

МАТЕРІАЛИ
XX НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ
КОНФЕРЕНЦІЇ
СТУДЕНТІВ, МАГІСТРАНТІВ,
АСПІРАНТІВ І ВИКЛАДАЧІВ
ЗДІА



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Запорізька державна інженерна академія

МАТЕРІАЛИ
XX НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ
КОНФЕРЕНЦІЇ
СТУДЕНТІВ, МАГІСТРАНТІВ,
АСПІРАНТІВ І ВИКЛАДАЧІВ
ЗДІА

ЕЛЕКТРОНІКА, АВТОМАТИЗОВАНІ СИСТЕМИ ТА
СУЧАСНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ

ТОМ III

20-24 квітня 2015 р.

Запоріжжя
ЗДІА
2015

Оргкомітет

Голова: Швець Євген Якович, к.т.н., професор, в.о. ректора ЗДІА

Заступник голови: Насекан Юрій Петрович, к.т.н., професор, проректор з науково-педагогічної роботи

Члени оргкомітету:

Грицай В.П. – декан металургійного факультету

Чепрасов О.І. – декан факультету енергетики та енергозбереження

Терех М.Д. – декан факультету будівництва і водних ресурсів

Небеснюк О.Ю. – декан факультету автоматизованих систем управління виробництвом

Глушчевський В.В. – декан факультету економіки та управління

Башлій С.В. – доц. кафедри МЧМ

Коваль М.В. – доц. кафедри МО

Колеснік Р.І. – фахівець І кат. НДС

Клопов І.О. – голова ради молодих вчених

Горлачов О.Є. – голова наукового товариства студентів

Матеріали XX науково-технічної конференції студентів, магістрантів, аспірантів і викладачів ЗДІА. Електроніка, автоматизовані системи та сучасні інформаційні технології. Том III / Запоріж. держ. інж. акад. – Запоріжжя: ЗДІА, 2015. – 122 с.

Дмитрієв В.С., аспірант, Швець Є.Я., проф., к.т.н. – науковий керівник

**ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ РІВНЯ ІНЖЕКЦІЇ НЕОСНОВНИХ НОСІЇВ ЗАРЯДУ
У КОНТАКТАХ МЕТАЛ-НАПІВПРОВІДНИК НА ПАРАМЕТРИ НАПІВПРОВІДНИ-
КОВИХ ПРИЛАДІВ НВЧ ДІАПАЗОНУ**

Запорізька державна інженерна академія, кафедра МЕІС

Явище інжекції неосновних носіїв заряду має важливе значення як для роботи випрямляючих переходів та приладів на їх основі, так і для невикористаних контактів до напівпровідникових приладів. У багатьох випадках інжекція із контактів є неприпустимою і може привести до спотворення таких характеристик приладу як струм насичення, дифузійна ємність, частотна залежність ємності, прямий опір діоду та інше.

У роботі [1] досліджено вплив інжектіваних неосновних носіїв заряду на параметри приладів з бар'єром Шотки. Встановлено залежність коефіцієнта інжекції γ від струму діоду для контактів з різною висотою потенційного бар'єру.

Встановлено залежність коефіцієнта інжекції γ від щільності струму для зразків різної товщини. Встановлено залежність опору діоду Шотки від напруги, частоти та амплітуди сигналу при висоті бар'єру 0,8 еВ. Результати моделювання показали, що при використанні звичайного рішення системи рівнянь для напівпровідників, внесок неосновних інжектіваних носіїв у повний заряд у напівпровіднику зі зростанням рівня інжекції прагне до деякого максимуму, величина якого визначається механізмом розсіювання електронів у напівпровіднику, при цьому малосигнальний імпеданс більшості діодів Шотки має індуктивний характер. Урахування впливу неосновних носіїв в області просторового заряду у контакту діоду Шотки приводить до появи залежності робочих характеристик діоду від струму інжекції, накопичення заряду та спотворення поля у приконтактній області.

У малосигнальному режимі для розрахунку схеми заміщення діодів Шотки можливо використовувати модель р-п переходу. При цьому необхідно нехтувати зміною висоти потенційного бар'єру за рахунок накопичення неосновних носіїв заряду у приконтактній області. Цю обставину потрібно враховувати, коли концентрація неосновних носіїв стає близькою до концентрації легуючої домішки у діоді.

Література

1. Технологічні особливості виготовлення НВЧ датчика / Є.Я.Швець, В.С.Дмитрієв// Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Європрилад-2012»: тенденції розвитку та перспективи. - 2012. - Луцьк.-ЛНТУ, - с. 287-292.

АНАЛІЗ ОСНОВНИХ РОЗРАХУНКОВИХ СПІВВІДНОШЕНЬ ДЛЯ ОПИСУ РІЗНИХ ВИДІВ ІНЖЕКЦІЇ

Запорізька державна інженерна академія, кафедра МЕІС

Досліджено [1] вплив інжекції неосновних носіїв заряду у контактах метал-напівпровідник на основні характеристики НВЧ діодів та на якість омичних контактів.

Для аналізу розрахункових співвідношень для опису різних видів інжекції розглянуто найпростіші діодні структури, за допомогою яких може бути здійснена класична та подвійна інжекція. Досліджено структуру, що має два активних інжектуючих переходи та омичні контакти до низькоомних областей (рис.1).

При дослідженні структури використані наступні апроксимації:

1. Припущено, що можливо розділення розглянутої структури на відносно широкі квазінейтральні області і вузькі (у порівнянні з дифузійною довжиною) шари об'ємного заряду p^+-n та $n-n^+$ переходів і приконтактних областей.

2. Для квазінейтральних областей використовується наближення малого або високого рівня інжекції. Розподіл носіїв визначається з дрейфового або дифузійного рівняння.

3. Припустимо, що у квазінейтральних областях має місце рівномірний розподіл легуючих домішок, а у шарах об'ємного заряду переходів - ступінчатий або лінійний.

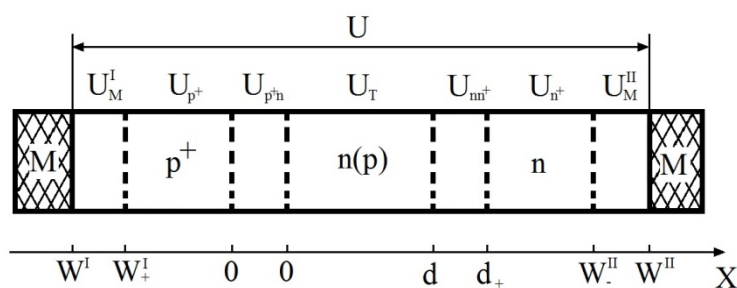


Рисунок 1. – Схема R- $p^+-n(p)-n^+-R$ структури

Усі математичні викладки, що характерні для аналізованих діодних структур можуть бути використані для розрахунку більш складних структур.

Література

1. Дмитриев В.С. Особенности технологии изготовления микрорелектронного датчика [Текст]// В.С. Дмитриев, Е.Я. Швець //Материалы 15 Юбилейного Международного молодежного форума «Радиоэлектроника и молодежь в XXI веке».- том 1.- Харьков, ХНУРЭ.-2011. – С.46-47.

ДОСЛІДЖЕННЯ БЕЗДРОТОВОГО ДАТЧИКА ТИСКУ*Запорізька державна інженерна академія, кафедра ФБМЕ*

З метою врахування впливу зміни тиску газової суміші на точність визначення концентрації монооксиду вуглецю, було розроблено бездротовий датчик тиску, що містить п'єзореzystивний чутливий елемент, схему управління чутливим елементом, підсилювач, перетворювач постійного струму в змінний, передавач.

Дослідження розробленого датчика проводилось шляхом його моделювання за основними блоками структурної схеми у середовищах PSpice і Electronics Workbench.

Дослідження підсилювача показали, що його АЧХ характеризується коефіцієнтом підсилення 23дБ, частотою зрізу 2 МГц. При цьому нормований коефіцієнт підсилення досягається при напрузі живлення 7В. Підсилювач зберігає стабільність функціонування у діапазоні температур від 0 до 350°C.

Встановлено, що робочий діапазон вхідної напруги перетворювача датчика знаходиться в межах від -1 до 3 В (рис. 1) при частоті вихідного сигналу 27 кГц.

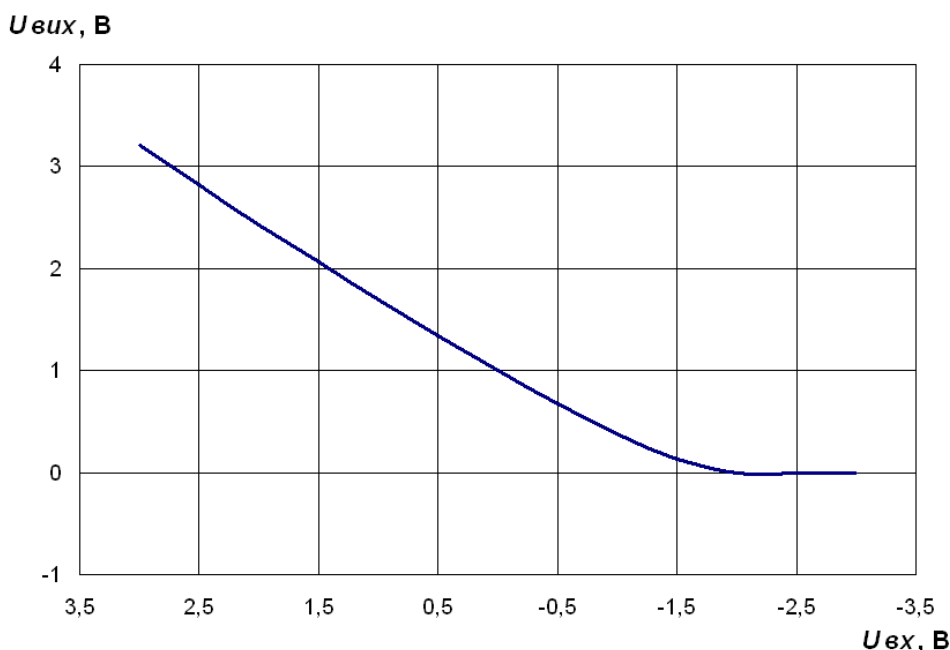


Рисунок 1 – Залежність амплітуди вихідних сигналів перетворювача від напруги на його вході

Проведені дослідження високочастотної частини датчика тиску дозволило оптимізувати частоту несучої сигналу до стандарту радіозв'язку 65-75 МГц. При цьому модулювання частоти відбувається в межах від 62,9-65,9 МГц при зміні вхідної напруги на підсилювачі у діапазоні 0 - 80мВ.

Також, отримано аналітичну залежність частоти вихідного сигналу датчика від напруги на виході схеми нормалізації сенсора тиску у вигляді поліному другого ступеня з похибкою оптимізації 0,24%. Подальше дослідження датчика тиску пов'язано з адаптацією його елементної бази до широкозонних напівпровідникових приладів.

Матусевич С.Е., ст. гр ФБМЕ-14 -1сз, Юдачев А.В., ст. преподаватель

ПУТИ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ФОТОКОЛОРИМЕТРА КФК-2

Запорожская государственная инженерная академия, кафедра МЭИС

Для получения информации об общем состоянии пациента и отдельных его внутренних органах в настоящее время в практической медицине применяются различные приборы. Работа одной из групп приборов, которые служат для проведения клинических анализов проб взятых из организма пациента, базируется на оптических методах измерений. К таким приборам относится фотоколориметр КФК-2 широко применяющийся в настоящее время в медицине. В фотоколориметрии измеряют интенсивность светового потока, прошедшего через окрашенный раствор. С целью получения максимально точных результатов измерения цвет оптического излучения должен быть максимально близким к дополнительному цвету исследуемого раствора (образца). Для достижения последнего в состав штатного источника оптического излучения входят механически сменяемые оптические фильтры в количестве 8шт. В качестве источника света в фотоколориметре КФК-2 применена галогенная лампа КГМН 12-30-1. Данная лампа имеет малый срок службы (50 часов), и значительное время необходимое на ее предварительный разогрев (15 мин.) и высокую рабочую температуру. Кроме того такой источник не давал возможности точно подобрать цвет оптического излучения в связи с небольшим количеством сменных фильтров для выделения необходимого цвета из белого цвета галогенной лампы. С целью увеличения надежности и увеличения числа цветов оптического излучения предлагается заменить источник оптического излучения и применить аддитивный метод синтеза цвета [1]. В качестве источника оптического излучения предлагается использовать полноцветный светодиод типа PF6N-9LFE [2] совместно с коллиматорной линзой. Вышеуказанный светодиод представляет собой матрицу из трех сверхярких светодиодов основных цветов, что позволяет реализовать аддитивный метод синтеза цветов, имеет значительно меньшую мощность потребления и малое тепло-выделение.

Благодаря аддитивному методу синтеза цветовой гаммы [1] есть возможность получения более 16млн. цветов оптического излучения, что дает возможность максимально точно подобрать цвет источника, который является дополнительным к цвету исследуемого образца. Для реализации аддитивного метода синтеза цветов необходимо изменять интенсивность источников (светодиодов) основных цветов. Для этого необходимо изменять длительность импульсов тока через светодиоды основных цветов, что даст возможность синтезировать полноцветную гамму оптического излучения.

Поскольку светодиодные излучатели имеют низкое выделение тепла, из состава оптической схемы есть возможность исключить тепловую защиту исследуемого образца.

Благодаря вышеперечисленным усовершенствованиям появилась возможность получить устройство с более широкими возможностями синтеза цветов, более низкой потребляемой мощностью и с большим ресурсом рабочего времени.

Литература

1. Кузмичев В.Е. Законы и формулы физики [Текст]: Справочник К.:Наукова думка, 1989 – 862 с.
2. Официальный сайт фирмы Prolight [Электронный ресурс]: сайт содержит технические данные и сведения о ценах на электронные компоненты производимые фирмой.- Электрон.дан.–2006–Режим доступа: <http://www.prolightopto.com/productsinfo-1011-1035-en.html>, свободный.–Загл. с экрана.– Яз. англ.

ДОСЛІДЖЕННЯ ШЛЯХІВ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ РАДІОГРАФІЧНОГО КОНТРОЛЮ

Запорізька державна інженерна академія, кафедра МЕІС

Безпечна робота обладнання на підприємствах що становлять загрозу техногенних катастроф (хімічна, енергетична, металургійна) залежить від якісного контролю окремих його частин та своєчасного знаходження небезпечних дефектів які можуть привести до виходу з ладу небезпечного обладнання та забрудненню навколишнього середовища.

З метою отримати належний рівень надійності та безвідмовності такого обладнання в процесі виготовлення, ремонту та експлуатації окремі його частини (наприклад зварювальні шви трубопроводів) підлягають контролю не руйнуючими методами [1].

Один з таких методів не руйнуючого контролю є радіографічний контроль який використовується для пошуку дефектів як у промисловості так і у медицині [2]. Радіографія заснована на взаємодії проникаючих випромінювань (електромагнітних і корпускулярних) з об'єктом контролю та реєстрацією результатів цієї взаємодії.

Для перетворення розподілу інтенсивності випромінювання в видиме зображення служать спеціальні індикатори: фотоплівка, радіолюмінісцентні екрани, ксерографічні пластини, електронно-оптичні перетворювачі, рентгеновідікони. Фотоплівка є універсальним індикатором, використовуваним в широкому спектрі випромінювань [5]. Світлочутливе речовина (бромисте срібло), нанесене на прозору основу плівки розкладається гамма-квантами, так само, як і видимим світлом. Вибір радіографічної плівки здійснюється за товщиною і щільністю матеріалу об'єкта контролю, а також за необхідною продуктивністю і необхідній чутливості контролю. Для отримання можливості якісних результатів при аналізі обробленої фотоплівки після експозиції необхідно щоб остання мала середню ступень почорніння та достатню контрастність. Ступень почорніння фотоплівки пропорційна добутку інтенсивності падаючого випромінювання на час (величина падаючого потоку).

Якщо виміряти рівень остаточного радіаційного випромінювання є можливість розрахувати час експозиції фотоплівки для отримання якісного зображення дефектів об'єкту контролю. На підставі викладеного можна стверджувати що для отримання якісних результатів при проведенні радіографічного контролю особливо важливо правильно вибрати час експозиції індикаційної фотоплівки. Це дає можливість за один цикл контролю отримати якісне зображення на фотоплівці при виконанні обстеження об'єкту контролю за мінімальний проміжок часу.

Література

1. ГОСТ 18353-79. Контроль неразрушающий. Классификация видов и методов [Текст]. — Введ. 1980-07-01. — М. : Стандарты на термины и определения, 1980. — 12 с.
2. ГОСТ 7512-82. Контроль неразрушающий. СОЕДИНЕНИЯ СВАРНЫЕ РАДИОГРАФИЧЕСКИЙ МЕТОД [Текст]. — Введ. 1984-01-01. — М.: ФГУП «Стандартинформ», 1984. — 19 с.

УДК 618.1 ББК 57.1 В76

Левонюк В.В., ст. гр. ФБМЕ-14-1сз Дмитрієва Л.Б., доц., к.т.н. - науковий керівник

РОЗРОБКА ТА ДОСЛІДЖЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНОГО ПРИСТРОЮ НЕІНВАЗИВНОЇ ДІАГНОСТИКИ СТАНУ ПЛОДУ У ДОРОДОВИЙ ПЕРІОД

Запорізька державна інженерна академія, кафедра МЕІС

Кардіотокографія - це прилади, за допомогою яких проводять дане дослідження. Кардіотокограмою називається одночасний запис частоти серцебиття плода і скоротливої діяльності матки. Ізольована запис частоти серцебиття плода називається кардіотахограмою (тахограмою), скоротливої діяльності матки - токограма (гістерограмою), а рухів плода - актограмою. Для реєстрації плодових рухів (актограми) Кардіотокографія забезпечуються спеціальними актографічними блоками токограма зазвичай несе в собі елементи актограми, але замінити її не може, так як на першій відзначаються тільки найбільш сильні ворухіння плода. В даний час випускаються апарати, які, поряд із зазначеними можливостями, додатково вимірюють напругу кисню в тканинах плода. При оцінці стану плода основним інформаційним каналом кардіотокографії є кардіотахографічний метод. Токо- й актографічні канали розглядаються як допоміжні, що забезпечують умови для адекватного аналізу тахограми. Порівняльний аналіз існуючих методів діагностики серцевої діяльності плода. При кардіотокографії серцева діяльність плода зазвичай реєструється за допомогою ультразвуку по частотному зрушенню відбитої від пульсуючого серця хвилі (ефект Доплера).

Література

1. Воскресенский С.Л. Оценка состояния плода. Кардиотокография. Допплерометрия. Биофизический профиль. – ISBN 985-428-754-8 изд. – Минск: Книжный дом, 2004. – 304 с.

УДК 621.38.061

Філістович В.С., ст. гр. ФБМЕ-14-1сз, Коломоець Г.Г., доц., к.ф.-м.н.

ДЕЯКІ АСПЕКТИ РОЗРОБКИ ПРИЛАДІВ ДЛЯ КОНТРОЛЮ БАГАТОЖИЛЬНИХ КАБЕЛІВ

Запорізька державна інженерна академія, кафедра МЕІС

Для контролю багатожильних кабелів зазвичай використовують спеціальні пристрої, так звані кабельні пробники. Зазвичай дані пробники будуються за принципом: передавач-приймач, при чому передаюча частина повинна бути автоматизованою, для зменшення обслуговуючих цей пристрій людей до 1 особи. Цей 1 оператор повинен лише підключити передаючу частину приладу до перевіряемого кабелю з одної сторони і перевіряти кабель з іншої сторони за допомогою приймаючої частини, на якій реалізована індикація. Також доцільним є використання автономних джерел живлення для обох частин кабельного пробника.[1]. При розробці схем в наш час, коли мікроконтролерні схеми досить широко поширені в радіоелектроніці, і є багато теоретичних матеріалів в широкому доступі по їх використанню - доцільним є використання їх і для побудови кабельних пробників. Але у мікроконтролерних схем є і свої недоліки, насамперед недостатня потужність вихідних сигналів і потреба в захисті від завад. Тому найкращим варіантом схеми є сполучення аналогових методів контролю з цифровим керуванням за допомогою мікроконтролерів.

Література

1. Измерительные пробники. Сост. А.А. Халоян. - М.: ИП РадиоСофт, ЗАО "Журнал "Радио", 2003. - 244 с.: ил. - (Радиобиблиотечка. Вып. 20)

АНАЛІЗ ТАЙМЕРІВ ДЛЯ КЕРУВАННЯ НАВАНТАЖЕННЯМ

Запорізька державна академія, кафедра МЕІС

Актуальність програмованих таймерів управління навантаженням дуже велика в сучасний час. Тільки уявіть собі, що дослідження в цій області можуть нам дати?. Розумний будинок вже не "Грааль" і не "філософського камінь" як думають деякі. Можливості мікроконтролерів настільки великі, що така ступінь як таймер управління навантаженням вже на даний може здійснювати: управління освітленням, мікрокліматом, охоронно-пожежної системою. Управління освітленням. З датчиків освітлення знімається інформація про рівень освітленості і подається на мікроконтролер. Мікроконтролер порівнює величину сигналу з заданим рівнем освітленості і при досягненні цього рівня видає сигнал на виконавчий пристрій для відключення освітлення. Як підсилювального пристрою можна використовувати релейні пристрої.

Робота системи доступу. З датчика доступу знімається сигнал про те, який ключ був застосований. Мікроконтролер порівнює отримані дані з даними, які закладені в пам'яті даних. Якщо ключ вірний, виводить сигнал на відкриття електричного замка.

Робота охоронно-пожежної сигналізації. Контролер послідовно опитує датчики охорони приміщення, датчики диму, датчики контролю граничної температури. Отримані результати порівнюються з контрольною інформацією в пам'яті мікроконтролера. Якщо є розбіжності (порушений нормальний режим датчиків), і вони повторюються більш ніж три рази, то формується сигнал повідомлення про порушення, включається тривожна сигналізація і передає повідомлення на GSM-канали для інформування власнику.

Проаналізувавши всі дані, і ряд даних отриманих з різних джерел, на розгляд була обрана для розробки схема-таймер на PIC контролері. Бо вони об'єднали всі переваги архітектури мікроконтролерів Flash-пам'яті. При низькій ціні і малих розмірах нові контролери забезпечують функціональність і зручність використання, які були недоступні раніше. Основні особливості контролерів серії PIC - це діапазон живлячих напруг від 2 до 5,5 В, тактова частота до 20 МГц, можливість включення каліброваного внутрішнього RC-генератора на 4 МГц, внутрішня пам'ять даних EEPROM, аналоговий компаратор і джерело опорної напруги, до 4 каналів 10-розрядного АЦП і до 6 портів вводу-виводу. Наявність Flash-пам'яті програм і відмінні засоби розробки, включаючи внутрисхемний відладчик ICD-2, а також підтримка мови C+ дозволяє в найкоротші терміни створювати програми і робить ці контролери ідеальними для застосування в багатьох завданнях.

Література

1. Белов А.В. Самоучитель разработчика устройств на микроконтроллерах. С-Пб.- "Наука и техника". - 2008.- 544с.

Руденко Б.Б., ст. гр. ФБМЕ-14-1с, Коломоєць Г.Г., доц., к.ф.-м.н.

ЩОДО ПРОГРАМУВАННЯ PIC-МІКРОКОНТРОЛЕРІВ СЕРЕДНЬОГО РІВНЯ

Запорізька державна інженерна академія, кафедра МЕІС

Мікроконтролери являють собою цифрові пристрої, побудовані за образом і подобою ЕОМ, що зберігає програму та об'єднані разом з допоміжними вузлами, пам'яттю різного типу і блоками сполучення в мікросхемах надвисокого ступеня інтеграції.

У мікроконтролерах PIC реалізована гарвардська архітектура з її роздільними модулями пам'яті програм і даних, в якій периферійні пристрої відображені на адресний простір пам'яті даних. З точки зору програмування всі пристрої з одним і тим же ядром повністю ідентичні. Більш того, всі ядра, використовувані в мікроконтролерах PIC мають дуже багато спільного. З апаратної точки зору блоки вибірки і виконання незначно відрізняються, зокрема, підтримуваним об'ємом пам'яті і побудовою схем скидання. Окремі представники сімейства мають схожий базовий набір портів і модулів периферійних пристроїв, проте відрізняються в частині додаткових можливостей введення/виведення. Проте існує безліч ідентичних модулів в моделях середнього рівня.

В мікроконтролерах PIC ядро середнього рівня має всього 33 команди плюс дві застарілі команди, що дісталися в спадок від молодшого сімейства. Кожна команда представляє собою 14-бітове слово, в якому міститься власне код операції, адреса або значення операнда, а також біт адресата результату операції. Переважна більшість команд оперує даними, що знаходяться або у внутрішніх регістрах ЦПП, або поза нього (в пам'яті даних або пам'яті програм). Так що в 14-бітному слові команди повинно бути поле, що інформує дешифратор команд про те, де розташовані ці дані. Виняток із зазначеного правила становлять кілька команд з адресацією кодом самої команди, такі як `por` (немає команди) і `return` (повернення з програми). Всі команди можна розділити по використовуваному способу адресації. Освоєння мікроконтролерів PIC полегшується невеликим набором команд і відносно простою передовою архітектурою. Крім використання в промисловості і освітньому процесі, мікроконтролери сімейства PIC® застосовуються в більшості аматорських пристроїв, в чому можна переконатися, відкривши будь-який журнал, присвячений радіоаматорству.

Література

1. Сид Кацтен. PIC-микроконтроллеры. Все, что вам необходимо знать / Сид Кацтен ; [пер. с англ. А.В. Евстифеева], – М.: Додэка-XXI, 2008. – 656 с. – (Серия «Программируемые системы»).

УДК 669.712

Горбачов О.В., ст.гр. ФБМЕ-14-1с, Дмитрієва Л.Б., доц., к.т.н.

8- I 32 – РОЗРЯДНІ МІКРОКОНТРОЛЕРИ ATMEL AVR

Запорізька державна інженерна академія, кафедра МЕІС

Завдяки простоті використання, низькому енергоспоживанню і високого ступеня інтеграції 8- і 32- розрядні мікроконтролери Atmel® AVR® успішно доповнюють мікроконтролери та мікропроцесори ARM® лінійки Atmel | SMART, забезпечуючи унікальне поєднання продуктивності, енергоефективності та гнучкості проектування. Ці пристрої оптимізовані для скорочення циклу розробки і володіють найефективнішою в галузі архітектурою для програмування мовою C і асемблері.

Ніякі інші мікроконтролери не можуть забезпечити більшу обчислювальну потужність при меншому енергоспоживанні. Найпередовіші інструменти розробки і засоби підтримки проектування забезпечують мінімальний термін виведення готового виробу на ринок. При цьому великий асортимент мікроконтролерів сімейства AVR дозволяє повторно використовувати накопичений досвід при доопрацюванні продукції та освоєнні нових ринків - а це спрощує виробництво і знижує його вартість.

Література

1. <http://www.atmel.com/ru/ru/products/microcontrollers/avr/default.aspx>

УДК 621.389

Бабак О.О., ст. гр. ФБМЕ 14 1 сз, Коломоєць Г.Г., доц. к.ф.- м.н.

ДЖЕРЕЛО ТОЧНОГО ЧАСУ З СИНХРОНІЗАЦІЄЮ ВІД GPS

Запорізька державна інженерна академія, кафедра МЕІС

У багатьох радіотехнічних пристроях потрібне джерело точного часу. Один із стандартних варіантів – використовувати у якості елемента, який задає час - кварцовий резонатор і вести відлік часу за допомогою спеціалізованої мікросхеми, або шляхом організації програмного таймера. При використанні якісного кварцу даний метод дозволяє досягти точності порядку 2–8с на добу.

У системах, які не обслуговують, відхід часу на 8с на добу наводить до погрешності до 48 хв. на рік, що в більшості випадків недопустимо. В центрі управління системою супутників ГЛОНАСС і GPS застосовується високоточний генератор шкали часу на основі водневого стандарту. Його нестабільність дуже мала, приблизно 10^{-14} . Використовуючи для синхронізації часу сигнали супутникових навігаційних систем, можна забезпечити точність вмонтованого годинника не гірше за десять наносекунд на будь-якому проміжку часу. Сигнали точного часу передаються обома супутниковими угрупованнями, що діють на сьогоднішній день, — ГЛОНАСС і GPS. Більшість приймачів мають вихід сигналу 1PPS, на якому кожна секунду з'являється короткий імпульс, синхронізований з шкалою всесвітнього координованого часу (UTC). Не дивлячись на те, що точний час здатний видавати будь-який GPS-приймач, існують і спеціальні рішення, що відрізняються підвищеною точністю і орієнтовані саме на завдання синхронізації часу.

Література

1. Одуан К., Гино Б. Измерение времени. Основы GPS Москва: Техносфера, 2002. - 400 с.

ЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗАТОР ДЛЯ ПЕРЕВІРКИ ЦИФРОВИХ СИГНАЛІВ*Запорізька державна інженерна академія, кафедра МЕІС*

Широке поширення радіоелектронних пристроїв із застосуванням цифрової обробки сигналів обусловлює підвищений інтерес до питань діагностування їх технічного стану.

Одним з різновидів діагностування цифрових вузлів і блоків є тестове діагностування, вживання якого на етапі проектування і виготовлення цифрових вузлів дозволяє визначити правильність їх функціонування і здійснити процедуру пошуку несправностей. При розробці тестової діагностики виникає складність у визначенні еталонних реакцій при тестуванні існуючих схем, у визначенні оптимального числа контрольних точок для зняття вихідної реакції цифрової схеми, що діагностується. Це можна зробити або створюючи прототип цифрового пристрою, що розробляється, і проводячи його діагностику апаратними методами, або здійснюючи моделювання на ЕОМ як цифрового пристрою, так і процесу діагностики. Найбільш раціональним є другий підхід, який передбачає створення автоматизованих систем діагностики [1], що дозволяють виконувати діагностику цифрових схем на стадії проектування і здатних вирішувати наступні завдання.

1. Виконувати логічне моделювання цифрових схем за допомогою ЕОМ. Мета логічного моделювання полягає в тому, аби виконати функцію проекрованої схеми без її фізичної реалізації. Перевірка на правильність моделювання може бути різною залежно від рівня представлення цифрової схеми в ЕОМ. Якщо, наприклад, здійснюється перевірка лише значень логічної функції на виході схеми, то досить представити схему на рівні логічних елементів. Для того, щоб перевірити полягання сигналів в схемі, необхідно точно описати затримки спрацьовування всіх елементів в умовах синхронізації.

2. Моделювання несправностей. Завдання виявлення несправностей в цифрових схемах полягає в тому, аби визначити, чи володіє цифрова схема необхідною поведінкою. Для вирішення цього завдання необхідно, перш за все, встановити модель цифрової схеми як об'єкту контролю, потім метод виявлення несправностей і, нарешті, модель несправностей. З точки зору особливостей поведінки цифрових схем їх можна розділити на комбінаційні і послідовнісні. Відносно виявлення несправностей комбінаційні схеми є порівняно простою моделлю. Послідовнісні схеми відносно поведінки характеризуються наявністю внутрішніх контурів зворотного зв'язку, тому виявлення несправностей в них в загальному випадку надзвичайно утруднене.

3. Моделювання процесу тестової діагностики.

Класична стратегія тестування цифрових схем заснована на формуванні тестових послідовностей, що дозволяють виявляти задану безліч їх несправностей. Для реалізації генератора тестової послідовності бажано використовувати прості методи, що дозволяють уникнути складної процедури їх синтезу. До них відносяться наступні алгоритми:

- 1) формування всіляких вхідних тестових наборів, тобто повного перебору двійкових комбінацій. В результаті вживання подібного алгоритму генеруються лічильникові послідовності;
- 2) формування випадкових тестових наборів з необхідною вірогідністю одиничного і нульового символів по кожному входу цифрової схеми;
- 3) формування псевдовипадкових тестових послідовностей.

Література

1. Основи схемотехніки електронних систем: підручник / [Бойко В.І., Гуржій А.М., Жуйков В. Я. та ін.]. – К.: Вища шк., 2004. – 527 с.: іл.

МОДЕРНІЗАЦІЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ УСТАНОВКИ «ГІДРОПРЕС Д5-30»*Запорізька державна інженерна академія, кафедра МЕІС*

Механізація і автоматизація різних галузей промислового виробництва є сучасним засобом підвищення продуктивності праці та якості виробів. Під час проходження технологічної практики на підприємстві ТОВ «ВСМПО Титан - Україна» (м.Нікополь) я приймав участь в модернізації автоматизованої системи управління (АСУ) установкою «Гідропрес Д5-30». Установка представляє собою комплекс приладів, які служать для автоматизованої перевірки якості виготовлення безшовних та зварних титанових труб. Ця установка має високорозвинену АСУ. Модернізація системи управління включала вдосконалення релейно-контактної схеми, що зв'язує між собою перетворювачі частот «Danfoss» та «Delta».

Застосування перетворювачів енергії в електроприводі обумовлене в основному необхідністю регулювання швидкості обертання електродвигунів. Зміна швидкості обертання двигуна постійного струму звичайно здійснюється шляхом зміни рівня напруги, що подається до обмотки якоря. Для цього поміж двигуном та живильною мережею вмикають спеціальний перетворювач електричної енергії – керований випрямляч. При застосуванні двигунів змінного струму з тією ж метою використовують перетворювачі частоти. Перетворювач частоти — це пристрій, що перетворює вхідну синусоїдальну напругу фіксованої частоти та амплітуди у вихідну імпульсну напругу змінної частоти та амплітуди за допомогою ШІМ (широотно - імпульсної модуляції), яка формує в обмотках двигуна синусоїдальний струм [1]. Більшість сучасних перетворювачів частоти мають два каскади перетворення енергії та складаються з випрямляча, згладжувального фільтра та інвертора [2]. Випрямляч перетворює енергію змінного струму на енергію постійного струму, фільтр згладжує пульсації вихідної напруги випрямляча, а інвертор здійснює зворотне перетворення, перетворюючи енергію постійного струму на енергію змінного струму, проте з регульованими рівнем напруги та його частотою. Для з'єднання двох перетворювачів частоти в єдину АСУ у монтажній схемі використовувались численні реле, електронні ключі, два серводвигуни та електронні датчики тиску.

Розроблена схема підключення перетворювачів частоти до АСУ установкою «Гідропрес Д5-30» дозволила спростити процес випробувань на герметичність та скоротити час їх проведення, підвищила надійність роботи установки в цілому. Впровадження прогресивних засобів автоматизації трудомістких технологічних процесів на виробництві створює основу подальшого збільшення темпів технічного прогресу, збільшує продуктивність праці і поліпшує техніко-економічні характеристики виробничого процесу.

Література:

1. Мандзій Б. А. Основи теорії сигналів. - Львів: Видавничий дім "Ініціатива", 2008. 240 с.
2. Тимошенко С.П. Перетворювачі частот / Ратушний В.В., Тимошенко С.І. - Київ: Наукова думка, 2005. – 100 с.

Кравчина В.В., доц., к.т.н., Сечин А.С., провідний інженер

АНАЛІЗ ОСОБЛИВОСТЕЙ ФОРМУВАННЯ ПОБУТОВИХ БАТЕРЕЙ ФОТОЕЛЕКТРОННИХ ПЕРЕТВОРЮВАЧІВ*Запорізька державна інженерна академія, кафедра МЕІС*

Актуальність розробки пояснюється відсутністю на ринку вітчизняних малогабаритних побутових ФЕП. В зв'язку з чим і розглядається конструкція та технологія виготовлення малогабаритних побутових ФЕП, оптимальних за функціональністю та застосуванням.

Для формування ФЕП використовувалися пластини кремнію р- та n-типу провідності. Використовувалися пластини Ш100, які були забраковані на кристалльному виробництві. Тому на початку технологічного циклу проводилося травлення поверхні з одночасним формуванням мікрорельєфу, який приводив до збільшення коефіцієнту поглинання сонячного випромінювання. На другому етапі проводилося формування термічного окислу, по якому проводилася фотолітографія та формування заглибленого дифузійного шару. Для пластин КДБ10 проводилася дифузія фосфору з використанням PCl_3 . Для пластин КЕФ проводилася і дифузія домішки бору. Глибина шару складала 0,7 мкм. На наступному етапі проводилося формування листового тонкого дифузійного шару глибиною в 0,3 мкм. Для пластин КДБ10 проводилася дифузія фосфору з використанням PCl_3 , де поверхневий опір складав 0,3 Ом/□. Після цього проводилося формування металізації, яка суміщалася із рельєфом заглибленого дифузійного шару. Відпал плівки сплаву алюмінію проводився при температурі 490 °C на протязі 30 хв. Після формування металізації 1-го рівня проводилося формування листового тонкого окислу кремнію просвітлюючого шару товщиною 0,09 мкм на плазмохімічній установці ПХО100Т-006.

На завершальному етапі проводилося травлення фаски пластин, скрайбування та формування наборів чипів для збирання батареї ФЕП. При збиранні батареї ФЕП відбувалося формування металізації другого рівня з фольги алюмінію товщиною 40-50 мкм за рахунок її багатоточкового ультразвукового зварювання з плівкою металізації 1-го рівня з чередуванням поверхонь пластин Si.

Іспит параметрів ФЕП 9 та 12 В, потужністю 2 Вт показав довгострокову надійність контактів, високу провідність металізації, що наряду з характеристиками інших технологічних операцій забезпечило необхідні параметри, а саме напругу U_{xx} на рівні до 0,6 В, струм I_{kz} на рівні 0,18 мА/см² та коефіцієнт корисної дії ФЕП на рівні 11 - 14 %. Розглядаючи параметричні характеристики технологічних процесів формування напівпровідникових структур, саме які забезпечили відповідні параметри приладів, в першу чергу необхідно відмітити високі концентраційні характеристики емітерних шарів та характеристики рухливості носіїв заряду в емітерних та базових областях, які досягалися за рахунок оптимізації технологічних процесів легування за максимумом концентрації емітерної домішки та поверхневої та об'ємної рухливості носіїв заряду. Важливим є також розробка технології поєднання металізації другого рівня з фольги алюмінію з плівкою металізації 1-го рівня за допомогою ультразвукового зварювання без проведення між операційної фотолітографії «Контакти» по плівці покриття просвітлення. В цьому разі відбуваються процеси перемішування часток просвітлюючої тонкої плівки SiO₂ з шарами металізації першого та другого рівнів. Так деформаційне горизонтальне та об'ємне ультразвукове зміщення в області шарів алюмінію контакту складає десятки мікронів, що для плівки SiO₂ товщиною 0,1 мкм означає повну втрату діелектричних властивостей маскування, що і спостерігалось в експерименті довгострокового контролю опору з'єднання шарів металізації та знайшло впровадження в розроблений технології виготовлення батарей ФЕП.

Нестеренко Т., магістрант гр. ФБМЕ-14-1м, Верьовкін Л.Л., доц., к.т.н.,
Світанько М.В., доц. к.ф.-м.н.

ПСИХОФІЗИЧНА ОЦІНКА РІВНЯ СТОМЛЕНОСТІ ЛЮДИНИ

Запорізька державна інженерна академія, кафедра ФБМЕ

Функціональний стан (ФС) людини служить характеристикою резервних можливостей організму і якості їх регулювання. Інтерес до проблеми ФС людини обумовлений тим, що несприятливі ФС збільшують ціну трудової діяльності, знижують якість роботи, обмежують досягнення спортсменів, створюють загрозу здоров'ю, а також можуть мати ряд неприйнятних соціально-економічних наслідків. Виходячи з домінуючої ролі, при дослідженні ФС людини в першу чергу необхідно контролювати центральну нервову систему (ЦНС).

Об'єктивні методи дослідження ЦНС, засновані на реєстрації електрофізіологічних сигналів, малопридатні в умовах виробничої діяльності, при заняттях фізичною культурою і спортом, при масових обстеженнях. У цих цілях використовуються психофізіологічні методи оцінки характеристик зорового аналізатора (ЗА), оскільки в зоровому акті бере участь більше половини кори головного мозку.

Ефективність досліджень зорового аналізатора в значній мірі залежить від використовуваного методу. Широко використовуваною часовою характеристикою зорового аналізатора (ЧХЗА) є критична частота злиття мигтінь (КЧЗМ), яка застосовується в офтальмології для діагностики різних захворювань, в офтальмоергономії – для професійного відбору по зору і діагностиці зорового стомлення, у фізіології і гігієні праці і спорту – для контролю стомлення і визначення працездатності. Особливістю методу КЧЗМ є мала чутливість до зовнішніх дій, велика варіабельність значень і, як наслідок, низька точність оцінки.

Проблема підвищення точності оцінювання викликає необхідність розробки методів оцінки інших ЧХЗА: часу відновлення, часу зорового сприйняття, часу відчуття, диференціальної чутливості до частоти злиття мигтінь. Розробка цих методів передбачає розробку моделей, тестової дії і способу управління його параметрами, критеріїв оцінки досліджуваних характеристик.

Реалізація методів пов'язана з необхідністю розробки алгоритмічного і програмно-технічного забезпечення оцінки ЧХЗА, що передбачає вирішення низки технічних запитань: формування стимул-реакцій, що забезпечують оцінку ЧХЗА, їх метрологічний контроль; розробка методик реєстрації реакцій випробовуваного при обстеженні; розробка методик обстеження, що передбачають певну послідовність дій при оцінці ЧХЗА. Таким чином, створення інструментальних засобів оцінки ЧХЗА обумовлює необхідність розробки взаємозв'язаних інформаційного, алгоритмічного і програмно-технічного забезпечень.

Література

1. Вербельская В.М., Лебенкова О.А. Особенности частотно-критической и частотно-контрастной чувствительности глаза на цвета при атрофии зрительного нерва. Актуальные вопросы социальной офтальмологии. Вып. 2. М.: 1988, с. 43-47.
2. Шамшинова А.М., Волков В.В., «Функциональные методы исследования в офтальмологии». – М., 1998 с. 33–35; 187–190.

Кашарнов П.П., ст. гр. ФБМЕ-14м, Ніконова А.О., доц., к.т.н – науковий керівник

ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДУ ЕЛЕКТРОМІОГРАФІЇ ПРИ ВИЗНАЧЕННІ ФУНКЦІОНАЛЬНОСТІ М'ЯЗОВО-РУХАТЕЛЬНОЇ СИСТЕМИ

Запорізька державна інженерна академія, кафедра МЕІС

В сучасній медицині широко використовується метод вимірювання функціонального стану скелетних м'язів, заснований на реєстрації електричних потенціалів, що виникають в них. За допомогою приладу - електроміографа вивчаються рефлексорні реакції рухових систем організму, периферичного нейромоторного апарату, а також проводиться функціональна діагностика периферичних нервів і м'язів.

Останнім часом відзначається значний прогрес ЕМГ у теоретичному й апаратурно-технічному напрямках. Завдяки розширенню методичних прийомів стало можливим вивчення всіх ланок периферичного нейромоторного апарату: мотонейронів, їхніх аксонів (включаючи рухові і чуттєві волокна), нервово-м'язових синапсів і стану м'язових волокон, чого неможливо досягти за допомогою інших методів.

Основні завдання ЕМГ:

- 1) оцінка стану м'язової системи;
- 2) аналіз функції нервового апарату;
- 3) виявлення змін на рівні нервово-м'язової передачі.

Принципи техніки відведення і реєстрації ЕМГ не відрізняються від техніки електроенцефалографії, електрокардіографії та інших електрографічних методів. Система складається з електродів, що відводять потенціали м'яза, підсилювача цих потенціалів і пристрою, що реєструє. Сучасні апарати, розроблені на базі комп'ютерів, мають мікропроцесори, за допомогою яких здійснюється керування всіма параметрами і режимами роботи.

Основним недоліком даної системи є вплив різних видів шумів на стан вихідного сигналу. Саме вирішення проблеми шумозахищеності є основною метою у розвитку сучасних засобів ЕМГ-досліджень.

Актуальність даної теми полягає у вдосконаленні технічних засобів методу електроміографії шляхом зменшення впливу основних недоліків на точність отриманих даних.

Метою роботи є дослідження конструкції та принципу роботи автоматизованої системи дослідження електроміографічних сигналів та вдосконалення наявних технічних засобів.

МАГНІТНО-РЕЗОНАНСНА ТОМОГРАФІЯ В СУЧАСНІЙ МЕДИЦИНІ*Запорізька державна інженерна академія, кафедра МЕІС*

Магнітно-резонансна томографія (МРТ) є сучасним і перспективним методом медичної візуалізації нарівні з рентгенівською комп'ютерною томографією та УЗД. МРТ дає можливість більш точно визначити характер уражень органів, а так само топологію онкологічного захворювання. На відміну від рентгена та рентгенівської комп'ютерної томографії, МРТ не робить іонізуючого впливу на організм, тому її розвитку приділяють велике значення.

Більшості МРТ-сканерів даного класу притаманні такі недоліки:

- тривалий час сканування та незадовільний співвідношення сигнал / шум при дослідженні з використанням швидких імпульсних послідовностей спільно з алгоритмами реконструкції зображень за неповними вихідними даними;
- застосування приймальних систем збору даних з малим числом каналів (1-4), що обмежує можливість використання алгоритмів паралельної реконструкції зображень.

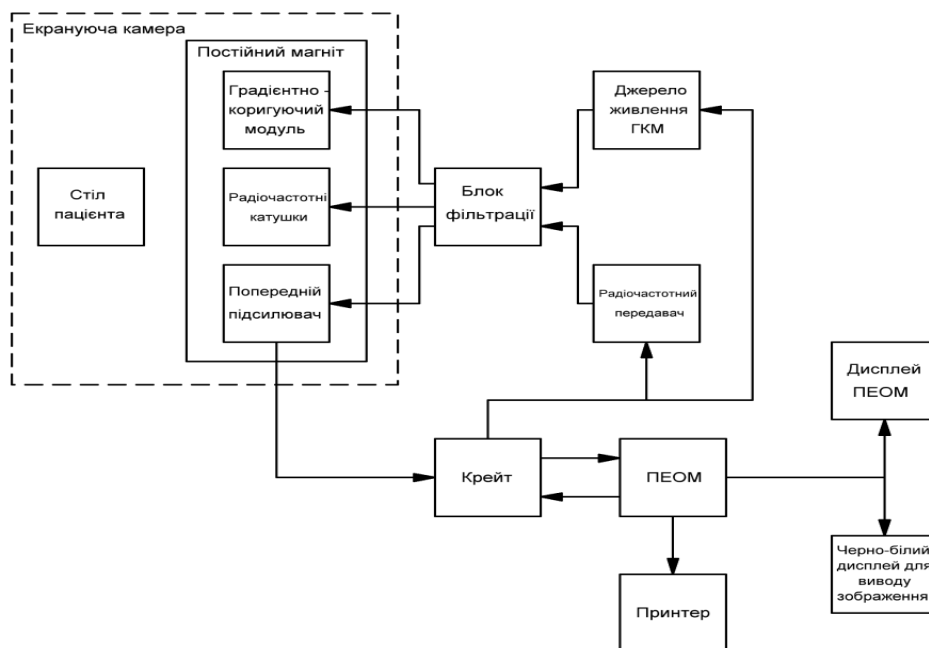


Рисунок 1 - Схема МРТ з постійним магнітом

Сучасні компоненти аналогово-цифрової електроніки дозволяють будувати тракт обробки МРТ-сигналів на новому рівні, більш якісному, ніж це було можливо, наприклад, 10 років тому. У той же час поява потужних графічних процесорів дозволяє на сьогоднішній день реалізовувати складні паралельні алгоритми обробки даних в реальному масштабі часу, реалізація яких раніше була неможлива. Отже, питання досягнення потенційно можливих характеристик МРТ вимагає, по-перше, вдосконалення алгоритмів обробки даних, по-друге, практичної реалізації розроблених методів обробки даних МРТ на основі сучасної елементної бази.

ДОСЛІДЖЕННЯ ДЕТЕКТОРА РУХУ НА ОСНОВІ ДАТЧИКА ІНФРАЧЕРВОНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ

Запорізька державна інженерна академія, кафедра МЕІС

Датчики руху - це простий та зручний спосіб вирішення проблем пов'язаних з охороною та освітленням, а також іншими завданнями які вимагають безконтактного впливу. Будь який електричний прилад можна змусити реагувати на появу людини в зоні охоплення датчика і також змусити припинити роботу при його зникненні.

Крім своїх охоронних функцій датчик також несе і велику економічну функцію. Наприклад, освітлення буде тільки тоді, коли вам це потрібно, світло не буде більше горіти даремно. Камери відеоспостереження будуть знімати тільки при появі в зоні датчика людини, а це означає, що даремно камера більше записувати не буде.

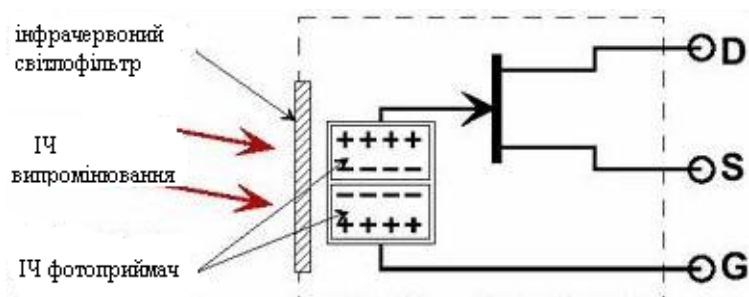


Рисунок 1 – Піроелектричний датчик

Датчики, що реагують на інфрачервоне освітлення мають назву піроелектричні. Основою піроелектричного датчику є фотоелемент, чутливий до ІЧ випромінювання, який створює електричний сигнал пропорційний до величини випромінювання. Для узгодження фотоелемента зі схемою та підсилювача сигналу використовується польовий транзистор. Якщо датчик побудувати всього на одному фотоелементі, то він буде спрацьовувати не тільки від рухомих предметів, а також від зовнішньої температури, сонячних променів, від радіаторів та від зміни температури самого датчику. Тобто, для того, щоб позбутися перешкод датчики виробляють на базі двох фотоелементів включених назустріч, що дозволяє компенсувати шкідливі фактори.

До недоліків датчику можна віднести те, що він чутливий лише для переміщень поперек, тобто з одного фотоелементу до іншого. Тому при встановленні таких датчиків їх потрібно орієнтувати відповідним чином.

Для позбавлення недоліку потрібно розробити датчик на основі чотирьох фотоелементів. Такий датчик ускладнює схему підключення і управління тому потребує аналіз та розробку відповідної функціональної схеми.

БЕЗДРОТОВИЙ ДАТЧИК ТИСКУ ДЛЯ СИСТЕМИ КОНТРОЛЮ МОНОКСИДУ ВУГЛЕЦЮ

Запорізька державна інженерна академія, кафедра ФБМЕ

У (1) показано, що на похибку визначення концентрації СО впливає тиск і температура газової суміші. Тому актуальним є розробка бездротового датчика тиску для системи контролю монооксида вуглецю. Було встановлено, що для розроблювального датчика раціонально використання п'єзореzystивного сенсора так як:

- на сьогоднішній день існує багато зразків датчиків тиску з робочою температурою до 500°C на основі п'єзореzystивного вимірювального перетворювача, що показує достатній ступінь опрацювання таких сенсорів;

- п'єзореzystивні сенсори є досить чутливими до впливу тиску і вимагають досить простих схем для обробки їх вихідних сигналів. Це є лімітуючим фактором для створення датчиків, тому що складні схеми обробки сигналів характеризуються складністю у реалізації та налаштування температур.

На базі п'єзореzystивного сенсора тиску було розроблено структуру бездротового датчика тиску, що показана на рис.1.



Рисунок 1 - Структура бездротового датчика тиску

До неї входить вимірювальний перетворювач на основі п'єзореzystивного елемента, схема управління чутливим елементом, підсилювач вихідного сигналу сенсора, перетворювач постійного струму в змінний, радіочастотний передавач.

Для побудови датчика тиску була обрана частотна модуляція, так як вона перевершує АМ за рівнем шумів і менш складна ніж ФМ. Т. ч., передавач містить генератор, що керується напругою, призначений для синтезу несучого сигналу і одночасно виконує функції частотного модулятора. Потім отриманий сигнал подається на вхід підсилювача потужності. В якості базового елемента схемної реалізації датчика було використано n-канальний вертикально інтегрований польовий транзистор з керуючим р-n переходом на основі карбиду кремнію. Такий транзистор додатково було оптимізовано для роботи при високій температурі, високій частоті сигналу, при малій споживаній потужності.

Подальші дослідження датчика спрямовані на розробку приймальної частини системи контролю монооксида вуглецю.

Література

1. Паталаха, А. С. Розробка моделі адаптивної корекції системи визначення концентрації монооксида вуглецю [Текст] / А. С. Паталаха, Є. М. Кісельов // Матеріали XVIII науково – технічної конференції студентів, магістрантів, аспірантів і викладачів ЗДІА. Електроніка, автоматизовані системи та сучасні інформаційні технології. Том III, 15-19 квітня 2013 р. – Запоріжжя: ЗДІА, - 2013. – С. 22.

PARALLEL PROGRAMMING APPROACHES: TASK VS THREAD*Zaporizhzhya State Engineering Academy, department SoAS*

A fundamental difference between thread-based and task-based programming is the higher level of abstraction that task-based embodies. It frees you from the details of thread management, an observation that reminds the need to summarize the three meanings of “thread” in concurrent software:

- **Hardware threads** are the threads that actually perform computation. It is very generic term that refers to multithreading achieved mostly by duplicating thread state and sharing most everything else in a processing core. Multithreading achieved by duplicating most everything, the whole “core”, is what multicore and many-core designs are all about. Processors and coprocessor can have both “hardware threads” and lots of cores [1].
- **Software threads** (also known as OS threads or system threads) are the threads that the operating system manages across all processes and schedules for execution on hardware threads. It’s typically possible to create more software threads than hardware threads, because when a software thread is blocked (e.g., on I/O or condition variable), throughput can be improved by executing other, unblocked, threads.
- **Threads** (C++11 `std::thread`, `Thread` in java or C#) are objects in process that act as handles to underlying software threads. Some of these objects represent “null” handles, i.e., correspond to no software thread, because they’re in a default-constructed state (hence have no function to execute), have been joined (the function they were to run has finished), or have been detached (the connection between them and their underlying software thread has been severed).

Software threads are a limited resource. If you try to create more than the system can provide, a corresponding exception (`std::system_error` in C++) is thrown. Well-written software must somehow deal with this possibility, but how? One approach is to run `doAsyncWork` on the current thread, but that could lead to unbalanced loads and, if the current thread is a GUI thread, responsiveness issues. Another option is to wait for some existing software threads to complete and then try to create a new thread again, but it’s possible that the existing threads are waiting for an action that `doAsyncWork` is supposed to perform (e.g., produce a result or notify a condition variable).

Even if you don’t run out of threads, you can have trouble with oversubscription. That’s when there are more ready-to-run (i.e., unblocked) software threads than hardware threads. When that happens, the thread scheduler (typically part of the OS) time-slices the software threads on the hardware. When one thread’s time-slice is finished and another’s begins, a context switch is performed. Such context switches increase the overall thread management overhead of the system, and they can be particularly costly when the hardware thread on which a software thread is scheduled is on a different core than was the case for the software thread during its last time-slice. In that case, (1) the CPU caches are typically cold for that software thread (i.e., they contain little data and few instructions useful to it) and (2) the running of the “new” software thread on that core “pollutes” the CPU caches for “old” threads that had been running on that core and are likely to be scheduled to run there again.

Avoiding oversubscription is difficult, because the optimal ratio of software to hardware threads depends on how often the software threads are runnable, and that can change dynamically, e.g., when a program goes from an I/O-heavy region to a computation-heavy region. The best ratio of software to hardware threads is also dependent on the cost of context switches and how effectively the software threads use the CPU caches. Furthermore, the number of hardware threads and the details of the CPU caches (e.g., how large they are and their relative speeds) depend on the machine architecture, so even if you tune your application to avoid oversubscription (while still keeping the

hardware busy) on one platform, there's no guarantee that your solution will work well on other kinds of machines [2].

Life will be easier if you dump these problems on somebody else and use asynchronous approach for example C++'s `std::async` or Java's `Executor::execute`. This shifts the thread management responsibility to the implementer of the library. The likelihood of receiving an out-of-threads exception is significantly reduced, because it doesn't guarantee that it will create a new software thread. It is more likely to use an existing worker thread to run the function, or to place it in a queue to wait for a worker thread to become available [3]. When it comes to load balancing, however, the runtime scheduler is likely to have a more comprehensive picture of what's happening on the machine than you do, because it manages the threads from all processes, not just the one your code is running in. State-of-the-art thread schedulers employ system-wide thread pools to avoid oversubscription, and they improve load balancing across hardware cores through work-stealing algorithms. The C++ Standard does not require the use of thread pools or work-stealing, and, to be honest, there are some technical aspects of the C++11 concurrency specification that make it more difficult to employ them. The `boost::thread_group` can address this problem, but it creates dependency on Boost library. C# .NET has `ThreadPool` – the wrapper around a pool of threads maintained by the CLR. `ThreadPool` gives you no control at all; you can submit work to execute at some point, and you can control the size of the pool, but you can't set anything else. You cannot even tell when the pool will start running the work you submit to it. Using `ThreadPool` avoids the overhead of creating too many threads. However, if you submit too many long-running tasks to the thread-pool, it can get full, and later work that you submit can end up waiting for the earlier long-running items to finish. In addition, the `ThreadPool` offers no way to find out when a work item has been completed (unlike `Thread.Join()`), nor a way to get the result [4].

Compared to thread-based programming, a task-based design spares you the travails of manual thread management, and it provides a natural way to examine the results of asynchronously executed functions (i.e., return values or exceptions). .NET `Task` class from the TPL offers the best of both worlds. Like the `ThreadPool`, a task does not create its own OS thread. Instead, tasks are executed by a `TaskScheduler`; by default it simply runs on the `ThreadPool`. Unlike the `ThreadPool`, `Task` also allows you to find out when it finishes, and (via the generic `Task<T>`) to return a result. You can call `ContinueWith()` on an existing `Task` to make it run more code once the task finishes (if it's already finished, it will run the call-back immediately).

Conclusions:

- The thread API offers no direct way to get return values from asynchronously run functions, and if those functions throw, the program is terminated.
- Thread-based programming calls for manual management of thread exhaustion, oversubscription, load balancing, and adaptation to new platforms.
- Thread-pool is best used for short operations where the caller does not need the result.
- Task-based programming via asynchronous functions handles most of these issues for you.

Sources:

1. Forums > Intel MIC Architecture [Web – resource], what is the relation between “hardware thread” and “hyperthread”? – access <https://software.intel.com/en-us/forums/topic/515522> open access.
2. Scott Meyers, *Effective Modern C++*, O'REILLY Media, Canada, 2015.
3. Concurrency: `Executor` interfaces [Web – resource], Oracle Documentation – The Java™ Tutorials – access <https://docs.oracle.com/javase/tutorial/essential/concurrency/exinter.html> open access.
4. Threads vs. Tasks [Web - resource] Slacks.Blog 11 Oct. 2013 – access <http://blog.slaks.net/2013-10-11/threads-vs-tasks/> – open access.

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА РЕАЛІЗАЦІЯ МЕТОДІВ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ КОЛІРНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ВІДЕОСИГНАЛУ

Запорізька державна інженерна академія, кафедра ПЗАС

Відео контент використовується практично у всіх областях на сьогоднішній день. Раніше відеозапису, як і взагалі будь-які мультимедійні матеріали використовувалися лише на телебаченні, проте швидкий розвиток інформаційних та електронних технологій зробило відео контент дуже доступними в наш час. У справжні дні мультимедійні матеріали оточують нас практично скрізь: телебачення, фільми, інтернет-сервіси, що дозволяють переглядати і розміщувати відео (youtube) та інше.

Раніше створенням відео займалися лише професіонали, а прямі трансляції існували переважно на телебаченні. Однак у наш час записувати відео може практично будь-яка людина, що має мобільний телефон, оскільки технології, що дозволяють робити захоплення відео, стали дуже доступними на сьогоднішній день і присутні практично скрізь, починаючи від мобільних телефонів і відеореєстраторів, закінчуючи професійними відеокамерами, що використовуються на телебаченні і в різних кінокомпаніях. Як наслідок усього вищеприведеного, з'явилася можливість потокового мовлення відео в режимі реального часу. Подібні технології прийнято називати broadcasting, video-broadcasting, streaming (від stream - потік). Іншими словами те, що раніше робили лише на телебаченні, тепер доступно кожному. Для того, щоб просто віщати в мережу (віщати можна куди завгодно, не обов'язково в інтернет), людині достатньо мати якусь захоплююче відео пристрій (смартфон з вбудованою камерою, відеокамера, реєстратор, будь-яке інше пристрій, що має необхідний інтерфейс), а також спеціальне програмне забезпечення, яке зможе цей сигнал приймати і відправляти в інтернет. Інші люди (користувачі) автоматично отримують можливість переглядати віщати відео контент.

У середовищі професіональних відео-продюсерів та операторів виникає питання про якість зображення під час мовлення. Проблема полягає в тому, що всі відеокамери досить різні і дають різного роду зображення. На професійних майданчиках, під час записів і мовлення великих заходів, кількість камер може виявитися досить значним, з кожною з камер може надходити зображення різної якості і містить різну кількість інформації. Таким чином, перемикання між різними камерами може створювати досить помітні ефекти, що впливають на сприйняття зображення, у зв'язку з чим камери зазвичай калібрують, оскільки камери, розташовані в різних кінцях сцени можуть давати різне зображення. На зображення, одержуване з камери, можуть впливати різні чинники:

- Власні характеристики відео-камери.
- Рівень освітлення на різних ділянках і напрямом світла.
- Різні зовнішні фактори навколишнього середовища (environment).

У зв'язку з цим усім виникає проблема калібрування відеокамер між собою, з тією метою, щоб зображення, одержуване з різних камер, було найбільш наближене до природної обстановці (як якщо б людина сам був присутній на місці камери). Алгоритми калібрування існують різні, часто вони засновані на калібруванні з якоїсь "абсолютної" (приблизно добре налаштованої) камері, проблема калібрування камер один з одним, в цілому, не є повністю вирішеною. Однак незалежно від того, ручна чи використовується калібрування або автоматична, необхідно мати деяку інформацію про зображення, а також його характеристики.

Якщо узагальнити вищесказане, користувачеві (якщо калібрування проводиться вручну) або розробнику (прикладному програмісту, що розробляє алгоритм калібрування) необхідно мати певну інформацію про поточний стан відеосигналу, щоб бачити як ті чи інші настройки можуть впливати на одержувану картинку. В цілому можна виділити два основних категорії характеристик відео-сигналу:

- Яскравість (luminance).
- Колір (chrominance).

У даній роботі ставиться мета розробка таких компонентів, які дозволили б отримувати інформацію про відеосигналі \ зображенні і відображати її різними способами: як у текстовому (якісь статистичні дані зображення, значення яких-небудь параметрів), так і в графічному (візуалізація цих кольірних і яскравості характеристик). Додатковою умовою є дослідження можливостей оптимізації даних методів з метою пристосування їх до реальних умов, придатним для практичного використання (описана вище візуалізація не повинна гранично завантажувати CPU і повинна працювати оптимально).

Під час досліджень можливих таких методів, мною було з'ясовано, що основними методами оцінки якості зображення, що дозволяють візуалізувати результати роботи, є:

- Waveform
- Vectoroscope

Перший є способом візуалізації інформації про яскравість зображення. Другий же є емуляцією реального осцилографа для отримання характеристик поступаючого сигналу.

В результаті можна виділити наступні основні модулі системи:

- Модуль захоплення входять кадрів, який може мати кілька режимів роботи: захоплення одного зображення (картинки), витяг кадрів з відео-контейнера (avi, mp4 і т.д.), захоплення відео з відеокамери.
- Модуль аналізу одержуваних кадрів, завдання якого полягає у витяганні необхідних характеристик.
- Модуль компонента Waveform.
- Модуль компонента Vectorscope.

Розглянута в роботі програмна система дозволить отримувати характеристики входять кадрів, аналізувати їх кольірні і яскравість характеристики, а потім візуалізувати їх і виводити їх характеристики на екран.

Висновки:

- проведено дослідження предметної області;
- вивчені різні популярні кольірні простори;
- вивчені основні характеристики відеосигналу і способи їх аналізу;
- вивчені методи роботи декодерів та їх використання;
- досліджено можливості візуалізації отриманих характеристик.

Література

1. Tektronix - Television Measurements: NTSC Systems
2. <http://en.wikipedia.org/wiki/Vectorscope>
3. Danny Greer - Video Essentials: How to Read a Vectoroscope and Waveform Monitor
4. NewTek Discussion Forums - Vectoroscope Related Topics
5. MontiVision Imaging Technologies - MV Smart ActiveX Control: DirectShow Applications

АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА РОСПІЗНАВАННЯ МОВИ ЖЕСТІВ НА ОСНОВІ ТЕХНОЛОГІЇ OPENCV

Запорізька державна інженерна академія, кафедра ПЗАС

Технічний прогрес не стоїть на місці. Кожного дня з'являються нові технології, які ще вчора могли здаватися тільки фантастикою. І, як правило, займають свої ніші в різноманітних галузях. Одна з самих важливих галузей – медицина, зараз завдяки ІТ набуває нових рис. Інноваційні технології допомагають лікарям проводити об'єктивну діагностику захворювань, накопичувати й ефективно використовувати отриману інформацію на всіх стадіях лікувального процесу і, що найважливіше для медичної науки, є неоціненними у науковому пізнанні.

Однією з таких інноваційних технологій, яка, хоч і вважається порівняно молодого, але дуже перспективною, є комп'ютерний зір. Комп'ютерний зір активно використовується в аналізі відеоданих, які отримують за допомогою мікроскопії, рентгенографії, ультразвукових досліджень та томографії. Прикладом інформації, яка може бути отримана з таких відеоданих є виявлення пухлин, атеросклерозу чи інших злоякісних змін.

В наш час, не зважаючи на видимий науковий прогрес та величезні досягнення в медицині, залишається відкритою проблема фізично обмежених людей, а саме глухонімих людей та людей з поганим слухом. Лікування таких недугів в наш час майже неможливо, і тому людям з цим залишається тільки жити. І хоч в XVII столітті француз Шарль де Ліпі створив язык знаків, який кардинально змінив життя глухонімих людей в кращу сторону, все-одно проблема комунікації з іншими людьми, які не потерпають від таких недугів, має бути вирішена. Це дасть змогу зменшити прірву нерозуміння між такими групами людей. Прикладом може стати випадок, коли глухоніма людина, будучи відвідувачем лікарні, не зможе пояснити аптекарю, які ліки і в якій кількості їй потрібні.

Рішенням такої проблеми може стати система для розпізнавання мови знаків глухонімих людей та конвертації цих знаків в слова та словосполучення, які зможе зрозуміти звичайний чоловік. Так, за допомогою тільки відео записуючого пристрою (веб-камера, смартфон і т.д.), направленої на людину, яка розмовляє мовою жестів, та підключеної до комп'ютеру з системою розпізнавання жестів, існує можливість, що такі дві групи людей порозуміються [1-3]. Оскільки в наш час веб-камери вже не таке дороге задоволення, а комп'ютери настільки розповсюджені, що їх відсутність сприймається як дикунство та викликає здивування, то проблем з технікою майже не виникне.

Отже, в роботі описується створення системи розпізнавання мови жестів, базуючись на вхідному відео потоці з даними із зовнішнього джерела. Система, аналізуючи кожен кадр потоку, за допомогою бібліотеки OpenCV (*Open Source Computer Vision Library* – бібліотека комп'ютерного зору з відкритим вихідним кодом) розпізнає жест як комбінацію пікселів, відсіюючи не потрібний шум та задній фон. Далі, за допомогою нейронної мережі, розпізнане зображення спрощується, даючи змогу швидше ідентифікувати жест та знайти відповідний йому символ, слово або словосполучення. Під спрощенням мається на увазі зведення отриманого відфільтрованого кадру до набору базових точок.

Підводними каменями при створенні даної системи є те, що в "амслензі" (інша назва мови жестів) є слова (або словосполучення), які можна показати тільки комбінацією жестів. Тому система повинна мати змогу ідентифікувати як і окремі жести, що можуть означати букви, так і цілі комбінації жестів (масиви з кадрів), що можуть означати цілі словосполучення. Одним з рішень такої проблеми є особлива структура бази жестів, по якій проводиться пошук та ідентифікація жесту, де індексом є перший «піджест» комбінації. Другою пробле-

мою є те, що на фоні у зображення може бути шум, який буде тільки заважати розпізнаванню. Рішення – використання відео пристроїв з більш високою якістю зйомки.

В результаті, можна виділити такі основні модулі системи:

- Захват відео з пристрою – модуль системи, який безпосередньо записує відео з зовнішнього пристрою та розділяє на кадри.
- Попереднє відсіювання кадрів – модуль системи, який відсіює зайві кадри, якщо наступний кадр майже не відрізняється від попереднього, тим самим збільшуючи швидкість ідентифікації жесту.
- Аналіз кадрів – аналіз отриманих кадрів на наявність деякого жесту.
- Спрощення жесту – фільтрування зображення від зайвого шуму і отримання базового набору точок для пошуку по базі жестів
- База жестів – особлива структура даних, яка зберігає набір жестів
- Ідентифікація жесту – модуль для пошуку набору базових точок в базі жестів та отримання вихідної букви, слова або словосполучення.

Отже, розглянута в роботі програмна система, дає змогу зрозуміти мову жестів звичайним людям, які до цього ніколи не мали змоги її вивчити [4]. Це зменшує прірву непорозуміння між глухонімими людьми та людьми без вад. В майбутньому, коли такі прототипи, як наприклад, окуляри Google Glass, які вміщують в собі як комп'ютер, так і камеру, стануть повсякденною річчю, системи такого рівня будуть допомагати в спілкуванні і знищать будь-які мовні бар'єри.

Висновки:

- проведено ряд досліджень у галузі застосування комп'ютерного зору в промисловості та медицині;
- вивчено історію створення мови жестів;
- вивчено базові жести мови глухонімих;
- проведено дослідження в розпізнаванні окремих образів в відеопотоці;
- досліджено переваги та недоліки, а також можливості, які надає бібліотека OpenCV;
- розроблено автоматизовану систему для розпізнавання мови жестів за допомогою бібліотеки OpenCV.

Література

1. Абакумов В.Г. Интерпретация движений рук расширяет возможности интерактивного управления в интеллектуальных системах/ В.Г. Абакумов, Е.Ю. Ломакина// Природные и интеллектуальные ресурсы Сибири. – 2009. – С.199-202
2. Lomakina O.Y. Gestures Recognition as a New Information Input Device for Automatic System Control / O.Y. Lomakina // «Modern Problems of Radio Engineering, Telecommunications, and Computer Science»: Proceedings of X-th International Conference TCSET'2010. – Lviv-Slavske, 2010. – P. 100-103.
3. Hand tracking and gesture recognition for human-computer interaction / [C. Manresa et al.] // Electronic Letters on Computer Vision and Image Analysis. –2005. – №5(3). – P. 96-104
4. Абакумов В.Г. Застосування жестів рук при людино-машинному інтерфейсі/ В.Г. Абакумов, О.Ю. Ломакіна, О.Б. Яровенко// Електроника и связь. – Тематический выпуск: Электроника и нанотехнологии. – 2011

ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ НАВЧАННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ АГЕНТНИХ СЕРЕДОВИЩ

Запорізька державна інженерна академія, кафедра ПЗАС

Стрімкий розвиток технологій спонукає до змін практично в усіх галузях суспільства. Серед них і освітня галузь, яка останнім часом проходить непростий період трансформацій. На наших очах відбувається бурхливий розвиток і перші кроки практичного застосування дистанційної освіти в Україні. На сьогодні існує декілька класифікацій систем навчання. Засоби навчання з елементами штучного інтелекту складають значний клас програмних засобів [2]. Головною відмінністю даної групи засобів є використання концепцій моделювання інтелектуальної діяльності учня як такої. Крім того, засоби штучного інтелекту дозволяють створювати системи навчання, які не потребують фізичної присутності вчителя під час навчання – його дії імітує система. Поєднання інтелектуальних систем з новими технологіями дає змогу вивести навчальний процес на інший рівень, основні переваги якого відображаються в наступних формулюваннях: «освіта без меж», «освіта крізь усе життя», «освіта за меншу вартість» [1].

Проте у цілому всі ці системи навчання, окрім своїх переваг, мають ряд недоліків. Часто такі системи створені для певної цільової аудиторії. Наприклад для конкретного вищого навчального закладу, для школи тощо. Це накладає обмеження на використання таких систем. До того ж, хоч в даній області і ведуться постійні дослідження, такі системи навчання досі не досягли того рівня викладання, який забезпечують нам «реальні» викладачі.

Більш актуальною проблемою є неможливість швидко перевірити ефективність системи навчання на практиці. Впровадження нової системи навчання у тому ж вищому навчальному закладі – це великий ризик. Результати таких змін проявляться лише через кілька років. Дуже важко передбачити успіх чи невдачу. У випадку, якщо нова система виправдає себе, ВНЗ випустить висококваліфікованих спеціалістів. Інакше ж, рівень навчання студентів може сильно знизитись.

Виникла потреба створення такої системи, яка б моделювала процес навчання і робила висновок про придатність застосованого методу навчання на практиці. В даній системі віртуальні учні навчаються за заданою програмою у віртуальних викладачів. Після закінчення навчання система видає графік успішності та за певними критеріями оцінює застосований метод.

Для створення такої системи було використано багатоагентне інтелектуальне середовище. Багатоагентна система (рос. МАС, англ. Multi-agent system) [4] — це система, утворена декількома взаємодіючими інтелектуальними агентами.

Багатоагентні системи можуть бути використані для розв'язання таких проблем, які складно або неможливо вирішити за допомогою одного агента або монолітної системи (англ.). Прикладами таких завдань є онлайн-торгівля, ліквідація надзвичайних ситуацій, моделювання соціальних структур тощо.

Виходячи з характеристик мультиагентних середовищ (МАС), вони найбільш підходять і для моделювання процесу навчання.

У багатоагентній системі агенти мають кілька важливих характеристик:

- Автономність: агенти, хоча б частково, незалежні
- Обмеженість уявлення: у жодного з агентів немає уявлення про всю систему, або система занадто складна, щоб знання про неї мало практичне застосування для агента.

- Децентралізація: немає агентів, що керують усією системою

MAC належать до систем, що самоорганізуються, тому що в них шукається оптимальне розв'язання задачі без зовнішнього втручання. Під оптимальним розв'язанням розуміється розв'язання, на яке витрачене найменша кількість енергії в умовах обмежених ресурсів. Головна перевага MAC — це гнучкість. Багатоагентна система може бути доповнена й модифікована без переписування значної частини програми. Також ці системи мають здатність до самовідновлення й мають стійкість до збоїв, завдяки достатньому запасу компонентів і самоорганізації.

Існує багато середовищ розробки MAC. Для поставленої цілі більш за все підходить одна з таких систем, а саме Java Agent Development Framework [3].

JADE - програмне середовище розробки мультиагентних систем та програм, що підтримує FIPA - стандарти для інтелектуальних агентів. The Foundation for Intelligent Physical Agents (FIPA) - є органом з розробки та встановлення стандартів на програмне забезпечення для гетерогенних і взаємодіючих агентів та агентних систем на їх основі.

JADE включає в себе:

- Середовище виконання агентів. Агенти реєструються і працюють під управлінням середовища;
- бібліотеку класів, які використовуються для розробки агентних систем;
- набір графічних утиліт для адміністрування та спостереження за життєдіяльністю активних агентів.

Програмне середовище Jade підключається до будь-якому проекту на мові Java. Це дуже зручно, оскільки мовою розробки системи була обрана саме Java.

Java — об'єктно-орієнтована мова програмування, випущена компанією Sun Microsystems у 1995 році як основний компонент платформи Java. Зараз мовою займається компанія Oracle, яка придбала Sun Microsystems у 2009 році. Синтаксис мови багато в чому схожий на C та C++. У офіційній реалізації, Java програми компілюються у байт-код, який при виконанні інтерпретується віртуальною машиною для конкретної платформи. Розроблену на цій мові систему моделювання процесу навчання, в перспективі можна легко перенести на будь-яку платформу.

Висновки:

- проведено ряд досліджень у галузі застосування штучного інтелекту у навчальній системі; вивчено історію розвитку навчальних систем та основну класифікацію типів систем навчання;

- досліджено застосування багатоагентних систем для моделювання процесу навчання

- вивчено програмне середовище розробки мультиагентних систем Java Agent Development Framework

- розроблено систему моделювання процесу навчання з використанням багатоагентної системи

Література

1. Гриценко В.И. Дистанционное обучение: теория и практика/ Гриценко В.И., Кудрявцева С.П., Колос В.В., Веренич Е.В. – Киев: Наукова думка, 2004. – 375 с.
2. Компьютерная технология обучения. Словарь-справочник. / Под ред. В.И. Гриценко, А.М. Довгялло. – Киев: Наукова думка, 1992. – 650 с.
3. Основи нових інформаційних технологій навчання/ За ред. Ю.І. Машбиця. – К.: ІЗМН, 1997. – 264 с.

РОЗРОБКА ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ ІГРОВИХ ЗАСТОСУНКІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ШТУЧНИХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ ТА ГЕНЕТИЧНИХ АЛГОРИТМІВ

Запорізька державна інженерна академія, кафедра ПЗАС

Нейронні мережі - це один з напрямків досліджень в галузі штучного інтелекту, заснований на спробах відтворити нервову систему людини. А саме: здатність нервової системи навчатися і виправляти помилки, що має дозволити змодельовати, хоча і досить грубо, роботу людського мозку.

Історично, штучні нейронні мережі за свою вже більш ніж півстолітню історію відчували як періоди стрімких злетів і підвищеної уваги суспільства, так і змінювали їх періоди скепсису і байдужості.

У наші дні нейронні мережі знову в zenіті слави завдяки винаходу методу преднавчання «без вчителя» на основі Обмежених больцманівських Машин (Restricted Boltzmann Machines, RBM), що дозволяє навчати глибокі нейронні мережі (тобто з екстра-великим, порядку десятків тисяч, кількістю нейронів) і успіхам глибоких нейронних мереж в практичних завданнях розпізнавання усного мовлення і зображень.

Найцікавішим є прикладний аспект нейромереж, їх здатність навчатися на зібраних даних і вирішувати задачі розпізнавання. З багатьма практичними завданнями класифікації та прогнозування чудово справляються добре опрацьовані, відносно невеликі моделі багатоперцептронів (Multilayer Perceptron, MLP) та мережі радіальних базисних функцій (Radial Basis Function network, RBF).

Але що як відійти від найбільш розповсюджених шляхів використання нейронних мереж та використати їх унікальні особливості для моделювання поведінки персонажів у комп'ютерних іграх? Традиційні методи створення штучного інтелекту в іграх дозволяють досить успішно, але дещо жорстко описувати поведінку персонажів. Такий підхід не включає в себе досить важливий фактор — різноманітні стилі та манери гри різних людей. Штучний інтелект на основі нейронних мереж, або його гібридний варіант (використання нейронних мереж у тих модулях, де важлива гнучка та швидка адаптація до різних ігрових ситуацій) здатний пристосовуватись до унікальних особливостей ведення гри різними людьми та швидко адаптувати стратегію під різні ігрові ситуації. Такий штучний інтелект здатен моделювати поведінку більш схожу на поведінку людини, ніж це можна досягнути тільки традиційними методами, тому ігрові сесії з таким опонентом набагато цікавіші та динамічніші.

Переваги використання нейронних мереж:

- *Адаптація до змін навколишнього середовища.*

Нейронні мережі мають здатність адаптуватися до змін навколишнього середовища. Зокрема, нейронні мережі, навчені діяти в певному середовищі, можуть бути легко перевчені для роботи в умовах незначних коливань параметрів середовища. Більш того, для роботи в нестаціонарній середовищі (де статистика змінюється з часом) можуть бути створені нейронні мережі, перенавчатися в реальному часі. Чим вище адаптивні здібності системи, тим більш стійкою буде її робота в нестаціонарній середовищі. При цьому слід зауважити, що адаптивність не завжди веде до стійкості; іноді вона призводить до абсолютно протилежного результату. Наприклад, адаптивна система з параметрами, швидко змінюються в часі, може також швидко реагувати і на сторонні збудження, що викличе втрату продуктивності. Для того щоб використовувати всі переваги адаптивності, основні параметри системи повинні бути досить стабільними, щоб можна було не враховувати зовнішні перешкоди, і досить гнучкими, щоб забезпечити реакцію на істотні зміни середовища.

- *Потенційно надвисока швидкодія.*

Нейронні мережі мають потенційно надвисоку швидкодю за рахунок використання масового паралелізму обробки інформації.

Однак, що стосується загального підходу використання нейронних мереж на практиці, він кардинально відрізняється від звичайного детермінованого підходу «запрограмував, працює - значить, працює завжди». Нейронні мережі за своєю природою є імовірнісними моделями, і підхід до них повинен бути зовсім іншим.

Існує велика кількість алгоритмів навчання нейронних мереж (*Левенберга-Марквардта, BFGS, Conjugate Gradients, ...*). Для оптимізації навчання нейронних мереж широко використовуються генетичні алгоритми. Генетичний алгоритм є ітераційним і дає лише наближене рішення, що компенсується областю його застосування та швидкістю обчислень при обмежених обчислювальних ресурсах. Він може застосовуватися для підстроювання ваг прихованих і вихідних шарів при фіксованому наборі зв'язків і широко використовується в задачах оптимізації та навчання нейронних мереж.

У рамках розробки штучного інтелекту для ігрового застосунку з використанням нейронних мереж можна виділити 2 основних компоненти: Систему навчання та донавчання нейронних мереж та сам ігровий застосунок. Ці 2 компоненти будуть зв'язані каналом передачі даних по якому буде передаватись нейронна мережа від ігрового застосунку до системи навчання (для донавчання) та у зворотньому напрямку(для безпосереднього використання).

Висновки:

- проведено ряд досліджень у галузі застосування нейронних мереж та генетичних алгоритмів для розробки штучного інтелекту в ігрових застосунках.
- вивчено історію розвитку нейронних мереж, основну класифікацію типів та топологій нейронних мереж.
- досліджено засоби розробки кроссплатформених ігрових застосунків.
- Досліджено методи уніфікації підходу до передачі даних між застосунками, що запуснені на різних апаратно – програмних платформах.

Література

1. Hinton G., Deng L., Yu D., Dahl G., Mohamed A., Jaitly N., Senior A., Vanhoucke V., Nguyen P., Sainath T. and Kingsbury B. Deep Neural Networks for Acoustic Modeling in Speech Recognition, IEEE Signal Processing Magazine, Vol. 29, No. 6, 2012, pp. 82 – 97.
2. Ciresan D., Meier U., Masci J and Schmidhuber J. Multi-column Deep Neural Network for Traffic Sign Classification. Neural Networks, Vol. 34, August 2012, pp. 333 – 338
3. С. Осовский. Нейронные сети для обработки информации – пер. с польского. М.: Финансы и статистика, 2002.–344с.
4. Bishop C.M. Pattern Recognition and Machine Learning. Springer, 2006 – 738 p.
5. С. Хайкин. Нейронные сети: полный курс. Вильямс, 2006.

Глушчевський А.В., магістрант, Пазюк Ю.М., доц., к.т.н. - науковий керівник

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА СТВОРЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ НАВЧАЛЬНИМ ПРОЦЕСОМ ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ

Запорізька державна інженерна академія, кафедра ПЗАС

Навчання існує з самого початку історії людства. Ще у стародавньому світі люди створювали примітивні гуртки, де передавали знання з покоління в покоління. Освітня галузь розвивалася разом із людством, оскільки знання та досвід накопичувалися у геометричній прогресії, що призводило до створення більш досконалих методів навчання. Такий зріст знань та учнів призвів до створення цілих навчальних закладів, які виконували об'єднуючі та керуючі функції.

У наш час такі навчальні заклади мають складні структури з багатьма підрозділами і стає досить складно керувати навчальним процесом. Інформаційна база вищих навчальних закладів, зазвичай, є недостатньо структурованою та нецентралізованою. Також, такі бази зазвичай зберігаються у паперовому вигляді, що, нажаль, є дуже не зручним та ненадійним при такому обсязі даних. Тому стає все більш актуальнішою ідея створення централізованої автоматизованої системи управління навчальним процесом, яка б дозволила структурувати дані навчального закладу та спростити роботу з ними.

Отже, автоматизована система управління (АСУ) навчальним процесом вищих навчальних закладів — це інструмент або набір інструментів для комплексної або часткової автоматизації процесів керування ВНЗ.

На сьогодні вже існує певна кількість таких систем. Але, нажаль, досить часто потреби окремих навчальних закладів не можуть бути узагальнені, що унеможливорює створення універсальної системи, яка б задовольнила усім вимогам. Слід зазначити, що все ж таки існують загальні системи, які можуть бути адаптовані під більшість навчальних закладів.

Розробка АСУ передбачає створення централізованої бази даних та окремих логічних модулів для роботи зі створеною базою. Розглянемо структуру АСУ ВНЗ на прикладі деяких існуючих рішень.

АСУ "ВНЗ"

Ця система є найбільш відомою в Україні, яка підтримується з 2000 року. До складу цієї системи входять такі компоненти як:

- АС «Приймальна комісія» — автоматизує роботу приймальної комісії та забезпечує зберігання особистих справ абітурієнтів та інформації про результати вступу для використання в підрозділах установи;
- АС «Деканат» — основна частина системи АСУ «ВНЗ», яка виконує головні функції з автоматизації адміністративних та навчально-методичних процесів;
- АС «Студмістечко» — автоматизується діяльність дирекції студентського містечка навчального закладу, спрощується та вдосконалюється документообіг, підвищується оперативність, узгодженість і достовірність даних.

Кожен з цих компонентів в свою чергу також поділяється на більш дрібні модулі. Що забезпечує гнучкість цієї системи. Але, оскільки ця система орієнтована на багату кількість навчальних закладів, вона є досить громіздкою та зазвичай потребує додаткового супроводу.

АСУ "Університет"

Дана система є менш узагальненою та орієнтована виключно на ВНЗ III та IV рівня акредитації.

Складається з окремих модулів:

- Структура ВНЗ — є основним модулем. Моделює структуру ВНЗ;
- WEB – сайт ВНЗ — надає Web-інтерфейс;
- Навчальна частина — модуль для керування навчальним процесом;
- Кафедра — модуль керування даними про співробітників, включаючий в себе особові справи, розподіл навчального навантаження та ставок, а також аналіз та звітування пов'язаних процесів;
- Навчальний розклад — модуль, який відповідає за формування навчального розкладу та зручні засоби конвертації у поширені файлові формати;
- Абітурієнт — модуль, який автоматизує усі напрямки роботи Приймальної комісії.

Наведені приклади є не єдиними у своєму роді. Окрім цих рішень існує багато індивідуальних АСУ для різних навчальних закладів.

Незважаючи на те, що дані системи існують більш ніж 10 років, велика кількість ВНЗ досі не мають навіть часткової інтеграції таких автоматизованих систем, що значно уповільнює та ускладнює їх роботу.

Висновки:

- АСУ вищих навчальних закладів має досить складну структуру та, зазвичай, є громіздкою;
- Розробка такої АСУ потребує значних зусиль, оскільки охоплює дуже велику кількість даних, але, на щастя, добре структурованих;
- Більшість АСУ узагальнені та потребують супроводу;
- АСУ, як правило, мають модульну структуру, що дозволяє проводити поступову інтеграцію.

Література

1. Про систему | АСУ «ВНЗ». [Електронний ресурс]. — <http://vuz.osvita.net/>
2. АСУ «ВНЗ». [Електронний ресурс]. — http://uk.wikipedia.org/wiki/АСУ_«ВНЗ».
3. Автоматизована система управління вищим навчальним закладом III - IV рівня акредитації. [Електронний ресурс]. — <http://www.unitex.com.ua>

СЕМАНТИЧНЕ ПОРІВНЯННЯ ТЕКСТОВОЇ ІНФОРМАЦІЇ ЗАСОБАМИ TEXT MINING

Запорізька державна інженерна академія, кафедра ПЗАС

Вперше «ручні» техніки Text Mining з'явилися в середині 1980-х, а в наступне десятиліття розвиток технологій дозволило значно їх вдосконалити. У міждисциплінарному сенсі Text Mining лежить на стику пошуку інформації, Data Mining, машинного самонавчання, статистики та комп'ютерної лінгвістики.

В даний час багато провідних виробників програмного забезпечення пропонують свої продукти та рішення в області Text mining. Найбільш помітні серед них це: Intelligent Miner for Text (IBM), TextAnalyst, WebAnalyst, Oracle Text, Text Miner, та інші. Як правило - це масштабовані системи, в яких реалізовані різні математичні та лінгвістичні алгоритми аналізу текстових даних. Вони мають розвинені графічні інтерфейси, багаті можливості візуалізації та маніпулювання з даними, надають доступ до різних джерел даних, функціонують в архітектурі клієнт-сервер.

Технологія Text Mining являє собою одну з різновидів методів Data Mining і має на увазі процеси вилучення високоякісної інформації з текстових масивів. Як і більшість когнітивних технологій, Text Mining - це алгоритмічне виявлення раніше не відомих зв'язків і кореляцій у вже наявних текстових даних. Як правило, Text Mining має на увазі процес структурування ввідних текстових даних, витяг шаблонів з уже структурованих даних, і фінальну оцінку та інтерпретацію отриманих результатів. По суті, аналіз текстів і Text Mining - це набір лінгвістичних, статистичних технік, а також технік машинного самонавчання, які здатні моделювати і структурувати інформаційний контент. Типові стадії і завдання Text Mining включають в себе:

1. Пошук інформації і виявлення вихідних даних - це підготовчий крок, який включає в себе збір або виявлення набору текстових матеріалів для аналізу.
2. Використання статистичних методів аналізу, а також процесів обробки природної мови і засобів лінгвістичного аналізу.
3. Виявлення смислів - використання статистичних та інших технік для виявлення пойменованих ознак тексту – згадувань людей, організацій, місць, символів, аббревіатур і так далі. Контекст допомагає визначити, що саме позначає те чи інше слово в конкретному входженні.
4. Виявлення шаблонів
5. Виявлення перехресних посилань - виявлення визначень та інших ознак, які відносяться до одних і тих же об'єктів.
6. Виявлення взаємозв'язків, фактів і подій - пошук зв'язків між різними смислами, укладеними в текстовій інформації.
7. Змістовний аналіз - розпізнавання суб'єктивного (а не фактичного) матеріалу і виявлення різних форм оціночної інформації - смислів, думок, настроїв, емоцій. Технології аналізу дозволяють вивчати смисли на рівні тем, концептів.
8. Кількісний аналіз тексту - використання набору технік, запозичених їх соціальних наук, які полягають в тому, що людина або комп'ютер витягує семантичні або граматичні зв'язки між окремими словами, щоб зрозуміти сенс стилістичних шаблонів, провести психологічне профілювання і так далі.

Важливе завдання технології Text Mining пов'язана з витяганням з тексту його характерних елементів або властивостей, які можуть використовуватися як метадані документа, ключових слів, анотацій. Інше важливе завдання полягає у віднесенні документа до деяких категорій із заданої схеми їх систематизації. Text Mining також забезпечує новий рівень семантичного пошуку документів. Можливості сучасних систем Text Mining можуть

застосовуватися при управлінні знаннями для виявлення шаблонів в тексті, для автоматичного «виштовхування» або розміщення інформації по цікавлять користувачів профілям, створювати огляди документів. Основні елементи Text Mining Відповідно до вже сформованої методологією до основних елементів Text Mining відносяться:

- класифікація (classification) При класифікації текстів використовуються статистичні кореляції для побудови правил розміщення документів в певні категорії. Завдання класифікації - це класична задача розпізнавання, де за деякою контрольної вибірці система відносить новий об'єкт до тієї чи іншої категорії. Особливість систем Text Mining полягає в тому, що кількість об'єктів та їх атрибутів може бути дуже великою, тому повинні бути передбачені інтелектуальні механізми оптимізації процесу класифікації.

- кластеризація (clustering) Кластеризація базується на ознаках документів, які використовує лінгвістичні та математичні методи без використання певних категорій. Результат - таксономія або візуальна карта, яка забезпечує ефективний охоплення великих обсягів даних. Кластеризація в Text Mining розглядається як процес виділення компактних підгруп об'єктів з близькими властивостями. Система повинна самостійно знайти ознаки і розділити об'єкти по підгрупах. Кластеризація, як правило, передує класифікації, оскільки дозволяє визначити групи об'єктів. Розрізняють два основних типи кластеризації - ієрархічну і бінарну. Кластеризація застосовується при реферування великих документальних масивів, визначення взаємопов'язаних груп документів, спрощення процесу перегляду при пошуку необхідної інформації, знаходження унікальних документів з колекції, виявлення дублікатів або дуже близьких за змістом документів.

- побудова семантичних мереж Побудова семантичних мереж або аналіз зв'язків, які визначають появу дескрипторів (ключових фраз) у документі для забезпечення навігації.

- витяг фактів, понять (feature extraction) Одержання деяких фактів з тексту з метою поліпшення класифікації, пошуку та кластеризації.

- суммаризація (summarization),

- відповідь на запити (question answering),

- тематичне індексування (thematic indexing),

- пошук за ключовими словами (keyword searching).

- засоби підтримки та створення таксономії (oftaxonomies) і тезаурусів (thesauri).

Висновки:

- проведено ряд досліджень у галузі застосування штучного інтелекту у семантичному аналізі текстів
- досліджено передумови появи подібних систем і області їх застосування
- досліджено вже розроблені системи та рішення в області Text mining
- досліджено можливості та алгоритми які відносяться до Text mining
- розроблено програмну систему семантичного порівняння текстів

Література

1. Пескова О.В. Алгоритмы классификации полнотекстовых документов // Автоматическая обработка текстов на естественном языке и компьютерная лингвистика. — М.: МИЭМ (Московский государственный институт электроники и математики), 2011. — С. 212.
2. Глубинный анализ текстов. Технология эффективного анализа текстовых данных. / Дмитрий Ланде. — СНІР Ukraine 10 - 2003.
3. [Електронний ресурс] / Text Mining в системе управления знаниями. — Режим доступа: <http://www.smart-edu.com/text-mining-v-sisteme-upravleniya-znaniyami.html/>, вільний.

Заряєв Д.В., Заряєва Д.М., Лехман Р.В., Близнюк С.І., студенти,
Безверхий А. І., доцент, науковий керівник

РОЗРОБКА ЗАСТОСУНКУ ДЛЯ ПРИЙМАЛЬНОЇ КОМІСІЇ ВНЗ

Запорізька державна інженерна академія, кафедра ПЗАС

Одним з підрозділів Запорізької державної інженерної академії (надалі ЗДІА) є приймальна комісія, що відповідає за прийом абітурієнтів, молодших спеціалістів, бакалаврів на різні курси ЗДІА денної та заочної форм навчання, поновлення студентів, переведення з інших ВНЗ, тестування знань студентів та генерації документації. Система складається з 3-х компонентів – “Matriculant”, “Test system” та “Card builder”.

Архітектура системи має вигляд:

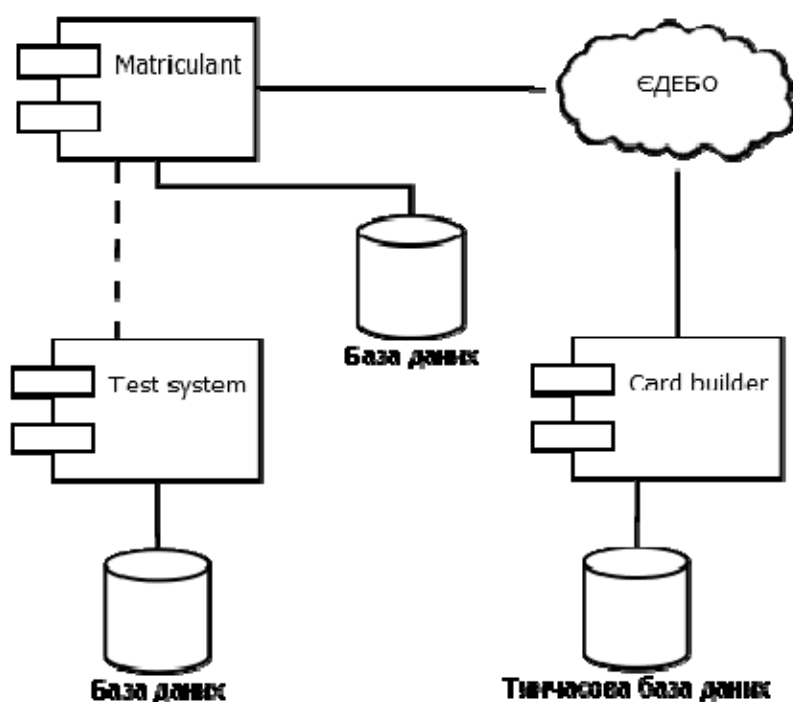


Рис. 1. Архітектура системи.

Локальна частина системи розташована на двох серверах:

1. “Matriculant”, “Card builder” та їхні бази даних знаходяться на одному сервері.
2. “Test system” та відповідна база даних знаходяться на іншому сервері.

Призначення системи:

1. “Matriculant”
 - облік вступників;
 - генерація документації;
 - синхронізація з ЄДЕБО;
 - редагування даних.
2. “Test system”

- тестування вступників;
 - додавання та редагування даних;
 - генерація документації.
3. “Card builder”
- синхронізація з ЄДЕБО;
 - генерація документації.

Були сплановані наступні вимоги до майбутнього застосунку:

- висока надійність;
- задовільна швидкість роботи;
- зручність;
- оптимальність інтерфейсу;
- коректна обробка помилок без втрати введеної інформації;
- комбінації клавіш;
- естетичний вигляд застосунку;
- використання вільного програмного забезпечення.

Згідно з вимогами до застосунку були обрані наступні засоби реалізації:

- реалізація клієнтського застосунку на серверній платформі Node.js, що використовує мову програмування JavaScript;
- використання JavaScript-фреймворка AngularJS;
- використання вільної об’єктно-реляційної системи управління базами даних PostgreSQL.

Висновки:

- Спроектowana та розроблена архітектура застосунку, що забезпечує інформаційну підтримку приймальної компанії ВНЗ.
- Створене програмне забезпечення, що реалізує базові елементи застосунку.
- Налагоджені зв’язки між окремими підсистемами застосунку та синхронізація з ЄДЕБО.
- Систему було протестовано протягом вступної компанії 2014 року. Знайдено та виправлено незначні дефекти архітектури та застосунків.

Література

1. Електронний ресурс: <http://angularjs.org>
2. Електронний ресурс: <http://nodejs.org>
3. Електронний ресурс: <http://getbootstrap.com>

СИСТЕМА ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ДЛЯ ПОШУКУ ОПТИМАЛЬНОГО МІСЦЯ ПАРКУВАННЯ

Запорізька державна інженерна академія, кафедра ПЗАС

Система підтримки прийняття рішень (СППР; англ. Decision Support System, DSS) — комп'ютеризована система, яка шляхом збору та аналізу великої кількості інформації може впливати на процес прийняття управлінських рішень.

СППР — це інтерактивна комп'ютерна система, яка призначена для підтримки різних видів діяльності при прийнятті рішень із слабкоструктурованих або неструктурованих проблем. Інтерес до СППР, як перспективної галузі використання обчислювальної техніки та інструментарію підвищення ефективності праці в сфері управління економікою, постійно зростає. У багатьох країнах розробка та реалізація СППР перетворилася на дільницю бізнесу, що швидко розвивається.

Штучний інтелект — це штучні системи, створені людиною на базі ЕОМ, що імітують розв'язування людиною складаних творчих завдань. Створенню інтелектуальних інформаційних систем сприяла розробка в теорії штучного інтелекту логіко-лінгвістичних моделей. Ці моделі дають змогу формалізувати конкретні змістовні знання про об'єкти управління та процеси, що відбуваються в них, тобто ввести в ЕОМ логіко-лінгвістичні моделі поряд з математичними. Логіко-лінгвістичні моделі — це семантичні мережі, фрейми, продукувальні системи — іноді об'єднуються терміном «програмно-апаратні засоби в системах штучного інтелекту».

Сучасні системи підтримки прийняття рішень виникли у результаті злиття управлінських інформаційних систем і систем управління базами даних, як системи, що максимально пристосовані до розв'язування задач щоденної управлінської діяльності, і є інструментом, щоб надати допомогу тим, хто вирішує (робить вибір). За допомогою СППР може проводитись вибір рішень у певних неструктурованих і слабо структурованих задачах, у тому числі й тих, що мають багато критеріїв.

СППР, як правило, узагальнюють результати досліджень з кількох дисциплін, та включають у себе елементи теорії баз даних, штучного інтелекту, інтерактивних комп'ютерних систем, методів імітаційного моделювання.

Як зазначено у [1], "... з моменту появи перших розробок у галузі СППР, не було дано чіткого визначення СППР...".

Ранні визначення СППР (на початку 70-х років минулого століття) показували такі моменти:

1. Можливість оперування з неструктурованими чи слабкоструктурованими задачами, на відміну від задач, із якими має справу дослідження операцій.
2. Інтерактивні автоматизовані (тобто реалізовані на базі комп'ютера) системи.
3. Розподіл даних та моделей.

Аналіз еволюції систем СППР дає можливість виділити 2 покоління СППР:

- перше покоління розроблялося в період із 1970 до 1980 р.;
- друге - з початку 1980 р. і дотепер.

Перше покоління СППР майже цілком повторювало функції звичайних управлінських систем у відношенні допомоги (комп'ютеризованої) у прийнятті рішень. Основні компоненти СППР мали такі ознаки:

-керування даними - велика кількість інформації, внутрішні і зовнішні банки даних, обробка та оцінювання даних;
-керування обчисленням (моделюванням) - моделі, розроблені спеціалістами в галузі інформатики для спеціальних проблем;
-користувацькі інтерфейси (мова спілкування) - мови програмування, розроблені для великих ЕОМ, що використовуються винятково програмістами.

СППР другого покоління вже мають принципово нові ознаки:

-керування даними - необхідна і достатня кількість інформації про факти згідно з прийняттям рішень, що охоплюють сховані припущення, інтереси і якісні оцінки;
-керування обчисленням і моделюванням - гнучкі моделі, що відображають засіб мислення особи, приймаючої рішення, у процесі прийняття рішень;
-інтерфейс користувача - програмні засоби дружні користувачу; звична мова, безпосередня робота кінцевого користувача.

Ціль і призначення СППР другого покоління можна визначити так:

-допомога у розумінні розв'язуваної проблеми. Сюди належить структуризація проблеми, генерування постановок задач, визначення переваг, формування критеріїв;
-допомога у рішенні задач: генерування і вибір моделей і методів, збір і підготування даних, виконання обчислень, оформлення і видача результатів;
-допомога у проведенні аналізу типу «Що? . Коли?» і т.п., пояснення ходу рішення; пошук і видача аналогічних рішень у минулому і їхні результати.

Дружні людині СППР дають можливість вести рівноправний діалог із ПЕВМ, використовуючи звичайні мови спілкування. Системи можна підбудовувати під стиль мислення користувача, його знань і фахової підготовки, а також під засоби роботи.

Висновки:

- проведено ряд досліджень у галузі застосування СППР;
- вивчено історію розвитку СППР та їх основну класифікацію;
- досліджено область застосування СППР (пошук оптимального місця паркування);

Література

1. Keen P.G.W. Decision Support Systems: The next decades // Decision Support Systems, 1987. – v. 3. - pp. 253-265.
2. Ларичев О.И., Петровский А.В. Системы поддержки принятия решений. Современное состояние и перспективы их развития. // Итоги науки и техники. Сер.Техническая кибернетика. - Т.21. М.: ВИНТИ, 1987,
3. Сараев А.Д., Щербина О.А. Системный анализ и современные информационные технологии //Труды Крымской Академии наук. - Симферополь: СОНАТ, 2006. - С. 47-59

СТВОРЕННЯ WEB-БРАУЗЕРНОЇ БАГАТОКОРИСТУВАЦЬКОЇ ОНЛАЙНОВОЇ РОЛЬОВОЇ ГРИ

Запорізька державна інженерна академія, кафедра ПЗАС

Багатокористувацька онлайн роліова гра або ММОРПГ (англ. Massively multiplayer online role-playing game, MMORPG) - комп'ютерна гра, в якій жанр роліових ігор поєднується з жанром масових онлайн-ігор. MMORPG можуть бути представлені в тому числі і в браузерному вигляді, проте основною рисою жанру є взаємодія великого числа гравців у рамках віртуального світу.

Як і в будь-якій іншій роліовій грі, гравець приймає на себе роль персонажа (часто належить до фентезійному або науково-фантастичного світу) і починає керувати різноманіттям його дій. MMORPG відрізняються від однокористувацьких або невеликих багатокористувацьких роліових онлайн-ігор не тільки кількістю гравців, але й постійно існуючим ігровим світом (який зазвичай підтримується силами видавця гри), існуючим незалежно від виходу з нього окремого гравця.

У MMORPG грають по всьому світу. Доходи світової індустрії MMORPG в 2005 році перевищили 500 млн доларів США, тоді як доходи західних видавців у 2006 році перевищили US \$ 1 млрд. До 2008 року плата за підписку західних гравців зросла до US \$ 1,4 млрд. У World of Warcraft, популярної MMORPG, в 2013 році було більше 7 млн гравців. Після запуску в 2011 році Star Wars: The Old Republic була оголошена «самої стрімко розвивається MMORPG в історії» через те, що протягом 3 днів до неї було привернуто увагу понад 1 млн гравців.

Сучасні MMORPG вельми істотно відрізняються від ранніх ігор у жанрі, проте їх усіх об'єднує ряд основних особливостей. Такими є ряд спільних рис: постійно існуюче ігрове оточення, різні форми розвитку, соціальні взаємодії всередині ігор, культура ігрового світу, особливості архітектури, членство в групі, персоналізація ігрових персонажів.

Більшість сучасних MMORPG використовують мережеву архітектуру клієнт-сервер. На сервері підтримується постійно існуючий віртуальний світ, а гравці можуть до нього підключатися через клієнтські програми. Через клієнтську програму гравець може отримати доступ або до всього ігровому світу без обмежень, або тільки до базової частини гри, а до деяких областей з «розширень» гри може вимагатися оплата цього контенту. Приклади ігор, що використовують другу модель - EverQuest і Guild Wars. Зазвичай гравці повинні одноразово придбати клієнтську програму, проте наростаючою тенденцією для MMORPG є використання такого заздалегідь доступного «тонкого клієнта» як браузер.

Залежно від числа гравців і особливостей архітектури, MMORPG можуть працювати на численних серверах, кожен з яких представляє окремий незалежний ігровий світ, при цьому гравці, що знаходяться на різних серверах, не можуть взаємодіяти один з одним. Яскравим прикладом тут є World of Warcraft, в якому кожен сервер може вміщати декілька тисяч ігрових персонажів. Як правило, в MMORPG кількість персонажів, одночасно присутніх в ігровому світі, обмежено декількома тисячами. Хорошим прикладом зворотного концепції є EVE Online, де сервер здатний вміщати декілька десятків тисяч гравців час від часу (понад 60 тисяч в червні 2010). У деяких іграх одного разу створений персонаж може вільно переміщатися між світами, але в кожен момент часу він повинен бути присутнім тільки одному сервері (наприклад, Seal Online: Evolution), в інших іграх персонаж повинен знаходитися лише в тому світі, де був створений.

Реалізація браузерних MMORPG суттєво відрізняються від реалізації звичних клієнтських ігор цього жанру. В браузерному варіанті достатньо значна частина бізнес-логіки «перекладається» на систему керування базами даних. По суті браузерну гру можна назвати таким собі «інтерфейсом» до бази даних.

Розглянемо переваги і недоліки браузерних MMORPG.

Переваги:

- Відносна простота в розробці (в порівнянні з клієнтськими іграми).
- Для підтримки гри потрібно значно менше ресурсів.
- Гравці мають змогу відразу ж розпочати грати (немає необхідності встановлювати клієнт гри).
- Ігрові сервери браузерних MMORPG можуть «витримувати» колосальну кількість гравців (в порівнянні з серверами клієнтських ігор).
- Система значно легше масштабується.

Недоліки:

- Низька інтерактивність ігрового процесу.

Обрані засоби реалізації:

- Мова: PHP
- Розроблений php-фреймворк: MvcBox
- СКБД: PostgreSQL
- ОС: Debian
- Web-server: NGINX
- Кеш: APC, Redis / Memcache
- HTTP кеш: Varnish

Висновки:

- Проведено ознайомлення з предметною областю.
- Отримані і закріплені знання з деяких технологій (JS, CSS, HTML, PHP).
- Реалізований php-фреймворк.
- Спроектowana архітектура системи.
- Спроектowana архітектура бази даних.
- Реалізована гра.

Література

1. Офіційний сайт PostgreSQL <http://www.postgresql.org/>
2. Офіційний сайт PHP <http://php.net/>
3. Матеріали з інтернет-ресурсу <http://habrahabr.ru/>
4. Матеріали з інтернет-ресурсу <https://www.wikipedia.org/>
5. Матеріали з інтернет-ресурсу <http://www.php-fig.org/>

БАГАТОПЛАТФОРМНИЙ ЗАСТОСУНОК ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ ФРЕЙМВОРКІВ ANGULARJS ТА IONIC BACKING TRACKER

Запорізька державна інженерна академія, кафедра ПЗАС

Backing Tracker – застосунок, який встане у нагоді будь-якій творчій людині, що не може існувати без музики. Ідея створити цей застосунок з'явилась тому, що досі не існує жодного, який допоміг би розвиватись музично. Які ж переваги цього застосунку?

- універсальність (кожен може користуватись, як співак, так і барабанщик);
- дуже зручний інтерфейс (все, що потрібно зробити, - змістити вибраний повзунок);
- багатоплатформність (підтримка систем Tizen, webOS, Android, Apple iOS, Blackberry, Samsung Bada, Windows Phone).

Apache Cordova — фреймворк для створення мобільних застосунків, що продовжує розвиток платформи PhoneGap, після передачі проекту компанією Adobe в руки фонду Apache. Одноразово компанія Adobe представляє заснований на єдиній кодової базі з Apache Cordova продукт PhoneGap, функціонально ідентичний Apache Cordova.

Для виконання дипломної роботи я обрав Apache Cordova, тому що фреймворк дозволяє створювати універсальні мобільні застосунки, що працюють на різних мобільних платформах, з використанням стандартних веб-технологій (HTML5, CSS3 і JavaScript). Використання Apache Cordova дозволяє створювати застосунки, що функціонують на широкому спектрі мобільних платформ, включаючи Tizen, webOS, Android, Apple OS, Blackberry, Samsung Bada і Windows Phone. AngularJS – це JavaScript-фреймворк з відкритим програмним кодом, який розробляє Google. Призначений для розробки односторінкових застосунків, що складаються з одної HTML сторінки з CSS і JavaScript. Його мета — розширення браузерних застосунків на основі шаблону Модель-вид-контролер (MVC), а також спрощення їх тестування та розробки.

Ionic - це html5 фреймворк для створення гібридних мобільних застосунків. Перший реліз фреймворку пройшов у листопаді 2013. Ionic побудований на AngularJS і використовує його функціонал для оперування DOM, в той час як Ionic надає користувальницький інтерфейс. В результаті роботи було вивчено існуючі засоби для рішення задачі та розроблено багатомодульну систему для навчання/розвитку музично;

Модулями реалізованої програмної системи є графічний інтерфейс за допомогою Ionic Framework; директива програвання аудіо доріжки з візуалізацією та налаштуваннями; база даних; головний контролер для керування застосунком.

Під час виконання даної роботи було проведено ряд досліджень бібліотек для створення застосунків для мобільні пристрої. Було детально вивчено історію створення бібліотек, можливості, переваги та недоліки різних бібліотек. Вивчено бібліотеки AngularJS та Ionic, можливості цих бібліотек та порівняно їх ефективність роботи.

Висновки:

- Розглянуті основні бібліотеки для вирішення поставленої задачі.
- Досліджено можливість застосування фреймворків Apache Cordova, AngularJS, Ionic.
- Розроблено програмну систему.

Література

1. [електронний ресурс] <https://docs.angularjs.org/guide> - документація фреймворку
2. [електронний ресурс] <http://ionicframework.com/docs/> - документація фреймворку
3. [електронний ресурс] <http://habrahabr.ru/> - найкращий IT - ресурс

РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАСТОСУНКУ ДЛЯ ОБРОБКИ ТА РОЗМІЩЕННЯ ФОТОГРАФІЙ І ЗОБРАЖЕНЬ В РЕЖИМІ РЕАЛЬНОГО ЧАСУ

Запорізька державна інженерна академія, кафедра ПЗАС

Початком популярності соціальних мереж можна вважати 2003 – 2004 роки, коли були засновані такі мережі як Facebook, LinkedIn та MySpace. В країнах СНД соціальні мережі стали популярними в 2006 році, з появою Однокласників та Вконтакті. Станом на липень 2014 року кількість користувачів тільки Facebook досягла відмітки 1.32 млрд користувачів, які відвідували соціальну мережу хоча б раз на місяць, а добова активна кількість становить 720 тисяч користувачів. Добова аудиторія найпопулярнішої в країнах СНД мережі Вконтакті становить 70 тисяч відвідувань (станом на січень 2015 року). Таким чином дослідження проблем і взаємодії з соціальними мережами є надзвичайно актуальними, оскільки майже кожна п'ята людина на планеті користується однією з мереж або навіть декількома з них.

Останнім часом все більш популярним стає завантаження фотографій з кожного відвіданого місця та заходу до соціальних мереж. Для такої мети були створені навіть окремі соціальні мережі, наприклад Instagram та Picasa. Тому є доцільним створення застосунку для спрощення процесу розміщення фотографій у реальному часі. Аналіз ринку на подібні продукти показав, що існують подібні застосунки, наприклад Everypost, який дозволяє завантажувати знімки та відео зі свого смартфона до декількох соціальних мереж одночасно. Такий підхід зручний, якщо користувач фотографує власноруч і має прямий доступ до своїх знімків, але не дозволяє переглядати і розміщувати фотографії, зроблені іншою людиною на цьому ж заході.

За наявності на будь-якого роду заході фотографа, який синхронізує зроблені знімки з потоком на комп'ютері і використанні цього застосунку користувач отримує ряд переваг, таких як: можливість у реальному часі переглядати щойно зроблені фотографії з місця події, застосувати до необхідних фотографій фільтри, наприклад сепія або чорно-білий, після чого завантажити обрані знімки до бажаної соціальної мережі, додавши підпис. Такий підхід дозволяє користувачу не очікувати надання фотографій фотографом заходу, а також економити час на фільтрації і обробці знімків після завершення заходу.

Перед застосунком постають такі задачі як відстеження появи нових фотографій, можливість зробити фотографію використовуючи під'єднану до комп'ютера веб-камеру, вибір фото, які потрібно завантажити та можливість її розміщення до обраної соціальної мережі. Одним з найголовніших завдань була розробка алгоритму віртуалізації відображення списку наявних фотографій, а оскільки їх може бути дуже багато (10000 і більше), завантажувати всі одночасно у оперативну пам'ять не можна. Також необхідно було розробити екранну клавіатуру для можливості використання застосунку на touch-моніторі або телевізорі.

Тож, для успішного виконання поставленої задачі необхідно реалізувати:

- Елемент керування для перегляду списку фотографій з вбудованим механізмом віртуалізації даних для підвищення швидкості роботи.
- Механізм синхронізації фотографій у течії з фотографіями, наявними для перегляду в програмі.
- Тривимірний відображувач колекції зображень – Cover Flow.
- Додавання візуальних ефектів до фотографій.

Для реалізації програми було обрано мову програмування C# та технологію створення графічного інтерфейсу WPF. Windows Presentation Foundation (WPF, кодова назва —

Avalon) — графічна (презентаційна) підсистема в складі .NET Framework 3.0, що має пряме відношення до XAML. WPF разом з .NET Framework 3.0 вбудована в Windows Vista, а також доступна для установки в Windows XP Service Pack 2 і Windows Server 2003. Це перше реальне оновлення технологічного середовища призначеного для користувача інтерфейсу з часу випуску Windows 95. Воно включає нове ядро, яке повинне замінити GDI і GDI+, використовувані на нинішній Windows-платформі. WPF є високорівневим об'єктно-орієнтованим функціональним шаром (англ. framework), що дозволяє створювати двовимірні та тривимірні інтерфейси.

Розроблений застосунок складається з чотирьох модулів:

- **Модуль відстеження фотографій**

Для реалізації відстеження додавання або видалення фотографій в теці в реальному часі було створено механізм, який сканує теку кожні 5 секунд і порівнює список файлів з попереднім і додає нові фото до застосунку. Інтервал сканування необхідний для зменшення навантаження на процесор комп'ютера, але при цьому не повинен бути занадто великим щоб не змушувати користувача очікувати. Інтервал у 5 секунд задовольняє цим критерієм, тому його і було обрано.

- **Модуль відображення фотографій**

Основною проблемою цього модулю була економія оперативної пам'яті при наявності великої кількості фотографій, які повинні відображатися в застосунку для вибору користувачем. Тому була розроблена система віртуалізації, яка завантажує в пам'ять лише ті фотографії, які видно в даний момент часу. Під час навігації по списку, фотографії, які виходять за межі екрану, видаляються з оперативної пам'яті, а на їх місце завантажуються нові. Такий підхід дозволяє оброблювати необмежену кількість фотографій.

- **Модуль завантаження фотографій**

Для взаємодії з соціальними мережами були використані їх API. У кожній мережі API різний, тому уніфікованого рішення для завантаження фотографій у будь-яку мережу немає. На даний момент реалізовано завантаження фотографій у Facebook, VK, Twitter, Tumblr, Foursquare, а також відправка на електронну пошту.

- **Модуль відображення графічного інтерфейсу користувача**

- Так як застосунок буде використовуватись переважно на різного роду заходах, то роздільна здатність екрану і його розміри можуть бути різними. Тому важливо, щоб інтерфейс був гнучким і не його вигляд не залежав від пристрою, на якому виконується застосунок. Для цього була використана технологія WPF, яка дозволяє досягнути необхідного результату дуже просто.

Висновки:

- Була досліджена методологія розробки програмного забезпечення з використанням технології WPF та мови програмування C#.
- Досліджена проблема віртуалізації даних в програмних застосунках.
- Досліджена проблема взаємодії користувачів з різними соціальними мережами.

Література

1. Натан А. WPF 4.5 Unleashed – 2013. 864 с.
2. Віртуалізація даних у WPF [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://habrahabr.ru/post/208792/>, вільний.

Міхайлуца О.М., сл. гр. ЦБО СП-13, Полякова Н.П., доц., к.т.н., науковий керівник

АВТОМАТИЗОВАНА КОМП'ЮТЕРНА СИСТЕМА ОБЛІКУ КВАЛІФІКАЦІЇ ТАНЦЮРИСТІВ З УРАХУВАННЯМ ІСТОРІЇ ТАНЦЮВАЛЬНИХ ЗМАГАНЬ

Запорізька державна інженерна академія, кафедра ПЗАС

Асоціацію сучасного естрадного танцю України (АСЕТУ) розглядають як організацію створену молодими танцюристами і викладачами сучасного танцю з метою задоволення та захисту національно-культурних, спортивних та інших спільних інтересів своїх членів. Разом з тим, вона є структурою, що сприяє розвитку сучасних та естрадних танців на території України, підвищенню ролі даних видів діяльності у загальному і гармонійному розвитку особистості. На даний момент АСЕТУ найпотужніша і прогресивна танцювальна організація в Україні, діяльність якої активно проходить в 17 областях України, членами якої є понад 300 танцювальних об'єднань і більше 20.000 танцюристів, які розвивають більше 25 напрямків танцю. Щорічно відбувається більше 100 заходів, на будь-який смак, підсумки яких представлені в календарі заходів АСЕТУ. Незважаючи на те, що членами АСЕТУ є колективи та танцювальні центри в різних містах України, організація є установою з чітко сформованою структурою. Спланована функціональність та зв'язки між гілками асоціації сприяють організованості, відсутності помилок та безперервному процесу роботи. Досягнення основних завдань АСЕТУ залежить від сформованості її змісту, тобто від того, як поставлено процес реалізації програм розвитку сучасного та естрадного танцю на території кожного регіону країни. Кожен центр має керівника танцювального колективу та декілька тренерів. Танцюристи, що займаються у тренерів танцювальних центрів, проходять он-лайн реєстрацію для участі у змаганнях, що проводяться АСЕТУ. Танцюристи, що є дійсними або асоціативними членами організації можуть отримувати знижку на участь у турнірах та бонуси на проходження майстер-класів.

Для того, щоб змагання з сучасного та естрадного танцю виглядали цікаво та був присутній спортивний дух змагань, у спортивних танцях введена система класів (ліг), що відображає рівень підготовки танцюристів (аналогічно спортивним розрядам в різних видах спорту, «поясам» в єдиноборствах) і система вікових категорій, що розподіляє танцюристів за віковими групами. Для виходу на перше змагання танцюристам присвоюється один з самих нижчих класів (Початківці), який вони згодом можуть змінити на більш високий, зайнявши на змаганнях певні місця і заробивши певні очки. Подібна система дозволяє створити досить рівноцінну конкурентну боротьбу на танцювальному майданчику і полегшити роботу суддів на змаганнях. Правила віднесення танцюристів до тієї чи іншої вікової категорії та класу регламентуються правилами АСЕТУ. Клас майстерності присвоюється за результатами змагань. Танцюристи, які показали хороші результати на змаганнях - наприклад, які пройшли до фіналу і / або посіли призові місця - отримують певну кількість очок. Участь у змаганнях і бали записуються до кваліфікаційної книжки спортсмена. Коли танцюристи набирають певну кількість очок, їм присвоюють наступний клас, про що також робиться запис у кваліфікаційній книжці. У високих класах для переходу з класу в клас необхідно виконати додаткові умови, наприклад, успішно виступити в серйозних рейтингових турнірах.

При реалізації описаних вище вагомих функцій асоціації сучасного естрадного танцю з'являється проблема збереження та відстеження зібраних даних. Для вирішення цього питання можна використовувати паперовий документообіг або спеціально розроблене програмне забезпечення. Важливими критеріями безпомилкової роботи організації є зменшення впливу людського фактору (помилки при виконанні основних операцій), полегшення пошуку та систематизації даних, які зберігаються у паперовому вигляді. Тому для відповідності цим

ознакам було вирішено автоматизувати частину роботи АСЕТУ, яка стосується реєстрації танцювальних колективів для участі у заходах, що проводяться організацією, нарахування балів у відповідності до рейтингу турніру та зайнятого на змаганнях місця, переведення танцюриста до іншої вікової категорії та ліги згідно діючим правилам асоціації. Насамперед створена повнофункціональна система допоможе відслідковувати керівникам танцювальних колективів та тренерам класифікаційний рівень своїх учнів, зробити прозорою систему рейтингування, надасть можливість дійсним членам асоціації (які мають зареєстровану класифікаційну картку танцюриста) аналізувати свої виступи у всіх проведених турнірах, як на території країни так і за її межами, оптимізувати роботу президії АСЕТУ, а також готувати звітні дані з реалізації програм розвитку сучасного та естрадного танцю, фізичної культури в місцях та регіонах країни до обласних управлінь по справах молоді та спорту. Система являє собою клієнт-серверний веб-застосунок, клієнтська частина якої реалізована мовою програмування PHP та з використанням системи управління базами даних MySQL.

Основними користувачами розроблюваного програмного продукту є керівники танцювальних колективів та тренера, а також безпосередньо дійсні або асоціативні члени організації, яким система надає наступні можливості: додавання, видалення, редагування даних про танцюристів у базі даних; здійснення реєстрації танцюристів на відкриті змагання; перегляд інформації щодо кількості зареєстрованих танцюристів з розбивкою за віковим категоріям та кваліфікаційним рівням; пошук інформації про кваліфікаційний рівень танцюриста за заданими параметрами; формування відповідних звітів.

Для виконання запитів створена та розгорнута база даних, яка складається з логічно поєднаних таблиць. Сутності Категорії, Ліги, Керівники та Конкурси допомагають віднайти інформацію про кваліфікаційний рівень дійсного члена асоціації. Наприклад, на заходах АСЕТУ відкриті категорії, до яких закріплені визначені ліги, згідно яких керівники танцювальних колективів можуть здійснювати реєстрацію учасників на відкриті танцювальні змагання. Відображення даних цього запиту неможливе без повної інформації про танцюристів, що є дійсними або асоціативними членами АСЕТУ. Тому в базі існують таблиці: Танцюристи, Книжки, Рейтинг, Оплати, Конкурсанти, Класифікаційні картки, які призначені для збереження загальної інформації про танцюристів: прізвище, ім'я, дата народження, місто, клуб, керівник, код танцювальної картки, ліга, бали тощо.

Як відзначалося раніше, у системі є своя категорія користувачів – це керівники танцювальних колективів АСЕТУ та судді, які отримують доступ до веб-сайту організації. Права адміністратора надаються членам президії асоціації.

Висновки:

З метою автоматизації роботи асоціації сучасного естрадного танцю України була розроблена програмна система, яка надає тренерам можливість швидкого та зручного пошуку даних танцюриста свого танцювального колективу; дозволяє керівництву організації відслідковувати правильність переведення танцюристів до кваліфікаційних ліг; надає можливість дійсним членам АСЕТУ переглядати та аналізувати історію своєї участі у танцювальних змаганнях; реалізує можливість членів президії асоціації контролювати зв'язки танцювальних центрів асоціації та обласних відділень АСЕТУ.

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА СТВОРЕННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ НАВЧАННЯ ЖИВОПИСУ

Запорізька державна інженерна академія, кафедра ПЗАС

З розвитком інформаційних технологій змінюються системи та методики навчання в освіті суспільства. Серед них і викладання живопису, яке охоплює довгий проміжок часу, починаючи з епохи палеоліту до наших днів. Протягом століть кожний період в історії живопису проходив перетворення, які сприяли виникненню різноманітних цільних напрямків та технік, існуючих донині. Новаторство живопису ХХІ століття полягає в оновленні форми, що пов'язано з новими ІТ-технологіями.

У час інформаційної культури, коли до всіх видів людської діяльності впроваджені комп'ютерні технології, мова мистецтва розширює свої можливості засобами комп'ютерної графіки, яка охоплює наступні області застосування: мультимедіа, наукова, ілюстративна, рекламна графіка, анімація тощо [2]. За допомогою комп'ютерних систем традиційні способи роботи з зображенням модифікувалися у більш ефективні та доступні. У художній практиці все частіше виставляються твори, виконані засобами комп'ютерної графіки.

Ринок програмного забезпечення переповнений засобами для обробки візуальної інформації – графічними редакторами, які дозволяють створювати, переглядати, обробляти та редагувати цифрові зображення. Специфіка даної групи програм полягає у великому наборі функцій, що замінюють художні матеріали у реальному житті, завдяки яким можна досягнути певних цілей. Поєднання нових технологій з увічненими знаннями про живопис дає змогу вивести процес навчання на сучасний рівень, основні переваги якого спостерігаються у збільшенні можливостей для безперервної освіти та зменшенні витрат на придбання інструментів і посібників.

Завдяки поєднанню інформаційних технологій з навчальним процесом створюються додаткові пристрої, такі як графічні планшети або дигітайзери. Вони працюють разом з настільними версіями графічних редакторів та складаються з робочої поверхні і безпроводного електронного пера, замінюючи холсти та пензлі відповідно. Графічні планшети досить зручні у використанні, тому більшість дизайнерів не уявляють реалізацію без них реалізацію своїх проєктів. Але сьогодні існує ще один вид пристроїв, яким притаманні всі переваги традиційного настільного персонального комп'ютера – Tablet PC (електронні планшети). Головна відмінність Tablet PC від ноутбуків в тому, що працювати з ними дійсно можна стоячи. За допомогою електронних планшетів можна не витрачати кошти на придбання і ПК, і дигітайзера. На додаток велика кількість сучасних моделей Tablet PC підтримує малювання пальцем з декількома точками дотику - мультисенсорне введення, що повністю оновлює звичні засоби ілюстрування. З недавнього часу великі компанії-розробники Adobe та Autodesk модернізують свої графічні редактори під планшетні пристрої з сенсорним керуванням процесу малювання. Правильний вибір цих редакторів впливає на отримання успішного результату.

Одним з рішень в плані зручності для навчання живопису є графічний редактор SketchBook Pro від компанії Autodesk Inc. Розглядаючи основні характеристики SketchBook Pro, відмітимо його широкі можливості для безмежної практики у малюванні:

- управління найдрібнішими деталями завдяки 2500-процентному збільшенню;
- вибір понад з десяти інструментів, що забезпечують природний досвід малювання;

- підтримка шарів, з якими можливі різні операції, необхідні для отримання закінченого малюнка. Шари можна міняти місцями, змінювати прозорість, вимикати видимість, відключати фон шару, підтримувати злиття;
- перевага у підтримці симетричного малювання;
- менші витрати часу на виконання функцій, ніж в інших додатках, за GOMS оцінкою.

Зручність використання, функціонал, наявність десктопної версії - все це робить SketchBook Pro одним з кращих додатків для професіональних художників та початківців.

Ще одним лідером серед графічних редакторів під планшетні пристрої для навчання живопису є додаток Water Color Pencil для роботи з акварельними олівцями та фарбами. У живописі акварель представляє собою техніку, в якій поєднуються багатство тону, простір кольору з активною роллю паперу, відсутністю специфічної рельєфності мазка, яка є характерною для поверхні [4]. Головною перевагою Water Color Pencil є позиціонування у якості єдиного редактора, який орієнтований на навчання малюванню аквареллю, а також редактора з наступними особливостями:

- реалістичність нанесення такими інструментами, як кольоровий олівець та акварельна фарба, ефект яких заснований на рідині;
- реалістичні різноманітні текстури листа для малювання аквареллю.

Разом з тим при роботі з Water Color Pencil можна використовувати інші матеріали та інструменти, що виводять його на один рівень у функціонуванні і виділяє серед інших графічних редакторів водночас.

У роботі графічний редактор розроблений під операційну систему Android на мові програмування Java [1].

Отже, розроблена система надає змогу користувачу безперервно навчатися живопису, допомагає розкрити творчий потенціал завдяки малюванню де-завгодно і будь-коли. Програма буде користуватися успіхом у художників та дизайнерів початкового рівня підготовки завдяки заощадженню коштів на придбання матеріалів для малювання. Професіоналів зацікавить широкий вибір інструментів та додаткових технік живопису, як гризайль, пастель, туш, сухий пензель, масло [3], яких не передбачено в інших графічних редакторах.

Висновки: проведено ряд досліджень у галузі застосування сучасних технологій у навчанні живопису; вивчено історію розвитку основних напрямків та технік живопису; досліджено ринок графічних редакторів, їх переваги та недоліки, проаналізовано їх поширеність у роботі художників та дизайнерів; виявлені вимоги цільової аудиторії щодо функціоналу графічних редакторів; розроблено програмну систему під операційну систему Android на мові програмування Java.

Література

1. Медникс З. Программирование под Android/ Медникс З., Дорнин Л., Дж. Блейк Мейке – Санкт-Петербург: Питер, 2012. – 250 с.
2. Петров М. Компьютерная графика (3-е изд.). – Санкт-Петербург: Питер, 2011. – с. 320-325.
3. Вибер Ж. Живопись и ее средства. – М.: Издательство Академии художеств СССР, 1961. – 230 с.
4. Ключинг А. Материалы акварельной живописи / Художник. 1975. – с. 60-62.

СТВОРЕННЯ WEB ІНТЕРФЕЙСУ ДЛЯ УПРАВЛІННЯ ЧЕМПІОНАТАМИ З НАСТІЛЬНОГО ФУТБОЛУ

Запорізька державна інженерна академія, кафедра ПЗАС

На даний момент в сучасному суспільстві існує гостра потреба в самовираженні. Одним з ефективних способів проявити себе є конкурси та змагання, в тому числі й спортивні. Основною проблемою проведення масштабних чемпіонатів є масовість їх проведення і доволі довгий процес відстеження результатів матчів та формування загальної бази з усіма даними, починаючи з інформації про кожного з учасників і закінчуючи результатами фінальних змагань.

Одну з найголовніших ролей у спрощенні обробки великої кількості інформації відіграють інформаційні системи. Існує декілька методів вирішення проблеми автоматизації і збереження великих об'ємів даних. Один із них – реалізація WEB інтерфейсу для управління і проведення чемпіонатів. Вибір цього методу є обґрунтованим, оскільки в наш час майже у всіх користувачів є доступ до Інтернету з зовсім різних комп'ютерних пристроїв та гаджетів, і було б дуже зручно завжди мати змогу подивитися результати тих чи інших турнірних матчів, склад команд чи іншу потрібну інформацію.

На сьогоднішній день існує дуже багато схожих інтерфейсів для генерування та проведення різного роду змагань. Усі ці веб-застосунки тим чи іншим способом спрощують обробку зібраних даних та прискорюють підрахунок проміжних результатів. Але усі вони мають доволі серйозний недолік – візуалізацію, яка підтримує відображення графічних об'єктів для комп'ютерів чи ноутбуків, забуваючи про те, що в сучасному світі є достатньо інших пристроїв з доступом до Інтернету. Тому, наприклад, на смартфонах часто перегляд таких веб-інтерфейсів стає неможливим. Ця проблема має декілька варіантів вирішення, але їй потребує набагато більш поглибленого розуміння процесів відображення графічних елементів.

В розробленому WEB інтерфейсі застосовано фреймворк Bootstrap3, який дає змогу більш детально розглядати зображення одного й того ж інтерфейсу на різних пристроях і бути впевненим у можливості зручного перегляду потрібної інформації. Це надає розробленому веб-застосунку перевагу у порівнянні з сучасними аналогами.

Виділяють такі основні модулі в розробці WEB інтерфейсу:

1. Модуль реєстрації користувачів у системі за допомогою соціальних мереж чи заходами самого веб-застосунку. Запис та зберігання всіх необхідних даних щодо користувача та його подальшої активності в системі.
2. Модуль відображення графічних елементів застосунку. Інтуїтивно зрозумілий інтерфейс для більш комфортного користування.
3. Модуль обробки та зберігання великого об'єму інформації. Використання реляційної системи управління базами даних MySQL та веб-застосунку для їх адміністрування phpMyAdmin.
4. Модуль обробки виключень. Коректні відповіді на запити користувачів.

Для реалізації даного WEB інтерфейсу було порівняно між собою достатню кількість середовищ розробки веб – інтерфейсів та переглянуто велику кількість документації по мовам програмування, які використовуються для вирішення такого типу задач.

Засоби реалізації веб-застосунку

Основними засобами, на яких ґрунтується робота WEB інтерфейсу, є наступні використання :фреймворку Bootstrap 3 (HTML 5, CSS 3) для написання адаптивного, кросбраузерного та головне валідного коду відображення графічних елементів застосунку; скриптові

мови програмування JavaScript для поліпшення швидкодії реагування на запити; середовища розробки phpStorm, яке розробляється компанією JetBrains на основі платформи IntelliJ IDEA; мови програмування PHP 5 для більш зручної роботи з асоціативними масивами даних[1]; реляційної системи управління базами даних MySQL та веб-застосунка для адміністрування баз phpMyAdmin.

Застосовування алгоритмів для вирішення проміжних задач

При розробці даного програмного продукту було застосовано декілька математичних алгоритмів для сортування даних та формування груп даних (команди, які складаються з кількох учасників). В алгоритмі сортування даних було використано Timsort, який дає помітне прискорення при збільшенні ступеня упорядкованості даних і працює на рівні Quicksort в звичайних випадках [2].

Timsort - гібридний алгоритм сортування, що поєднує сортування вставками і сортування злиттям, опублікований в 2002 році Тімом Петерсом. В даний час Timsort є стандартним алгоритмом сортування в Python, OpenJDK 7 і реалізований в Android JDK 1.5. Враховуючи популярність цих платформ, можна зробити висновок, що рахунок комп'ютерів, хмарних сервісів і мобільних пристроїв, що використовують Timsort для сортування, йде на мільярди.

Основна ідея алгоритму :

- За спеціальним алгоритмом вхідний масив поділяється на під-масиви.
- Кожен під-масив сортується за допомогою сортування вставками.
- Відсортовані під-масиви збираються в єдиний масив за допомогою модифікованого сортування злиттям.

Алгоритм побудований на тому розумінні, що в реальному світі сортований масив даних часто містить в собі впорядковані (не важливо, за зростанням або за спаданням) під-масиви. На таких даних Timsort істотно швидше багатьох алгоритмів сортування. Принципові особливості алгоритму в деталях, а саме в алгоритмі поділу та модифікації сортування злиттям.

Висновки:

- Досліджено різноманітні методи реалізації веб-застосунків.
- Проаналізовано роботу алгоритмів та зроблені оцінки їх ефективності.
- Реалізовано продукт, що дає змогу дуже швидко обробляти велику кількість інформації. Використання його у спортивній сфері (проведення турнірів чи змагань) дозволить значно скоротити час на підрахунок основних результатів.

Література

1. PHP 5/ Д. В. Котеров, А. Ф. Костарев. – 2-е изд., перераб. И доп. – СПб.: БХВ-Петербург, 2014. – 1104 с.: ил. – (В подлиннике)
2. Пышкин Е.В. Основные концепции и механизмы объектно-ориентированного программирования. - СПб.: БХВ-Петербург, 2005. - 640с.

ДОСЛІДЖЕННЯ СТАНДАРТІВ СУМІСНОСТІ СИСТЕМ E-LEARNING З МЕТОЮ СТВОРЕННЯ СИСТЕМИ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ ВНЗ

Запорізька державна інженерна академія, кафедра ПЗАС

Дистанційне навчання - одна з найбільш ефективних і перспективних систем підготовки фахівців. Поява і активне поширення дистанційних форм навчання є адекватним відгуком систем освіти різних країн на процеси інтеграції в світі, рух до інформаційного суспільства [1].

В Україні та багатьох інших країнах дистанційна форма навчання до недавнього часу не застосовувалася в широкому масштабі через недостатній розвиток і відсутність технічних засобів нових інформаційних технологій [1]. На даний час створені технічні передумови для повсемісного використання дистанційного навчання в освіті. В останні роки набув значного поширення термін e-learning, що означає процес навчання в електронній формі через мережу Інтернет з використанням систем управління навчанням.

Програмне забезпечення для e-learning, представлено як простими статичними HTML сторінками, так і складними системами управління навчанням (LMS) та навчальним контентом (LCMS), що використовується в корпоративних комп'ютерних мережах.

Успішне впровадження електронного навчання ґрунтується на правильному виборі програмного забезпечення, яке має відповідати вимогам, цілям і завданням конкретної організації.

Кожна така система дистанційного навчання (СДН) має свій внутрішній формат представлення матеріалу. Відсутність загального підходу ускладнює процеси інтеграції ресурсів, створених в одній системі до іншої. І саме тому проблема забезпечення незалежності контенту від СДН є дуже актуальною.

Одним із варіантів вирішення проблеми є розробка універсального сховища навчальних ресурсів, яке дозволить використовувати дистанційні курси незалежно від програмних платформ. Це сховище дозволить сформувати єдине інформаційне середовище, яка забезпечить інформаційну взаємодію між користувачами різних СДН [3].

Для реалізації такого сховища потрібно обрати представлення ресурсів в форматі, який не залежить від середовища виконання. Інтєроперабельність учбових курсів та їх незалежність від конкретної СДН можливо забезпечити за рахунок використання загальноприйнятих стандартів представлення навчального матеріалу. Одним з таких стандартів є SCORM(Sharable Content Object Reference Model). Він містить вимоги до організації навчального матеріалу та всієї системи дистанційного навчання [3].

Перша офіційна версія стандарту, названа SCORM 1.0, була представлена в січні 2000 року. Це була тестова версія, яка поширювалася у вузьких колах для випробування та збору відгуків.

У січні 2001 року виходить перша "робоча" версія стандарту - SCORM 1.1. У цій версії були чітко прописані правила взаємодії Sharable Content Object і СДН, однак були відсутні правила "упаковки" навчальних матеріалів.

Цей недолік був швидко усунутий, і вже в жовтні 2001 року виходить версія SCORM 1.2, яка на кілька років стала основною. У цій версії вже строго визначені правила "упаковки" навчальних матеріалів - CAM (Content Aggregation Model, запозичена у консорціума IMS). Таким чином, ця версія стандарту стала першою дійсно зручною у використанні.

У SCORM 2004 були зроблені зміни в порівнянні з попередніми SCORM версіями. Ці зміни можна розбити на кілька категорій: уточнення понять, уточнення вимог, зміни в стандартизації та специфікації, додавання поліпшених методів, усунення помилок.

У форматі SCORM учбові курси зручно зберігати, перетворювати та обробляти. Але, незважаючи на це, кожна СДН має свою індивідуальну специфіку роботи з цим стандартом, в деяких системах реалізований тільки імпорт або експорт навчальних матеріалів, має місце часткова втрата функціональності [2].

Однією з задач, що виникають при розробці механізмів конвертації, є завдання аналізу і зіставлення моделей подання вмісту.

СДН зберігають навчальні курси в деяких внутрішніх форматах, прихованих від кінцевих користувачів (наприклад, на рівні структури бази даних, з якою користувач не працює напряду). Більшість СДО дозволяють користувачеві експортувати навчальний курс з системи, наприклад, для вирішення завдань резервного копіювання, переходу між версіями і т. п. [4]. Формат експорту ресурсів залежить від конкретної СДН, тобто не інваріантний.

Таким чином, створення універсального сховища, яке підтримує стандарт SCORM, дозволить вирішити проблему сумісності систем дистанційного навчання.

Висновки:

- досліджено види програмного забезпечення для e-learning;
- вивчено історію розвитку стандарту SCORM;
- досліджено можливості, які надає стандарт SCORM;
- досліджено проблему сумісності дистанційних навчальних систем;
- досліджені види зберігання даних СДН;
- спроектовано універсальне сховище навчальних ресурсів.

Література

1. Соловов А. В. Введение в проблематику дистанционного обучения.
2. Advanced Distributed Learning. Sharable Content Object Reference Model (SCORM) 2004. / Перевод с англ. Е.В. Кузьминой. - М.: ФГУ ГНИИ ИТТ "Информика", 2005.
3. Концепция единого хранилища информац. образов. ремурсов для дист. обуч. – Насадкина Ю.О. , Марахтанов А.Г., Власова А.Г., Байтимиров Л.З.,Фотина Е.В. 2009.
4. Анисимов А.М. Работа в системе дистанционного обучения Moodle. Учебное пособие. 2-е изд. испр. и дополн. – Харьков, ХНАГХ, 2009.

КОМПЮТЕРНА СИСТЕМА ЗАХИСТУ ПРИВАТНОЇ ІНФОРМАЦІЇ ПРИ ПЕРЕДАЧІ ДАНИХ

Запорізька державна інженерна академія, кафедра ПЗАС

Сучасність складно уявити без інформаційних технологій, мобільного зв'язку, Інтернету. Деяка інформація настільки цінна, що їй намагаються заволодіти ті, кому вона не призначена. І звичайно можуть робити це методами, що знаходяться за рамками закону.

Сьогодні найактивнішим середовищем передачі інформації є Інтернет. Люди можуть миттєво отримувати або обмінюватися різною інформацією. Не дивно, що і зловмисники використовують інтернет для крадіжки і псування чужої інформації (і не тільки).

Мало приємного в тому, що розмова з близькою людиною може бути прочитана іншими людьми. Рішенням подібної проблеми може стати система, яка би кодувала інформацію від користувача при передачі, а розкодувати інформацію могли би тільки ті, кому вона призначена. Для написання додатка використані HTML / CSS, JS на стороні клієнта і JS на стороні сервера. JavaScript -універсальна скриптова мова з великими можливостями. Використання цієї мови широко варіюється від маніпуляції із зовнішнім виглядом веб-сторінок і до побудови високонавантажених серверних додатків.

Я вибрав означені мови програмування, щоб розроблюваний застосунок був кросс-платформним, а код програми могли розглянути люди, які не довіряють безпечності розроблюваної програми.

Альтернативою могло би стати open-source програмне забезпечення.

Веб-застосунок може мати проблеми зі швидкодією і недостатньою швидкістю інтернету, але з розвитком інтернет-технологій (включаючи мови для їх підтримки), ці проблеми стають не такими вагомими.

На стороні клієнта використовується фреймворк jQuery - бібліотека JavaScript, що фокусується на взаємодії JavaScript і HTML.

Серверна частина працює на платформі node.js

Node.js — платформа з відкритим сирцевим кодом для написання серверної частини веб-реалізації на JavaScript, автором якої є Раян Дал (Ryan Dahl).

Node.js характеризується такими властивостями: асинхронна однопотокова модель виконання запитів; неблокуючий ввід/вивід; система модулів CommonJS; движок JavaScript Google V8.

На базі Node.js використовується Socket.IO - JavaScript бібліотека для веб-додатків і обміну даними в реальному часі. Складається з двох частин: клієнтської, яка запускається в браузері і серверної для node.js. Обидва компоненти мають схожу API. Подібно node.js, Socket.IO подієво-орієнтована.

Розроблювана система складається з таких модулів:

- Клієнт:

Модуль візуальної частини. Відповідає за вивід даних, обгортка даних у теги, реагування на дії користувача (нажаті кнопки) і т.д..

Зв'язок з сервером. Модуль базується на клієнтській частині socket.io. Передає/отримує зашифровані дані, очікує новини від сервера, передає запити користувача до сервера (наприклад, знайти користувача А)

Криптомодуль – шифрує/розшифровує дані, які на нього передаються

Контролер. Усі модулі взаємодіють через контролер. Також контролер балансує навантаження.

Сервер. Передає повідомлення користувачів, оброблює запити користувачів, звертається до бази даних.

База даних. Зберігає зашифровані повідомлення(їх неможна прочитати), щоб навіть нові користувачі, які підключаються до діалогу, могли його прочитати, зберігає дані для авторизації користувачів і т.д.

Використані алгоритми шифрування:

1. Симетричні

Шифрування з симетричними ключами — схема шифрування, у якій ключ шифрування, та ключ дешифрування збігаються, або один легко обчислюється з іншого та навпаки, на відміну від асиметричного, де ключ дешифрування важко обчислити.

Використані алгоритми:

- **AES** Advanced Encryption Standard (AES), також відомий під назвою Rijndael — симетричний алгоритм блочного шифрування (розмір блока 128 біт, ключ 128/192/256 біт), фіналіст конкурсу AES і прийнятий в якості американського стандарту шифрування урядом США.

- **Blowfish** Blowfish (вимовляється [блоуфіш]) — криптографічний алгоритм, який реалізує блочне симетричне шифрування.

- **XXTEA** - розширення шифроалгоритму XTEA, опубліковане в 1998 році. Виправлена уразливість в алгоритмі, знайдена Markku-Juhani Saarinen. Відмінною особливістю алгоритму є також можливість зашифрованої блоків будь-якого кратного 32 бітам розміру (мінімальний розмір 64 біта), у той час як інші алгоритми даного сімейства TEA, XTEA, XTEA-3, Raiden і RTEA використовують блоки фіксованого розміру, рівного двом або чотирьом 32-х бітовим числам.

2. Асиметричні

Асиметричні криптосистеми — ефективні системи криптографічного захисту даних, які також називають криптосистемами з відкритим ключем. В таких системах для зашифрування даних використовується один ключ, а для розшифрування — інший ключ (звідси і назва — асиметричні). Перший ключ є відкритим і може бути опублікованим для використання усіма користувачами системи, які шифрують дані. Розшифрування даних за допомогою відкритого ключа неможливе. Для розшифрування даних отримувач зашифрованої інформації використовує другий ключ, який є секретним. Зрозуміло, що ключ розшифрування не може бути визначеним з ключа зашифрування.

Використані алгоритми:

RSA став першим алгоритмом такого типу, придатним і для шифрування і для цифрового підпису. Алгоритм використовується у великій кількості криптографічних застосунків.

Отже, розглянута в роботі програмна система, надає можливість користувачам спілкуватись, не хвилюючись, що їх інформації буде прочитана третьою стороною.

Висновки:

Розглянуті основні бібліотеки для вирішення поставленої задачі. Досліджено можливість застосування платформи Node.js та бібліотеки socket.io Розроблено програмну систему.

Література

1. [електронний ресурс] <http://api.jquery.com/> - документація фреймворку
2. [електронний ресурс] <http://socket.io/docs/> - документація фреймворку
3. [електронний ресурс] <http://habrahabr.ru/> - IT - ресурс

ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ СТВОРЕННЯ ПІДСИСТЕМ АСУП ВНЗ ДЛЯ РОБОТИ ДЕКАНАТУ

Запорізька державна інженерна академія, кафедра ПЗАС

Автоматизована система управління (скорочено АСУ) - комплекс апаратних і програмних засобів, а також персоналу, призначений для управління різними процесами в рамках технологічного процесу, виробництва, підприємства. АСУ застосовуються в різних галузях промисловості, енергетиці, транспорті і т. д.. Термін «автоматизована», на відміну від терміна «автоматична», підкреслює збереження за людиною-оператором деяких функцій, або найбільш загального характеру, або функцій, що не піддаються автоматизації. АСУ з Системою підтримки прийняття рішень (СППР), є основним інструментом підвищення обґрунтованості управлінських рішень.

До складу АСУ входять наступні види забезпечень: інформаційне, програмне, технічне, організаційне, метрологічне, правове та лінгвістичне.

Кожна функція АСУ реалізується сукупністю комплексів задач, окремих завдань і операцій. Функції АСУ в загальному випадку включають в себе наступні елементи (дії):

- планування та (або) прогнозування;
- облік, контроль, аналіз;
- координацію і (або) регулювання.

Необхідний склад елементів вибирають залежно від виду конкретної АСУ. Функції АСУ можна об'єднувати в підсистеми за функціональною та іншими ознаками.

До категорії АСУП прийнято відносити реалізації методологій MRP (англ. Material Requirements Planning - планування потреби в матеріалах) і ERP (англ. Enterprise Resource Planning, планування ресурсів підприємства).

У галузі освіти під АСУВ, як правило, розуміють систему управління навчанням. Прикладом може служити система Moodle. Однією з перших вітчизняних систем управління навчальним процесом, є комплекс інформаційних систем «АСУ ВУЗ». В даний час активно розвивається АСУ ВУЗ «Universys WS», оперативно враховує мінливі реалії сучасної освіти.

Автоматизована система управління для вищого навчального закладу - ефективний інструмент для комплексної або часткової автоматизації процесів керування ВНЗ.

АС Деканат - основна частина системи АСУ ВНЗ, яка виконує головні функції з автоматизації адміністративних та навчально-методичних процесів.

У загальному випадку, систему управління можна розглядати у вигляді сукупності взаємопов'язаних управлінських процесів і об'єктів. Узагальненою метою автоматизації управління є підвищення ефективності використання потенційних можливостей об'єкта управління. Таким чином, можна виділити ряд цілей:

- надання особі, що приймає рішення (ОПР), релевантних даних для прийняття рішень
- прискорення виконання окремих операцій зі збору та обробки даних
- зниження кількості рішень, які має брати ЛПР
- підвищення рівня контролю та виконавської дисципліни
- підвищення оперативності управління
- зниження витрат ЛПР на виконання допоміжних процесів
- підвищення ступеня обґрунтованості прийнятих рішень

Навчально-методичні відділи в АС Деканат автоматизовано ведуть облік та здійснюють управління студентським контингентом і професорсько-викладацьким складом, в системі:

- формуються навчальні плани (в т.ч. індивідуальні);
- розподіляються навантаження по кафедрах;
- готуються екзаменаційні відомості;
- формуються зведені дані щодо проведення і результатів сесії;
- створюються відповідні звіти;
- дані про результати іспитів автоматично вносяться в особисті справи;
- формуються дані для друку відомостей, звітів та додатків до диплому;
- розклад занять;
- електронний журнал успішності.

Керівництво ВНЗ отримує оперативну інформацію по студентському і професорсько-викладацькому складу, звіти про надходження коштів за навчання.

У відділі кадрів ведуться особисті картки співробітників і студентів, заповнюються журнали наказів по анкетах студентів з автоматичним внесенням їх до особової справи.

Бухгалтерія отримує оперативну інформацію про академічну успішність та нарахування стипендій, керує інформацією про надходження платежів за навчання.

Висновки:

- проведено ряд досліджень у галузі застосування АСУП;
- розглянуто основну класифікацію та функції АСУП;
- досліджено область застосування АСУП (створення підсистеми управління деканатом ВНЗ)

Література

1. Меньков А.В., Острейковский В.А.. Теоретические основ автоматизированного управления. Оникс, 2005.
2. Сараев А.Д., Щербина О.А. Системный анализ и современные информационные технологии //Труды Крымской Академии наук.- Симферополь: СОНАТ, 2006. - С. 47-59

ПОРІВНЯЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА СТВОРЕННЯ СИСТЕМИ ДОКУМЕНТООБІГУ У ВНЗ

Запорізька державна інженерна академія, кафедра ПЗАС

У загальному обсязі управлінської роботи велику частку займають операції з документами. Організація документообігу залежить від масштабу діяльності підприємства, його функцій, кількості ланок управління і обсягу документопотоків. Спеціальні служби допомагають адміністрації вирішувати управлінські завдання, забезпечуючи підготовку та рух документів, доставку їх до виконавця та зацікавлених осіб. До таких служб в науковій установі належать канцелярія, відділ кадрів, бухгалтерія, юридичний відділ, архів та інші [1].

Ефективність управління значною мірою залежить від часу, що витрачається на створення та одержання документів, контроль за їх виконанням, організацію збереження, пошук та використання. Оптимізація цих процесів може значно зекономити час та ресурси організації. Одним з варіантів такої оптимізації є введення системи електронного документообігу (СЕД).

Законодавство України визначає електронний документообіг як сукупність процесів створення, оброблення, відправлення, передавання, одержання, зберігання, використання та знищення електронних документів, які виконуються із застосуванням перевірки цілісності та у разі необхідності з підтвердженням факту одержання таких документів. Його порядок визначається державними органами, органами місцевого самоврядування, підприємствами, установами та організаціями всіх форм власності згідно з законодавством [2].

Підвищення ефективності управлінської діяльності при впровадженні СЕД відбувається за рахунок прискорення руху документів та зменшення трудомісткості їх опрацювання.

Програмні засоби автоматизації документаційного забезпечення охоплюють три основні завдання: документування (створення документів, які підтримують і реєструють управлінську діяльність, тобто їх підготовку, оформлення, узгодження та виготовлення); організація документообігу (забезпечення руху, пошуку, зберігання і використання документів); систематизація архівного зберігання документів.

Крім того, електронний документообіг має цілий ряд переваг: можливість вміщення в документ, крім тексту, мультимедійних даних; можливість використання заздалегідь заготовлених форм; висока швидкість передачі інформації за великою кількістю адрес; економія паперу; висока компактність архівів; висока швидкість пошуку і одержання інформації; можливість захисту документів від несанкціонованого доступу та розмежування прав доступу співробітників до інформації [3].

До СЕД висувається наступний ряд вимог:

- Масштабованість – система повинна підтримувати будь-яку кількість користувачів, а її здатність нарощувати потужність визначається тільки потужністю відповідного програмного забезпечення.
- Розподіленість – архітектура систем документообігу повинна підтримувати взаємодію розподілених майданчиків для роботи з документами в територіально-розподілених організаціях.
- Модульність – система повинна складатись з окремих модулів, інтегрованих між собою, на випадок, якщо користувачу системи не потрібно одразу впровадження всіх компонентів системи документообігу, або спектр завдань організації вузьчий, ніж весь спектр завдань документообігу.

- Відкритість – система повинна мати відкриті інтерфейси для можливого доопрацювання і інтеграції з іншими системами.

На поточний момент існує багато систем для автоматизації документообігу в організації. Тому актуальним є питання критеріїв вибору тієї чи іншої системи. Серед найважливіших характеристик СЕД, як правило, виділяють наступні:

- програмна платформа;
- типи документів, з якими працює система;
- можливості масштабування;
- максимальна кількість користувачів; загальна кількість та число рівнів структур, які відображають особливості внутрішньої організації підприємства;
- можливість роботи за «вільною» схемою, без жорсткої фіксації маршрутів;
- засоби для визначення маршрутних схем проходження документів;
- можливості контролю за проходженням документів; засоби повідомлення про порушення у регламенті проходження документів, спосіб повідомлення посадових осіб;
- підтримка роботи з кількома версіями документа, можливість інтеграції з іншими додатками; особливості настроювання програмного продукту на потреби конкретного замовника;
- засоби регламентації доступу та криптографічного захисту.

Електронний документообіг дає змогу створити в організації єдиний інформаційний простір, інтегруючи у інформаційний вузол всі документальні системи. Типова СЕД забезпечує повну підтримку процесів створення, управління, обробки і поширення електронних документів між відповідальними посадовими особами та контроль за потоками документів. Головне призначення таких систем - автоматизувати весь комплекс документаційних потоків: введення документів у систему, їх реєстрація, розподіл і розсилання, редагування, оперативне збереження, пошук і перегляд, відтворення, контроль виконання, розмежування доступу до документів, прискорення термінів опрацювання документів, вдосконалення механізмів організації та виконання документів, тощо.

Висновок

Таким чином, правильно створена система електронного документообігу значно зменшує трудомісткість опрацювання документів та прискорює їхній рух у організації, що, в свою чергу, підвищує ефективність управлінської діяльності, економить час та ресурси організації.

Література

1. Величkevич М.Б., Митрофан Н.В., Кунанець Н.Е. Електронний документообіг, тенденції та перспективи // УДК 651.2:004.91
2. Закон України Про електронні документи та електронний документообіг.
3. Корнута В.А. Основи організації електронного документообігу, ІФОЦППК, СЕРІЯ: Довідково-інформаційні матеріали, Випуск 58/12, Івано-Франківськ, 2012, 45 с.

ВПЛИВ МОВИ ПРОГРАМУВАННЯ SWIFT НА ІТ-ІНДУСТРІЮ*Запорізька державна інженерна академія, кафедра ПЗАС*

Нова мова програмування Swift[1], розроблена Apple для iOS і OS X, здатна істотно змінити способи розробки добре знайомих користувачам цих систем додатків, а також помітно понизити планку рівня підготовки, достатнього для створення таких програм.

Мова Swift була офіційно представлена на черговій Міжнародній конференції розробників Apple WWDC 2014 і була зустрінута надзвичайно тепло. Професіонали з самого початку оцінили великий потенціал новачка, але що ж може дати Swift іншим категоріям користувачів? Давай розберемося.

Чому фахівці на WWDC 2014 були відразу так натхнені появою Swift? Вся справа в першій же фразі, в якій старший віце-президент Apple з розробки ПЗ, Крейг Федеріго, згадав нову мову: «Що, якщо у нас був би Objective-C без рудиментів C? І ми не просто подумали про це, ми зробили це. У нас є нова мова програмування. Вона називається Swift і вона дуже крута».

До останнього часу для розробки додатків для платформи Apple можна було використовувати мови C, C++ або Objective-C [2]. Останній був створений відомим програмістом Бредом Коксом на початку 1980-х, і з 1983 року він використовується в Apple для створення різноманітних додатків. Objective-C багато запозичив з C і C++, принциповою відмінністю було введення об'єктно-орієнтованої моделі програмування, реалізованої в стилі Smalltalk, в якій об'єктам надсилаються повідомлення. Ця модель була зручніше, ніж реалізована в многопарадігменному C++ і, тим більше, ніж у класичному процедурному C.

Проте, базування на мові C родом з початку сімдесятих робило програмування на Objective-C набагато більш трудомістким завданням, ніж на таких сучасних мовах, як Python або Ruby. Однак, при всій його громіздкості для програміста, серед ключових достоїнств Objective-C можна було назвати надзвичайно швидке виконання цілого ряду функцій.

Очевидно, що в Apple поставили завдання зберегти в Swift все хороше, що було в Objective-C, зокрема, згадану продуктивність коду, з'єднавши її з звичними сьогодні зручностями інтерпретованих мов. В Swift позбулися безлічі рудиментарного сміття, що дістався Objective-C від попередників. Крім того, Swift дозволяє програмісту вирішувати поставлені завдання в декількох різних моделях, серед яких функціональне програмування, при якому всі дії представлені у вигляді математичних обчислень; процедурне, де дії виконуються послідовно і лінійно, і об'єктно-орієнтоване, де всі дані представлені в якості об'єктів[3].

Swift дає на виході високо оптимізовані LLVM-сумісний байткод (тобто низько рівневі інструкції, що виконуються безпосередньо пристроєм) і працює з тими ж API, що і Objective-C або C. Завдяки такій сумісності можна інтегрувати код Swift у вже існуючі проекти, бібліотеки та програми. А якщо вам буде потрібно опуститися на рівень нижче і вручну задати, наприклад, тип змінних або параметри управління пам'яттю, ви завжди зможете повернутися до Objective-C.

Xcode[4] — інтегроване середовище розробки (IDE) виробництва Apple. Дозволяє створювати програмне забезпечення з використанням таких технологій як GCC, GDB, Java та ін. На сьогодні є єдиним засобом написання «універсальних»(Universal Binary) прикладних програм для Mac OS X.

Xcode включає в себе більшу частину документації розробника від Apple та Interface Builder - застосунок, який використовується для створення графічних інтерфейсів.

Пакет Xcode містить змінену версію вільного набору компіляторів GNU Compiler Collection і підтримує мови C, C++, Objective-C, Swift, Java, AppleScript, Python і Ruby з різними моделями програмування, включаючи (але не обмежуючись) Cocoa, Carbon і Java. Сторонніми розробниками реалізована підтримка GNU Pascal, Free Pascal, Ada, C #, Perl, Haskell і D. Пакет Xcode використовує GDB в якості back-end'a для свого відналагоджувача.

Swift створений для розробки застосунків для продукції Apple, в тому числі і для мобільних застосунків на платформі iOS. Нас цікавить така категорія застосунків, як ігри. Досить велика частина застосунків у AppStore це ігри і вони завжди будуть користуватися попитом, тому цей напрямок вважається дуже перспективним. Деякі ігри дуже прості, але більшість цікавих ігор мають складні алгоритми штучного інтелекту[5] для того, щоб користувачу було цікаво в них грати. Swift, як і всі високо рівневі мови програмування дозволяє використовувати будь-які алгоритми, які потрібні програмісту.

З професійними розробниками розібралися. А що може дати Swift студентам, тільки роблять перші кроки в програмуванні? Цілком може очікувати того, що класична фраза «Hello World» зовсім скоро буде виводитися на екран переважно за допомогою Swift. Чому? Тому що Swift простий в освоєнні, наочний і інтуїтивно зрозумілий, може використовувати різні моделі програмування і при цьому забезпечує високі швидкості Objective-C.

Нарешті, що поява Swift дасть звичайним користувачам, більшість з яких не є програмістами і мало що знає про якісь там мови? Для споживача важливо, щоб додаток чітко виконувало заявлені функції і було зручним і стабільним.

Очевидно, що впровадження Swift помітно позначиться на всій програмній екосистемі Apple. Оскільки розробка додатків для iOS і OS X стає все простіше і легше, багатьом професіоналам в інших мовах і платформах захочеться спробувати свої сили на новому полі діяльності. Але що це може означати?

Насамперед, це означає, що до мобільних і комп'ютерних платформ Apple буде залучено більше число розробників. Більше розробників - це більше додатків і більше вибору для споживача. А от питання про якісний рівень такого софту доведеться залишити відкритим. Поки що Swift занадто нова технологія і вона ще не освоєна навіть професійними програмістами для пристроїв Apple. До того ж вона більш доступна в розумінні для студентів та інших людей, які роблять перші кроки в програмуванні. До чого все це може призвести, поки сказати важко.

Висновки:

Вивчено історію розвитку мов програмування для пристроїв Apple; досліджено засоби розробки застосунків, їх переваги та недоліки; досліджено можливості, які надає середовище розробки Xcode для розробки програмних застосунків; встановлено, що Swift добре підходить для розробки мобільних застосунків, в тому числі і ігор

Література

1. Apple Inc. The Swift Programming Language – iBooks, 2014. – 500 с.
2. Мэтт Нойбург Программирование для iOS 7. Основы Objective-C, Xcode и Cocoa – Вильямс, 2014. – 384 с.
3. Apple Inc. Using Swift with Cocoa and Objective-C – iBooks, 2014. – 100 с.
4. Електронний ресурс, <https://developer.apple.com/>
5. Алекс Дж. Искусственный интеллект в компьютерных играх – Вильямс, 2007. – 768 с.

РОЗРОБКА СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ САЙТОМ НА ОСНОВІ ФРЕЙМВОРКУ SYMFONY 2

Запорізька державна інженерна академія, кафедра ПЗАС

З появою веб-технологій комп'ютер починають використовувати абсолютно нові верстви населення. Інформацією, що зберігається на сайтах керує система керування вмістом (СКВ). Це найбільш сучасна технологія створення веб-сайтів. Symfony2 – є одним з найбільш розвинутих фреймворків для створення веб-застосунків на поточний час [1]. Через це, тема дипломної роботи є актуальною. Метою дипломної роботи є створення СКВ за допомогою фреймворка Symfony2, яка задовольняє усім сучасним вимогам.

Загальні вимоги до СКВ:

1. Можливість легко додавати та редагувати інформацію на сайті.
2. Можливість змінювати структуру сайту.
3. Користувачі можуть реєструватися, та писати коментарі на сторінках.
4. СКВ забезпечує надійний захист даних в БД.

Переваги Symfony2

Розширення, потужна система ORM, гнучка система тестування, наявність спільноти, потужна система захисту, яка підтримує ролі, ACL на рівні класів, інтеграція з ORM менеджерами, легка інтеграція з NoSQL, сервісна архітектура, інтеграція з Composer, командний рядок

Недоліки Symfony2

Солянка з технологій.

Dependency injection, service location, неймспейси, події, бандли, файрволи, компіляція кешу, автолоадинг класів, компіляція ассетів. Таким чином Symfony2 дозволяє використовувати дуже багато технологій, проте вони погано стандартизовані.

Необхідність вивчення Doctrine та Twig

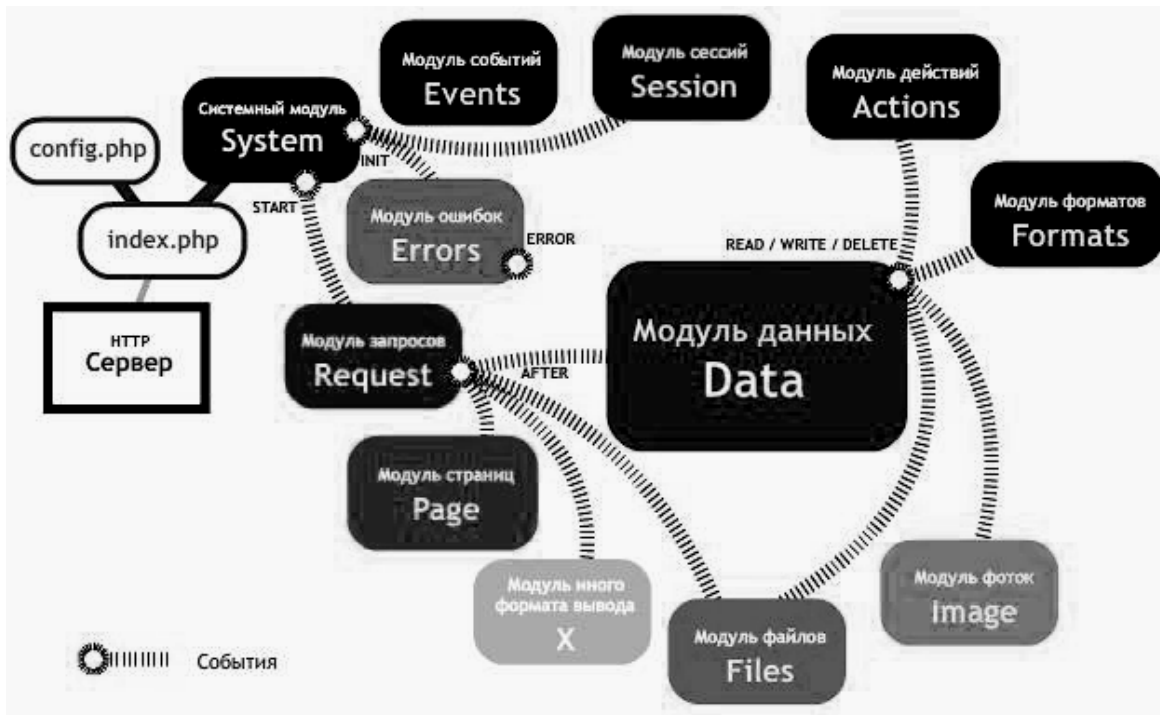
Як ми вже з'ясували Doctrine-це потужна ORM, а Twig – це шаблонізатор.

Ви звісно можете вибирати ORM та шаблонізатор власноруч, але це стандарт де-факто і більшість прикладів саме на них. В будь-якому разі вам доведеться вивчати як мінімум 2 фреймворка, при чому досить складних.

Форми.

Якщо ви хочете змінити будь-що, починаючи з шаблону виведення або валідації даних, все викликає складність і більшість часу припадає саме на роботу з формами.

Архітектура СКВ



Модуль даних- модуль, який працює з БД за допомогою ORM Doctrine.

Модуль сторінок – відповідає за систему роутінгу.

Модуль файлів – відбувається завантаження та оновлення файлів.

Модуль системи - зберігає всю інформацію про поточний стан системи.

Модуль помилок - в модулі знаходяться обробники помилок.

Модуль захисту – забезпечує захист від атак на веб-сайт (SQL-injection, XSS і т.і).

Висновки:

При розробці системи були проаналізовані сучасні веб-технології, що дозволяють створювати інтерактивні веб-сторінки. Це такі технології як: Symfony2, Doctrine, Twig.

Розроблена система керування вмістом, яка задовольняє всім вимогам, поставленим на етапі постановки завдання. При розробці системи були використані готові модулі аутентифікації, а також встановлені додаткові плагіни.

Література

1. Леонтьев В. П. Создай свой интернет сайт - ЗАО «ОЛМА Медиа Групп» М. 2013, 250 с.
2. Нидерст М.В. Web-мастеринг для профессионалов. – М. : Вільямс, 2014. – 768 с.
3. Локхарт Д.Сучасний php.-Орейлі,2015.-371 с.
4. Офіційна документація Symfony2 <http://symfony.com/>

ПОРІВНЯЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ РОЗРОБКИ ІНТЕРНЕТ- МАГАЗИНІВ

Запорізька державна інженерна академія, кафедра ПЗАС

Сьогодні сфера послуг та продажу товарів онлайн займає провідне місце на ринку Веб-рішень по всьому світу. Існує безліч технологій та платформ для вирішення проблеми розробки успішного, а головне підходящого інтернет-магазину для певного замовника [1]. Для виявлення важливих особливостей був проведений порівняльний огляд найпопулярніших з технологій розробки відповідних Веб-рішень.

Перша система управління інтернет-магазинами має назву Magento., у 2011 році стала найпопулярнішою у світі й заявила про себе як достатньо потужна платформа.

Основні особливості:

- З єдиної адміністративної частини можна керувати торговою мережею інтернет-магазинів на різних доменах, мовах та з різним товарним асортиментом
- Має гнучкі налаштування зовнішнього вигляду («теми» та «шаблони») вітрини
- Відображення цін у різній валюті (у тому числі за вибором покупця)
- Багатомовність
- Різні методи оплати та доставки

За зовнішній вид в Magento відповідає тема. Тема - це набір шаблонів відображення блоків сайту на екрані; набір правил, який визначає які блоки у якому конкретному місці сторінки відображати (блоки і правила з'єднуються у файли логічної розмітки); набір ресурсних файлів: CSS, зображень та скриптів на JavaScript. Magento враховує різноманітні системні типи товарів (простий товар (SimpleProduct), збірний товар (BundleProduct), цифровий товар (VirtualProduct) і т.д.).[4]

Головним недоліком є те, що CMS побудована на ZendFramework, що зразу визначає її об'єм: вона велика та важка. Також для створення ресурсу за допомогою даної системи потребується значний бюджет, адже система є платною.

OpenCart - це система управління інтернет - магазину, навколо якої сформувалася велика спільнота (більше 46000 учасників), завдяки чому існує більше 8500 безкоштовних і комерційних доповнень, які дозволяють змінювати і доповнювати функції магазину різноманітним чином. У порівнянні з конкурентами володіє більш високою швидкістю роботи і меншими вимогами до ресурсів сервера [3].

Особливості:

- Сумісність з усіма основними браузерами.
- Вбудована багатомовність, за замовчуванням встановлений англійська.
- Необмежене число розділів і товарів.
- Статистика товарів і замовників
- Підтримка декількох валют
- Всі замовлення зберігаються в базі даних для швидкого і ефективного пошуку (історія покупок для покупців)
- Система оплати та доставки
- Підтримка численних типів платежів (чеки, платіжні доручення)
- Безліч модулів розрахунку доставки і розрахунок податків.

Недоліки системи здебільшого є платою за швидкість роботи скриптів і простоту їх доопрацювання:

- Не повністю налагоджена робота з SEO (можливість дивитися одні й ті ж сторінки за різними URL і відсутність підтримки 404-ї сторінки)
- У товару не може бути полів для окремих властивостей і, як наслідок, не реалізувати в принципі фільтри за властивостями. (Фільтр по атрибутам доступний у вигляді платного доповнення)

OpenCart має відкритий код й як вже було зазначено раніше, великі можливості до зміни та налаштування магазину безкоштовно, що робить її однією з найпривабливіших платформ.

Система osCommerce дає багатий набір інструментів «з коробки», функціональні можливості кошика, а також більш ніж 5900 доповнень, які доступні безкоштовно.

Особливості:

- Підтримує необмежену кількість продуктів і розділів категорій
- Багатомовна підтримка
- Підтримка декількох валют
- Всі замовлення зберігаються в базі даних (історія покупок для покупців)
- Швидкий і дружній інтерфейс пошуку
- Підтримка численних типів платежів (чеки, платіжні доручення)
- Безліч модулів розрахунку доставки.

На жаль, osCommerce не володіє системою шаблонів для налаштування дизайну, але є ряд модулів, які вирішують дану задачу.

osCommerce розповсюджується безкоштовно за ліцензією GNU General Public License, що суттєво зменшує вартість розробки у ряді випадків [2].

Висновки:

- існує декілька доволі гарних рішень для створення інтернет-магазинів при обмеженому бюджеті, серед них osCommerce та OpenCart
- якщо при розробці головною метою є швидкість та легкість роботи за великою кількістю товарів, то варто обрати OpenCart
- щоб створити захищений магазин, який матиме унікальний функціонал, а також невелику кількість товарів, правильним вибором стане Magento
- проведено ряд досліджень у галузі систем управління контентом
- виявлено особливості та недоліки, які допомагають обрати рішення, спираючись на потреби замовника

Література

1. Малишева Н., Віртуальні покупки. Електронна версія тижневика «Аргументи і факти» - <http://www.aif.ru>
2. Акила К., Еремеевский А. Интернет-магазин с нуля. Полное пошаговое руководство; Питер - Москва, 2013. - 176 с.
3. Рассел Джесси Интернет-магазин; Книга по Требованию - Москва, 2012. - 100 с.
4. Соловьев Д., Писарев А. Интернет-магазин без правил; Питер - Москва, 2013. - 670 с.

РОЗРОБКА МОБІЛЬНОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ГРИ З МЕРЕЖНИХ ТЕХНОЛОГІЙ*Запорізька державна інженерна академія, кафедра ПЗАС*

Якщо раніше з мобільного телефону можна було тільки зателефонувати або відправити СМС, то тепер він став ще й незамінним помічником для оперативної роботи з різними документами, перегляду фото і відео, прослуховування музики, ну і, звичайно ж, виконання мобільних застосунків. Розробка програм під Android у наші дні впевнено «набирає обертів», адже мобільні пристрої, які працюють під керуванням цієї операційної системи користуються великою популярністю.

Сьогодні ігри використовуються не тільки для розваги, один з нових напрямків e-learning - це «гейміфікація навчання», тобто процес отримання знань шляхом гри. Корпорація CISCO з 1997 року фінансує розробку електронних курсів для вивчення мережних технологій. Ці курси завжди якісно спроектовані і використовують найновіші здобутки у галузі педагогіки та електронного навчання. Тож не дивно, що під час навчання в мережній академії Cisco студентам пропонується низка ігор, які мають зробити процес навчання захоплюючим та більш ефективним: Peter packer, Binary game, Subnet game, Wireless explorer, Subnet troubleshooting game, Secure volunteer game, Edge quest, Edge quest 2, Cisco mind share. Ці ігри можна безкоштовно використовувати на:

1. https://learningnetwork.cisco.com/community/learning_center/games
2. <http://www.cisco.com/web/learning/netacad/packetville/pr/games>.

Але, не зважаючи на велику кількість ігор, що охоплює собою майже всі технології, які вивчаються студентами, лише **Binary game** може використовуватися на мобільних пристроях. На жаль навіть ця гра не є досконалою, і не на всіх мобільних пристроях працює успішно. Гра Peter Packet була розроблена компанією CISCO у 2006 році, як flash гра. Основна ціль гри – управляти пакетом так, щоб він дійшов до отримувача, по дорозі оминаючи віруси та інші загрози, вона не потребує від користувача особливих знань з мережних технологій і слугує цілям мотивації школярів до навчання за Програмою мережних академій Cisco. В наш час гра втратила свою популярність через захоплення школярів мобільними застосунками, тож виникла необхідність розробки гри Peter Packet під мобільну платформу. Оскільки застосунок ігровий, розробка починається з вибору 2D движка. Дослідження цього питання показали, що є багато варіантів 2D движків для написання ігрових застосунків під Android, також за різними джерелами немає однієї думки щодо кращих з них. Після міркувань оснований на опиті експертів з розробки застосунків під Android було обрано движок **AndEngine**. AndEngine один з найпопулярніших та найпотужніших відкритих для використання на платформі Android 2D OpenGL ігрових движків, що був розроблений Ніколасом Гремлічем. На даний момент існує дві версії ігрового движку AndEngine : GLES1 і GLES2. Можна знайти багато прикладів використання GLES1, але оскільки GLES1 все одно використовується і в наступній версії, то можна сміливо починати з GLES2. GLES2 має наступні вимоги [1] :

1. GLES2 працює з версіями Android 2.2 та нижче, але в нашому випадку, через піксельну колізію та деякі складі анімації потрібно використовувати версію Android 3.0 та вище.
2. Потрібно мати встановлену версію Android 4.0 або вищу в IDE, яке використовується для розробки.
3. Тестувати застосунок на даному движку можливо лише на фізичних пристроях, на емуляторі він не буде працювати.
4. Також треба оновити ваш ADT до останньої версії(рекомендовано).

Але, движок це не найбільша проблема. Для того щоб якомога краще відтворити гру під платформу Android, спочатку потрібно було отримати ігрові об'єкти: модель гравця, інших живих ігрових об'єктів, навколишнього середовища і т.п. Для досягнення цієї мети було обрано застосунок **JPEXS Free Flash Decompiler**. Він представляє собою відкритий для користування

SWF декомпілятор та модифікатор. Дістає ресурси із застосунків, конвертує SWF у FLA формат, модифікує ActionScript, замінює малюнки, звуки, текст або шрифти у застосунку на завантажені користувачем. Має багатий набір вихідних типів даних. Працює з платформою Java на Windows, Linux або MacOS системах.

Після отримання ресурсів з flahs-гри, нам потрібно перевести їх у векторний формат для більш гнучкого використання, в залежності від пристроїв, на яких застосунок буде запускатися. Для цього використовується Inkscape. **Inkscape** - це висококласний професіональний інструмент для роботи з векторною графікою у Windows, Mac OS X і Linux операційних системах. Він широко використовується любителями і професіоналами по всьому світу для створення ілюстрацій, іконок, логотипів, діаграм, карт, а також веб-графіки. Inkscape використовує відкритий стандарт SVG (Scalable Vector Graphics) від W3C в якості формату по замовчуванню, а також сам є вільним і відкритим програмним забезпеченням. Inkscape містить просунуті інструменти для роботи, які витримують порівняння з можливостями Adobe Illustrator, CorelDRAW та Xara Xtreme. Дозволяє відкривати та зберігати зображення у багатьох форматах, включаючи SVG, AI, EPS, PDF, PS і PNG. Inkscape має всеосяжний набір інструментів та простий інтерфейс, підтримку багатьох мов, а також можливість розширення з використанням користувацьких доповнень.

Потім на основі отриманих ресурсів, вже у потрібному розмірі нам необхідно створити на основі них спрайти. **Спрайт** — це графічний об'єкт в комп'ютерній графіці. Частіше за все — растрове зображення, яке вільно переміщується по екрану. Спостереження за спрайтом під невідповідним кутом призводить до розкриття ілюзії. Тобто легше за все сприймати спрайт, як проекцію, що переміщуються в просторі так, що різниця не помітна. Тобто, частіше за все в комп'ютерних та мобільних застосунках спрайти використовуються як анімація. Для того щоб створити спрайти було використано **Instant Sprite**. Instant Sprite — це відкритий для використання, та відкритий для перегляду коду онлайн ресурс призначений створення спрайтів. Для того, щоб мати змогу зберігати поточний стан гри, і потім відтворювати його для користувача, потрібно використовувати БД. Android використовує для роботи з базами даних відому бібліотеку SQLite. SQLite зарекомендувала себе у якості надійної системи баз даних, яка використовується в багатьох побутових електронних пристроях і програмах, включаючи деякі MP3-програвачі, iPhone, iPod Touch, Mozilla Firefox і ін. За допомогою SQLite ви можете створювати для свого застосунку незалежні реляційні бази даних. Android зберігає бази даних в каталозі/data/data/<ім'я вашого пакету>/databases на вашому пристрої (або емуляторі). По замовчуванню усі бази даних закриті, доступ до них можуть отримати тільки ті застосунки, які їх створили. До того ж потрібно пам'ятати, що в Android вже є готовий клас SQLiteOpenHelper, від якого потрібно успадковуватися [2]. Використовуючи ці знання інтегрувати SQLite в свій застосунок дуже просто.

Висновки:

1. Дослідження функціональні можливості прототипу гри, який було розроблено під стаціонарні пристрої.
2. Спроектовано ігровий застосунок для Android.
3. Вивчено та використано наступні інструменти як : AndEngine, SQLite, JPEXS Free Flash Decompiler, Inkscape, Instant Sprite.
4. Реалізований мобільний ігровий застосунок для популяризації навчання мережним технологіям Peter Packet.

Література

1. Джеймі Скуердер «AndEngine for Android Development cookboock». : , 2013, 380 с.
2. Майк Оуенс «The Definitive Guide to SQLite» :- 2010, 238 с.

НЕДОСКОНАЛІСТЬ ІНСТИТУЦІЙНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ ЩОДО ЗАХИСТУ ПРАВ СПОЖИВАЧІВ СТРАХОВИХ ПОСЛУГ УКРАЇНИ

Класичний приватний університет, кафедра обліку і аудиту

На сьогоднішній день в Україні існує декілька інституцій страхового ринку, які тим чи іншим чином мають відношення до захисту прав страхувальників. З урахуванням положень статті 21 Закону України «Про фінансові послуги та державне регулювання ринків фінансових послуг» та статті 35 Закону України «Про страхування», до організацій, покликаним захищати права споживачів у сфері страхування, номінально належать:

- Державна інспекція України з питань захисту прав споживачів (далі – Держспоживінспекція);
- Національна комісія, що здійснює державне регулювання у сфері ринків фінансових послуг (далі – Нацкомфінпослуг).

Діяльність Нацкомфінпослуг щодо регулювання страхового ринку здебільшого направлена на контроль за дотриманням страховими компаніями встановлених законодавством норм та правил, зокрема щодо реєстрації та ліцензування, наявності необхідного капіталу, розкриття інформації тощо. Держспоживінспекція наділена відповідним мандатом на забезпечення захисту прав споживачів всіх видів продуктів та послуг, в тому числі фінансових, тому теоретично може виконувати функції захисту прав споживачів однак не має належних для цього фінансових, інституційних та операційних ресурсів, зокрема належним чином підготованих співробітників. У результаті діяльність вищезазначених організацій, щодо реального захисту прав страхувальників не є ефективною. Це призводить до упередженого ставлення споживачів страхових послуг до страхових компаній, небажання населення страхувати свої ризики без крайньої потреби та підриває довіру до страхового сектору країни в цілому. Практика судочинства у цій сфері не є досконалою в силу ряду причин, основними з яких є недолік або відсутність у суддів знань у сфері страхової справи та страхового права. Одночасно з цим використання судового механізму як способу захисту прав страхувальників призводить до нівелювання страхових відносин між страховиком і страхувальником.

Таким чином в Україні склався ряд передумов, що свідчать про необхідність створення системи позасудового винесення рішень по страхових спорах або інститут страхового омбудсмена. Слід виділити наступні передумови: суперечлива судова практика врегулювання страхових спорів; зростання кількості скарг громадян на діяльність страхових організацій; низький рівень ефективності діяльності товариств із захисту прав страхувальників, вигодонабувачів, застрахованих; некоректна оцінка кількості скарг, що надходять від клієнтів страхових компаній; переважно формальні відповіді органів державної влади на скарги страхувальників; відсутність механізму щодо застосування заходів, спрямованих на захист інтересів страхувальників, застрахованих при невиконанні страховою компанією в повному обсязі своїх зобов'язань.

Досвід європейських країн свідчить про те, що найбільш ефективно інститут омбудсмена працює тоді, коли існує розвинена мережа регіональних омбудсменів. Проте питання щодо запровадження в Україні інституту страхового омбудсмена на регіональному рівні не є простим і потребує вагомих кроків як з боку державних органів, так і зі сторони учасників ринку.

Доценко А.В., ст. гр. ЕК-14-сз
Бирський В.В., доц., к.е.н. – науковий керівник

МОДЕЛЮВАННЯ ОПЕРАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПРОМИСЛОВОГО ПІДПРИЄМСТВА

Запорізька державна інженерна академія, кафедра ІТЕББ

В новітніх умовах господарювання вирішення задачі підвищення ефективності діяльності підприємств на пряму залежить від використання ними інструментів економіко-математичного моделювання, незалежно від їхньої галузевої приналежності.

Теоретико-методологічні та методичні аспекти дослідження проблем управління операційною діяльністю на виробничих підприємствах, створення резервів підвищення їхніх конкурентних переваг, формування раціональних розмірів запасів матеріальних ресурсів та готової продукції, а також створення інструментарію для оцінки ефективності запропонованих змін знайшли віддзеркалення в працях таких учених, як А.І. Баськин, Ю.А. Беляев, О.С. Віханський, В.В. Волгин, А.М. Гаджінський, А.П. Градів, А.В. Дьяченко, К.В. Інютіна, М.М. Мірошник, С.В. Мікитянець, А.М. Невельов, Д.М. Неруш, В.Е. Николайчук, В.І. Сергеев, Д.В. Стаханов, О.Г. Туровец, Р та інших.

Розроблена в рамках даної тематики концепція включає наступні блоки:

Контур діагностики економічного стану – перш ніж виконувати моделювання операційної діяльності промислового підприємства, необхідно провести аналіз результатів його поточної діяльності, визначити його сильні та слабкі сторони. Для цього, по-перше, в рамках концепції моделювання операційної діяльності промислового підприємства визна-чається система показників, з урахуванням галузевої приналежності. По-друге, обчислені показники проходять процедуру нормування з метою їхнього приведення до спів ставного вигляду. Далі, експертним методом Сааті, з урахуванням процедури парного порівняння визначаються пріоритети економічної діяльності та обчислюється узагальнюючий інтегральний показник. Заключним етапом аналізу в контурі діагностики економічного стану є формування рекомендацій стосовно першочергових завдань з поліпшення фінансово-економічного стану підприємства. Дана інформація передається до контуру моделювання операційної діяльності.

Контур моделювання операційної діяльності – містить оптимізаційні моделі, які на основі вхідних даних дозволяють поліпшити результати господарювання, а саме:

- модель оптимізації портфелю замовлень для його формування за критерієм доходності, або ефективністю використання основного капіталу;
- модель формування довіри споживачів до продукції підприємства на основі оптимізації тривалості рекламної компанії;
- модель аутсорсінгу для перерозподілу виконавців непрофільних, допоміжних видів операційної діяльності з метою зниження ціни продукції в умовах незмінної норми рентабельності тощо.

Результати оптимізації контуру моделювання операційної діяльності передаються до контуру оцінки реалізації операційних цілей. Контур оцінки реалізації операційних цілей – метою даного етапу концепції є забезпечення контролю за виконанням системи незалежних та доповнюючих операційних цілей, визначених на попередньому етапі.

Таким чином, розроблена моделююча система дозволяє планувати різноманітні сценарії розвитку підприємства та проводити їхній порівняльний аналіз з вибором найкращої альтернативи, спираючись на теперішню ринкову кон'юнктуру та стратегічні цілі організації.

ПРОБЛЕМАТИКА ПОЛІТИКИ ЦІНОУТВОРЕННЯ НА РИНКУ НЕРУХОМОСТІ

Запорізька державна інженерна академія, кафедра ІТЕББ

Ринок житлової нерухомості є невід'ємною складовою економіки країни. Він має важливе як економічне, так і соціальне значення, оскільки задовольняє одну з базових потреб людей – потребу у житлі. Для значної частини населення нашої країни житло є головним багатством, базисом збереження родини, підтримки психологічної рівноваги та впевненості.

Забезпеченість житлом – один з найважливіших соціальних показників, що відображає рівень життя населення.

В умовах кризової економічної ситуації в Україні не втрачає актуальності питання вдосконалення форм реалізації житлової політики, адже на сьогодні забезпечення населення житлом залишається важливою невирішеною проблемою. Значна частина населення проживає в незадовільних умовах. Забезпеченість житлом великою мірою визначає рівень життя населення, інтенсивність процесів міграції, депопуляцію населення та якість людських ресурсів в цілому.

Здатність людини вирішити житлову проблему залежить від багатьох соціально-економічних факторів та процесів, що відбуваються в суспільстві. За умови низької платоспроможності переважної більшості населення країни лише 5-8 % може самотужки забезпечити себе власним житлом.

До основних факторів, що визначають доступність житла, можна віднести його вартість, сукупний дохід сім'ї, умови іпотечного кредитування, а також інфляційні процеси, обсяги будівництва житла, оподаткування нерухомості, розмір плати за житлово-комунальні послуги тощо. У період кризи також існують свої особливості. Через недостатні фінансові ресурси попитом більше користуються недорогою нерухомістю: вторинне житло або новобудови малої площі.

Задача підвищення доступності житла вимагає подальшого розвитку житлового господарства в Україні, формування цілісного комплексного підходу до вирішення цього важливого соціального аспекту забезпечення життєдіяльності населення, який враховував би особливості формування попиту та пропозиції на нерухомість, вирішував недоліки організації іпотечного та будівельного ринків, а також ринку оренди, в умовах низької купівельної спроможності населення.

Для реалізації поставленої задачі в умовах економічної кризи, необхідно: дослідити сучасний стан ринку житла в Україні, визначити коефіцієнти його доступності; дослідити фактори, що визначають доступність житла, та визначити їх вплив на цей показник; узагальнити існуючі механізми фінансування будівництва соціального житла; розробити механізм дотаційної політики для сімей з низьким рівнем доходів при довгостроковій оренді та визначити роль іпотечного кредитування житлової нерухомості в умовах кризи.

Для побудови моделі ціноутворення на ринку житлової нерухомості в сучасних економічних умовах, запропоновано особливу увагу приділити факторам доступності житла, які характеризують платоспроможність незахищених верст населення, факторам фінансової дотаційної допомоги, довгострокової оренди та іпотеки

АНАЛІЗ І ПРОБЛЕМИ СТАТИСТИЧНОГО СПОСТЕРЕЖЕННЯ ЗА РОЗВИТКОМ ІНФРАСТРУКТУРНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Класичний приватний університет

Для становлення інформаційного суспільства в країні одним із головних чинників його розвитку, стає отримання потрібної інформації, тому задоволення інформаційних потреб суспільства є головним завданням, вирішення якого можливо лише при розвинутому інфраструктурному забезпеченні та доцільному його використанні. Треба відзначити, що інформаційні потреби населення можливо задовольнити не тільки в мережному інформаційному просторі, але й традиційними засобами – в освітньому процесі в школі і в інших навчальних закладах, а також шляхом читання книг, газет, журналів.

Загальну інфраструктуру можна розглядати в різних видах діяльності, але для дослідження розвитку інформаційного суспільства ми ознайомимось з інформаційно-комунікаційною інфраструктурою (ІКІ). В ІКІ входить сукупність територіально розподілених державних і корпоративних інформаційних систем, ліній зв'язку, мереж і каналів передачі даних, засобів комунікації і управління інформаційними потоками, а також організаційних структур, правових і нормативних механізмів, що забезпечують їх ефективне функціонування. Але не тільки існування та розвиток новітньої технології, методів передачі інформації, не дає можливості визначити, на якому етапі розвитку інформаційного суспільства знаходиться Україна, тому для дослідження цього явища в нашій країні залучено організації, які займаються розробкою методів збору і обробки інформації, але діяльність яких на сьогодні не є скоординованою. В нашій країні інформацію про розвиток інформаційного суспільства надають органи державної статистики, які використовують підрозділ «Оператори зв'язку та провайдери з питань статистики пошти та зв'язку».

Під час дослідження розвитку інформаційного суспільства органи державної статистики використовують звіти таких форм, як: № 43-зв'язок «Звіт про телефонізацію об'єктів у сільській місцевості і потреби населення в домашніх телефонних мережах загального користування»; № 11-зв'язок «Звіт про продукцію зв'язку»; № 13-зв'язок «Звіт про наявність засобів зв'язку»; № 12-зв'язок «Звіт про доходи від послуг зв'язку». Для подальшого дослідження за розвитком інформатизації суспільства використовують підрозділ «Використання інформаційно-комунікаційних технологій та електронної торгівлі на підприємствах». Задоволення інформаційних потреб населення залежить від можливості доступу до мережі з комп'ютерної техніки чи мобільного телефону. Що стосується збору інформації з домогосподарств, то на сьогоднішній час дані збираються за допомогою двох анкет, перша – це анкета №2 «Стан здоров'я членів домогосподарства. Доступ домогосподарств до окремих товарів та послуг» та друга – анкета №3 «Самооцінка доходів домогосподарств. Доступ домогосподарств до Інтернету».

До найбільших проблем збору інформації щодо розвитку інформаційного суспільства службами статистики відноситься те, що: 1) збір даних проводиться рідко (один раз на рік, або один раз на два роки) в той час коли кількість користувачів комп'ютерною технікою змінюється з кожним тижнем; 2) збір інформації відбувається за допомогою застарілих форм та способів збору, коли існує мережа Інтернет і майже кожен день з'являється безліч нових можливостей отримати данні; 3) в анкеті №3 не вказуються види доменів, які використовують, разом з цим в анкеті №2 перерахований не повний перелік місць та засобів користування мережею Інтернет.

СТАТИСТИЧНЕ ПРОГНОЗУВАННЯ РОЗВИТКУ БАНКУ НА ОСНОВІ МЕТОДУ ФОНДОВОГО ПУЛУ

Класичний приватний університет, кафедра економічної кібернетики та статистики

Метод фондового пулу полягає у зіставленні загальної потреби в ліквідних засобах з наявними джерелами їх надходження, які перебувають у розпорядженні банку. Особливістю підходу є те, що всі надходження банку розглядаються як єдиний пул без диференціації за джерелами фінансування. В основу покладено два очевидні твердження: 1) ліквідність зростає зі збільшенням депозитів і зниженням обсягів кредитування; 2) ліквідність знижується зі зменшенням депозитної бази і зростанням потреби у кредитах. У процесі оцінювання потреб банку в ліквідних засобах необхідно брати до уваги не лише фактичні, а й очікувані грошові потоки.

Основні етапи застосування методу фондового пулу: визначення планового періоду для оцінювання потреб ліквідності; прогнозування обсягів кредитів і депозитів для обраного періоду; обчислення очікуваної динаміки зміни обсягів ліквідних коштів протягом планового періоду; оцінка нетто-ліквідної позиції банку протягом планового періоду; складення плану дій у разі виникнення дефіциту або позитивного сальдо ліквідності. Маючи достовірний прогноз ліквідної позиції банку, менеджмент може оцінити свої можливості, залучити кошти за прийнятною ціною з доступних джерел та планувати діяльність. Метод фондового пулу доцільно застосовувати, коли ресурсна база банку достатньо однорідна, а можливості використання недепозитних джерел поповнення ліквідних коштів обмежені.



Рис. 1. Модель статистичного прогнозування розвитку банку

При прогнозуванні в моделі (рис. 1) використовуються екстраполяційні методи в основу яких складають динамічні ряди. По суті екстраполяція є переносом закономірностей і тенденцій минулого на майбутнє на основі взаємозв'язків показників одного ряду. Метод дозволяє знайти рівень ряду за його межами, у майбутньому. Екстраполяція ефективна для короткострокових прогнозів, якщо дані динамічного ряду виражені яскраво і стійко.

ІННОВАЦІЙНА СКЛАДОВА

В РОЗВИТКУ НАЦІОНАЛЬНОЇ ЕКОНОМІКИ

Запорізька державна інженерна академія, кафедра ЕП

В умовах посилення глобальної конкурентної боротьби місце національної економіки на світовому ринку залежить від її конкурентоспроможності, яка все більше визначається якістю товару, його новизною, науковістю та інтелектуальністю.

Питанням інноваційного розвитку присвятили свої праці дослідники: О.І. Амоша, М.Б. Борсенко, О.І. Волков, А. Гальчинський, В.М. Гесць, Л.М. Горбач, А. Клайнкнехт, Ю.В. Копійченко, С.В. Корсунський, Н. Краснокутська, О. Кузьмін, В.Є. Новицький, Е. Нойвірт, П.П. Пастушенко, К. Фрімер, М.А. Хвесик, С. Ягудін та ін.

Наявність великої кількості досліджень в галузі інноваційної активності та стратегічного розвитку не знімає проблематичності і дискусійності щодо питань ролі та місця інноваційної складової в розвитку національної економіки.

Сьогодні, у зв'язку з включенням економіки України в сучасні цивілізаційні процеси інноваційного типу, надзвичайно складним є питання створення єдиного концептуального підходу до категорії «інноваційна складова». Все частіше виникають спроби побудови комплексних показників, що характеризують різні аспекти інноваційного розвитку національної економіки. Серед таких показників потрібно виділити наступні групи: інтелектуальні, кадрові. Але інтегрального показника поки що не існує.

Розробка теоретичних підходів до вирішення цієї проблеми дає можливість без детального співставлення великої кількості показників порівнювати інноваційний розвиток національної економіки, розробити заходи щодо його управління.

Важливим моментом розвитку інноваційно-інтелектуального потенціалу країни є система освіти. Жодна країна, яка піклується про розвиток національної освіти, не задоволена її ефективністю принаймні з трьох причин. По - перше, через недостатню оперативність впровадження нових знань у навчальний процес, тобто низький рівень інтеграції таких окремих і взаємопов'язаних систем, як наука і освіта. По - друге, через недотримання принципів соціальної справедливості, згідно з якими кожна молода людина, що прагне знань, повинна мати умови, аби їх здобути. По - третє, ринок освіти недостатньо відгукується на потреби часу, практики тощо. Отже, Україні потрібна стратегія випереджального інтелектуально - інноваційного розвитку. Саме він може забезпечити справедливі та рівні можливості для всіх народів (народностей) у плані генерування нових технологій, знань, нової інформації як першої деї будь - якого розвитку - світового, національного чи регіонального. Від рівня освіти, науки, їх ефективної інтеграції залежать нині всі атрибути інформаційного суспільства, а також компоненти інформаційної економіки. На жаль, країни, що розвиваються, і країни з перехідною економікою, до яких належить і Україна, ще не повною мірою використовують усі переваги й потенційні вигоди, які надає інформаційне суспільство. Генерування і використання знань, інвестиції в науку та освіту задля забезпечення сталого розвитку і підвищення рівня життя в різних країнах істотно різняться. За даними Світового банку, 85% сукупних світових інвестицій в науку здійснюють країни - члени ОЕСР, 11% - Індія, Китай і Бразилія та нові промислово розвинені країни Східної Азії, і лише 4% - решта країн світу, до яких належить і Україна. Тому країни з передовою економікою створили для себе благодатне замкнене коло, коли результати наукових досліджень і якісної підготовки кадрів забезпечують створення нових багатств, які є основою для подальшого розвитку.

МОДЕЛІ СТИМУЛЮВАННЯ РОЗВИТКУ ПОНОВЛЮВАЛЬНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ*Запорізька державна інженерна академія, кафедра ІТЕББ*

Однією з умов довготривалого стійкого розвитку економіки є уповільнення темпів експлуатації непоновлюваних ресурсів, заміщення їх поновлюваними і зниження навантаження на асиміляційний потенціал навколишнього середовища. Особливої актуальності поставлені завдання набувають для галузей енергетичного господарства, енергоресурсів, що є одним з основних споживачів, і які істотно впливають на навколишнє середовище. Подібні завдання розв'язуються в енергетичному господарстві багатьох країн світу (як промислово розвинених, так і таких, що розвиваються), і світовий досвід показує, що однією з умов при цьому є формування дієвого механізму стимулювання і практичного використання нетрадиційних поновлюваних джерел енергії.

При всьому різноманітті методів, форм і інструментів державної підтримки виробників і споживачів «чистої» енергії в світовій практиці в даний час найбільше визнання одержали дві моделі стимулювання освоєння поновлюваних джерел енергії: компенсаційна і квотна.

Суть компенсаційної моделі полягає в тому, що держава встановлює закупівельні ціни на «чисту» енергію на рівні реальних витрат на її виробництво, компенсуючи виробникам підвищені витрати протягом тривалого періоду часу. Система фіксованих тарифів на енергію, вироблену на основі ВДЕ, вперше була апробована в 1978 р. в США (на рівні окремих штатів), а в останнє десятиліття одержала визнання в багатьох європейських країнах - в Німеччині, Швейцарії, Данії, Іспанії, Греції і ін., а також у ряді держав, що розвиваються, в Індії, Таїланді, Бразилії, Індонезії. В даний час цей принцип ціноутворення на енергію від ПДЕ використовують більше 40 країн світу.

Система квотування виробництва (споживання) енергії поновлюваними джерелами енергії (ПДЕ) істотно молодше. Компанії, що перевищили офіційно встановлені квоти виробництва (споживання) «чистої» енергії, можуть продавати ці «надлишки» за ринковими цінами. Якщо компанія не справилася з офіційно встановленими квотами виробництва (споживання) «чистої» енергії, вона може зарахувати їх виконання шляхом покупки «зелених сертифікатів» у організацій, що мають «надмірну» частку виробництва (споживання) «чистої» енергії або заплатити штраф, який накладається на весь об'єм невиконання зобов'язань. Рівень штрафів стає маржінальною ціною сертифікатів на ринку, оскільки компанії швидше вважатимуть за краще заплатити штраф, ніж купувати сертифікати за вищою (чим рівень штрафу) ціною.

Грунтуючись на міжнародному досвіді для стимулювання розвитку поновлюваних джерел енергії в Україні можна дати наступні рекомендації: проведення моніторингу для встановлення конкретних даних і використання диференційованих залежно від вигляду ПДЕ тарифів - визначення видів установок і їх продуктивності; встановлення тарифів на ПДЕ незалежно від ціни для промислових споживачів і гарантування розміру тарифів на різні види ПДЕ на строк до 20 років; зменшення ризику обмінних курсів валюти шляхом обліку витрат на обмін валюти в тарифі на електричну енергію або оплату проведеної енергії в конвертованій валюті (євро, долар); диференціація розміру тарифів залежно від виду ПДЕ, об'єму інвестицій, потужності установок ПДЕ, а також дегресія тарифів і створення таким чином відповідних умов для стимулювання впровадження ПДЕ.

МЕТОД РЕАЛІЗАЦІЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ВАРТІСТЮ ЕКОНОМІЧНОГО ОБ'ЄКТУ

Запорізька державна інженерна академія, кафедра ІТЕББ

Світовий досвід показує, що успіху досягають підприємства, які працюють на підвищення свого потенціалу, орієнтовані на збільшення вартості підприємства. Важливою умовою протистояння руйнівним факторам є процес нагромадження капіталу й зростання вартості підприємства. Для підприємства зростання його вартості є чинником підвищення конкурентоспроможності, що забезпечує виживання у випадку непередбачених змін зовнішніх факторів. Управління підприємством, орієнтоване на зростання його вартості, використовується в інших країнах, одночасно із цим є новим і перспективним напрямом розвитку економічної науки в Україні.

Перший етап практичної реалізації системи управління вартістю підприємства – формування інформаційної бази, що містить у собі інформацію: склад і асортименти продукції; планова кількість продукції на період; перелік устаткування по цехах; показники й нормативи роботи встаткування; тощо.

Другий етап складається у формуванні структури бізнес-процесів. Структура бізнес-процесів формується на основі моделі ланцюжка додавання цінності, розробленої М. Портером. Він розглядає компанію як ціль базисних дій, кожна з яких додає цінність продукту, а оптимізація цих базисних дій максимізує прибуток і/або мінімізує витрати. Більш розширеною версією даної моделі є концепція «Міжнародна мова бізнесу», що дозволяє аналізувати й зіставляти на єдиній основі процеси в різних сферах діяльності.

Третій етап – формування ключових показників результативності бізнес-процесів. Так як відправною точкою вартості підприємства є вільні грошові потоки підприємства, то основою створення вартості є виробничий і фінансовий бізнес-процеси.

Четвертий етап складається у формуванні дерева вартості на основі факторів вартості. Фактори вартості встановлюють прямий зв'язок між фінансовими рішеннями й вартістю економічного об'єкту. Основні фактори, що визначають вартість економічного об'єкту: обсяг продажів; темпи росту продажів; операційна рентабельність продажів; відношення активів до продажів; податки.

П'ятий етап складається в розробці фінансово-економічної моделі. Побудова моделі вартості включає наступні етапи: розрахунок вартості підприємства; формалізація зв'язків грошових потоків із ключовими показниками результативності; формалізація сукупності формальних зв'язків, що відображають картину взаємозв'язків між факторами вартості й ключових показників бізнес-процесів.

Шостий етап - нечітке моделювання й прогнозування. Методи нечітких множин дають різноманітний інструментарій для рішення завдань у бізнесі в умовах невизначеності завдань, цілей або обмежень.

Сьомий етап - ухвалення рішень, винагорода тактичних дій за виконанні завдання. На основі розроблених сценаріїв керівник приймає рішення й дає інструкції з виконання тактичних дій.

Таким чином представлено метод реалізації системи управління вартістю економічного об'єкту в ринкових умовах.

СТРУКТУРНО-ФУНКЦІОНАЛЬНА МОДЕЛЬ ВИРОБНИЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА

Запорізька державна інженерна академія, кафедра ІТЕББ

У сучасних економічних умовах завдання підвищення економічної ефективності підприємств є особливо актуальним. Виникає необхідність такого планування обсягу виробництва, щоб з урахуванням попиту на продукцію досягалися поставлені цілі виробництва. Поліпшення показників ефективності зумовлює потребу в моделюванні основних показників підприємства, які впливають на результати виробничої діяльності.

Структурно-функціональна модель, що представлена на рис. 1. є теоретичною конструкцією, яка виступає науковим підґрунтям при вивченні методів та моделей планування виробничої діяльності підприємства.



Рис. 1. Структурно-функціональна модель виробничої діяльності підприємства

Розроблена структурно-функціональна модель виробничої діяльності підприємства, виступає науковим підґрунтям при вивченні методів та моделей планування на підприємстві і дає можливість: спрогнозувати попит, об'єм продажів і ціну на ресурси підприємства з використанням адаптивних методів на короткостроковий період; сформулювати стратегічний план діяльності підприємства; застосовувати ефективну методику визначення моделі прогнозування; підвищити економічну ефективність підприємства.

ПРИНЦИПИ ОРГАНІЗАЦІЇ ТА ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМИ ОБЛІКОВО-АНАЛІТИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ПІДПРИЄМСТВА

Запорізька державна інженерна академія, кафедра ІТЕББ

Економічна безпека України – це насамперед безпека економічних взаємовідносин вітчизняних суб'єктів господарювання, що характеризується результативністю їх діяльності. Разом з тим реалії сьогодення вказують на загострення протиріч у сфері економіки, які проявляються у зростанні недобросовісної конкуренції, корупції та хабарництва, шахрайстві, маніпулюванні фінансовими показниками тощо. За результатами Всесвітнього огляду економічних злочинів до галузей економіки, підприємства яких найбільше страждають від недобросовісних економічних стосунків традиційно відносять фінансові послуги, енергетичну та гірничо-добувну промисловість, галузь зв'язку.

Структура економічних злочинів досить різноманітна. Так, у 2011 році 73% опитаних підприємств заявили, що постраждали від незаконного привласнення майна, 60% респондентів регулярно у своїй діяльності зіштовхуються з корупцією та хабарництвом, а 30% опитаних зазначають, що найсуттєвіші економічні злочини спричинили маніпуляції з фінансовою звітністю. При цьому простежується тенденція, що розміри шахрайства, скоєні співробітниками спричиняють більший збиток, ніж зловживання зовнішніх суб'єктів.

В умовах необхідності посилення контролю за діяльністю вітчизняних суб'єктів господарювання виникає нагальна потреба модернізації системи забезпечення їх економічної безпеки, здатної управляти ризиками шахрайства в середині підприємства та зловживаннями з боку контрагентів. Основою такої модернізації повинно стати запровадження обліково-аналітичних технологій при забезпеченні інформаційних потреб підприємства.

Існує ціла низка невирішених питань прикладного характеру, пов'язаних з удосконаленням методичного забезпечення моніторингу внутрішнього та зовнішнього середовища підприємства з метою своєчасного виявлення та упередження загроз його стійкому функціонуванню; визначенням економічно ненадійних контрагентів, співпраця з якими завідомо буде характеризуватися додатковими збитками; оцінюванням впливу ризиків на вартість капіталу підприємства; контролем за виконанням заходів із забезпечення безпеки.

У сучасному розумінні наука про економічну безпеку підприємства – це сукупність наукових знань, що поєднують різні концепції економічної безпеки, її категоріальний апарат, методологію досліджень, технології й методи забезпечення економічної безпеки. Попри це понятійно-категоріальний апарат економічної безпеки підприємства є неусталеним, а його змістовне наповнення – незавершеним. Узагальнення теоретичних підходів до сутності економічної безпеки підприємства дозволило пояснити її еволюцію і обґрунтувати необхідність переходу від семантичної та статичної фази у розумінні економічної безпеки до динамічної фази.

З метою виокремлення обліково-аналітичної складової у забезпеченні процесів з підтримання стану безпеки підприємства уточнено визначення поняття "економічна безпека підприємства", яке пропонується тлумачити як здатність суб'єкта господарювання ефективно та безперервно здійснювати свою діяльність на основі вживання сукупності взаємопов'язаних обліково-аналітичних та контрольних процедур, що дозволять оптимізувати використання корпоративних ресурсів та узгодити економічні інтереси усіх груп стейкхолдерів з метою нівелювання впливу загроз внутрішнього та зовнішнього середовища на вартість капіталу підприємства.

РЕФЛЕКСИВНІ ТЕОРЕТИКО-ІГРОВІ МОДЕЛІ ІНФОРМАЦІЙНОЇ РІВНОВАГИ*Запорізька державна інженерна академія, кафедра ІТЕББ*

В сучасних умовах становлення ринкової економіки в Україні основним напрямом політики будь-якого підприємства стає забезпечення високого рівня конкурентоспроможності. При прийнятті рішень треба враховувати припустимі дії своїх конкурентів, передбачати їх і впливати на них для досягнення переваг в боротьбі за ринки збуту. Таким чином, враховуючи глобальну інформатизацію суспільства, актуальним стає забезпечення високої ефективності керування методами інформаційного управління для досягнення інформаційної рівноваги в конкурентному середовищі.

Як відомо, управління є вплив на керовану систему з метою забезпечення необхідної її «поведінки». Соціально-економічні системи містять у собі людей, тому управління такою системою полягає в спонуканні людей до необхідного поведіння. Для того, щоб впливати на поведінку агента, необхідно мати модель прийняття рішень. Домінуюча в науці протягом останнього півстоліття модель прийняття суб'єктом рішень (гіпотеза раціональної поведінки) полягає в наступному: суб'єкт прагне вибрати найкращу альтернативу в рамках існуючої в нього інформації. При цьому модель прийняття рішень складається з множини альтернатив і переваг суб'єкта, які описуються функцією корисності. У випадку, коли є тільки один суб'єкт, він вибирає з множини припустимих альтернатив таку, за якою досягається максимум його функції корисності. Якщо суб'єктів декілька й виграш кожного залежить від дій інших, то ситуація ускладнюється. Для того, щоб прийняти власне рішення, необхідно «передбачати», які дії оберуть опоненти – дослідженням цих питань з метою досягнення інформаційної рівноваги займається теорія ігор, а саме інформаційне управління.

Необхідні умови для досягнення інформаційної рівноваги:

- 1) структура інформованості I має кінцеву складність w - це означає, що в рефлексивній грі бере участь кінцеве число реальних і фантомних агентів;
- 2) $I_{si} = I_{ci}$, відповідно $y_{si} = y_{ci}$ Ця умова відображає те, що однаково інформовані агенти вибирають однакові дії;
- 3) Третя умова (1) означає раціональне поведіння агентів. Кожний з них прагне вибором власної дії максимізувати свою цільову функцію, підставляючи в неї дії інших агентів в рамках наявних у нього уявлень.

$$y_{zi} \in \text{Arg max } R_i(U_{zi}, y_{zi1}, \dots, y_{zi,i-1}, y_i, y_{zi,i+1}, \dots, y_{zi,n}). \quad (1)$$

Інформаційна рівновага є досить громіздкою конструкцією, і обґрунтувати зв'язок між інформаційною структурою й інформаційною рівновагою є важким завданням.

Дослідивши теоретичні основи управління для досягнення інформаційної рівноваги, було розроблено модель, що включає виробника продукції, наявного посередника, та ринок збуту. Розглянемо ситуацію у якій беруть участь агент, що є виробником деякого виду продукції, і центр, що є посередником. Вони взаємодіють у такий спосіб:

- 1) обговорюються частки, відповідно до яких дохід ділиться між виробником і посередником;
- 2) посередник повідомляє виробникові оцінку ринкової ціни продукції;
- 3) виробник виготовляє деякий обсяг продукту і передає його посередникові;
- 4) посередник реалізує його за ринковою ціною й передає виробникові обговорену частку доходу.

Передбачається, що посередник у точності знає ринкову ціну, а виробник, навпроти, не має ніяку апіорну інформацію про неї. Виробник характеризується функцією витрат, що

зв'язує обсяг продукції й витрати на його виробництво. В описаній ситуації ключову роль грають три параметри - частка, ціна і обсяг продукції. Про частку учасники домовляються заздалегідь, ціну повідомляє посередник, обсяг продукції вибирає виробник.

Виробник, прагнучи максимізувати свій прибуток, вибирає обсяг виробництва залежно від своєї функції витрат, частки доходу, що належить йому й ринкової ціни, про яку повідомив посередник. Припустимо, що виробник спочатку довіряє посередникові, причому у виробника немає можливості перевірити, наскільки повідомлення посередника відповідає дійсності. У цьому випадку посередник може повідомити виробнику значення ціни, не співпадаюче, із істинним. Вибір посередником повідомлення можна трактувати як здійснення інформаційного управління.

Припустимо, що посередник прагне проводити стабільне інформаційне управління, тобто забезпечувати виробникові той дохід, що він очікує одержати. У рамках описаних вище припущень цільові функції посередника й виробника виглядають, відповідно, у такий спосіб:

$$f_1(y, p) = p_0 y - p y V; \quad f_2(y, p) = p y V - v(y), \quad (2)$$

де y – обсяг виробництва;

p – оцінка ринкової ціни;

p_0 – ринкова ціна;

V – частка виробника;

$v(y)$ – функція витрат виробника.

Зазначимо, що ці цільові функції записані з урахуванням стабілізації, тобто перерозподілу доходів центром (як центр тут виступає посередник), з метою домогтися стабільності рівноваги гри.

Цінність даної моделі полягає в тому, що, обираючи оптимальне для себе значення оцінки ринкової ціни, посередник може забезпечити максимальне значення своєї цільової функції (прибутку) незалежно від частки, відповідно до якої дохід ділиться між виробником і посередником.

ПЕРЕДУМОВИ РОЗВИТКУ РЕГІОНАЛЬНОГО РИНКУ ІНФОРМАЦІЙНИХ ПОСЛУГ У ЗАПОРІЗЬКІЙ ОБЛАСТІ

Класичний приватний університет, кафедра економічної кібернетики та статистики

Сучасний етап розвитку економіки обумовив зростання потреб в інформації, тому що остання все більше відіграє роль виробничого фактора та стратегічного ресурсу, і розвиток нових форм інформаційного обслуговування. Наслідком поєднання інформаційних ресурсів та інформаційних технологій є створення певної нової інформації або інформації у новій формі. Це продукція інформаційної діяльності, яка називається інформаційними продуктами і послугами.

На відміну від товарного ринку, інформаційний продукт набуває вартості тільки в готовому вигляді – це інформація, що пройшла процеси впорядкування, структуризації й оцінювання та придатна для прийняття рішень. Інформаційний продукт можна поширювати в такі само способи, що й будь-який інший матеріальний продукт – за допомогою послуг. Особливості й властивості інформації значною мірою обумовлюють специфіку інформаційних послуг.

Регіональний ринок інформаційних послуг являє собою частину регіонального споживчого ринку, що характеризує взаємодію регіональних економічних відносин між постачальниками та споживачами інформаційних послуг з використанням сучасних підходів (технічних і управлінських), широкою номенклатурою інформаційних продуктів, різними умовами їх використання та платою за них. Функціонування регіонального ринку інформаційних послуг є одним з показників наявності в суспільстві розвиненої регіональної інфраструктури. Структура даного ринку в частині пропозиції визначається структурою вироблених продуктів і послуг в регіоні, а в частині попиту – зацікавленістю в їх придбанні та використанні для вирішення поставлених перед споживачем проблем.

Варто зазначити, що ринок інформаційних послуг має суттєві регіональні особливості. Специфіка регіональних ринків послуг обумовлена впливом як факторів попиту (грошові доходи, соціально - демографічна структура населення, національні традиції та ін.), так і факторів пропозиції (розвиток підприємств і галузей, інфраструктури транспорту та зв'язку, комп'ютерних систем та ін.).

В ході проведеного дослідження встановлено, що розвитку ринку інформаційних послуг в Запорізькій області сприяють демографічні, соціальні та економічні фактори.

Серед демографічних факторів слід відзначити наступні: висока щільність населення (3,9% від числа жителів України); високий відсоток міських жителів (77,1%); високий відсоток осіб працездатного віку (71,7%); висока концентрація населення в адміністративному центрі Запоріжжя (46,3%).

До соціальних факторів належать: висока щільність наукових кадрів (5263 чол.) та освітніх установ (10 ВНЗ); відносно високі доходи населення (наявний доход на одну особу -25883 грн. в рік).

До економічних факторів належать: наявність в області великого промислового комплексу; наявність в області транспортних магістралей обласного та державного значення; висока ділова активність; наявність розвиненої інформаційної інфраструктури; високий рівень Internet-присутності комерційних організацій.

Таким чином, можна зазначити, що в Запорізькій області сформовані умови, що сприяють розвитку регіонального ринку інформаційних послуг.

УПРАВЛІННЯ ЕКОНОМІЧНОЮ БЕЗПЕКОЮ РЕГІОНУ: ТУРИСТИЧНИЙ АСПЕКТ

Запорізька державна інженерна академія, кафедра ІТЕББ

Економічна безпека регіону неможлива без створення внутрішнього імунітету й зовнішньої захищеності від дестабілізаційних впливів, без конкурентноздатності на світових ринках і стійкості фінансового становища. Одним із найважливіших факторів ЕБ є гарантування належних умов життя і нормального розвитку особистості.

Важливо не допускати дискримінації з боку центральних органів стосовно регіону, домогатися паритетної участі в державних програмах із розвитку регіону, у розміщенні державних замовлень і т.д.

Пріоритетними завданнями територіальної економічної політики, спрямованими на підвищення ЕБ, на наш погляд, є реструктуризація економіки з переважним розвитком як галузей найбільш прибуткових і перспективних на цей час, так і галузей, що мають довготермінові економічні переваги в загальній системі територіального поділу праці. До їхнього числа входять реанімація або активізація власних джерел розвитку, формування територіально-виробничих комплексів, орієнтованих на вимоги ринку, які гнучко реагують на кон'юктурні зміни, міжрегіональних інфраструктурних систем з належним представленням регіону; локалізація і подолання депресії в окремих районах.

На наш погляд, загальний аналіз кризових ситуацій треба здійснювати в такій послідовності. На початку складають предметний реєстр об'єктів дослідження, до якого вносять області й території, що входять до певного економічного району: великі міста, промислові вузли, території з особливим режимом господарювання, із порушеною екологією. Потім збирають інформацію для оцінки кризових ситуацій і оцінюють рівень загроз ЕБ із застосуванням різноманітних методів. А вже на підставі отриманих показників ранжують території за рівнем загроз ВБ. Для територій, що потрапляють до розряду кризових, здійснюють поглиблений аналіз причин і наслідків ситуацій, що склалися. Розробляють і групують за блоками програмно-цільові заходи, спрямовані на локалізацію і нейтралізацію впливу осередків територіальних кризових ситуацій.

Для конкретизації причин і наслідків загроз ЕБ можна виділити окремі блоки: технічний, екологічний, демографічний тощо. Аналіз загроз ЕБ на рівні галузей, розташованих у регіоні, здійснюють групуванням підприємств однієї галузі. Ранжування за шкалою кризи (передкризова і кризова ситуація) дозволяє приймати рішення про запровадження режиму надзвичайного економічного стану в регіоні. Розвиток туризму відіграє важливу роль у вирішенні соціальних проблем держави. В багатьох країнах світу саме за рахунок туризму створюються нові робочі місця, підтримується високий рівень життя населення, створюються передумови для поліпшення платіжного балансу країни. Розвиток сфери туризму сприяє підвищенню рівня освіти, вдосконаленню системи медичного обслуговування населення, впровадженню нових засобів поширення інформації тощо. Туризм безпосередньо впливає на соціальне, культурне й економічне життя держави.

У багатьох державах світу туризм розвивається як система, що дає всі можливості для ознайомлення з історією, культурою, звичаями, духовними і релігійними цінностями даної країни і її народу, і дає прибуток у скарбницю.

Туризм – одна з найпопулярніших форм активного відпочинку планети. Щорічно десятки мільйонів людей подорожуючи знайомиться з багатствами і красотами, історичними культурними пам'ятками досягненнями в економіці будівництві різних країн і народів. Для багатьох країн (Швейцарія, Греція, Єгипет, Канада, США, Індонезія тощо) туризм дає величезні прибутки. В Україні туризму почали приділяти увагу лише в останні роки.

ДОСЛІДЖЕННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ ЕЛЕКТРОПРИВОДУ ДЛЯ ЗАДАЧ ПОЗИЦІОНУВАННЯ

Запорізька державна інженерна академія, кафедра ЕС

Електроприводи, що стежать, є основою функціонування великої кількості технічних установок в промисловості. На цей час актуальним завданням є удосконалення електроприводу, що стежить, для сонячних електростанцій з урахуванням різних типів двигунів.

Підвищення якості регулювання та поліпшення техніко-економічних показників подібних виробничих установок вимагає постійного вдосконалення систем управління процесами, що відбуваються в них. До основних показників якості регулювання, насамперед, відносять: стійкість роботи системи, час перехідного процесу, число коливань, діапазон регулювання, точність (статична помилка і максимальна динамічна помилка).

При вирішенні питань про структуру електроприводу необхідно врахувати такі вимоги: надійність; простота обслуговування; високий ступінь автоматизації, що припускає тривалий час експлуатації сонячних електростанцій без втручання людини; забезпечення допустимих показників точності; обмеження ударних навантажень в силовій частині приводу; мінімальні капітальні вкладення; енергозбереження; захист від вітрових навантажень. Для досить великих сонячних електростанцій використовуються двигуни малої потужності, в яких, як правило, електромагнітна стала часу в багато разів менше електромеханічної постійної часу. Таким чином, двигун являє собою аперіодичну ланку другого порядку з істотним запасом по динамічній стійкості. Для вирішення поставлених завдань були використані методи математичного аналізу, теорії автоматичного управління, математичного та комп'ютерного моделювання.

При побудові математичної моделі потрібно врахувати, що система управління електроприводу є багатоконтурною і містить три контури регулювання: положення, швидкості та струму. Зовнішній контур містить датчик положення об'єкта (сельсин, трансформатор, що обертається та ін.) з базовою системою координат. Сигнал з виходу датчика кутового положення порівнюється з керуючим сигналом, що визначає положення об'єкта. По результату порівняння виробляється сигнал регулювання швидкості, який, в кінцевому рахунку, забезпечує обертання двигуна і переміщення на заданий кут або відстань.

У процесі моделювання системи за допомогою програмного середовища Matlab-Simulink були отримані перехідні процеси при номінальних параметрах налаштування регулятора. Серед САД програм Matlab-Simulink має найбільш широкі можливості, крім того, дозволяє проводити мультидоменне моделювання.

Згідно з отриманими результатами виявилось, що релейна система має переваги перед системою підлеглого управління. Так при збільшенні T_i в 2 рази перерегулювання по струму становить 30%. В результаті була розроблена математична модель для двигуна постійного струму та приведені результати моделювання, які показують стійкість системи.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Ключев В.И. Теория электропривода: учеб. для вузов. – М.: Энергоатомиздат, 2001. – 704 с.

Бромирська Т.О., магістрант гр. ЕС-14м,
Литвиненко Т.Н., ас. каф. ЕС – науковий керівник

АНАЛІЗ ВПЛИВУ ВИХІДНИХ ПАРАМЕТРІВ ВИСОКОВОЛЬТНОГО ПЕРЕТВОРЮВАЧА ДЛЯ ОЗОНАТОРА НА КОНЦЕНТРАЦІЮ ОЗОНУ, ЩО СИНТЕЗУЮТЬ

Запорізька державна інженерна академія, кафедра ЕС

Озон є найсильнішим окислювачем, за окислювальної здатності озон займає третє місце, поступаючись лише фтору і фториду кисню [1]. Зважаючи на такі специфічні властивості озон отримав широке застосування в промисловості, медицині, а також у побуті для цілей обробки і видалення шкідливих домішок з газів, дезінфекції води і повітря, утилізації відходів [2]. Найбільш економічно вигідним способом отримання озону є його синтез в електричному розряді з кисню або кисневмісних газів [3], так як при такому способі синтезу озону відпадає потреба в додаткових хімічних реагентах і його легко можна автоматизувати. Електросинтез озону являє собою енергоємний процес, а ККД цього процесу є низьким і становить одиниці відсотків [4], тому актуальною науково-технічною задачею є розробка джерел живлення для електросинтезу озону, які забезпечують зниження витрат енергії на синтез озону.

Основним завданням дослідження є визначення параметрів вихідної напруги, що формується джерелом живлення та умов при яких спостерігається зниження енергетичних витрат на електросинтез озону.

Для досягнення основної задачі дослідження створено макет високовольтного джерела живлення імпульсного типу з можливістю регулювання амплітуди вихідних імпульсів і тривалості їх фронту. За допомогою макета високовольтного джерела експериментально отримані такі характеристики:

- 1) сімейство залежностей ступеня вироблення озону від амплітуди напруги в розрядній камері при постійній тривалості фронту імпульсу;
- 2) сімейство залежностей ступеня вироблення озону від тривалості фронту імпульсу при постійній амплітуді напруги в розрядній камері;
- 3) рівень споживання енергії при різних значеннях амплітуди напруги і тривалості фронту імпульсів.

Використовуючи отримані експериментальні дані проведена оптимізація за критерієм зниження енергетичних витрат для синтезу озону і надані рекомендації по проектуванню високовольтних джерел живлення для електросинтезу озону.

Література

1. Лунин В.В., Попович М.П., Ткаченко С.Н. Физическая химия озона. М.: Изд-во Московского университета, 1998.
2. Филиппов Ю. В. Электросинтез озона/Ю. В.Филиппов, В. А.Вобликова, В. И.Пантелеев – М.: Изд-во Московского университета, 1987. – 245с.
3. Поляков Н.П. Наносекундные озонаторы. // Приборы и техника эксперимента, 2004. № 5. С. 126 – 129.
4. Блум, Хансиохим. Схемотехника и применение мощных импульсных устройств. – М.: Додэка-XXI, 2008. – 352 с.

Самородова К. С., магістрант, Шмалій С. Л., доц., к.т.н. – науковий керівник

КОМПЕНСАЦІЯ РЕАКТИВНОЇ ПОТУЖНОСТІ НА ПІДПРИЄМСТВАХ З НАПРУГОЮ 0,4кВ

Запорізька державна інженерна академія, кафедра ЕС

Компенсація реактивної потужності, в даний час, є важливим чинником, який дозволяє вирішити питання енергозбереження та зниження навантажень на електромережу. За оцінками вітчизняних і провідних зарубіжних фахівців, частка енергоресурсів, і зокрема електроенергії займає значну величину в собівартості продукції. Це досить вагомий аргумент, щоб з усією серйозністю підійти до аналізу і аудиту енергоспоживання підприємства, виробленню методики та пошуку коштів для компенсації реактивної потужності. Метою роботи є розробка та модернізації систем компенсації реактивної потужності з економічної і технічної точки зору. Актуальність роботи полягає в тому, що промислові підприємства використовують індуктивну складову реактивної потужності, і вона повинна бути компенсована, щоб забезпечити і економічність виробництва, і якість споживаної електроенергії. Завдання мінімізації втрат електроенергії є однією з головних при оптимізації енергетичних режимів.

Для підтримки найвигіднішого режиму роботи промислового підприємства доцільно здійснювати пристрої, автоматично регулюють потужність конденсаторних установок в залежності від часу доби, зміни струму або напруги. Чим нижче коефіцієнт потужності $\cos(\phi)$ при одній і тій же активній навантаженні електроприймачів, тим більше втрати потужності і падіння напруги в елементах систем електропостачання. Тому слід завжди прагнути до отримання найбільшого значення коефіцієнта потужності.

Економічний ефект від впровадження конденсаторних установок складається з двох складових:

1. Зниження споживання активної потужності за рахунок зниження втрат в лініях електропередачі. Наприклад, при підвищенні $\cos \phi$ з 0,6 до 0,97 втрати зменшуються приблизно на 7,5%, при підвищенні $\cos \phi$ з 0,8 до 0,97 втрати зменшуються приблизно на 4%.

2. Зниження оплати за спожиту повну потужність (при сучасній організації обліку активно-реактивними лічильниками). Розрахунки показують, що правильно підібрана конденсаторна установка (потужність, крок регулювання) окупається в середньому за 6-12 місяців.

Крім того, вивільняються додаткові потужності за рахунок зниження споживаного від живильного трансформатора струму. Наприклад, при підвищенні $\cos \phi$ з 0,8 до 0,97 струм зменшується на 17,5%, відповідно вивільняється 17,5% потужності.

У статті проведено аналіз існуючих систем компенсації реактивної потужності, визначені проблеми, які виникають при її компенсації у різного виду споживачів, наведено дані про використовувані джерела реактивної потужності, що випускаються вітчизняною промисловістю.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

– Мінін Г.П. Реактивна потужність / Мінін Г.П.- М.: Видавничий дім «Енергія», 2007. - 53-58 с.

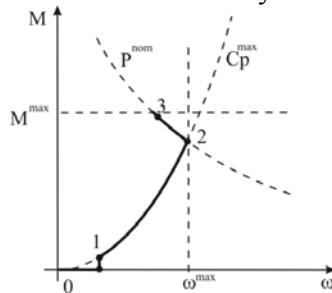
ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ СТАТИЧНИХ ТРАЄКТОРІЙ КЕРУВАННЯ ВІТРОЕНЕРГЕТИЧНИХ УСТАНОВОК ЗІ ЗМІННОЮ ШВИДКІСТЮ ОБЕРТАННЯ ВІТРОТУРБІНИ

Запорізька державна інженерна академія, кафедра ЕС

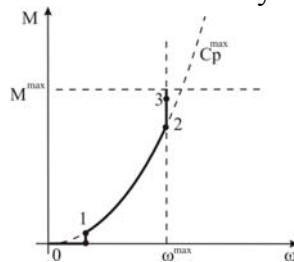
У роботі представлений порівняльний аналіз п'яти статичних траєкторій керування ВЕУ. Цей аналіз дозволяє отримати необхідні рекомендації щодо вибору оптимальних параметрів керування електромеханічною системою ВЕУ на стадії її проектування.

Статична траєкторія керування (СТК) ВЕУ - це сукупність робочих точок у просторі механічних характеристик вітротурбіни $M_{BK} = f(\omega)$, що відповідає упорядкованому змінному параметру V_b - швидкості вітрового потоку. Кожна робоча точка відповідає сталому режиму (динамічний момент дорівнює 0). Робоча точка СТК задається системою керування шляхом створення відповідної механічної характеристики генератора. Різноманітним статичним траєкторіям керування відповідають різні діаграми видобутку. З літературних джерел відомі наступні статичні траєкторії керування:

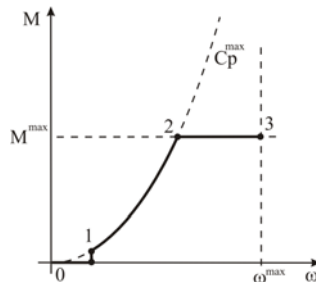
Варіант А. Обмеження на рівні номінальної потужності;



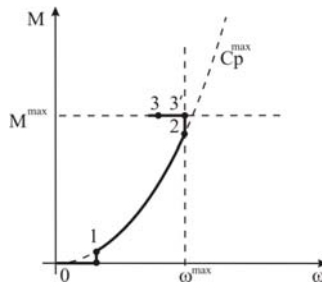
Варіант В. Обмеження на рівні максимальної кутової швидкості обертання;



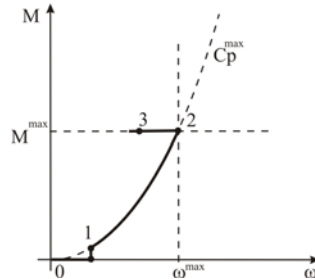
Варіант С. Обмеження на рівні максимального моменту на спадаючій ділянці механічної характеристики вітротурбіни;



Варіант D. Обмеження на рівні максимального моменту на зростаючій ділянці механічної характеристики вітротурбіни з перехідною ділянкою на рівні максимальної кутової швидкості;



Варіант Е. Обмеження на рівні максимального моменту на зростаючій ділянці механічної характеристики вітротурбіни.



Статична траєкторія керування ВЕУ складається з чотирьох ділянок:

[0-1]-Ділянка нечутливості, коли швидкість вітру настільки мала, що вмикати вітроенергетичну установку немає сенсу, бо енергія вітрового потоку не може навіть покрити внутрішні втрати потужності в системі;

[1-2] - Ділянка оптимального відбору потужності;

[2-3] - Ділянка обмеження потужності;

[3<] - Ділянка бурової швидкості вітру - вимкнений стан ВЕУ.

Аналіз літературних джерел показав відсутність у загально - порівняльному аналізі ефективності застосування статичних траєкторій керування. Це безумовно важливо на стадії проектування, але не у роботі ВЕУ. Подібний аналіз може буди підґрунтям для отримання рекомендацій щодо вибору оптимального алгоритму керування. Для порівняння наведених статичних траєкторій керування, була використана узагальнена модель електромеханічної системи ВЕУ, що будується на системі відносних величин. Це дозволяє здійснити єдиний підхід до аналізу широкого кола вітрогенеруючих систем.

Висновки:

Запропонована математична модель ВЕУ у відносних величинах, яка адаптована для задання аналізу видобутку. Отримана методика розрахунку відносного видобутку для п'яти варіантів статичних траєкторій керування, за допомогою якої були побудовані діаграми видобутку. За допомогою діаграм видобутку було визначено значення запропонованого показника ефективності для кожного з розглянутих варіантів статичних траєкторій керування. Результат аналізу показав, що з усіх розглянутих варіантів траєкторій більш ефективною є варіант траєкторії **Д**, а більш несприятливою - варіант траєкторії **С**. В роботі було отримано значення оптимальної відносної розрахункової середньої швидкості вітру. Ці значення можуть бути використані при проектуванні вітроелектрогенеруючих систем, виходячи з даних метеорологічних досліджень.

Література:

1. Алексеевский Д.Г. Анализ эффективности моментного управления электромеханической системой ВЭУ // Вісник Чернігівського державного технологічного університету. Серія "Технічні науки": науковий збірник ЧДТУ. - Чернігів: ЧДТУ, 2013. - №2(65). - С. 17-24
2. Твайдел Дж., Уейр А. Возобновляемые источники энергии. – Москва: Энергоатомиздат, 1990.

Барашенко Я. О., магістрант гр. ЕС-14м, Буров О.М., доц., к. т. н. - науковий керівник

АНАЛІЗ ВИКОРИСТАННЯ АКТИВНИХ ВИПРЯМЛЯЧІВ У КРАНОВОМУ ЕЛЕКТРООБЛАДНАННІ

Запорізька державна інженерна академія, кафедра ЕС

На сьогодні, у зв'язку із стрімким вичерпуванням традиційних джерел енергії органічного походження і все більшим скороченням застосування ядерного палива, проблема енергозбереження та економії енергетичних ресурсів стала особливо актуальною. Зокрема з'являється все більше рішень, спрямованих на підвищення економічності електроприводу (ЕП), що є основним споживачем електричної енергії (до 60%) і головним джерелом механічної енергії в промисловості [1].

Однією з галузей застосування ЕП є кранове устаткування, яке використовується в цехах металургійних та машинобудівних підприємств. Переважна більшість нових кранових ЕП будується на основі двигунів змінного струму через їх надійність та меншу вартість у порівнянні з двигунами постійного струму (ДПС) [2]. Незважаючи на це, ДПС досі використовуються у електроприводах, побудованих до 80-х років, оскільки їх заміна передбачає докорінну модернізацію існуючого силового електрообладнання і тому є економічно невигідною.

Суттєвим недоліком існуючих кранових ЕП постійного струму є неможливість рекуперації енергії гальмування у живлячу мережу. Ця енергія розсіюється або на спеціальних гальмівних резисторах, або на обмотках двигунів. Розв'язати дану проблему можна шляхом заміни морально застарілої релейно-контакторної апаратури сучасними силовими напівпровідниковими перетворювачами, що дозволять повертати енергію гальмування ЕП в мережу, – реверсивними керованими випрямлячами (РКВ) або активними випрямлячами (АВ). Останні, крім того, дають можливість суттєво зменшувати вплив перетворювача на живлячу мережу, а також, на відміну від РКВ, не збільшувати кількість силових приладів. Силові схеми активних випрямлячів не відрізняються від класичних схем випрямлячів, а отже модернізація застарілих кранів полягатиме лише в заміні перетворювача та відповідних принципів управління із збереженням існуючих силових кіл і кіл управління. Також застосування АВ, окрім підвищення енергоефективності кранових ЕП, дозволить суттєво покращити їх енергетичні, експлуатаційні та надійнісні показники і динамічні властивості.

На рис. 1 зображена структурна схема трифазного активного випрямляча. Принцип дії АВ подібний до принципу дії імпульсного перетворювача постійної напруги (ІППН): в обох випадках відбувається накопичення енергії в індуктивності, яка регулюється тривалістю включеного стану ключів, та її віддача в навантаження при зменшенні вихідної напруги до рівня, менше заданого. На відміну від ІППН, АВ повинен не лише утримувати стає значення напруги (U_n) на виході, але й забезпечувати заданий коефіцієнт потужності та рекуперацію енергії в мережу, тому система управління останнім значно складніша.

Існує кілька підходів до управління таким перетворювачем, які можна класифікувати наступним чином:

- за способом формування управляючих імпульсів ключів (релейне управління та управління за допомогою широтно-імпульсної модуляції (ШІМ));
- за контролем вхідним збуренням (контроль за вхідним струмом чи напругою);
- за кількістю ключів, що постійно перебувають у включеному стані (симетричне та несиметричне).

Найбільшого поширення на практиці набули АВ з ШІМ та управлінням за вхідним струмом (I_{vx}). В таких схемах сигнали про зміну вхідних параметрів використовуються для впливу на амплітуду та фазовий зсув модулюючого сигналу, що робить можливим роботу перетворювача в чотирьох квадрантах [3].

Таким чином, проведений аналіз проблеми підвищення енергоефективності кранового електроприводу постійного струму показав перспективність використання для цих цілей активних випрямлячів, а також дозволив обрати оптимальну для застосування схему АВ та принцип управління ним.

Подальша робота в даному напрямі передбачає проведення розрахунків силової частини кранового електроприводу на основі АВ та його імітаційне моделювання для дослідження відповідних електромагнітних процесів та принципів управління.

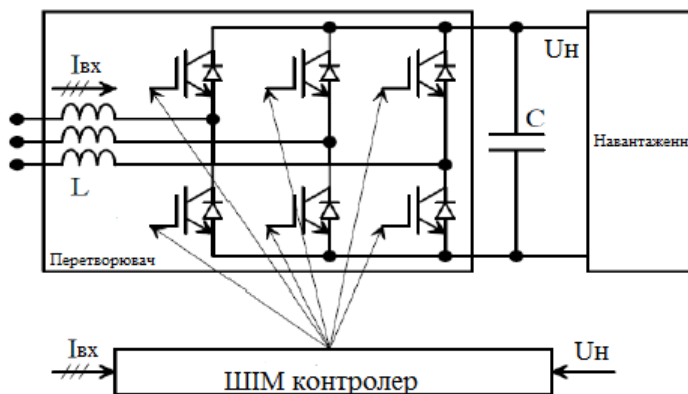


Рисунок 1 – Структурна схема АВ

Література

1. Ильинский Н. Ф. Основы электропривода: Учебное пособие для вузов. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательство МЭИ, 2003. — С. 220.
2. Основные тенденции развития автоматизированного электропривода / Корпоративный портал Томского политехнического университета – [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.arm.tpu.ru/docs/UMO/krauinjsh_dp/aep/lk_1_aep.pdf
3. PWM Regenerative Rectifiers: State of the Art / J. Rodriguez, J. Dixon, J. Espinoza, P. Lezana

УДК 62-83:621.311.245

Буров О.М., доц., к.т.н., Бурова А.О., аспірант

УТОЧНЕНА МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ВІТРОТУРБИНИ

Запорізька державна інженерна академія, кафедра ЕС

З розвитком сучасної вітроенергетики підвищуються вимоги до допоміжного інструментарію, що задіяний в процесі розробки вітроенергетичних установок (ВЕУ). В даному контексті актуальним є завдання розробки уточнених моделей вітротурбін (ВТ), які якнайповніше характеризують їх поведінку. Такі моделі дозволяють, наприклад, розробляти більш ефективні засоби імітації характеристик ВТ в лабораторних умовах [1,2], а також проектувати адекватні і надійні системи управління як самою турбіною, так і ВЕУ в цілому.

Найчастіше для побудови моделі ВТ з жорсткозакріпленими лопатями за основу вибирається відомий вираз (1), що описує сімейство її статичних механічних характеристик при різних швидкостях вітрового потоку [3]:

$$M_{BT} = 0,5 \cdot \rho \cdot V_B^3 \cdot S_{BT} \cdot C_P / \omega_{BT}, \quad (1)$$

де M_{BT} , ω_{BT} – механічний момент (Н·м) і кутова швидкість валу ВТ (рад/с) відповідно; ρ – щільність повітря (кг/м³); V_B – швидкість набігаючого вітрового потоку (м/с); S_{BT} – ефективна площа вітротурбіни (м²); C_P – коефіцієнт використання енергії вітру (коефіцієнт потужності). Очевидно, що така модель не дозволяє описувати поведінку ВТ в динамічному режимі, а також не враховує ряду ефектів, супроводжуючих її роботу в реальних умовах.

Як відомо, башта вітротурбіни гальмує набігаючий вітровий потік. Це приводить до виникнення в околиці башти області, що чинить додатковий опір проходженню лопатей. Це явище називається ефектом „затінювання башти” і призводить до появи пульсацій аеродинамічного моменту вітротурбіни, кратних кількості її лопатей. Необхідно відзначити, що форма пульсацій визначається профілем лопатей. Крім того, пульсації вихідного моменту також пов'язані з граді-

ентом швидкості вітрового потоку. Приблизно залежність швидкості вітру від висоти може бути описана за допомогою відомого виразу [4]:

$$V_1 = V_0 \cdot (h_1/h_0)^\beta, \quad (2)$$

де V_1 , V_0 – швидкість вітрового потоку на висоті h_1 і відома швидкість вітру на висоті h_0 відповідно (м/с); β – коефіцієнт, що враховує особливості місцевості. Таким чином, кожна лопать, а також кожна її ділянка, в процесі обертання знаходиться в різних вітрових умовах.

У [4] розглянутий вплив на роботу вітротурбіни вказаних вище ефектів, а в [1, 2] приведено простий вираз для аеродинамічного моменту трилопатевої ВТ:

$$M_{BT} = M'_{BT}(1 + A \cdot \sin(\omega_{BT} \cdot t) + B \cdot \sin(3 \cdot \omega_{BT} \cdot t)), \quad (3)$$

де M'_{BT} , – статичний момент вітротурбіни; A , B – постійні коефіцієнти, що залежать від типу ВТ.

Вираз для описання повного моменту, що виникає на валу генератора БЕУ з урахуванням електромеханічного перехідного процесу, можна отримати шляхом аналізу рівняння руху системи «ВТ – генератор БЕУ»:

$$\frac{M_{BT}}{K_M} - \frac{J_{BT}}{K_M^2} \cdot \frac{d\omega}{dt} = M_\Gamma + J_\Gamma \cdot \frac{d\omega}{dt}, \quad (4)$$

де J_{BT} , J_Γ , – моменти інерції (кг·м²) ВТ і генератора БЕУ відповідно; M_{BT} – аеродинамічний момент вітротурбіни з урахуванням виразу (3); M_Γ – статичний механічний момент генератора; K_M – коефіцієнт передачі мультиплікатора БЕУ.

Залежно від необхідного ступеня деталізації математичної моделі ВТ часто необхідно враховувати вплив механічної передачі БЕУ на її вихідні параметри. В цьому випадку механічна система «ВТ-генератор БЕУ» зазвичай розглядається як двохмасова і описується наступною системою рівнянь:

$$\begin{cases} J_{BT} \frac{d\omega_{BT}}{dt} = M_{BT} - M_{БАЛА}; \\ J_\Gamma \frac{d\omega_\Gamma}{dt} = M'_{БАЛА} - M_\Gamma; \\ M_{БАЛА} = K(\varphi_{BT} - \varphi_\Gamma / K_M) + B(\omega_{BT} - \omega_\Gamma / K_M); \\ \omega_{BT} = d\varphi_{BT} / dt; \\ \omega_\Gamma = d\varphi_\Gamma / dt, \end{cases} \quad (5)$$

де φ_{BT} , φ_Γ – кут повороту валу ВТ і генератора відповідно [рад].

Вплив валу в (5) враховано за допомогою коефіцієнта жорсткості (K) і коефіцієнта демпфування (B). Мультиплікатор БЕУ представлений як ідеальна передача. Генератор, відповідно, представлений моментом інерції J_Γ і механічним моментом M_Γ .

Таким чином, в роботі представлений комплекс математичних моделей, що дозволяють достатньо повно описувати поведінку реальних ВТ як в статичному, так і в динамічному режимах роботи.

Література

1. Monfared M. Static and dynamic wind turbine simulator using a converter controlled DC motor / M. Monfared, H.M. Kojabadi, H. Rastegar // Renewable Energy. – 2008. – vol. 33. – P.906-913.
2. A wind turbine emulator that represents the dynamics of the wind turbine rotor and drive train / L.A.C. Lopes, J. Lhuillier, A. Mukherjee, M.F. Khokar // Proceedings of 36th IEEE conference on power electronics specialists (PESC'05). – Brazil, Recife, 2005. – P.2092–2097.
3. Твайдел Дж. Возобновляемые источники энергии: Пер. с англ. / Дж. Твайдел, А. Уайт. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 392 с.
4. Thiringer T. Periodic pulsations from a three-bladed wind turbine / T. Thiringer, J. Dahlberg // IEEE Transactions on Energy Conversion. – 2001. – Vol. 16(2). – P.128–133.

АНАЛІЗ СУЧАСНИХ ЗАСОБІВ ІМІТАЦІЇ ПОВЕДІНКИ ВІТРОТУРБІН*Запорізька державна інженерна академія, кафедра ЕС*

Як відомо, всі існуючі системи імітації поведінки реальних вітротурбін (ІВТ) [1-5] реалізуються на базі автоматизованого електроприводу. Проте різноманіття конструктивних варіантів ІВТ і відсутність їх порівняльного аналізу з погляду апаратної і програмної реалізації роблять важким вибір на пряму розробки такого роду систем з оптимальними техніко-економічними характеристиками вже на етапі структурного синтезу. Тому актуальним є завдання аналізу і класифікації існуючих засобів імітації поведінки вітротурбін (ВТ).

У [1] представлена структура узагальненої системи імітації, аналізуючи яку можна виділити цілий ряд класифікаційних ознак для ІВТ. Основні з них – це: тип використаної електричної машини; спосіб управління; складність математичної моделі, що описує поведінку вітротурбіни і лежить в основі побудови програмно-управляючої частини ІВТ; кількість типів датчиків на валу і в електричній частині двигуна; тип силового обладнання; тип побудови САР і т. д.

Структура електромеханічної системи імітатора, як і класичного електроприводу, визначається, головним чином, типом використаної електричної машини. Отже, можна виділити імітатори, побудовані на базі двигуна постійного струму (ДПТ) [2,3] і на базі двигуна змінного струму [4,5]. Як ДПТ застосовуються машини або з незалежним електромагнітним збудженням (ДПТ з НЗ) [2], або з магнітоелектричним збудженням від постійних магнітів (ДПТ з ПМ) [3]. Як машина змінного струму використовуються асинхронні двигуни з короткозамкненим ротором (АДКР) [4] або синхронні двигуни із збудженням від постійних магнітів (СД з ПМ) [5].

Спосіб управління визначається регульованими параметрами системи. Поведінка ВТ, як і електродвигуна, визначається, в основному, двома параметрами: механічним моментом на валу $M_{ВТ}$ і кутовою швидкістю валу $\omega_{ВТ}$. Сучасні системи імітації побудовані за принципом регулювання одного з цих параметрів, а параметр, що залишився, є незалежним і характеризує поведінку всієї системи. Таким чином, можна виділити два шляхи побудови САР імітатора:

- з регулюванням по моменту;
- з регулюванням за швидкістю (частотою).

Слід зазначити, що враховуючи велику інерційність ВТ найбільш прийнятним варіантом є побудова САР за принципом регулювання моменту двигуна.

Залежно від вибраного типу електроприводу, способу управління, а також складності програмно-управляючої частини імітатора, змінюватиметься кількість і типи інформаційних датчиків в системі. Датчики в ІВТ можуть розташовуватися як на валу електродвигуна імітатора, так і в електричній частині. Збільшення числа датчиків, хоча і може у ряді випадків розвантажити систему управління шляхом безпосереднього визначення параметрів, але призводить, як правило, до погіршення вартісних і експлуатаційних характеристик системи. Мінімальна кількість типів датчиків нерідко є тим аргументом, який використовується при виборі тієї або іншої системи імітації, тому доцільною є класифікація ІВТ і за цим критерієм.

За типом використаних датчиків можна виділити системи з двома або трьома різновидами датчиків. Останні є явно надлишковими, тому найбільшого поширення набули системи з двома типами датчиків. Застосування в більшості випадків поєднання датчика струму (ДС) і датчика швидкості (ДШ) [2,4] зв'язане, головним чином, з простотою побудови таких систем, а також гіршими вартісними і експлуатаційними показниками датчика моменту (ДМ) порівняно з датчиком струму. Застосування датчика швидкості дозволяє здійснити зворотний зв'язок за швидкістю для формування моменту завдання з урахуванням поточного стану системи, а застосування датчика струму, відповідно, - створити контур регулювання моменту електродвигуна.

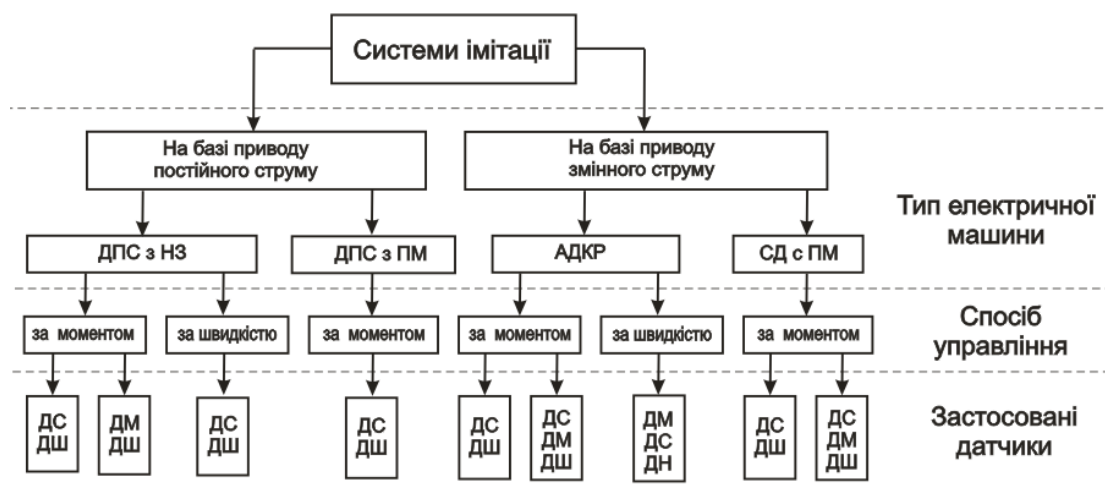


Рисунок 1 - Класифікація існуючих систем ІВТ: ДС – датчик струму; ДМ – датчик моменту; ДШ – датчик швидкості, ДН – датчик напруги

При побудові математичної моделі, що описує поведінку реальної вітротурбіни, можна виділити два основні принципи:

- використання алгоритму визначення статичного моменту ВТ M_{BT} на основі апроксимуючих функцій для коефіцієнта потужності ВТ;
- врахування динамічних ефектів, що мають місце при роботі вітротурбіни в реальних умовах.

Таким чином, проведений аналіз існуючих систем імітації поведінки вітротурбін дає можливість більш повної їх класифікації з точки зору задіяних програмних і апаратних засобів (рис. 1). З'являється можливість вибору оптимального, з точки зору техніко-економічних показників, напрямку розробки ІВТ на базі вже існуючих систем, а також синтезу нових структур імітуючих установок.

Література

1. Узагальнена структура систем імітації поведінки вітротурбін / Алексєєв О.Г., Буров О.М. // Матеріали 15 НТК студентів, магістрантів, аспірантів і викладачів ЗДІА. Ч. 3. – Запоріжжя: ЗДІА, 2010. – С.64.
2. Monfared M. Static and dynamic wind turbine simulator using a converter controlled DC motor / M. Monfared, H.M. Kojabadi, H. Rastegar // Renewable Energy. – 2008. – vol. 33. – P.906-913.
3. A wind turbine emulator that represents the dynamics of the wind turbine rotor and drive train / L.A.C. Lopes, J. Lhuillier, A. Mukherjee, M.F. Khokar // Proceedings of 36th IEEE conference on power electronics specialists (PESC'05). – Brazil, Recife, 2005. – P.2092–2097.
4. Neammanee B. Development of a wind turbine simulator for wind generator testing / B. Neammanee, S. Sirisumrannukul, S. Chatratana // International Energy Journal. – 2007. – Vol. 8. – P.21–28.
5. Dolan D.S.L. Real-time wind turbine emulator suitable for power quality and dynamic control studies [electronic edition] / D.S.L. Dolan, P.W. Lehn // Proceedings of International conference on power systems transients (IPST'05). – Canada, Montreal, 2005.

Власюк Н.М., магістрант гр. ЕС-14м, Буров О.М., доц., к.т.н. – науковий керівник

АНАЛІЗ МЕТОДІВ УПРАВЛІННЯ ЕЛЕКТРОПРИВОДОМ ЗМІННОГО СТРУМУ*Запорізька державна інженерна академія, кафедра ЕС*

На даний час електропривод (ЕП) є основним споживачем електричної енергії (до 60%) і головним джерелом механічної енергії в промисловості [1]. Робочими механізмами електроприводів є: підйомники гірської і металургійної промисловості, вентилятори, насоси, компресори гірської, металургійної, хімічної промисловості, атомної енергетики, оброблювальні верстати різних галузей та ін. Велика різноманітність обладнання та умов його експлуатації вимагає кваліфікованого вибору як типу ЕП, так і відповідного методу управління вже на етапі структурного синтезу систем.

Останнім часом найбільшого поширення набув частотно-регульований асинхронний електропривод (ЧРАЕП) [2]. Це пояснюється перевагами самої короткозамкненої асинхронної машини (АДКР) та ефективністю частотного способу її регулювання, а також - економічністю і надійністю сучасних статичних перетворювачів частоти, застосовуваних для зазначеного регулювання.

Переваги АДКР пов'язані з простою конструкцією, підвищеною надійністю в експлуатації, простотою в обслуговуванні, меншими вартісними та масогабаритними показниками в порівнянні як з двигунами постійного струму, так і з іншими електричними машинами. За рахунок застосування частотного способу регулювання асинхронної машини досягаються: економічність її роботи, глибокий діапазон регулювання швидкості, підвищені значення перевантажувальної здатності по моменту і висока швидкодія при регулюванні параметрів режиму (струму, швидкості або положення ротора) машини [2].

Невід'ємною складовою частиною частотно-регульованих електроприводів змінного струму є перетворювач частоти (ПЧ). Поява повністю керованих силових приладів і розвиток мікропроцесорної техніки дозволили реалізувати статичні ПЧ з використанням методу широтно-

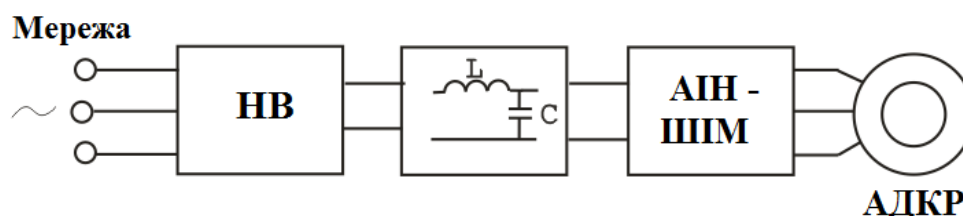


Рисунок 1 - Структурна схема ПЧ на базі АІН-ШІМ

імпульсної модуляції (ШІМ) при регулюванні вихідної напруги. Це дозволило поліпшити масогабаритні, вартісні та енергетичні показники як ПЧ, так і ЕП в цілому, також з'явилася можливість домогтися високої швидкодії, забезпечити плавне і економічне регулювання швидкості в широкому діапазоні. Аналіз існуючих схем ЧРАЕП показав, що найпоширенішою є структура на базі ПЧ з ланкою постійного струму на основі автономного інвертора напруги з широтно-імпульсною модуляцією вихідної напруги (АІН-ШІМ) (рис. 1) [2].

Дана схема характеризується двоступінчастим перетворенням енергії: спочатку змінної напруги (струму) мережі стабільної частоти в постійну напругу (струм) за допомогою випрямляча, потім постійної напруги (струму) в змінну напругу (струм) з регульованими параметрами (частотою і амплітудою) за допомогою АІН-ШІМ. В ЕП з нечастим здійсненням режимів гальмування використовується некерований випрямляч (НВ). У цьому випадку, при гальмуванні АДКР енергія розсіюється на спеціальному гальмівному резисторі, підключеному в ланці постійного струму паралельно входу інвертора. Вхідний LC - фільтр служить для згладжування вхідного струму інвертора і збереження балансу реактивної потужності. При розробці автоматичних систем частотного регулювання асинхронних електроприводів (АЕП) знаходять широке

використання три принципи управління: амплітудний (скалярний), векторний та квазівекторний [3].

Основним принципом скалярного управління є контроль та регулювання значень частоти і амплітуди напруги живлення, при цьому відношення U/f підтримується постійним у всьому робочому діапазоні швидкостей. Даний принцип є найбільш простим способом реалізації частотно-го управління і, завдяки відносно низькій вартості ПЧ, широко використовується для приводу механізмів, що не пред'являють високих вимог до якості регулювання швидкості: електроприводів насосів, вентиляторів, компресорів. Недоліком скалярного управління є неможливість одночасного регулювання показників швидкості і моменту на валу двигуна. Ця проблема вирішується за допомогою векторного управління.

Головна ідея векторного управління полягає в контролі та регулюванні не тільки амплітуди і частоти напруги живлення, але й фази (контролюється величина і кут просторового вектора). При управлінні за цим принципом формується нормована висока якість електромеханічних процесів АЕП [4]. Векторне управління в порівнянні зі скалярним має вищу продуктивність, дозволяє домогтися високої точності регулювання швидкості, збільшення діапазону управління і швидкості реакції на зміну навантаження. ПЧ, що використовують даний принцип управління, мають порівняно високу вартість і застосовуються в механізмах з підвищеними вимогами до якості регулювання швидкості, наприклад, приводах в станках, ліфтах, кранах. Недоліками методу є обчислювальна складність, великі коливання швидкості при постійному навантаженні і необхідність завдання параметрів двигуна. У наш час розроблено невелику кількість АЕП, в яких поряд з простою технічною реалізацією скалярного управління вдається досягти нормованих якостей перехідних процесів векторного управління. В таких електроприводах вплив чиниться безпосередньо на частоту та амплітуду основних гармонічних складових струмів та напруг, а керування фазними значеннями здійснюється через додатковий вплив на канал управління частотою. Даний принцип керування названо «квазівекторним» [4]. На сьогодні використання цього принципу є перспективним через значну кількість економічних та технічних переваг при побудові систем електроприводів.

Таким чином, на даному етапі проведено аналіз систем електроприводів та обрано для подальших досліджень найбільш перспективну схему ЧРАЕП на базі АІН-ШІМ. Крім того, проведений попередній аналіз принципів управління ЕП змінного струму дозволив визначити найбільш розповсюджені серед них: скалярний, векторний та квазівекторний. На подальших етапах планується дослідження визначених методів управління шляхом імітаційного моделювання та розробки необхідних рекомендацій щодо їх застосування у електроприводі.

Література

1. Ильинский Н. Ф. Основы электропривода: Учебное пособие для вузов. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательство МЭИ, 2003. — С. 220
2. Півняк Г.Г. Сучасні частотно-регульовані асинхронні електроприводи з широтно-імпульсною модуляцією: Монографія / Г.Г. Півняк, О.В. Волков. — Дніпропетровськ: Національний гірничий університет, 2006. — 470 с.
3. Дацковский, Л.Х. Современное состояние и тенденции в частотно-регулируемом электроприводе (Краткий аналитический обзор) / Л.Х.Дацковский, В.И.Роговой, Б.И.Абрамов, Б.И.Моцохейн, С.П.Жижин // Электротехника.- 1996.- №10.- С. 18-28.
4. Кулагін Д.О. Моделювання квазівекторної системи частотно регульованого електроприводу асинхронного двигуна без давача швидкості / Кулагін Д.О., Качур О.С., Андрієнко П.Д. // Сборник материалов XV междунар. науч.-техн. конф. «Проблемы автоматизированного электропривода. Теория и практика». - Украина: АР Крым. — 2008. — С. 168-170.

МОДЕЛЮВАННЯ КОНТУРУ РЕГУЛЮВАННЯ ТЕМПЕРАТУРИ СУШИЛЬНОЇ КАМЕРИ

Запорізька державна інженерна академія, кафедра ЕС

Комп'ютерна симуляція є важливим етапом у створенні широкого спектра пристроїв і систем різного призначення.

Одним з перших етапів проектування систем автоматизації є проектування їх структури. На цьому етапі об'єкт проектування представляється у вигляді структурної схеми, тобто сукупності взаємно-пов'язаних досить великих завершених блоків.

Завдання проектування структурної схеми полягає в тому, щоб, варіюючи типами, параметрами і зв'язками блоків, знайти таку структуру, яка мала б задані вихідні параметри і характеристики. Обмеженнями при проектуванні структури можуть бути номенклатура блоків, їх гранично допустимі характеристики, число зв'язків.

Об'єктом моделювання даної роботи являється лісосушильна камера. Метою - моделювання контуру регулювання температури сушильної камери. Для дослідження мети необхідно вирішити такі завдання:

- розглянути лісосушильну камеру як об'єкт регулювання;
- вибрати програмний апарат для моделювання системи автоматизованого управління;
- промоделювати контур регулювання температури.

Першочергова задача автоматичного регулювання процесу сушіння – стабілізація режиму сушіння. Для цього встановлюються регулятори, які повинні забезпечити підтримання заданих по режиму температури і відносної вологості на певному рівні. В більшості випадків для цієї мети використовуються стандартні регулятори. Тип регулятора, закон регулювання та параметри настройки вибирають з врахуванням статичних і динамічних властивостей сушильних камер і вимог, що висуваються до системи регулювання. Динамічні характеристики визначають по диференціальним рівнянням об'єктів – рівняння зв'язку між його вхідними і вихідними величинами або експериментально, коли ці рівняння отримати важко.

В роботі було розглянуто лісосушильну камеру як об'єкт регулювання температури агенту сушіння. Камера періодичної дії може бути представлена послідовним включенням аперіодичної ланки і ланки чистого запізнювання.

Для якісних та адекватних результатів моделювання було вибрано програмний апарат. Так як досліджувана схема моделювалася на структурному рівні, було використано програму MATLAB/Simulink. В своєму класі вона найкраща, також за допомогою неї можна проводити мультидоменне моделювання.

В результаті була розроблена математична модель та приведені результати моделювання, які показують стійкість системи. Температура в камері плавно підходить до сталого значення без викидів та коливань. Також отримані перехідні характеристики, які характеризують регулятор як пропорціонального типу.

Література

- Е.И. Юревич. Теория автоматического управления. Л. Энергия, 1969. - 375 стр.
- Черных И.В. Моделирование электротехнических устройств в MATLAB, SimPowerSystems и Simulink. 1-е издание, 2007 год, 288 стр., формат 17х24 см, мягкая обложка, ISBN 978-5-388-00020-0.

РОЗРОБКА ПРОГРАМНО-АПАРАТНОГО КОМПЛЕКСУ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ CAN-ІНТЕРФЕЙСУ

Запорізька державна інженерна академія, кафедра ЕС

Загальна тенденція в області автоматизації полягає в заміні традиційної централізованої системи управління на розподілене управління за допомогою розміщення інтелектуальних датчиків і виконавчих механізмів поруч з керованим процесом. Це викликано зростанням числа проводів зв'язку, збільшенням кількості з'єднань, складністю діагностики помилок і проблемами з надійністю. Зв'язок між вузлами такої системи здійснюється за допомогою польової шини. Доволі часто для організації зв'язку в багатоконтролерних системах використовується мережа CAN (Controller Area Network) [1].

На даний час у світі вже встановлено понад 300 млн. вузлів мереж CAN, щорічний приріст становить більше 50% [2]. Наприклад, більшість європейських автомобільних гігантів (Audi, BMW, Renault, Saab, Volvo, Volkswagen) використовують CAN в системах управління двигунами, безпекою, системами забезпечення комфорту і т.д. Враховуючі такі тенденції, великі виробники мікроконтролерів, відповідно, прагнуть випускати все більшу номенклатуру продуктів із вбудованим модулем CAN-інтерфейсу.

Широкому поширенню CAN сприяють його численні переваги, серед яких:

- невисока вартість як самої мережі, так і її розробки;
- високий ступінь надійності і живучості мережі, завдяки розвиненим механізмам виявлення помилок, повтору помилкових повідомлень, самоізоляції несправних вузлів, нечутливості до електромагнітних перешкод [3].



Рисунок 1 – Загальний алгоритм функціонування програмно-апаратного комплексу

Системи з CAN, як правило, потребують спеціальних пристроїв для аналізу та діагностики роботи мережі. Але загальний принцип роботи таких пристроїв не розповсюджується виробником, крім того вони мають завелику вартість через обслуговуюче програмне забезпечення. Тому актуальним є завдання розробки окремого програмно-апаратного комплексу (ПАК), основною задачею якого буде обробка та візуалізація даних CAN протоколу. В роботі представлена структура та загальна концепція роботи такого комплексу (рис. 1).

Для роботи ПАК необхідно підключити його апаратну частину до ліній CANL та CANH цільової мережі та з'єднати пристрій з USB-портом комп'ютера (рис. 2), на якому по-

передньо встановлено відповідні драйвери та програмне забезпечення для керування процесом аналізу та візуалізації прийнятих даних.

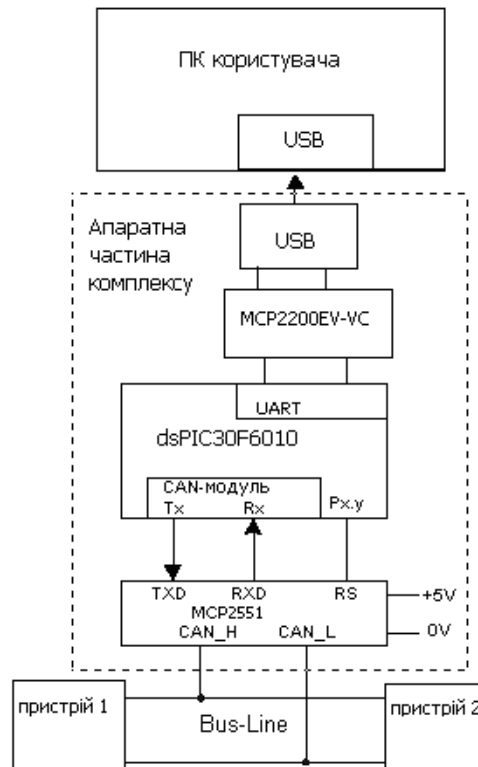


Рисунок 2 – Організація підключення ПАК до CAN-мережі

Апаратна частина комплексу складається з: CAN-трансивера, управляючого мікроконтролера (МК) та перетворювача USB-UART, що взаємодіє з модулем UART (Universal Asynchronous Receiver-Transmitter) мікроконтролера. В якості управляючого МК передбачено використання цифрового сигнального процесору фірми MicroChip dsPIC30F6010A (має 2 вбудовані CAN-модуля), а в якості CAN-трансивера і конвертера USB-UART – спеціалізовані мікросхеми MCP2551 та MCP-2200EV-VCP відповідно.

Таким чином, на даному етапі розроблені структура та схемотехніка апаратної частини комплексу, а також загальна алгоритмічна модель його роботи. В подальшому планується розробка фізичного макету апаратної частини і відповідного програмного забезпечення, а також безпосередньо розробка програмного забезпечення для аналізу та візуалізації CAN-протоколу за допомогою ПК.

Література

1. С. Копытин. CAN-шина в промышленных сетях – [Електронний ресурс] – Режим доступу: URL: http://www.compitech.ru/html.cgi/arhiv/01_07/stat_74.htm
2. Э. Пройдаков. Шины для бортовых автомобильных систем – [Електронний ресурс] – Режим доступу: URL: http://www.computer-museum.ru/technlgy/auto_bus.htm
3. А. Щербаков. Сеть CAN: популярные прикладные протоколы // ChipNews. 1999. № 5

О.О. Юнін, магістрант; О.Г. Алексєєв, доц., к.т.н.

ЕЛЕКТРОМАГНІТНІ ПРОЦЕСИ В ОЗОНАТОРІ*Запорізька державна інженерна академія, кафедра ЕС*

На сьогоднішній день масово застосовується в промисловості електричний спосіб синтезу озону [1], оскільки його технологія досить добре розвинена і має відносно невелику вартість. З усіх видів електросинтезу озону поширено застосовується синтез озону в бар'єрному розряді [2]. Використання високочастотної напруги для синтезу озону дозволяє зменшити габарити устаткування, витрати матеріалів та енергії і, відповідно, зменшити необхідні площі для розміщення озонаторної станції.

Синтез озону у високочастотному полі та наявність гігогерцових імпульсів струму у бар'єрному розряді пред'являють більш жорсткі вимоги до вибору оптимального джерела живлення і його узгодження з генератором озону. Для дослідження електромагнітних процесів в озонаторі пропонується лабораторний стенд, який представлений на рисунку 1.

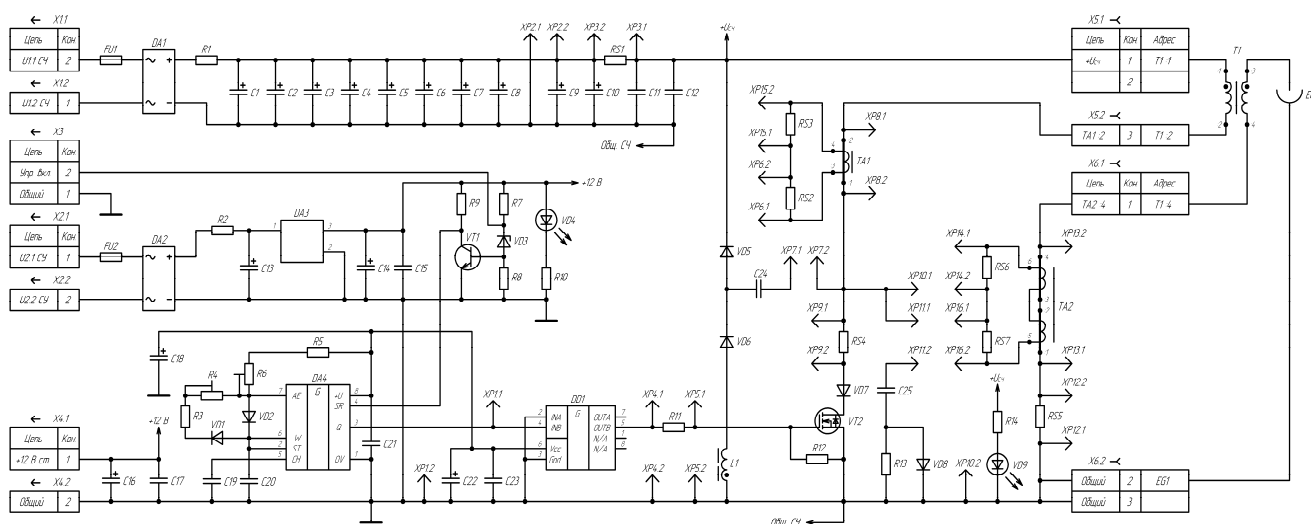


Рисунок 1 – Стенд для дослідження електромагнітних процесів в озонаторі

Стенд складається з системи управління та силової частини з окремими джерелами живлення. Можлива оперативна заміна трансформаторів при дослідженні трансформаторів різної конструкції й потужності.

Дослідження електромагнітних процесів здійснюється за допомогою осцилограм струмів з осцилографа, підключеного до контрольних точок.

Література:

1. Филиппов Ю. В. Электросинтез озона/Ю. В.Филиппов, В. А.Вобликова, В. И.Пантелеев – М.: Изд-во Московского университета, 1987. – 245с.
2. Пичугин Ю. П. Структура барьерного разряда и синтез озона: зб. наук. праць/наук. ред. Ю. П. Пичугин. – Москва: Науч. кн., 2005. – 215 с.

Дудченко В.М., спеціаліст гр.ЕС-14с, Буров О.М., доц., к.т.н. - науковий керівник

АНАЛІЗ ДАТЧИКІВ ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ ПАРАМЕТРІВ РУХУ ЕЛЕКТРОПРИВОДУ

Запорізька державна інженерна академія, кафедра ЕС

Доволі часто вимірювання параметрів електроприводу (ЕП) зводиться до вимірювання швидкостей обертання деталей і вузлів, коли за ними доводиться спостерігати з метою безпеки або для створення умов їх роботи в бажаному режимі. Тому актуальним є завдання розробки гнучких систем визначення та візуалізації параметрів руху ЕП (кутової швидкості, прискорення, положення та напрямку обертання валу) з можливістю їх інтеграції в контури регулювання різноманітними об'єктами (процесами) або в більш складні автоматизовані системи управління технологічними процесами (АСУТП). При цьому необхідна гнучкість подібних систем, в переважній більшості випадків, забезпечується за рахунок використання засобів мікропроцесорної техніки.

Першочерговим завданням при розробці мікропроцесорних систем вимірювання параметрів руху (МПСВПР) електроприводу є питання їх узгодження з існуючими первинними перетворювачами – датчиками вимірювання необхідних параметрів руху ЕП. Під узгодженням слід розуміти як схемотехнічні рішення щодо організації захисту вхідних кіл розроблюваної МПСВПР та нормалізації відповідних інформаційних вхідних сигналів, так і питання організації гнучкої логіки обробки цих сигналів.

Датчики параметрів руху ЕП за видом вихідного електричного сигналу можна поділити на аналогові, імпульсні та цифрові [1].

До першого класу відносяться так звані *тахогенератори* – вимірюючі генератори постійного або змінного струму, що перетворюють миттєве значення кутової швидкості обертання валу в пропорційний електричний сигнал [2]. Такі датчики мають суттєві недоліки: наявність «мертвої зони» вимірюваного параметру, додаткові труднощі монтажу та експлуатації, а також відносно велика вартість. Завдяки цьому тахогенератори майже не використовуються у нових системах електроприводу, чого не можна сказати про застарілі модифікації ЕП, де ці датчики активно використовуються для організації контурів регулювання кутової швидкості. Тому, якщо планується інтеграція розроблюваної системи вимірювання у такі системи без докорінної заміни електрообладнання останніх, то необхідно передбачити наявність додаткових каналів обробки аналогових вхідних сигналів.

До другого класу датчиків належать перетворювачі, що формують на виході послідовність електричних імпульсів з частотою, пропорційною швидкості обертання валу. За принципом дії чутливого елементу найбільшого поширення серед перетворювачів даного класу знайшли: *оптичні датчики* (або фотоелектричні), *індукційні датчики* (або датчики на струмах Фуко), *датчики зі змінним магнітним опором*, *індуктивні датчики* та *датчики, засновані на використанні ефекту Холла*. До загальних переваг таких датчиків слід віднести: простоту конструкції, надійність, сумісність з різного роду агресивними середовищами, а також той факт, що носієм інформації є частота, що забезпечує певну захищеність від різного роду перешкод (шумів, наведень, ослаблення сигналу в лініях зв'язку) і спрощує перетворення сигналу в цифрову форму [1-5].

Серед перелічених датчиків слід окремо виділити *оптичні*, що побудовані на базі оптронів відкритого типу, які реагують на відбиття світла від спеціальних міток на валу або на переривання світлового потоку крильчаткою, що розміщується на валу. До додаткових переваг оптичних датчиків можна віднести: простоту монтажу та експлуатації, широкий діапазон та високу точність вимірювання, найменше значення споживаної потужності, невисоку вар-

тість, а також простоту схемотехнічних рішень щодо організації підвищення швидкодії вимірювання та визначення напрямку обертання валу. У якості недоліку таких датчиків можна відзначити їх чутливість до запиленості середовища [1,4,5].

Слід зазначити, що для передбачення варіації імпульсних датчиків, наприклад, при адаптації системи вимірювання швидкості до різних середовищ використання, непотрібно змінювати схемотехніку та логіку роботи відповідних каналів обробки інформації. Для підвищення гнучкості МПСВІР та можливості визначення напрямку обертання валу бажано при її проектуванні передбачити декілька однотипних каналів обробки інформації від імпульсних датчиків.

Цифрові датчики (*інкрементні, фотоімпульсні, енкодери та ін.*) мають додаткову схему перетворення сигналу, пропорційного швидкості або положенню валу у відповідний цифровий код [1,4,6]. Такі датчики хоча і дозволяють скоротити розрахунки параметрів руху за рахунок формування готового двійкового коду але, на відміну, наприклад, від імпульсних оптичних датчиків, мають більш складну конструкцію і значно більшу вартість, іноді також виникають труднощі з їх монтажем.

Таким чином, у даній роботі проведено аналіз найпоширеніших типів датчиків параметрів руху електроприводу в контексті формування рекомендацій для розробки гнучкої структури мікропроцесорної системи вимірювання цих параметрів. Подальша робота у даному напрямку лежить у площині розробки комплексу конструкторської документації, програмного забезпечення та фізичного макету зазначеної системи вимірювання.

Література

1. Датчики: справочное пособие / Под общ. ред. В.М. Шарапова, Е.С. Полищука. – М.: Техносфера, 2012. – 624с.
2. Тахометры [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Тахометр>.
3. Датчики [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://ru.wikipedia.org/wiki/датчик>.
4. Датчики HONEYWELL / Chip News Україна, №10 (50), декабрь, 2005
5. Оптические датчики. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://icm-tec.com/main1_4.htm
6. Цифровые датчики скорости [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://gg0715.narod.ru/esa/25.htm>

ПЛАНУВАННЯ ЕКСПЕРИМЕНТУ ПРИ МОДЕЛЮВАННІ ПРОСУНЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ РЕСУРСІВ У ПОШУКОВИХ СИСТЕМАХ

Запорізька державна інженерна академія, кафедра АУТП

Для експерименту обрано освітню тематику, зокрема предметну область – профорієнтація. Результати такого дослідження можуть бути цікаві ВУЗам та іншим організаціям, що надають освітні послуги. Дослідили процес просунення інформаційних ресурсів у пошукових системах. Для визначення впливу факторів використали пасивний експеримент та прийняли припущення про лінійний вигляд регресійної моделі. Проведено дві групи по три серії досліджень ТОП видачі пошукової системи Яндекс. Перша група дозволила врахувати вплив внутрішніх факторів у кожній серії, експерименти проводилися за запитамі Z1 – «Как выбрать профессию», Z2 – «Какую профессию выбрать», Z3 – «Тест какую профессию выбрать», що мають частотність відповідно 1542, 637 та 213 показів на місяць. Дослідження другої групи враховували вплив зовнішніх факторів, експерименти проводилися для сайтів moeobrazovanie.ru, kartaznaniy.ru та moya-ramyat.ru. У якості факторів обрано: загальну кількість відповідей у видачі; середнє значення ТИЦ перших 10 сайтів у видачі; середню кількість посилань по перших 10 сайтах; середню кількість точних входжень запита у теги «Title» та «Description» по 10 сайтах;

Результати експерименту мають бути оброблені відповідно до методики регресійного аналізу для пасивних експериментів та визначення адекватності отриманих моделей.

ПРОСУНЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ РЕСУРСІВ У ПОШУКОВИХ СИСТЕМАХ ЯК ОБ'ЄКТ МОДЕЛЮВАННЯ

Запорізька державна інженерна академія, кафедра АУТП

Одним з основних завдань, спрямованих на підвищення ефективності наукових досліджень, є автоматизація експерименту з використанням математичного моделювання на ЕОМ. Метою даної роботи є моделювання просунення інформаційних ресурсів у пошукових системах. Згідно з наукою про методи проведення експерименту для дослідження об'єкту обирається модель експерименту та критерій оптимізації. Процес, що розглядається, можна представити наступним чином:

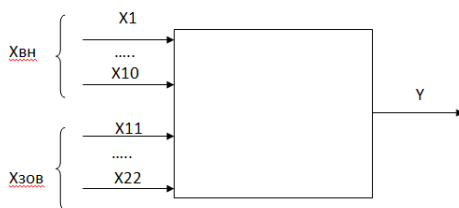


Рис. 1. Пошукова оптимізація web-ресурсу як об'єкт автоматизації

Об'єкту дослідження відповідає прямокутник, входи спрямовані в прямокутник (X1 - X10, X11- X22) являють собою можливі способи впливу на об'єкт і називаються факторами. Стрілки, які виходять з об'єкта (Y) відповідають параметрам оптимізації та є кількісною характеристикою, вони називаються відгуками. В даному дослідженні відгуком є позиція сайту у пошуковій системі. Для проведення експерименту доцільно обрати декілька основних факторів, які впливають на позицію сайту у пошуковій системі, а саме: точне входження запиту в теги «title» і «description», кількість точних входжень запиту в текст сторінки, кількість зовнішніх посилань на сайт, ТИЦ.

ОЗРОБКА ВЕРХНЬОГО РІВНЯ АСУ ТП ЗНЕВОДНЕННЯ ОСАДУ ЗА УМОВ ЦОС№2 м. ЗАПОРІЖЖЯ

Запорізька державна інженерна академія, кафедра АУТП

Очисні споруди – комплекс інженерних споруд у системі каналізації населеного місця або промислового підприємства, призначений для очищення стічних вод від забруднень, що в них містяться. Одним з головних процесів на очисних спорудах є механічне обезводнення осаду. Достатня якість даного процесу може бути забезпечена при використанні сучасної АСУ ТП.

Дослідивши стан автоматизації цеху механічного обезводнення осаду на ЦОС№2 м. Запоріжжя було вирішено вдосконалити діючу АСУ ТП, а саме підсистему верхнього рівня. Основну частину підсистеми верхнього рівня АСУ ТП складає SCADA-система, у якості якої було обрано Simatic WinCC. У середовищі WinCC розроблено графічний інтерфейс оператора-технолога (мнемосхеми). За допомогою даного графічного інтерфейсу оператор-технолог може виконувати наступні дії:

- отримувати зображення з детальним описом усього процесу, що протікає на відповідній ділянці з зазначенням усіх параметрів, що регулюються та параметрів, які приймають участь у процесі.
- перегляд графіків, які формуються протягом усього процесу управління.
- перегляд основних аварій, які були занесені у архів, для виконання відповідних дій щодо усунення можливого повтору цих аварій.
- керування процесом механічного обезводнення осаду, а саме запуск або зупинення процесу, а також змінення технічних уставок з витрати осаду.

Також розроблена SCADA-система автоматично виконує наступні дії:

- у разі зміни оператором технічної уставки з витрати осаду, система автоматично розраховує технічне завдання на витрату води та витрату флокулянтів за формулами (1.1) та (1.2)

•

$$V_{\text{флок.}} = 2 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} * V_{\text{ос}} \quad (1.1)$$

$$V_{\text{води}} = 1,2 * V_{\text{ос}} \quad (1.2)$$

де $V_{\text{флок.}}$ – витрата флокулянтів, кг/год;

$V_{\text{ос}}$ – витрата сирого осаду, м³/год;

$V_{\text{води}}$ – витрата води, м³/год;

У разі якщо оператор не зупинив процес механічного обезводнення осаду, коли виникла перед аварійна ситуація (вихід температури підшипників або обмотки двигунів деконтеру за допустимі межі або виникнення небезпечної вібрації деконтеру), то система автоматично зупинить процес обезводнення. Розроблена підсистема верхнього рівня АСУ ТП полегшує роботу оператора технолога, та зменшує витрати води та флокулянтів, що робить систему економічно ефективною.

Зінченко В. Ю., доц., к.т.н. Іванов В. І., ст. наук. співр.

ПРО СТАДІЙНИЙ РЕЖИМ СПАЛЮВАННЯ ПАЛИВА У МЕТОДИЧНИХ ПЕЧАХ

(Повідомлення I)

Запорізька державна інженерна академія, кафедра АУТП

У методичних печах стадійний режим спалювання палива реалізують горінням його в томильній та зварювальних зонах з коефіцієнтом витрати первинного повітря $\alpha_1 < 1$, а також допалюванням його у методичній зоні додаванням вторинного повітря за коефіцієнта витрати $\alpha_{II} > 1$. Управління передбачає змінювання за часом теплового навантаження методичної печі, що забезпечує задану температуру $\dot{Q}_{\dot{a}\dot{a}}$ за її зонами, а також об'ємної витрати продуктів горіння, коли розподіл статичного тиску P_{ji} в робочому просторі окремих зон відповідає забезпеченню заданого α_{II} , а спалювання палива завершується в межах робочого об'єму печі. Якщо кількість теплоти, що виділяється під час спалювання палива за недоліком первинного повітря, знижується у α_1 разів, то кількість теплоти, що вводиться в робочу камеру печі сумішшю паливних газів, можна подати у вигляді:

$$\sum_{k=1}^m \alpha_1 \cdot B_{I \dot{a}_{i,k}} [Q_i^{\delta}]_k + q_{I \dot{a}} + q_{I i} = Q_i(t_{zi}), \quad (1)$$

де $[Q_i^{\delta}]_k$ – теплота згоряння k -го палива; $\hat{A}_{I \dot{a}_{i,k}}$ – витрата k -го палива, що спалюють у i -ій зоні; $q_{I \dot{a}}$, $q_{I i}$ – фізична теплота палива та повітря відповідно.

За відсутності вибивання пічних газів, а також підсосів холодного повітря, рівноважну температуру в зонах $\dot{Q}_{\dot{c}_i}$ можна визначити з використанням рівнянь теплового балансу печі:

$$Q_{(i-1),i} + \sum_{k=1}^m \alpha_1 \cdot B_{I \dot{a}_{i,k}} [Q_i^{\delta}]_k + q_{I \dot{a}} + q_{I i} = \alpha_{\Sigma,i} \cdot F_i \cdot (\dot{Q}_{\dot{c},i} - \dot{Q}_{i i \dot{a},i}) + Q_{i,(i+1)} + Q_{\dot{a}\dot{a} \dot{\delta},i}, \quad (2)$$

де $Q_{(i-1),i}$, $Q_{i,(i+1)}$ – теплота, яку передають пічні гази до i -ої зони з попередньої $(i-1)$ -ої зони та теплота, яку передають пічні гази з i -ої зони до наступної $(i+1)$ -ої зони відповідно; $k = 1, 2 \dots m$, $i = 1, 2 \dots n$; $\alpha_{\Sigma,i}$, F_i – сумарний коефіцієнт тепловіддавання та поверхня металу, що сприймає теплоту в i -ій зоні, відповідно; $\dot{Q}_{i i \dot{a},i}$, $Q_{\dot{a}\dot{a} \dot{\delta},i}$ – температура поверхні металу та втрати теплоти в i -ій зоні відповідно.

Об'ємна витрата продуктів горіння $V(P_i)$, які проходять через i -у зону печі та визначають у зоні надлишковий статичний тиск, розраховують з використанням рівняння матеріального балансу:

$$V_{i=1} + \sum_{k=1}^m \alpha_1 \cdot B_{I \dot{a}_{i,k}} \cdot V_k = V(P_i). \quad (3)$$

Витрату повітря $L_{\dot{a}i}$, яке необхідне для забезпечення першої стадії спалювання палива у i -ій зоні, визначають як

$$L_{\dot{a}i}^1 = \sum_{k=1}^m \alpha_1 \cdot L_{0i} \cdot B_{I \dot{a}_{i,k}}, \quad (4)$$

де L_{0i} – теоретичний об'єм повітря, необхідний для спалювання одиниці k -го палива.

Зінченко В. Ю., доц., к.т.н. Іванов В. І., ст. наук. співр.

ПРО СТАДІЙНИЙ РЕЖИМ СПАЛЮВАННЯ ПАЛИВА У МЕТОДИЧНИХ ПЕЧАХ

(Повідомлення II)

Запорізька державна інженерна академія, кафедра АУТП

Відповідно до вищевикладених положень [1] за відсутності лінійної залежності між параметрами $[Q_i^\delta]_k$ і V_k вирішенням системи рівнянь (1) і (3) можна визначити комбінацію витрат паливних газів, що забезпечують управляючі діяння для температури $Q_3(T_\phi)$ і тиску $V(P_i)$. Використовуючи метод лінійного програмування, можливим є мінімізування поточної вартості опалювання [2]. На другій стадії спалювання палива повітря подають через спеціально виконані в печі сопла залежно від вмісту горючих компонентів у продуктах неповного горіння палива. Необхідну витрату повітря на другій стадії спалювання обчислюють з використанням рівняння:

$$L_{a_i}^{\text{II}} = \sum L_{0_k} \cdot B_{a_{ik}} \cdot (1 - \alpha_1) = L_{a_i}^{\text{II}}. \quad (1)$$

Управління витратою повітря на зазначеній стадії спалювання палива можливо за рівнянням (4) з корекцією щодо вмісту кисню у продуктах горіння на виході з печі.

Розглядали стадійний режим опалювання трьохзонної методичної печі сумішню природного та доменного газів, що окремо підводяться до печі з наступним їх комбінуванням і змішуванням перед подаванням у пальники.

Тоді для кожної опалювальної зони методичної печі рівняння (1) і (2) з роботи [1] можуть бути подані як

$$\alpha_{1_i} \cdot B_{i\bar{a}} \cdot [Q_i^\delta]_{i\bar{a}} + \alpha_{1_i} \cdot B_{a\bar{a}} \cdot [Q_i^\delta]_{a\bar{a}} = Q_i(T_\phi); \quad (2)$$

$$\alpha_{1_i} \cdot B_{i\bar{a}} \cdot V_{i\bar{a}} + \alpha_{1_i} \cdot B_{a\bar{a}} \cdot V_{a\bar{a}} = V(P_i). \quad (3)$$

За режимом опалювання з постійним об'ємом $V(P_i)$ можна забезпечити змінювання теплового навантаження печі від мінімального значення $Q_3(T_\phi)^{\min}$ до максимального $Q_3(T_\phi)^{\max}$ відповідно до співвідношення:

$$U = \frac{Q_i(\dot{Q}_i)^{\max}}{Q_i(\dot{Q}_i)^{\min}} = \frac{[Q_i^\delta]_{i\bar{a}} \cdot V_{a\bar{a}}}{[Q_i^\delta]_{a\bar{a}} \cdot V_{i\bar{a}}}. \quad (4)$$

Так, за $[Q_i^\delta]_{i\bar{a}} = 33495 \text{ кДж/м}^3$ і кДж/м^3 одержують .

Література:

1. Зінченко, В. Ю. Про стадійний режим спалювання палива у методичних печах (Повідомлення I) / В. Ю. Зінченко, В. І. Іванов // Матеріали XVIII наук.-техн. конф. студентів, аспірантів і викладачів ЗДІА. - Запоріжжя: РВВ ЗДІА, 2015. Т. III. - С. 100.
2. Ревун, М. П. Оптимизация низкотемпературного нагрева в пламенных нагревательных печах / М. П. Ревун, В. Ю. Зинченко, А. Н. Андриенко // Теория и практика металлургии. – 2005. – № 1-2 (44-45). – С. 60-63.

Зінченко В. Ю., доц., к.т.н. Іванов В. І., ст. наук. співр.

ПРО СТАДІЙНИЙ РЕЖИМ СПАЛЮВАННЯ ПАЛИВА У МЕТОДИЧНИХ ПЕЧАХ

(Повідомлення III)

Запорізька державна інженерна академія, кафедра АУТП

Як результат раніше виконаних досліджень [1,2] запропоновано функціональну схему взаємозв'язаного каскадного управління тепловим навантаженням і тиском в одній з опалювальних зон методичної печі (див. рисунок).

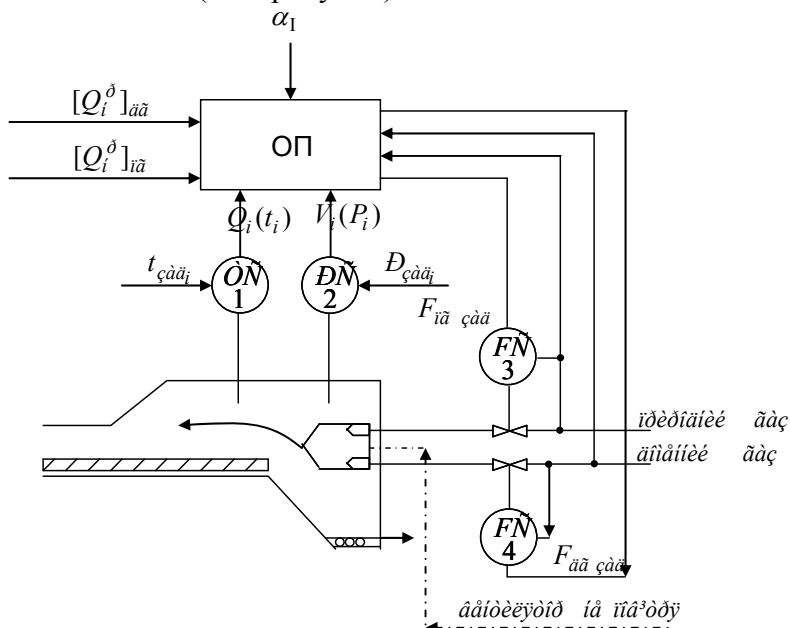


Схема взаємозв'язаного управління тепловою роботою в одній із зон печі

Регулятори температури 1 та тиску 2 залежно від відхилення регульованої величини формують сигнали управління параметрами $Q(t_i)$ та $V(P_i)$. Обчислювальний пристрій (ОП) на підставі рівнянь (1) і (2) роботи [2] коригує завдання регуляторам витрати природного $FC(3)$ та доменного $FC(4)$ газів.

Загальна схема регулювання тиску в печі є типовою з сигналом управління на положення загального шибера у збірному лежку. При цьому змінюється положення нульового тиску, а регулятор коригує його до необхідного значення у кожній зоні. Завдання зонним регулятором температури та тиску для кожного режиму роботи встановлюють дистанційно або автоматично залежно від інформації про протікання процесу, а також тепловий стан металу.

Література:

1. Зінченко, В. Ю. Про стадійний режим спалювання палива у методичних печах (Повідомлення I) / В. Ю. Зінченко, В. І. Іванов // Матеріали XVIII наук.-техн. конф. студентів, аспірантів і викладачів ЗДІА. – Запоріжжя : РВВ ЗДІА, 2015. – Т. III. – С. 100.
2. Зінченко, В. Ю. Про стадійний режим спалювання палива у методичних печах (Повідомлення II) / В. Ю. Зінченко, В. І. Іванов // Матеріали XVIII наук.-техн. конф. студентів, аспірантів і викладачів ЗДІА. – Запоріжжя : РВВ ЗДІА, 2015. – Т. III. – С. 101.

ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МНОГОКОМПОНЕНТНОГО ТОПЛИВА ДЛЯ ОТОПЛЕНИЯ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ПЕЧЕЙ

Запорожская государственная инженерная академия, кафедра АУТП

Проанализированы известные технологии и способы регулирования термических печей с позиции обеспечения заданных температурных графиков, оценены технико-экономические показатели, определены рекомендации по выбору технологии отопления и систем управления.

Традиционная технология отопления. До недавнего времени наибольшее распространение на нагревательных и термических печах получила традиционная технология отопления, использующая факельное сжигание газа. При этом не удавалось обеспечить технологически необходимую точность и стандартность нагрева садки.

Возможно применение комбинированной тепловой схемы, при которой в начальные периоды нагрева расход воздуха изменяется в соответствии с расходом топлива, а в конце нагрева и в период выдержки поддерживается постоянным.

Отопление с раздельной подачей топливных газов. Сущность данной технологии состоит в том, что два или более топливных газов подводятся раздельно к горелкам, смешиваются в оптимальном соотношении и далее смесь сжигается с заданным коэффициентом расхода воздуха. Управление тепловой мощностью, подводимой к печи, осуществляется одновременным воздействием на расходы газов и воздуха таким образом, чтобы обеспечить заданную температуру и заданный объемный расход дымовых газов. Таким образом оказывается возможным обеспечить необходимый температурный и газодинамический режимы в течении всего цикла термообработки.

При апробировании использовался природный и доменный газ.

Во время периода нагрева и выдержки использовался смешанный газ, доля природного газа по ходу выдержки постепенно уменьшалась и к концу остался только доменный, при переходе к охлаждению подключался дополнительный воздух. Таким образом, достигается уменьшение потребления природного газа, улучшение внешнего теплообмена за счет стабилизации объемного расхода печных газов в течении всего цикла термообработки.

В течении всего цикла термообработки металлических изделий расход природного газа за счет полной или частичной замены доменным газом снизился на 70-80%.

При технической реализации используются типовые системы регулирования расходов газа и воздуха, типовая система регулирования давления и микропроцессорное вычислительное устройство.

Возможности практически всех технологий определяются степенью соответствия систем управления требованиям технологии и условиям работы.

Литература

1. Губинский В.И., Лу Чжун – У. Теория пламенных печей. - М.: Машиностроение, 1995.- 256с. :ил.
2. Пуговкин А.У. Рециркуляционные пламенные печи. Расчет конструирование. Л.: Машиностроение, 1975.-200с.: ил.
3. Дистергефт И.М. Новый способ уменьшения угара, обезуглероживания и наводороживания металла при нагреве в пламенных печах/ <<Сталь>>№1. 2008. С. 86-93.

ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА НАГРЕВА ВОДЫ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ПИВА В УСЛОВИЯХ НЕСТАБИЛЬНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА

Запорожская государственная инженерная академия, кафедра АУТП

Для технологических процессов пивоваренного производства характерно достаточно интенсивное потребление как электрической, так и тепловой энергии. Тепловая энергия потребляется в бойлерах при производстве пара, который используется главным образом для варки сусла и нагревания воды в варочном цехе и в цехе розлива в бутылки. Для процесса оптимизации нагрева воды рекомендуется следующее:

- установить счетчики электроэнергии и водомерные счетчики для измерения и контроля энерго- и водопотребления на предприятии;
- рассчитать баланс потребления горячей воды пивоваренному заводу в целом, с тем, чтобы выявить возможности рекуперации тепла от производственных процессов либо энергосистем общего пользования для технологической обработки или подогрева питательной воды котлов;
- использовать отходящее тепло, образующееся при охлаждении сусла, для предварительного подогрева воды, применяемой для затирания следующей порции солода. При охлаждении сусла важно ограничить объем охлаждающей воды так, чтобы он превышал объем сусла примерно в 1,1 раза, а при необходимости – дополнить водяное охлаждение искусственным холодом. Разница температур между выходящим из суслового холодильника суслом и поступающей в него охлаждающей водой должна быть незначительной (3–5 °K);
- использовать систему рекуперации тепла для конденсации пара, поступающего из емкости с суслом;
- контролировать и оптимизировать испарение в процессе кипячения сусла, при котором намеренно выпаривается от 6 до 10% сусла. Несоблюдение требований рецепта может привести к перерасходу энергии и нестабильности качества продукта;
- обеспечить качественную изоляцию трубопроводов, емкостей, клапанов и патрубков в системах циркуляции пара, горячей воды и хладагента, сусловарочных котлов и их элементов, туннельных пастеризаторов и бутылкомоечных машин;
- предусмотреть высокий коэффициент рекуперации (>93 %) в пастеризаторах мгновенного действия, например используемых при розливе и производстве деаэрированной воды; это также сокращает потребность в охлаждении.
- ограничить использование, в особенности перерасход, горячей воды.

Литература

1. Ермолаева Г.А., Колчева Р.А. Технология и оборудование производства пива и безалкогольных напитков. - М.: "Академия", 2000 - 416 с.
2. Кунце В. Технология солода и пива: пер. с нем. - СПб.:Изд-во "Профессия", 2001 - 912 с.

Трегулова І.П., ст. гр. АТП-13-1д, Рахуба В. О., доц., к.т.н. - науковий керівник

АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ ПОШУКОВОГО ПРОСУНЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ РЕСУРСІВ ЯК ОБ'ЄКТА МОДЕЛЮВАННЯ

Запорізька державна інженерна академія, кафедра АУТП

Пошукове просування web-ресурсів дозволяє їм займати верхні місця у видачі пошукових систем. Оскільки на положення сайту у видачі впливає багато факторів, необхідно визначити, у якому взаємозв'язку вони знаходяться. Це визначає важливість моделювання пошукового просування ресурсів.

Для моделювання даного процесу були проведені практичні дослідження видачі пошукової системи Яндекс. Після проведення пасивного експерименту для обробки отриманих даних було використано метод регресійного аналізу. Для даного експерименту був обраний лінійний вид регресійної моделі. Згідно з методом обробки результатів пасивних експериментів складається матриця відцентрованих чинників з додатковим фіктивним стовпцем, так як рівні вхідних чинників при проведенні дослідів, як правило, мають різний порядок. Потім для визначення коефіцієнтів регресії вирішується матричне рівняння, складене з перетворених матриць вхідних даних.

При проведенні пасивних експериментів паралельні досліди відсутні, а, отже, дисперсію відтворюваності обчислити не можна. З цієї причини перевірити модель на адекватність за допомогою критерію Фішера неможливо. В цьому випадку якість апроксимації дослідних даних можна оцінити, порівнявши за критерієм Фішера залишкову дисперсію і дисперсію відтворюваності. Модель адекватна, якщо $Fp > 5$.

Для першої частини експерименту: $Fp1=8.5$, $Fp2=3.42$, $Fp3=1.09$.

Таким чином, одна з моделей впливу внутрішніх факторів ресурсу на його місце у видачі є адекватною. Результати її дослідження представлені на рис. 2. Решта моделей, що характеризують вплив зовнішніх чинників, неадекватні. Це пояснюється тим, що на конкурентність запиту впливає більше число факторів, які перебувають у більш складному взаємозв'язку, ніж розглядалося у другій частині експерименту.

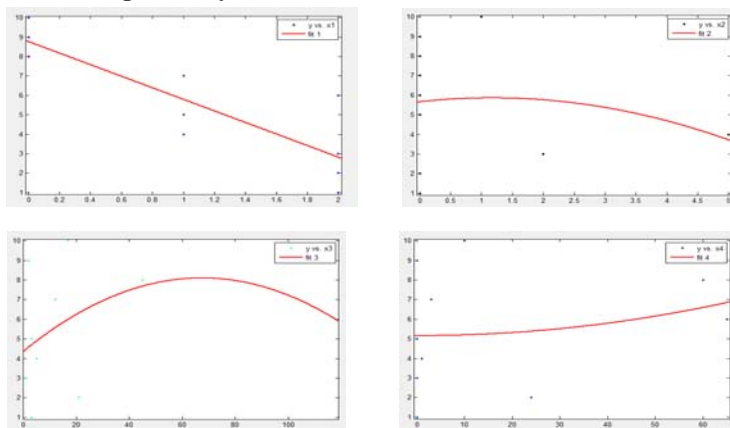


Рис. 2. Вплив внутрішніх факторів оптимізації

(X1 - точне входження пошукового запиту у теги «Title» та «Description», X2 - кількість точних входжень запиту в текст сторінки, X3 - кількість зовнішніх посилань на сторінку, X4 - ТИЦ сайту у ПС Яндекс (точками показані експериментальні дані, а кривими - апроксимовані))

Таким чином, використаний метод моделювання може застосовуватися на попередніх етапах досліджень, але процес синтезу математичного опису пошукового просування ресурсів потребує додаткового вивчення та залучення інших методів моделювання.

Коцило К.В., аспірант, Міняйло Н.О., доц., к.т.н. – науковий керівник

СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ РОБОТОЮ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ СКЛАДСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА МЕТАЛУРГІЙНИХ ПІДПРИЄМСТВ

Запорізька державна інженерна академія, кафедра АУТП

Підвищення ефективності процесів підготовки шихтових матеріалів на складах металургійних підприємств, а також забезпечення раціонального використання технологічного обладнання може бути досягнуто в результаті застосування сучасних систем оперативного контролю і управління процесами складування, перевантаження, транспортування та інш.

Кращі результати оперативного управління роботою рудоусереднювальних складів досягнуті на підприємствах за кордоном в результаті застосування ЕОМ. ЕОМ у СУ виконують функції обробки великого обсягу інформації про якість і властивості руд та на основі математичних розрахунків виконують пошук оптимальних рішень завдань управління роботою складськими механізмами. Так, наприклад, японська фірма «Хитати хирон» випускає штабелеукладчики і реклеймери, які управляються за допомогою програмуючих пристроїв, що входять до складу централізованої системи. Це дозволяє запобігати виникненню ударів консолей о штабель, виявляти забивання жолобів, налипання матеріалу на стрічку конвеєра та інш.

Система управління роботою складу сировинних матеріалів на заводі фірми «Ніппон Кокан» у місті Фукуяма (Японія) на базі ЕОМ дозволяє розраховувати програми закладки та забору матеріалів зі штабелів, управляти роботою конвеєрних ліній, контролювати запаси сировини на складі. Модернізація існуючої системи управління на заводі в Кіміцу (Японія) дозволила на підставі даних фактичної витрати шихти на аглофабриці і у доменному цеху за допомогою основної ЕОМ формувати похвилинний графік транспортування різних видів сировини для кожної з дев'яти рудозаборних машин складу на 16 годин вперед. Система відстежує також роботу обладнання і реєструє відхилення, що відбуваються на об'єкті.

На металургійному заводі з повним циклом фірми Сидмар (Бельгія) подача сировинних матеріалів, їх складування, перевантаження, усереднення та інші операції виконуються із застосуванням конвеєрів. Управління двигунами або установками на дільницях здійснюється з розподільчого щита, який з'єднаний з центральним пультом управління. У системі передбачене сигнальне і запобіжне обладнання для контролю подачі електроенергії і зчитування ваги матеріалу. Все обладнання для автоматичного керування системою представлено фірмою Седа-Аутомейшн (фірма Ертей, Франція).

В Англії на коксохімічному заводі Лембтон фабрика усереднення вугілля як основне обладнання використовує бункера і конвеєри, що коливаються. Автоматичне керування роботою обладнання всією фабрикою здійснюється за допомогою спеціальної електронної системи з диспетчерського пункту. На заводах фірм "Solmer" в Фос сюр-Мер і "Usinor" в Дюнкерку (Франція), "Tissen" в Швельгерне (Німеччина), "Italsider" в Торонто (Італія) контроль за формуванням штабелів здійснюється за допомогою ЕОМ, яка отримує сигнали від стрічкових ваг і розраховує середній хімічний склад матеріалу кожні 4 години. Якщо хімічний склад відрізняється від заданого, СУ видає команду на зміну видачі матеріалів з бункерів. Система управління рудним двором, що розроблена фірмою «Кавасакі сейтецу» і введена на заводі в Мідзусіме дозволяє складати графік транспортування, перевантаження і переробки руди на складі, контролювати роботу електрообладнання, а також динамічно регулювати рівень матеріалів у бункерах.

Таким чином, існуючі системи управління та контролю за процесами підготовки шихтових матеріалів на складах металургійних підприємств ефективні у разі застосування сучасних технічних засобів та ЕОМ, які дозволяють оперативно формувати керуючі впливи та визначати раціональний режим роботи технологічного обладнання.

Завальна Ю.М., аспірант, Міняйло Н.О., доц., к.т.н. – науковий керівник

ОСОБЛИВОСТІ РОБОТИ СУЧАСНИХ АСУ РОЗПОДІЛОМ СИПКИХ МАТЕРІАЛІВ МІЖ БУНКЕРНИМИ ПРИСТРОЯМИ

Запорізька державна інженерна академія, кафедра АУТП

Основним завданням дільниці транспортування шихти з шихтового відділення у спікальне є безперебійне постачання сировини та розподіл її між приймальними бункерами в кількості відповідній до продуктивності кожної з агломашин. Запас шихти, створюваний у приймальних бункерах, дозволяє компенсувати тимчасові невідповідності між продуктивністю шихтового і спікального відділень. На аглофабриках розподіл шихти між бункерами спікального відділення може проводитись у різних режимах (послідовному, циклічному та «за викликом») роботи технологічного обладнання (скидальні візки (автостели), реверсивні катучі конвеєри, плужкові скидачі). Для забезпечення високої ефективності роботи бункерних пристроїв на сьогоднішній день розроблено цілий ряд систем управління процесом їх завантаження, які входять до складу АСУТП.

Уніфікована агрегатна система управління механізмами поточно-транспортних систем НДІАЧормет включає в себе підсистеми управління завантаженням бункерів за допомогою автостели, пересувних конвеєрів, плужкових скидачів та близькими до них за принципом роботи завантажувальних механізмів. При цьому бункера повинні бути оснащені датчиками наявності матеріалу верхнього і нижнього рівня, а на дільниці повинні бути передбачені датчики положення рухливих автостел та шиберів і кінцеві вимикачі. Вся інформація про стан об'єкту управління через кабельні лінії надходить на централізований пульту управління і на логічний пристрій, який формує сигнали керування. Система автоматичного розподілу шихти між бункерами агломашин на аглофабриці №2 НКГОКу реалізована на основі катучих реверсивних конвеєрів. Управління роботою завантажувального механізму здійснюють залежно від його положення на дільниці, продуктивності шихтового відділення та отриманої інформації про наявність шихти у бункерах. Можливі наступні варіанти роботи системи: заповнення бункерів вище датчика верхнього рівня, завантаження бункера до датчика нижнього рівня. При цьому рівень шихти у бункері може також опускатися нижче датчика нижнього рівня. Час завантаження бункерів фіксований. Завантаження бункерів починається за сигналом нижнього рівня і триває протягом 20-40 секунд.

Київським інститутом автоматики розроблена система автоматичного управління подачею та розподілом шихти між бункерами за допомогою катучого конвеєра. Система передбачає завантаження бункерів в певній послідовності, за програмою і за викликом, при появі сигналу про мінімальну кількість матеріалу у бункері і залежно від ступеня їх заповнення. Система включає логічні керуючі пристрої, які представляють собою жорстку релейну систему, яка на підставі вхідної інформації і заданої програми формує керуючі сигнали для блоку виконавчих реле, двигунів конвеєрів і виконавчих механізмів шиберів.

Широко застосовується управління завантаженням матеріалу у бункера в залежності від його рівня у ємності. Згідно з цим принципом існують системи, які працюють на сигналах: від двох датчиків - верхнього і нижнього рівнів матеріалу (ПГЗК), трьох датчиків - верхнього, середнього і нижнього рівнів (шихтове відділення дробильно-агломераційного цеху нікелевого заводу), а також з використанням датчиків наявності матеріалу на розподільчому пристрої (Криворізькій металургійний завод). На основі інформації з датчиків кожна система здійснює завантаження бункерів відповідно до заданого алгоритму.

Таким чином, в АСУ процесом завантаження бункерів відсутній єдиний принцип їх побудови, який би дозволяв виключати спустошення або переповнення приймальних бункерів при різних технологічних ситуаціях. Також кожна з систем має жорстку фізичну і програмну структури, що ускладнює можливість внесення до неї змін при експлуатації на об'єкті.

Лутовінов О.О., магістрант гр. АТП-14-1м, Міняйло Н.О., доц., к.т.н. – науковий керівник

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ПРОГНОЗУВАННЯ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ СИПКОГО МАТЕРІАЛУ НА ВИХОДІ З БУНКЕРНОГО ПРИСТРОЮ

Запорізька державна інженерна академія, кафедра АУТП

Значна кількість технологічних операцій як у чорній так і у кольоровій металургії пов'язана з сипкими матеріалами, які зберігаються у бункерних пристроях. Рух сипких матеріалів при завантаженні і вивантаженні з бункера може мати різний характер, який залежить не тільки від конструкції ємності, а й безпосередньо від фізико-механічних властивостей матеріалу. Вченими встановлено, що процес руху маси сипкого матеріалу у бункері може бути представлений як послідовна зміна в часі фіксованого положення окремих обсягів матеріалу під впливом робочого органу дозатора. Складність у вимірюванні хімічного та гранулометричного складу сипкого матеріалу у потоці обумовлює необхідність створення математичних моделей прогнозування зміни його параметрів у реальному часі. У роботі для опису руху сипких мас при проходженні їх через технологічні ємності використовувався балансовий метод. Переваги його застосування обумовлені простим математичним апаратом та засобами перевірки моделі на дотриманням рівності мас матеріалів на вході і виході бункерних пристроїв.

При завантаженні технологічної ємності сипучим матеріалом в ньому формуються шари, які характеризуються сталим хімічним складом матеріалу. При цьому дотримується баланс:

$$Q^{\bar{\phi}} = \sum_{i=1}^{cn} Q_i^c = K_1^c Q^{\bar{\phi}} + K_2^c Q^{\bar{\phi}} + \dots + K_{cn}^c Q^{\bar{\phi}} \quad (1)$$

де Q^c_i - обсяг матеріалу в i -му шарі бункера, м^3 ; $i = 1 \dots cn$ – номер шару матеріалу у бункері; $K^c_1, K^c_2, \dots, K^c_{cn}$ – об'ємні частки кожного з шарів в загальному обсязі матеріалу.

[illegible]

де $X_{1j}^c, X_{2j}^c, \dots, X_{cnj}^c$ – вміст j -го хімічного компонента в матеріалі 1, 2, ..., cn шару;
 $X^{cp}_1, X^{cp}_2, \dots, X^{cp}_j$ – середній вміст 1, 2, ..., j хімічного компонента у матеріалі, що знаходиться у бункері, %.

При вивантаженні сипкого матеріалу з бункера в ньому утворюються області, кожна з яких може захоплювати матеріал кількох шарів. При цьому дотримується наступний баланс:

$$Q^{\delta} = \sum_{i=1}^{cn} Q_i^c = \sum_{j=1}^{zn} Q_j^z, \quad (3)$$

де $\sum_{i=1}^{cn} Q_i^c$ – кількість матеріалу у всіх шарах бункера, м³, $\sum_{j=1}^{zn} Q_j^z$ – кількість матеріалу в

усіх областях бункера, м³.

$$Q^{\bar{o}} = \sum_{j=1}^{zn} Q_j^z = K_1^z Q_1^z + K_2^z Q_2^z + \dots + K_{zn}^z Q_{zn}^z \quad (4)$$

де Q^z_j – обсяг матеріалу в j -ій області бункера, м^3 ; $j = 1 \dots zn$ – номер області матеріалу у бункері; $K^z_1, K^z_2, \dots, K^z_{zn}$ – об'ємні частки кожної з областей у загальному обсязі матеріалу бункера.

Обсяг матеріалу областей вивантаження описується як :

$$\left\{ \begin{array}{l} Q^{z-1} = k^{z-1}_1 Q^c_1 + k^{z-1}_2 Q^c_2 + \dots + k^{z-1}_i Q^c_i + k^{z-1}_{cn} Q^c_{cn} \\ Q^{z-2} = k^{z-2}_1 Q^c_1 + k^{z-2}_2 Q^c_2 + \dots + k^{z-2}_i Q^c_i + k^{z-2}_{cn} Q^c_{cn} \\ \dots\dots\dots \\ Q^{z-j} = k^{z-j}_1 Q^c_1 + k^{z-j}_2 Q^c_2 + \dots + k^{z-j}_i Q^c_i + k^{z-j}_{cn} Q^c_{cn} \\ \dots\dots\dots \\ Q^{z-zn} = k^{z-zn}_1 Q^c_1 + k^{z-zn}_2 Q^c_2 + \dots + k^{z-zn}_i Q^c_i + k^{z-zn}_{cn} Q^c_{cn} \end{array} \right. \quad (5)$$

де $Q^{z-1}, Q^{z-2}, \dots, Q^{z-zn}$ – обсяг матеріалу 1, 2, ..., zn -ої області, m^3 ;
 $k^{z-1}_1, k^{z-2}_1, \dots, k^{z-zn}_1$ – об'ємні частки матеріалу 1-го шару в 1, 2, ..., zn -ій області; k^{z-zn}_{cn} – об'ємна частка матеріалу cn -го шару в zn -ій області матеріалу.

Також вченими експериментально встановлена послідовність виходу кожної області матеріалу з бункеру. Тому згідно формул (2) та (5) і з урахуванням залежностей (6) та (7) можна визначати хімічний склад сипкого матеріалу на виході з бункеру у будь-який час.

$$Q^6 = \int_0^{t_{e-1}} g_{e-1} dt_1 + \dots + \int_0^{t_{e-zn}} g_{e-zn} dt_{zn} = \sum_{j=1}^{zn} \int_0^{t_{e-j}} g_{e-j} dt_j \quad (6)$$

$$t^6 = \sum_{i=1}^{zn} t^{\beta} = t^{\beta-1} + \dots + t^{\beta-zn} \quad (7)$$

де $g_{e-1}, g_{e-2}, \dots, g_{e-zn}$ – швидкість вивантаження $1, 2, \dots, zn$ -ої області, $\frac{i^3}{\tilde{n}}$;
 $t^{e-1}, \dots, t^{e-zn}$ – час виходу матеріалу $1, \dots, zn$ -ої області, с;

Розробка математичної моделі виконувалась засобами програмного пакету MatLab. На основі параметрів матеріалів у шарах, що утворилися при завантаженні технологічної ємності, а також заданого режиму руху матеріалу у ємності виконувалось прогнозування зміни його хімічного складу на виході з бункера у різні проміжки часу.

За результатами проведених досліджень встановлено вплив параметрів матеріалу у шарах і областях бункеру на стабільність його хімічного складу при розвантаженні ємності.

Подальший розвиток моделі з урахуванням розподілу гранулометричного складу в обсязі матеріалу ємності дозволить також прогнозувати зміну гранулометричного складу сировини на виході з бункера.

Діброва С.О., магістрант гр. АТП-14-1м, Міняйло Н.О., доц., к.т.н. – науковий керівник

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ПРОГНОЗУВАННЯ ЗМІНЮВАННЯ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ АГЛОМЕРАЦІЙНОЇ ШИХТИ ПРИ ЇЇ ПІДГОТОВЦІ В УМОВАХ ШИХТОВОГО ВІДДІЛЕННЯ ВАТ «ЗМК «ЗАПОРІЖСТАЛЬ»

Запорізька державна інженерна академія, кафедра АУТП

Підвищення вимог до якості агломерату, а також потоковість технологічних процесів створили умови для широкого впровадження ефективних засобів автоматичного контролю і управління та поставили задачу подальшого підвищення рівня автоматизації. Автоматизоване управління впроваджують практично на всіх дільницях аглофабрики: при транспортуванні, дозуванні і завантаженні шихтових матеріалів у технологічні ємкості, при запаленні та спіканні агломераційної шихти.

Дозування компонентів шихти необхідне для отримання агломерату заданої якості з постійними фізико-хімічними властивостями, що значною мірою впливає і на якість чавуну.

Визначення хімічного та гранулометричного складу шихти на сьогоднішній день зазвичай виконується у лабораторіях підприємств та займає достатньо великий проміжок часу, що обумовлює наявність транспортного запізнення у системах формування керуючих впливів при дозуванні сировинних матеріалів.

Існують системи автоматичного дозування сипких матеріалів, у яких задається значення витрати кожного компоненту окремо та слідуючі системи, у яких в залежності від хімічного складу сировини встановлюється необхідне співвідношення витрат основного та веденого компонентів.

Якщо у шихту дозується залізорудний концентрат з ваговою витратою G_k , залізна руда G_p , вапняк G_v , паливо G_n , колошниковий пил $G_{пил}$ та возврат $G_{возв}$, то витрата кожного компоненту визначається співвідношеннями:

$$G_k = K_k \cdot G_{ш}; \quad G_n = K_n \cdot G_{ш}; \quad G_p = K_p \cdot G_{ш}; \quad G_{пил} = K_{пил} \cdot G_{ш}; \quad G_v = K_v \cdot G_{ш}; \quad G_{возв} = K_{возв} \cdot G_{ш}$$

де $G_{ш}$ – загальна витрата шихти; $K_k, K_p, K_v, K_n, K_{пил}, K_{возв}$ – коефіцієнти співвідношення відповідних компонентів.

Так як загальна витрата шихти складає:

$$G_{ш} = G_k + G_p + G_v + G_n + G_{пил} + G_{возв},$$

то сума коефіцієнтів співвідношення усіх компонентів має дорівнювати одиниці:

$$K_k + K_p + K_v + K_n + K_{пил} + K_{возв} = 1.$$

У зв'язку зі складністю визначення хімічного складу шихти у реальному часі застосування методів математичного моделювання дозволяють виконувати його прогнозування та використовувати одержані розрахункові значення у системах формування керуючих впливів.

У роботі виконувалось моделювання процесів дозування матеріалів різного виду та хімічного складу з бункерів для умов шихтового відділення ВАТ «ЗМК Запоріжсталь» та визначення хімічного складу агломераційної шихти у будь-який момент часу при подачі її у спікальне відділення аглофабрики.

Для розробки моделі було використано програмне середовище Matlab з додатками Stateflow, що є інструментом для побудови математичних моделей на базі діаграм станів та переходів та Simulink, який призначений для побудови моделей, що містять як аналогову так і дискретну складову.

Алгоритм роботи моделі представляє собою паралельне вивантаження шихтових матеріалів з усіх бункерів відповідно до їх розташування уздовж збірної конвеєра. Прийнято, що у кожному бункері знаходиться декілька шарів матеріалу, кожен з яких характеризується різним вмістом хімічних компонентів.

Розроблена модель системи управління роботою бункерів шихтового відділення дає змогу прогнозувати хімічний склад агломераційної шихти, яка подається у спікальне відділення в залежності від параметрів усіх видів сировини та роботи технологічного обладнання даної дільниці.

WEB-ТЕХНОЛОГІЇ У АСУТП*Запорізька державна інженерна академія, кафедра АУТП*

Особливістю деяких об'єктів управління є розподілення їх у просторі, тому системи автоматизації можуть охоплювати величезні площі. Через це деколи з'являються труднощі у створенні локальних мереж і виникає необхідність у використанні глобальної мережі та, разом із нею, різноманітних WEB-технологій.

На сьогоднішній день існують різні приклади застосування глобальної мережі для віддаленого управління і моніторингу різних технологічних процесів. Наприклад, віртуальна лабораторія, через яку можна керувати електронним мікроскопом, система керування підводним човном, система автоматизованого проектування та виготовлення металевих деталей та практична реалізація SCADA-проекту NAM в Нідерландах. Останній проект охоплює велике газове родовище і включає в себе 170 км трубопроводів, 14 компресорних станцій, масив з 180 свердловин. Всього у системі більше 30 000 сигналів вводу/виводу.

До переваг використання глобальної мережі та WEB-технологій у складі АСУ ТП відносять: низьку вартість підключення до глобальної мережі та створення інформаційних каналів передачі даних на великі відстані; створення АРМ операторів/диспетчерів на базі будь-якого стандартного браузера, що дозволяє зекономити на програмному забезпеченні СУ; можливість здійснювати управління та контроль за параметрами процесу з будь-якої точки, де є інтернет; широкий вибір пристроїв для роботи з інтернет.

Основними компонентами інтернету є WEB-сервери і WEB-клієнти. Дані між клієнтом і сервером передаються за допомогою протоколів HTTP (Hyper Text Transfer Protocol) або FTP (File Transfer Protocol), зв'язок між основними вузлами виконується по каналах зв'язку, які можуть бути дрютяними, оптоволоконними або бездротовими (радіоканали). Існує два різні способи управління через інтернет, на основі яких побудований ряд комерційних продуктів. Це спосіб віддаленого терміналу та спосіб розподілу SCADA-пакету на серверну і клієнтську частини. Для задач автоматизації через низькі вимоги до інтернет-з'єднання більше підходить спосіб розподілу SCADA-системи.

Основним вузлом у системах обміну даними через глобальну мережу є WEB-сервери, які використовують великі обчислювальні ресурси. Однак для віддаленого управління в АСУ ТП часто досить мати на сервері одну просту WEB-сторінку. Для цієї мети можна використовувати мікро WEB-сервери (вбудовані WEB-сервери, Embedded WEB Server), які виконані як частина функціоналу ПЛК. Мікро WEB-сервери присутні у більшості сучасних ПЛК.

Важливим питанням при використанні інтернету є буферизація даних, яка може вносити у процес їх передачі затримку невизначеної величини, або при переповненні проміжних буферів навіть їх втрату. Частковим вирішенням цієї проблеми в системах моніторингу є посилка даних разом з мітками часу. Однак такий спосіб не завжди доцільний у задачах обміну даними у реальному часі.

При управлінні виробництвом з використанням WEB-технологій необхідним є забезпечення належної безпеки у системі, тому що ймовірність навмисної або ненавмисної спроби порушити її роботу може призвести до аварійних ситуацій на об'єкті. Тому для забезпечення безпеки у системах з використанням WEB-технологій необхідно: забезпечувати передачу інформації по мережі без втрати конфіденційності; виконувати аутентифікацію користувачів, блокуючи для сторонніх осіб доступ до важливих вузлів; захищати комп'ютерні системи від хакерських атак, вірусів і інших шкідливих програм.

Таким чином, застосування глобальної мережі та WEB-технологій у системах управління спрощують її фізичну реалізацію, але передбачають необхідність вирішення питань, що пов'язані з надійністю, конфіденційністю та захистом передачі даних.

Базанов И.В., ст. гр. АТП-14-1с, Николаенко А.Н., проф., к.т.н. – научный руководитель

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ АСУТП АГЛОМЕРАЦИИ

Запорожская государственная инженерная академия, кафедра АУТП

Качество подготовки шихты к спеканию определяется ее свойствами, приобретенными на стадии окомкования и в процессе транспортировки на аглоленту. Наиболее полно состояние подготовленного к спеканию материала характеризует усадка слоя шихты в начальный период спекания. На основании существующей модели усадки разработано математическое обеспечение для АСУТП агломерации. ЭВМ АРМ-оператора по информации о состоянии объекта автоматизации рассчитывает необходимое воздействие на исполнительное устройство. Исходными технологическими параметрами для расчета усадки слоя в начальный период спекания являются уровень шихты в промбункере H , влажность шихты W на выходе из окомкователя, средний диаметр гранул шихты d и её температура $t_{ш}$ при укладке на аглоленту. По данным расчета корректируется расход воды на увлажнение шихты, при котором обеспечивается минимальная усадка слоя в начальный период спекания, а также наибольшая скорость спекания и лучшие качества агломерата.

Программное обеспечение АСУТП разработано в интегрированной среде визуального объектоориентированного программирования Delphi 6, корпорации Borland на языке программирования Object Pascal. Графический интерфейс состоит из основной и дополнительной форм. С помощью кнопок, изображенных в формах, пользователь может управлять программой. Для упрощения понимания используется фон, который представляет собой часть агломерационной машины.

Программное обеспечение подразумевает наличие справки, помогающей понять пользователю технологический процесс с приложением соответствующих комментариев.

В программе также имеется окно «Изменения параметров», представляющее собой отдельную форму, которая вызывается соответствующей кнопкой. В этом окне происходит ввод и корректировка исходных данных.

Расчет усадки шихты в начальный период спекания осуществляется по команде кнопки «Расчет усадки». Результаты расчета выводятся в главное окно, для использования по назначению оператором автоматизированного рабочего места АСУ ТП.

В программе заложена функция сохранения и загрузки значения переменных. Данные записываются и считываются в файл с расширением *.ini, который хранится в корне программы.

Бочкарьов О.В., магістрант гр. АТП14-1м,

Ніколаєнко А.М., проф., к.т.н.— науковий керівник

РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ІНСТРУМЕНТУ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦІЇ

Запорізька державна інженерна академія, кафедра АУТП

Існує чимало програмних пакетів для здійснення комп'ютерного моделювання систем автоматизованого управління. Проте при виконанні аналізу діючих або розробленні нових систем, інтерфейс користувача, що пропонується, в багатьох випадках є не представницьким.

Тому виникла потреба розробки на базі середи Matlab уніфікованого програмного продукту, за допомогою якого стає можливим зручне та наочне проведення дослідження систем автоматизованого управління будь-якої складності.

Для цього, у розробленому продукті, передбачена можливість реалізації усіх стандартних законів регулювання. Також є можливість моделювання роботи регулятора зі змінною структурою. В програму додано функцію оптимізації, що при необхідності, дозволяє автоматично налаштовувати коефіцієнти, які забезпечують перехідний процес із бажаними показниками.

В розробленому програмному інструменті створено графічний екран користувача, за допомогою якого задаються параметри об'єкта, транспортного запізнення, вибір типу регулятора, завдання його параметрів. Також передбачена можливість завантаження будь-яких параметрів з файлу, що полегшує проведення дослідження.

Також у графічному інтерфейсі є можливість налаштування параметрів оптимізації. Ручне встановлення границь, що обмежують перехідний процес, полегшує налагодження оптимізації.

Оптимізація виконується за допомогою спеціального пакету Matlab Design Optimization. В ньому задаються параметри регулятора, які необхідно оптимізувати. При цьому можливо вибирати не всі коефіцієнти регулювання, а лише деякі, ступінь впливу яких необхідно визначити.

Після встановлення усіх необхідних параметрів, вони передаються до моделі, що розроблена у програмному пакеті Simulink. Процес моделювання запускається з графічного інтерфейсу, а графік перехідного процесу виводиться у окреме вікно.

Створення та використання даного програмного інструменту покращує дослідження різних за складністю систем автоматичного управління, а його використання не потребує високого рівня знань програмного пакету Simulink, що полегшує роботу дослідників.

Бочкарьов О.В., магістрант гр. АТП-14-1м, Міняйло Н.О., доц., к.т.н. – науковий керівник

МОДЕЛЮВАННЯ РОБОТИ ТРАКТУ ПОДАЧІ СИРОВИНИ ДО АГЛОМЕРАЦІЙНОГО ЦЕХУ ДЛЯ УМОВ ВАТ «ЗМК «ЗАПОРІЖСТАЛЬ»

Запорізька державна інженерна академія, кафедра АУТП

Тракт подачі сировини зі складу до агломераційного цеху на металургійному підприємстві ВАТ «ЗМК «Запоріжсталь» складається з декількох ділянок: прийняття сировини з ГОК та перевантаження у приймальну траншею, формування одного багат шарового штабелю та розвантаження іншого сформованого штабелю, транспортування сировини до приймальних бункерів агломераційного цеху. Для забезпечення виконання технологічних операцій по підготовці та подачі сировини використовується різне обладнання: вагоноперекидач, рудно-грейферні перевантажувачі (РГП), трансферкари, бункери. Основними завданнями тракту є: подача усіх видів сировини для виробництва агломераційної шихти необхідним обсягом та з відповідною швидкістю, забезпечення запасу сипких матеріалів у приймальних бункерах агломераційного цеху та усереднення матеріалів за хімічним та гранулометричним складом при проходженні їх усіх етапів підготовки. Виконання усіх завдань можливе за умов визначення оптимальних параметрів поставок та режимів подачі сировини на металургійне підприємство, чіткого розподілу завдань між технологічними потужностями в процесі її перевантаження та підготовки до агломерації, управління розподілом матеріалів для забезпечення сталого рівня заповнення бункерів та визначення пріоритетного їх завантаження. За відсутності можливості виконувати вимірювання параметрів сировини та завантаженості обладнання у реальному часі оперативне планування та керування роботою трактом можливо при застосуванні системи підтримки прийняття рішення, яка у своєму складі повинна містити математичну модель об'єкта управління.

Моделювання роботи тракту подачі сировини до агломераційного цеху для умов ВАТ «ЗМК «Запоріжсталь» виконувалось за допомогою прикладного пакету програм Matlab у середовищі Simulink з використанням графічного інструментарію для проектування складних систем Stateflow. У якості математичного апарату використовувався балансовий метод, що широко застосовується для опису процесів перевантаження сипких матеріалів.

На основі розробленої моделі проводились дослідження впливу основних параметрів тракту подачі сировини на стабільність його роботи. Так, для підтримання необхідного рівня матеріалів у приймальній траншеї без виникнення ситуації її переповнення інтервалах між поставками сировини повинен складати $\Delta t \geq 5$ хвилин.

Так як РГП задіяні у двоетапному перевантаженні усіх видів сировини, то їх продуктивність має суттєвий вплив на роботу тракту в цілому. При недостатній продуктивності або кількості РГП можуть бути постійно задіяні на ділянці перевантаження сировини зі сформованого штабелю до приймальних бункерів агломераційного цеху з метою підтримки у них стабільного рівня матеріалу. Це може призвести до швидкого розвантаження сформованого штабелю, відсутності подачі матеріалу до штабелю, що формується, та переповнення приймальної траншеї. Також за допомогою математичної моделі можна виконувати оцінку роботи тракту подачі сировини до агломераційного цеху металургійного підприємства в залежності від параметрів поставок, завантаженості РГП, забезпечення необхідних обсягів запасу сировини, продуктивності шихтового відділення аглофабрики та вирішувати завдання планування і розподілу завдань між технологічними потужностями та визначати раціональні режими їх роботи.

КОМП'ЮТЕРНА ПРОГРАМА ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ У СКЛАДНИХ СИСТЕМАХ*Запорізька державна інженерна академія, кафедра ВПМ*

Експертні системи (ЕС), як різновид інформаційних систем, з кожним роком набувають все більшого значення у інформатизації суспільства. Це особливі прикладні програми, що виконують роль експерта-консультанта у деякій певній предметній області. Вони використовуються при інтерпретації даних, діагностиці, моніторингу, проектуванні, прогнозуванні, плануванні тощо.

Однією з функцій ЕС є пошук множини альтернативних варіантів рішення задачі з наступним вибором за певними критеріями оптимального – прийняття рішень (ПР). Одним зі способів реалізації ПР є використання методів порівняльного аналізу (МПА), що базуються на багатокритеріальному порівнянні якісної оцінки певної множини. Найпоширенішими методами є: метод аналізу ієрархій, метод комплексної оцінки.

Основною метою даної роботи є алгоритмізація наведених методів з наступним створенням програмного продукту, порівняльний аналіз виконання програми за кожним з методів та їхньою сукупністю.

У ході алгоритмізації було виявлене наступне:

1. Метод аналізу ієрархій можна поділити на чотири основних етапи: структуризація задачі, ієрархічне зіставлення задачі, виявлення експертних оцінок переваги елементів, обробка експериментальних оцінок.
2. Метод комплексної оцінки поділяється на більшу кількість етапів: зіставлення вхідних даних за методом Парето, знаходження важелів критеріїв, зведення оцінок критеріїв до безрозмірної величини, визначення величини оцінок за розбіжністю, узагальнення важелів критеріїв, знаходження зважених оцінок об'єктів, знаходження комплексних оцінок об'єктів та вибір оптимальності.

Окрім того аналіз та алгоритмізація запропонованих методів виявили необхідність в використанні методів експертних оцінок. У роботі були розглянуті наступні методи: метод безпосередньої оцінки, метод парних порівнянь, метод групової експертної оцінки об'єктів. Також були створені алгоритми, що реалізують критерії Байєса, Лапласа та Вальда.

Програму за розробленими алгоритмами було створено мовою програмування C++ у середовищі програмування Dev-C++, що вільно розповсюджується. Програму створено у якості консольного додатку. Вхідними даними для роботи програми є множина об'єктів а також критерії, за якими відбувається багатокритеріальне порівняння. Вхідні дані можна задавати з клавіатури або зчитати з раніш оформленого файлу. Також у процесі роботи програма може запропонувати користувачу вибір певного методу порівняння, або комплексне дослідження. Програма детальним образом виводить процес аналізу моделі за його кожним етапом. Результатом є обґрунтований вибір оптимального екземпляру з вхідної множини об'єктів.

Було проведено функціональне тестування програми у режимі «чорної скриньки», що показало достатню стабільність роботи.

Таким чином дана програма має достатній функціонал для використання у системах прийняття рішень. Розроблені алгоритми можуть бути використані у створенні блоку машини виводу у експертних системах.

Г.І. Коротич, ст. гр. ЕС-14-1д, В.В. Зуєв, ст. викл. – науковий керівник

ПРО РОЗВ'ЯЗАННЯ ДЕЯКИХ ЗАДАЧ З ТФКЗ ІЗ СТУДЕНТСЬКОЇ ОЛІМПІАДИ З МАТЕМАТИКИ

Запорізька державна інженерна академія, кафедра ВІМ

Аналіз варіантів математичних олімпіад минулих років показує, що завдання з розділу “Теорія функцій комплексної змінної” були присутні в варіантах завдань, при цьому вони оцінювалися в 10% від максимальної кількості можливих балів. Тобто для успішного виступу в олімпіаді бажано добре підготуватися з цього розділу.

Розглянемо, у чому складність розв'язку завдання на прикладі з всеукраїнської студентської олімпіади 2005 року, категорія Т (8 балів з 80 можливих).

Знайти, де на площині розташовані точки z , для яких виконується умова $z=(1-ix)/(1+ix)$. Проаналізуємо, що повинен зробити студент, щоб отримати відповідь.

1. Виконати ділення комплексних чисел у алгебраїчній формі, тим самим, отримати $\operatorname{Re} z$ та $\operatorname{Im} z$.
2. Користуючись геометричним сенсом $\operatorname{Re} z$ та $\operatorname{Im} z$, записати рівняння лінії, якій належать точки z у параметричній формі.
3. Виключити параметр з рівняння лінії у параметричній формі та отримати рівняння $F(x,y)=0$.

Якщо виконаємо вище наведені дії, то отримаємо рівняння кола з $R=1$ і центром в точці $(0;0)$.

Д.Соловйова, ст. гр. МЕТ-14-2д, Штанько Г.І., ст. викл. – науковий керівник

ПРО УТОЧНЕННЯ ФОРМАЛЬНОГО РОЗВ'ЯЗКУ ЗАДАЧІ ТЕПЛОПРОВІДНОСТІ ПРЯМОКУТНОЇ ПЛАСТИНИ

Запорізька державна інженерна академія, кафедра ВІМ

У доповіді розглядається питання покращення збіжності рядів, що входять в загальний розв'язок задач теплопровідності на прикладі неоднорідної задачі теплопровідності двовірної однорідної пластини. Розв'язком задачі є функція, яка описує розподіл температури $T(x,y,t)$ в певні моменти часу. Ця функція представлена у вигляді кратного функціонального ряду, що зумовлено наявністю двох незалежних просторових змінних. Аналіз отриманого ряду дає змогу зробити висновок, що розв'язок є досить формальним, тому що у випадку неоднорідних граничних умов має істотні недоліки, а саме – він недостатньо збігається і не задовольняє граничним умовам.

Тому щоб здолати ці недоліки шукана функція представляється у вигляді суми двох функцій $T_i(x,y,t) = S_i(x,y) + N_i(x,y,t)$ таким чином, що для визначення функції $N_i(x,y,t)$ граничні умови приймаються однорідними і її можна виділити безпосередньо із загального розв'язку вихідної задачі, а для пошуку $S_i(x,y)$ необхідно вирішити квазістаціонарну задачу теплопровідності з відповідними неоднорідними граничними умовами. В результаті для $S_i(x,y)$ отримаємо розв'язок у вигляді одномірного ряду Фур'є, який задовольняє граничним умовам і є збіжним.

Отже, зроблене уточнення розв'язку неоднорідної задачі дає змогу задовольнити граничним умовам, а також отримати рішення у вигляді функції, що складається з двох збіжних рядів.

Яланжи О.О., ст. гр. СП-14-1д

Пишнограєв Ю.М., доц., к.ф.-м.н. – науковий керівник

ЗАГАЛЬНИЙ РОЗВ'ЯЗОК ВІДОМОЇ ГЕОМЕТРИЧНОЇ ЗАДАЧІ

Запорізька державна інженерна академія, кафедра ВПМ

Розглядається задача про визначення кутів трикутника DEF за відомими кутами $\alpha, \alpha_1, \alpha_2$, як показано на рис. 1.

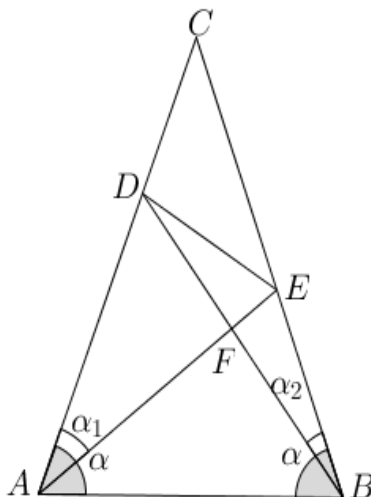


Рисунок 1 – Креслення умови задачі

Умова цієї задачі при $\alpha = 80^\circ, \alpha_1 = 20^\circ, \alpha_2 = 10^\circ$ опубліковано в книзі американського математика Гері Грубера [1]. Автор відзначає, що незважаючи на простоту формулювання, рішення задачі викликало труднощі у багатьох фахівців в галузі математики. У даній доповіді запропоновано два методи розв'язання цієї задачі в загальній постановці. Перший метод зводить рішення задачі до побудови ланцюгових рівнянь, складених для сімейств подібних рівнобічних трапецій. Другий метод використовує для знаходження рішення апарат аналітичної геометрії. Кінцеві формули, отримані обома методами, дозволяють обчислити шукані кути при довільних значеннях кутів $\alpha, \alpha_1, \alpha_2$.

Література

1. Грубер Г. 170 самых сложных в мире головоломок. — М. : Эксмо, 2012. — 208 с.

Довбня М.С., ст. гр. ЕТ-14-1д, Матушко Ю.О., к.ф.-м.н. – науковий керівник

ДЕЯКІ ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ ГАРМОНІЧНОГО РЯДУ

Запорізька державна інженерна академія, кафедра ВІМ

Анотація. В роботі розглядається задача визначення довжини конструкції з однакових тіл, які розташовані один на одному з певним здвигом в одну сторону.

Аннотация. В работе рассматривается задача определения длины конструкции из одинаковых тел, которые расположены одно на другом с некоторым сдвигом в одну сторону.

Abstract. The article considers the problem of finding the length of the structure of the same bodies, which are arranged one on another with some shift in the same.

Розглянемо конструкцію з однакових тіл, наприклад, цеглин, які розташовані один на одному з певним здвигом в одну сторону. Поставимо питання: чи обмежена довжина такої конструкції, яка складається з суми всіх здвигів кожного тіла, чи ця довжина є нескінченною, при цьому вся конструкція повинна стояти й не завалитися під власною вагою.

Означимо: ℓ – це довжина цеглини; m – маса однієї цеглини; S_n – це відстань від центру тяжіння системи з n цеглин до краю нижньої цеглини.

Вочевидь центр тяжіння однієї цеглини знаходиться в її середині. Тобто другу цеглину, щоб верхня не впала, потрібно здвинути на відстань $s_1 = \ell/2$ від краю. Центр тяжіння системи двох тіл, одне з яких – це одна цеглина, а друге – це $n-1$ цеглин (загальна кількість цеглин в такій системі n): $m \cdot (n-1)s_n = (n-1)m \cdot s_n$. Тобто нижню цеглину, щоб верхні не впали, потрібно здвинути на

відстань $s_n = \frac{1}{n} \cdot \frac{\ell}{2} = \frac{\ell}{2n}$ від краю верхніх $n-1$ цеглин.

Просумувавши всі зсуви, отримаємо довжину всієї конструкції:

$$\frac{\ell}{2} + \frac{\ell}{4} + \frac{\ell}{6} + \dots + \frac{\ell}{2n} + \dots$$

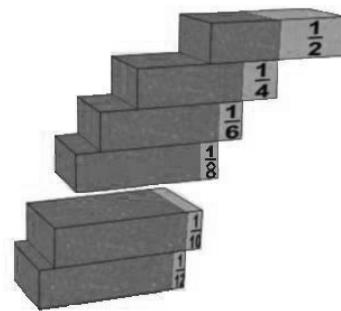
Це є ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\ell}{2n}$. За ознакою зрівняння [2]: $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\ell}{2n} : \frac{1}{n} = \frac{\ell}{2n} = \text{const}$. А значить ці два

ряди ведуть себе однаково. Гармонійний ряд, як відомо, розбігається. Тоді й наш ряд теж розбігається. Це значить, що границя скінчених сум нашого ряду, а це є довжиною всієї конструкції, є нескінченно великою величиною.

Більшість людей інтуїтивно буде вважати, що довжина таких сходів є обмеженою величиною й що, якщо перевищити цю величину, сходи впадуть під своєю вагою. Але вище ми довели, що це не так. Такі сходи можуть мати нескінченну довжину й не впадуть. На наш погляд отримані результати для загального випадку можуть бути використані в різних галузях, зокрема в будівництві. Ключові слова: гармонійний ряд, рівновага, маса, довжина. Ключевые слова: гармонический ряд, равновесие, масса, длина. Tags: harmonic series, balance, weight, length.

Література:

1. Трофимова Т.И. Курс физики. - М.: Высшая школа, 2003. - 541 с. 2. Гусак А.А. Высшая математика. В 2 т. Т.2: учебник для вузов. - 3-е изд., стереотип. - Мн.: ТетраСистемс, 2001. - 447с.



Зміст

	Стор
1 Дмитрієв В.С., асп., Швець Є.Я., проф., к.т.н. Дослідження впливу рівня інжекції неосновних носіїв заряду у контактах метал-напівпровідник на параметри напівпровідникових приладів НВЧ діапазону	3
2 Швець Є.Я., проф., к.т.н., Дмитрієв В.С., асп. Аналіз основних розрахункових співвідношень для опису різних видів інжекції	4
3 Паталаха К.С., маг., Кісельов Є.М., доц., к.т.н. Дослідження бездротового датчика тиску	5
4 Матусевич С.Е., ст. гр. ФБМЕ-14-1сз, Юдачев А.В., ст. преп. Пути усовершенствования фотокolorиметра КФК-2	6
5 Поспелов Д.Ю., ст. гр. ФБМЕ-14-1сз, Юдачов А.В., ст. викл. Дослідження шляхів підвищення якості радіографічного контролю	7
6 Левонюк В.В., ст. гр. ФБМЕ-14-1сз, Дмитрієва Л.Б., доц., к.т.н. Розробка та дослідження автоматизованого пристрою неінвазивної діагностики стану плоду у до-родовий період	8
7 Філістович В.С. ст. гр. ФБМЕ-14-1 сз, Коломоєць Г.Г., доц., к.ф.-м.н. Деякі аспекти розробки приладів для контролю багатожильних кабелів	8
8 Горай В.В., ст. гр. ФБМЕ-14 сз., Коломоєць Г.Г., доц., к.ф.-м.н. Аналіз таймерів для керування навантаженням	9
9 Руденко Б.Б., ст. гр. ФБМЕ-14-1с, Коломоєць Г.Г., доц., к.ф.-м.н. Щодо програмування PIC-мікроконтролерів середнього рівня.	10
10 Горбачов О.В., ст.гр. ФБМЕ-14-1с, Дмитрієва Л.Б., доц. к.т.н. 8- і 32-розрядні мікро-контролери Atmel AVR	11
11 Бабак О.О., ст. гр. ФБМЕ-14-1сз, Коломоєць Г.Г., доц., к.ф.-м.н. Джерело точного часу з синхронізацією від GPS	11
12 Сиволап Р.О., ст. гр. ФБМЕ-14-1сз, Коломоєць Г.Г., доц., к.ф. – м.н. Логічний аналізатор для перевірки цифрових сигналів	12
13 Маглиш М.А., ст. гр. МН-12-1д, Строїтелева Н.І., доц., к.ф.- м.н. Модернізація системи управління установки «Гідропрес Д5-30»	13
14 Кравчина В.В, доц., к.т.н., Сечин А.С., провідний інженер. Аналіз особливостей формування побутових батарей фотоелектронних перетворювачів.	14
15 Нестеренко Т., магістрант гр. ФБМЕ-14-1м, Верьовкін Л.Л., доц., к.т.н., Світанько М.В., доц. к.ф.-м.н. Психофізична оцінка рівня стомленості людини.	15
16 Кашарнов П.П., ст. гр. ФБМЕ-14м, Ніконова А.О., доц., к.т.н – науковий керівник. Дослідження методу електроміографії при визначенні функціональності м'язово-рухальної системи	16
17 Олефіренко О.В., ст. гр. ФБМЕ-14-1с, Ніконова А.О., доц., к.т.н – науковий керівник. Магнітно-резонансна томографія в сучасній медицині.	17
18 Стародубець Є.М., ст. гр. ФБМЕ-14-сз, Ніконова А.О. доц. – науковий керівник. Дослідження детектора руху на основі датчика інфрачервоного випромінювання	18
19 Паталаха К. С., магістрант, Кісельов Є. М. , доц. – науковий керівник. Без провідний датчик тиску системи контролю вмісту монооксида вуглецю.	19
20 Krivuliak V. V., instructor. Parallel programming approaches: task vs thread	20
21 Абрамов Д.А., магістрант, Лимаренко Ю.О., доц., к.т.н. Дослідження та реалізація методів візуалізації кольорних характеристик відеосигналу	22
22 Бобирь Б.М., магістрант, Скрипник І.А., доц., к.ф.-м.н. Автоматизована система розпізнавання мови жестів на основі технології OpenCV	24
23 Борисов С. В., магістрант, Шамровський О.Д., проф., д.ф.-м.н. Дослідження си-	

	сем моделювання процесу навчання з використанням інтелектуальних агентних середовищ	26
24	Воеводін О.М., маг., Ю. М. Пазюк, доц., к.т.н., Розробка штучного інтелекту для ігро-вих застосунків з використанням штучних нейронних мереж та генетичних алгоритмів	28
25	Глушчевський А.В., маг., Пазюк Ю.М., доц., к.т.н. Дослідження та створення автоматизованих систем управління навчальним процесом вищих навчальних закладів	30
26	Додоєнко О.А., маг., Скрипник І.А., доц., к.ф.-м.н., Семантичне порівняння текстової інформації засобами TEXT MINING	32
27	Заряєв Д.В., Заряєва Д.М., Лехман Р.В., Близнюк С.І., студенти, Безверхий А. І., доцент, Розробка застосунку для приймальної комісії ВНЗ	34
28	Ковальов А.О., маг., Заяц В.І., доц., к.т.н. Система підтримки прийняття рішень для пошуку оптимального місця паркування	36
29	Критина І.А., ст.. гр. СП-14-1с, Скрипник І.А, доц., к.ф.-м.н. Створення Web-браузерної багатокористувацької онлайн-ової гри	38
30	Лактіонов С.С., ст. гр. СП-14-1с, Пазюк Ю.М., доц., к.т.н., Богатоплатформний застосунок з використанням фреймворків ANGULARJS TA IONIC BACKING TRACKER	40
31	Матвійв М.В., ст., Яковлева С.О., ст. викл. Розробка програмного застосунку для обробки та розміщення фотографій і зображень в режимі реального часу	41
32	Міхайлуца О.М., сл. гр. ПЗС-13о, Полякова Н.П., доц., к.т.н. Автоматизована компютерна система обліку кваліфікації танцюристів з урахуванням історії танцювальних змагань	43
33	Міхайлуца О.А., маг., Полякова Н.П., доц., к.т.н. Дослідження та створення компютерних систем навчання живопису	45
34	Небеснюк В.О., ст.. гр. СП-13-1д, Міхайлуца О.М., доц.. Створення Web-інтерфейсу для управління чемпіонатами з настільного футболу	47
35	Ничипорчук А.О., маг. Полякова Н.П., доц., к.т.н. Дослідження стандартів сумісності систем e-learning з метою створення системи дистанційного навчання ВНЗ	49
36	Павлов О.Є., ст.. гр. СП-14-1с, Скрипник І.А., доц., к.ф.-м.н. Комп'ютерна система захисту приватної інформації при передачі даних	51
37	Паталах В.О., маг., Заяц В.І., доц., к.т.н. Дослідження методів створення підсистем АСУ ВНЗ для роботи деканату	53
38	Причиненко М.А., маг., Шамровський О.Д., проф., д.ф.-м.н. Порівняльне дослідження та створення системи документообігу у ВНЗ	55
39	Романенко Ю.О., маг., Попівший В.І., доц., к.т.н. Вплив мови програмування SWIFT на ІТ-індустрію	57
40	Сучков Р.О., ст.. гр. СП-14-1с, В.І. Попівший, доц., к.ф.-м.н., Розробка системи керування сайтом на основі фреймворку Symphony 2	59
41	Христич А.Ю., маг., Лимаренко Ю.О., доц., к.т.н. Порівняльне дослідження сучасних технологій розробки інтернет-магазинів	61
42	Шкода М.О., ст.. гр. СП-14-1с, Полякова Н.П., доц., к.т.н. Розробка навчальної мобільної гри з мережних технологій	63
43	Андрєєва О.І., асп. Недосконалість інституційної інфраструктури щодо захисту прав споживачів страхових послуг України	65
44	Доценко А.В., ст. гр. ЕК-14-сз, Бирський В.В., доц., к.е.н. – науковий керівник Моделювання операційної діяльності промислового підприємства	66
45	Вакуленко Т.С., асистент. Проблематика політика ціноутворення на ринку нерухомості	67

46	Дворнік М.О., аспірант. Аналіз проблеми статистичного спостереження за розвитком інфраструктурного забезпечення	68
47	Дяченко О.Г., к.е.н. Статистичне прогнозування розвитку банку на основі методу фондового пулу	69
48	Камушков О.С., доц., к.е.н. Інноваційна складова в розвитку національної економіки	70
49	Клопов І.О., доц., к.е.н. Моделі стимулювання розвитку поновлювальних джерел енергії	71
50	Комазов П.В., доц., к.е.н. Метод реалізації системи управління вартістю економічного об'єкту	72
51	Дмитренко К.Ю., ст. гр. ЕК-14сз, Мержинський Є.К., доц., к.е.н., Модель виробничої діяльності підприємства	73
52	Науменко І.А., асистент. Принципи організації та функціонування системи обліково-аналітичного забезпечення економічної безпеки підприємства	74
53	Солодухін С.В., доц., к.е.н., Хорошун В.В., доц., к.е.н. Рефлексивні теоретико-ігрові моделі інформаційної рівноваги	75
54	Теряник О.А., к.е.н. Передумови розвитку регіонального ринку інформаційних послуг у Запорізькій області	77
55	Чумаков К.І. асп., Ткач В.О., доц., д.е.н. Управління економічною безпекою регіону: туристичний аспект	78
56	Дурнева І.С., маг., Шмалій С.Л., доц., к.т.н. Дослідження математичної моделі електроприводу для задач позиціонування	79
57	Бромирська Т.О., маг., Литвиненко Т.Н., ас. Аналіз впливу вихідних параметрів високовольтного перетворювача для озонатора на концентрацію озону, що синтезують	80
58	Самородова К. С., маг., Шмалій С. Л., доц., к.т.н. Компенсація реактивної потужності на підприємствах з напругою 0,4 кВ	81
59	Панкова О.О., ст. гр. ЕС-14-1с, Алексієвський Д.Г. доц., к.т.н. Порівняльний аналіз статичних траєкторій керування вітроенергетичних установок зі змінною швидкістю обертання вітротурбіни	82
60	Барашенко Я. О., маг. гр. ЕС-14м, Буров О.М., доц., к.т.н. Аналіз використання випрямлячів у крановому електрообладнанні	84
61	Буров О.М., доц., к.т.н., Бурова А.О., асп. Уточнена математична модель вітротурбіни	85
62	Буров О.М., доц., к.т.н., Бурова А.О., асп., Бронніков І.К., ст. гр. ЕС-14-1сз. Аналіз сучасних засобів імітації поведінки вітротурбін	87
63	Власюк Н.М., магістрант гр. ЕС-14м, Буров О.М., доц., к.т.н. Аналіз методів управління електроприводом змінного струму	89
64	Ільченко А.А., магістрант; Шмалій С.Л., доц., к.т.н. Моделювання контуру регулювання температури сушильної камери	91
65	Роман К. Е., маг., Буров О.М., доц., к.т.н. Розробка програмно-апаратного комплексу для дослідження CAN-інтерфейсу	92
66	Юнін, магістрант О.О.; Алексєєв О.Г., доц., к.т.н. Електромагнітні процеси в озонаторі	94
67	Дудченко В.М., ст. гр.ЕС-14с, Буров О.М., доц., к.т.н. Аналіз датчиків для вимірювання параметрів руху електроприводу	95
68	Нікітіна А.А., ст. гр. АТП-13-1д, Рахуба В.О., доц., к.т.н. Планування експерименту при моделюванні просунення інформаційних ресурсів у пошукових системах	97
69	Бондаренко О.Л., ст. гр. АТП-13-1д, Рахуба В.О., доц., к.т.н. Просунення інфор-	

	ма-ційних ресурсів у пошукових системах як об'єкт моделювання	97
70	Малков П.С., ст. гр. АТП-14-1с, Рахуба В.О., доц., к.т.н. Розробка верхнього рівня АСУ ТП зневоднення осаду за умов ЦОС № 2 м. Запоріжжя	98
71	Зінченко В.Ю., доц., к.т.н., Іванов В.І., ст. наук. співр. Про стадійний режим спалювання палива у методичних печах (Повідомлення І)	99
72	Зінченко В.Ю., доц., к.т.н., Іванов В.І., ст. наук. співр. Про стадійний режим спалювання палива у методичних печах (Повідомлення ІІ)	100
73	Зінченко В.Ю., доц., к.т.н., Іванов В.І., ст. наук. співр. Про стадійний режим спалювання палива у методичних печах (Повідомлення ІІІ)	101
74	Трегуб В.В., маг., Зинченко В.Ю., доц., к.т.н. Исследование и отопления металлургических печей	102
75	Слободян В.С., маг., Зинченко В.Ю., доц., к.т.н. Оптимизация процесса нагрева воды для производства пива в условиях нестабильности производства	103
76	Трегулова І.П., ст. гр. АТП-13-1д, Рахуба В.О., доц., к.т.н. Аналіз результатів дослід-ження пошукового просунення інформаційних ресурсів яе об'єкта моделювання	104
77	Коцило К.В., асп., Міняйло Н.О., доц., к.т.н. Системи управління роботою технологічного обладнання складського господарства металургійних підприємств	105
78	Завальна Ю.М., асп., Міняйло Н.О., доц., к.т.н. Особливості роботи сучасних АСУ розподілом сипких матеріалів між бункерними пристроями	106
79	Лутовінов О.О., маг., Міняйло Н.О., доц., к.т.н. Математична модель прогнозування хімічного складу сипкого матеріалу на виході з бункерного пристрою	107
80	Діброва С.О., маг., Міняйло Н.О., доц., к.т.н. Математична модель прогнозування змінювання хімічного складу агломераційної шихти при її підготовці в умовах шихтового відділення ВАТ «ЗМК «Запоріжсталь»	109
81	Лутовінов О.О., маг., Міняйло Н.О., доц., к.т.н. WEB-ТЕХНОЛОГІЇ У АСУТП	110
82	Базанов И.В., ст. гр. АТП-14-1с, Николаенко А.Н., проф., к.т.н. Математическое обеспечение АСУ ТП агломерации	111
83	Бочкарьов О.В., маг., Ніколаєнко А.М., проф., к.т.н. Розробка програмного іструменту для дослідження системи автоматизації	112
84	Бочкарьов О.В., маг., Міняйло Н.О., доц., к.т.н. Моделювання роботи тракту подачі сировини до агломераційного цеху для умов ВАТ «ЗМК «Запоріжсталь»	113
85	Панченко С., ст. гр. ЕС-14-1, Жеребцов О.А., ст. викл. Комп'ютерна програма прийняття рішень у складних системах	114
86	Г.І. Коротич, ст. гр. ЕС-14-1д, В.В. Зуєв, ст. викл. Про розв'язання деяких задач з ТФКЗ із студентської олімпіади з математики	115
87	Д.Соловйова, ст. гр. МЕТ-14-2д, Штанько Г.І., ст. викл. Про уточнення формального розв'язку задачі теплопровідності прямокутної пластини	115
88	Яланжи О.О., ст. гр. СП-14-1д, Пишнограєв Ю.М., доц., к.ф.-м.н. Загальний розв'язок відомої геометричної задачі	116
89	Довбня М.С., ст. гр. ЕТ-14-1д, Матузко Ю.О., к.ф.-м.н. Деякі особливості застосування властивостей гармонічного ряду	117

МАТЕРІАЛИ
XX НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ
КОНФЕРЕНЦІЇ
СТУДЕНТІВ, МАГІСТРАНТІВ,
АСПІРАНТІВ І ВИКЛАДАЧІВ
ЗДІА

ЕЛЕКТРОНІКА, АВТОМАТИЗОВАНІ СИСТЕМИ ТА
СУЧАСНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ

ТОМ III

20-24 квітня 2015 р.

Комп'ютерний оригінал-макет виготовлений
у редакційно-видавничому відділі

Підписано до друку 21.04.2015р. Формат 60х84 1/32. Папір офсетний.
Умовн. друк. арк. 6,7. Наклад 3 прим.
Замовлення № 22/15.

Запорізька державна інженерна академія
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру суб'єктів
видавничої справи ДК № 2958 від 03.09.2007 р.

Віддруковано друкарнею
Запорізької державної інженерної академії
з комп'ютерного оригінал-макету

69006, м. Запоріжжя, пр. Леніна, 226
ЗДІА,
тел. (061) 227-12-29