моделей, який розроблявся Кембриджським університетом. Недоліком використання даної системи є те, що використання коду НТК в продуктах, призначених для кінцевого користувача, заборонено. Хоча ми можемо використовувати його для дослідження розпізнавання мовлення.

На платформі .NET для розпізнавання мовлення можна використовувати бібліотеку Microsoft Speech Platform SDK 11, яка підтримує 26 мов. Є можливість створювати свою граматику за допомогою XML.

Julius – це високопродуктивний розпізнавач неперервного мовлення з великим словником, який ідеально підходить для розпізнавання мовлення в режимі реального часу. Система незалежна від модельних структур і різних типів прихованих марківських моделей. Для запуску розпізнавання мовлення Julius нам необхідно підібрати мовну та акустичну моделі, після чого система адаптує акустичну модель кодувального формату НТК ASCII, базу даних вимови формату НТК.

На основі цього поставлено за мету розробити настільний додаток розпізнавання неперервного мовлення з обмеженим словником, використовуючи приховану марківську модель інструментарія НТК. При створенні акустичної моделі буде використовуватися система розпізнавання мови Julius.

Перелік посилань:

1. Lawrence R.A tutorial on hidden Markov models and selected applications in speech recognition / Rabiner Lawrence. – San Francisco: IEEE, 1989. – 257с.
2. Jurafsky D. Speech and language processing. An Introduction to Natural Language Processing, Computational Linguistics, and Speech Recognition / D. Jurafsky, J. Martin. –NJ: Prentice Hall, 2000. 950 с.
3. НТК Speech Recognition Toolkit [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://htk.eng.cam.ac.uk/> – Загол. з екрану. – Мова англ.

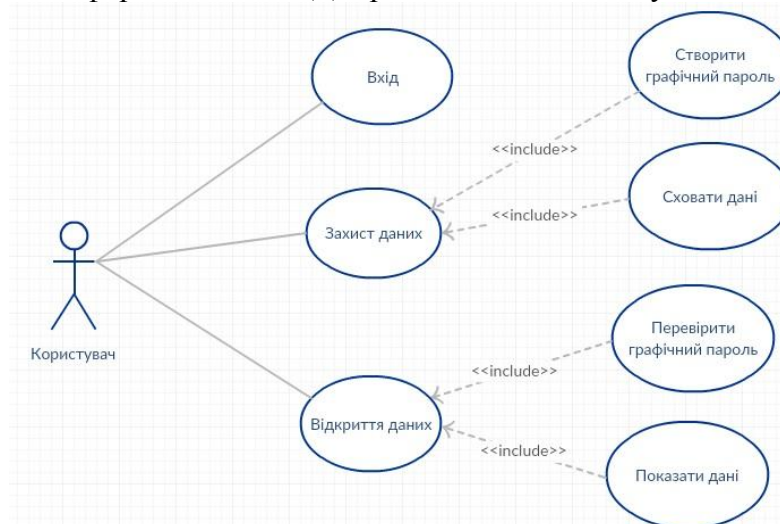
ВИКОРИСТАННЯ СХЕМИ DRAW-A-SECRET З ФОНОВИМ ЗОБРАЖЕННЯМ В СИСТЕМАХ АВТЕНТИФІКАЦІЇ КОРИСТУВАЧА

Використання текстових паролів (буквено-цифрених паролів) для автентифікації користувачів є розповсюдженим явищем через велику кількість їх переваг [1], проте їх недоліки, такі як можливість викрадення паролів, забування та втрата паролів, а також вибір слабких паролів, збільшують ймовірність злому пароля та несанкціонованого доступу до системи і часто ставлять під загрозу безпеку системи.

Графічні паролі можна розглянути як альтернативу текстовим паролем [2]. Причина використання графічних паролів як альтернативи текстовим основана на тому факті, що люди здатні пам'ятати зображення краще ніж текст, а також такі паролі мають загальну множину значень (тобто загальне число можливих паролів) більшу, ніж текстові паролі.

Проаналізувавши існуючі схеми графічної автентифікації, було прийнято рішення про використання схеми Draw-a-Secret (DAS), оскільки вона має певні переваги у порівнянні з іншими схемами. Схема Draw-a-Secret є схемою графічної автентифікації, в якій пароль користувача вводиться графічно на полі з сіткою $N \times N$. DAS не залежить від алфавіту і тому її неможливо зламати за допомогою атак повного перебору. Однак, дослідженнями було виявлено певні недоліки цієї схеми. По перше, користувачі системи схильні вибирати слабкі графічні паролі, вразливі до атаки по графічному словнику. По друге, дана схема має відносно стійку захищеність від підглядання (атак «через плече»). Удосконаленням цієї схеми є використання схеми DAS з фоновим зображенням замість сітки, експериментальні дослідження якої показали, що користувачі системи з фоновим зображенням схильні вибирати більш складні паролі.

Нами було розроблено програмну систему на мові програмування C#, що реалізує алгоритм DAS з фоновим зображенням в системі автентифікації користувача, призначеної для використання на платформі Windows. Діаграма класів має наступний вигляд:



Перелік посилань:

1. Arash Habibi Lashkari. A new algorithm on Graphical User Authentication (GUA) based on multi-line grids/ Arash Habibi Lashkari, Abdullah Gani // Scientific Research and Essays. – Vol. 5 – pp. 3865-3875
2. Y.D.S.Arya. Impact of Background Images on the DAS (Draw-a-Secret) Graphical Password Authentication Scheme / Y.D.S.Arya, Gaurav Agarwal // Network Security and Cryptography. – 1 – pp. 47–50.

ПОРІВНЯННЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВИКОНАННЯ CRUD ОПЕРАЦІЙ В NHIBERNATE ТА ENTITY FRAMEWORK

Для створення веб-застосунків на платформі ASP .NET MVC необхідно обрати ORM (Object-relational mapping) для взаємодії із сутностями бази даних через об'єктну модель. Найбільш часто вживаними серед розробників на мові програмування С# є Entity Framework та Nhibernate. [1,2] У роботі пропонується спосіб формування критеріїв при оцінці ORM, які визначаються на основі споживаних ресурсів пам'яті і часу виконання безлічі функціональних тестів.

Серед переваг Entity Framework є підтримка 3 підходів: *Database First*, *Model First*, і *CodeFirst* та міграцій.

NHibernate — ORM-рішення для платформи Microsoft .NET, імпортоване із Java. Це безплатна бібліотека з відкритим кодом. NHibernate дозволяє відображати об'єкти бізнес-логіки на реляційну базу даних. По заданому XML-опису сутностей і зв'язків NHibernate автоматично створює SQL-запити для завантаження і збереження об'єктів.

В рамках даної роботи було виміряно продуктивність деяких структур .NET. Вимірювання було зроблено шляхом реалізації двох простих додатків, що використовують ту ж структуру таблиць і робити ті ж операції, на одних і тих же даних.

Було виміряно час, який знадобився для виконання CRUD (create read update delete) операцій та об'єм використаної пам'яті. Для тустування використовувалась СУБД MS SQL.

Було використано три entities: замовник – фізична особа, яка здійснює покупки, заявка та товар.

Докладні результати для кожного дослідження є наступні:

Час виконання тестів

Назва тесту	Кількість виконаних тестів за допомогою EF / NHibernate		
	300	600	1900
Збереження даних (сек)	11.06 / 31.81	17.1 / 39.8	35.06 / 59.06
Зчитування даних (сек)	2.36 / 0.77	0.93 / 0.98	1.87 / 2.18
Пошук даних по ID (сек)	7.65 / 1.25	69.45 / 1.13	34.62 / 2.61
Пошук даних по назві (сек)	16.37 / 18.84	81.07 / 40.52	104.04 / 90.18
Оновлення даних (сек)	3.17 / 4.78	42.92 / 8.08	192.86 / 103.3
Видалення даних (сек)	49.32 / 5.7	86.1 / 10.76	222.2 / 110.05

Висновок: після виконання вище описаних тестів можна спостерігати, що явну перевагу у швидкодії при оновлені, видаленні та зчитуванні даних має NHibernate. Entity Framework більш раціонально та швидше працює із збереженням даних у СУБД. Отримані результати дослідження можуть бути використані, як рекомендації для вибору ORM для досягнення найкращої продуктивності від системи при роботі з базами даних.

Перелік посилань:

1. CLRviaC#. Программирование на платформе Microsoft .NETFramework 4.5 на языке С#. 4-е изд.-СПб.:Питер,2013.-896с. Рихтер Дж.
2. Павловская Т.А. – С#. Программирование на языке высокого уровня -2014.

ОПТИМІЗАЦІЯ ЗВ'ЯЗКУ ЗА РЕСУРСОМІСТКІСТЮ МІЖ ПОРТАТИВНИМИ ПРИБОРАМИ

В наш час стрімко розвиваються засоби комунікації, які використовуються для багатьох цілей, зокрема, для онлайн спілкування. Це стосується як апаратної частини так і програмного забезпечення. Тому задача розробки технології передачі даних, оптимальної за критеріями часу, ресурсів та вартості, є актуальною та має практичне застосування.

Серед існуючих технологій передачі даних найбільш поширеними є HttpClient [1] і XMLHttpRequest [2]. Однак за умови обмежених ресурсів портативного пристрою користувача та поганого інтернет-з'єднання передача повідомлень значно сповільнюється. У зазначених технологіях недостатньо розвинені алгоритми ужимання переданих даних. Тому розробка додаткових засобів оптимізації передачі даних при спілкуванні в інтернеті є необхідною.

В даній роботі запропоновано розроблену обгортку над звичайними Http-запитами [3], яка постійно аналізує переслані повідомлення та кешує в словник усі найчастіше використовувані слова. Словник синхронізується із сервером у час найменшої активності користувача. Перед кожним новим відправленням повідомлення, згідно із словником, шифруються найпопулярніші слова за спеціальними ідентифікаторами, які займають менше місця ніж початкове слово. Таким чином, загальний розмір повідомлення зменшується. Система розроблена так, що чим більше повідомлень відправляється, тим більше слів буде занесено в кеш. З часом, завдяки постійному поповненню словника, стиснення стає все більш ефективним.

Дана обгортка є бібліотекою, що вбудовується в додатки, які розроблені на базі фреймворку Cocoa Touch [4] та призначені для пристроїв під операційною системою iOS. Додати програмний засіб оптимізації зв'язку можна за допомогою засобу CocoaPods [5].

Оптимізована технологія апробована в системі синхронного перекладу тексту під час спілкування двох користувачів. Система переводить голосове повідомлення в текст, перекладає на потрібну мову і відсилає співрозмовнику. На даний момент робочими мовами є українська, англійська та російська.

Тестування проводилося на мобільних пристроях під керуванням операційної системи iOS [6] та звичайного веб сервера IIS. Тестувалося 250 слів, що складають 2000 символів (90кб), при використанні мобільного інтернету зі швидкістю 10кб/с. До оптимізації пересилка повідомлення займала 9с. Після оптимізації даних вихідний розмір повідомлення склав 1786 символів (79кб) і передача даних зайняла 8с.

Перелік посилань:

1. HttpClient [electronic resource]. – Access mode: [https://msdn.microsoft.com/en-us/library/system.net.http.httpclient\(v=vs.118\).aspx](https://msdn.microsoft.com/en-us/library/system.net.http.httpclient(v=vs.118).aspx)
2. XMLHttpRequest [electronic resource]. – Access mode: <http://www.xmlhttprequest.com>
3. Http [electronic resource]. – Access mode: <https://tools.ietf.org/html/rfc2616>
4. Cocoa Touch [electronic resource]. – Access mode: <https://developer.apple.com/library/content/documentation/General/Conceptual/DevPedia-CocoaCore/Cocoa.html>
5. CocoaPods [electronic resource]. – Access mode: <https://cocoapods.org>

УДК 621.311.24 (477)

Магістрант 6 курсу, гр. ТВ-51м Марков О.О.
Доц., к.е.н. Сегеда І.В.

ОЦІНКА ПОТЕНЦІАЛУ ВІДНОВЛЮВАНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ УКРАЇНИ

Світова спільнота розглядає використання нетрадиційних та відновлюваних джерел енергії (НВДЕ) як один із найефективніших методів вирішення зростаючих проблем енергозабезпечення та енергетичної безпеки. В зв'язку із цим виникає потреба ефективно аналізувати сценарії розвитку НВДЕ для областей України з метою подальшого прийняття планів розвитку енергетичної системи, а це вимагає економічної оцінки потенціалу НВДЕ.

Енергетичний потенціал визначається географічним положенням та ресурсною базою досліджуваної території. На нашу думку, для ефективності аналізу потенціалу НВДЕ а також перспектив їх ролей на енергетичних ринках в різних регіонах, варто розглядати не лише кожен ресурс/тип окремо, але й проводити детальний аналіз характеристик рівня забезпеченості ними конкретного регіону.

В результаті проведеного дослідження отримали наступні результати щодо доцільно економічного потенціалу різних НВДЕ:

№ п/п	Область	Забезпеченість (доцільно економічна), %				
		Сонячна енергія	Вітрова енергія	Енергія біомаси	Енергія стрічних вод	Загалом по НВДЕ
1	Вінницька	7,8184	6,6083	11,2622	0,0076	25,6965
2	Волинська	10,4058	9,1646	1,7281	0,0078	21,3063
3	Дніпропетровська	1,1233	1,6018	2,6002	0,1416	5,4668
4	Житомирська	10,2273	8,8754	2,1630	0,0020	21,2677
5	Закарпатська	6,1896	11,8306	2,6726	0,0062	20,6990
6	Запорізька	3,0839	4,3224	5,9534	0,0098	13,3696
7	Івано-Франківська	5,2630	8,4911	1,5323	0,0113	15,2977
8	Київська	4,2111	3,6295	3,1390	0,1279	11,1075
9	Кіровоградська	7,5779	10,9790	15,1418	0,0037	33,7023
10	Львівська	4,0704	3,6358	0,9423	0,0181	8,6666
11	Миколаївська	8,2145	11,6165	10,6280	0,0106	30,4697
12	Одеська	5,4242	8,7314	8,1128	0,0304	22,2989
13	Полтавська	4,8871	7,0423	8,1705	0,0245	20,1243
14	Рівненська	7,4268	6,5524	1,6092	0,0118	15,6003
15	Сумська	9,7843	8,6266	7,5477	0,0028	25,9613
16	Тернопільська	9,1536	7,9850	7,7417	0,0047	24,8850
17	Харківська	4,1369	6,2439	6,7855	0,0155	17,1819
18	Херсонська	12,6014	20,2545	12,7750	0,0074	45,6383
19	Хмельницька	7,7608	6,6774	9,2344	0,0087	23,6813
20	Черкаська	6,0637	7,3620	11,6788	0,0153	25,1197
21	Чернівецька	5,7216	12,0387	7,8997	0,0012	25,6611
22	Чернігівська	14,8699	12,9602	5,6205	0,0096	33,4603

Найбільш забезпеченими областями є Херсонська, Кіровоградська та Чернігівська, а найменш – Дніпропетровська, Львівська, Київська.

ВИКОРИСТАННЯ ЗАСОБІВ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ДЛЯ МОДЕЛЮВАННЯ СТАНУ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЧНИХ СИСТЕМ УКРАЇНИ

Геоінформаційна система ArcGIS є лідером на світовому ринку. Моделювання об'єднаної енергетичної системи України за допомогою ArcGIS дозволить провести цілісну оцінку стану електроенергетичних станцій. Актуальним є створення графічної та табличної моделі об'єднаної енергетичної системи України засобами геоінформаційних систем, що є необхідною умовою керування активами в енергетиці.

Об'єднана енергетична система України – сукупність електростанцій, електричних і теплових мереж, інших об'єктів електроенергетики, що об'єднані спільним режимом виробництва, передачі та розподілу електричної й теплової енергії за їх централізованого управління.

Створена геоінформаційна система об'єднаної енергетичної системи України дозволяє виконувати задачі моніторингу та керування активами електроенергетичних станцій. За допомогою уніфікованої архітектури ArcGIS можна виконувати операції аналізу, прогнозування та оперативної наглядної перевірки стану об'єктів електроенергетики[1].

При побудові карти об'єднаної енергетичної системи України було застосовано платформу ArcGIS. В комплекті ArcGIS міститься додаток ArcMap – основний додаток ArcGIS for Desktop для картографування, редагування, аналізу даних та управління ними.

Для створення та наповнення таблиць інформацією про стан електроенергетичних станцій було використано ArcCatalog, який дозволяє організувати всі набори ГІС-даних і бази геоданих. Для кожної станції була створена окрема настільна модель в додатках ArcGIS for Desktop. Для зберігання просторової інформації була створена файлова база геоданих. Таким чином на карті відобразиться графічно назва та зображення електроенергетичної станції. Також за допомогою інструменту Identify можна побачити заповнену таблицю по станції. Можна також налаштувати і організувати схему бази геоданих у вікні Каталога.

Після створення графічної та табличної моделі була виконана публікація документів карт в якості картографічних сервісів за допомогою ArcGIS for Server. Вміст ArcGIS можна помістити у веб-середовище шляхом публікації географічної інформації у вигляді серії картографічних сервісів.

Також був використаний можливий інакший варіант створення хмарної моделі ОЕС України, натиснувши в директорії сервісів View in: ArcGIS.com Map. При цьому можна змінювати зовнішній вигляд карти, додавати налаштування. Щоб зберегти зміни, необхідно зареєструватись та увійти в хмарну систему ArcGIS Online.

Документування географічної інформації – ключовим завданням багатьох ГІС-спільнот є опис наборів географічної інформації для полегшення документування проектів, а також для більш ефективного пошуку і спільної роботи з даними.

Перелік посилань:

1. Кириленко О.В. Інформаційно-технологічні системи конкурентного оптового ринку електричної енергії в Україні. // Проблеми загальної енергетики – 2009.– №2. –С.124–131

МЕРЕЖЕВИЙ ЗАХИСТ ЗАСОБАМИ СИНТАКСИЧНОГО АНАЛІЗУ ТРАФІКУ

Неухильний розвиток мережевих технологій, стандартів і протоколів, в сукупності з різноманітністю і численністю функціонуючих в глобальній мережі Інтернет систем і сервісів породжує складну і динамічну середу мережевої взаємодії, в якій реалізуються сучасні загрози безпеці. Протидія порушникам засобам мережевого захисту носить характер постійної боротьби, методи якої безперервно вдосконалюються - засоби захисту прагнуть повністю контролювати мережеві потоки, а порушники задіють усі нові способи обходу цього контролю.

Найбільш часто вживаним методом обходу засобів мережевого захисту є тунелювання протоколів, що представляє собою інкапсуляцію повідомлень протоколу деякого рівня моделі OSI [1] в повідомлення протоколу більш високого рівня. Найбільш поширені програмні засоби для тунелювання протоколів є програми *redush* та *HTTP Tunnel* [2].

У даній роботі розроблений алгоритм синтаксичного аналізу мережевого трафіку, який здійснює розпізнавання значень параметрів використовуваного протоколу, шляхом послідовного застосування до повідомлення синтаксичного розбору і обробки контексту. Даний алгоритм заснований на застосуванні бінарної структури даних - дерева аналізу повідомлення (ДАП), що представляє собою ієрархічний опис формату повідомлення мережевого протоколу.

Розроблений прототип програмного засобу, що реалізує синтаксичний аналіз трафіку з метою підвищення ефективності мережевого захисту.

Було проведено тестування з метою виявлення програмним засобом тунелювання протоколів. При дозволеному мережевому екрані (ME) використовувати Інтернет сервіси по протоколу HTTP, HTTPS, DNS та за допомогою програми *HTTP Tunnel* був організований сеанс FTP в обхід обмежень ME. При цьому перед передачею трафіку на ME за допомогою розробленого засобу був виконаний синтаксичний аналіз трафіку, що розпізнав передані на прикладному рівні повідомлення як фрази, відповідні мовної специфікації сеансу взаємодії по протоколу HTTP. Для цього виконано розбір фрагментів трафіку на складові блоки і встановлення відповідності цих блоків лексичним конструкціям протоколу HTTP (методам запиту, ідентифікаторів ресурсів та ін.), описаним в його специфікації. За значеннями лексичних параметрів відновлені і передані по протоколу об'єкти корисного навантаження (зазвичай - файли HTML, графічні файли і т.п.). До об'єктів, виділених при аналізі взаємодії по HTTP, був застосований синтаксичний аналіз, що розпізнав в них мовні конструкції протоколу FTP (команди входу, перегляду каталогу, передачі файлів і т.д.). В результаті аналізу було виявлено тунелювання протоколів.

Перелік посилань:

1. Рівня моделі OSI [електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://msdn.microsoft.com/en-us/library/ms882974.aspx>
2. HTTP Tunnel [електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://http-tunnel.sourceforge.net/>

АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА ОЦІНКИ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Ключовими вимогами до програмних продуктів (ПП) при їх виборі є вимоги якості надання інформаційних послуг, серед яких: зручність і простота використання, захищеність, ефективність, безпечність і надійність. Для того, щоб уникнути проблем з якістю ПП або мінімізувати помилки та недорахунки під час створення програмного забезпечення (ПЗ) розробники повинні слідкувати за якістю свого продукту. Тому актуальною є розробка програмної системи, яка базується на кількісних показниках якості – метриках - та надає користувачеві засоби забезпечення контролю та управління якістю ПП, що дозволить покращити процес оцінювання ПЗ [1].

Для реалізації автоматизованої системи оцінки якості ПЗ, було обрано декілька розмірно-орієнтованих метрик: LOC, Хостеда та Джилба, а також об'єктно-орієнтовану метрику МакКейба. Для виконання поставленої мети були сформульовані такі завдання, як: розробка алгоритмів обчислення метрик ПП та програмних модулів для аналізу вхідного коду, вибірки та розрахунків необхідних даних для формул оціночних метрик різного типу; удосконалення інструментарію для аналізу отриманих значень метрик, за рахунок проведення кореляційного аналізу їх результатів; розробка програмного комплексу автоматизації процесу оцінювання якості ПЗ.

Функціонал створеної програмної системи надає користувачеві можливість обрати код і провести його оцінку. Для проведення оцінки користувач має можливість вибрати які саме метрики потрібно розрахувати, після проведення усіх необхідних обчислень користувачеві будуть представлені результати у вигляді таблиць. На головній формі, також, можна відобразити код, який оцінюється, що дозволяє користувачеві одразу помітити деякі явні помилки. Після завершення обчислень кількісних оцінок користувачеві надається можливість провести кореляційний аналіз отриманих результатів, що дозволяє побачити прогрес змін метричних результатів. За необхідності, всі результати можна зберегти. Також, є можливість скористатися меню «довідка» для перегляду формул та описів використаних метрик і стандартів, які надають інформацію про рекомендації стосовно характеристик якості.

Кожна з обраних метрик розраховується за власними формулами та надає можливість розрахунку різних показників. Так, метрики Холстеда в результаті розрахунків надають інформацію про словник, довжину й об'єм коду, рівень якості програмування, складність розуміння коду, необхідні інтелектуальні зусилля, трудомісткість кодування. LOC-метрики дозволяють розрахувати: кількість строк коду, кількість пустих, фізичних і логічних строк, кількість слів і відсоток коментарів. Метрика Джилба надає можливість розрахувати логічну складність програми, шляхом визначення насиченості коду виразами типу if-then-else. Користувач має змогу побачити результат «максимального рівня вкладеності» виразів, та результати проміжних розрахунків - абсолютну та відносну складність програми. Метрика МакКейба або цикломатичне число характеризує трудоємність тестування програми.

Програмний модуль призначений для використання розробниками ПП на етапах проміжних продуктів та готового ПЗ. У результаті отримання оцінок можна робити висновки щодо продуктивності, простоти та зручності використання, документованості, зменшити витрати на повторне виконання робіт, а також знизити ризик відхилення проектів замовником.

Перелік посилань:

1. Метрики качества программного обеспечения [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.intuit.ru/studies/courses/2190/237/lecture/6136?page=3>.

ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РОЗПІЗНАВАННЯ МОВЛЕННЯ ЗА ЗВУКОВИМ СИГНАЛОМ

В наш час відбувається активний розвиток систем розпізнавання мови. Найбільш успішними і широко використовуваними є системи, розроблені компаніями Google та Apple, оскільки у всіх сучасних комп'ютерах і портативних пристроях вбудовані функція диктування і голосові асистенти. Призначення таких систем: пошук потрібної інформації по голосовій команді, голосові команди смартфона по виконанню його функцій. Однак, технології розпізнавання мови ще не досягли рівня, коли можливі вільне спілкування і повна заміна друку з клавіатури, оскільки присутня велика кількість похибок, що не критично для пошукових систем і асистентів, але дуже критично для точної передачі мови. Таким чином, розвиток точного розпізнавання мови за звуковим сигналом є актуальною задачею і має практичне застосування.

Існують вже досить розвинені засоби, і найбільш популярними і поширеними з них є Google Cloud Speech API [1], Apple Speech Recognition API [2] та інші. Проте в ході проведеного аналізу з'ясовано, що такі системи добре розпізнають ізольовані слова, однак погано - словосполучення і зливу мову [3]. Тому вдосконалення наявних засобів розпізнавання мови є необхідним.

В роботі запропоновано додатковий програмний засіб, який в ході розпізнавання мовлення буде аналізувати отриманий цифровий текст. Оптимізація досягається шляхом пошуку виділених фраз в реченнях на основі наявного списку цитат з перевірених джерел, літературних творів, а також з отриманих речень під час попередніх сесій роботи програми. Таким чином, з часом роботи програмне забезпечення буде "самонавчатися". В результаті застосування програмного засобу слова, які визначилися неправильно, не підходять по контексту або мають неправильну будову, можна замінювати на коректні в залежності від контексту речення.

Цей засіб є вбудованою бібліотекою для додатків, розроблених на базі фреймворку Cocoa Touch та призначених для пристроїв під операційною системою iOS. Додати програмний засіб можна за допомогою засобу CocoaPods [4].

Апробація даної технології проводилася в системі, яка в реальному часі розпізнає мову. Завдання тесту полягало у порівнянні кількості коректно розпізнаних слів після відтворення однакового аудіофайлу частинами по словосполученнях та повністю. В ході дослідження було виявлено, що програмний застосунок без запропонованого засобу розпізнав слова в словосполученнях і злитої мови однаково в 21 випадку з 40, що становить 52,5%, а з використанням - у 29 випадках з 40, що становить 72,5%.

Перелік посилань:

1. Cloud Speech API [electronic resource]. – Access mode: <https://cloud.google.com/speech/>
2. Apple Speech Recognition API [electronic resource]. – Access mode: <https://developer.apple.com/reference/speech>
3. Исследование надежности распознавания речи системой Google Voice Search [Текст] / Бобкин Д.В., Жигалов К.Ю. // Cloud of Science электронный журнал. – 2015. – Вып. 3. – том 2.
4. CocoaPods [electronic resource]. – Access mode: <https://cocoapods.org>

Магістрант 6 курсу, гр. ТМ-51м Трачук Ю.І.; аспірант Полягушко Л.Г.
Проф., д.т.н. Сліпченко В.Г.

ОСНОВНІ ПІДХОДИ ДО МОДЕЛЮВАННЯ КАРДІОРЕСПІРАТОРНОЇ СИСТЕМИ ЛЮДИНИ ПІД ВПЛИВОМ ГІПОКСІЇ

Кардіореспіраторна система складається з серцево-судинної системи та системи зовнішнього дихання. Серцево-судинна система постачає кров до органів та тканин. Кров безперервно рухається по судинах, що дає їй можливість виконувати всі життєво важливі функції [1]. Для максимальної ефективності гіпокситерапії потрібно автоматизувати процес визначення оптимального рівня стійкості організму до гіпоксії, для цього необхідно змоделювати вплив гіпоксичної газової суміші на кардіореспіраторну систему людини [2].

Для вирішення даної проблеми необхідно математично описати процеси в системах зовнішнього дихання (легені) та кровообігу (серце, тканини та кров), які характеризують реакції організму на гіпоксичний вплив. Завдяки диханню в організмі відбувається газообмін, тобто перенесення газів (кисень, вуглекислий газ, азот та ін.) по всьому тілу. Дж. Холден запропонував спосіб визначення кількості поглиненого організмом кисню та виділеного вуглекислого газу. Найбільш повно та адекватно система дихання розглядається у роботах Ф. Гродінза та Є. С. Єрмолаєва (у контексті гіпоксії). Ф. Гродінз, наприклад, запропонував математичну модель, що складається з легеневого та тканинного резервуарів постійного об'єму, сполучених циркулюючою кров'ю, але недоліком було те, що легені розглядалися як резервуар постійного розміру. Більшість сучасних моделей дихання базуються на моделі Гродінза, проте мають свої особливості. Є. С. Єрмолаєв моделюючи кардіореспіраторну систему, що складається з 4 резервуарів (легенів, тканин, артеріальної крові та венозної крові) підвищив точність за рахунок введення відношень Холдейна щодо гемоглобіну, які описав відношеннями Хілла, а також запропонував формулу для визначення загальної кількості газу у тканинах органів на базі рівнянь, що характеризують буферні властивості крові [3]. Що стосується системи кровообігу, то сьогодні існує декілька концептуальних моделей її регуляції, основною з яких є модель А. Гайтона, який довів, що зниження вмісту кисню у крові призводить до збільшення хвилинного об'єму кровообігу, чим компенсується доставка кисню тканинам.

Розроблена математична модель дає змогу визначити динаміку зміни концентрації кисню та вуглекислого газу у легенях людини та динаміку напруги кисню та вуглекислого газу у артеріальній крові.

Перелік посилань:

1. Апаратно-програмний комплекс для проведення гіпоксичних тренувань "Гіпотрон" та ефективність його використання в комплексному лікуванні хворих літнього віку з ішемічною хворобою серця / Л. Г. Полягушко, В. Б. Шатило, В. О. Іщук // Проблемы старения и долголетия. - 2013. - Т. 22, № 4. - С. 390-400.
2. Сліпченко В. Г. Гіпоксія як метод підвищення адаптаційної здатності організму: монографія / В. Г. Сліпченко, О. В. Коркушко, В. Б. Шатило. – Київ: НТУУ "КПІ", 2015. – 484 с.
3. Особенности реакции кардиореспираторной системы человека на гипоксию и гиперкапнию при различных положениях тела / Е.С. Ермолаев // Диссертация на соискание ученой степени к. б. н.– Москва, 2015. – 179 с.

РОЗПІЗНАВАННЯ ДРУКОВАНОГО ТЕКСТУ ЗА ДОПОМОГОЮ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ

У основі людино-машинної взаємодії лежать інтерфейси користувача. Користувач надсилає команди до машини за допомогою зрозумілих комп'ютеру пристроїв, використовуючи вбудовані команди — комп'ютер розпізнає їх та виконує. На таких принципах побудована уся сучасна взаємодія людини із комп'ютером. Однак, людині притаманно передавати інформацію звичною мовою і словами, зрозумілими термінами та асоціаціями, незрозумілими для машини [1].

Здолати бар'єр між людиною та машиною взяли на себе розробники штучних інтелектів, які, в далекому майбутньому, зможуть мати ті ж думки і асоціації, що і звичайні люди. На жаль, на сучасні системи на таке не спроможні, однак максимально близько до таких можливостей підбираються нейронні мережі.

Нейронна мережа представляє собою набір штучних програмних нейронів, які злагоджено взаємодіючи аналізують типову інформацію, порівнюють досліджену інформацію із певною базою знань, яку вони вибудовують у процесі навчання, та “здогадуються” який результат найбільш вірогідний. Нейронні мережі можна використовувати для різних цілей, однак найбільшої популярності вони здобули у аналізі зображень. Так за їх допомогою визначають що зображено на малюнку, який текст надруковано, чи є на зображенні обличчя, тощо.

Для початку аналізу тексту із зображення, виконують певні підготовчі операції із зображення, аби збільшити вірогідність привального розпізнавання. Спочатку обробляють спеціальними бібліотеками обробки: зображення центрують, обробляють медіанним фільтром для зменшення шуму та монохромним, для фіксації країв тексту. Після цього зображення тексту сегментують, поділяючи на букви, або значимі сегменти і нормалізують. Таким чином на виході ми отримуємо набір зображень потенційних літер одного розміру та високого контрасту.

Після цього розпочинає роботу нейронна мережа. Отримавши зображення однієї літери, наприклад розміром 32x32 т, нейронна мережа, що має складатись із 1024 нейрона за кількістю точок у зображенні, починає реагувати на темні зони зображення. Кожен нейрон отримує певний коефіцієнт в залежності від важливості його положення відносно бази знань. Так наприклад розпізнаючи літеру “А” за допомогою бази знань, що містить схожі літери “А” та “Л” більший коефіцієнт отримають нейрони на перекладині літери “А”, оскільки вони відрізняються від інших присутніх у базі образів (рисунок 1).

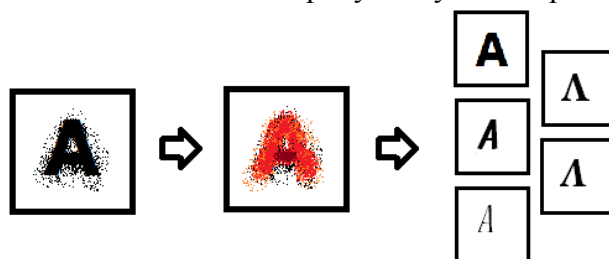


Рисунок 1 – приклад можливого розпізнавання літери “А”

Перелік посилань:

1. Уоссермен, Ф. Нейрокомпьютерная техника: Теория и практика — М.: Мир, 1992. — 240 с. — ISBN 5-03-002115-9.

ПІДСИСТЕМА АНАЛІЗУ ПИТАНЬ ДІАЛОГОВОЇ СИСТЕМИ

Природно-мовний інтерфейс був найбільш привабливий для спілкування з ЕОМ з моменту її появи. Питально-відповідна (діалогова) система – це програма, яка вміє оброблювати введений користувачем запит природною мовою і виводити осмислену відповідь. Деякі діалогові системи намагаються створити атмосферу повноцінного спілкування природною мовою між людиною і комп'ютером [1].

Жоден з існуючих проектів в області питально-відповідного пошуку інформації не призначені для української мови. Тому сьогодні існує необхідність в створенні такої системи. Якщо порівняти кілька проектів в цій сфері, то можна прийти до стандартної схеми устрою питально-відповідних систем. Як правило, робота типової системи запитання-відповідь складається з декількох етапів:

- аналіз питання користувача;
- інформаційний пошук;
- генерування відповіді.

На першому етапі відбувається введення питання природною мовою і первинна обробка, формалізація речення шляхом аналізу на морфологічному, синтаксичному та семантичному рівнях, визначаються відповідні його атрибути для подальшого їх використання. На другому етапі відбувається пошук і аналіз документів – відбираються документи і їх фрагменти, в яких може міститися відповідь на вихідне питання. На третьому етапі відбувається побудова відповіді: система або витягує фрагменти з текстових документів, або генерує граматично та семантично коректну відповідь за встановленими правилами.

Метою дослідження є проектування прототипу питально-відповідної системи з використанням української мови.

Першим етапом роботи є створення модуля аналізу питань. Для модуля ставиться наступне завдання: для питання виділити фокус питання, опору питання і визначити семантичний тег відповіді. Фокус питання – це такі відомості, що містяться в питанні, які несуть в собі інформацію про очікування користувача від інформації у відповіді. Опора питання – це інша частина питання (без фокусу), яка несе в собі інформацію, що підтримує вибір конкретної відповіді. Семантичний тег відповіді – клас інформації яку запитує користувач згідно деякої раніше заданої таксономії.

Розрізняють три основні методи аналізу питань – за символічними шаблонами, за синтаксичними шаблонами та статистичний. Недоліками методу аналізу за символічними шаблонами на основі регулярних виразів є неможливість покрити велику кількість типів питань та низька точність. Статистичний метод незастосовний за відсутності навчальної колекції питань значного обсягу та якості. Метод синтаксичних шаблонів передбачає побудову синтаксичного дерева питання з наступною його обробкою, можливо на семантичному та прагматичному рівнях

Отже, з огляду публікацій про структуру та функції питально-відповідних систем можна зробити висновок, що для аналізу питань користувача у прототипі діалогової системи доцільно застосувати метод синтаксичних шаблонів.

Перелік посилань:

1. Burger J. Issues, tasks and program structures to roadmap research in question & answering (Q&A) [Електронний ресурс] / John Burger. – 2001. – Режим доступу до ресурсу: <http://www-nlpir.nist.gov/projects/duc/roadmapping.html>.

СИСТЕМА ЗЧИТУВАННЯ QR ТА BAR-КОДІВ

Все частіше нам в комп'ютерних технологіях використовується технологія QR та bar-кодів [1]. Останнім часом все більше в нашому повсякденному житті зустрічається інформація представлена у вигляді QR коду [2]. За допомогою QR можливо передати 4296 символів латиницею або 7089 цифр або ж 2953 байт двійкового коду.

Перевага QR коду полягає в тому що його використання не обкладається ніякими ліцензійними відрахуваннями, а самі вони описані й опубліковані як стандарти ISO. Специфікація QR-коду не описує формат даних.

Одна з головних проблем QR це його незручність. Невміння його використовувати там, де він потрібен та надмірне його використання у місцях, що не придатні для цього. Друга проблема – чіткість та швидкість зчитування. Але найголовніша проблема полягає у написанні механізму сканера обробки QR коду для мобільних девайсів.

На сьогоднішній день вбудованого механізму зчитування QR кодів в андроїді не існує, а велика кількість запропонованих додатків потребує чіткої картинки та правильного розташування коду [3]. На підприємствах, які планують використовувати QR або BAR коди для швидкої авторизації працівників або сканувати продукцію з ними в великих масштабах це дуже і дуже вагомий недолік, що стримує розповсюдження таких прийомів там, де вони необхідні.

Вирішення цих проблем може досягатись за допомогою нових прийомів обробки коду, який в QR коді базується на обчисленні позиції трьох направляючих квадратів, від яких можливо відштовхуватись для винайдення правильного напрямку. Система повинна бути здатною запам'ятовувати масив бітів, закладених в код і інтерпретувати його на адекватність змісту. При скануванні BAR кодів принцип схожий - сканер повинен мати змогу інтерпретувати код і відобразити його вертикально. Ці процедури незначно збільшать час сканування, зате дуже впливово збільшують швидкість сканування багатьох об'єктів за рахунок того, що людина може не звертати уваги на те, яке положення має сам код.

Перелік посилань:

1. Леонід Бугайов. Мобільний маркетинг. Як зарядити свій бізнес в мобільному світі. — М.: Альпіна Паблішер, 2012. — 214 с. — ISBN 978-5-9614-2222-1.ї
2. "QR Код — Про 2D код". — Денсо-Вейв. 27 Травень 2016. — 113 с.
3. "QR Droid". Google. 19 Серпня 2011.

АСИМЕТРИЧНА КРИПТОГРАФІЧНА СИСТЕМА НА ОСНОВІ ЕЛІПТИЧНИХ КРИВИХ

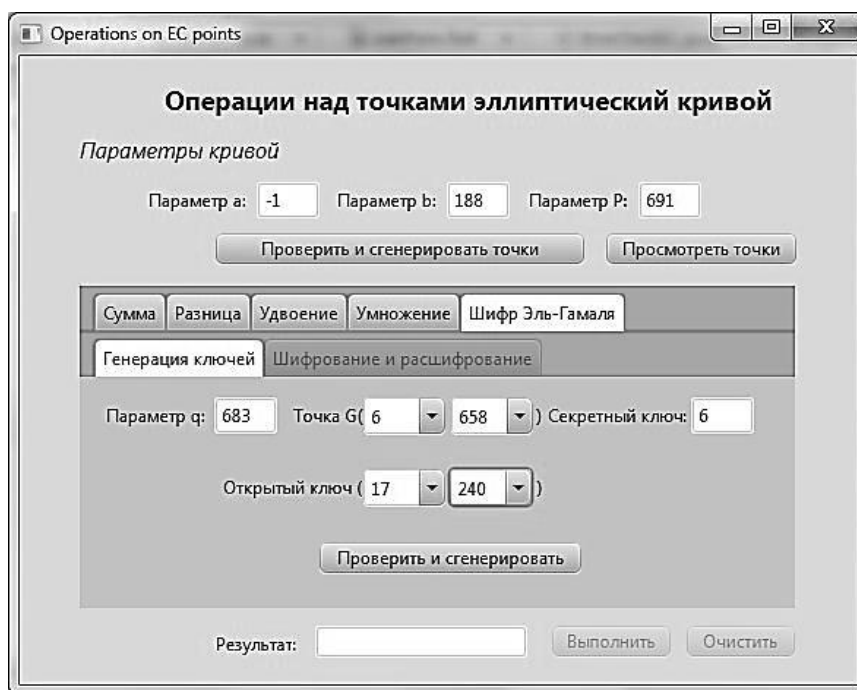
З метою забезпечення високого рівня криптостійкості при невеликій довжині ключа у сучасній криптографії використовуються алгебраїчні об'єкти високої складності – еліптичні криві [1].

Базовими операціями над точками еліптичної кривої в криптосистемах є додавання, віднімання, подвоєння, множення точки на число, які вимагають досить громіздких обчислень.

Нами розроблено програмну систему на мові програмування Java [2], що надає користувачу наступні можливості:

- Знаходження груп точок еліптичної кривої.
- Виконання арифметичних операцій над точками еліптичної кривої.
- Виконання асиметричного шифрування та розшифрування на основі операцій над точками еліптичної кривої на прикладі шифру Ель-Гамаля.

Графічний інтерфейс користувача розробленої системи має наступний вигляд:



Розроблена система може використовуватися в процесі моделювання, тестування, шифрування та розшифрування, що базуються на еліптичних кривих.

Перелік посилань:

1. Жданов О.Н. Применение эллиптических кривых в криптографии / О.Н. Жданов, Т.А. Чалкин. — Красноярск: СибГАУ, 2011. — 65 с.
2. Арнолд К. Язык программирования Java 3е издание/ К. Арнолд, Дж.Гослинг, Д.Холмс. . — М.: Издательский дом Вильямс, 2001. — 623 с.

СИСТЕМА КОНВЕРТУВАННЯ БАЗ ДАНИХ МІЖ СУБД

Бази даних та системи управління ними використовуються у дуже великій кількості сфер та різноманітних програмних забезпеченнях, самих же типів баз даних існує декілька видів: реляційні, об'єктно-орієнтовані, NoSQL, пост-реляційні бази даних, а систем управління ними існує досить немало на кожен з типів БД [1].

Очевидно, що маючи таку різноманітність, іноді з'являється необхідність перейти з однієї СУБД на іншу і у цей момент постає проблема з вирішення задачі конвертації даних так щоб зберегти всю необхідну інформацію та структуру.

Як правило, задача по конвертації баз даних з'являється при організації робіт по міграції з одного програмного забезпечення на інше, в результаті чого є необхідним перенести дані з однієї СУБД на іншу, але, частіше за все, затрати на перенесення бази даних на нову СУБД (з усіма таблицями, даними, процедурами, тощо) є дуже витратним у сенсі часу та фінансів [2].

Саме через це є сенс зробити систему конвертування баз даних між різними СУБД.

Конвертування БД, проходить у декілька етапів:

Етап 1: Резервне копіювання.

Етап 2: В залежності від того, чи необхідно відключати користувачів від БД на час перенесення його можна поділити на дві ланки:

1. Конвертування БД та перенесення інформації (якщо користувачі відключені).
2. Конвертування БД та перенесення інформації з back-up бази, а потім доконвертування тієї інформації що з'явилась при роботі користувачів під час перенесення.

На систему покладається задача з конвертації таких об'єктів БД:

- Таблиці та дані:
 - Конвертувати визначення стовпців – типи даних, значення за замовчуванням, обмеження NOT NULL, ідентичності,
 - Конвертувати обмеження цілісності – первинні та зовнішні ключі, обмеження unique та check,
 - Конвертувати коментарі,
 - Ліквідувати конфлікти зарезервованих слів та ідентифікаторів,
 - Переносити дані(включаючи специфічні типи даних, наприклад, CLOB та BLOB);
- Індокси, Представлення та Синоніми,
- Послідовності,
- Зв'язки з базою даних,
- Вбудовані пакети,
- Системні таблиці та представлення,
- Збережені процедури, Пакети, функції та тригери;

Перелік посилань:

1. Гарсія-Молина Г., Ульман Дж., Уидом Дж. Системы баз данных. Полный курс = Database Systems: The Complete Book. — Вильямс, 2003. — 1088 с. — ISBN 5-8459-0384-X.
2. Миграция с Oracle на Microsoft SQL Server [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.ispirer.ru/products/oracle-to-sql-server-migration>

ОПТИМАЛЬНИЙ ВИБІР АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ ДЛЯ ВИЗНАЧЕНОЇ ТЕРИТОРІЇ

Сучасні пріоритети і напрями соціально-економічного розвитку України зумовлюють необхідність розробки і реалізації концепції еколого-економічної та енергетичної безпеки як окремих територій так і економіки в цілому. Одним із важливих напрямів економічного піднесення країни є раціональне і ефективне використання ресурсного потенціалу території.

Альтернативні, або нетрадиційні відновлювані джерела енергії (ВДЕ) – це енергоресурси постійно існуючих природних процесів на планеті, а також енергоресурси продуктів життєдіяльності біоценозів рослинного і тваринного походження.

Організація вибору альтернативних джерел електроенергії для визначеної території потребує вирішення наступних питань:

- оцінка потенціалу відновлювальних енергоресурсів в зоні розміщення об'єктів, яким має бути забезпечене надійне електроживлення, і виділення пріоритетних видів природної енергії[1]:
- розробка нормативно-методичного забезпечення та аналіз техніко-економічних характеристик варіантів побудови систем електропостачання;
- розробка критеріїв техніко-економічної експлуатації;
- аналіз технологічного впливу, соціальних та екологічних аспектів використання відновлювальних енергоресурсів.

Жодне джерело альтернативної електроенергії не є універсальним, придатним для використання в будь-якій ситуації та на будь-якій місцевості.

Для вирішення задачі вибору оптимального альтернативного джерела електроенергії для визначеної території необхідно насамперед оцінити обрані альтернативи за групою критеріїв[2]:

- Стратегічний критерій – відображає науково обґрунтовані і технічно досяжні запаси енергоресурсів у надрах Землі, які збільшені до світового масштабу.
- Економічний критерій – характеризує економічну вигоду отримувану при виробленні одиниці енергії з різних джерел.
- Соціально-екологічний – критерій оцінюється з точки зору статистики, узагальнених оцінок по забрудненню навколишнього середовища продуктами згоряння різних видів сировини, який відображає навантаження на екологію і соціум.
- Техногенний критерій – відображає можливість виникнення великих техногенних катастроф і аварій.

Отже, для ефективного планування електропостачання на основі альтернативних джерел електроенергії необхідні дослідження навколишнього середовища та вивчення потреб конкретної місцевості в енергії. Тому оцінку ефективності застосування альтернатив джерел електроенергії потрібно проводити на основі порівняльного техніко-економічного аналізу всіх можливих варіантів електрифікації.

Перелік посилань:

1. Энергоэффективность та відновлювані джерела енергії / Під заг. ред. А. К. Шидловського. - Київ.: Українські енциклопедичні знання, 2007. – 560 с.
2. І.В. Сегеда Використання відновлюваних джерел енергії як комплексної енергетичної системи для потреб природно-ресурсних комплексів України /Сегеда І.В. // Сучасні підходи до управління підприємством. Збірник наукових праць V Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю. Черкаси. 2014.- с.321-326.

УДК 519.6

Магістрант 5 курсу, гр. ТР-61м Перекіпська О.В.
Доц., к.т.н. Третяк В.А.

МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ ТЕПЛООБМІНУ ПРИ СПЛАВЛЕННІ БІМЕТАЛУ

Задача створення спеціалізованого програмного забезпечення для моделювання температурного поля в умовах неоднорідного двошарового середовища зі складною областю визначення обумовлена виробничою проблемою визначення найбільш економічних параметрів технологічного процесу виготовлення біметалів. Дослідження через числові експерименти є менш ресурсоемкими порівняно з натурними. Об'єктом уваги числового моделювання обрано температурне поле. Технологічний процес, що розглядається, передбачає утворення мікрометалургійного зв'язку між шаром сталеві основи в твердому стані та розплавленим чавуном. Для збільшення площі стику на основі попередньо утворюються борозни. При натурних експериментах в деяких випадках було досягнуто сплавлення за умови, що температура плавлення сталі була більше температури розплавленого чавуну. Метою дослідження є перевірка відповідності математичної моделі (аналогічної запропонованій в роботі [1]) отриманим експериментальним даним.

Математична модель складається з тривимірного рівняння теплопровідності, початкової та граничних умов:

$$C(U, x, y, z) \frac{\partial U}{\partial t} = \lambda(x, y, z) \left(\frac{\partial^2 U}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 U}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 U}{\partial z^2} \right), \quad (1)$$

$$U(x, y, z, 0) = U_0, \quad \lambda \frac{\partial U}{\partial \bar{n}} \Big|_{\Omega} + \alpha(U)[U - U_C] = 0,$$

де t – час, U – шукана функція (температура), $C(U, x, y, z)$ – коефіцієнт об'ємної теплоємності, $\lambda(x, y, z)$ – коефіцієнт теплопровідності, x, y, z – просторові змінні, U_0 – початкова температура, \bar{n} – нормаль до поверхні, $\alpha(U)$ – коефіцієнт теплообміну, U_C – температура оточуючого середовища, вважається сталою.

Для розв'язання описаної вище граничної задачі обрано метод скінченних різниць з використанням схем наскрізного розрахунку для врахування фазових переходів. Для розбиття тривимірної задачі на послідовність одновимірних застосовується двоциклічне покомпонентне розщеплення на основі схем Кранка-Ніколсона. Для лінеаризації використовується неявна схема. Для врахування розривів теплофізичних коефіцієнтів на межі покриття та основи використовується рівняння балансу в частині побудови консервативної схеми. Це дозволило забезпечити виконання закону збереження енергії. На відміну від [1] розриви теплофізичних параметрів присутні по всім трьом осям. Коефіцієнт об'ємної теплоємності апроксимується кусково-лінійною функцією, що дозволяє застосувати метод наскрізного розрахунку для задач про фазові переходи.

Область моделювання складається з двох шарів: покриття та основи. В ході натурального експерименту матеріалом основи була сталь, покриття – чавун марки СЧ20 (початкова температура – 1352 0С). В ході числового експерименту температура сталі сягала 850 0С, що є недостатнім для сплавлення, оскільки температура плавлення сталі 1533 0С. В результаті цього можна зробити висновок, що дана математична модель не достатньо адекватно описує фізичний процес і потребує вдосконалення.

Перелік посилань:

1. Третяк, В. А. Методи та засоби математичного моделювання процесів теплообміну при лазерно-дуговому наплавленні: дис кан. техн. наук : 01.05.02 / Третяк Валерія Анатоліївна; Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут». – Київ, 2014.

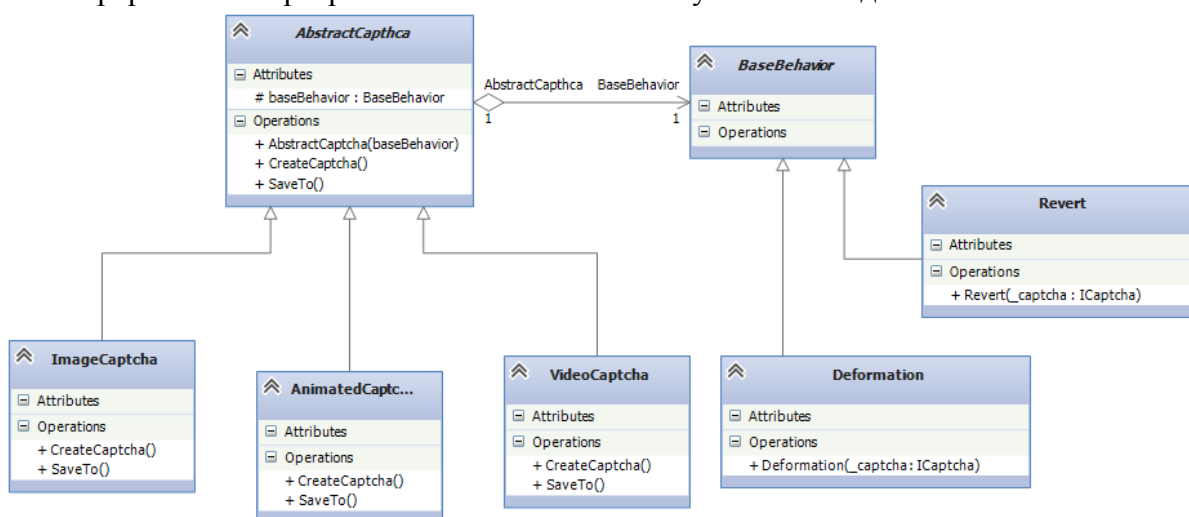
ЗАХИСТ ВЕБ-СИСТЕМ НА ОСНОВІ ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕСТІВ

Тест Тюрінга - це тест, як випливає з назви, запропонований Аланом Тюрінгом, для визначення чи володіє машина інтелектом.

САРТСНА (англ. «*completely automated public turing test to tell computers and humans apart*») - повністю автоматизований публічний тест Тюрінга для розрізнення комп'ютерів і людей) - комп'ютерний тест типу виклик-відповідь, який використовується для того, щоб визначити, хто використовує систему — людина чи комп'ютер.

Нами розроблено програмну систему на мові програмування С# [1], що дозволяє використовувати комп'ютерний тест у веб-додатках.

Ієрархія класів розробленої системи має наступний вигляд:



Загальний клас роботи з капчею представляє собою абстрактний клас “ICaptcha”, класи “ImageCaptcha”, “AnimatedCaptcha” та “VideoCaptcha” представляють собою реалізації різних видів капчі. Абстрактний клас “BaseBehavior” представляє собою клас для додавання функціональності в капчу, класи “Deformation” та “Revert” – реалізують додаткові функції для капчі.

Перелік посилань:

1. Троелсен Э. Язык программирования С# 2010 и платформа .NET 4.0, 5е издание: Пер. с англ. — М.: ООО «И.Д. Вильямс», 2001. — 1392 с.

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ В ІГРАХ ЗІ ЗМІННИМИ УМОВАМИ

Одним з основних напрямків сучасних досліджень в області штучного інтелекту (AI - Artificial Intelligence) є його адаптація в середовищах зі змінними характеристиками, що імітують реальні умови. Система AI, що навчається в такому середовищі, може знайти використання для широкого спектру задач, де треба аналізувати стан об'єктів навколо агента штучного інтелекту й приймати рішення. Адаптація штучного інтелекту дозволяє вдосконалювати прикладне програмне забезпечення в багатьох галузях, зокрема, управління транспортними засобами, розпізнавання зображень, імітації діалогу зі співрозмовником. Тому моделювання поведінки штучного інтелекту при змінних умовах навколишнього середовища є актуальною задачею та має практичне значення.

Комп'ютери давно використовуються для управління ігровим процесом, але сучасні системи штучного інтелекту вийшли на новий рівень. Компанія Google є лідером з розробки середовищ змагань штучного інтелекту. Метою таких середовищ є представлення можливостей експерименту для того, щоб навчити AI оптимальній поведінці за певних обставин. До таких проектів відносяться: системи автопілоту, Big Data системи, системи розпізнавання зображень, системи, що імітують співрозмовника, та багато інших.

Найсучасніша система штучного інтелекту [1], грає краще людини в більшість аркадних ігор. Програма навчилась грати, не знаючи правил й не маючи доступу до ігрового коду, а лише сприймаючи картинку на екрані, що відповідає концепції нейронної мережі. В цій системі використана нейромережа DQN (Deep Q-Network), яку розробив лондонський підрозділ Google DeepMind [2]. Штучному інтелекту не задавали правила ігор. Нейронна мережа сама аналізувала стан й шукала спосіб заробити найбільшу кількість очок. При навчанні й прийнятті рішень вона враховувала лише останні 4 кадри.

Аналогічні нейромережі DQN використовувались і для навчання штучного інтелекту в середовищі гри GTA V (Grand Theft Auto 5) [3]. У результаті 21 години навчання нейромережа оволоділа базовими навичками водіння. Система в багатьох іграх перевершила найкращі людські результати. Самонавчальні DQN передбачають аналіз інформації на екрані в реальному часі, тобто обробку приблизно 2 мільйонів пікселів в секунду. Такими темпами нейромережі в майбутньому зможуть навчатися аналізувати оточуючу дійсність навколишнього світу в реальному часі, знімаючи все навколо себе за допомогою відеокамер. Однак, задачі з незмінними середовищами є частковими випадками. Для того, щоб навчити штучний інтелект для широкого застосування необхідно формально описати середовище. Тому необхідно створити більш універсальне середовище для навчання штучного інтелекту.

В даному проекті виокремлено змінні характеристики існуючих середовищ для розробки формального опису універсального середовища.

Перелік посилань:

1. Google Research Blog [Electronic resource]: From Pixels to Actions: Human-level control through Deep Reinforcement Learning . Google Inc. 2016 Access mode: <https://research.googleblog.com/2015/02/from-pixels-to-actions-human-level.html>
2. DQN [Electronic resource]: Human-level control through Deep Reinforcement Learning, 2016 Access mode: <https://deepmind.com/research/dqn/>
3. Geektimes[Електронний ресурс]: GTA V подключили к платформе OpenAI Universe для обучения ИИ автопилота, 2016 Режим доступа: <https://geektimes.ru/post/284522/>

ПРОГНОЗУВАННЯ РІВНЯ ВІБРАЦІЇ ПРИ ДИНАМІЧНОМУ БАЛАНСУВАННІ ОБЕРТОВИХ МЕХАНІЗМІВ ТУРБООГРЕГАТІВ

В сучасному світі вже давно важко уявити галузь, яка б не використовувала програмне забезпечення для полегшення роботи працівників та більш високої точності результатів праці. Атомна енергетика, на яку припадає 47.7% виробленої електроенергії в Україні, не є винятком. Комп'ютерні технології дозволяють контролювати стан процесів ядерного реактора, супроводжують транспортно-технологічні операції, складають ядро системи аварійного захисту, тому є основою процесу вимірювання та прогнозування рівня вібрації турбоагрегатів.

Вібрація турбоагрегату - це коливання системи, що складається з власне турбоагрегату і його фундаменту [1]. Вона може відбуватися в трьох площинах, тому її вимірюють на всіх підшипникових опорах в трьох взаємноперпендикулярних напрямках по відношенню до осі вала турбоагрегату: вертикальному, осьовому, поперечному. Підвищена вібрація, що виходить за граничні значення, викликає важкі порушення. Тому при експлуатації турбоагрегату вібрація повинна постійно контролюватися і не виходити за допустимі значення.

Моніторинг за рівнем вібрації та прогнозування виникнення залишкової вібрації – трудомісткий процес, на сьогодні в Україні існує лише часткова його автоматизація. Основним недоліком наявного програмного забезпечення є недостатність алгоритму зведення векторного вигляду показників початкової вібрації із напрямками векторів впливу враховуючи показники коригуючих мас.

Тому актуальним є створення програмної системи, що могла б аналізувати показники початкової вібрації, напрямки векторів впливу, визначати направленість та рівень кінцевої вібрації [2]. Система повинна прогнозувати напрямок вектору залишкової вібрації та візуалізувати отримані результати на вибраній площині. Одним із завдань системи також є підбір найефективніших показників коригуючих мас для запобігання збільшення вібрації. Система запропонує інженеру кінцевий набір важелів балансуєчого вантажу та розрахує відповідне розташування важелів на роторі візуально відображаючи прогнозований результат їхнього застосування. Візуалізація векторів вимірної вібрації, векторів впливу та прогнозованої вібрації в одному вікні дасть інженеру наглядне відображення сценарію розвитку залишкової вібрації. Підрахований системою кут зміщення балансуєчого вантажу дозволить зменшити рівень прогнозованої залишкової вібрації на турбоагрегаті.

Наявність подібного програмного забезпечення дозволить швидше визначити напрям та координати виникнення залишкової вібрації на роторі турбоагрегату. Швидше попередити та вчасно знизити негативний вплив відхилень від нормованих значень, а отже попередити аварійні ситуації і кількість несправностей всієї установки.

Перелік посилань:

1. Гольдин А.С. Вибрация роторных машин / АС Гольдин – М.: Машиностроение, 1999. - 344 с\
2. <http://msd.com.ua/ekspluataciya-paroturbinnux-ustanovok/vibracionnoe-sostoyanie-turboagregata/sistemi> [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Режим доступу:<http://msd.com.ua/> (дата звернення 23.02.2017) – Назва з екрана.

**МОДЕЛЮВАННЯ СТАНУ ГІДРОХІМІЧНОГО СЕРЕДОВИЩА ПІДЗЕМНИХ ВОД
У ЗОНІ СПОРУД АЕС НА ОСНОВІ СЕЗОННОГО ПРОГНОЗУВАННЯ**

При вивченні багатьох явищ і процесів часто виявляються певні, що повторюються, коливання. Цим коливанням властиві більш-менш стійкі зміни рівнів ряду протягом досліджуваного періоду: з року в рік в певні місяці рівень явища підвищується, а в інші – знижується [1].

Коливання особливо помітні в явищах сезонного характеру і є результатом впливу природно кліматичних причин, а так само численних і різноманітних факторів, які часто є регульованими. У статистиці дані коливання прийнято називати «сезонними».

Сезонні коливання (сезонна нерівномірність) найчастіше за все відбуваються у видобувних і переробних галузях, сільському господарстві, рибної та лісової промисловості, а так само на транспорті, в будівництві, торгівлі, туризмі і т.д.

Викликані різними причинами, сезонні коливання зазвичай негативно впливають на результати. Вплив сезонних коливань повністю усунути неможливо, але деякі підприємства намагаються його знизити, вживаючи заходів раціонального поєднання галузей, механізації трудомістких процесів, і т.д. Ось з цієї причини сезонні коливання, відображені в рядах динаміки, необхідно вивчати і вимірювати.

Розробляються прийоми кількісного вимірювання аналізу сезонності. За своєю суттю всі методи аналізу сезонності діляться на дві групи. До першої групи належать методи, за допомогою яких визначається і вимірюється сезонність безпосередньо з емпіричних даних, без особливої попередньої їх обробки – метод простий середньої, метод відносних чисел У. Персона.

Суть методів другої групи полягає в попередньому визначенні та виключення загальної тенденції розвитку і в подальшому обчисленні і кількісному вимірі сезонних коливань. До методів аналізу сезонності даної групи можна віднести метод аналітичного вирівнювання і метод ковзної (рухомого) середньої.

Метод простої середньої застосовується для аналізу сезонності явищ, рівні яких не мають різко вираженої тенденції збільшення або зменшення. Сутність цього методу полягає у визначенні сезонної хвилі або індексу сезонності. Способи визначення індексів сезонності різні, вони залежать насамперед від характеру загальної тенденції ряду динаміки.

Індекси сезонності – відсоткові відношення фактичних (емпіричних) внутрішньо групових рівнів до теоретичних розрахунковим рівням, що виступає в якості бази порівняння. Їх обчислюють за даними за кілька років (не менше трьох років), розподіленим по місяцях або кварталах. Для кожного місяця розраховуються середня величина рівня, а потім – середньомісячний рівень для всього ряду ($y\%$): $I = \frac{\bar{y}_i}{\bar{y}_0} \times 100\%$,

де $\bar{y}_i = \frac{\sum y_i}{n}$ – осереднені емпіричні рівні низки по однойменних періодів (місяцях або кварталах); $\bar{y}_0 = \frac{\sum \bar{y}_i}{n}$ або $\bar{y}_0 = \frac{\sum \sum y_i}{\sum n}$ – загальний середній рівень ряду.

Застосування методу простої середньої для розрахунку сезонної хвилі дає можливість нейтралізувати випадкові коливання показників досліджуваного ряду динаміки і визначити сезонні коливання в середньому за весь період.

Перелік посилань:

1. Сторожук О.А. Моделирование и вариантное прогнозирование развития техники / О.А. Сторожук. – М.: Машиностроение, 2005. – 252 с.

ГЕНЕРАЦІЯ КЕРУЮЧИХ ПРОГРАМ ДЛЯ ВЕРСТАТІВ З ЧПК

В теперішній час помітна тенденція використання технологій числового програмного керування (ЧПК) на малих підприємствах або, навіть, у приватних майстернях. Однак використання існуючих програмних засобів створення керуючих програм ускладнюється або наявністю надлишкового функціоналу та високою ціною, або неоптимальністю побудови вихідного коду. Саме тому задача створення простого, зручного, надійного та потужного програмного засобу для програмування верстатів з ЧПК є актуальною та має практичне застосування.

Існуючі САМ-системи (Computer-aided manufacturing systems) можна розділити на прості та складні. До основних програмних продуктів простої підгрупи, що використовуються для створення керуючих програм сьогодні, відносяться ArtCAM[1], LazyCam[2]. Основними проблемами програмного забезпечення (ПЗ) цієї підгрупи є мала ефективність вихідного коду, можливість помилок в створених траєкторіях і недостатній перелік видів обробки. Прикладом ПЗ складної підгрупи може бути MasterCAM[3] та SolidCAM[4]. Недоліками ПЗ цієї підгрупи, як правило, є складність створення навіть простих траєкторій обробки і висока ціна.

На основі аналізу цих недоліків було складено принципи побудови програмних засобів, які надають користувачеві можливість більш простого створення ефективного коду керуючих програм. Створене ПЗ «PowerCAM» складається з модуля імпортування креслень для формату .dxf AutoCAD2000-2007, модуля створення траєкторій, постпроцесору для створення вихідного коду у форматі G-code та M-code та модуля оптимізації вихідного коду.

Створене ПЗ на відміну від програмних продуктів складної підгрупи, має можливість швидкого створення більш простих траєкторій, комбінування яких дозволяє виконувати як прості, так і складні операції. Згенерований код керуючої програми є більш ефективним та має менший розмір, ніж аналогічний код програмних продуктів простої підгрупи.

Апробація «PowerCAM» показала вигравш у часі створення ефективного коду, що робить використання цього ПЗ на невеликих виробництвах та в приватних майстернях доцільним та вигідним.

Перелік посилань:

1. Autodesk ArtCAM [Electronic resource]: Woodworking software for designers and makers/Autodesk corp. – Access mode: www.artcam.com/. – Woodworking software for designers and makers.
2. LazyCam Pro (Beta) [Electronic resource]: Newfangled solutions / ArtSoft.– Access mode: <http://www.machsupport.com/software/mach-3-add-ons-for-mill/>. – LazyCam Pro (Beta).
3. Mastercam CAD/CAM Software [Electronic resource] / CNC Software Inc.– Access mode: www.mastercam.com/. – Mastercam CAD/CAM Software.
4. SolidCAM CAM Software [Electronic resource]: CAM modules / SolidCAM corp. – Access mode: <https://www.solidcam.com/cam-solutions/cam-modules/>. – The Complete CAM Solution.

РЕАЛІЗАЦІЯ ІНВЕРСІЇ УПРАВЛІННЯ В АРХІТЕКТУРІ ВЕБ-ПОРТАЛА СТУДЕНТСЬКОГО ТЕЛЕБАЧЕННЯ КРІ TV

Веб-портал, що розробляється, має відповідати сучасним тенденціям у розробці ПЗ, тому для його проектування було обрано багатошарову архітектуру, що представляє програмну систему як сукупність декількох слабо зв'язаних складових частин (шарів). Для забезпечення їх взаємодії та легкої заміни залежностей було обрано принцип інверсії управління.

Інверсія управління (*Inversion of control, IoC*) – принцип побудови окремих складових програми, при якому її частини отримують потік керування із загальної бібліотеки спільного використання. Таке архітектурне рішення інтеграції спрощує розширення можливостей системи, при якому контроль над потоком управління програми залишається за її каркасом.

Впровадження залежності (*Dependency injection, DI*) – процес надання зовнішньої залежності програмному компоненту. Є специфічною формою інверсії управління, коли вона застосовується до управління залежностями. DI реалізується, зазвичай, за допомогою ІоС-контейнерів – засобів, що дозволяють спростити і автоматизувати написання коду з використанням інверсії управління шляхом DI [1].

Веб-портал розробляється із застосуванням новітньої технології Microsoft ASP.NET Core – кросплатформного фреймворку розробки веб-систем для .NET. Технологія надає власні ІоС-контейнери для реалізації DI [1]. Налаштування DI відбувається централізовано для програмної системи в методі `ConfigureServices` спеціального класу, який налаштовує конвеєр обробки запитів додатка. Сервіси можуть бути зареєстровані в контейнері кількома способами: вказавши конкретний клас, його екземпляр або фабрику екземплярів.

Веб-портал складається з декількох шарів. Реєстрація сервісів відбувається на шарі представлення, інтерфейси взаємодії з базою даних зберігаються на шарі бізнес-логіки, а реалізуються вони на шарі доступу до даних.

На рис. 1 зображено приклад використання інверсії управління у системі. Так, обидва сервіси шару доступу до даних (`MsSqlDatabaseService`, `MySqlDatabaseService`) реалізують єдиний інтерфейс `IDatabaseService` шару бізнес-логіки. Тому достатньо легко можуть бути замінені один одним або новим створеним компонентом без змін коду системи, який використовує дані компоненти.

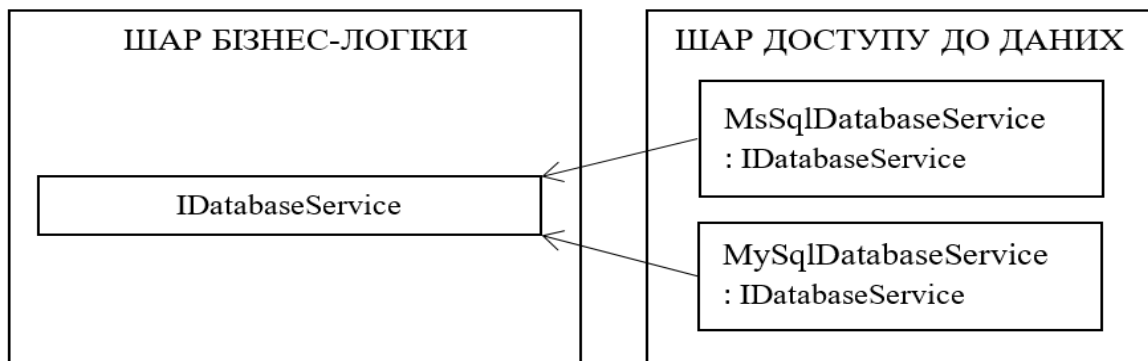


Рис. 1

Перелік посилань:

1. Introduction to Dependency Injection in ASP.NET Core <https://docs.microsoft.com/ru-ru/aspnet/core/fundamentals/dependency-injection>

РОЗПІЗНАВАННЯ ТЕКСТУ ЗА ДОПОМОГОЮ НЕЙРОНИХ МЕРЕЖ

Незважаючи на те, що на даний час більшість документів складається на комп'ютерах, завдання створення повністю електронного документообігу ще далека від повної реалізації.

Як правило, обмін даними між організаціями ще й на даний час проходить за допомогою паперових документів.

Завдання перекладу інформації з паперових носіїв на електронні актуальна не тільки при документообізі. Багато неоцифрованої інформації знаходиться в архівах і щоб спростити доступ до такої інформації, її потрібно перевести в електронний вигляд.

Найбільш простим і швидким способом є сканування документу. Результатом є графічне зображення. Більш кращим способом, але більш складним, є переведення документу в текстове представлення. Це значно зменшить витрати на зберігання та передачу інформації.[1]

Розпізнавання тексту з використанням нейронної мережі є однією з типових задач розпізнавання символічної інформації. Одним з підвидів такого процесу є розпізнавання рукописного тексту. Оскільки текст, написаний від руки, в кожній людини різний. Внаслідок цього виникає багато проблем, вирішенням яких займаються нейронні мережі.

На вхід системи розпізнавання поступає графічне зображення. Для роботи алгоритму бажано, щоб зображення було якомога кращої якості. Якщо зображення містить шуми, нерізка або має низьку контрастність, то це ускладнить завдання мережі.

На виході система буде пропонувати зберегти розпізнаний текст в форматах .docx і .txt.

Для того щоб мережа запрацювала потрібно провести її навчання. Для цього використано базу даних MNIST(скорочено від "Mixed National Institute of Standards and Technology) в якій знаходиться 60000 прикладів рукописних цифр, а також в користувача буде можливість провести навчання вибірково.[2]

Для написання модулів системи було вибрано мову програмування C# та базу даних MySQL для збереження стану нейронів. Перед передачею зображення нейрону проводиться його обробка, яка включає в себе фільтрацію зображення, підвищення різкості та контрастності, вирівнювання та перетворення його в системний формат (в нашому випадку 28x28 пікселів). Підготовлене зображення потрапляє на вхід модуля сегментації. Завданням якого є виявлення структурних одиниць – символів. Символи після обробки потрапляють в нейронну мережу. Використано одношарову нейронну мережу з порогом $W_j < 1$. Попередня обробка зображення значно підвищила продуктивність та точність нейронної мережі.

Перелік посилань:

1. Методы распознавания текста [Electronic resource]. –<http://habrahabr.ru/post/112442/>
2. THE MNIST DATABASE [Electronic resource] - <http://yann.lecun.com/exdb/mnist/>

СТВОРЕННЯ ВЕБ-ДОДАТКУ ДЛЯ ДИСТАНЦІЙНИХ КОНФЕРЕНЦІЙ

В даний момент проблема створення різних корисних додатків інформативного характеру є досить поширеною для людей, які працюють в області науки і не тільки.

На ранніх етапах ця проблема вирішувалася використанням архівів, чи бібліотек, але пошук потрібної інформації був затратним по часу. За останній час багато речей стали більш доступними. Зараз кожна людина може зберігати великі об'єми інформації на електронних носіях, і звертатися до цієї інформації коли забажає. У наш час кожен може знайти всю потрібну інформацію сидючи вдома, зайшовши на потрібний ресурс.

Зараз в мережі є багато сайтів, які дозволяють користуватися бібліотекою своїх ресурсів, проте багато із цих сайтів не тієї тематики, і дуже важко знайти потрібні ресурси, так як їх дуже багато. Ще однією проблемою є те, що потрібні ресурси можуть бути «розкидані» по різних сайтах

Мета робота – створити інтернет-додаток для ведення конференцій, де кожна людина може зареєструватися і працювати у своєму особистому кабінеті [1]. Кожен користувач зможе додавати свої тези на сайт а також використовувати ті, що вже є на сайті. У своєму особистому кабінеті кожен користувач може додавати конференції у вибране. Є можливість використовувати розумний пошук(якщо користувач допустив маленьку помилку, то йому все-одно видає результат схожий на те що він ввів) а також можливість використання живого пошуку(коли людина вводить частину слова їй випадає список з можливими варіантами). Є можливість фільтрування даних за різними критеріями(потрібно для того якщо ви не пам'ятаєте назву статті, але знаєте інші критерії – дата, автор і т.д.). Окрім пошуку по назвах є можливість пошуку по словах, які зустрічаються в документах. Також на сайті є список усіх актуальних конференцій з таймерами до їх завершення .

Таким чином незважаючи на безліч інтернет-ресурсів є потреба створити свій для даних конкретної тематики, який дозволить використовувати чужі записи, та додавати свої.

Перелік посилань:

1. Документація Codeigniter на русском -[Електронний ресурс], режим доступу - <http://code-igniter.ru/>

ДОМЕННО-ОРІЄНТОВАНЕ ПРОЕКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ СТУДЕНТСЬКОГО ТЕЛЕБАЧЕННЯ KPI TV

Сучасне програмне забезпечення є, зазвичай, складними програмними системами з суворими вимогами не тільки до їх функціональності та якості, але й до внутрішнього устрою (архітектури, структури), вихідного коду, здатності до тривалого супроводу, зміни та розвитку. Це вимагає обирати архітектурні рішення, що спрощують процес розробки і підтримки програмного забезпечення та надають відносну незалежність від конкретних технологій та реалізацій.

Інформаційна система студентського телебачення KPI TV повинна відповідати сучасним стандартам розробки ПЗ, бути гнучкою до змін технологій, що реалізують інтерфейс користувача та роботу з даними. Найкращим рішенням даної задачі є використання предметно-орієнтованого проектування.

Предметно-орієнтоване проектування (Domain-driven design, DDD) – це підхід до моделювання складного об'єктно-орієнтованого програмного забезпечення, який надає можливість значно прискорити процес проектування програмного забезпечення в незнайомій предметній області.

Основними концепціями DDD є домен (предметна область, середовище, галузь), модель (система абстракцій, яка описує окремі аспекти предметної області) та обмежені контексти (розділені та ізольовані ключові елементи системи) [1].

Для проектування обмежених контекстів можуть бути використані різні архітектурні моделі та шаблони. Вдалим вибором є використання «чистої архітектури» [1].

Чиста архітектура відноситься до доменно-орієнтованих архітектур, відповідає принципам DDD, оскільки розробка ПЗ з її використанням базується на домені, та сприяє розробці через тестування (TDD). Перевага чистої архітектури полягає в незалежності від фреймворку, інтерфейсу користувача, бази даних та зовнішніх сервісів.

Чиста архітектура (рис. 1) налічує такі шари як:

- Домен – містить бізнес-логіку предметної області.
- Застосування – містить бізнес-логіку роботи програмного продукту, що не стосується власне предметної області.
- Персистентність (шар доступу до даних) – містить засоби збереження даних.
- Інфраструктура – містить засоби взаємодії зі специфічним сервісами (ОС, хмарні сервіси).



- Представлення – інтерфейс користувача.

Рис 1

Перелік посилань:

1. DDD: putting the model to work www.infoq.com/presentations/model-to-work-evans.

ПОБУДОВА НАВІГАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ НА ОСНОВІ ЗАСОБІВ APPLE IOS

У сучасному світі інтеграція комп'ютерних технологій і роботизованої техніки в повсякденне життя стає помітнішою з кожним днем. Сьогодні новим способом знаходження найбільш зручного і оптимального шляху до потрібної точки для водіїв-початківців є навігаційні системи, адже вони дають можливість попередньо вивчити маршрутну лінію у режимі симулятора, що дозволяє легко триматись заданої лінії руху та зменшує вірогідність помилок у дотриманні курсу водієм.

Мета даної роботи полягає в розробці алгоритмів побудови персоналізованих навігаційних описів маршрутів для спрощення взаємодії людини з комп'ютером в області передачі інформації про шляхи і створення програмних засобів на їх основі для використання в існуючих навігаційних системах.

Основною проблемою передачі знання про маршрут є розробки методів побудови персоналізованих навігаційних текстових описів маршрутних ліній для картографічних систем, що дозволяють спростити взаємодія людини з комп'ютерними і роботизованими платформами на рівні обміну знаннями.

Актуальність системи навігації полягає в аналізі методів знаходження оптимального шляху з точки А в точку В, виводу на екран інструкції переміщення за найбільш оптимальною для користувача маршрутною лінією, що дає змогу сконцентруватися тільки на важливих для користувача деталях, розставивши їм пріоритети [1].

Найбільш розповсюджені навігаційні системи являють собою клієнтську програму зі збереженням інформації на віддалених серверах. Таким чином, програмна система ділиться на дві частини: серверну та клієнтську[2].

Мобільні навігаційні системи пропонують вже стандартні способи опису маршруту у вигляді зображення траєкторії і покрокової інструкції до переміщення.

Введення конкретного шляху неможливе, існує лише функціонал за заданням стартовою та кінцевої точки маршруту, далі він розраховується автоматично на серверній стороні додатку. Додавання проміжних точок трансферу, як в автомобільних навігаторах, також неможливо[3]. Системи не мають функціоналу для персоналізації при побудові опису маршруту, не враховують персональних знань користувача про оточуючі об'єкти та історії його переміщень в минулому.

Враховуючи все вище зазначене необхідно створити систему, яка може використовуватись в навігаційних та картографічних системах для надання опису маршруту користувачеві в зручному персоналізованому форматі та вигляді. Вона має змогу взаємодіяти з іншими програмними застосунками та підсистемами, адже містить відкритий інтерфейс прикладного програмування для взаємодії з нею.

Перелік посилань:

1. М.В. Пестун. Когнитивная навигация и алгоритм построения текстового описания маршрута в удобном для человека виде / Пестун М.В. //Программные продукты и системы /Гл. ред. академик РАН С.В. Емельянов. - Тверь: Научно-исследовательский институт «Центрпрограммсистем», 2015. С. 28-33.

2. Loomis J.M., Klatzky R.L., and Colledge R.G., Human navigation by path integration //Wayfinding: Cognitive mapping and spatial behavior, 1999.

3. Apple Maps for iOS. URL [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.apple.com/ios/maps/>

ПОРІВНЯННЯ СТРАТЕГІЙ ЗАВАНТАЖЕННЯ КОЛЕКЦІЙ В JPA(HIBERNATE)

Розуміння стратегій завантаження колекцій в JPA та Hibernate є ключовим для продуктивності java-додатку, що використовує ORM. Відношення один-до-багатьох або багато-до-багатьох між таблицями реляційної бази даних в об'єктному вигляді відповідають властивості сутності типу колекцій List чи Set. При роботі з сутностями, які містять колекції інших сутностей, виникає проблема “N+1 selects”. Перший запит вибирає тільки кореневі сутності, а кожна наступна пов'язана колекція буде завантажена окремим запитом. Таким чином ORM виконує N+1 SQL запитів, де N – кількість корневих сутностей в результуючій вибірці запиту.

Hibernate пропонує наступні варіанти для управління завантаження колекцій один-до-багатьох та багато-до-багатьох – JOIN [1], SELECT [1], SUBSELEC [1], та комбінація SELECT й BATCHSIZE [1]. Стратегія JOIN вказує ORM, що вкладені колекції потрібно завантажувати в одному SQL запиті з кореневою сутністю, використовуючи оператор JOIN в SQL запиті. При використанні стратегії SELECT виконується додатковий запит SQL на кожний елемент колекції. Використання SUBSELECT означає, що кожна колекція буде завантажена в підзапиті. BATCHSIZE гарантує завантаження фіксованої кількості сутностей Для використання кожної з цих стратегій потрібно позначити властивість сутності відповідними анотаціями @Fetch(FetchMode. {JOIN||SELECT||SUBSELECT}).

Для проведення тестів було використано сутність без зовнішніх зв'язків та сутність, що зв'язана відношеннями багато-до-багатьох з двома іншими сутностями. Було виміряно кількість часу, затраченого на отримання результуючої вибірки, та кількість запитів для кожного випадку. Після аналізу результатів можна зробити наступні висновки:

1. SELECT доцільно використовувати, коли необхідно за швидкий час завантажити один об'єкт без зовнішніх посилань. У випадку, коли об'єкт містить зовнішні зв'язки, навантаження на мережу різко збільшується;
2. JOIN доцільно використовувати у випадку високо-навантаженого мережевого середовища, так як усі данні будуть отримані єдиним запитом. Але використання цієї стратегії для завантаження великих об'ємів даних може привести до великого навантаження на базу даних, що негативно впливає на загальну продуктивність усієї системи, або отримання виключення “org.hibernate.loader.MultipleBagFetchException” В цьому випадку більш раціонально буде розбити запити на декілька окремих;
3. SELECT доцільно використовувати для довантаження даних батьківського об'єкту при умові, що він та більшість його даних вже знаходиться у сесії org.Hibernate.Session[1]. В іншому випадку через особливості структури підзапиту будуть отримані зайві данні, що потребують додаткового часу та ресурсів;
4. SELECT з комбінацією BATCHSIZE суттєво зменшує кількість запитів, потрібних для завантаження, що сприяє підвищенню продуктивності системи.

Перелік посилань:

1. Hibernate: data, orm validator [Electronic resource]: Jboss corporation. – Mode of access: <http://hibernate.org/>. – Last access: 20.01.2017 – Hibernate.Everything data.

ІН'ЄКЦІЯ ЗАЛЕЖНОСТЕЙ У КОНТЕКСТІ ПРОГРАМУВАННЯ ПІД ANDROID

У сучасному світі завдяки розвитку високошвидкісного бездротового та мобільного Інтернету можливості смартфонів значно збільшилися, і тепер телефон здатний вирішувати широкий спектр задач, що за різноманіттям та складністю можна порівняти із задачами сучасного персонального комп'ютера [1,2].

Ускладнення поставлених задач неминуче вплинуло на об'єм та складність коду, а високий рівень конкуренції на ринку мобільних додатків змусив програмістів шукати способи підвищити продуктивність написання програмного коду. Поступово програмісти андроїд почали переймати підходи, принципи та патерни, що використовуються під час написання веб та десктопних додатків. Таким чином, в контексті програмування під андроїд з'явилось поняття ін'єкції залежностей, що представлене кількома взаємозамінними фреймворками, серед яких найбільш популярними є RoboGuice (універсальний фреймворк, принцип роботи якого базується на рефлексії) та Dagger (актуальним є Dagger 2, принцип роботи якого базується на генерації коду під час компіляції програми).

На даний момент використання Dagger 2 в андроїд додатках стало нормою. Підхід із генерацією коду на етапі компіляції вирішив проблему виявлення помилок під час роботи програми, а також позитивно вплинув на швидкодію мобільних додатків, у порівнянні із фреймворками, принцип роботи яких базується на рефлексії. Іншою цікавою особливістю Dagger стала можливість налаштовувати область видимості ін'єктованих об'єктів, що дозволило полегшити розуміння життєвого циклу елементів та модулів додатку, при цьому конфігурація фреймворку здійснюється за допомогою набору Java-анотацій, (а для вказівки області видимості програмісти вільні використовувати власноруч створені анотації) [3].

Таким чином, Dagger 2 позитивно впливає на покращення та олюднення екосистеми програмного коду, допомагає слідувати принципу інверсії управління та принципу єдиної відповідальності SOLID.

Перелік посилань:

1. Dependency Injection on Android [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://tech.just-eat.com/2015/10/26/dependency-injection-on-android> – (Дата звернення – 18.02.2017).
2. Dagger user's guide [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://google.github.io/dagger/users-guide.html> – (Дата звернення – 19.02.2017).
3. Android's Clean Architecture [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://fernandocejas.com/2014/09/03/architecting-android-the-clean-way/> – (Дата звернення – 19.02.2017).

КАРТОГРАФІЧНИЙ WEB-СЕРВІС РОЗМІЩЕННЯ ОГолошень КОРИСТУВАЧІВ

Інтернет-послуги в області геоданих постійно розширюються і технологічно удосконалюються, зачіпаючи все більш глибокі пласти геоінформаційної діяльності. Веб-картографія ознаменувала собою демократизацію доступу широких верств комп'ютерних користувачів до географічних даних.

Більшість людей в інтернеті, в даний час, переглядає і розміщує оголошення на різних web-ресурсах. Метою даної роботи є розробка web-сервісу для розміщення та перегляду класичних оголошень, які підтримують точне задання геопозиції. Пошук існуючих проектів, які вирішували б таке завдання не дав результатів. Тому було прийнято рішення розробити власний ресурс.

Система дозволяти користувачеві виконувати наступні завдання:

- перегляд існуючих оголошень на карті (Google Maps);
- визначення місця розташування користувача і відображення на карті;
- авторизація у системі;
- додавання нових оголошень на карту (тільки авторизованими користувачами);
- редагування та видалення існуючих оголошень (тільки авторизованими користувачами і тільки своїх оголошень).

Web-сервіс визначає приблизну інформацію про місцезнаходження користувача, використовуючи Google Location Service (GLS), щоб надати географічну карту або інформацію про найближчі оголошення. Для додавання оголошень дані передаються на сервер і розміщуються у базі даних.

В результаті проведеного дослідження було вирішено використовувати варіант на основі поширених web-технологій із застосуванням HTML і JavaScript. Для серверної частини було вибрано мову серверних сценаріїв PHP, яка має розвинену підтримку баз даних і пропонує нативні засоби організації web-сесій. В роботі використовується система управління базами даних MySQL. Вона знаходиться у вільному доступі та є зручною у використанні: підтримка сервера MySQL автоматично включається в поставку PHP [1].

Для відображення карти використовується картографічний сервіс Google Maps API, що дозволяє вбудовувати карти Google на веб-сторінки за допомогою JavaScript. API надає ряд службових програм для управління картами і додавання змісту на карту за допомогою безлічі служб, що дозволяє створювати на веб-сторінках додатки, що використовують карти [2].

На основі функціональних вимог виділено необхідні сторінки. Для кожної сторінки визначено необхідні елементи інтерфейсу, кнопки і меню. Створювана система реалізовує пошук в базі відповідних даних і візуалізацію на картах Google об'єктів вибраної категорії.

Піднімаючи питання про недостатню інформаційну підтримку в глобальній мережі у галузі інтернет-маркетингу, не можна не сказати про актуальність розробки програмного застосунку, який відповідає тематиці даної проблеми і реалізований з урахуванням новітніх інформаційних технологій.

Перелік посилань:

1. Маклафлін Бретт. PHP и MySQL. Исчерпывающее руководство. — СПб.: Питер, 2013. — 512 с.
2. Хоган Брайан и др. Книга веб-программиста. Секреты профессиональной разработки веб-сайтов. — СПб.: Питер, 2013. — 288 с.

РОЗРОБКА МОДУЛЮ НАВИГАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ ВЗАЄМОДІЇ З ВЕБ-СЕРВІСАМИ

Розробка клієнтських додатків завжди тісно пов'язана з роботою зі сторонніми веб-сервісами, доступ до яких здійснюється переважно за допомогою протоколу передачі HTTP[1]. Дані сервіси, спроектовані за архітектурою REST[2], надають готовий інтерфейс, у вигляді набору різноманітних методів, кожному з яких ставиться у відповідність відносна адреса URL. Виконуючи HTTP-запити за відповідною адресою, з чітким набором необхідних параметрів та службових полів (HTTP headers), клієнт отримує відповідь від серверу, що містить дані щодо статусу виконання запиту та власне дані, що є результатом запиту. Отримана відповідь обробляється клієнтом та використовується для відповідних потреб. Таким чином, веб-сервіси є абсолютно незалежними від того, який клієнт до них звертається. Саме тому розробка модулю взаємодії з веб-сервісами є дуже важливою частиною розробки клієнтської системи в цілому. Метою даної роботи є розробка такого модулю для навігаційної системи, що виконана у вигляді мобільного додатку для платформи Apple iOS.

Головними проблемами розробки даного модулю є необхідність взаємодії одразу з трьома сервісами, кожен з яких надає свої методи, проектування клієнтських інтерфейсів для надсилання запитів до відповідного сервісу, обробка отриманих відповідей, а також вирішення питань інформування інших частин коду програми щодо вдалої обробки запиту, або щодо виявлення помилки, як то відсутність інтернет-з'єднання чи неправильні значення параметрів запиту.

Актуальність розробки полягає у активному використанні принципів реактивного програмування[3] для роботи з асинхронними операціями. Одною з багатьох реалізацій принципів реактивного програмування є бібліотека ReactiveX[4], що містить конкретні реалізації для різних платформ та мов програмування. В даній роботі була використана реалізація для мови програмування Swift - RxSwift[5].

Реактивне програмування надає гнучкий та унікальний механізм обробки послідовностей асинхронних подій. Яскравим прикладом асинхронної події є відправка запиту на сервер, оскільки на момент запиту результат виконання операції є невідомим. Послідовність таких запитів дуже ефективно оброблюється за допомогою відповідних структур, що надаються бібліотекою RxSwift. Не менш важливою є можливість відміни підписки на відповідну послідовність подій, що робить непотрібним написання складної логіки для відстеження поточного стану запиту.

Даний модуль при необхідності може бути легко переписаний для будь-якого іншого клієнтського додатку, оскільки використовує загальні засади реактивного стилю програмування та конвертації відповідей сервера у класи моделей.

Перелік посилань:

1. Протокол HTTP [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/HTTP>
2. Архітектура REST [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://ru.wikipedia.org/wiki/REST>
3. Реактивне програмування [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Реактивне_програмування
4. ReactiveX [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://reactivex.io/>
5. Бібліотека RxSwift [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://github.com/ReactiveX/RxSwift>

АРХІТЕКТУРНИЙ ПАТЕРН VIPER

Тестування є невід'ємним етапом в розробці стабільного програмного продукту. Тестувати програми, створені з архітектурою MV(X), досить складно. У пошуках способів спростити тестування була запропонована нова архітектура, яка названа VIPER [1,2].

У MVC значна частина логіки програми не входить в модель або подання, вона зазвичай зосереджується в контролері. Це призводить до проблеми, відомої як Massive View Controllers1, що в свою чергу ускладнює розуміння коду програмістом.

VIPER є реалізацією Clean Architecture для iOS додатків.

Clean Architecture ділить логічну структуру програми на різні рівні обов'язків. Це спрощує ізолювання залежностей і тестування взаємодії на границях між рівнями.

Слово VIPER2 — бекронім для View, Interactor, Presenter, Entity та Routing.

Interactor містить бізнес-логіку, пов'язану з даними (Entities), передбачену сценарієм (може застосовуватися для створення нових екземплярів сутностей або отримання їх з сервера).

Presenter містить логіку підготовки вмісту для відображення (отриманого з Interactor) і для обробки користувальницького вводу (запитуючи нові дані від Interactor).

View відображає те, що повідомив Presenter і передає вводимі користувачем дані назад Presenter'у.

Entity - це об'єкти, якими управляє тільки Interactor. Interactor ніколи не передає сутності рівню подання (тобто Presenter'у).

VIPER є першим шаблоном, який пробує вирішити проблему навігації за допомогою Router.

Об'єкт Wireframe обробляє навігацію від одного екрана до іншого, несе відповідальність за маршрутизацію і володіє об'єктами UIWindow, UINavigationController, і т.д. Він відповідальний за створення Interactor, Presenter і View / ViewController і за налаштування ViewController.

При використанні шаблону VIPER підтримується принцип єдиної відповідальності (Single Responsibility) в кожному класі, завдяки такому розподілу забезпечується краща тестованість коду.

Перелік посилань:

1. Lighter View Controllers [Електронний ресурс]. URL: www.objc.io/issues/1-view-controllers/lighter-view-controllers/
2. VIPER [Електронний ресурс]. URL: www.objc.io/issues/13-architecture/viper/

Студент 4 курсу, гр. ТВ-32 Колот С.С.
Доц., к.т.н. Шаповалова С.І.

АВТОНОМНА СИНХРОННА ГЕНЕРАЦІЯ КЛЮЧІВ ШИФРУВАННЯ НА ОСНОВІ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ

Забезпечення передачі секретної інформації є необхідною умовою інформаційного зв'язку. Проблема полягає в тому, що сьогодні вразливим місцем більшості систем симетричного шифрування є початкове отримання ключа шифрування обома сторонами. Створення методів, що дозволяють відмовитися від передачі ключів навіть по захищеному каналу є актуальною проблемою і має практичне застосування.

Сучасні роботи пропонують нову концепцію генерації ключів, засновану на однаковому сигналі, переданому по відкритому каналу. У статтях [1,2,3] запропоновано використання нейронних мереж архітектури tree parity machine (TPM).

Експериментально доведено, що хакер, який буде знати параметри TPM не зможе синхронізувати свою нейронну мережу з двома іншими. Таким чином, два користувача можуть згенерувати однаковий ключ автономно один від одного. Однак досі не існує загальноприйнятих критеріїв синхронізації даних TPM. Тому необхідно провести дослідження для їх визначення.

Ключ створюються синхронно на двох TPM з ідентичною архітектурою за одним сигналом які отримують данні TPM. Таким чином по каналу зв'язку передаються лише сигнал за яким вони створюються. TPM - це нейронна мережа яка містить K нейронів прихованого шару і 1 вихідний нейрон. З кожним нейроном прихованого шару пов'язано N входів, причому з кожним входом пов'язаний ваговий коефіцієнт $w_{[i, j]}$ (i - індекс прихованого нейрона, j - індекс входу у прихованого нейрона). Всі вагові коефіцієнти є цілими числами, які знаходяться у діапазоні від $-L$ до L . Внутрішній стан прихованого нейрона визначається як зважена сума його входів, а вихід прихованого нейрона - це функція $\text{sgn}(x)$ від внутрішнього стану, причому $\text{sgn}(x) = -1$ при $x \leq 0$. Вихід вихідного нейрона дорівнює добутку виходів нейронів прихованого шару. TPM оновлюють ваги нейронів за правилом $w_i^+ = w_i + \sigma_i x_i \theta(\sigma_i \tau) \theta(\tau_A \tau_B)$ (Правило Хебба). Сам ключ створюється на основі ваг нейронів двох синхронізованих TPM.

У роботі пропонується критерій синхронізації, заснований на порівнянні хешу ваг нейронів TPM.

Проведені тестування на трьох TPM з параметрами $N = 100$, $K = 3$, $L = 3$ показали, що успішна синхронізація двох TPM відбувається в понад 95% випадків і для їх синхронізації необхідно в середньому 350 випадкових векторів. У той час третій мережі жодного разу не вдалося синхронізуватися з двома першими.

Створені нейронні мережі з архітектурою TPM забезпечують автономну генерацію ключів без їх передачі через незахищені канали зв'язку, за рахунок чого можна підвищити надійність більшості систем симетричного шифрування.

Перелік посилань:

1. P. Revankar Private Inputs to Tree Parity Machine // International Journal of Computer Theory and Engineering. – 2010. – Vol. 2. – P. 665-668.
2. J. Giesl, R. Pisan Neural Network Synchronization Protocol // Journal of Emerging Trends in Computing and Information Sciences ISSN 2079-8407. – 2013. – Vol. 4.
3. Synchronization of neural networks by mutual learning and its application to cryptography. – Режим доступу <https://papers.nips.cc/paper/2744-synchronization-of-neural-networks-by-mutual-learning-and-its-application-to-cryptography.pdf>

ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНОГО ШЛЯХУ МІЖ МІСЬКИМИ ОБ'ЄКТАМИ ДЛЯ ЛЮДЕЙ З ОБМЕЖЕНИМИ МОЖЛИВОСТЯМИ

В сучасному світі багато зусиль вкладається в створення сприятливих умов життя для людей з особливими потребами. Окрім облаштування об'єктів міської інфраструктури спеціальними засобами, необхідно також забезпечити їх відповідним інформаційним супровідом. Через це створення веб-ресурсу, що надає інформацію про пристосовані міські об'єкти, а також буде оптимальний шлях до цих об'єктів, є актуальною задачею та має практичне значення.

Універсальний ресурс з подібною проблематикою [1], надає мапу, що відображає місця, пристосовані для людей з обмеженими можливостями. Проте відсутня інформація про транспорт, яким можна дістатися до наведених об'єктів. Це є суттєвим недоліком, так як одним з найскладніших факторів є саме пересування містом. Також існують локальні інформаційні ресурси, які самостійно склали мапи для обмежених територій, наприклад [2] представляє Печерський район міста Києва. Проблемою зазначених ресурсів також є відсутність вирішення проблеми досягнення даних міських об'єктів. Тому необхідно розробити спеціалізований веб-ресурс для комп'ютерів та портативних пристроїв, який дозволяє планувати маршрут між заданими об'єктами міста.

Запропонований в даній роботі ресурс має такі характеристики: СУБД – MongoDB; функції побудови маршруту та функціональності обробки даних – JavaScript з використанням фреймворку AngularJS; засоби обробки та представлення графічної інформації - Google Maps API.

Для апробації даного ресурсу застосовано дані про пристосованість електротранспорту м. Києва [3], про спеціалізовані об'єкти для людей з обмеженими можливостями [2]. Подальший розвиток веб-ресурсу пов'язаний з наданням інформації щодо спеціалізованих таксі.

Перелік посилань:

1. Wheelmap - Rollstuhlgerechte Orte finden [Electronic resource]. – Access mode: <https://wheelmap.org/map#/?lat=55.74513460732024&lon=37.604827880859375&zoom=13>.

2. VGORODE.UA [Електронний ресурс] // “В городе ” составили список мест для людей с ограниченными возможностями. – Режим доступа: <http://kiev.vgorode.ua/news/sobytyia/90832/>.

3. депокиїв [Електронний ресурс] // В столичном метро 11 станций из 52 приспособлены для инвалидов – Режим доступа: <http://kyiv.depo.ua/rus/kyiv/u-stolichnomu-metro-lishe-11-stantsiy-z-52-pristosovani-dlya-invalidiv-01042016144500>.

СИСТЕМА ЗБОРУ, ПЕРВИННОЇ ОБРОБКИ ТА ЗБЕРІГАННЯ ДАНИХ СТАНУ ГРУНТОВИХ ВОД

Питання екологічного забруднення довкілля є сучасною глобальною проблемою суспільства, і найбільш потерпають від забруднень саме водні ресурси. На сьогоднішній день екологічна ситуація є такою, що більшість водних ресурсів не є придатною для споживання без попереднього очищення, фільтрації або знезараження. Для задоволення споживчих потреб населення значну вагу набуло використання ґрунтових вод. Але в даний час під впливом людської діяльності постала проблема й їх забрудненості. Тому дуже важливим виявилось завдання збереження задовільного стану ґрунтових вод та попередження наслідків антропогенного впливу, які призведуть до скорочення кількості джерел ґрунтових вод або їх незворотнього забруднення та пошкодження [1].

Контролювати заходи з підтримки стану ґрунтових вод можливо лише за умови наявності актуальної та достовірної інформації про стан водних об'єктів. Отримання та накопичення первинних даних для подальшого аналізу вод забезпечується екологічним моніторингом, який підтримується відповідними програмними та технічними засобами. Ними можуть виявитись як стаціонарні системи зберігання та обробки даних, так і мобільні пристрої, що застосовуються на місцях розташування контрольованих об'єктів (рис 1). Тому метою розробки є створення програмного забезпечення для мобільних пристроїв системи збору, первинної обробки та зберігання первинних даних стану ґрунтових вод.

Застосування програми локалізованого збору первинної інформації про зразок води виконується наступним чином: на мобільний пристрій встановлюється додаток для введення даних; за допомогою мобільного інтернету додаток надсилає дані на сервер, що перевіряє та вносить їх у центральне сховище.

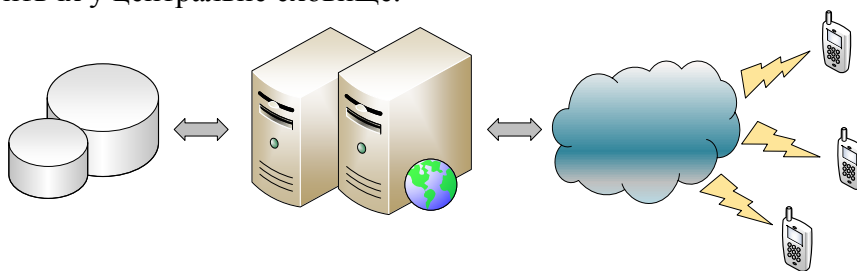


Рис 1

Завдяки розробленому мобільному додатку система збору, обробки та зберігання забезпечить виконання наступних завдань:

- Внесення значень показників ґрунтових вод;
- Мобільного та неупередженого зняття показань;
- Виявлення проблемних ділянок та їх безпосередніх локацій;
- Перевірка зразка на вміст та концентрацію різних хімічних речовин;
- Надання екологічної інформації для податкових служб, санітарно-епідеміологічних інспекцій та служб надзвичайних ситуацій;
- Моніторингу стану водних ресурсів регіону;
- Нотифікації працівників про час та місце забору наступного зразка;
- Надання актуальної екологічної інформації про стан водного об'єкту.

Перелік посилань:

1. Міністерство екології та природних ресурсів України <http://www.menr.gov.ua/>

ВІДСЛІДКОВУВАННЯ ПРИСТРОЮ ANDROID ТА ФІКСАЦІЯ ЙОГО МІСЦЕПОЛОЖЕННЯ GPS З МОЖЛИВІСТЮ ЗАДАННЯ МЕЖ

На сьогоднішній день комп'ютерні технології розвиваються досить швидко. Мобільні пристрої мають широкий спектр застосувань. Наявність високошвидкісного інтернету та чутливих GPS датчиків роблять систему на їх базі актуальною, яку можна використати, наприклад, у сфері вантажних перевезень для того, щоб відслідкувати маршрут та оптимізувати його. Мобільні пристрої на базі ОС Android [1] є найбільш розповсюдженими.

Метою роботи є створення клієнт-серверної системи, яка використовує мобільний додаток та веб технології.

Основними задачами системи є:

- збір, аналіз та збереження GPS даних;
- можливість переглянути маршрут в Google Street View;
- створення та редагування маршрутів;
- можливість задання меж та вивід повідомлення, якщо їх перетнули;
- відображення маршруту на географічній карті;
- зберігання статистики на сервері.

Пристрій повинен аналізувати своє місцеположення за допомогою GPS модуля чи інтернет провайдера. Потім, за допомогою інтернету, дані передаються на сервер. Для підтримки безперервного зв'язку, передача здійснюється за допомогою сокетів.

Дані являють собою набір координатних точок ,що складають маршрут , інформацію про Android пристрій та дату і час збору інформації.

Для серверної частини використовується платформа Node js, яка застосовує JavaScript [2] . Дана платформа вирізняється своєю швидкодією на відміну від PHP.

Для відображення географічної карти використовується бібліотека Leaflet.

Для збереження інформації обрана система управління базами даних PostgreSQL, яка знаходиться у вільному доступі та є зручною у використанні.

У програмному продукті реалізовано механізм безпеки користувача, який не дає змогу увійти до системи з зовні та попереджає клієнта про це.

Статистичні дані виводяться у вигляді координатних точок за допомогою географічної карти чи у вигляді таблиці. Для відображення інформації на інших пристроях використовується Web-клієнт, який підтримується браузером.

Створювана система корисна у сфері вантажних перевезень для того, щоб можна було відслідкувати маршрут та оптимізувати його. Клієнт в реальному часі має змогу дізнатися інформацію про місцеположення його вантажу на географічній карті. У сферах обслуговування таксі система дає змогу оператору переглянути місцезнаходження клієнта та відправити на виклик найближчу вільну машину.

Перелік посилань:

1. Медникс Зигард , Дорнин Лайрд , Мик Блэйк , Накамура Масуми
Программирование под Android; Питер - Москва, 2013. - 560 с

2. Итан Браун. Веб-разработка с применением Node и Express. Полноценное использование стека JavaScript. = Web Development with Node and Express / Итан Браун; — Санкт-Петербург: Питер, 2017. — 336 с.

УДК 004.4

Студент 4 курсу, гр. ТР-31 Лучков В.Ф.
Ст.викл., к.т.н. Карпенко Є.Ю.

ГЕОІНФОРМАЦІЙНА WEB-СИСТЕМА РОБОТИ З ТЕХНОЛОГІЧНОЮ ГРАФІКОЮ ГАЗОТРАНСПОРТНИХ СПОРУД

Географічні інформаційні системи (ГІС) призначені для роботи з просторовими даними, для яких виконуються процедури збору і обробки, наповнення і ув'язування, аналізу та графічної візуалізації просторових і пов'язаних з ними графічних і технічних даних.

Робота з просторовими даними здійснюється за допомогою набору інструментів і функціональних властивостей по обробці різнотипних і різномасштабних картографічних ресурсів, даних дистанційного зондування, матеріалів спеціалізованих графічних побудов і паспортної інформації нафтогазових об'єктів, просторово описаних в базі даних системи.

Система повинна надавати користувачеві повнофункціональну інтерактивну картографічну основу, на якій присутні технологічні об'єкти, а також об'єкти оточення. Інтерактивність всіх картографічних матеріалів складається в зручних інструментальних засобах навігації, зв'язку всіх графічних об'єктів з паспортної та експлуатаційної інформацією. Це дозволяє здійснювати пошук і локалізацію обраних технологічних об'єктів на картах, підвищуючи інтерактивне сприйняття і наочність технічних паспортних даних.

Крім стандартних інструментів навігації і управління картографічними матеріалами, у даної підсистеми є функції вибору режиму відображення картографічної основи (топографічна карта, матеріали аеро- або космозйомки, комбінована або тематична карта, а також ресурси інтернет сервісів Bing Maps, Stamen, OSM), управління пошарового представлення об'єктів.[1]

Для реалізації даної задачі використовуються фреймворки AngularJS, RequireJS, OpenLayers для клієнтської частини, Geoserver для серверної частини. Для розробки інтерфейсу було запропоновано використовувати мову розмітки HTML5, препроцесор SASS, а розробку продукту проводити у редакторі Atom.

Отриманий web-застосунок дає можливість виконувати функції:

- Відображення короткої технічної і паспортної інформації обраного об'єкта.
- Пошук і локалізація об'єктів (за координатами, по кілометражу).
- Вимірювання довжин та площ.
- Додає позначку в точці карти з можливістю опису коментарів.
- Експорт фрагмента карти в різні растрові формати (PNG, JPG).
- Експорт фрагмента карти в PDF.
- Друк фрагмента карти.
- Перемикання слів та режимів відображення;

Перелік посилань:

1. Вільний інтернет ресурс “IT-Transit”. Системы по работе с пространственными и графическими данными [Електронний ресурс] / “IT-Transit” – 2017 – Режим доступу: <http://it-transit.com/ru/produkty/informatsionnye-sistemy-po-rabote-s-prostranstvennymi-i-grafiches-2/>

ІНСТРУМЕНТАЛЬНІ ЗАСОБИ ЗАХИСТУ КОДУ JAVA ПРОГРАМИ

На сьогоднішній день Java співтовариство нараховує більш ніж 9 мільйонів розробників, а застосунки, написані на Java, використовуються більш ніж на 7 мільярдах пристроїв[1]. Враховуючи популярність, яку набула мова та програмна платформа Java, може виникнути питання, які інструментальні засоби існують для захисту коду Java-програм від реверсивної інженерії.

Так як програми, написані на Java, доставляються до користувача як набір java архівів, які представляють із себе незашифрований набір файлів з байт- кодом, задача декомпіляції програми є досить простою навіть для людини без спеціальних знань в галузі реверсивної інженерії[3].

Один із ефективних методів захисту від реверсивної інженерії є обфускація. Суть процесу обфускації полягає в тому, щоб заплутати програмний код і усунути більшість логічних зв'язків у ньому, тобто трансформувати його так, щоб він був важким для вивчення і модифікації сторонніми особами. Обфускацію за типом перетворень в кодї можна типізувати наступним чином: лексична обфускація, обфускація даних, обфускація графу потоку управління. Лексична обфускація полягає в форматуванні коду програми, зміні його структури таким чином, щоб він став нечитабельним, менш інформативним і важким для дослідження. Обфускація даних пов'язана із трансформацією структур даних. Обфускація графу потоку управління – перетворення потоку виконання програми[2].

В результаті аналізу існуючих рішень, було з'ясовано що актуальні на даний час обфускатори з відкритим кодом (такі обфускатори як Proguard, Yguard) надають лише мінімальний захист у вигляді лексичної обфускації.

Нами розроблено обфускатор, який реалізує усі типи обфускації. Розроблене рішення містить можливість гнучкого налаштування за допомогою XML файлу конфігурації. Користувач має можливість задати особливості обфускації, а також вибрати файли над якими буде здійснена обфускація.

Перелік посилань:

1. Why is Java the Most Popular Programming Language? [Електронний ресурс] — Режим доступу: https://blogs.oracle.com/oracleuniversity/entry/why_is_java_the_most
2. Каплун, В. А. Захист програмного забезпечення. Частина 2 : навчальний посібник / В. А. Каплун, О. В. Дмитришин, Ю. В. Баришев – Вінниця : ВНТУ, 2014. – 105 с.
3. Protect Your Java Code — Through Obfuscators And Beyond [Електронний ресурс] — Режим доступу: <https://www.excelsior-usa.com/articles/java-obfuscators.html>

МОДУЛЬ ЗАХИСТУ ПРОГРАМНОЇ СИСТЕМИ З ВИКОРИСТАННЯМ ФЛЕШ-ПРИСТРОЮ

Останнім часом все частіше виникає проблема захисту програмного забезпечення (ПЗ) від несанкціонованого копіювання, для накладення обмежень на функціональні можливості ПО або контролю доступу до використовуваних даних. З урахуванням реальної ситуації на ринку, все більш популярними виявляються нескладні і недорогі засоби захисту, які розробляються і встановлюються самим виробником продукту і спрямовані проти незаконних дій кваліфікованих користувачів.

Для захисту від нелегального використання програмного забезпечення, яке випускається в невеликій кількості, найбільш перспективним є використання HASP і файлових ключів або серійних номерів, але використання таких ключів є не вигідним капіталовкладенням, бо такий ключ може бути набагато дорожчим ніж саме ПЗ.

Оскільки метод захисту HASP заснований на прив'язці програми до деякого параметру або сукупності унікальних параметрів ключа і обладнання, то, використовуючи USB FLASH DRIVE, ми можемо досягти подібного ефекту при менших грошових вкладеннях, так як USB FLASH DRIVE володіє серійним номером і ID які не змінюються при його форматуванні [1].

Принцип захисту полягає в тому, що в процесі запуску програма запитує ключ, підключений до комп'ютера за певним інтерфейсом. У разі якщо ключ відповідає "правильно", то програма функціонує в нормальному режимі. В іншому випадку, вона блокує доступ до певних функцій або просто не запускається.

Захист реалізується виконуючи наступні етапи:

1. Отримання вказівника на набір інформації, що містить всі встановлені пристрої що відповідають заданим параметрам (в нашому випадку пристрої зберігання).
2. Обробка даних кожного елемента з набору, отриманого на етапі 1. Отримуємо інформацію про елемент набору, після чого робимо аналіз ідентифікатора пристрою, отриманого на основі інформації про елемент набору, чи є пристрій USB-пристроєм. Для виконання такої перевірки спочатку отримуємо розмір рядка ідентифікатора пристрою, а потім безпосередньо сам рядок ідентифікатора. В отриманому рядку ідентифікатора перевіряємо наявність фрагмента USBSTOR, і, якщо він присутній, то даний пристрій є USB FLASH DRIVE, то виконується третій етап.
3. Отримання ID і серійного номера пристрою з рядка ідентифікатора.
4. Виклик функції для коректного завершення процесу отримання інформації про пристрої і звільнення займаних ресурсів.

Використовуючи ID пристрою і серійний номер, можна організувати в програмі перевірку за таймером на наявність підключення відповідного USB FLASH DRIVE і перевіряти події підключення і відключення пристрою, таким чином організувавши простий захист для власних розповсюджуваних дрібносерійно програм.

Перелік посилань:

1. Зотин А. Г. Защита программного обеспечения на основе usb flash drive и программных ключей [Електронний ресурс] / А. Г. Зотин, М. В. Дамов. – 2012. – Режим доступу до ресурсу: <http://mosi.ru/ru/conf/news/zashchita-programmnogo-obespecheniya-na-osnove-usb-flash-drive-i-programmnyh-klyuchey>.

МОДЕЛЮВАННЯ ТРИВИМІРНОЇ ЗАДАЧІ ТОМОГРАФІЇ

В даний час проблема дослідження широкого класу об'єктів висувається як одна з основних в різних областях науки і медицини.

На ранніх етапах свого розвитку ця проблема вирішувалася методами інтроскопії при діагностиці виробів і спектроскопії при дослідженні складу об'єктів. За останній час техніка дистанційного зондування і обробки даних досягли досить високого рівня, в результаті чого з'явилася можливість реконструювати просторову структуру середовища. Поряд з багатьма методами безконтактної діагностики виділилися томографічні методи [1]. Від інших методів діагностики томографія відрізняється тим, що інформацію одного і того ж елемента обсягу отримують багаторазово при різних ракурсах щодо об'єкта. Метод дає можливість отримання ізольованого зображення поперечного шару тканин [2].

Отримання будь-якого рентгенівського зображення засноване на різній щільності органів і тканин, через які проходять рентгенівські промені.

Сучасна томографія для отримання інформації використовує випромінювання самої різної фізичної природи. Це ультразвук, радіо - і оптичні сигнали, рентгенівські і гамма-промені, різні корпускулярні випромінювання, електронні пучки, магнітні поля, сейсмічні і акустичні хвилі і т.д. Для кожного виду випромінювання характерні свої специфічні особливості, які проявляються в постановці томографічного експерименту і в його апаратної реалізації. Однак та інформація, яка виходить в процесі цих томографічних експериментів і з якою оперує дослідник при відновленні зображення, може бути описана дуже схожими математичними залежностями.

Точність і ефективність алгоритмів томографічного дослідження середовища напруження напряму залежить від того, які ефекти взаємодії випромінювання з середовищем враховуються в математичній моделі, використовуваної при побудові алгоритму.

Комп'ютерна томографія використовується в медичній діагностиці для розпізнавання хвороб органів черевної порожнини - жовчного міхура, печінки, підшлункової залози аорти і селезінки. Завдяки комп'ютерній томографії успішно виявляються пухлини вищевказаних органів, різноманітні запальні зміни, а також вади розвитку. Також комп'ютерна томографія застосовується в геофізиці - вивчення внутрішньої структури геологічних об'єктів шляхом багаторазового їх просвічування і дослідження особливостей проходження через них електромагнітних і пружних (сейсмічних) хвиль в різних напрямках, які перетинаються.

Таким чином, незважаючи на вже розвинуті томографічні методи, існує потреба в розробці нових методів дослідження внутрішньої структури середовищ, що володіють новими можливостями за рахунок більш точного обліку ефектів взаємодії випромінювання з речовиною.

Перелік посилань:

1. http://bourabai.kz/cm/computer_tomography3.htm
2. Проективна томографія як фізичний метод медичної діагностики. М.В. Кононов., С. П. Радченко, КНУ ім. Т. Шевченка

УДК 004.4

Студент 4 курсу, гр. ТР-31 Минич Н.М.
доц., к.е.н. Гусєва І.І.

СИСТЕМА ПРОЕКТУВАННЯ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ АГЕНСТВА НЕРУХОМОСТІ

Бізнес-процес – організований комплекс взаємопов'язаних дій, які в сукупності дають цінний для клієнта результат. На виході бізнес-процеса клієнт завжди отримує деякий результат, необов'язково кінцевий. [1]

Найчастіше проектування бізнес-процесів використовується при аналізі існуючих процесів та їх покращенні, розробці нових та підготовці підприємства до автоматизації бізнес-процесів. Дуже важливою є впевненість, що замовник, користувачі та розробники однаково розуміють цілі і задачі запланованого проекту. [2]

Проектування бізнес-процесів – ефективний засіб пошуку шляхів оптимізації діяльності компанії, що дозволяє визначити, як компанія працює в цілому і як організована діяльність на кожному рівні.

В якості формалізації при проектуванні бізнес-процесів пропонується використовувати візуальні моделі. Оскільки діаграма є достатньо формальним описанням процесу і дозволяє покроково визначити види дій, учасників та результати.

Система проектування бізнес-процесів дозволяє в автоматизованому режимі спроектувати комплекс дій та наглядно показати поставлені перед організацією цілі та задачі в рамках проекту та в цілому.

Така система для агентства нерухомості дозволяє регламентувати роботу менеджерів та ріелторів, шляхом визначення етапів угоди і переліку необхідних документів. Також кожен окремий ріелтор має можливість заповнювати і редагувати свої об'єкти. Автоматизована система допомагає легко організувати планування діяльності агентства та раціональніше розподіляти час, за рахунок чого агентство підтримує високий конкурентний рівень на ринку.

Для реалізації такої системи було вирішено створити WEB-застосунок, що надає такі функції:

1. Реєстрація та авторизація користувачів в системі
2. Створення та редагування проектів
3. Робота з WEB-застосунком з будь-якого популярного браузера
4. Додавання, видалення та редагування діаграм та схем
5. Збереження та завантаження готових проектів
6. Збереження до формату .pdf для перегляду на різних пристроях
7. Друк схеми з вікна браузера

Переваги даного проекту:

1. Кросбраузерність – підтримка браузерів, що використовують Blink та Gecko, та Internet Explorer не нижче 9 версії

Перелік посилань:

1. Рєпин В.В. Бизнес-процессы. Моделирование, внедрение, управление. // Рєпин В.В. – Москва: Манн, Иванов и Фербер, 2013. – 470 с.
2. Вільний інтернет ресурс “ИНТУИТ”. Визуальное моделирование: теория и практика. Лекция 9. [Електронний ресурс]”ИНТУИТ” – 2017 – Режим доступу: <http://intuit.ru/studies/courses/1467/218/lecture/27273>

АРХІТЕКТУРА КЛІЄНТ-СЕРВЕРНИХ ДОДАТКІВ ДЛЯ СИСТЕМИ ANDROID

Клієнт-серверні додатки широко використовуються на різних пристроях і являються одними з найбільш складних додатків у розробці. Проблеми виникають на будь-якому етапі, від вибору засобів для виконання запитів до методів кешування результату. Тому на сьогодні актуальне питання організації складної архітектури, яка забезпечить стабільну роботу вашого додатку.

Метою даної роботи є створення клієнт-серверного додатку для перегляду матеріалів відеохостингу. Додаток має підтримувати сортування за списками перегляду відео та відображати окремий список останніх доданих матеріалів.

Протягом останніх років з'явилася значна кількість різних бібліотек, які дозволили розробникам без особливих зусиль виконувати необхідні запити, в тому числі і асинхронно. Саме ці бібліотеки досить цікаві, оскільки дають можливість реалізувати складний функціонал відносно простими методами.

Раніше в системі Android єдиним можливим засобом для виконання мережевого запиту був клієнт Apache, який має суттєві недоліки, проте наразі Google посилено намагається позбутися їх у нових додатках [1]. Пізніше результатом праці розробників Google став клас `URLConnection`. Він значно покращив ситуацію, але залишилися деякі проблеми. Не була доступною можливість виконання асинхронних запитів, хоча й модель `URLConnection + Loaders` вже стала значно більш працездатною.

Також з'явилися інноваційні бібліотеки `Volley` і `Retrofit`. `Volley` є бібліотекою більш загального плану і призначена для роботи з мережею, а `Retrofit` спеціально створювалася для роботи із REST API. Саме ці дві бібліотеки стали загальновизнаним стандартом при розробці клієнт-серверних додатків, тому я використав їх у своїй роботі, а також застосував ладери.

Ладери з'явилися у версії API 11. Вони досі залишаються одним з основних засобів для паралельного виконання запитів. Звичайно, в ладерах можна робити взагалі що завгодно, але зазвичай їх використовують для читання даних з бази, або для виконання мережевих запитів. Найбільша перевага ладерів у тому, що через клас `LoaderManager` вони пов'язані із життєвим циклом `Activity` й `Fragment`. Це дозволяє використати їх без імовірності, що дані будуть втрачені під час закриття програми.

Отже, враховуючи вищезазначені переваги інструментів розробки для системи Android, при реалізації програмного продукту були використані наступні технології: бібліотека `Volley`, ладери й асинхронні запити.

Перелік посилань:

1. Дж. Блэйк Мик. Программирование под Android / Дж. Блэйк Мик, Зигард Медник, Лайрд Дорнин, Масуми Накамура СПб.: Питер, 2012

ОГЛЯД ПЛАТФОРМИ UNIVERSAL WINDOWS PLATFORM

Microsoft презентувала нову технологію UWP (Universal Windows Platform[1]). Поштовхом до цього стала необхідність розвитку технологій візуального відображення графічних елементів. Головною метою UWP є створення універсальних додатків для пристроїв, що працюють на операційній системі Windows 10. Дана технологія є лише доповненням до Windows Runtime.

Особливістю UWP є те, що не потрібно вказувати і компілювати програмні додатки під певні пристрої. Вона сама визначає як потрібно відображати і як працювати з пристроями. В основі розробки на платформі UWP лежить мова розмітки XAML, яка була створена для попередньої технології Microsoft WPF. Тим самим багатьом програмістам не потрібно вивчати новий синтаксис, а також бути учасником випробовування нового продукту. Тобто програміст отримує усі переваги технології WPF, а саме зв'язування, автоматичне налаштування на роздільну здатність пристрою, зручність розмітки елементів в дизайнері, оптимізації відображення (усі елементи до отримання фокусу є картинками), а також зручну і зрозумілу мову, що використовує теги. Звичайно Microsoft вклала ще багато новинок в цю технологію. Основною перевагою UWP є нові можливості щодо запущених додатків. Якщо раніше в програми було лише два стани, запущена і зупинена, то зараз з'явився третій стан – призупинена. Це дозволяє програмістам оптимізувати виконання складних і тривалих процесів під час виконання програми.

Після призначення головою Microsoft Сатья Наделлу, компанія почала розвиватися в напрямку хмарних технологій і інтегрувати їх майже до всіх своїх продуктів. Платформа UWP не є винятком. Вона вже має потужний базовий функціонал для роботи з хмарними сховищами. Під час розробки програмного додатку на платформі UWP є можливість використовувати усі нові елементи, наявні в операційній системі Windows 10. Крім того, дана платформа дозволяє виконувати складні налаштування елементів, які відсутні в звичайних Window Forms, а саме змінювати форми звичайних елементів, налаштовувати градієнтні заливки та багато іншого і при цьому не турбуватись про якість і коректність відображення додатку на різних пристроях. Також платформа UWP тісно працює зі збірками PCL (Portable Class Library) без встановлення інших додатків до середовища розробки Visual Studio, які дозволяють підтримувати роботу з зазначеними збірками.

Серед недоліків платформи є виникнення певних труднощів роботи з базами даних через її орієнтацію на сервіси[2]. Адже платформа не підтримує звичні драйвери для роботи з базами даних, а натомість працює лише з сервісами, які підтримуються не всіма постачальниками баз даних.

Перелік посилань:

1. Введение в проектирование приложений UWP [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://docs.microsoft.com/ru-ru/windows/uwp/layout/design-and-ui-intro/> – Загол. з екрану. – Мова рос
2. Введение в UWP. Что такое Universal Windows Platform [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://metanit.com/sharp/uwp/1.1.php> – Загол. з екрану. – Мова рос

СИСТЕМА ПРОЕКТУВАННЯ МАКЕТІВ ІНТЕРФЕЙСУ ПРОГРАМНИХ ЗАСТОСУНКІВ

У сфері мобільної розробки актуальною є проблема координації роботи дизайнерів та розробників. **Метою створення** пропонованої системи є реалізація інструменту, що дозволить на ранніх етапах проектування застосунку розробити зрозумілий програмістам макет майбутнього продукту, карту екранів, щоб вони мали змогу розпочати роботу над його основними функціями, базовими елементами інтерфейсу, переходами між екранами, не очікуючи кінцевого дизайну.

Основною функцією даної системи створення прототипів є моделювання основних візуальних елементів майбутніх продуктів на планшеті без необхідності постійного доступу до мережі Інтернет [1]. Це дає змогу розробляти каркаси застосунків у будь-якому зручному місці, брати планшет зі збереженими прототипами на конференції, зустрічі, незалежно від наявності Wi-fi у місцях їх проведення. **Однією з ключових функцій** системи є можливість експортувати прототипи в PDF-форматі, що дозволяє переглядати їх на різних пристроях, незалежно від наявності встановленого застосунку.

Розподіл макету одного застосунку на версії робить можливим порівняння візуальних змін прототипу й прискорює процес реалізації цих змін у самому продукті [2].

Простий і зрозумілий вигляд макетів дає змогу розробникам і дизайнерам працювати одночасно, орієнтуючись на попередньо визначену структуру інтерфейсу екранів.

У представників різних сфер мобільної розробки та різних сегментів ринку в цілому різне сприйняття інтерфейсу й різні вимоги до нього. Детальний і зрозумілий прототип – це основа для впровадження як простих стартап-застосунків, так і великих корпоративних продуктів

Прототипування – це фундамент усього процесу дизайну. Воно дозволяє зберегти багато часу, знижує рівень невизначеності. Вдалий прототип дає можливість протестувати різні варіанти інтерфейсу, перевірити зручність розміщення елементів застосунку, пояснити розробникам, у який спосіб користувач зможе взаємодіяти з продуктом.

Тим, хто виступає посередником між замовником та розробниками продукту, завжди корисно мати готову модель застосунку (якщо вона є), це дозволить продемонструвати основну структуру продукту замовнику, вислухати його зауваження або побажання ще на ранніх етапах розробки. Крім того, якщо застосунок є стартапом, макет продукту надає великі переваги при пошуку джерел фінансування, оскільки він дозволяє потенційним інвесторам більш чітко зрозуміти користь продукту.

Щоб зробити якісний прототип, варто відштовхуватися від двох основних критеріїв: для чого й для кого він призначений. Прототип, створений для тестування концепції, повинен використовувати дещо інші елементи, ніж прототип, який пояснює анімацію розробникам. Цілі й люди, для яких створюється прототип, визначають не лише його зовнішній вигляд, але й точність і функціонал.

Перелік посилань:

1. Недашківський О.М.. Планування та проектування інформаційних систем. – Київ, 2014. – 215 с.
2. Тидвелл Д. Разработка пользовательских интерфейсов / Д. Тидвелл. – СПб. : Питер, 2008. – 416 с.

ВИКОРИСТАННЯ ГЕНЕТИЧНИХ АЛГОРИТМІВ ДЛЯ ЗНАХОДЖЕННЯ ШЛЯХУ

Із самого початку комп'ютерної ери велика увага приділялася створенню систем штучного інтелекту та штучного життя. Перші дослідники у цій сфері – Алан Тьюринг, Джон фон Ньуман, Норберт Вейнер та інші – направляли зусилля на наділення програм інтелектом, здатністю самовідтворення, що схожа до біологічної, та адаптивною можливістю навчання. Біології та психології було приділено не менше уваги, ніж електроніці, а ідеї для створення систем штучного інтелекту були взяті із природних систем. Генетичні алгоритми є прикладом цього підходу і використовуються для моделювання процесів еволюційного розвитку [1].

Найбільш широко системи штучного інтелекту використовуються в ігрових продуктах та у системах симуляції. Одною із головних є задача знаходження оптимального шляху. Для великих вхідних даних традиційні алгоритми, такі як A^* , стають непрактичними для використання, і постає задача знайти підходящу альтернативу. Такою альтернативою можуть виступити генетичні алгоритми.

Найбільш вживаним алгоритмом знаходження оптимального шляху є A^* , що використовує динамічне програмування та дистанційну евристику для оптимізації пошуку. Він, як правило, потребує більше часу, ніж один ігровий цикл. В той час, як шлях було знайдено, позиції елементів могли змінитися, що робить знайдений шлях непридатним для використання. Тому алгоритм має постійно перераховувати шлях для кожного об'єкту, що рухається, що значно зменшує продуктивність. Більше того, шляхи, знайдені за допомогою A^* , для людського ока виглядають нереалістично.

Реалізований генетичний алгоритм вирішує ці проблеми оптимізації та правдоподібності. Він, на відміну від A^* , у розрахунках бере до уваги обмежену ділянку простору. Це зменшує затрати ресурсів, а також приймає до уваги зміни положень об'єктів. Окрім цього, у реалізованій системі застосовуються різноманітні техніки для надання отриманому шляху подібності до того, що був би обраний людиною. Однією з таких технік є «зони ризику», що роблять зони, безпосередньо близькі до перешкод, менш вірогідними для прокладання шляху. Таким чином буде обрано не найкоротший шлях, що безпосередньо торкається перешкоди, а більш реалістичний, що огинає її на деякій відстані [2].

Розроблена програмна система демонструє покращення у ефективності розрахунків та реалістичності результатів, практично порівнюючи реалізований генетичний алгоритм з напопулярнішою альтернативою, в оточенні, що динамічно змінюється. Програмний продукт надає можливість користувачу вносити зміни в оточення, і оцінити конкретні результати для кожного окремого випадку.

Перелік посилань:

1. Mitchell Melanie An Introduction to Genetic Algorithms – The MIT Press, 1999 – 158p.
2. Using a Genetic Algorithm to Explore A^* -like Pathfinding Algorithms [Electronic resource] – cswww.essex.ac.uk/cig/2007/papers/2048.pdf

ПРОСТЕ СЕРЕДОВИЩЕ РОЗРОБКИ МОВОЮ С# ДЛЯ MONO

На сьогоднішній день існує широкий спектр мов програмування. Вони надають можливість розробникам створювати різноманітні прикладні програми для різних операційних систем та пристроїв. Однак, однією з перших проблем що виникає на шляху створення програми - це вибір середовища розробки. Не всі редактори є зручними в плані виділення синтаксису та підказок, внаслідок чого програміст витрачає багато часу на виправлення помилок.

Таку ситуацію можна розглянути на прикладі Mono[1]. Перевагою даної програмної платформи є можливість створення крос-платформних застосунків. Проте при розробці в операційній системі Windows, Mono представляє собою лише консольний додаток, за допомогою якого можна скомпілювати програму. Сам же текст програми потрібно розробляти в блокноті, або ж додатково ставити ще інші редактори.

Для вирішення даної проблеми було досліджено компонент Scintilla[2]. Він являє собою потужний елемент для створення текстового редактора на Windows Forms та дозволяє легко додавати розширені можливості редагування тексту і підсвічування синтаксису для певного застосування. Scintilla надає можливість як вибору синтаксису вже існуючих мов програмування, так і підключення власної лексики. Для цього використовується XML документ, де прописуються необхідні ключові слова та задаються відповідні стилі.

За результатами дослідження створено прикладне застосування, що виступає своєрідним середовищем розробки мовою С#, використовуючи компілятор Mono (Рис.1). Крім підсвічування синтаксису мови С#, була розроблена можливість підключення власних збірок користувача. При підключенні збірки, програма дописує всі типи що в ній знаходяться в XML файл. Завдяки цьому вони також піддаються стилізації.

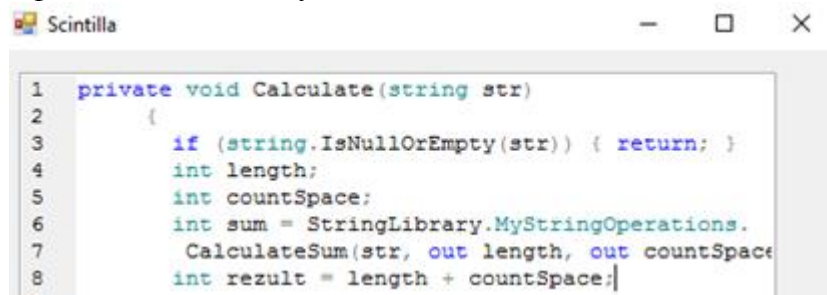


Рис.1 Скріншот програми, що використовує компонент Scintilla

Основними перевагами використання даного компоненту є швидкість реалізації, вбудований синтаксис для багатьох мов програмування (з можливістю вибору необхідної), можливість підключення власної лексики, зручний механізм для опису стилів, легка реалізація аналогу технології IntelliSense (автодоповнення при вводиті початкових символів)

Перелік посилань:

1. Работаем с Mono. Часть 1: Основные принципы Mono, инструменты, создание простейшего приложения [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://www.ibm.com/developerworks/ru/library/os_mono1/ – Загол. з екрану. – Мова рос
2. ScintillaNET [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://scintillanet.codeplex.com/> – Загол. з екрану. – Мова англ

УДК 004.4.

Бакалавр 4 курсу, гр. ТР-32 Серіков Р.В.

Доц., к.е.н. Гусева І.І.

СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ВНУТРІШНІМИ ПРОЕКТАМИ ТА ЗАВДАННЯМИ

Система управління проектами та завданнями – це система для організації спільної роботи над завданнями і управління проектами, яка дозволяє зробити роботу над поставленими завданнями більш ефективною, незалежно від кількості та місця знаходження співробітників [1].

Але, на жаль більшість систем управління проектами та завданнями в даний час є платними, так як вони розроблені для великих компаній та корпорацій. До того ж такі системи є доволі громіздкими та мають багато функцій, котрих не потребують невеликі компанії.

Для вирішення даної проблеми було поставлено задачу створити web-застосунок, який би дав змогу невеликим, приватним компаніям, з будь-якою кількістю працівників, керувати своїми внутрішніми проектами та завданнями, відслідковуючи процес з будь-якої точки світу.

Для реалізації даної задачі доцільно використати мови програмування AngularJS та JS для клієнтської частини, PHP та RedBeanPHP для серверної частини; для розробки інтерфейсу - мову розмітки HTML5, препроцесори SASS, та фреймворк Bootstrap; для зберігання даних - СКБД MySQL, а сама розробка продукту буде проводитись в середовищі IntelliJ IDEA та редакторі SublimeText 3.

Система управління проектами та завданнями повинна виконувати наступні функції: додавання, видалення чи редагування даних робітників компанії; створення, видалення чи редагування внутрішніх проектів компанії; створення та редагування завдань; відслідковування процесу виконання завдання та проекту в цілому; перегляд зайнятості працівника.

Переваги даного проекту: кросбраузерність - перегляд та робота з додатком з будь-якого пристрою; приватність – вхід до застосунку мають тільки працівники компанії.

Отже, даний застосунок дозволяє оптимізувати робочий процес, максимально скоротити витрати в процесі виконання завдань та ефективно задіяти трудові ресурси.

Перелік посилань:

1. Ноздріна Л.В. Управління проектами: Підручник [Електронний ресурс] / Ноздріна Л.В., Ящук В.І., Полотай О.І. // К.: Центр учбової літератури, 2010. – 432с. – Режим доступу : <http://UpravlinnyaProektamiNozdrina2010.pdf>

ВИКОРИСТАННЯ JWT ДЛЯ АУТЕНТИФІКАЦІЇ У СУЧАСНИХ ВЕБ-СЕРВІСАХ

У сучасному світі існує багато способів вивчити іноземні слова, але вони не використовують сучасні методології навчання. Для максимального ефекту потрібно застосовувати зір, слух, письмо та візуальні образи. Саме тому був побудований сервіс для розширення словникового запасу. Оскільки у кожного користувача додані свої слова для вивчення, є певний прогрес та статистика, то неможливо обійтися без механізму аутентифікації. Для вирішення цієї проблеми були застосовані Spring Framework [1] та Spring Security, який надає базові методи для охорони веб-сервісу. Для аутентифікації Spring Security пропонує cookies та basic auth. Обидва ці способи швидкі у розробці, але мають ряд недоліків. Аутентифікація за допомогою cookies змушує зберігати сесію на сервері та пристосована для роботи з браузерами, тоді як більшість сучасних веб-сервісів мають безліч мобільних та веб клієнтів, а basic auth змушує при кожному запиті передавати логін та пароль, що просто не допустимо з точки зору безпеки. Для вирішення цих недоліків було вирішено застосувати більш сучасний метод аутентифікації, що базується на використанні JSON Web Token, скорочено JWT.

Послідовність роботи з JWT виглядає наступним чином: клієнт відправляє логін та пароль на сервер, сервер створює JWT та повертає його клієнту, при наступному зверненні клієнт прикріплює до запиту токен, сервер перевіряє підпис та аутентифікує клієнта на основі отриманих даних та повертає результат. JWT у собі може містити усю необхідну інформацію для аутентифікації, це дозволяє позбавитися сесії та зайвих перевірок на наявність користувача у базі даних. Окрім того, JWT є універсальним засобом, який дозволяє працювати як з браузерами, так і з мобільними пристроями.

Оскільки Spring Security не надає реалізацію аутентифікації за допомогою JWT, то потрібно було додати її, максимально ефективно інтегрувавшись з поведінкою Spring Security. Для створення, валідації та розшифрування токенів було додано залежність на `io.jsonwebtoken:jwt`. Spring Security надає механізм фільтрації запитів, що дозволяє обробити, аутентифікувати або відкинути запит до виклику відповідного контролера. Тому для підтримки JWT був створений новий фільтр, що обробляє запит та вилучає з його заголовку токен, а потім викликає провайдер аутентифікації та передає йому токен. Провайдер аутентифікації реалізує інтерфейс `AuthenticationProvider`, перевіряє підпис, вилучає всю корисну інформацію з токена, таку як ім'я користувача, його роль (користувач або адміністратор) та термін дії токена. Результатом роботи провайдера є об'єкт `Authentication`, що містить всю необхідну для системи інформацію про користувача та його роль. Для обробки ситуацій, коли аутентифікація не вдалася, був створений обробник помилок, що реалізує інтерфейс `AuthenticationFailureHandler`, відловлює виключні ситуації Java та генерує дружні для користувача HTTP відповіді зі статусом `UNAUTHORIZED` та кодом помилки.

Інтеграція Spring Security та аутентифікації за допомогою фільтра запитів дозволила чітко розмежувати компоненти, що відповідають за безпеку та бізнес логіку. Будь-які зміни аутентифікації не вплинуть на основну логіку роботи сервісу. Результат впровадження JWT дозволив зменшити навантаження на базу даних та побудувати REST сервіс без стану (stateless), що дозволить простіше масштабуватися при збільшенні кількості користувачів.

Перелік посилань:

1. Spring Framework [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://spring.io/>. – Spring Foundation – (Дата звернення – 25.01.2017).

ЗВЕДЕНА ТАБЛИЦЯ ІНДЕКСІВ ЦИТУВАННЯ ПРАЦЬ ВИКЛАДАЧІВ

Пошукова платформа Google Академія [1] є частиною пошукової системи Google. Реалізуючи на практиці гасло “Стоячи на плечах у титанів науки”, Google Академія дозволяє знаходити наукові праці з рецензованих джерел, у тому числі електронних. Використання Google Академії становить великий інтерес для наукових працівників, оскільки крім такої безсумнівної переваги, як реальна статистика цитування, вона має простий та дружній інтерфейс користувача і є безкоштовним ресурсом. До того ж вона доступна з будь-якого комп’ютера, підключеного до мережі Інтернет, і може стати надзвичайно корисною в науково-дослідній роботі.

Створення власного профілю у Google Академії надає додаткові можливості, зокрема, можна зберегти результати пошуку, слідкувати за цитуванням робіт, що вас цікавлять, відслідковувати індекси цитування окремих робіт або робіт певних авторів. Необхідною умовою створення власного профілю є наявність облікового запису в системі Google, який містить, зокрема, унікальний ідентифікатор користувача. Профіль надає низку важливих і зручних можливостей, зокрема:

- систематизація й упорядкування публікаційної діяльності;
- зручна робота зі списком публікацій. Ви самі визначаєте праці, автором яких ви є, список праць можна редагувати, додавати та вилучати праці зі списку;
- автоматичне сповіщення про появу нових ваших публікацій та посилань на них;
- отримання інформації про наукометричні параметри, такі як статистика цитування, h-індекс, i10-індекс.

При визначенні рейтингу викладачів перед керівником підрозділу постає завдання – отримати відомості про рівень наукової активності викладачів у вигляді зведеної таблиці. На жаль, на сьогоднішній день компанія Google Inc. не надає програмного інтерфейсу, який дозволяв би за допомогою викликів функцій отримувати значення індексів цитування. Тому для виконання поставленого завдання пропонується наступний підхід: запит Web-сторінок з сервера, їх синтаксичний розбір [2] і виділення з потоку даних відповідних значень індексів цитування. Web-адреса профілю містить ідентифікатор користувача, отже, кожен профіль має унікальну Web-адресу. Для виконання запитів та виведення результатів пропонується використовувати мову сценаріїв PHP [3] та технологію AJAX [4] відповідно, а для зберігання відомостей про викладачів та їхні індекси цитування – таблицю бази даних СКБД MySQL [5].

Перелік посилань:

1. Google Академія [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://scholar.google.com.ua>.
2. Гордеев А. В. Системное программное обеспечение / А. В. Гордеев, А. Ю. Молчанов. – СПб: Питер, 2002. – 736 с.
3. Ленгсторф Дж. PHP и jQuery для профессионалов / Дж. Ленгсторф. – М.: Издательский дом “Вильямс”, 2010. – 352 с.
4. Крейн Д. AJAX в действии / Д. Крейн, Э. Паскарелло, Д. Джеймс. – М.: Издательский дом “Вильямс”, 2007. – 640 с.
5. Дюбуа П. MySQL / П. Дюбуа. 2-е изд. – М.: Издательский дом “Вильямс”, 2004. – 1056 с.

КОМП'ЮТЕРНИЙ СИНТЕЗ УСНОГО МОВЛЕННЯ

Сучасний рівень розвитку обчислювальної техніки та її впровадження в людино-машинних системах управління значно підвищили актуальність спілкування людини та комп'ютера в одній із найбільш актуальній формі для людини – звичайного діалогу на рідній мові. Мовний спосіб розмови в людино-машинних системах має ряд переваг, головними із яких є:

- 1) зручність, природність та простота спілкування, що не вимагає спеціальної підготовки та значно розширює коло потенційних користувачів обчислювальних систем і підвищує ефективність їх використання;
- 2) відсутність навантаження зорового каналу при виведенні інформації та відсутність маніпуляцій руками при введенні, що збільшує оперативність взаємодії з комп'ютером та зменшує кількість помилок користувача;
- 3) можливість використання в якості терміналів телефонних апаратів та сучасного телефонного зв'язку, що дозволяє створювати системи масового обслуговування, а також вихід у світову мережу – Інтернет.

Багаторічні дослідження, що були виконані в двадцятому столітті, призвели до створення синтезаторів, які забезпечують якість та чітку мову комп'ютера. Для успішного клонування персональних характеристик голосу та дикції необхідно створити достатньо повний набір звукових хвиль алофонів і інтонаційних «портретів» мовлення. За наявності окремого диктору, використовується набір із фрагментів тексту, масиву слів та словосполучень, які були прочитані ним в студії, в іншому випадку використовуються записи голосу промовця на радіо, телебаченні.

Фонемно-трифонна акустична модель розмовної мови враховує явище коартикуляції, що є результатом взаємодії звуків у потоці мовлення[1]. Цілком природньо, що при відтворенні послідовності звуків, що відповідають певним фонемам, рухи мовного апарату людини в певній мірі є інерційними. Стан мовного апарату перед наступним рухом залежить від попереднього звуку (фонемі), тому динаміка рухів мовного апарату при переході до чергової фонемі відрізняється в залежності від попередньої, а це якісно відбивається на акустичному сигналі. Проте, весь мовний апарат, здається, готується до наступного звуку, і завершує попередній звук у стані, який є більш вигідним для переходу до наступного звуку.

Тому даний метод синтезу дозволяє оголошувати українські тексти з доволі чіткою розбірливістю, природністю синтезованого сигналу та збереженням індивідуальності мовця. Обсяг акустичних даних, що використовуються при синтезі, у розгорнутому вигляді становить понад 5 МБ для одного диктора, до прикладу – Ігоря Мурашка. Обсяг лінгвістичної інформації, що використовується для розставлення наголосів в українських словах становить 4 МБ. Такі обсяги даних, а також вимоги до швидкодії є прийнятними для застосування в реальних комп'ютерних системах та в портативних пристроях на сучасній електронній базі

Перелік посилань:

1. Т.К. Винцюк. Анализ, распознавание и смысловая интерпретация речевых сигналов. — Киев: Наукова думка, 1987.

**МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ РУХУ ВЗАЄМОДІЮЧИХ ПОТОКІВ В
ВЕРТИКАЛЬНОМУ ОСЕСИМЕТРИЧНОМУ КАНАЛІ**

Задача руху плівки рідини в каналі з потоком повітрям зустрічається в Задача руху плівки рідини в каналі з потоком повітрям зустрічається в енергетичних апаратах і тому є важливою.

В роботі представлена постановка та метод розв'язання задачі, що зводиться до системи параболічних рівнянь нерозривності та руху плівки води та повітря в вертикальному осесиметричному каналі радіусом R [1]. Висота каналу H відповідає ділянці стабілізації потоку.

Рівняння руху для рідини (1) руху та нерозривності для газу (2-3), відповідно

$$\frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} \left[r \mu_L \frac{\partial u_L}{\partial r} \right] + \rho_L g = 0 \quad (1)$$

$$\frac{\partial}{\partial x} (r u_G) + \frac{\partial}{\partial r} (r v_G) = 0 \quad (2)$$

$$\rho_G \left(u_G \frac{\partial u_G}{\partial x} + v_G \frac{\partial u_G}{\partial r} \right) = - \frac{dp_a}{dx} + \frac{1}{r} \cdot \frac{\partial}{\partial r} \left[r \mu_G \frac{\partial u_G}{\partial r} \right] - (\rho_0 - \rho_G) g \quad (3)$$

З граничними умовами на вході (4) і виході за рівнянням Пуазейля, на осі каналу (5) поблизу стінки (6) і на поверхні поділу потоків (7)

$$x = 0: u_G = u_0 \quad (4)$$

$$r = 0: \frac{\partial u_G}{\partial r} = 0 \quad (5)$$

$$r = R: u_L = 0 \quad (6)$$

$$u_L = u_G, \quad \tau_I = \left[\mu \frac{\partial u}{\partial r} \right]_{L,I} = \left[\mu \frac{\partial u}{\partial r} \right]_{G,I} \quad (7)$$

Для розв'язання система (1-3) записується у кінцево-різницевої формі, що дозволяє сформувати стрічкову матрицю [2] та розв'язати її методом скінченних різниць.

Перелік посилань:

1. M'barek Feddaoui, El Mustapha Belahmidi, Ahmed Mir, Abdelaziz Bendou. Numerical study of the evaporative cooling of liquid film in laminar mixed convection tube flows – Int. J. Therm. Sci., 2001. – 40, 1011-1020с.

2. Лук'яненко С.О. Чисельні методи в інформатиці: Навч. посіб. – К.: НТУУ «КПІ», 2007. – 140с.

Зміст

СЕКЦІЯ №5 Автоматизація теплоенергетичних процесів	3
Проблеми автоматизації систем теплозабезпечення будівель.	4
<i>ЯРМІЙ К.І., аспірант гр.151-61Ф</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Голінко І.М.</i>	
Лабораторно-демонстраційний стенд для навчання в галузі автоматизації технологічних процесів.	5
<i>ЧУМАК Д.М., спеціаліст гр. ТА-61с</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Голінко І.М.</i>	6
SCADA-системи. Анализ бесплатных SCADA-систем.	
<i>ІВАНОВ Б.Ю., студент гр. ТО-51</i>	
<i>Керівник - асист. Саков Р.П.</i>	7
Порівняльний аналіз систем регулювання температури.	
<i>КОВТУН Є.О., магістрант гр. ТА-51м</i>	
<i>Керівник - проф., к.т.н. Ковриго Ю.М.</i>	
Використання адаптивного регулятора з еталонною моделлю для систем з великою інерційністю.	8
<i>КОВТУН Є.О., магістрант гр. ТА-51м</i>	
<i>Керівник - проф., к.т.н. Ковриго Ю.М.</i>	
Імітаційне моделювання технологічних процесів як інструмент випробувань автоматизованої системи управління.	9
<i>МАРІЯШ Ю.І., магістрант гр. ТО-61м</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Степанець О.В.</i>	
Практична реалізація ПД-регуляторів згідно рекомендацій Foundation Fieldbus.	10
<i>МАРІЯШ Ю.І., магістрант гр. ТО-61м</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Степанець О.В.</i>	11
Мікрокомп'ютер RASPBERRY PI, його застосування.	
<i>ОЛЕФІР А.Ю., студент гр. ТО-51</i>	
<i>Керівник - асист. Саков Р.П.</i>	12
Аутотюнінг ПД-регулятора в ПЛК за методом Циглера-Нікольса.	
<i>ОКСЮТА Р.В., магістрант гр. ТА-51м</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Батюк С.Г.</i>	
ОПС UA сервер для раіомодуля Z-wave на базі мікрокомп'ютера Raspberry PI.	13
<i>ПІРГАЧ В.Є., магістрант гр. ТА-61м</i>	
<i>Керівник – доц., к.ф.-м.н. Бобков В.Б.</i>	14
Метод оптимізації "Grey wolf" в задачах автоматизації .	
<i>ПІРГАЧ Ю. С., магістрант гр. ТА-61м</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Степанець О.В.</i>	
Мультиоб'єктна навчальна лабораторія автоматизації інженерних систем громадських будівель.	15
<i>ПЛАХОТНЮК О.С., магістрант гр. ТА-51м</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Степанець О.В.</i>	16
Енергоефективне регулювання в системах опалення.	
<i>БУРЛАКА А.Ю., магістрант гр. ТА-61м</i>	
<i>Керівник - ст.викл. Штіфзон О.Й.</i>	
Використання сучасних веб технологій для побудови інтерфейсу систем автоматизації верхнього рівня.	17
<i>ВАСИЛІВ М.М., студент гр. ТО-31</i>	

<i>Керівник - ст.викл. Любицький С.В.</i>	
Переваги використання протоколу MQTT в промисловій автоматизації і Інтернет речей.	18
<i>ВАСИЛИВ М.М., студент гр. ТО-31</i>	
<i>Керівник - ст.викл. Штіфзон О.Й.</i>	
Врахування людських помилок в людино-машинних системах.	19
<i>ВЕМ А.В., студент гр. ТА-31</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Бунь В.П.</i>	
Прогнозування використання електроенергії за допомогою нейронних мереж.	20
<i>ВОЙТЮК М.М., студент гр. ТО-31</i>	
<i>Керівник - ст.викл. Штіфзон О.Й.</i>	
Використання хмарних технологій в автоматизації.	21
<i>ГЕРИК Б.В., магістрант гр. ТО-61м</i>	
<i>Керівник - доц., к.ф.-м.н. Бобков В.Б.</i>	
Алгоритм налаштування ПІД - регулятора каскадних САР на заданий частотний показник коливальності.	22
<i>ДІДУХ М.О., магістрант гр. ТО-61м</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Голінко І.М.</i>	
Компенсація нелінійних властивостей виконуючих пристроїв.	23
<i>ДЯДЮРА В.В., студент гр. ТА-31</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Голінко І.М.</i>	
Рекуперация тепла в транскритичних холодильних системах на CO₂.	24
<i>ЗАХАРЧЕНКО А.С., студент гр. ТО-31</i>	
<i>Керівник - ст.викл. Штіфзон О.Й.</i>	
Підвищення енергоефективності роботи енергоблоку ТЕЦ шляхом утилізації тепла відхідних газів.	25
<i>ІВАЩЕНКО І.І., магістрант гр. ТО-51м</i>	
<i>Керівник - ст.викл. Штіфзон О.Й.</i>	
Розробка компоненти для Erlang-процесів на платформі Apache Camel.	26
<i>КАРАКОЙ А.В., магістрант гр. ТО-51м</i>	
<i>Керівник - доц., к.ф.-м.н. Бобков В.Б.</i>	
Розробка ОРС компоненти на платформі Apache Camel.	27
<i>КАРАКОЙ А.В., магістрант гр. ТО-51м</i>	
<i>Керівник - доц., к.ф.-м.н. Бобков В.Б.</i>	
Сучасні підходи до побудови тренажерів теплоенергетичних об'єктів на основі WEB-технологій.	28
<i>КОВАЛЬЧУК К.О., студент гр. ТО-31</i>	
<i>Керівник - ст. викл. Любицький С.В.</i>	
Вибір формату даних для зберігання динамічних ланок для передачі по мережі .	29
<i>КОВАЛЬЧУК К.О., студент гр. ТО-31</i>	
<i>Керівник - асист. Саков Р.П.</i>	
Вирішення проблеми забруднення навколишнього середовища шляхом використання теплових насосів на підприємствах.	30
<i>КОКОТОВА Д.О., студент гр. ТО-31</i>	
<i>Керівник - ст.викл. Некрашевич О.В.</i>	
Переваги архітектури 1oo2D при побудові систем протиаварійного захисту.	31
<i>КОНДРАТЕНКО Д.А., студент гр. ТО-31</i>	
<i>Керівник - ст.викл. Любицький С.В.</i>	
Перспективи заміщення маневрових потужностей енергосистеми сонячно-	32

паровими електростанціями.	
<i>КОНДРАТЕНКО Д.А., студент гр. ТО-31</i>	
<i>Керівник - ст.викл. Любицький С.В.</i>	
Бездротовий промисловий моніторинг технологічних об'єктів управління на основі технології сенсорних мереж.	33
<i>ЛУКОМСЬКИЙ Я.Ю., магістрант гр. ТА-61м</i>	
<i>Керівник - ст.викл. Грудзинський Ю.Є.</i>	
Використання регуляторів з нечіткою логікою в системах вентиляції та кондиціонування повітря.	34
<i>МИРОНЧУК А.В., магістрант гр. ТА-61м</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Бунке О.С.</i>	
Нестационарна модель динаміки водяного калорифера.	35
<i>Николаєва К.А., студент гр. ТО-31</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Голінко І.М.</i>	
Майбутнє промисловості - діджиталізація.	36
<i>Николаєва К.А., студент гр. ТО-31</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Степанець О.В.</i>	
Інтелектуальна система керування інерційними технологічними параметрами на базі fuzzy-регулятора.	37
<i>НОВІКОВ П.В., аспірант</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Бунке О.С.</i>	
Сучасне дистанційне навчання. Курс "Теорія автоматичного управління".	38
<i>Онишко Я.С., магістрант гр. ТА-61м</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Бунь В.П.</i>	
Реалізація WEB-сервера для ПЛК.	39
<i>ПАРАЦЬУК Ю.Б., студент гр. ТА-61м</i>	
<i>Керівник - ст.викладач, к.т.н. Баган Т.Г.</i>	
Лабораторно-демонстраційний стенд із частотним перетворювачем.	40
<i>ПИШНИЙ І.О., магістрант гр. ТА-61м</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Голінко І.М.</i>	
Альтернативні методи передачі енергії для живлення пристроїв Інтернету речей.	41
<i>ПОПУТНИКОВ Д.А., студент гр. ТО-31</i>	
<i>Керівник - ст.викл. Любицький С.В.</i>	
Використання предиктора Смітта у якості компенсатора агресивних налаштувань ПІ-регулятора для різнорежимних об'єктів керування.	42
<i>ПРОСЯНИКОВ Д.В., магістрант гр. ТО-51м</i>	
<i>Керівник - проф., к.т.н. Ковриго Ю.М.</i>	
Система керування потужностями виробництв товарів у концепції Industry 4.0.	43
<i>ПРОСЯНИКОВ Д.В., магістрант гр. ТО-51м</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Степанець О.В.</i>	
Использование программно-логических контроллеров в автоматизации теплоэнергетических процессов.	44
<i>РОМАНОВ А.А., магістрант гр. ТО-61м</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Бунке О.С.</i>	
Побудова автоматичного регулятора на основі нейронної мережі.	45
<i>САВЕНКОВ І.А., студент гр. АВ-41</i>	
Децентралізація ринку енергетики за допомогою технології блокчейн.	46
<i>СЕМЕНЯК Б.С., студент гр. ТО-31</i>	
<i>Керівник - ст.викл. Любицький С.В.</i>	

Аналіз сучасних систем автоматизації зерносушарок.	47
<i>СЕРКО Р.Р., студент гр. ТО-31</i>	
<i>Керівник - асист. Саков Р.П.</i>	
Синтез математичної моделі насосної станції.	48
<i>СИЗОНЕНКО Д.Г., магістрант гр. ТА-61м</i>	
<i>Керівник - проф., д.т.н. Смирнов В.С.</i>	
Аналіз та статистика даних підприємства - головні інструменти автоматизації бізнес-процесів.	49
<i>СКРИПНИК А.Ю., магістрант гр. ТА-61м</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Степанець О.В.</i>	
«Розумне місто» як кібер-фізична система. Автоматизація систем енергозабезпечення.	50
<i>Старовойт А.С., студент гр. ТО-61м</i>	
<i>Керівник - к.т.н., доцент Батюк С.Г</i>	
Комплекс засобів керування механічними приводами станків з ЧПУ та роботів CoDeSys SoftMotion.	51
<i>СУЗДАЛЄВ І.О., студент гр. ТО-31</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Степанець О.В.</i>	
Новий спосіб хімічної деаерації живильної води.	52
<i>СУЛКОВСЬКИЙ С.П., студент гр. ТО-31</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Голінко І.М.</i>	
САР з адаптивним псевдолінійним коригуючим пристроєм.	53
<i>ШПАРУК Б.О., магістрант гр. ТА-51м</i>	
<i>Керівник - ст.викл. Поліщук І.А.</i>	
Оперативна перевірка роботоспроможності систем автоматичного регулювання.	54
<i>ТОВСТЮК А.І., студент гр. ТА-31</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Бунь В.П.</i>	
Web-орієнтована диспетчеризація навчально-дослідницької лабораторії.	55
<i>УЩАПОВСЬКИЙ А.П., асистент</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Степанець О.В.</i>	
Оцінка ризиків кібербезпеки промислових систем.	56
<i>ХАРЧЕНКО Д.Ю., магістрант гр. ТО-61м</i>	
<i>Керівник - ст.викл. Грудзинський Ю.Є.</i>	
Динамічна модель пластинчастого теплообміннику.	57
<i>ЧУМАК В.С., студент гр. ТА-31</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Голінко І.М.</i>	
Використання систем з рекуперацією енергії та пасивного охолодження.	58
<i>ШИРЯЄВА А.М., студент гр. ТА-31</i>	
<i>Керівник - асист. Поліщук М.А.</i>	
Основи організації інваріантних перетворювальних систем.	59
<i>ШТІФЗОН О.Й., ст.викл.</i>	
<i>Керівник - проф., д.т.н. Смирнов В.С.</i>	
Адаптивні системи керування з еталонною моделлю.	60
<i>ШУЛЕПА А.М., студент гр. ТО-31</i>	
<i>Керівник - асист. Саков Р.П.</i>	
СЕКЦІЯ №6 Геометричне моделювання та проблеми візуалізації	61
Генерація баз даних для різних мобільних платформ.	62

<i>БОДНЯ О.С., магістрант гр. ТВ-51м</i> <i>Керівник - доц., к.ф.-м.н. Карпенко С.Г.</i>	
Визначення ліній за даними локаційного сенсора далекоміра.	63
<i>ВОРОНОВ М.О., магістрант гр. ТВ-51м</i> <i>Керівник - доц., к.т.н. Демчишин А.А.</i>	
Методология и пути апробации системы мониторинга тепловлажностного состояния "офисного" помещения с интегрированной CFD- моделью.	64
<i>ГУПАЛО С.А., магістрант гр. ТР-51м</i> <i>Керівник - проф., д.т.н. Круковский П.Г.</i>	
Розрахунок площі дзеркала водойми.	65
<i>ДУДНИК В.Ю., магістрант гр. ТМ-51м</i> <i>Керівник - доц., к.т.н. Сидоренко Ю.В.</i>	
Процедурна генерація ландшафту.	66
<i>КОСЕНКО А.В., магістрант гр. ТР-51м</i> <i>Керівник - проф., д.т.н. Аушева Н.М.</i>	
Система моніторингу гідрохімічного стану підземних вод у зоні споруд АЕС.	67
<i>КУХАРЧУК В.С., магістрант гр. ТІ-51м</i> <i>Керівник - проф., д.т.н. Аушева Н.М.</i>	
Моделювання температурного поля сотопанелі з використанням теплових труб.	68
<i>МАКАРЧУК Ю.О., магістрант гр. ТР-51м</i> <i>Керівник - доц., к.т.н. Смаковський Д.С.</i>	
Програмна система оптимізації параметрів при лазерному опроміненні тонкої металеві пластини.	69
<i>ФЛЕНТИН А.С., магістрант гр. ТВ-51м</i> <i>Керівник - доц., к.т.н. Михайлова І.Ю.</i>	
Створення віртуальної клавіатури для керування об'єктами доповненої реальності.	70
<i>ШНАЙДЕР Р.С., магістрант гр. ТР-51м</i> <i>Керівник - проф., д.т.н. Аушева Н.М.</i>	
Програмне забезпечення наземної станції наносупутника з підримкою розширень.	71
<i>ЯЛИННИК О.С., магістрант гр. ТІ-61м</i> <i>Керівник - доц., к.т.н. Смаковський Д.С.</i>	
Дистанційна оцінка збитку від лісової пожежі.	72
<i>АНТОНЮК К.В., магістрант гр. ТМ-61м</i> <i>Керівник - доц., к.т.н. Сидоренко Ю.В.</i>	
Моделювання порцій Безье з лініями кривини.	73
<i>ГОМОВ В.В., магістрант гр. ТР-61м</i> <i>Керівник - проф., д.т.н. Аушева Н.М.</i>	
Автоматизація керування етапами розробки та тестування програмного забезпечення.	74
<i>ІВАШИН В.В., магістрант гр. ТР-61м</i> <i>Керівник - доц., к.т.н. Кублій Л.І.</i>	
Реализация мер безопасности с использованием фреймворка Nadoop.	75
<i>КОРНИЙЧУК М.А., магістрант гр. ТІ-61м</i> <i>Керівник - доц., к.т.н. Смаковський Д.С.</i>	
Моделювання динаміки локалізованих вихрових структур під дією інжектора.	76
<i>КУЛЕШОВ М.М., магістрант гр. ТР-61м</i> <i>Керівник - проф., д.ф.-м.н.. Гуржій О.А.</i>	

Моделювання кривих за годографом Піфагора.	77
<i>МЕЛЬНИК О.В., магістрант гр. ТР-61м</i>	
<i>Керівник - проф., д.т.н. Аушева Н.М.</i>	
Цифрова обробка зображень.	78
<i>ПЛЕСКАНКО Н.В., магістрант гр. ТР-61м</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Смаковський Д.С.</i>	
Автоматизація керування опалювальними системами.	79
<i>ПОСТОЄНКО Т.В., магістрант гр. ТР-61м</i>	
<i>Керівник - проф., д.ф.-м.н. Гуржій О.А.</i>	
Програмна система швидкого пошуку в неструктурованих документах з використанням технології iKnow.	80
<i>РАК А.О., спеціаліст гр. ТІ-61с</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Михайлова І.Ю.</i>	
Полікоординатне моделювання поверхні забруднення.	81
<i>РОМАНОВА Д.П., магістрант гр. ТМ-61м</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Сидоренко Ю.В.</i>	
Статистичні моделі прогнозування активності донорів на станції переливання крові.	82
<i>СЕМЕНЧУК І.О., магістрант гр. ТР-61м</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Кублій Л.І.</i>	
Використання мови Python в задачах геоінформаційного моделювання.	83
<i>СІДЬКО О.С., магістрант гр. ТІ-61м</i>	
<i>Керівник - доц., к.е.н. Левченко Л.О.</i>	
Моделювання процесів перемішування пасивної домішки системою стікерів в колі.	84
<i>ЦОПА К.С., магістрант гр. ТР-</i>	
<i>Керівник - проф., д.ф.-м.н. Гуржій О.А.</i>	
Система обміну повідомленнями по зашифрованому каналу.	85
<i>ВАСЬКО Д.О., студент гр. ТІ-31</i>	
<i>Керівник - доц., к.е.н. Левченко Л.О.</i>	
Паралельні засоби асиметричного шифрування даних.	86
<i>ВИДРЯ Ю.І., студент гр. ТВ-31</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Смаковський Д.С.</i>	
Інформаційна система ведення бібліотечного обліку.	87
<i>ВІЛЬДА Д.О., студент гр. ТР-32</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Михайлова І.Ю.</i>	
Серверні програмні компоненти для підтримки складних динамічних таблиць.	88
<i>ГОРБЕНКО О.Ю., студент гр. ТВ-31</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Смаковський Д.С.</i>	
Использование RSA для зашифрованного обмена данными.	89
<i>ГУМЕНЮК Л.М., студент гр. ТВ-31</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Сидоренко Ю.В.</i>	
Моделювання глибоких нейронних мереж з розпізнавання мови.	90
<i>ДОРОШЕНКО І.В., студент гр. ТІ-31</i>	
<i>Керівник - доц., к.е.н. Левченко Л.О.</i>	
Шифрування текстів на основі криптоалгоритмів.	91
<i>ЖИНОВ В.М., студент гр. ТВ-32</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Сидоренко Ю.В.</i>	
Система моделювання випромінювання звуку вісесиметричними вихоровими структурами.	92
<i>КАРПЕНКО Д.І., студент гр. ТВ-32</i>	

<i>Керівник - проф., д.ф.-м.н. Гуржій О.А.</i>	
Паралелізація методів цифрової обробки зображень.	93
<i>КОШЛАТИЙ М.Л., студент гр. ПІ-31</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Смаковський Д.С.</i>	
Паралельні нейронномережеві алгоритми для розпізнавання тексту.	94
<i>МАГЕРАМОВА І.І., студент гр. ТР-31</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Смаковський Д.С.</i>	
Паралельні засоби реалізації алгоритмів накладання матричних фільтрів обробки зображень.	95
<i>МОРОЗОВ М.С., студент гр. ПІ-31</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Смаковський Д.С.</i>	
Система аналізу роботи серця у режимі реального часу.	96
<i>ОПЕЙДА Р.А., студент гр. ТР-32</i>	
<i>Керівник - проф., д.т.н. Аушева Н.М.</i>	
Проектирование технических объектов средствами web-технологий.	97
<i>СУСТІНА М..В., студентка гр. ТР-32</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Сидоренко Ю.В..</i>	
Захист даних у web-системах за базовими загрозами.	98
<i>ТОБІЛКО А.О., студент гр. ТВ-31</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Кублій Л.І.</i>	
Візуалізація зміни температурного поля.	99
<i>БІЛЕЦЬКИЙ А.С., студент гр. ПІ-41</i>	
<i>Керівник - ст.викл., к.т.н. Молодід О.К.</i>	
Обробка супутникових знімків засобами ArcGIS з метою виявлення несанкціонованих смітників.	100
<i>ГЕРАСИМЮК С.М., студент гр. ТВ-42</i>	
<i>Керівник - ст.викл. Гурін А.Л.</i>	
Дослідження ареалів лісових пожеж засобами інструментів Spatial Analyst ГІС ArcGIS.	101
<i>КРИШТАПОВИЧ І.О., студент гр. ТМ-42</i>	
<i>Керівник - ст.викл. Гурін А.Л.</i>	
Використання інструментів модуля Geostatistical Analyst ГІС Arcgis для аналізу показників забруднення навколишнього середовища.	102
<i>КРЮЧКОВСЬКА А.В., студент гр. ТМ-42</i>	
<i>Керівник - ст.викл. Гурін А.Л.</i>	
Конструктори переміщення та розумні вказівники.	103
<i>ГОРДІЄНКО О.О., студент гр. ТР-52</i>	
<i>Керівник - доц., к.ф.-м.н. Карпенко С.Г.</i>	
Розклад функції в ряд Фур'є по многочленах Лежандра.	104
<i>ГОРДІЄНКО О.О., студент гр. ТР-52</i>	
<i>Керівник - ст.викл., к.т.н. Молодід О.К.</i>	
Використання різних вказівників при сортуванні масивів.	105
<i>ДЕСЯТНИК О.С., студент гр. ТМ-51</i>	
<i>Керівник - доц., к.ф.-м.н. Карпенко С.Г.</i>	
Використання багатопоточності для обчислень великих обсягів даних.	106
<i>ЗДОР К.А., студент гр. ТВ-51</i>	
<i>Керівник - доц., к.ф.-м.н. Карпенко С.Г.</i>	
Порівняльний аналіз використання конструкторів переміщення та копіювання в об'єктно-орієнтованому програмуванні.	107
<i>ПАНЧЕНКО Б.Т., студент гр. ТМ-52</i>	
<i>Керівник - доц., к.ф.-м.н. Карпенко С.Г.</i>	
Особливості успадковування на мові JavaScript.	108

<i>СКОЧКО Б.О., студент гр. ТВ-51</i> <i>Керівник - доц., к.ф.-м.н. Карпенко С.Г.</i>	
Використання шаблонів у програмуванні.	109
<i>БАРАНЮК Б.О., студент гр. ТМ-61</i> <i>Керівник - доц., к.т.н. Кублій Л.І.</i>	
Комп'ютерний стеганографічний захист інформації.	110
<i>ГОРОДЕЦЬКИЙ М.В., студент гр. ТР-62</i> <i>Керівник - доц., к.т.н. Кублій Л.І.</i>	
Застосування методу статистичних випробувань .	111
<i>ДМИТРУК А.В., студент гр. ТР-61</i> <i>Керівник - доц., к.т.н. Кублій Л.І.</i>	
Особливості інтерфейсів інтегрованих середовищ розробки.	112
<i>НОВАК М.С., студент гр. ТР-61</i> <i>Керівник - доц., к.т.н. Кублій Л.І.</i>	
Особливості роботи з дробовими числами в комп'ютері.	113
<i>ПАЩЕНКО Д.О., студент гр. ТМ-61</i> <i>Керівник - доц., к.т.н. Кублій Л.І.</i>	
Перспективи застосування технології доповненої реальності.	114
<i>САУХІН В.В., студент гр. ТР-62</i> <i>Керівник - доц., к.т.н. Кублій Л.І.</i>	
СЕКЦІЯ №7 Програмне забезпечення інформаційних систем та мережних комплексів	115
Використання нейронної мережі для професійної орієнтації на базі компетентнісного підходу.	116
<i>БОГДАНОВ А.В., магістрант гр. ТІ-51м</i> <i>Керівник - доц., к.т.н. Титенко С.В.</i>	
Інструментальні засоби для організації спеціалізованої мережі сайтів.	117
<i>ГАВРИЛЮК А.Р., спеціаліст гр. ТІ-51с</i> <i>Керівник - ст. викл. Гайдаржи В.І.</i>	
Оптимізація структури продукції, що виробляється, за критерієм максимізації прибутку.	118
<i>ГОРБ П.Ю., магістрант гр. ТМ-51м</i> <i>Керівник - доц., к.е.н. Караєва Н.В.</i>	
Програмне забезпечення адаптивного навчання.	119
<i>КАРАВАЦЬКИЙ М.В., магістрант гр. ТВ-51м</i> <i>Керівник - доц., к.т.н. Кузьмініх В.О.</i>	
Система супроводження та аналізу результатів обчислювальних експериментів в галузі ядерних досліджень.	120
<i>КОБИЧЕВ Р.В., спеціаліст гр. ТМ-51с</i> <i>Керівник - ст. викл. Гайдаржи В.І.</i>	
Програмні засоби упорядкування графу дидактичної онтології.	121
<i>КОПИЛОВА В.Ю., магістрант гр. ТІ-51м</i> <i>Керівник - доц., к.т.н. Титенко С.В.</i>	
Компоненти комплексу моделювання гідроакустичних процесів.	122
<i>КРУПКО О.О., магістрант гр. ТМ-51м</i> <i>Керівник - доц., к.т.н. Гагарін О.О.</i>	
Засоби адміністратора з контролю та аналізу використання WCF-сервісів користувачами.	123
<i>ЛЯШЕНКО О.В., спеціаліст гр. ТВ-51с</i>	

<i>Керівник - ст.викл. Гайдаржи В.І.</i>	
Характеристика методів Форсайту.	124
<i>САТИР Б.О., магістрант гр. ТМ-51м</i>	
<i>Керівник - доц., к.е.н. Караєва Н.В.</i>	
3-D графіка у створенні сцен моделювання гідроакустичних процесів.	125
<i>СТРОКАЛІС М.Г., магістрант гр. ТР-51м</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Гагарін О.О.</i>	
Представлення, обробка та інтерактивний доступ до професійно-навчальної інформації.	126
<i>БІЛОУС А.О., магістрант гр. ТВ-61м</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Титенко С.В.</i>	
Принципи створення баз даних для геоінформаційного картографування загроз енергетичної безпеки України.	127
<i>ВТЕРКОВСЬКА В.О., магістрант гр. ТМ-61м</i>	
<i>Керівник - доц., к.е.н. Караєва Н.В.</i>	
Проблеми погіршеної видимості у задачах розпізнавання рухомих об'єктів.	128
<i>ГЕТЬМАНЕЦЬ О.І., студент гр. ТВ-61м</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Гагарін О.О.</i>	
Викорисання методу вироджених ядер для розв'язання лінійних інтегральних рівнянь Вольтера I роду.	129
<i>ЄЛІСЄЄВ А.Г., магістрант гр. ТР-61м</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Тихоход В.О.</i>	
Використання комбінації квадратурних формул закритого та відкритого типів для розв'язання лінійних інтегральних рівнянь Вольтера II роду.	130
<i>ПІКУЩІЙ Д.В., магістрант гр. ТР-61м</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Тихоход В.О.</i>	
Вирішення інтегральних рівнянь методом квадратур.	131
<i>ПОРОХНЯ І.М., магістрант гр. ТМ-51м</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Тихоход В.О.</i>	
Використання моделей знань для аналізу неструктурованого тексту.	132
<i>САВЧЕНКО М.М., студент гр. ТІ-61м</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Крячок О.С.</i>	
Web-інтерфейс підсистем ведення бібліотек моделей и справочников системи управління гидроакустическими експериментами.	133
<i>СУК С.В., спеціаліст гр. ТІ-61с</i>	
<i>Керівник - ст.препод. Гайдаржи В.І.</i>	
Консолідація даних з використанням стохастичних методів оптимізації.	134
<i>ХОМИЦЬКИЙ В.С., магістрант гр. ТР-61м</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Кузьмініх В.О.</i>	
Моніторинг екологічної ситуації за відкритими інформаційними ресурсами.	135
<i>ШВЕЦЬ Є.Ю., магістрант гр. ТМ-61м</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Кузьмініх В.О.</i>	
Принципи побудови ефективних та об'єктивних тестів для систем дистанційного навчання.	136
<i>ЮДІНА А.А., магістрант гр. ТМ-61м</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Гагарін О.О.</i>	
Застосування протоколу MavLink у безпілотних літаючих апаратах.	137
<i>БАЙДА Д.В., студент гр. ТР-31</i>	
<i>Керівник - асист. Котунов В.О.</i>	
Інтеграція технології доповненої реальності з мобільними додатками.	138

<i>ВОЙТАШ В.В., студент гр. ТВ-31</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Титенко С.В.</i>	
Моніторинг якості води в бюветах м. Києва.	139
<i>ГАВРИЛЕНКО Д.С., студент гр. ТМ-32</i>	
<i>Керівник - ст.викл. Шульженко О.Ф.</i>	
Комп'ютерна система розрахунку показника осмолярності плазми крові людини та алгоритми його корекції.	140
<i>ГОРБ І.Ю., студент гр. ТМ-31</i>	
<i>Керівник - ст.викл. Бандурка О.І.</i>	
Система автоматизації пошуку онлайн-курсів.	141
<i>ГРИЩЕНКО Є.О., студент гр. ТР-32</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Титенко С.В.</i>	
Порівняння технологій WEB API та WCF.	142
<i>ДУДКІН Ю.М., студент гр. ТВ-32</i>	
<i>Керівник - ст. викладач Гайдаржи В.І.</i>	
Мобільна система для планування робочого процесу та миттєвого сповіщення співробітників організації.	143
<i>ЗАВЕРТАНА І.Я., студент гр. ТВ-32</i>	
<i>Керівник - ст.викл. Дацюк О.А.</i>	
Система відображення тактичної інформації на полі бою.	144
<i>КОЗЛОВ О.В., студент гр. ТМ-32</i>	
<i>Керівник - асист. Котунов В.О.</i>	
Система шифрування даних для мобільних пристроїв.	145
<i>КРАВЧЕНКО Д.В., студент гр. ТІ-31</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Крячок О.С.</i>	
Система державного моніторингу поверхневих вод України.	146
<i>КРАЙНЄВ І.В., студент гр. ТМ-31</i>	
<i>Керівник - ст.викл. Шульженко О.Ф.</i>	
Система моніторингу місць утворення та зберігання відходів.	147
<i>КРЕПАК О.В., студент гр. ТМ-31</i>	
<i>Керівник - ст.викл. Шульженко О.Ф.</i>	
Комп'ютерна система розрахунку електролітного обміну людини та алгоритму його корекції.	148
<i>КРИЖАНІВСЬКА Ю.В., студент гр. ТМ-31</i>	
<i>Керівник - ст.викл. Бандурка О.І.</i>	
Автоматизована система динамічної корекції параметрів електрохімічного, кислотно-лужного метеостазу людини.	149
<i>ЛИТВИНЕНКО Д.С., студент гр. ТМ-31</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Тихоход В.О.</i>	
Інтерактивна навчальна онлайн система.	150
<i>ЛОГВІН М.А., студент гр. ТВ-32</i>	
<i>Керівник - ст.викл. Дацюк О.А.</i>	
Аналіз персональних сторінок користувача для планування кар'єри.	151
<i>МАТВІЙЧУК А.М. М.С., студент гр. ТМ-32</i>	
<i>Керівник - ст.викл. Дацюк О.А.</i>	
Система для оптимізації профілактики патології виявлення захворювань репродуктивних органів.	152
<i>МОРОЗОВ Д.С., студент гр. ТМ-31</i>	
<i>Керівник - ст.викл. Бандурка О.І.</i>	
Автоматизована система динамічної корекції параметрів електрохімічного, кислотно-лужного метеостазу людини.	153
<i>МУДРЕНКО Д.Ю., студент гр. ТМ-31</i>	

<i>Керівник - ст.викл. Бандурка О.І.</i>	
Лікувальні води України.	154
<i>МУЗИКА В.В., студент гр. ТМ-32</i>	
<i>Керівник - ст.викл. Шульженко О.Ф.</i>	
Система цифрової обробки сигналів на основі перетворення Фур'є.	155
<i>НИКОЛАЄВ В.В., студент гр. ТІ-31</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Верлань А.А.</i>	
Моніторинг лісів України.	156
<i>НОВОСЯДЛИЙ Д.В., студент гр. ТМ-32</i>	
<i>Керівник -. Шульженко О.Ф.</i>	
Методи визначення порогових значень індикаторів економічної безпеки енергопідприємства.	157
<i>ПАВЛЕНКО Я.М., студент гр. ТМ-31</i>	
<i>Керівник - доц., к.е.н. Караєва Н.В.</i>	
Обробка та фільтрація даних сенсорів БПЛА.	158
<i>ПАЗЮРА Д.В., студент гр. ТМ-32</i>	
<i>Керівник - асист. Котунов В.О.</i>	
Система відстеження помилок на етапах розробки та експлуатації програмних продуктів.	159
<i>ПИНТЯ В.І., студент гр. ТМ-32</i>	
<i>Керівник - ст.викл. Дацюк О.А.</i>	
Система аналізу ступеня продаємості товару.	160
<i>ПРИЖКОВ А.О., студент гр. ТР-32</i>	
<i>Керівник - ст. викладач Ляшенко М.В.</i>	
Система менеджменту фінансів для клієнтів малого бізнесу.	161
<i>РУДЕНКО М.І., студент гр. ТВ-32</i>	
<i>Керівник - ст.викл. Дацюк О.А.</i>	
Система збору та обробки даних клінічно-біохімічних показників.	162
<i>САВІН І.А., студент гр. ТМ-31</i>	
<i>Керівник - ст.викл. Бандурка О.І.</i>	
Актуальність створення системи моніторингу загроз економічної безпеки України.	163
<i>ТКАЧУК В.А., студент гр. ТМ-31</i>	
<i>Керівник - доц., к.е.н. Караєва Н.В.</i>	
Система керування дроном на основі програмного додатку розпізнавання голосу.	164
<i>ЧАЙКА А.Ю., студент гр. ТІ-31</i>	
<i>Керівник - асист. Колумбет В.П.</i>	
Експертна система оцінки мультимедійного контенту.	165
<i>ШЕВЧУК О.О., студент гр. ТІ-31</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Крячок О.С.</i>	
Система прогнозування наявності патологій репродуктивних органів.	166
<i>ШТОКАЛ Є.П., студент гр. ТМ-31</i>	
<i>Керівник - ст.викл. Бандурка О.І.</i>	
База даних дітей дошкільного навчального закладу	167
<i>Студент 3 курсу, гр. ТВ-42 Гольдич Я.Є.</i>	
<i>Ст.викл. Дацюк О.А.</i>	
Розробка інформаційної системи на основі Web-технологій для аналізу фінансових ризиків енергопідприємств.	168
<i>ЖОРНОВИЙ Е.Г., студент гр. ТІ-41</i>	
<i>Керівник - доц., к.е.н. Караєва Н.В.</i>	
Інтелектуальна система розпізнавання хвороб рослин.	169

КРЮЧКОВСЬКА А.В., студент гр. ТМ-42
Керівник - ст.викл. Варава І.А.

СЕКЦІЯ №8 Моделювання та аналіз теплоенергетичних процесів	170
Кластеризація навченої карти самоорганізації.	171
<i>МОСКАЛЕНКО Ю.В., аспірант</i> <i>Керівник -</i>	
Розпізнавання неперервного голосового мовлення з обмеженим словником.	172
<i>ГВОЗДЕЦЬКИЙ А.А., магістрант гр. ТР-61м</i> <i>Керівник - доц., к.т.н. Стативка Ю.І.</i>	
Використання схеми Draw-a-Secret з фоновим зображенням в системах автентифікації користувача.	173
<i>ЄФІМЕНКО О.С., магістрант гр. ТІ-51м</i> <i>Керівник - доц., к.т.н. Тарнавський Ю.А.</i>	
Порівняння характеристика виконання CRUD операцій в Nhibernate та Entity Framework.	174
<i>КАРПЛЮК О.В., магістрант гр. ТІ-51м</i> <i>Керівник - доц., к.т.н. Медведєва В.М.</i>	
Оптимізація зв'язку за ресурсомісткістю між портативними пристроями.	175
<i>МАЗУР О.О., магістрант гр. ТВ-51м</i> <i>Керівник - доц., к.т.н. Шаповалова С.І.</i>	
Оцінка потенціалу відновлюваних джерел енергії України.	176
<i>МАРКОВ О.О., магістрант гр. ТВ-51м</i> <i>Керівник - доц., к.е.н. Сегеда І.В.</i>	
Використання засобів геоінформаційних систем для моделювання стану електроенергетичних систем України.	177
<i>МЕЛЬНИЧУК Т.Д., магістрант гр. ТМ-51м</i> <i>Керівник - доц., к.е.н. Сегеда І.В.</i>	
Мережевий захист засобами синтаксичного аналізу трафіку.	178
<i>МСДВСДЄВ В.Є., магістрант гр. ТІ-51м</i> <i>Керівник - доц., к.т.н. Медведєва В.М.</i>	
Автоматизована система оцінки програмного забезпечення.	179
<i>ОЛЄНСЬКА К.М., магістрант гр. ТМ-51м</i> <i>Керівник - доц., к.е.н. Сегеда І.В.</i>	
Програмне забезпечення розпізнавання мовлення за звуковим сигналом.	180
<i>ОСИПЕНКО М.В., магістрант гр. ТІ-51м</i> <i>Керівник - доц., к.т.н. Шаповалова С.І.</i>	
Основні підходи до моделювання кардіореспіраторної системи людини під впливом гіпоксії.	181
<i>ТРАЧУК Ю.І., магістрант гр. ТМ-51м; ПОЛЯГУШКО Л.Г., аспірант</i> <i>Керівник - проф., д.т.н. Сліпченко В.Г.</i>	
Розпізнавання друкованого тексту за допомогою нейронних мереж.	182
<i>ФІШЕР О.Є., магістрант гр. ТІ-61м</i> <i>Керівник - доц., к.т.н. Карпенко Є.Ю.</i>	
Підсистема аналізу питань діалогової системи.	183
<i>БУГАЙОВ С.В., магістрант гр. ТІ-61м</i> <i>Керівник - доц., к.т.н. Стативка Ю.І.</i>	
Система зчитування QR та bar-кодів.	184
<i>ЗІЛЦЬКИЙ В.Є., магістрант гр. ТМ-61м</i> <i>Керівник - доц., к.е.н. Сегеда І.В.</i>	

Асиметрична криптографічна система на основі еліптичних кривих.	185
<i>КАНІВЕЦЬ О.В., магістрант гр. ТМ-61м</i>	
<i>Керівник - доц., к.ф.-м.н. Тарнавський Ю.А.</i>	
Система конвертування баз даних між СУБД.	186
<i>ЛАЛАК Б.О., магістрант гр. ТМ-61м</i>	
<i>Керівник - доц., к.е.н. Сегеда І.В.</i>	
Оптимальний вибір альтернативних джерел електроенергії для визначеної території.	187
<i>МІНТУС М.А., магістрант гр. ТІ-61м</i>	
<i>Керівник - доц., к.е.н. Сегеда І.В.</i>	
Моделювання процесів теплообміну при сплавленні біметалу.	188
<i>ПЕРЕКІПСЬКА О.В., магістрант гр. ТР-61м</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Третяк В.А.</i>	
Захист веб-систем на основі використання комп'ютерних тестів.	189
<i>СМОЛІЖЕНКО Д.П., магістрант гр. ТМ-61м</i>	
<i>Керівник - доц., к.ф.-м.н. Тарнавський Ю.А.</i>	
Асиметрична криптографічна система на основі еліптичних кривих.	190
<i>ТЕРПІЛЬ Д.О., магістрант гр. ТМ-61м</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Шаповалова С.І.</i>	
Прогнозування рівня вібрації при динамічному балансуванні обертових механізмів турбоагрегатів.	191
<i>ТРИКУШ Н.П., магістрант гр. ТІ-61м</i>	
<i>Керівник - доц., к.е.н. Сегеда І.В.</i>	
Моделювання стану гідрохімічного середовища підземних вод у зоні споруд АЕС на основі сезонного прогнозування .	192
<i>ШЕВЧЕНКО Я.С., магістрант гр. ТР-61м</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Карпенко Є.Ю.</i>	
Генерація керуючих програм для верстатів з ЧПК.	193
<i>БАРАНІЧЕНКО О.М., студент гр. ТВ-32</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Шаповалова С.І.</i>	
Реалізація інверсії управління в архітектурі веб-портала студентського телебачення КРІ TV.	194
<i>БИЧЕНКО Д.А., студент гр. ТР-31</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Крамар Ю.М.</i>	
Розпізнавання тексту за допомогою нейронних мереж.	195
<i>БРОЖКО О.В., студент гр. ТВ-31</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Медведєва В.М.</i>	
Створення веб-додатку для дистанційних конференцій.	196
<i>ВАСЮК Н.С., студент гр. ТВ-31</i>	
<i>Керівник - ст.викл., к.т.н. Карпенко Є.Ю.</i>	
Доменно-орієнтоване проектування інформаційної системи студентського телебачення КРІ TV.	197
<i>ВОЛЯНСЬКИЙ С.О., студент гр. ТМ-31</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Крамар Ю.М.</i>	
Побудова навігаційної системи на основі засобів Apple IOS.	198
<i>ГВОЗДЕНКО О.В., студент гр. ТІ-31</i>	
<i>Керівник - доц., к.е.н. Сегеда І.В.</i>	
Порівняння стратегій завантаження колекцій в JPA(Hibernate).	199
<i>ГУБАР Ю.В., студент гр. ТВ-31</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н.Третяк В.А.</i>	
Ін'єкція залежностей у контексті програмування під Android.	200
<i>ГУМЕННИЙ А.А., студент гр. ТВ-32</i>	

<i>Керівник - ст.викл., к.т.н. Карпенко Є.Ю.</i>	
Картографічний web-сервіс розміщення оголошень користувачів.	201
<i>ДРИЛЬ Д.І., студент гр. ПІ-31</i>	
<i>Керівник - ст.викл. Васильєва О.Б.</i>	
Розробка модулю навігаційної системи для взаємодії з веб-сервісами.	202
<i>ІЛЬЧИШИН Д.В., студент гр. ТВ-32</i>	
<i>Керівник - доц., к.е.н. Сегеда І.В.</i>	
Архітектурний патерн VIPER.	203
<i>КАСЬЯНЕНКО І.І., студент гр. ПІ-31</i>	
<i>Керівник - ст.викл., к.т.н. Карпенко Є.Ю.</i>	
Автономна синхронна генерація ключів шифрування на основі нейронних мереж.	204
<i>КОЛОТ С.С., студент гр. ТВ-32</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Шаповалова С.І.</i>	
Визначення оптимального шляху між міськими об'єктами для людей з обмеженими можливостями.	205
<i>КОРНІЙЧУК Р.Ю., студент гр. ТМ-32м</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Шаповалова С.І.</i>	
Система збору, первинної обробки та зберігання даних стану ґрунтових вод.	206
<i>КРАМАР О.В., студент гр. ТМ-31</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Третьяк В.А.</i>	
Відслідковування пристрою Android та фіксація його місцеположення GPS з можливістю задання меж .	207
<i>ЛИСЕНКО Д.В., студент гр. ПІ-31</i>	
<i>Керівник - ст.викл. Васильєва О.Б.</i>	
Геоінформаційна web-система роботи з технологічною графікою газотранспортних споруд.	208
<i>ЛУЧКОВ В.Ф., студент гр. ТР-31</i>	
<i>Керівник - ст.викл., к.т.н. Карпенко Є.Ю.</i>	
Інструментальні засоби захисту коду JAVA програми.	209
<i>МАЛИШЕВ М.С., студент гр. ТР-32</i>	
<i>Керівник - доц., к.ф.-м.н. Тарнавський Ю.А.</i>	
Модуль захисту програмної системи з використанням флеш-пристрою.	210
<i>МАРЧИШИНА О.В., студент гр. ТМ-31</i>	
<i>Керівник - доц., к.ф.-м.н. Тарнавський Ю.А.</i>	
Моделювання тривимірної задачі томографії.	211
<i>МАСЕЧКО І.О., студент гр. ТР-31</i>	
<i>Керівник - ст.викл., к.т.н. Карпенко Є.Ю.</i>	
Система проектування бізнес-процесів агенства нерухомості.	212
<i>МИНИЧ Н.М., студент гр. ТР-31</i>	
<i>Керівник - доц., к.е.н. Гусєва І.І.</i>	
Архітектура клієнт-серверних додатків для системи Android.	213
<i>ПАТКЕВИЧ В.О., студент гр. ТВ-31</i>	
<i>Керівник - доц., к.е.н. Сегеда І.В.</i>	
Огляд платформи Universal Windows Platform.	214
<i>ПЕКАРЧУК М.С., студент гр. ТМ-31</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Стативка Ю.І.</i>	
Система проектування макетів інтерфейсу програмних застосунків.	215
<i>ПЕТРОВА Т.О., студент гр. ТР-31</i>	
<i>Керівник - асист., к.е.н. Гусєва І.І.</i>	
Використання генетичних алгоритмів для знаходження шляху.	216

<i>ПРУГЛЮ М.О., студент гр. ТВ-31</i> <i>Керівник - доц., к.т.н. Медведєва В.М.</i>	
Просте середовище розробки мовою С# для Mono.	217
<i>РОМАНЮК К.Р., студент гр. ТМ-31</i> <i>Керівник - доц., к.т.н. Стативка Ю.І.</i>	
Система управління внутрішніми проектами та завданнями.	218
<i>СЕРІКОВ Р.В., бакалавр гр. ТР-32</i> <i>Керівник - доц., к.е.н. Гусєва І.І.</i>	
Використання JWT для аутентифікації у сучасних веб-сервісах.	219
<i>СОЛОМКІН М.В., студент гр. ТВ-32</i> <i>Керівник - доц., к.т.н. Третьяк В.А.</i>	
Зведена таблиця індексів цитування праць викладачів.	220
<i>ЯРМОЛЕНКО А.О., студент гр. ТР-31</i> <i>Керівник - доц., к.т.н. Лабжинський В.А.</i>	
Комп'ютерний синтез усного мовлення.	221
<i>Ярута О. О., студент гр. ТІ-31</i> <i>Керівник - доц., к.т.н. Стативка Ю. І.</i>	
Математичне моделювання руху взаємодіючих потоків в вертикальному осесиметричному каналі.	222
<i>ШВИРИД Т.І., студент гр. ТР-32</i> <i>Керівник - доц., к.т.н. Кузьменко І.М.</i>	

Показчик авторів докладів

- Антонюк К.В., 72
Аушева Н.М., 66, 67, 70, 73, 77, 96
Баган Т.Г., 39
Байда Д.В., 137
Бандурка О.І., 140, 148, 152, 153, 162, 166
Бараніченко О.М., 193
Баранюк Б.О., 109
Батюк С.Г., 12, 50
Биченко Д.А., 194
Білецький А.С., 99
Білоус А.О., 126
Бобков В.Б., 13, 21, 26, 27
Богданов А.В., 116
Бодня О.С., 62
Брожко О.В., 195
Бугайов С.В., 183
Бунке О.С., 34, 37, 44
Бунь В.П., 19, 38, 54
Бурлака А.Ю., 16
Варава І.А., 169
Василів М.М., 17, 18
Васильєва О.Б., 201, 207
Васько Д.О., 85
Васюк Н.С., 196
Вем А.В., 19
Верлань А.А., 155
Видря Ю.І., 86
Вільда Д.О., 87
Войташ В.В., 138
Войтюк М.М., 20
Волянський С.О., 197
Воронов М.О., 63
Втерковська В.О., 127
Гавриленко Д.Є., 139
Гаврилюк А.Р., 117
Гагарін О.О., 122, 125, 128, 136
Гайдаржи В.І., 117, 120, 123, 133, 142
Гвозденко О.В., 198
Гвоздецький А.А., 172
Герасимюк С.М., 100
Герик Б.В., 21
Гетьманець О.І., 128
Голінко І.М., 4, 5, 22, 23, 35, 40, 52, 57
Гольдич Я.Є., 167
Гомов В.В., 73
Горб І.Ю., 140
Горб П.Ю., 118
Горбенко О.Ю., 88
Гордієнко О.О., 103, 104
Городецький М.В., 110
Грищенко Є.О., 141
Грудзинський Ю.Є., 33, 56
Губар Ю.В., 199
Гуменний А.А., 200
Гуменюк Л.М., 89
Гупало С.А., 64
Гуржій О.А., 76, 79, 84, 92
Гурін А.Л., 100, 101, 102
Гусєва І.І., 212, 215, 218
Дацюк О.А., 143, 150, 151, 159, 161, 167
Демчишин А.А., 63
Десятник О.С., 105
Дідух М.О., 22
Дмитрук А.В., 111
Дорошенко І.В., 90
Дриль Д.І., 201
Дудкін Ю.М., 142
Дудник В.Ю., 65
Дядюра В.В., 23
Єлісєєв А.Г., 129
Єфіменко О.С., 173
Жинов В.М., 91
Жорновий Е.Г., 168
Завертана І.Я., 143
Захарченко А.С., 24
Здор К.А., 106
Зіліцький В.Є., 184
Іванов Б.Ю., 6
Івашин В.В., 74
Івашенко І.І., 25
Ільчишин Д.В., 202
Канівець О.В., 185
Каравацький М.В., 119
Караєва Н.В., 118, 124, 127, 157, 163, 168
Каракой А.В., 26, 27
Карпенко Д.І., 92
Карпенко Є.Ю., 182, 192, 196, 200, 203, 208, 211
Карпенко С.Г., 62, 103, 105, 106, 107, 108
Карплюк О.В., 174
Касьяненко І.І., 203
Кобичев Р.В., 120
Ковальчук К.О., 28, 29
Ковриго Ю.М., 7, 8, 42

Ковтун Є.О., 7, 8
Козлов О.В., 144
Кокотова Д.О., 30
Колот С.С., 204
Колумбет В.П., 164
Кондратенко Д.А., 31, 32
Копилова В.Ю., 121
Корнийчук М.А., 75
Корнійчук Р.Ю., 205
Косенко А.В., 66
Котунов В.О., 137, 144, 158
Кошлатий М.Л., 93
Кравченко Д.В., 145
Крайнів І.В., 146
Крамар О.В., 206
Крамар Ю.М., 194, 197
Крепак О.В., 147
Крижанівська Ю.В., 148
Криштапович І.О., 101
Круковский П.Г., 64
Крупко О.О., 122
Крючковська А.В., 102, 169
Крячок О.С., 132, 145, 165
Кублій Л.І., 74, 82, 98, 109, 110, 111, 112, 113, 114
Кузьменко І.М., 222
Кузьмініх В.О., 119, 134, 135
Кулешов М.М., 76
Кухарчук В.С., 67
Лабжинський В.А., 220
Лалак Б.О., 186
Левченко Л.О., 83, 85, 90
Лисенко Д.В., 207
Литвиненко Д.С., 149
Логвін М.А., 150
Лукомський Я.Ю., 33
Лучков В.Ф., 208
Любицький С.В., 17, 28, 31, 32, 41, 46
Ляшенко М.В., 160
Ляшенко О.В., 123
Магерарова І.І., 94
Мазур О.О., 175
Макарчук Ю.О., 68
Малишев М.С., 209
Маріяш Ю.І., 9, 10
Марков О.О., 176
Марчишина О.В., 210
Масечко І.О., 211
Матвійчук А.М., 151
Медведева В.М., 174, 178, 195, 216
Мельник О.В., 77
Мельничук Т.Д., 177
Медведев В.Є., 178
Минич Н.М., 212
Мирончук А.В., 34
Михайлова І.Ю., 69, 80, 87
Мінтус М.А., 187
Молодід О.К., 99, 104
Морозов Д.С., 152
Морозов М.С., 95
Москаленко Ю.В., 171
Мудренко Д.Ю., 153
Музика В.В., 154
Некрашевич О.В., 30
Ніколаєв В.В., 155
Ніколаєва К.А., 35, 36
Новак М.С., 112
Новіков П.В., 37
Новосядлий Д.В., 156
Оксюта Р.В., 12
Олефір А.Ю., 11
Оленєва К.М., 179
Онишко Я.С., 38
Опейда Р.А., 96
Осипенко М.В., 180
Павленко Я.М., 157
Пазюра Д.В., 158
Панченко Б.Т., 107
Парашук Ю.Б., 39
Паткевич В.О., 213
Пашенко Д.О., 113
Пекарчук М.С., 214
Перекіпська О.В., 188
Петрова Т.О., 215
Пинтя В.І., 159
Пишний І.О., 40
Пікущій Д.В., 130
Піргач В.Є., 13
Піргач Ю.С., 14
Плахотнюк О.С., 15
Плесканко Н.В., 78
Поліщук І.А., 53
Поліщук М.А., 58
Полягушко Л.Г., 181
Попутніков Д.А., 41
Порохня І.М., 131
Постоєнко Т.В., 79
Прижков А.О., 160
Просяніков Д.В., 42, 43
Пругло М.О., 216
Рак А.О., 80
Романов А.А., 44
Романова Д.П., 81
Романюк К.Р., 217

Руденко М.І., 161
Савенков І.А., 45
Савін І.А., 162
Савченко М.М., 132
Саков Р.П., 6, 11, 29, 47, 60
Сатир Б.О., 124
Саухін В.В., 114
Сегеда І.В., 176, 177, 179, 184, 186, 187,
191, 198, 202, 213
Семенчук І.О., 82
Семеняк Б.С., 46
Серко Р.Р., 47
Серіков Р.В., 218
Сидоренко Ю.В., 65, 72, 81, 89, 91, 97
Сизоненко Д.Г., 48
Сідько О.С., 83
Скочко Б.О., 108
Скрипник А.Ю., 49
Сліпченко В.Г., 181
Смаковський Д.С., 68, 71, 75, 78, 86, 88,
93, 94, 95
Смирнов В.С., 48, 59
Смоліженко Д.П., 189
Соломкін М.В., 219
Старовойт А.С., 50
Статівка Ю.І., 172, 183, 214, 217, 221
Степанець О.В., 9, 10, 14, 15, 36, 43, 49,
51, 55
Строкаліс М.Г., 125
Суєтина М.В., 97
Суздаєв І.О., 51
Сук С.В., 133
Суліковський С.П., 52
Тарнавський Ю.А., 173, 185, 189, 209, 210
Терпіль Д.О., 190
Титенко С.В., 116, 121, 126, 138, 141
Тихоход В.О., 129, 130, 131, 149
Ткачук В.А., 163
Тобілко А.О., 98
Товстюк А.І., 54
Трачук Ю.І., 181
Третяк В.А., 188, 199, 206, 219
Трикуш Н.П., 191
Ущатовський А.П., 55
Фішер О.Є., 182
Флентін А.С., 69
Харченко Д.Ю., 56
Хомицький В.С., 134
Цопа К.С., 84
Чайка А.Ю., 164
Чумак В.С., 57
Чумак Д.М., 5
Шаповалова С.І., 175, 180, 190, 193, 204,
205
Швець Є.Ю., 135
Швирид Т.І., 222
Шевченко Я.С., 192
Шевчук О.О., 165
Ширяєва А.М., 58
Шнайдер Р.С., 70
Шпарук Б.О., 53
Штіфзон О.Й., 16, 18, 20, 24, 25, 59
Штокал Є.П., 166
Шулепа А.М., 60
Шульженко О.Ф., 139, 146, 147, 149, 154,
156
Юдіна А.А., 136
Ялинник О.С., 71
Ярмій К.І., 4
Ярмоленко А.О., 220
Яруга О.О., 221