

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ,  
МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ

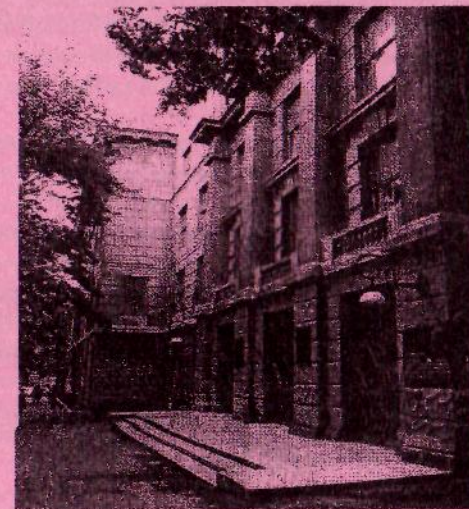
Одеська державна академія холоду

*Конференція присвячена  
90 – річчю академії*

**XII Всеукраїнська науково-технічна конференція  
молодих учених, аспірантів та студентів**

**“СТАН, ДОСЯГНЕННЯ І ПЕРСПЕКТИВИ  
ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ І ТЕХНОЛОГІЙ”**

*Матеріали конференції*



Одеса  
11 – 12 квітня 2012 р.

Стан, досягнення і перспективи інформаційних систем і технологій /  
Матеріали XII Всеукраїнської науково-технічної конференції молодих  
учених, аспірантів та студентів. Одеса, 11 – 12 квітня 2012 р. - Одеса,  
Видавництво ОДАХ, 2012 р. - 190 с.

Збірник включає матеріали доповідей її учасників, які об'єднані по секціях  
кафедр: Інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ), інформаційних  
систем та мереж (ІСМ), інформаційних технологій (ІТ).

### **ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ**

**Голова:** Лагутін А.Ю. – д.т.н., проф., проректор з наукової роботи ОДАХ

#### **Співголови:**

Хобін В.А. – д.т.н., проф., зав. кафедри автоматизації виробничих процесів  
Одеської національної академії харчових технологій.

Антощук С.Г. – д.т.н., проф., зав. кафедри інформаційних систем  
Одеського національного політехнічного університету.

Невлюдов І.Ш. – д.т.н., проф., зав. кафедри технології і автоматизації  
виробництва радіоелектронних і електронно-обчислювальних засобів  
Харківського національного університету радіоелектроніки.

Мельник А.О. – д.т.н., проф., завідувач кафедри ЕОМ НУ “Львівська  
політехніка”

Дробик О.В. – д.т.н., проф., проректор з наукової роботи ДУІКТ

Корнієнко Ю.К. – к.ф.-м.н., доц., декан факультету інформаційних  
технологій Одеської державної академії холоду.

#### **Члени оргкомітету:**

Плотніков В. М. – д.т.н., проф., зав. каф. інформаційних технологій  
ОДАХ. Гайворонська Г.С. – д.т.н., проф., зав. кафедри інформаційно-  
комунікаційних технологій ОДАХ.

Князєва Н.О. – д.т.н., проф., зав. кафедри інформаційних систем та мереж  
ОДАХ.

Швець В.Т. – д.ф.-м.н., проф., зав. кафедри вищої математики ОДАХ.

Косой Б.В. – к.т.н., доц., зав. кафедри програмування ОДАХ.

Шамрай О.А. – к.т.н., доц. кафедри технічної термодинаміки ОДАХ.

Матеріали подано українською, російською та англійською мовами.  
Редактор збірника Шамрай О.А.

©Одеська державна академія холоду

### **СЕКЦІЯ № 1**

**«СИСТЕМИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ»,**

**«ПРОГРАМУВАННЯ»,**

**«МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ»**

### **КАФЕДРА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

**Початок – 11 квітня о 11<sup>00</sup>, ауд. 314**

### **ТЕСТОВАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ УРОВНЯ КВАЛИФИКАЦИИ РАБОТНИКОВ ГИДРОМЕТЦЕНТРА ЧЕРНОГО И АЗОВСКОГО МОРЕЙ**

*Бабинець Кирилл*, студент групи КП-081 ТПА ОДАХ  
Научный руководитель – *Храновская К. В. ТПА*

Данный программный продукт получил название SATKAI Testing. Основная цель создания ПП была ориентирована на создание и прохождение тестов внутри программной среды для работников Гидрометцентра, однако возможности продукта предоставляют куда больший охват предметных областей. Структура программной среды состоит из 2 основных модулей: модуль редактора, тестирующий модуль.

Модуль редактора – основной модуль, в котором администратор может создавать тесты. Создание теста в редакторе включает такие настройки, как: название теста, описание, тип теста, время на тест, система оценивания, режим показа вопросов. К созданному тесту администратор может добавить новые или отредактировать существующие вопросы, создание которых включает: тема вопроса, описание, кол-во баллов за один верный ответ, время на вопрос, подсказка. В блоке создания вопросов присутствует встроенный блок создания вариантов ответа, который включает след. параметры: описание, верный/неверный вариант.

Программная среда SATKAI Testing включает в себя встроенный текстовый процессор, с помощью которого возможно более гибкое форматирование описания для тестов, вопросов и вариантов (выравнивание, цвет, вставка изображений, таблиц и пр.).

Тестирующий модуль представляет собой среду для прохождения тестов. После прохождения тестов модуль выводит подробный лог прохождения теста

для пользователя, который по желанию может сохранить его для дальнейшей печати.

Для разработки программного продукта были использованы следующие средства: Borland Delphi 7 и MS Access 2010.

## МОДЕЛИ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ В ЗАДАЧАХ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭНЕРГОПРЕОБРАЗУЮЩИХ СИСТЕМ

Д.А. Бодарев, ассистент ОНМУ, Одесса

В последние два десятилетия идея учета и минимизации неопределенности в задачах информационного обеспечения энергопреобразующих систем становится все более актуальной. Наиболее общепринятое понимание неопределенности как случайного события привело к появлению подходов, использующих теории вероятностей и случайных процессов. Однако, применение вероятностных методов сопровождается серьезными трудностями при их практической реализации. Существуют и другие модели неопределенности, которые не связаны с концепцией случайности, а отражают неполноту наших знаний об изучаемом объекте и его взаимодействии с окружающей средой. Сравнение теорий неопределенности [1] приведено в таблице:

Критерий	Особенности теории		
	вероятностей	нечетких множеств	грубых множеств
Понятийная основа	Неопределенность в наступлении недетерминированных событий	Неопределенность в качественных характеристиках объектов	Неопределенность в классификации объектов
Способ описания исходных данных	В виде закона распределения случайной величины	В виде функции принадлежности	В виде пары множеств (нижняя и верхняя аппроксимации)
Количество объектов	Большое количество однородных объектов (или данных наблюдения за одним объектом)	Любое число объектов	Любое число объектов, но применяется для больших объемов данных
Человеческий фактор	Разногласия в трактовке результатов полученных распределений	Функция принадлежности может быть задана субъективно	Субъективное разделение на два множества
Способ формирования операций	Операции определены для вероятностей	Операции определены над функциями принадлежности	Операции выполняются над множествами
Круг задач	Задачи, связанные со статистическими данными	Задачи, связанные с качественными оценками	Задачи поиска, классификации и анализа знаний

В работе развивается гибкая модель термoeкономического анализа, базирующаяся на многокритериальной природе процесса принятия решения, и уменьшении неопределенности, возникающую при наличии конфликта и нечеткости целей при проектировании энергопреобразующих систем.

Проблема оптимального принятия решений при проектировании ЭПС в условиях неопределенности различного происхождения рассматривается как проблема нечеткого нелинейного программирования с  $n$  несовместимыми критериями (экономическим, энергетическим, экологическим и др.), компромисс

между которыми обеспечивает устойчивое развитие ЭПС,  $m$  – переменными управления и  $k$  нелинейными ограничениями: найти

$$\text{Opt } K [K_1(X), K_2(X), \dots, K_n(X)] \quad (1.1)$$

при условии

$$C_i \equiv G_{Li} \leq G_i(X) \leq G_{Ui}, \quad i = 1, 2, \dots, k \quad (1.2)$$

$$x_{Li} \leq x_i \leq x_{Ui}, \quad i = 1, 2, \dots, m \quad (1.3)$$

где  $K_i(X)$  представляют нечеткие локальные критерии эффективности;  $X(x_1, x_2, \dots, x_m)$  – вектор искомых переменных управления;  $G_{Li}, G_{Ui}$  – нижний и верхний пределы ограничений  $G_i(X)$ , соответственно, и

$x_{Li} \leq x_i \leq x_{Ui}$  – нижняя и верхняя границы для искомых переменных управления.

Будем полагать, что  $K_j(X) = \|P_j, M_j(X)\|$  – “расстояние” между желаемой (идеальной) эффективностью системы  $P_j$ , удовлетворяющей концепции устойчивого развития, и ее моделью  $M_j$ .

Параметры модели  $X_{opt}$  отождествляют компромиссное решение для выбранных критериев эффективности. Существует несколько методов нахождения “хороших” решений вышеуказанной проблемы. Однако, попытки нахождения оптимального решения для определения эффективности двухцелевых систем – одновременного производства теплоты и электроэнергии с помощью сведения двухкритериальной задачи к однокритериальной лишь иллюстрируют конфликт среди различных подходов и отсутствие консенсуса. Многокритериальный подход базируется на комбинации формальной и неформальной процедур принятия решения для нахождения альтернативного решения проблемы. Формальные математические средства для разрешения многокритериальной проблемы отсутствуют и необходима дополнительная экзогенная информация.

В данной работе предлагается следующая последовательность шагов принятия решения в условиях неопределенности в многокритериальном анализе энергопреобразующих систем с точки зрения критериев устойчивого развития.

- Определение области оптимальности по Парето (или области компромисса) –  $X_P$ , в которой достигается согласованное решение конфликта между критериями с противоположными интересами;
- Представление критериев и ограничений в форме нечетких множеств для отображения неструктурированных ситуаций (т.н. процедура «размывания» критериев);
- Неформальный выбор схемы свертки для перехода от векторного критерия  $K [K_1(X), K_2(X), \dots, K_n(X)]$  к скалярной комбинации  $K_1(X), K_2(X), \dots, K_n(X)$ ;
- Оценка окончательного вектора  $X_{opt} \in X_P$ , минимизирующего нечеткие источники неопределенности.

### Список литературы

1. Ярушкина Н.Г. Основы теории нечетких и гибридных систем. М.: Финансы и статистика, 2008.

### РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ТЕСТИРОВАНИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО ПОРТРЕТА ЧЕЛОВЕКА

*Бойко А.*, студент группы КП-081 ОТПА  
Научный руководитель – *Скляр Ю. О.*, ОТПА

Благодаря стремительному развитию и повсеместному применению персональных компьютеров в самых различных отраслях науки и техники, быта и досуга, мы имеем возможность выполнять самые различные задачи, не тратя на это особых усилий и драгоценного времени.

Выявление предпочтений сотрудников, развитие скрытых талантов у детей, решение проблем с окружающими людьми, изучение стелени развития интеллекта – все это можно легко узнать, пройдя психологическое тестирование, которое в современном мире в значительной мере позволяет узнать наиболее оптимальные пути решения проблемы, тем самым экономить значительную сумму денег и времени. Моей задачей было разработать автоматизированную систему психологического тестирования.

Примечательно, что само понятие психологическое тестирование возникло в начале 20 века, но до начала бурного развития компьютерной индустрии было весьма не простым и неинтересным занятием. Но ныне, благодаря современным методам разработки приложений, работы с графикой и графическим интерфейсам оно может оказать неоспоримую помощь в самых разнообразных ситуациях.

Особенности проведения психологического тестирования с помощью ПК:

- оперативность получения результата (например, по сравнению с письменным опросом);
- возможность чаще проводить тестирование (при наличии готового тестового материала);
- наличие моментальной обратной связи (просмотр респондентом своих результатов);
- массовость (то есть тестовое задание может быть разработано однажды и использовано многократно);

В своей работе я попытался создать универсальное средство для составления и прохождения тестирования. Программа поддерживает следующие функции:

- Разграничение прав доступа;
- Учет и контроль учетных записей респондентов и администраторов;
- Составление тестов и обработка результатов;
- Создание отчетов на основе тестирования респондентов;
- Тестирование респондентов и предоставление результатов тестирования.

Для разработки программного продукта были использованы следующие средства: Borland Delphi 7 и MS Access 2010.

### РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ «ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ РАБОТЫ БИЛЕТНЫХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ КАСС»

*Воронов А.*, студент группы КП-081 ТПА  
Научный руководитель – *Мазур О.А.* ТПА

На сегодняшний день все больше и больше людей работают, учатся далеко от дома либо же просто перемещаются на дистанции свыше 20 км. В достижении этих целей им помогает транспорт. А каким, на сегодня, видом транспорта осуществляется больше всего перевозок на средние и дальние дистанции? Это безусловно железнодорожный транспорт. Для реализации права на перемещение железнодорожным транспортом человеку необходим проездной документными словами билет. Есть несколько способов приобретения билетов это такие как: заказ билет дистанционно или же на прямую в кассах вокзалов. Остановимся на кассовом варианте. На сегодняшний день, в век глобальной компьютеризации, работу людей связанную с вычислительными операциями невозможно представить без участия вычислительной техники которая облегчает работу многим службам, одной из таких как раз и являются кассовые службы.

Моей задачей было разработать программное обеспечение для автоматизации работы железнодорожных касс.

Программа поддерживает следующие функции:

- 1) Разграничение прав доступа;
- 2) Автоматизацию процесса выдачи билетов
- 3) Обеспечение контроля информации про поездку/ вагоны/ маршруты
- 4) Обеспечение отчетности о проданных билетах и многое другое

Для разработки программного продукта были использованы следующие средства: Borland Delphi 7 и MS Access 2010.

### РОЗРОБКА САЙТУ «ОДЕСЬКА ГАЛАКТИКА»

*Головченко В.В.*, студент 337 гр., ОДАХ, Одеса  
Науковий керівник - *Чумаченко Д.О.*, асист. каф. ІТ

В наш час інформація перетворюється на найдорожчий ресурс. Для полегшення пошуку, обміну, обробки інформації як фізичні особи, так і фірми використовують персональні комп'ютери приєднані до мережі Інтернет. Комп'ютеризація та Інтернет торкнули майже всі аспекти діяльності людини (маю на увазі розвинуті країни): від укладення договорів до особистих відносин, від придбання товарів через Інтернет-магазин до навчання. Комп'ютери значно спростили діяльність людини, виконуючи за

неї машинну роботу. Світова павутина (World Wide Web - WWW) зменшили час на пошук необхідної інформації шляхом використання пошукових серверів – служб, що здійснюють пошук за заданим користувачем запитом. За їх допомогою навіть не досвідчений користувач зможе знайти необхідну інформацію ввівши перелік слів, які як він вважає присутні в потрібному документі. В розвинених країнах комп'ютеризовано всі галузі господарства, в тому числі державний сектор.

Під час втрати інтересу до космонавтики, і до космосу взагалі, основною метою людства стали не знання як такі, а інформація яка допоможе домогтися матеріального успіху, влади та інших цінностей сучасної людини. Інтерес до інших світів почав втрачати на початку 90-х, коли комп'ютери, фільми могли показати нам інші планети, війни, і сенс польотів до інших зірок просто зник. А навіщо?, Летіти кудись коли можна просто включити телевизор і сидячи вдома побачити все своїми очима. А з часом, коли комп'ютери стали загальнодоступними, а телебачення стало невід'ємною частиною людства, велика частина перестала дивитися на зірки. Перший планетарій був побудований в 1925 році в Мюнхені. У 1929 році в Москві. З плином часу, і розвитку технологій, тонкощі роботи планетаріїв змінювалися. Але не змінювалося саме основне, а саме залучення людей до далеких планет. Мірам. Така розвага було, та й є, більш видовишне ніж похід у кіно. Але в яких містах немає кінотеатру? А в яких є планетарій? Тут з'являється ще одне питання скільки років планетаріїв які знаходяться на території України? В Одесі існує планетарій при ОНУ ім. Мечникова. Але робочий він, автор проекту не знає. Тепер хочеться посприяти все вище сказане: За ідеєю автора даний сайт повинен об'єднує сучасні вимоги людини, а так же популяризувати таку тему як космонавтика.

На даний момент основні серйозні сайти-планетарії створені в США – потужне програмне забезпечення яке дозволяє за комп'ютером спостерігати за зірками. Напевно найпопулярнішим додаток є google-sky. Дозволяє побачити зірки, галактики, знімки зроблені потужним телескопом «Хаббл». У СНД – сайтів з такими можливостями не існує. Але створена велика кількість сайтів присвячених космосу. Велика частина з них є аматорськими, і не ґрунтуються на досягненнях науки, інформація береться не з першоджерел. Так само є великі сайти планетаріїв різних країн СНД. Але вони не надають перегляду онлайн.

Головною метою даної роботи є створення універсального сайту який дозволяв би не тільки зв'язуватися з традиційним планетарієм, а й переглядом інтерактивних зоряних карт онлайн, або за допомогою надання вільно розповсюдженого ПО для подальшого використання на ПК. Так само сайт може об'єднати молодь, і зацікавити у розвитку астрофізики, космонавтики і т.д. в Місті Героїв Одесі. На сайті повинна буде надана інформація про розвиток космонавтики, і фізики в Одесі. Так само на сайті буде розміщені новини з зірок, фотографії різних космічних об'єктів, технологій. Інтерфейс повинен бути простим, але гармонійний і атмосферний дизайн повинен зацікавити інтернет - користувача, і унести його в світ зірок, і інших світів...

#### Список літератури

1. Матросов, Сергеев, Чаунин «Новый уровень создания HTML-документов»: БХВ-Петербург, 2005
2. Ашманов, Иванов „Продвижение сайта в поисковых системах”: Вильямс, 2007

## АЛГОРИТМИ КОНТУРНОГО АНАЛІЗУ В ЗАДАЧАХ КОМП'ЮТЕРНОГО ЗОРУ

Каба М.Г., студент 353 гр., ОДАХ, Одеса

Одним з важливих засобів обміну інформацією між людьми і обчислювальними машинами є сигнали і зображення. У зв'язку з цим актуальними є питання реєстрації, зберігання, передачі, автоматичної обробки та розуміння візуальної інформації. Особливий інтерес представляють цифрові сигнали і зображення, отримані з природних безперервних сигналів і зображень.

Один з підходів обробки зображень полягає у відмові від обробки кожної точки зображення і переході до обробки його контурів. Контури є областями з високою концентрацією інформації, слабо залежать від кольору і яскравості. Вони стійкі до зміни типу датчика, що формує зображення, до частотного діапазону, в якому він використовується, не залежать від часу доби і року. Інші характеристики зображення при цьому значно варіюються. Контур цілком визначає форму зображення і містить всю необхідну інформацію для розпізнавання зображень за їх формам. Такий підхід дозволяє не розглядати внутрішні точки плоского зображення і тим самим значно скоротити обсяг оброблюваної інформації. Наслідком цього є можливість забезпечення роботи системи обробки в масштабі часу близькому до реального. Методи контурного аналізу в більшій мірі, ніж растрові методи, дають можливість використовувати моделі, інваріантні до випадкових переносах, поворотах та змінам масштабів зображень.

В цьому плані оригінальними є монографії авторського колективу під керівництвом проф. Фурмана Я.А., повністю присвячені питанням контурного аналізу і його застосувань до обробки сигналів і зображень. У теорію контурного аналізу і його застосувань до обробки сигналів та зображень помітний вклад внесли роботи авторів: Прюїтта, Щарра, Собеля, Робертса, Кірша, Лапласа, Уолліса, Кенні.

## РОЗМОВА В ІСQ. ІДЕНТИФІКАЦІЯ АВТОРА НА ОСНОВІ ШТУЧНИХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ

Кобицька Ю. О., студент ХНУРЕ, Харків

Науковий керівник - к.т.н., ст. викл. Сінельникова Ольга Ігорівна

Стрімкий розвиток інформаційних систем та розвиток Інтернету сприяли бурхливому росту об'ємів інформації, що знаходиться у відкритому доступі. В умовах, коли у відкритому доступі можна отримати інформацію майже з будь-якого питання, іноді виникає необхідність встановлення авторства тексту. Крім того, іноді в соціальних мережах, ІМ клієнтах та інших засобах комунікації виникає ситуація, коли треба по самому тексту встановити автора, не довіряючи тільки підпису. Саме тому тематику досліджень даної роботи слід вважати досить актуальною.

На сьогодні існує досить багато підходів до побудови методу ідентифікації автора тексту. В даній роботі метод спирається на штучні нейронні мережі.

Штучні нейронні мережі досить часто використовують для розпізнавання образів, задача ідентифікації автора по суті і є встановлення відповідності образу, що зібрано по тексту з шаблоном образом.

Основними задачами, які розроблені в межах даної роботи наступні: розпізнати текст, потім визначити автора за заданими правилами (критеріям). Критеріями є пунктуація (вживання знаків пунктуації, помилки), орфографія (характерні помилки в написанні), синтаксис (особливості побудови речень, використання мовних конструкцій, вживання часів, синтаксичні помилки), лексико-фразеологічний (словниковий запас, особливості використання слів, афоризми, неологізми, прислів'я і т.д.), стилістика (жанр, загальна структура тексту).

Стилістичний портрет автора будується на основі аналізу даних про вживання деяких сполучень символів - термів (так званих смаглів). При розробці метода використані штучні нейромережі Хопфілда.

Дана робота спирається на розмову в ICQ (засіб спілкування, передачі та обміну інформацією). За допомогою програми «Аналізатор тексту» встановлюється кількість слів у тексті, кількість входження термів у текст та щільність їх розподілення по тексту.

Нейромережа виявляє які найбільш характерні характеристики тексту схожі з шаблоном портретом автора. Аналіз тексту базується на його статистичному портреті за різними критеріями: частотний аналіз літер, аналіз довжини слів, довжини абзаців, частотний аналіз дволітерних словосполучень.

З формальної точки зору визначення автору зводиться до побудови функції, що на основі аналізу тексту дозволяє встановити автора, тобто необхідно знайти таку функцію  $F$  за заданими характеристиками тексту  $X$  яка б визначала ступінь ймовірності того, чи іншого автору:

$$Y = F(X, C, W), \quad (1)$$

де  $X$  – статистичні оцінки входження термів до тексту,

$C$  – структура ШНС,

$W$  – синаптичні ваги.

Параметри штучної нейронної мережі обираються згідно критерію:

$$\sum_{i=1}^M \|F(X_i, C, W) - Y_i^p\| \rightarrow \min_{C, W} \quad (2)$$

Оцінка ймовірності ідентифікації автора склала 0,96, це може бути пов'язано з тим, що автор писав текст не властивий для нього або він знаходився під будь-яким впливом, під час написання, тобто психологічний стан не властивий для нього.

Результати обробки текстів згідно запропонованого підходу дозволяють зробити висновки щодо ефективності цього методу. При обробці текстів, що належать десяти різним авторам точність ідентифікації автора склала 0.001. В подальшому планується враховувати не тільки статистичні дані про входження до тексту просто термів, але й комбінацій їх, що дозволить підвищити точність ідентифікації. Крім того, буде розширено базу термів, а також розроблено підхід до адаптивного розвитку бази термів і навчання штучної нейронної мережі.

### Список літератури

1. Бодянский Е.В., Рудеко О.Г. Искусственные нейронные сети: архитектура, обучение, применение. – Харьков: ТЕЛЕТЕХ, 2004. – 369 с.: ил.
2. Круглов В.В., Борисов В.В. Искусственные нейронные сети. Теория и практика. – 2-е изд., стереотип – М.: Горячая линия – Телеком, 2002. – 382 с.: ил.
3. Блум Ф., Лейзерсон А., Хофстед Л. Мозг, разум и поведение. – М.: Мир, 1988

### МАТЕМАТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ АНАЛИЗА ГЕМОДИНАМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ В ПЕРИНАТАЛЬНЫЙ ПЕРИОД

асп. Красникова С.А., доц. Дацок О.М.  
 ХНУРЕ, г. Харьков

Гемодинамические расстройства в функциональной системе «мать-плацента-плод» являются ведущим патогенетическим механизмом нарушения состояния и развития плода при различных осложнениях беременности. В силу стохастичности патологических процессов в перинатальный период гемодинамические показатели обладают значительной вариабельностью [1, 2]. Разнообразие диагностических методов, алгоритмов формируют новые подходы к преобразованию физических и структурных свойств сигналов, среди которых перспективными являются методы математического моделирования и биофизический анализ гемодинамических параметров [3]. На основе физико-математических закономерностей движения крови по кровеносному руслу разработана система дифференциальных уравнений, включающая артериальную и венозную компоненты матери и плода.

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{dP_{арт.м.}(t)}{dt} = k_1 W_1(t) + a_1 P_{арт.м.}(t), \quad 0 < t < T \\ \frac{dP_{вен.м.}(t)}{dt} = k_1 W_1(t) + a_1 P_{вен.м.}(t), \quad 0 < t < T \\ P_{общ.м.} = P_{арт.м.} + P_{вен.м.}, \quad 0 < t < T \\ \frac{dP_{арт.п.}(t)}{dt} = k_1 W_1(t) + a_1 P_{арт.п.}(t), \quad 0 < t < T \\ \frac{dP_{вен.п.}(t)}{dt} = k_1 W_1(t) + a_1 P_{вен.п.}(t), \quad 0 < t < T \\ P_{общ.п.} = P_{арт.п.} + P_{вен.п.}, \quad 0 < t < T \end{array} \right. \quad (1)$$

где  $P_{арт.м.}$ ,  $P_{вен.м.}$ ,  $P_{общ.м.}$  – артериальное, венозное и суммарное давления матери, мм.рт.ст.; где  $P_{арт.п.}$ ,  $P_{вен.п.}$ ,  $P_{общ.п.}$  – артериальное, венозное и суммарное давления плода, мм.рт.ст.;  $t_s$  – время систолы, с;  $T$  – время кардиоцикла, с.

$W(t)$  – функція часу характер которой определяет форму кривых давлений. Кардицикл разбит на три временных интервала, на каждом из которых аппроксимирована функцию  $W(t)$ . Первый временной интервал соответствует фазе быстрого изгнания и характеризуется увеличением давления в левом желудочке и аорте до максимума. Второй интервал соответствует фазе сердечного выброса в диастолу и характеризуется резким падением внутрижелудочкового давления. В заключительной фазе кардицикла приток крови из области более высокого давления (в том числе из аорты) начинает превышать отток крови из артериальной системы.

Обозначим через переменные  $P_{s1,1}$  – давление в период систолы у матери, а через  $P_{d1,1}$  и  $P_{d1,2}$  – давление в период диастолы у матери,  $P_{s2,1}$  – давление в период систолы у плода, а через  $P_{d2,1}$  и  $P_{d2,2}$  – давление в период диастолы у плода. Решение системы (1), описывающей формирование артериальной компоненты на всем периоде кардицикла, можно представить в виде:

$$\left\{ \begin{array}{ll} \frac{dP_{s1,1}(t)}{dt} = k_1 W_0 \sin(\pi / t_1) - \alpha P_{s1,1}(t), & 0 < t < t_1 \\ \frac{dP_{s2,1}(t)}{dt} = k_1 W_0 \sin(\pi / t_1) - \alpha P_{s2,1}(t), & 0 < t < t_1 \\ \frac{dP_{d1,1}(t)}{dt} = k_2 (m_1 e^{-nt} - x) - \alpha P_{d1,1}(t) & t_1 < t < t_2 \\ \frac{dP_{d2,1}(t)}{dt} = k_2 (m_1 e^{-nt} - x) - \alpha P_{d2,1}(t) & t_1 < t < t_2 \\ \frac{dP_{d1,2}(t)}{dt} = k_3 m_2 e^{-nt} - \alpha P_{d1,2}(t) & t_2 < t < t_3 \\ \frac{dP_{d2,2}(t)}{dt} = k_3 m_2 e^{-nt} - \alpha P_{d2,2}(t) & t_2 < t < t_3 \end{array} \right. \quad (2)$$

Рассмотрение системы гемодинамики с позиции теории динамических систем позволяет дать качественную оценку значений давления на всем периоде кардицикла у матери и плода и описывает изменение гемодинамических параметров по ходу сосуда во времени.

#### Выводы:

Моделирование системы кровообращения в перинатальный период дает возможность предсказать критические ситуации, выяснить механизмы формирования патологии, находить области допустимых изменений состояния здоровья и характера протекания беременности, что является предпосылкой для создания автоматизированных средств диагностики.

Практическая ценность исследований состоит в разработке метода оценки состояния гемодинамики в перинатальный период, который может быть использован в кардиологической аппаратуре для оптимизации процедуры обследования пациенток с нарушениями сердечно-сосудистой системы с целью выявления отклонений от нормы гемодинамических параметров.

#### Список литературы

1. Астахов И. А. Новый подход к комплексному анализу колебательной активности параметров гемодинамики. [Текст] / И. А. Астахов // Колебательные

процессы гемодинамики. Пульсация и флюктуация сердечно сосудистой системы: I симпозиум «Инжениринг в медицине». – Миасс, 2000. С. 290 – 297.

2. Киселева Е.Ю. Основные принципы получения информации о состоянии системы мать-плод [Текст] / Е.Ю. Киселева, И.В. Толмачев // Биомедицина-2007: Материалы конференции. – Рязань, 2007. С. 80 – 84.

3. Красникова С.А. Возможности медицинской техники при диагностике гемодинамики беременных. [Текст] / С.А. Красникова, О.М. Дацок // Тез. докл. IV Международный радиоэлектронный форум «Прикладная радиоэлектроника. Состояние и перспективы развития» (МРФ-2011). – Харьков, 2011. С.60 – 61.

## ПРОБЛЕМА РЕКОНСТРУКЦІЇ ТРЬОХВИМІРНОЇ СЦЕНИ ЗА НЕКОЛІБРОВАНИМИ ЗОБРАЖЕННЯМИ

Кривонос О. О.

Одеський національний університет ім. І. І. Мечникова

Задача реконструкції трьохвимірної сцени за некаліброваними зображеннями проявляється в задачах відновлення об'єктів архітектури, скульптури, створенні топографічних карт, при археологічних розкопках, при комп'ютерному моделюванні. Також проявляється у випадках, коли необхідні дистанційні вимірювання, у таких задачах, коли ретельне дослідження не є можливим чи здійснюється важко, а також у багатьох інших прикладних задачах.

На сьогоднішній день існує ряд програмних реалізацій, що дозволяють відновлювати трьохвимірну сцену за рядом фотографій, серед них присутні як комерційні програмні продукти, так і вільне програмне забезпечення. Прикладом таких програмних продуктів можуть слугувати: розробки компанії Microsoft – Photosynth для реконструкції трьохвимірної панорами і програма Autodesk 123D Catch. Проте, і у цих програм гостро стоїть проблема швидкості і ресурсосності обробки великих зображень і якості реконструкції, тож дослідження у цій області є актуальними.

У задачі реконструкції трьохвимірної сцени активно використовуються принципи фотограмметрії. Фотограмметрія – методологія визначення геометричних властивостей об'єкта за фотозображеннями [1]. Фотограмметрія з'явилася в середині 19-го сторіччя разом з появою перших сучасних фотографій. У найпростішому випадку відстань між двома точками сцени можна дізнатися, якщо ці точки лежать в одній площині, яка паралельна площині зображення, тоді відстань між даними точками на зображенні потрібно помножити на коефіцієнт масштабу і отримати шукану відстань.

Інша, більш складна, технологія називається стереофотограмметрія включає в себе визначення трьохвимірних координат точок об'єкта сцени за допомогою виконання низки фотознімків об'єкта з різних сторін і під різними кутами. На зображеннях виявляються особливі точки, далі відбувається процес співставлення точок на зображеннях, виділяється спільні точки. Потім проводяться

промені через центри проєкцій і виділені точки, при перетинанні променів визначається положення точки в трьохвимірному просторі.

Одним з найважливіших етапів в процедурі стереофотограмметрії є процедура виявлення особливих точок. У даній роботі в якості основного алгоритму було обрано і реалізовано алгоритм SURF (Speed Up Robust Features) [2]. Наступним фактором для працездатності процедури є внутрішнє і зовнішнє калібрування камери, під внутрішнім калібруванням розуміється налаштування параметрів проєкції, фокусної відстані для камери, під зовнішнім калібруванням розуміється визначення положення і направлення камери в трьохвимірному просторі. Для калібрування камер була обрана бібліотека OpenCV (Open Computer Vision) [3]. Для прискорення пошуку відповідних особливих точок на зображеннях використовуються обмеження епіполярної геометрії [4].

У майбутньому планується реалізація алгоритму відновлення трьохвимірної сцени з якісним накладанням текстур, і створення віконної програми для візуалізації результатів.

#### Список літератури

1. Photogrammetry. [Електронний ресурс].  
Режим доступу - <http://en.wikipedia.org/wiki/Photogrammetry>
2. H. Bay, Andreas Ess, T. Tuytelaars, L.Gool. SURF: Speeded Up Robust Features, ECCV06, 2006, pp. 404-417.
3. Gary Bradski and Adrian Kaehler, Learning OpenCV, 555, 2008.
4. Геометричні властивості зображень. [Електронний ресурс].  
Режим доступу - <http://cgm.computergraphics.ru/content/view/141>

### КОМПЛЕКСНА ОРГАНІЗАЦІЯ СИНТЕЗУ КРИПТОСИСТЕМ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЙНИХ РЕСУРСІВ

Курипетов Т. В., студент 353 гр., ОДАХ, Одеса

Останнім часом особливо виріс інтерес до питань захисту інформації. Це пов'язують з тим, що стали більш широко використовуватися інформаційно-комунікаційні мережі, що призводить до того, що з'являються великі можливості для несанкціонованого доступу до переданої інформації.

Досвід показує, що найбільш ефективними є криптографічні способи захисту інформації. Для шифрування, зазвичай, використовується деякий алгоритм або пристрій, що реалізує заданий алгоритм, які можуть бути відомі широкому колу осіб. Управління процесом шифрування здійснюється за допомогою періодично змінюваного коду ключа, що забезпечує кожен раз оригінальне представлення інформації при використанні одного і того ж алгоритму або пристрою. Знання ключа дозволяє просто і надійно розшифрувати текст. Однак без знання ключа ця процедура може бути практично нездійсненна навіть при відомому алгоритмі шифрування. Навіть просте перетворення інформації с до-

силь ефективним засобом, що дає можливість приховати її сенс від більшості некваліфікованих порушників.

Захист інформації знаходиться в центрі уваги не тільки фахівців з розробки і використання інформаційних систем, але і широкого кола користувачів. В останні роки, у зв'язку з широким розповсюдженням і повсюдним застосуванням обчислювальної техніки, масовістю впровадження ПЕОМ, різко підвищилася уразливість накопичується, зберігається і оброблюваної в системах інформації.

### ПОСТРОЕНИЕ ЛИНГВИСТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ КРУПНОМАСШТАБНЫХ ЭКСПЕРТНЫХ СИСТЕМ

Лозанова А.А., студентка, ОНУ им. И. И. Мечникова, Одесса

В настоящее время все большую роль в управлении сложными системами играют интеллектуальные информационные технологии. Одной из таких технологий являются экспертные системы, основанные на нечеткой логике. Если предметная область является трудно формализуемой, либо достоверность информации не гарантируется, эффективным является применение лингвистических моделей.

Такие модели основываются на нечеткой базе знаний, в которую входят правила вида:  $P_i: X_{i_1} \wedge \dots \wedge X_{i_k} \rightarrow X_{p_i}$ , где  $X_{i_k}, X_{p_i} \in X$ ,  $X = (X_1, \dots, X_N)$  – это множество лингвистических переменных;  $\forall X_i \in X, i = \overline{1, N}$  задается множеством термов  $Y_i = (y_{i_1}, \dots, y_{i_k})$ , элементы которого  $y_{ij}$  соответствуют нечетким множествам  $A_{ij}, j = \overline{1, k}$  с функциями принадлежности  $A_{ij}: X_i \rightarrow [0, 1]$ ;  $\{P_i\}_{i=1}^M$  – это множество нечетких правил. Каждое правило выражает нечеткое причинное отношение предпосылки и заключения. Операция « $\rightarrow$ » является операцией нечеткой импликации, которая задает нечеткое отображение множества  $\overline{X_{P_i}} = (X_{i_1}, \dots, X_{i_k})$  в  $X_{P_i}$ .

Рассмотрим базу правил упрощенного вида (вообще говоря, используя свойства нечетких операций  $\wedge$  и  $\vee$ , любое правило можно привести к такому виду):  $P_1: X_1 \rightarrow X_2 \dots P_k: X_{k-1} \rightarrow X_k, X_i \in X$ . По сути, данная база знаний представляет собой цепочку логического вывода, в которой каждый шаг  $X_{i-1} \rightarrow X_i$  является традиционной схемой нечеткого логического вывода. Экспертную систему с БЗ такого вида назовем крупномасштабной экспертной системой. В данной работе будет исследоваться реализация именно такой системы.

В реальных проектах самым длительным этапом является этап разработки базы знаний – извлечение знаний экспертов, формализация и кодирование этих знаний. Рассмотрим случай добавления нового правила  $P_{k+1}$  в БЗ  $\{P_i\}_{i=1}^k$  на основе экспериментальных данных, но без участия эксперта. В этой ситуации ак-



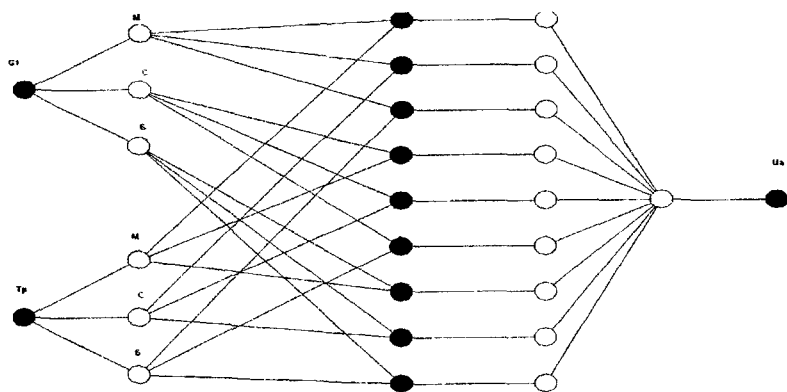


Рисунок 2 – Компьютерная структура ННС (БПА)

Компьютерные эксперименты по апробации предложенной структуры в пакете MatLab (Simulink) продемонстрировали ее эффективность при глубоких влияниях параметрических и внешних возмущений.

#### Список литературы

1. Алиев Р.А., Церковный А.Э., Мамедова Г.А. Управление производством при нечеткой исходной информации. М.: Энергоиздат. 1991. – 234 с.
2. Леоненков А. Ю. Нечеткое моделирование в среде Matlab и fuzzyTech. - С. - Птб.: БХВ, 2003. – 720 с.
3. Рутковская Д., Пилиньский М., Рутковский Л. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы: Пер. с польск. И.Д. Рудинского. – М.: Горячая линия – Телеком, 2006. – 452 с.
4. Сигеру Омату. Нейрокомпьютеры и их применение / Сигеру Омату, Марзуки Халид, Рубия Юсуф; пер с англ. Н.В. Батина под. ред. А.И.Галушкина, В.А. Птичкина — М.: Изд.предприятие журн. “Радиотехника”, 2000. – 272 с.

#### ПРОГРАМНА ПІДТРИМКА ПІДГОТОВКИ ДО ДЕРЖАВНИХ ІСПИТІВ

Мусланова С.В., студент 353 гр., ОДАХ, Одеса

Новими освітніми стандартами вищої школи передбачено активне використання ресурсу контролю та забезпечення самостійної роботи студентів усім необхідним. Впровадження ІТ в процес навчання дозволяє вдосконалювати методику навчання і викладання матеріалу.

Актуальність даної теми визначається активним включенням України у Болонський процес і розробкою нової освіти. Окрім цього проведені дослідження і розроблений в результаті програмний продукт значно полегшать роботу викладача: відпаде необхідність у підготовці студентів до державних іспитів і наданні необхідного для цього матеріалу. Так як студент самостійно вивчає матеріал, то доцільно впровадження системи самостійної перевірки засвоєних знань для кращого контролю навчання.

У даній області вже існують програми даного типу, але, на жаль, переважно у сфері підготовки до екзаменів у ДІБДР та декілька за шкільною програмою. Усі розробки платні, не гнучкі щодо сфер застосування і не враховують процесу засвоєння матеріалу учнем.

Не дивлячись на те що на даний момент розроблено багато підходів до моделювання процесу навчання, все одно існує необхідність використання нових методів та математичних моделей. У даній роботі було розглянуто питання статистичної теорії навчання і контролю знань, що включає моделі відновлення знань. Детально досліджується процес засвоєння нових знань: як впливає фактор часу на засвоєння, кількість повторень, періодичність повторення, швидкість відновлення (моментальна, рівнозначна часу засвоєння). В результаті були зроблені висновки щодо плану побудови програмного продукту та встановлення деяких змінних параметрів для збільшення якості знань.

У процесі буде запроваджена комп'ютеризована система, що, за рахунок високого рівня наочності, багаторазового виконання завдань, зменшить час навчання, збільшить об'єм сприйнятої інформації, буде проводити більш точний і швидкий поточний контроль. У подальшому дану систему можна вдосконалити за рахунок роботи через мережу.

#### ПСЕВДОТРИВИМІРНІ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ

Нікулеску Є. М., студент 353 гр., ОДАХ, Одеса

На даний момент обробка відео-потоків в режимі реального часу користується великим попитом. Рівень обчислювальної спроможності сучасної обчислювальної техніки дозволив виконувати розпізнавання образів в режимі реального часу. Завдяки цьому широкої популярності набула OpenCV, бібліотеки комп'ютерного бачення з відкритим програмним кодом і ліцензією, яка дозволяє безкоштовно використовувати OpenCV у проєктах з відкритим і з закритим кодом, у комерційних і некомерційних проєктах. OpenCV використовується на виробництві, у науці і побутовій техніці.

Однією з найскладніших і найактуальніших задач комп'ютерного бачення є розпізнавання образів. Головною задачею є отримання стабільного достовірного розпізнавання об'єкта при найменших витратах обчислювальних ресурсів. Проте навіть при значних витратах обчислювальних ресурсів існує проблема нестабільності розпізнавання.

Останнім часом з'являються монітори, телевізори з функцією 3D, яка дозволяє розширити можливості програмних засобів для підвищення точності передачі об'ємних зображень. Ще одним шляхом отримання ефекту тривимірності є поворот об'ємного зображення при зміні положення голови відносно моні-

тору. Проте даний підхід буде ефективним при умові досягнення високої точності, стабільності і швидкості відстеження положення голови. Саме вирішенню цих проблем посвячена дана робота.

## РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ НАБЛЮДЕНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ ИНКУБАЦИОННЫМИ КАБИНАМИ

Носаченко А., ст. гр. КП-081 ТПА  
Научный руководитель – преп. Лаврова Т. П.

Инкубатор - аппарат для искусственного вывода молодняка сельскохозяйственной птицы из яиц.

Инкубаторно-птицеводческая станция (ИПС), предприятие, которое занимается инкубацией яиц и выводом молодняка с.-х. птицы для снабжения им колхозов, совхозов и населения. Кроме государственных ИПС, которые входят в систему Птицепрома Украины, есть частные и городские.

Преимуществами автоматизации инкубации яйца являются такие показатели как: автоматическое ведение протокола температур и изменений на стадии инкубации, независимое управление кабиной от оператора, возможность своевременного предупреждения об аварийных ситуациях, предупреждении о погрешностях или аварийных ситуациях. Все это оказывает содействие облегчению работы оператора и повышает процент проинкубированной птицы, которая есть важным элементом в каждой ИПС.

Целью данной работы я ставил создание системы автоматического управления инкубационными кабинами, которая повысит эффективность работы операторов кабин и будет содержать следующие возможности:

- Запуск кабин и получения данных от блоков
- Сохранения порогов температуры
- Сохранение отчётов
- Остановка инкубационной кабины
- Редактирования порогов температуры
- Просмотр отчёта работающей кабины
- Автоматическое управление инкубационной кабиной

Программа "SAMI" (System of Automatic Monitoring of Incubation) была разработана для автоматизации наблюдения и управления инкубационными кабинами. В основу программы ложится обмен данными с специальными блоками управления которые установлены на каждую кабину через последовательный порт RTS-232 (COM порт). Каждый блок имеет заданные параметры инкубации и стандартные настройки, программа же нам позволяет управлять конфигурацией, как блока, так и кабины в целом, в частности её включением/выключением, регулированием работы нагревательных элементов, вентиля-

тора, системы охлаждения. В программе реализована возможность корректировать показания датчиков, если они не совпадают, возможность протоколирования температур в базу данных, просмотр графика инкубации, запуск и остановка кабин.

## ПРИМЕНЕНИЕ АЛГОРИТМА МУРАВЬИНЫХ КОЛОНИЙ ДЛЯ ЗАДАЧИ СЕГМЕНТАЦИИ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Онищенко С.В., студент, Пенко В.Г., преподаватель кафедры МОКС ОНУ  
им. И. И. Мечникова, Одесса

Задача сегментации изображений является одной из главных и в то же время сложных задач в обработке изображений. Присутствие шума и изменчивость фона только усложняют решение данной задачи. Успешность анализа изображений сильно зависит от точности алгоритмов сегментации. Не смотря на существование большого количества различных алгоритмов сегментации, большинство из них используют похожие принципы.

Пришедший из биологии алгоритм муравьиных колоний, зарекомендовал себя при решении комбинаторных задач и задач динамической оптимизации. Идея муравьиного алгоритма – моделирование поведения муравьев, связанного с их способностью быстро находить кратчайший путь от муравейника к источнику пищи и адаптироваться к изменяющимся условиям, находя новый кратчайший путь. Данный алгоритм содержит в себе идеи и принципы, существенно отличающиеся от других алгоритмов сегментации.

В данной работе предполагается сделать следующее:

1. Выполнить объектно-ориентированную реализацию алгоритма муравьиных колоний, который будет функционировать для решения задач из различных областей;
2. Реализовать алгоритм для решения задачи сегментации;
3. Сравнение эффективности данного алгоритма с эффективностью других распространенных алгоритмов сегментации.

### Список литературы

1. Субботин С.А., Олейник Ан. А., Олейник Ал. А. Интеллектуальные мультиагентные методы. Часть III: 11-34 с. Электронный ресурс [http://csit.narod.ru/subject/MA/MA\\_lect.pdf](http://csit.narod.ru/subject/MA/MA_lect.pdf)
2. Carlos Fernandes, Vitorino Ramos, Agostinho C. Rosa Self-Regulated Artificial Ant Colonies on Digital Image Habitats. Электронный ресурс <http://arxiv.org/ftp/cs/papers/0512/0512004.pdf>

## РОБОТ NAO – НОВОЕ ПОКОЛЕНИЕ В РОБОТОТЕХНИКЕ

*Островская А.В.*, студентка 332 гр., ОГАХ, Одесса  
Научный руководитель - *Чумаченко Д.А.*, асист. каф. ИТ

Сегодня за счет достижений в области искусственного интеллекта создано большое количество научных разработок, которое существенно упрощает жизнь людей. Распознавание речи или отсканированного текста, решение вычислительно сложных задач за короткое время и многое другое - все это стало доступно благодаря развитию искусственного интеллекта.

В 2009 году французская компания Aldebaran Robotics представила робота Nao, поражающего своими техническими возможностями.

Nao (рост -58 см, вес- 4.3 кг), может ходить, наклоняться, брать в руки разные небольшие предметы, вставать из положения сидя. Даже если робота ненадолго опрокинуть, он самостоятельно поднимется на ноги.

Заводится Nao от легких похлопываний по голове, именно там находится тактильный сенсор, реагирующий на прикосновения. Кроме сенсора, в голове находятся две камеры, сканирующие и изучающие предметы. Робот наделен 25 степенями свободы, например, только на руки приходится 10 степеней. Четыре микрофона для распознавания речи настроены на английский и французский язык. Nao работает под управлением операционной системы Linux.

Основное инновационное отличие Nao от многих других роботов – это то, что он запрограммирован на самообучение. Собирая данные об окружающем мире и, обрабатывая их, робот выстраивает собственное представление о мире, и учится предсказывать последствия собственных действий.

В январе 2012 года Aldebaran Robotics представила новое поколение андроида NAO – NAO Next Gen. Внешне робот совсем не изменился, все новинки внутри – новое программное обеспечение, новая электроника, даже задатки искусственного интеллекта. Робот стал активнее, подвижнее и стабильнее.

В настоящее время NAO используется в основном в институтах и университетах, в студенческих кружках по робототехнике и в других образовательно-исследовательских проектах. Также проводятся соревнования по программированию этого робота. Новое поколение андроида NAO Next Gen претендует на место в повседневной жизни людей. Компания ведет переговоры с несколькими здравоохранительными организациями, чтобы провести исследования на практике, где андроид NAO Next Gen выступит в роли друга для пожилых людей и одиноких пациентов. Также Aldebaran Robotics собирается предложить своего робота организациям, которые занимаются страдающими аутизмом детьми, NAO Next Gen должен помочь детям в обучении и скрасить их повседневную жизнь.

Андроид быстро и точно выполняет голосовые команды, распознает лица людей, берет в руки предметы и обходит препятствия. Основной процессор Intel Atom 1,6 ГГц расположен в голове робота, в теле находится еще один до-

полнительный микропроцессор. Роль глаз выполняют две HD-камеры, изображение с которых обрабатывается одновременно, что делает распознавание предметов и людей более быстрым и точным. Кроме камер и микрофонов робот оснащен еще девятью тактильными и двумя инфракрасными сенсорами, и семью датчиками давления. Скорость и уверенность ходьбы возросла. Рост андроида – 57 см, число степеней свободы – 25, время работы на одной зарядке – 1.5 ч. Была установлена улучшенная система распознавания речи и новый синтезатор речи, теперь NAO говорит на восьми языках.

Компания усовершенствовала механизм и алгоритм ходьбы, теперь робот передвигается значительно быстрее. Встроенные сенсоры позволяют ему обнаруживать момент вероятного падения, новый Nao приземляется так, чтобы получить минимум повреждений, после чего он аккуратно встает на обе ноги. Машина предназначена для широкой аудитории, а технически грамотные покупатели получают все необходимые инструменты для разработки приложений под Nao Next Gen.

### Список литературы

1. <http://nao.nanojam.ru/>
2. <http://www.aldebaran-robotics.com/>

## АВТОМАТИЗАЦІЯ РОБОЧОГО МІСЦЯ ЗАВДІУЮЧОГО КАФЕДРОЮ

*Реплянчук О.О.*, студент 353 гр., ОДАХ, Одеса

Головне завдання ІС підтримки діяльності органів державного управління полягає у створенні інформаційного середовища на базі мережевих, комп'ютерних, програмно-технічних засобів та сучасних технологій для забезпечення ефективних процесів управління та прийняття рішень в умовах активного розвитку суспільства та проведення адміністративної реформи управління. Завдання ІС цього класу полягає у здійсненні інформаційно-аналітичної підтримки процесів управління і забезпеченням управлінського апарату достовірною, повною, оперативною інформацією, оскільки саме це є необхідною умовою прийняття обґрунтованих рішень і чинником більшої дієвості, гнучкості, динамічності в діяльності управлінських органів.

На теперішній час існує широкий спектр програмних систем, які вирішують задачі автоматизації робочого місця завідуючого кафедрою. Однак відсутній єдиний програмний продукт, який в своєму складі функціоналу, задовольняв би усі забаганки користувачів. Слід насамперед зазначити, що основний уклін потрібно робити на менеджмент розпорядку та контролю часу, та виконання вчасно поставлених завдань. В обов'язки завідуючого входить постійний контроль за підлеглими працівниками, їхнім розпорядком роботи та викладацьким навантаженням. Через відсутність чітко сформованого та виваженого програмного продукту ці операції до теперішнього часу слід було виконувати вручну на

папері, що не могло не відобразитись на якості та правильності виконаних розрахунків.

Окрім цього, не менш важливу роль відіграє швидкий доступ до контролю успішності студентів, їхніх поточних результатів та інформації стосовно особистих справ. Обов'язки завідуючого ґрунтуються також на особистих зустрічах, та виконанні поставлених задач та чіткому розпорядку. Не рідко трапляється таке, що у розпорядку наближається важлива зустріч, до якої потрібно обґрунтовано підготуватися, але в пору зайнятості іншими справами, відсутня система завчасного нагадування про більш пріоритетні події.

Завдяки сучасним інформаційним технологіям створення автоматизованого робочого місця завідуючого кафедрою можна виконати в повному обсязі, опираючись на сучасні потреби та забаганки користувача. Опіраючись на вже існуючі досягнення в плані реалізації аналогів даного програмного продукту було поставлено за мету покращення та вилучення недоліків пов'язаних з не професійним та не цілеспрямованим підходом до реалізації проекту. Тому важливим і актуальним завданням є розвиток і запровадження основ керування автоматизованим робочим місцем на базі сучасних принципів керування та створення програмного забезпечення.

#### РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПО ВЕДЕННЮ ОБЛІКУ ТА КОНТРОЛЮ ПРОДАЖ КОМПЛЕКТУЮЧИХ КОМП'ЮТЕРА

*Романов Є. В.*, студент групи КП-081 ТПА  
Науковий керівник- викладач – *Мазур О.А. ТПА*

Як і всякий сегмент ринку, торгівля піддається впливу науково-технічного прогресу. У наш час уже більша частина всіх магазинів використовують мережні комунікації та програми які реалізують ці комунікації для своїх цілей.

Метою роботи було створення програмного забезпечення по веденню обліку та контролю продаж комплектуючих комп'ютера, яка б покращила ефективність роботи персоналу.

Програмний продукт «Agrigator» дозволяє вести облік комп'ютерних комплектуючих. Програма допоможе адміністраторам, співробітникам, власникам комп'ютерних магазинів, завідуючим складами і усім, кому потрібно мати чітку та актуальну картину стану парку ІТ устаткування. Програма дозволяє використовувати мережеву СКБД Microsoft SQL Server R2, яка є актуальним варіантом для рішення проблеми з прямим зв'язком співробітника з клієнтом, що дозволяє завжди задовольнити потребу клієнта.

Ключові особливості програми:

- Облік та контроль комплектуючих комп'ютерів.
- Підтримка бази даних MS SQL Server.
- Багатокористувацький режим роботи – клієнт та адміністратор працюють з єдиною базою даних з розмежуванням прав доступу.

- Можливість налаштування програмного продукту під себе.
- Облік замовлень адміністратором на усі товари.
- Можливість друку звіту з замовленням.
- Реєстрація клієнта прямо у системі.

Програмний продукт безкоштовний у експлуатації.

#### ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ДЛЯ ПСИХОДІАГНОСТУВАННЯ З ПРОФЕСІЙНОЇ ОРІЄНТАЦІЇ

*Романова Д.О.*, студент 353 гр., ОДАХ, Одеса

На даному етапі розвитку комп'ютерної психодіагностики основною задачею є створення повністю автоматизованих систем психодіагностування. На даний момент для створення таких систем найперспективнішим є підхід, що використовує технології штучного інтелекту, так як саме у такий спосіб стає можливим використання емпіричних знань експертів, що дозволяє автоматизувати методики з менш формалізованою структурою та розробляти комплексні автоматизовані системи на основі декількох методик, беручи до уваги не тільки результати кожного діагностування окремо, а розглядаючи усю сукупність результатів в цілому. Розробка таких систем є новим кроком у психодіагностуванні, вони дозволяють найбільш повно дослідити психіку людини беручи до уваги її системний характер, що може послужити основою для розробки програм навчання студентів та практичних рекомендацій професійним психологам по проведенню психодіагностичного дослідження.

Одним з шляхів створення систем діагностування є використання нейронних мереж. Але штучні нейронні мережі не дають змоги працювати при наявності будь-якої невизначеності, тому вони не можуть використовуватися для вирішення ряду задач. Щодо задач комп'ютерного діагностування, необхідно використовувати нечіткий логічний вивід, так як при цьому враховується можлива нечіткість вхідних даних. Також даний метод дозволяє працювати з лінгвістичними змінними, що використовуються для інтерпретації будь-яких прихологічних тестів. Отже використання систем на основі нейронних мереж є наступним кроком у розвитку автоматизованих систем психодіагностування.

#### РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ РОБОТИ КАРТИНГУ

*Сізова Г.*, ст. гр. КП-081 ТПА  
Науковий керівник - викладач *Лаврова Т.П.*

Впровадження інформаційних технологій дозволяє перевести організацію робіт на якісно новий рівень, з метою підвищення ефективності трудової діяль-

ності. Невід'ємною частиною життєдіяльності людини являються розважальні комплекси. Кожна людина у своєму житті бажала відчувати себе пілотом. Так як це не всім доступно, то люди намагаються знайти інше альтернативне рішення для такої розваги. Таким виходом являється картинг, на якому немає обмежень, як в професійному спорті. Саме з цієї причини актуальним являється картодром.

В основі автоматизації картингу лежить мета автоматизувати робочі місця для працівників, а також впровадити інформаційну систему щодо картов. До складу цілі входить не тільки автоматизація робочих місць, а також економія коштів і часу керуючих складу.

На даний момент більшу частину робочого часу персоналу картингу забирє реєстрація клієнтів і введення контролю за технікою безпеки. Це являється невід'ємною умовою використання послуг картинга. Автоматизація роботи оператора дозволяє не тільки виконувати розрахунок клієнта, але також вести облік за видатками та зберігання бази клієнтів, що в майбутньому використанні дозволяє не реєструвати клієнта знову. Автоматизація роботи менеджера дозволяє вести строгий контроль оператора, а також переглядати звіти і вести контроль за витратами.

Перевагою автоматизації розважальних комплексів являються такі складові як: забезпечення збереження індивідуальних даних клієнтів, наявність інформації про карти (гоночні машинки), зберігання документів. Все це сприяє підвищенню роботоспосібності працівника картингу, підвищує ефективність тривалого збереження інформації, а також її безпеки. Робота з клієнтами спрощується і час витрачений на оформлення документів і звітів скорочується.

Метою моєї роботи була розробка програмного забезпечення для автоматизації роботи картингу, що буде забезпечувати підвищення ефективності роботи операторів та менеджерів і міститиме наступні можливості:

- Розмежування прав доступу;
- Автоматизоване ведення бази даних пілотів;
- Вести облік з обслуговування картів;
- Статистика машин і турнірів;
- Звіти по доходам;
- Зручний призначений для користувача інтерфейс.

Для розробки програмного забезпечення були використані наступні засоби: Borland Delphi 7 та MS Access 2010.

## РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЙ НА UNITY

Слободянюк М.А., студент 332 гр., ОГАХ, Одесса  
Научный руководитель - Чумаченко Д.А., асист. каф. ИТ

Unity — это мультиплатформенный инструмент для разработки 2-х и 3-х мерных приложений и игр, работающий под операционными системами

Windows и OS X. Созданные с помощью Unity приложения работают под операционными системами Windows, OS X, Android, Apple iOS, а также на игровых приставках Wii, PlayStation 3 и Xbox 360. Есть возможность создавать интернет - приложения с помощью специального подключаемого модуля к браузеру Unity, а также с помощью экспериментальной реализации в рамках модуля Adobe Flash Player. Приложения, созданные с помощью Unity, поддерживают DirectX и OpenGL.

Unity, один из первых «движков», который был опубликован под свободной лицензией с ограничениями, первым – в плане того, что он не сильно отстает по технологиям, и успешно развивается. Например, следом за Unity были открыты UDK, а после и CryEngine под различными лицензиями использования. UDK просит 25% от ваших доходов. Публичная лицензия Unity 3d позволяет заработать 100000\$, после чего вы обязуетесь купить Pro версию. Движок id Tech на котором написаны все приложения от Id Software, с выходом каждой новой версии, становится бесплатным и почти полностью достоянием Open Source.

Некоторые игры, написанные на различных движках:

- Id Tech 3 – Doom 3, quake 4;
- Id Tech 4 – Rage, возможно скоро выйдут Doom 4 или Quake 5;
- UDK 3 – Unreal 2009, на более ранних версиях движка написана довольно популярная online игра Linage II;
- Unity 3d – Популярная online игра Aione, игры перечислять долго, очень много мобильных игр;
- CryEngine 3 – Crysis 2;

Стоит отметить, что даже такой крупный гигант как EA Games подписала долгосрочный контракт, с правообладателями Unity 3d, о использовании данного движка в своих проектах.

О плюсах можно говорить еще много, стоит отметить, что он легко интегрируется с PhysX от NVidia, что дает преимущественно быстро считать физику на GPU (графическом процессоре, который по Flops выигрывает в сотни крат у CPU), Nvidia уже давно разрабатывает собственный 3d физический движок.

Еще одним плюсом есть то, что Unity поддерживает два очень сильных скриптовых языка C# и JavaScript, но движок их перегоняет в ассемблер, что дает возможность работать не зависимо от платформы и не дает потерю скорости при использовании Java машины.

Суть проекта заключается в том, чтобы написать игру, которая начинается с игрового меню с любым фоном и двумя кнопками: "Старт" и "Таблица рекордов". По нажатию на "Старт" появляется диалоговое окно, которое запрашивает имя игрока. Игрок вводит имя и запускается игра.

При виде сверху на коробку, мы видим все ее стенки в перспективе и дно фронтально. Внутри коробки находится шарик. Во время игры шарик перемещается между двумя противоположными стенками (вверх-вниз), отскакивая от них без потери скорости. В верхнем левом углу таймер на 10 секунд. Программ-

ма считывает количество кликов мышкой по шарикю за 10 секунд и динамиче-  
ски выдает количество в верхнем правом углу.

#### Список литературы

1. <http://unity3d.com/>
2. <http://habrahabr.ru>

### СЕРВІС ПЛАНУВАННЯ ПЕРСОНАЛЬНОГО ЧАСУ

Собчук В.С., студент 531 гр., ОДАХ, Одеса  
Науковий керівник – Швець Н.В., ст. викл. каф. ІТ

#### МЕТА КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Розробити інформаційну управляючу веб - систему «Сервіс планування персонального часу», яка сприятиме якісній організації щодо планування та розпорядку часу, надаватиме можливість робити важливі записи, нагадування та зберігати контактну інформацію.

Для реалізації поставленої мети поставлені наступні завдання:

1. Спроекувати та розробити базу даних для збереження необхідної інформації.
2. Спроекувати та реалізувати профілі користувача та адміністратора.
3. Розробити функціональні можливості додатку для маніпулювання даними для профілю користувача, який буде виконувати наступні функції:
  - реєстрація та авторизація користувача.
  - додавання, редагування та видалення записів із бази даних.
  - можливість виводити інформацію, задаючи певні параметри фільтрування.
  - реалізація функцій оповіщення користувача через електронну пошту та мобільні повідомлення.
  - реалізація функції роздрукування вибраної інформації.
4. Розробити функціональні можливості додатку для маніпулювання даними для профілю адміністратора, який буде виконувати наступні функції:
  - видалення користувачів з бази даних.
  - слідування за активністю користувачів.
  - внесення змін в функціональність сервісу, модернізація сервісу.
5. Реалізувати якісний захист ІУС від несанкціонованого доступу.
6. Провести тестування розробленої веб – системи.

Як основний інструментальний засіб для створення веб – додатку я обрав скриптову мову програмування PHP, враховуючи її переваги над іншими засобами реалізації, а саме:

- 1) Безплатність – одна з головних переваг перед іншими мовами програмування. Прийняття стратегії Open Source та безкоштовне розповсюдження

вихідних текстів PHP дало значну перевагу користувачам і, як наслідок, велика спільнота користувачів PHP являється свого роду «колективного службою підтримки».

- 2) Безпека – перевага заключається в тому, що сценарій PHP не відображається в браузері, а виконується на стороні серверу (на відміну від сценаріїв JavaScript). Реалізація PHP на стороні серверу забезпечує захист від перегляду нетривіальних сценаріїв користувачами.
- 3) Кросплатформеність – перевага заключається в тому, що PHP сумісний зі всіма операційними системами, в той час коли деякі прив'язані лише до конкретної платформи (наприклад ASP.NET орієнтований лише на Windows). Це дає змогу завантажувати веб – сторінки, працюючи в будь – якій операційній системі.
- 4) Об'єктно – орієнтований підхід при створенні додатків. Починаючи із п'ятої версії, в PHP реалізована повна підтримка об'єктно – орієнтованого програмування, що дає змогу розробляти великі корпоративні додатки, при цьому не навантажуючи зайвими функціями та процедурами, що в свою чергу позначається на швидшому виконанні PHP – сценаріїв.
- 5) Одна з найсильніших переваг PHP перед другими мовами для розробки веб – додатків – підтримка баз даних різних типів. PHP взаємодіє з більшістю відомих баз даних, що дає змогу вибрати потрібну і оптимальну базу даних для розробника, реалізувати потрібні функції, не вдаючись до складних або ж нестандартних рішень.

До додаткових можливостей мови відноситься підтримка cookies, які дозволяють проводити встановлення та читання невеликих сегментів даних на стороні клієнта. Також PHP надає можливість організації роботи з користувачем протягом сеансів (сесій). В сесії можна зберігати різні дані та включаючи об'єкти.

На сьогоднішній день PHP є найбільш популярною мовою програмування серед розробників Internet-систем завдяки своїй зручності і простоті.

Враховуючи всі переваги PHP над іншими інструментальними засобами розробки, для створення веб – додатку я обрав саме що мову сценаріїв.

При виборі бази даних я зупинився на MySQL. Зробивши порівняльний аналіз із іншими системами управління базами даних (Oracle, Sybase, PostgreSQL, SQLite) я знайшов такі переваги даної системи управління базами даних:

- 1) В більшості випадків MySQL безкоштовна.
- 2) MySQL набагато перевершує вказані вище СУБД по швидкості роботи. Крім того, в останніх версіях MySQL реалізований кеш запитів, що дозволяє в багато разів збільшити швидкість запитів для сайтів, на яких домінують запити на зчитування, які не однократно повторюються.
- 3) MySQL оснащена більшою кількістю API для інших мов програмування.
- 4) В MySQL підтримується багато поточність – виконання декількох одночасних запитів.
- 5) MySQL прекрасно взаємодіє з PHP.

AJAX – підхід до побудови інтерактивних інтерфейсів користувача веб – додатків, який заключається в «фоновому» обміні даних браузера з веб – сервером. В результаті, при оновленні даних, веб – сторінка не перезавантажується повністю, і веб – додатки швидше працюють.

AJAX - не самостійна технологія, а концепція використання декількох схожих технологій. AJAX базується на двох основних принципах: використання технології динамічного звертання до сервера без перезавантаження всієї сторінки та використання DHTML як динамічної зміни вмісту сторінки.

До переваг технології AJAX слід віднести:

- 1) Економія трафіку. Використання AJAX дозволяє значно зменшити трафік при роботі з веб – додатками завдяки тому, що замість завантаження всієї сторінки достатньо завантажити лише частину, яка змінилася.
- 2) Зменшення навантаження на сервер. AJAX дозволяє певною мірою зменшити навантаження на сервер в деяких випадках, що при роботі з великою кількістю користувачів є досить зручно.
- 3) Прискорення реакції інтерфейсу. Оскільки потрібно завантажити тільки частину, яка змінилася, користувач швидше побачить результат своїх дій.

#### Фреймворк Yii

Yii – це високоєфективний, створений на компонентній основі фреймворк, для розробки масштабних веб – додатків. Він дає змогу максимально застосувати концепцію повторного використання коду і може суттєво прискорити розробку. На відміну від інших фреймворків, Yii підтримує концепцію MVC (Модель – Вид – Контролер), тобто реалізує MVC шаблон проектування, який широко використовується у веб – програмуванні.

До основних переваг перед іншими фреймворками слід віднести в першу чергу високу ефективність швидкість виконання операцій – код завантажується лише тоді, коли він потрібен. Кешування сторінок та окремих фрагментів дає змогу зменшити навантаження на сервер та пришвидшити обробку запитів від багатьох користувачів одночасно. Інтерфейси DAO та ActiveRecord покращують роботу з базою даних, зокрема маніпуляції даними – додавання, видалення, оновлення, редагування.

На відміну від інших розглянутих фреймворків (зокрема Zend Framework та CodeIgniter), в Yii підтримується PHP 5, що робить фреймворк повністю об'єктно – орієнтованим. Не потрібно застосовувати багато коду для розробки елементарних речей – Yii максимально компактний. Yii без проблем підтримує AJAX, що дозволяє здійснювати розробку більш сучасними технологіями. Також, на відміну від CodeIgniter, Yii дає змогу інтеграції з jQuery, що є важливим аспектом при проектуванні клієнтської частини веб – додатку. Щодо клієнтської частини, то також слід відзначити підтримку шаблонів та віджетів, яка краще реалізована саме в даному фреймворку.

Враховавши всі переваги Yii, а також те, що Yii безкоштовний фреймворк, було прийнято рішення про використання саме цього фреймворку при розробці даного веб – додатку.

## ПРИМЕНЕНИЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧИ ИДЕНТИФИКАЦИИ ПО ГОЛОСУ

Стоцкая Е.О., студентка 556 гр., ОДАХ, Одеса  
Научный руководитель – Артеменко С.В., проф. кафедры ИС и С

Актуальность темы связана с возможностью создания звукового канала аутентификации в автоматических системах, системах доступа к банковскому счёту: банкоматы и POS-терминалы; автоматического представления информации и услуг при распознавании звонящего абонента. Алгоритмы идентификации и верификации дикторов широко используются при проведении криминалистических процедур или для разграничения прав доступа.

Первое поколение систем распознавания использовало метод динамического программирования -Dynamic Time Warping) и метод кодирования линейного предсказания (Linear Predictive Coding - LPC) Такие программы просты, дешёвы, не требовательны к ресурсам, малоэффективны.

В 80-х гг от подходов, основанных на применении шаблонов, исследования в области распознавания перешли к методам статистического моделирования. Использовались скрытые модели Маркова (Hidden Markov Models - HMM), модели Гауссовых смесей (Gaussian Mixture Model – GMM). В последствии был применен метод, основанный на искусственных нейронных сетях [1,2]

Распознавание дикторов и речи в реальном времени с помощью современных методов требует больших вычислительных ресурсов, программы дороги. Невозможность широкого применения многих алгоритмов сегодня, например, в мобильных устройствах, заставляет исследователей искать более эффективные и оптимизированные методы.

Для выделения в речевом сигнале информации релевантной задаче идентификации по голосу сигнал обрабатывается. Априори невозможно оценить какие признаки более подходят для идентификации .

Для обработки речевого сигнала используется кратковременный анализ. Сигнал разбивается на временные окна фиксированного размера ,на которых, как предполагается, параметры сигнала не меняются .Размер окон 10-30мс. Затем к каждому окну применяются алгоритмы извлечения признаков , такие как спектральный анализ , метод линейного предсказания и другие. Для вычисления Мэл-частотных кепстральных коэффициентов на вход подаётся последовательность отсчётов участка сигнала. К данной последовательности применяется весовая функция (окно Хемминга) и затем дискретное преобразование Фурье[3,4,5]

Полученное представление сигнала в частотной области разбиваем на диапазоны с помощью банка (гребёнки) треугольных фильтров. Границы фильтров

рассчитываем по шкале мел. Данная шкала является результатом исследований способности человеческого уха к восприятию звуков на различных частотах. Заключительным этапом в вычислении МФСС является дискретное косинусное преобразование. Для сохранения информации о динамике речи объединяем вектор признаков с первыми и можно со вторыми производными (дельта и дельта-дельта коэффициентами)

Наиболее распространённым методом нормализации, предназначенным для снижения влияния канала, является метод вычитания кепстрального среднего (Cepstral Mean Substraction; CMS)

Для идентификации диктора применялась многослойная нейронная сеть прямой передачи с заданными функциями обучения и настройки, которые используют метод обратного распространения ошибки.

Количеством нейронов в 1 слое - 100

Гиперболическая тангенциальная функция активации 1 слоя – tansig

Гиперболическая тангенциальная функция активации 2 слоя – tansig

Обучающая функция - алгоритм градиентного спуска с выбором параметра скорости настройки GDA - traingda

Критерий обучения - MSE- критерий средней квадратичной ошибки.

С помощью описанных алгоритмов была реализована система идентификации по голосу и проведены эксперименты. В экспериментах участвовали дикторы разного возраста. Добавленные в базу данных звуки будут использоваться при обучении. На замкнутом множестве дикторов 10 человек, в лабораторных условиях, без шумочистки, проведено распознавание.

Система показала удовлетворительные результаты - 94%.

Обладая достаточной гибкостью программа может быть использована для подбора лучших признаков для распознавания и экспериментирования с нейронными сетями.

#### Список литературы

1. Ф. Уоссермен «Нейрокомпьютерная техника: Теория и практика». Перевод на русский язык Ю. А. Зуев, В. А. Точенов, 1992
2. Н.М. Амосов и др. «Нейрокомпьютеры и интеллектуальные роботы» - Киев: Наукова думка, 1991
3. Г. Нуссбаумер «Быстрое преобразование Фурье и алгоритмы вычисления сверток». Перевод с англ. - М.: Радио и связь, 1985. -248 с.
4. Сергиенко А.Б. Цифровая обработка сигналов. -С-Пб, Питер, 2002. - 603с.
5. Е. Щрюфер, Обробка сигналів. Цифрова обробка дискретизованих сигналів. Київ, Либідь, 1992. -294с

#### ИНФОРМАЦИОННО-УЧЕТНАЯ СИСТЕМА «HOT TRAVEL»

Твардиевич А. А., ст. гр КП-082 ТПА  
Научный руководитель – Мазур О. А. ТПА

Все больше и больше в наше время развивается туристический бизнес по всему миру и в частности довольно популярным этот бизнес стал и на Украине. Кратковременные путевки (на 1-2 дня) очень распространены во всех городах Украины и пользуются довольно большим спросом, поэтому их внушительное количество. Вести учет таких путевок без использования персональных компьютеров и специального программного обеспечения очень сложно, поэтому моей задачей было разработать автоматизированную систему для облегчения работы сотрудников (а именно администратора и менеджеров), а так же для информирования пользователей при помощи информационного раздела.

Программа имеет удобный интерфейс. Для работы с ней не нужно иметь каких-либо специальных навыков работы с персональным компьютером. Информация для данной программы берется и хранится в базе данных, на которой, собственно, и построена программа.

По данной предметной области существуют программы, но их мало, в широких кругах они не так известны и весь упор работы данных продуктов сделан только на работу менеджеров, а пользователям в них не уделяется никакого внимания, поэтому моя программа является, своего рода, уникальной.

«Информационные системы и технологии»

Каждый пользователь программы имеет доступ только к определенной информации (информации своей области работы). При входе в программу появляется главное окно программы – «Авторизация», которое несет за собой ответственность за безопасность информации. Для того чтобы авторизоваться нужно ввести свой логин и ввести персональный код. Если введен не правильный логин или пароль, то пользователь узнает об этом из выведенного ему сообщения.

«Окно администратора» служит для работы с персоналом агентства (просмотр, добавление, редактирование, удаление данных сотрудников/пользователей), а так же работу с таблицей транспорта, которое агентство использует для организации путевок (добавление нового транспорта, редактирование, удаление, а так же использование схем транспорта).

«Окно менеджера» служит для работы с путевками. Менеджер может добавлять новые путевки, просматривать доступные путевки и редактировать их, осуществлять поиск по базе данных, сортировать информацию в таблицах по разным критериям, осуществлять продажу туров, бронирование билетов на транспорт.

«Окно пользователя» предназначено для информирования клиента о городах, новостях в них (для этого в программе реализована интерактивная карта, в которой пользователь может узнать о географическом расположении города,

выбрать город и с программы перейти на официальный сайт выбранного города) и просмотре рекламного ролика туристического агентства.

Каждое из окон имеет кнопку выхода с программы, после нажатия на которую осуществляется возврат на главную форму программы.

**Инструментальные средства:**

- Интегрированная среда разработки Borland Delphi 7
- База данных Microsoft Access 2003-2007
- Adobe Flash Professional CS5

**АУТЕНТИФИКАЦИЯ ДАННЫХ В АСИММЕТРИЧНЫХ КРИПТОСИСТЕМАХ С ПОВЫШЕННОЙ СТОЙКОСТЬЮ**

*Терехов П.С.*, студент 353 гр., ОДАХ, Одеса

Проводится исследование системных и прикладных вопросов защиты компьютерной информации от несанкционированного доступа.

Анализируется построение модели асимметричной криптосистемы, которая не требует специального, «закрытого», канала связи и использует открытый ключ для шифровки и дешифровки сообщения. Концепция модели базируется на известных принципах криптосистемы Эль-Гамала с дополнительным использованием криптографического протокола «ментальный покер» и электронно-цифровой подписью. Все криптографические алгоритмы функционирования анализируемой системы строятся на постулатах классической теории чисел и свойствах однонаправленных функций.

Основная цель разработки математической модели – повышение ее криптостойкости при желательном минимальных затратах. Как показал анализ такой эффект достигается при комплексном использовании всех аспектов предлагаемой концептуальной модели.

Это достаточно недорогой способ защитить свою информацию от несанкционированного доступа, так как повышение криптостойкости достигается вариативностью ключей, а не усложнением структуры системы и усложнением соответствующего программного продукта в целом.

Снижение себестоимости при достаточной криптостойкости системы в сравнении с известными аналогами показали достаточно эффективный результат, что позволяет сделать оптимистический прогноз в отношении ее последующей практической реализацией и возможностей усовершенствования. (Цены предоставила компания AM-SOFT).

**ДОПОВНЕНА РЕАЛЬНОСТЬ: СТАН, ПРОБЛЕМИ ТА ШЛЯХИ ВИРІШЕННЯ**

*Угрехелідзе М. І.*, студент 353 гр., ОДАХ, Одеса

Доповнена реальність (Augmented Reality) - це технології, що дозволяють доповнювати зображення реальних об'єктів різними об'єктами комп'ютерної

графіки, а також поєднувати зображення, отримані від різних джерел: відеокамер, тепловізору, спектрометрів і т.д. На відміну від «віртуальної реальності», яка припускає повністю штучний синтезований світ (відеоряд), доповнена реальність передбачає впровадження синтезованих об'єктів в природні відеосцени.

Ознаки доповненої реальності:

- 1) комбінування реального та віртуального світу;
- 2) інтерактивність;
- 3) тривимірне представлення об'єктів.

Галузі науки і техніки, в яких може застосовуватися доповнена реальність.

1. Медицина.

2. Проектування та дизайн.

3. Картографія та ГІС.

У медицині дані технології затребувані для створення реалістичних тренажерів. Це дозволяє лікарям, наприклад, практикуватися в проведенні різного роду

операцій на тренажері і тільки потім починати працювати з пацієнтами.

При цьому інтерактивність і реалістичність тренажерів гарантуватимуть правильність дій лікаря при проведенні реальної операції. Система BoneSim, що дозволяє імітувати операції на кістковій тканині.

У проектуванні доповнена реальність може використовуватися для подання реальних об'єктів та інструкцій зі складання, управління і т.д.

У картографії і ГІС доповнена реальність затребувана в зв'язку з широким поширенням мобільних пристроїв. Подібні системи можуть ідентифікувати навколишні об'єкти, дозволяючи людині з легкістю орієнтуватися в просторі. Як приклад можна привести сервіс Layar.

**РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ОБСЕРВАТОРНОГО ВСТАТКУВАННЯ «АСТРОНОМІЧНОЇ ОБСЕРВАТОРІЇ ОДЕСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ІМ. І.І. МЕЧНИКОВА»**

*Фаріфонов Я.І., Ячменьов С.В.*, ст. гр. КП-082 ТПА ОДАХ  
Науковий керівник - викладач *Мазур О. А. ТПА*

Астрономія є однією з найдавніших наук. Після винаходу телескопа, розвиток астрономії, як сучасної науки, було значно прискорене. На даний час однією з основних завдань астрономії є - вивчення видимих, а потім і дійсних положень і рухів небесних тіл у просторі, визначення їхніх розмірів і форми. Тому наше завдання коштує в розробці програмного забезпечення для запису відео потоку з обсерваторного встаткування, з його подальшою обробкою, надання інформації про великі небесні тіла сонячної системи, а також її редагування, додавання, видалення.

Робота астрономів «Відділу дослідження малих небесних тіл» полягає в постійному спостереженні за відео, а потім ще і його аналізі, що віднімає величезну кількість часу, сил і комп'ютерних ресурсів.

Тому що спостереження за відео вимагає підвищеної уважності, те це ще більше ускладнює роботу, тому даний аспект роботи ми й намагаємося полегшити.

Метою роботи було створення програмного забезпечення яке буде мати наступні можливості:

- 1) Модуль захвата даної програми це:
  - Запис відео з тюнера
  - Створюється папка з датою, коли було записано відео, ім'я відео привласнюється час, у яке воно було записано, і із прилеглою до нього файлом, з інформацій про нього.
- 2) Аналіз отриманого відео, для виявлення небесних тел.
- 3) Браузер для перегляду записаного відео.
- 4) Інформаційний модуль має наступні можливості:
  - Перегляд інформації про небесні тіла.
  - Додавання нових небесних тел.
  - Редагування інформації про небесні тіла.

Для розробки програми було використане середовище програмування Delphi 7 (Object Pascal), а так само СКБД Microsoft Access 2010, Технологія XML, INI, DirectShow.

## АНАЛІЗ МЕТОДОВ КЛАСТЕРИЗАЦІЇ

*Халецькая О. Н.*, студентка каф. ИУС, ХНУРЭ, Харьков,  
*Шамша Б. В.*, д.т.н., проф. каф. ИУС, ХНУРЭ, Харьков

Решение задачи кластеризации, то есть разбиения исходной совокупности объектов на группы со схожими в смысле какого-либо критерия свойствами, является актуальным для многих приложений, где возникает проблема анализа большого объёма информации - в экологических, медицинских, социологических, экономических и маркетинговых исследованиях. Разработано большое количество алгоритмов. Они отражают разнообразие не только вычислительных приемов, но и концепций, стоящих за ними.

Основная трудность разработки единой классификации заключается в том, что общей точной постановки задачи кластерного анализа не существует. Это связано с тем, что многообразие специфических особенностей объектов управления порождает множество требований к процедуре классификации.

Формальная постановка задачи кластеризации: Пусть  $X$  — множество объектов,  $Y$  — множество номеров кластеров. Задана функция расстояния между объектами  $p(x, x')$ . Имеется конечная обучающая выборка объектов. Требуется

разбить выборку на непересекающиеся подмножества, называемые *кластерами*, так, чтобы каждый кластер состоял из объектов, близких по метрике  $p$ , а объекты разных кластеров существенно отличались. При этом каждому объекту  $x$  приписывается номер кластера  $u$ .

В основе классификации были положены различные качественные признаки, которые не имеют строгой логической взаимосвязи. Рассмотрим принцип разбиения с непересекающимися классами (отношение эквивалентности). Все объекты внутри найденного класса считаются тождественными, а объекты разных классов — нет.

Разбиение с пересекающимися классами задается введением степени принадлежности объекта к классу в духе теории размытых множеств, определением вероятности принадлежности объекта к классу или просто перечнем объектов в зоне пересечения.

В процедуре иерархическое дерево отыскивают целую систему вложенных разбиений. Такая сложная структура далеко не всегда соответствует представлениям о строении совокупности. Но иерархическими алгоритмами можно отыскивать и «обычные» разбиения, стоит лишь задать число классов, порог и т. д. На первом шаге каждый объект считается отдельным кластером. На следующем шаге объединяются два ближайших объекта, которые образуют новый класс, определяются расстояния от этого класса до всех остальных объектов, и размерность матрицы расстояний  $D$  сокращается на единицу. На третьем шаге повторяется та же процедура, пока все объекты не объединятся в один класс. Если сразу несколько объектов (классов) имеют минимальное расстояние, то возможны две стратегии: выбрать одну случайную пару или объединить  $p$  сразу все пары. Первый способ является классическим. Второй способ называют методом ближайших соседей и используется реже. Результаты работы всех иерархических процедур обычно оформляются в виде так называемой дендрограммы, у которых по горизонтали показаны номера объектов, а по вертикали значения межклассовых расстояний, при которых произошло объединение данных классов.

Алгоритмы разбиения могут также классифицироваться по способу построения кластеров: эталонные и неэталонные. В процедурах эталонного типа на множестве объектов задается несколько эталонов — исходных зон, полей, с которых начинается работу алгоритм. Эталоны могут быть следующих видов: подмножество исходного множества (т. е. первоначальное разбиение на классы); отдельные объекты; отдельные зоны (точки) метрического пространства (например, центр тяжести класса или область, в которой предполагается модальная плотность на основании предыдущих исследований).

Выбор начальных условий очень важен для работы всех эталонных процедур. В принципе они сходятся при любых условиях, но приводят к различным результатам.

Процедуры эталонного типа вполне пригодны для обработки больших массивов информации и вызывают в последнее время пристальный интерес.

Алгоритмы типа разрезания графа в своем большинстве трудоемкие, для больших массивов малопригодные. Эти алгоритмы обладают двумя свойствами: возможностью визуализации и выделения кластеров сложной, в том числе невыпуклой, формы.

Прикладное значение процедур прямой классификации остается чрезвычайно большим. Подавляющая часть практических исследований выполнена с помощью именно таких алгоритмов. Их основные преимущества перед оптимизационными и аппроксимационными процедурами заключаются в следующем: относительная простота алгоритмов, их содержательная ясность, допустимость контролируемого вмешательства в работу алгоритма — изменение параметров, смысл которых обычно понятен; возможность визуализации данных и принятия непосредственных решений.

Техника кластеризации применяется в самых разнообразных областях. Например, в области медицины кластеризация заболеваний, лечения заболеваний или симптомов заболеваний приводит к широко используемым таксономиям. В области психиатрии правильная диагностика кластеров симптомов, таких как паранойя, шизофрения и т.д., является решающей для успешной терапии. В археологии с помощью кластерного анализа исследователи пытаются установить таксономии каменных орудий, похоронных объектов и т.д.

### СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ТРАДИЦИОННЫХ И НЕЧЕТКИХ МЕТОДОВ РЕГУЛИРОВАНИЯ В СИСТЕМАХ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА (СКВ)

Харченко Р.Ю., ст. преп. ОНМА

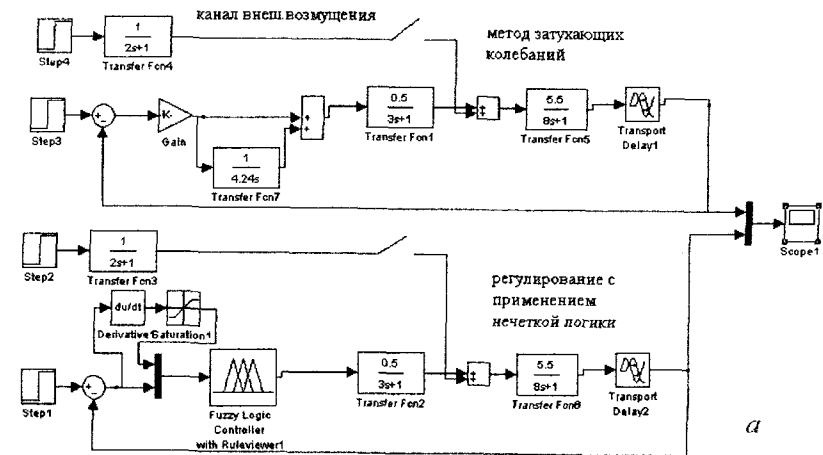
Настройка систем автоматического регулирования сводится к обеспечению требуемой по проекту точности измерений параметров технологического процесса и поддержанию заданных значений климатических параметров в установленном диапазоне. Анализ научных исследований [1;2;3], позволяет сделать вывод, что настройка САР СКВ в большинстве случаев является трудоемкой задачей, требующей детального анализа основных характеристик и свойств контролируемых и возмущающих параметров.

Проведя анализ и апробацию традиционных методов нахождения математических моделей и вычисления по ним настроек регулятора можно сделать вывод, что большинство из них очень трудоемки и ненадежны, требуют много времени и не учитывают многие возмущающие факторы, поэтому в последнее время для управления системами кондиционирования воздуха активно развиваются принципиально новые законы регулирования, получившие название «нейротехнология и нечеткая логика» (Neuro&Fuzzy logic) [2]. Данный подход использует опыт и знания экспертов - наладчиков САР [3;4].

Апробацию рассмотренного метода и его сравнительную характеристику с наиболее оптимальным, как показали результаты моделирования, классическим

методом (затухающих колебаний с экспертной подстройкой ПИ-регулятора), при воздействии на САР внешних и внутренних параметрических возмущений, провели в программе MatLab Simulink (рис. 1).

Как видно из переходных характеристик, классический метод показал в данном применении большее в разы время регулирования, хотя можно отметить отсутствие ошибки регулирования. Однако такого результата в методе затухающих колебаний удалось достичь только благодаря экспертной донстройке ПИ-регулятора. Поставленный эксперимент показал, что настройка нечеткого регулятора достаточно сложный процесс, который нуждается в усовершенствовании алгоритмов и как можно большем количестве экспертных знаний. Как видим, при возмущениях, САР с нечетким адаптером выдает недопустимую остаточную ошибку регулирования, что впрочем, легко решается изменением задания. Исходя из этого, можно дать рекомендации по дальнейшему усовершенствованию нечетких САР СКВ, а именно поиск и апробацию более эффективных алгоритмов в нечетких контроллерах и использованию в базах знаний регуляторов классических методов с экспертной подстройкой значений настроек регуляторов.



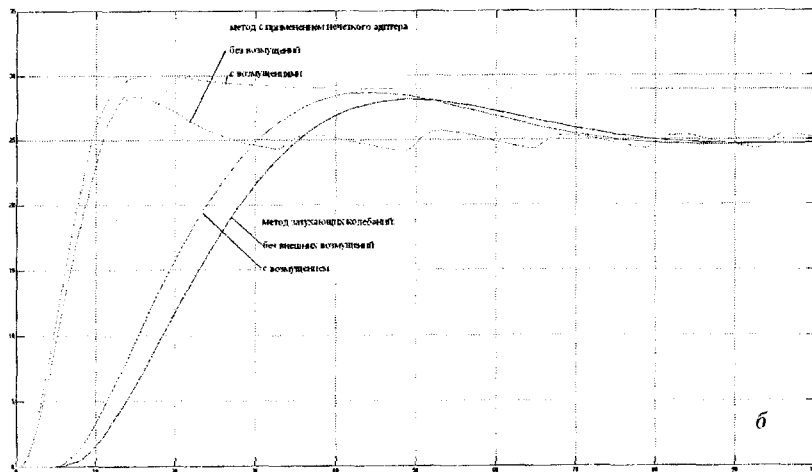


Рисунок 1 – Структурна схема моделювання САР СКВ по методу затухаючих коливань і з використанням нечіткого адаптера – а і перехідні характеристики системи при впливі зовнішніх впливів і без – б.

#### Список литературы

1. Ротач В.Я. Теория автоматического управления. М.: МЭИ, 2008 – 396 с.
2. Леоненков А. Ю. Нечеткое моделирование в среде Matlab и fuzzyTech. - С. - Птб.: БХВ, 2003. – 720 с.
3. Штовба С.Д. Проектирование нечетких систем средствами MatLab. – М.: Горячая линия. – 288 с.
4. Михайленко В.С. Нечеткие контролеры в системах автоматизированного управления. // Холодильная техника и технология. – 2004. - № 3 (98). – с. 79-82.

#### РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОДАЖИ АВИАБИЛЕТОВ

*Шевчук Д.В.*, ст. гр КП-082 ОТПА  
Научный руководитель – *преп. Мунтян И.В.*, ОТПА

Данная программа была разработана с целью уменьшения и оптимизации работы выполняемой со стороны сотрудников организации, которые работают с базами данных, содержащих информацию о рейсах и самолётах компании и данными касающимися продажи, бронирования билетов.

Именно для этой цели было разработано программное приложение для автоматизации продажи авиабилетов, которое выполняет операции и функции необходимые для автоматизации и облегчения работы сотрудников.

При начале работы с программой, доступ к базе данных осуществляется только после авторизации пользователей, функции которых распределены в зависимости от области их работы с данным приложением. Изначально в программе присутствует три категории прав доступа (администратор, кассир, оператор) в зависимости от которых пользователи могут либо просматривать информацию и формировать отчеты, либо вносить изменения в базу данных.

Данная программа предусматривает следующие возможности:

- 1) Добавление новых пользователей
- 2) Введение базы данных самолётов/рейсов
- 3) Создание отчета по проданным/забронированным билетам
- 4) Доступ только к конкретным областям БД в зависимости от полномочий

Программа была создана с помощью программной среды Borland Delphi 7.0, с использованием БД Microsoft Access 2010.

#### ПРИМЕНЕНИЕ КОНЕЧНЫХ АВТОМАТОВ В ТЕСТИРОВАНИИ ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ СИСТЕМ

*Щелконогов Д.О.*, студент, ОНУ им. И.И.Мечникова, Одесса

В промышленной разработке программного обеспечения важную роль играет качество получаемого продукта, и как следствие чрезвычайно важной является стадия тестирования продукта до его запуска в работу. Тестирование во многих случаях занимает больше время, чем сама разработка, на него тратится больше ресурсов, как человеческих, так и финансовых. И даже при высоких затратах, человеческий фактор в тестировании не позволяет полностью исключить все ошибки в программном продукте. Автоматизация процесса тестирования может помочь решить проблемы финансовых затрат и пропущенных ошибок или хотя бы уменьшить их количество. В силу того, что большинство прикладных разработок ведется с применением объектно-ориентированной парадигмы программирования, объектом исследования будут именно объектно-ориентированные системы.

В работе предполагается исследовать возможность и целесообразность применения механизма конечных автоматов на следующих уровнях тестирования объектно-ориентированных систем:

4. Тестирование на уровне методов: проверка корректности работы изолированных методов классов системы;
5. Тестирование на уровне классов: проверка корректности работы класса при различных сценариях использования его методов;
6. Тестирование на уровне систем: проверка корректности работы взаимодействующих классов, иерархий классов.

Предполагается выделить общие подходы для всех трех уровней и исследовать особенности применения конечных автоматов на каждом из уровней тестирования.

#### Список литературы

1. Тестирование объектно-ориентированного программного обеспечения. Практическое пособие: Пер. с англ./Джон Макгрегор, Девид Сайкс. – К.: ООО «ТИД «ДС», 2002. – 432 с.
2. Гилл А. Введение в теорию конечных автоматов. — М.: Наука, 1966. — 227 с.
3. Брауэр В. Введение в теорию конечных автоматов. — М.: Радио и связь, 1987. — 392 с.

#### СЕКЦІЯ № 2

«САПР»,

«СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПРОЕКТУВАННЯ»

КАФЕДРА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Початок – 12 квітня о 13<sup>00</sup>, ауд. 314

#### КОМПЛЕКСНАЯ МОДЕЛЬ ПОСТРОЕНИЯ ФАЗОВЫХ ДИАГРАММ ИОННЫХ ЖИДКОСТЕЙ И АЛГОРИТМА ПРЕДСКАЗАНИЯ.

*Андреев Н.Н., ст. 358 гр.*

*Научный руководитель – проф. Роганков В.Б.*

Целью данной работы является разработка модели фазовых диаграмм ионных жидкостей и алгоритма предсказания. В работе обращено внимание на существенные особенности поведения ИЖ, наблюдаемые в области относительно-стабильной жидкой фазы при атмосферном давлении и сказывающиеся на виде фазовой диаграммы, в целом [1]. Использование универсального флуктуационного уравнения состояния даёт уникальную возможность предсказать наличие кластерных структур даже в области очень малых значений средней плотности паровой фазы. Их существование было подтверждено, недавно, численным МД-экспериментом, в котором, также, была определена гипотетическая форма фазовой диаграммы в области теплового разложения. Были, в частности, предсказаны параметры гипотетической критической точки, полученные в рамках конгруэнтной концепции. Наши расчёты аналогичной информации на основе флуктуационного уравнения состояния термодинамически полностью согласованы, но отличаются, существенно, от данных описанного МД-эксперимента. В отличие от него, наши результаты допускают экстраполяцию в области низкотемпературных измеряемых данных и хорошо их описывают.

Предсказание, не поддающееся экспериментальному определению в полном объёме, кривой сосуществования ионных жидкостей (ИЖ) является крайне актуальной задачей. Весь интервал можно разбить на низко-температурную часть (до точки начала теплового разложения) и высоко-температурную часть (вплоть до гипотетической критической точки), в которой возможно только моделирование структуры и термодинамического поведения с помощью численных МД- и МК- экспериментов [2]. Известным в общей теории ионных систем является представление о неконгруэнтности фазового перехода «пар-

жидкость», приводящей к ряду аномалий в формах кривой сосуществования и зависимости давления насыщенных паров от температуры.

В данной работе модель представлена в виде:

$$U(r) = 4\epsilon \left[ \left( \frac{\sigma}{r} \right)^{12} - \left( \frac{\sigma}{r} \right)^6 \right] \quad (1.12)$$

где  $U(r)$  – потенциал парного взаимодействия Леннарда-Джонса,

$$\epsilon - \text{глубина потенциальной ямы, } \frac{\epsilon(T)}{k} = T(1 - Z_i) \quad (1.13)$$

$$\sigma - \text{полный диаметр взаимодействия молекул, } \sigma(T) = \left[ \frac{3b(T)}{2\pi * N_A} \right]^{1/3} \quad (1.14)$$

$Z_i$  - коэффициент сжимаемости

$$Z_i = P_i / (\rho_i * RT) \quad (1.15)$$

$N_A$  - число Авогадро

$R$  - универсальная газовая постоянная

$T$  - абсолютная температура

$P_i$  - давление

Таким образом в работе была разработана математическая модель показывающая, что метастабильные продолжения Т-р-р-поверхностей уравнения состояния леннард-джонсовских кристалла и жидкости имеют вид, соответствующий тому, что вещество при заданных плотности и температуре может находиться как в кристаллическом, так и жидком состояниях. Результаты работы показывают, что в области высоких давлений спинодаль леннард-джонсовского кристалла определяется потерей устойчивости по отношению к сдвигу, а при отрицательных давлениях - условием обращения в ноль модуля всестороннего сжатия.

#### Список литературы

1. Ю. Куксин, Г.Э. Норман, В.В. Стрегайлов Фазовая диаграмма и спиноподальный распад метастабильных состояний Леннард-Джонсовской системы, 2007г, Московский физико-технический институт (ГУ), г. Долгопрудный Институт теплофизики экстремальных состояний ОИВТ РАН, Москва, 12-13 с.
2. J. Hermans (Ed.): Molecular Dynamics and Protein Structure. Polycrystal Book Service, Western Springs, IL, USA 1985. 89-95 с.

#### АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ РАБОЧЕЕ МЕСТО СКЛАДСКОГО УЧЕТА БЫТОВОЙ ТЕХНИКИ

Антонюк А., студентка 760 гр., ОГАХ, Одесса  
Научный руководитель – Чумаченко Д.А., асист. каф. ИТ

В настоящее время на рынке программных продуктов представлено множество систем, предназначенных для автоматизации склада, но выбрать про-

граммную разработку, которая наиболее полно отвечала бы требованиям конкретного предприятия – непростая задача.

В системе для склада, безусловно, должны быть и средства для анализа запасов. Для увеличения оборотов и прибыли предприятия важно иметь постоянную информацию об оборачиваемости запасов и о том, какие товары или виды продукции приносят наибольший доход.

Современный крупный склад - это сложное техническое сооружение, которое состоит из многочисленных взаимосвязанных элементов, имеет определенную структуру и выполняет ряд функций по преобразованию материальных потоков, а также накапливанию, переработке и распределению грузов между потребителями. При этом возможное многообразие параметров, технологических и объемно-планировочных решений, конструкций оборудования и характеристик разнообразной номенклатуры грузов, перерабатываемых на складах, относит склады к сложным системам.

При этом необходимо иметь в виду, что в каждом отдельно взятом случае, для конкретного склада, параметры складской системы значительно отличаются друг от друга, так же как ее элементы и сама структура, основанная на взаимосвязи этих элементов. При создании складской системы всегда нужно руководствоваться следующим основным принципом: лишь индивидуальное решение с учетом всех влияющих факторов может сделать ее рентабельной. Предпосылкой этого является четкое определение функциональных задач и основательный анализ переработки груза как внутри, так и вне склада. Разброс гибких возможностей необходимо ограничить благоразумными практически выгодными показателями. Это означает, что любые затраты должны быть экономически оправданными, т. е. внедрение любого технологического и технического решения, связанное с капиталовложениями, должно исходить из рациональной целесообразности, а не из модных тенденций и предлагаемых технических возможностей на рынке.

Складирование продукции необходимо в связи с имеющимися колебаниями циклов производства, транспортировки и ее потребления. Склады различных типов могут создаваться в начале, середине и в конце транспортных грузопотоков или производственных процессов для временного накапливания грузов и своевременного снабжения производства материалами в нужных количествах. Временное складирование (накапливание) продукции обусловлено характером производства и транспорта. Оно позволяет преодолеть временные, пространственные, количественные и качественные несоответствия между наличием и потребностью в материалах в процессе производства и потребления. Кроме операций складирования грузов, на складе выполняются еще и внутрискладские транспортные, погрузочные, разгрузочные, сортировочные, комплектующие и промежуточные перегрузочные операции, а также некоторые технологические операции и т. д. Поэтому склады следует рассматривать не просто как устройства для хранения грузов, а как транспортно-складские комплексы, в которых процессы перемещения грузов играют важную роль. Работа этих ком-

плексов носит динамический стохастический характер ввиду неравномерности перевозок грузов.

В заключении хочется отметить, что все же основное назначение склада - это концентрация запасов, их хранение и обеспечение бесперебойного и ритмичного снабжения заказов потребителей.

#### Список литературы

1. Лифшиц Н.И., Левин Е.Т. Механизация и автоматизация процессов отборки и комплектования заказов на складах М., 1970.
2. Трубилин И.Т., Семенов М.И., Лойко В.И., Барановская Т.П. Автоматизированные информационные технологии в экономике, 1999.

### ПРОЕКТУВАННЯ ПІДСИСТЕМИ ДІАГНОСТИКИ ЗАХВОРЮВАНЬ В ОФТАЛЬМОЛОГІЇ

*Бабій С.В.*, студентка 358 гр.  
Науковий керівник – доцент *Сеніна Т.І.*

За останні десятиліття спостерігається суттєве зростання офтальмологічних захворювань. Для успішного вибору тактики лікування важливо своєчасно та точно встановити вірний діагноз.

В результаті проведеного аналізу літератури [1,2] виявлено, що системи автоматизованої діагностики офтальмологічних захворювань недостатньо розвинені, так як не розроблено експертної системи, яка б допомагала офтальмологу при постановці діагнозу. Тому актуальним виходом з даного положення є розробка та впровадження в практику лікаря-офтальмолога комп'ютерних технологій (діагностичної підсистеми).

Метою даної роботи було підвищення якості офтальмологічної діагностики захворювань за рахунок здібності підсистеми працювати з нечіткими та неточними вхідними даними, використовуючи експертні знання.

Задача підсистеми діагностики офтальмологічних захворювань - вірно визначати захворювання та вірно назначати лікування. Тому актуальними являються задачі систематизації та створення банку даних клінічних показників, створення способів рішення задач діагностики захворювань з допомогою математичних методів.

Розроблена підсистема діагностики захворювань в офтальмології підрозуміває виконання наступних робіт:

1. проектування діагностичної підсистеми. В частості розроблена деталізована архітектура підсистеми за допомогою UML-діаграм.

2. створення модуля обробки вхідних даних. Розроблений модуль дозволяє вносити в підсистему отримані лабораторні дані як з клавіатури так і з файлів на жорсткому диску.

3. створення банку даних клінічних показників. Створений банк даних містить перелік офтальмологічних хвороб та їх симптом, а також дані отриманих лабораторних дослідів.

4. створення діагностичної підсистеми. Розроблена підсистема діагностики офтальмологічних захворювань, яка працює на основі технології недовизначених моделей, що дозволяють обробляти неповні, неточні, недовизначені дані.

#### Список літератури

1. Построение экспертных систем // под ред. Хейеса-Рота Ф., Уотермана Д., Лената Д.; М.: Мир, 1987 г.
2. Ковалевский Е.И. Глазные болезни, Атлас: Руководство к практическим занятиям. М.: Медицина, 1985.-1000с.,ил.
3. Проблемы представления и обработки не полностью определенных знаний // под ред. Швецова И.Е. Москва-Новосибирск, 1996.

### МОДЕЛЮВАННЯ РАКОВИХ ПУХЛИН

*Базько Ю.В.*, студентка 358 гр.  
Науковий керівник – доцент *Сеніна Т.І.*

Розробка математичних моделей, які досліджують механізми виникнення, росту та прогресії злоякісних пухлин, тобто динамічні математичні моделі, що базуються на реальних біологічних процесах, є актуальною та важливою для дослідження динамічного зв'язку між "елементами" організації живих систем та "елементарними" процесами в них. Без цього неможливо зрозуміти, чим патологічна еволюція пухлинних тканин (канцер) відрізняється від нормальної.

При моделюванні ракових пухлин використовуються багатомірні рівняння в приватних похідних, які включають не тільки кінетичні елементи виникнення/гибелі, але і різні елементи переносу, а також вплив хімічної і механічної гетерогенності тканини, в якій відбувається ріст пухлини.

В роботі проведений аналіз математичних моделей змін поведінки росту ракових пухлин [1-3] і виявлено, що моделі недостатньо повно описують механізми зміни прогресії росту пухлини, тобто в попередніх математичних моделях були використані теоретичні задачі, які базувалися на усередненій поведінці ракової пухлини, нехтуючи важливістю екологічних неоднорідностей в різних масштабах довжини, або були занадто дорогими в обчислюванні через детальний характер установки моделі і величезну кількість клітин, необхідних для дослідження довгострокової поведінки. Тому дана робота присвячена модифікації найбільш повної математичної моделі [4]. Модифікації полягають в тому, що вибрана математична модель була удосконалена, тобто до підрахунків математичної моделі був доданий підрахунок змін об'єму ракової пухлини за певний проміжок часу.

Розроблена модель корелює з результатами моделі [4], тобто прогнозує варіанти імовірнісного пухлинного росту. Для тестування моделі в роботі були використані наступні статистичні пакети: Statgraphics, See5, WizWhy, які дозволили відібрати якісні показники ракового захворювання, отримати статистичні дані найважливіших ракових симптомів, побудувати дерево рішень, а також здійснити розбиття ракових симптомів по класам, що дозволить збільшити швидкість аналізу ознак онкологічних захворювань, а також процесу прогнозування імовірнісного росту ракових пухлин.

### Список літератури

1. Fedotov S., Iomin A. Migration and proliferation Dichotomy in Tumour-Cell Invasion // Physical Review Letters. 2007. Vol. 98. P. 118101.
2. Слєпков В.А., Суховольский В.Г., Хлебопрос Р.Г. Моделирование роста и формообразования раковых опухолей//ДАН.2006. Т. 411, №4. С. 562-566.
3. L. Preziosi Ed., Cancer Modelling and Simulation, Chapman Hall/CRC Press (2003).
4. Choe, S.C. et al. Model for in vivo progression of tumors based on co-evolving cell population and vasculature. Sci. Rep. 1, 31; DOI:10.1038/srep00031 (2011).

## АЛГОРИТМ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ ЖУРНАЛОВ РЕГИСТРАЦИИ СОБЫТИЙ В ЗАДАЧАХ PROCESS MINING

Богатов Е.О. Дикусар М.И.

Научный руководитель – д.т.н. проф. Чалый С.Ф.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники

Широкое распространение процессного подхода в деятельности предприятий определяет актуальность применения методов интеллектуального анализа бизнес-процессов (process mining). Суть интеллектуального анализа бизнес-процессов состоит в автоматизированном построении моделей выполняющихся неформализованных процессов на основе анализа файлов регистрации событий. Предшественником данного научного направления является интеллектуальный анализ данных. Применение методов process mining позволяет: разработать «черновую» модель бизнес-процесса; выявить узкие места, а также ограничения в форме бизнес-правил.

В работе [1] рассмотрены существующие методы интеллектуального анализа процессов, особенности применения технологии process mining, а также ограничений накладываемых на применение данной технологии. Одно из существенных ограничений существующих методов связано требованием структурированности исходных данных. Иными словами, исходный журнал регистрации событий (лог) должен содержать такие элементы, как код ситуации, в которой выполняется процесс, наименование процедуры, имя исполнителя, времен-

ная метка, метка ветвления и т.п. В то же время существует значительное количество информационных систем, предоставляющих журналы регистрации событий в ином формате, не ориентированном на процессное выполнение. Поэтому возникает проблема предварительной обработки таких логов с тем, чтобы привести их структуру к виду, пригодному для применения методов process mining, что позволяет расширить область применения технологии интеллектуального анализа бизнес - процессов.

В работе [2] предложен метод предварительной обработки журналов регистрации событий, который обеспечивает указанное преобразование.

Метод предварительной обработки журналов регистрации событий подразумевает выполнение следующих пяти этапов: отбор подмножеств событий, происходивших в заданном интервале времени, и связанных с этими событиями объектов; формирование пар объектов – действие для каждого отобранного на первом этапе подмножества; выявление начальных и конечных событий будущих последовательностей для каждого отобранного подмножества; формирование наборов частично упорядоченных последовательностей событий; формирование журнала регистрации событий с заданной структурой.

В данном докладе предложен алгоритм, реализующий и детализующий указанный метод.

Обобщенная последовательность шагов предложенного алгоритма представлена на рис. 1.

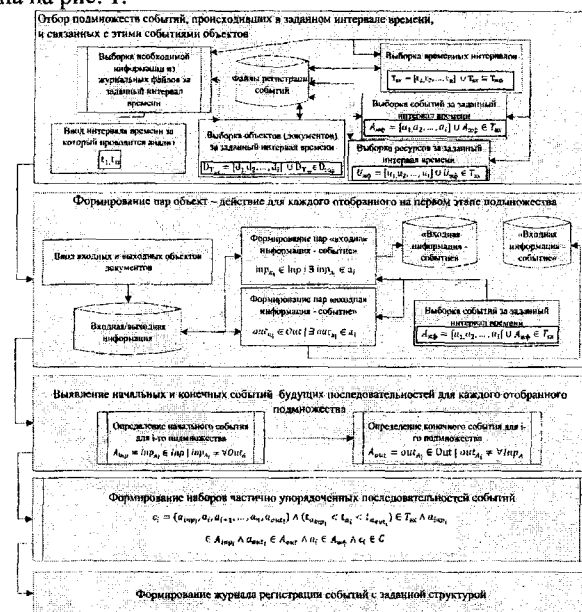


Рисунок 1 – Алгоритм предварительной обработки журнала регистрации событий бизнес-процесса

#### Список литературы

1. Wil M.P. van der Aalst. Process Mining : Discovery, Conformance and Enhancement of Business Processes / W.M.P. van der Aalst . – Berlin.: Springer-Verlag Berlin Heidelberg. – 2011 . – 370 p.

2. Левыкин В. М. Метод предварительной обработки журналов регистрации событий в задачах интеллектуального анализа процессов / В. М. Левыкин, С. Ф. Чалый, Е. О. Богатов, М. И. Дикусар // Сборник статей № 7 (88). – К., 2011. – ДП «ЦНДИНУ». – С. 203–207.

### ФОРМИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОЙ МЕДИЦИНСКОЙ КАРТЫ ПАЦИЕНТА

*Будзинская К.А.*, студентка 357 гр., ОГАХ, Одесса  
Научный руководитель - *Чумаченко Д.А.*, аистс. каф. ИТ

Настоящее время характеризуется развитием средств вычислительной техники, системного и прикладного программного обеспечения, появлением современных программных и сетевых технологий, которые захватывают все новые и новые сферы жизнедеятельности. Сегодня информационные технологии проникают в такую важную, сложную и многогранную область жизнедеятельности человека как здравоохранение. Построение медицинских информационных систем в современных условиях функционирования широкого спектра медицинских учреждений есть важным и трудоемким процессом, во многом определяющую эффективность использования материальных ресурсов, выявление резервов в совершенствовании лечебного процесса и управление его качеством.

Системы здравоохранения даже самых богатых стран, а тем более Украины, сталкиваются с экономической и производственной трудностью в своем назначении поддерживать качество медпомощи перед лицом возрастающих требований стареющего населения и возросших возможностей в лечебном деле. Стараясь решить эти проблемы, здравоохранение все больше обращается к информационным технологиям, в которых видит возможность управления ресурсами, уменьшение очередей, исключение врачебных ошибок и обеспечение современного уровня лечения для населения отдаленных городов и другое.

Среди программного обеспечения для медицинских учреждений необходимо вспомнить об электронной истории болезни или, как ее еще принято называть, электронной медицинской карте. Электронная история болезни, как предполагает само название, является электронным аналогом традиционной (бумажной) истории болезни пациента. С точки зрения структуры электронная история болезни представляет собой ПО модульного типа, позволяющее врачу автоматизировать процесс ведения всей документации, связанной с лечением больного. Упорядоченность информации в структуре электронной истории болезни позволяет медику с легкостью ориентироваться в развитии болезни под-

опечного, а автоматизированный поиск даст прекрасную возможность отыскать именно те данные, которые интересуют его сейчас.

Электронная медицинская карта пациента должна представлять собой информационно-технический комплекс на основе современной компьютерной техники, информационных баз данных и знаний и специального программного обеспечения.

Уровень оснащения информационными технологиями украинских медицинских учреждений все еще остается невысоким. Информатизацию отечественного здравоохранения сдерживает как недостаток финансирования, так и отсутствие у руководства понимания тех возможностей, которые предлагают высокие технологии для оптимизации и повышение качества работы медицинских учреждений.

Таким образом, описанный выше пример внедрения в работу лечебно-профилактических учреждений электронных историй болезни еще раз доказывает огромную перспективу и актуальность общенациональной компании по автоматизации системы здравоохранения. От того, насколько она будет продуманной и, следовательно, эффективной, во многом зависит будущее здоровье нации.

Исходя из вышеизложенного хочется сказать, что в нашей стране есть необходимость создания современных информационных систем в области медицины, которые дают возможность сохранять и получать даны в электронном виде, который ускоряет процесс работы сотрудников организаций и учреждений. Соответственно, для этого необходимо создавать программные продукты для населения, которые будут идти в ногу с общей реконструкцией системы здравоохранения .

#### Список литературы

1. Алимов Д.В., Михеев А.Е., Назаренко Г.И., Хаткевич М.И. Визуализация и анализ потока пациентов в комплексном лечебно-профилактическом учреждении, Программные системы: теория и приложения // Труды международной конференции «Программные системы: теория и приложения», ИПС РАН, г. Переславль-Залесский, май 2004 / Под редакцией С.М. Абрамова. -М.: Физматлит, 2004.
2. Назаренко Г.И., Михеев А.Е. Больничные информационные системы: Разработка. Внедрение. Эксплуатация: учебное пособие / Под ред. Г.И. Савина. - М.: Медицина XXI, 2003. - 320 с.

### РЕЗУЛЬТАТЫ АНАЛИЗА ПОТОКОВОЙ МОДЕЛИ МАРШРУТИЗАЦИИ НА ОСНОВЕ БАЛАНСИРОВКИ НАГРУЗКИ ДЛЯ РАЗНОТИПНЫХ СЕТЕВЫХ ТОПОЛОГИЙ

*Т.В. Вавенко*, аспирант, ХНУРЭ, г. Харьков

На сегодняшний день технологии телекоммуникационных сетей (ТКС)

активно розвиваються. В умовах збільшення швидкостей передачі даних, зростає різноманітність трафіка, проблема забезпечення необхідного рівня якості обслуговування стає як ніколи актуальною. В результаті дослідження помічено, що рівень якості обслуговування залежить від ефективності рішення задач управління трафіком, що стосуються до задач мережевого рівня еталонної моделі взаємодії відкритих систем (ЭМВОС). Найважливішою задачею по управлінню трафіком є задача маршрутизації. Ефективність протоколів маршрутизації залежить від математических моделей, встановлених в їх основу. Як показав аналіз, в основу сучасних протоколів маршрутизації покладено графові моделі. Однак щоб врахувати інтенсивність і мультимедійний характер надходячого в мережу абонентського трафіка, а також не допустити перевантаження вузлів мережі, рекомендується використовувати потікову модель багатопутевої маршрутизації з балансуванням навантаження, дослідженню якої присвячена ця робота.

В межах моделі [1] описується рішення задачі маршрутизації з балансуванням навантаження. Нехай структура ТКС представлена з допомогою графа  $G = (V, E)$ , де  $V$  – це множина вузлів мережі,  $E$  – множина каналів мережі. Для кожної дуги  $(i, j) \in E$  характерна її пропускна спроможність  $c_{ij}$ . Кожному трафіку з множини  $K$  сопоставлено ряд параметрів:  $d_k, s_k, t_k$  – інтенсивність  $k$ -го трафіка, вузол-джерело і вузол-приймач відповідно. Керуючою змінною слугує величина  $x_{ij}^k$ , яка характеризує частку  $k$ -го трафіка, що проходить по каналу  $(i, j) \in E$ . Крім цього, вводиться динамічно управляемий поріг максимальної навантаження каналів  $\alpha$ .

При розв'язанні задачі маршрутизації враховується умова збереження потоку (1) і уникнення перевантаження каналів мережі (2):

$$\begin{cases} \sum_{j:(i,j) \in E} x_{ij}^k - \sum_{j:(j,i) \in E} x_{ji}^k = 0, & k \in K, i \neq s_k, t_k, \\ \sum_{j:(i,j) \in E} x_{ij}^k - \sum_{j:(j,i) \in E} x_{ji}^k = 1, & k \in K, i = s_k, \\ \sum_{j:(i,j) \in E} x_{ij}^k - \sum_{j:(j,i) \in E} x_{ji}^k = -1, & k \in K, i = t_k. \end{cases} \quad (1)$$

$$\sum_{k \in K} d_k x_{ij}^k \leq c_{ij} \alpha, \quad (i, j) \in E. \quad (2)$$

На змінні  $x_{ij}^k$  і  $\alpha$  накладено наступні обмеження:

$$0 \leq x_{ij}^k \leq 1, \quad 0 \leq \alpha \leq 1 \quad (3)$$

В ході рішення задачі маршрутизації мінімізується величина  $\alpha$ :

$$\alpha \rightarrow \min. \quad (4)$$

Дослідження потікової моделі маршрутизації з балансуванням навантаження (1)-(4) [2] показали її ефективність в досягненні необхідного рівня QoS, а також її відносну простоту обчислень. В роботі [3] проведено порівняльний аналіз рішення задачі маршрутизації в межах

даної моделі з однопутевою і багатопутевою маршрутизацією для багатопотокового трафіка. Дана модель продемонструвала хорошу роботу для різних початкових даних (величина і характер надходячого в мережу трафіка), в тому числі для мереж з однорідною структурою. В ТКС з однорідною структурою всі вузли мають приблизно однакову зв'язність з іншими вузлами, прикладами можуть виступати пов'язана топологія, «загальна шина» і др. Однак на практиці в разі операторських гетерогенних мереж часто зустрічаються інші структури – неоднорідні, в яких зв'язність підмереж сильно відрізняється, дослідженню рішення задачі маршрутизації в межах яких присвячено даний доповідь.

При дослідженні вибраної моделі маршрутизації було встановлено, що в разі, коли пропускна спроможність каналів, що з'єднують підмережі, менше пропускної спроможності всередині кожної з підмереж, якість балансування, забезпеченого в межах моделі (1)-(4) всередині підмереж при розв'язанні задачі маршрутизації зменшується. Зменшення якості балансування, відбувається через наявність в мережі «вузького місця» – ділянки з меншою пропускною спроможністю. В цій ділянці величина навантаження отримує найбільше значення серед значень навантаження на інших ділянках мережі. А це, в свою чергу, перешкоджає мінімізації величини навантаження інших каналів в підмережах, приводячи до їх зростання.

Для усунення даної проблеми пропонується розв'язувати задачу маршрутизації в межах цієї моделі, але з використанням послідовного розрахунку по частинам (по підмережах, з яких складається мережа, представлена розділюваним графом). Застосування запропонованого підходу дозволяє підвищити якість балансування в мережі в цілому, а також зменшити міжконцеву затримку на 5 до 30 % при тій же структурі і пропускній спроможності каналів зв'язі мережі.

#### Список літератури

1. Wang Y., Wang Z. Explicit routing algorithms for Internet Traffic Engineering // Proc. of 8th International Conference on Computer Communications and Networks. Paris, 1999. – P. 582-588.
2. Merindol P., Pansiot J.-J., Catelein S. Improving Load Balancing with Multipath Routing // 2008 Proceedings of 17th International Conference on Computer Communications and Networks. – 2008. – pp. 1-8.
3. Лемешко А.В., Вавенко Т.В. Аналіз рішень задач однопутевої і багатопутевої маршрутизації багатопотокового трафіка в телекомунікаційних мережах // Системи обробки інформації. - Вип. 8(98). - 2011. - С. 224-228.

## АПАРАТНИЙ ПІДХІД ДО МОРФОЛОГІЧНОЇ ОБРОБКИ БІНАРНИХ РАСТРОВИХ ЗОБРАЖЕНЬ

Васильєва А.О.,<sup>1</sup> студентка  
Зацолкін К.В.<sup>1</sup> к.т.н., доцент, Іванова О.М.<sup>2</sup> асистент,  
<sup>1</sup>Одеський національний політехнічний університет, Одеса  
<sup>2</sup>Одеська державна академія холоду, Одеса

Одним з інструментів попередньої обробки растрових зображень у галузі комп'ютерного зору є морфологічна фільтрація [1, 2]. Даний вид обробки зображень застосовується в таких задачах як інспекція стану технічних об'єктів, розпізнавання символів, аналіз медичних зображень. Більшість з цих задач вимагають обробки зображень у реальному масштабі часу [3, 4]. Необхідність реалізації морфологічної обробки зображення при накладених часових обмеженнях, призводить до проблеми неможливості виконання поставленого завдання програмним способом з використанням універсальних ЕОМ. Так, наприклад, попередня обробка інтенсивного потоку зображень високого розміру, що знімаються з датчиків технічних об'єктів, в умовах часового обмеження не завжди можлива навіть при використанні апаратного забезпечення на основі високопродуктивних сучасних мікропроцесорів [1].

Низька продуктивність виконання операцій фільтрації обумовлюється розривом між способом подання растрових зображень та способом їх зберігання в лінійній пам'яті. Так природнім способом подання растрового зображення є двовимірна матриця комірок – пікселів. Кожні комірка такої матриці містить один чи декілька розрядів атрибутів відповідного пікселя. В лінійній пам'яті ЕОМ, ця матриця зберігається в послідовному вигляді, що обумовлює наступні недоліки: відсутність можливості паралельного доступу до комірок матриці зображення; необхідність виконання великої кількості відносно простих операцій пересилки даних та операцій над адресами для організації витягу пікселів з пам'яті; необхідність застосування множини звернень до оперативної пам'яті для виконання бінарної чи дискретної згортки; функціонування оперативної пам'яті ЕОМ зазвичай при менших характеристиках продуктивності ніж основній обчислювач. Всі зазначені особливості подання зображення та засобів його збереження в лінійній пам'яті приводять до необхідності констатації розриву між способом подання та способом збереження зображення, який призводить до погіршення характеристик швидкодії процесу просторової морфологічної обробки растрового зображення.

Рішенням зазначеної проблеми є використання спеціалізованого апаратного забезпечення, що виконує відповідну обробку. Розробка теоретичних основ та практична реалізація такого апаратного забезпечення становить актуальне наукове завдання. Метою даної роботи є визначення підходів до створення технології апаратної морфологічної фільтрації бінарних растрових зображень.

У якості первинної елементної бази для виконання морфологічної фільтрації пропонується використовувати програмовані логічні інтегральні схеми (ПЛІС) [5]. Такий вибір обумовлений наступними факторами: ПЛІС мають ма-

тричну структуру, яка зіставляється із прийнятною структурою подання растрових зображень; кожний елемент структури ПЛІС містить пам'ять й обчислювач, що дає можливість зберігати пікселі зображення та виконувати дії (локальні, над околицями, глобальні) над ними; існуючі технології виробництва дають можливість одержання замовленої ВІС на основі заданої конфігурації ПЛІС, при економічній обґрунтованості цього кроку, що дозволяє одержати замовлений спеціалізований пристрій обробки зображень.

Для реалізації морфологічної обробки зображень на ПЛІС, пропонуються наступні підходи. Оскільки, у загальному випадку, зображення не може бути повністю поміщене в структуру ПЛІС, необхідно визначити механізм декомпозиції зображення, для виконання якого пропонується використовувати буферні елементи на основі блоків вбудованої пам'яті ПЛІС (наприклад, М4К для FPGA Altera Cyclone II). Теоретичне визначення операцій морфології і їх програмна реалізація передбачають роботу з двома зображеннями, що зберігаються в пам'яті ЕОМ: первинним і результуючим. При апаратній реалізації морфологічної фільтрації на ПЛІС такий підхід небажаний, тому що він в два рази скорочує ресурси матриці, а отже й зерно декомпозиції і збільшує накладні витрати на пересилання зображень із/у матрицю. У силу цього необхідний підхід, що дозволяє виконати фільтрацію відразу на первинному зображенні, використовуючи при цьому буферні елементи пам'яті. Крім цього у межах зазначеної технології повинна матися можливість зміни структуруючого елемента, що застосовується до зображення: структурний елемент вибирається із задалегідь заготовленої множини чи описується деякою функцією, що динамічно обчислюється по ходу обробки зображення.

На основі даних підходів розроблено програмне забезпечення, яке реалізує зазначені пропозиції по морфологічній обробці зображень в складі системи комп'ютерного зору. За допомогою розробленого програмного забезпечення проведені експериментальні дослідження ефективності запропонованого методу. Проведено дослідження часу виконання операції морфологічної фільтрації растрових зображень з використанням запропонованого підходу та порівняння отриманих показників з аналогічними показниками, що є результатами застосування відомих методів просторової обробки зображень. Експерименти з розробленим програмним продуктом показали перевагу запропонованого в магістерській роботі підходу, порівняно з відомими методами морфологічної обробки растрових зображень.

### Список літератури

1. Шапиро Л., Стокман Дж. Компьютерное зрение. – М.: Бином, 2006. – 752 с.
2. Яне Б. Цифровая обработка изображений. – М.: Техносфера, 2007. – 584 с.
3. Форсайт Д., Понс Ж. Компьютерное зрение. Современный подход. – М.: Вильямс, 2004. – 928 с.
4. Потапов А.А., Гуляев Ю.В., Никитов А.А. Новейшие методы обработки изображений. – М.: Физматлит, 2008. – 496 с.
5. Грушвицкий Р.И., Мурсаев А.Х., Угрюмов Е.П. Проектирование систем на микросхемах программируемой логики – СПб.: БХВ, 2002. – 608 с.

## ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЙ СОГЛАСОВАННЫЙ ПРОГНОЗ ВОЛЮМЕТРИЧЕСКИХ СВОЙСТВ РАСПЛАВЛЕННЫХ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЛЕЙ

Гуцул Д.О., студент 358 гр., ОГАХ, Одесса  
Научный руководитель – проф. Роганков В.Б.

Целью данной работы является разработка модели прогнозирования свойств ионных жидкостей. Расплавы органических солей, называемые «ионными жидкостями» (ИЖ), обладают рядом известных преимуществ, по сравнению с обычными низко-молекулярными нейтральными флюидами, что определяет широкий спектр их потенциального применения. Одним из условий успешного практического использования является наличие уравнения состояния ИЖ, согласованность с фазовой диаграммой, если таковая экспериментально установлена или надежно предсказана. К сожалению, имеются объективные причины, затрудняющие получение данной информации для ИЖ.

Эти системы, в большинстве, обладают предельно-малыми значениями давления паров и, кроме того, имеют достаточно ограниченный интервал существования стабильной жидкой фазы. При комнатных и несколько меньших температурах наблюдаются метастабильные состояния с частым присутствием нуклеации, которая в ряде случаев интерпретируется как начало термического разложения ИЖ. Выше температуры ~ 650 К, близкой к значению критической температуры воды все ИЖ становятся химически нестабильными и могут формировать кластерные структуры различной степени сложности. Расчет равенства химических потенциалов в таких условиях или невозможен или содержит большую степень неопределенности, что сказывается на форме предсказанной кривой сосуществования.

В работе обращено внимание на установление надежных корреляций в пределах двух подклассов подобия ИЖ, названных, соответственно, «рыхлыми» и «компактными». Их различие состоит в величине исключенного объема (хорошо известного в различных модификациях теории Ван-дер-Ваальса), рассматриваемого, как функция молекулярной массы ИЖ. Данная величина исследована в формальном асимптотическом пределе нулевой абсолютной температуры.

В данной работе модель представлена в виде:

Зависимости скорости и насыщенности от температуры и давления;

Зависимости потенциала данного взаимодействия от расстояния между центрами частиц;

$$U(r) = 4\epsilon \left[ \left( \frac{\sigma}{r} \right)^{12} - \left( \frac{\sigma}{r} \right)^6 \right] \quad (1.12)$$

Где  $U(r)$  – потенциал парного взаимодействия Леннарда-Джонса,

$$\epsilon - \text{глубина потенциальной ямы, } \frac{\epsilon(T)}{k} = T(1 - ZI) \quad (1.13)$$

$$\sigma - \text{полный диаметр взаимодействия молекул, } \sigma(T) = \left[ \frac{3b(T)}{2\pi \cdot N_A} \right]^{1/3} \quad (1.14)$$

$Z_I$  - коэффициент сжимаемости

$$Z_I = P_o I(\rho_I * RT) \quad (1.15)$$

$T$  - температура(К)

$R$  - универсальная газовая постоянная ( $8.314 * \text{ДжК}^{-1} * \text{моль}^{-1}$ )

Таким образом применения развитого в последнее время флуктуационного уравнения состояния к ИЖ позволило экстраполировать эту величину с надежной точностью термодинамических предсказаний, по крайней мере, для области температур, меньших температуры нормального кипения.

### Список литературы

1. Ю.Куксин, Г.Э.Норман, В.В.Стрегайлов Фазовая диаграмма и спиноподобный распад метастабильных состояний Леннарда-Джонсовской системы, 2007г, Московский физико-технический институт(ГУ),г.Долгопрудный Институт теплофизики экстремальных состояний ОИВТ РАН,Москва, 12-13 с.
- i. J. Hermans (Ed.): Molecular Dynamics and Protein Structure. Polycrystal Book Service, Western Springs, IL, USA 1985. 89-95 с.

## ВИКОРИСТАННЯ МОВИ EXPRESS У ТЕХНОЛОГІЧНІЙ ПІДГОТОВЦІ ВИРОБНИЦТВА

Демченко М.О., магістрант, Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», Київ

Мову Express використовується для опису статичних структур і їх властивостей в різних предметних областях, не дивлячись на те, що мова розроблялася, перш за все як засіб представлення моделей промислових виробів на різних етапах їх життєвого циклу (ЖЦ) [3,с.52].

В умовах масової автоматизації виробництва необхідно скорочувати витрати часу на найбільш трудомістких етапах життєвого циклу. Одним з цих етапів є технологічна підготовка виробництва з них стало відпрацювання виробу на технологічність. Автоматизація цього процесу значним чином спрощує роботу конструкторів та технологів [1;2]. Проаналізувавши всі існуючі методи написання програм, дійшли до висновку, використання мови Express. Основними важелями при виборі стало те що: мова затверджена міжнародним стандартом ISO10303 (STEP), одним з фундаментальних стандартів CALS-технологій, більшість сучасного програмного забезпечення, що використовується для підтримки ЖЦ, написано на даній мові.

Описана мова дозволяє при створенні програми для технологічної підготовки виробництва, вирішити наступні задач:

- зручна організація створення модулів програми для звертання до основних програм проектування як конструкторських так і технологічних;
- сумісність всіх модулів проектування;
- синхронізація роботи;

- постійний моніторинг стану технологічності;
- однорідність даних.

Мова інформаційного моделювання Express є потужним засобом опису технологічної підготовки виробництва. В ній зібрані всі основні способи завдання інформаційної моделі. Яскраво виражена декларативна спрямованість мови робить можливим застосування її для створення моделей, що не залежать від конкретної обчислювального середовища, що є дуже зручним в даній предметній області [4]. Стандартизація мови на міжнародному рівні полегшує її використання для обміну інформацією між інформаційними системами. Можливість подання моделей як в текстовому, так і в графічному варіанті (EXPRESS-G) полегшує процес моделювання та ознайомлення з моделями.

#### Список літератури

1. Норенков, И.П. Основы автоматизированного проектирования : учебник. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. – 336 с.
2. Суслов, А. Г. Технология машиностроения : учеб. для студентов машиностроит. специальностей вузов / А. Г. Суслов. – М. : Машиностроение, 2004. – 400 с.
3. Норенков И.П., Кузьмик П.К. Информационная поддержка наукоемких изделий. CALS-технологии. М.: Изд-во МВТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. – 320 с.
4. Овсянников М.В., Шильников П.С. Стандарт STEP. <http://www.cals.ru>

### ІМІТАЦІЙНА МОДЕЛЬ РОБОТИ МОРСЬКОГО ПЕРЕВАНТАЖУВАЛЬНОГО ТЕРМІНАЛУ ОДЕСЬКОГО ПРИПОРТОВОГО ЗАВОДУ

*Дуденко О.С.*, студентка 358 групи  
Науковий керівник – доц. *Сеніна Т. І.*

В останні роки ефективним інструментом керування і планування, засобом експертного аналізу ситуації стають пакети прикладних комп'ютерних програм класу систем ситуаційного моделювання. Незважаючи на складність внутрішньої побудови моделей, завдяки їх формальній структурі вдалося досягти того, що побудова моделей та аналіз результатів моделювання здійснюється у формі, прийнятній для інженерних працівників морського порту. Проведені дослідження мають значне наукове значення, доведені до практичної реалізації, широко використовувались на економічному ринку. [1]

Метою магістерської роботи є проектування імітаційної моделі роботи Одеського припортового заводу з урахуванням таких умов:  
- об'єктом управління є цех перевантаження карбаміду на ОПЗ;  
- транспорт продукції здійснюється по оптимальному плану, тобто з мінімальними витратами коштів.

Методи дослідження. В магістерській роботі розглянуті такі методи вирішення транспортної задачі: ситуаційне моделювання, метод Гауса, метод прогонки. З перерахованих методів, метод ситуаційного моделювання найбільш підходить для досягнення поставленої мети у моєї роботі. Саме ситуаційному моделюванню належить здатність більш спрощено та швидко вирішити транспортну задачу на підприємстві.

Для роз'яснення конкретної задачі були побудовані UML діаграми. У результаті побудови UML моделей були чітко показані усі шляхи транспортування продукції ОПЗ. Завдяки моделям UML розробнику набагато простіше спланувати подальшу роботу для вирішення проблеми транспортування. В UML моделях було розглянуто варіанти використання не тільки продукції ОПЗ, а й ринки збуту та шляхи збуту. Після того було розроблено загальну алгоритмічну імітаційну модель. Імітаційна модель була реалізована засобами GPSS, складено загальний алгоритм функціонування моделі, а вже виходячи з цього алгоритму було створено програмний код.[2]

В результаті проведеного імітаційного моделювання можна зробити висновки, що робота розробника дає значний шанс підприємству бути більш конкурентоздатним за рахунок підвищення його керованості й адаптованості до змін ринкової кон'юнктури. Подібний підхід до вирішення транспортної задачі дозволяє:

1. Підвищити ефективність управління заводом за рахунок забезпечення керівників і фахівців максимально повною, оперативною й достовірною інформацією на основі єдиного банку даних.
2. Знизити витрати на ведення справ за рахунок імітаційного моделювання обробки інформації, регламентації й спрощення доступу співробітників компанії до потрібної інформації.
3. Забезпечити надійний облік і контроль надходжень і витрати коштів на всіх рівнях управління.

#### Список літератури

1. Кудрявцев Є. М. «GPSS World основи імітаційного моделювання різноманітних систем» ст.15.
2. Козаченко Д.М. «Розробка методів техніко - експлуатаційної оцінки роботи об'єктів транспортування».

### АНАЛИЗ И АППАРАТНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ МЕТОДОВ НАВИГАЦИИ АВТОНОМНЫХ МОБИЛЬНЫХ РОБОТОВ

*Калиниченко В.В.*, аспірант, *Защелкин К.В.*, к.т.н., доцент  
Одесский национальный политехнический университет, Одесса

На сегодняшний день актуальность применения роботизированных систем очевидна. Они используются во многих сферах, где есть необходимость замены

человеческого труда на машинный. Одним из наиболее перспективных типов роботизированных систем являются автономные мобильные роботы. Такие роботы, должны перемещаться в заранее неизвестной и динамически меняющейся среде. Исходя из этого одной из основных проблем построения мобильных устройств, перемещающихся автономно, считается их навигация – процесс управления движением в определенной среде. Для успешной навигации в пространстве система управления работа должна уметь строить маршрут, управлять параметрами движения, правильно интерпретировать информацию об окружающей среде, получаемой от датчиков, и постоянно отслеживать свои текущие координаты.

В современных системах управления автономных мобильных роботов используются глобальные (с известной глобальной картой среды) и локальные (с картой среды в границах видимости датчиков) методы навигации. Из наиболее часто используемых как локальных так и глобальных методов навигации можно выделить следующие: метод фронта волны (WaveFront), метод A\* и метод потенциальных полей.

Метод фронта волны является одним из самых простых методов навигации автономных мобильных роботов и относится к глобальным методам навигации. В процессе вычисления кратчайшего пути от старта до финиша карта среды (со всеми известными препятствиями на ней) разбивается на ячейки (квадратные области). Затем, от стартовой клетки во всех возможных направлениях, за исключением ячеек с препятствиями, начинает распространяться фронт волны – все ячейки поочередно заполняются номерами, чем дальше от стартовой позиции, тем больше номер. Процесс продолжается до тех пор, пока финишная ячейка не попадет в одну из клеток фронта волны. Кратчайший путь определяется простым проходом от финишной клетки по ячейкам, с уменьшением номера на единицу, до стартовой позиции.

Метод A\*, используемый для нахождения кратчайшего пути, является одним из самых гибких, универсальных и широко используется в роботизированных системах. Основной его принцип заключается в том, что для каждой из соседних ячеек относительно текущей клетки высчитывается три величины: стоимость передвижения из предыдущей клетки в соседнюю (для движения по диагонали стоимость выше, чем для движения по вертикали или горизонтали), эвристическая оценка расстояния (для её вычисления используются в основном сенсоры робота) и третья величина, являющаяся суммой первых двух. Эти три величины определяют направление передвижения из ячейки в ячейку, и, в конце этого процесса, прокладывается кратчайший путь от старта до финиша.

Метод потенциальных полей относится к локальным методам, так как в отличие от рассмотренных выше глобальных методов навигации он предполагает, что карта среды не известна роботу в полной мере. В процессе передвижения на пути робота могут динамически появляться препятствия, которые необходимо отслеживать (при помощи соответствующих датчиков, имеющихся у робота) и верным образом обходить, основываясь на правилах метода. Также, данный метод использует преимущества локальных алгоритмов для определе-

ния карты среды и наличия видимых препятствий, а также глобальные алгоритмы для обхода препятствий.

В процессе анализа этих трёх методов навигации были выделены их основные преимущества и недостатки. Метод фронта волны является наиболее простым в плане производимых элементарных вычислений, однако очень требовательным к ресурсам памяти системы, так как процесс распространения фронта волны зачастую занимает практически всю карту среды, что существенно сказывается на производительности метода. Метод A\* является оптимальным решением по объёмам памяти, выделяемым для решения поставленной задачи (процент заполнения глобальной карты среды гораздо меньше, чем для метода фронта волны), однако имеет большую вычислительную сложность, так как для каждой ячейки необходимо просчитать три величины, которые могут также динамически меняться в процессе навигации. Локальный метод потенциальных полей является оптимальным решением для навигации в условиях неопределенности он использует преимущества глобальных методов навигации (в контексте поиска цели и следования к ней), а также быстродействие и эффективность при обходе препятствий, за счёт использования глобального подхода. Также только этот метод предусматривает динамическое появление препятствий на пути робота уже в процессе его движения. Недостатком данного метода может являться то, что робот может попасть в тупиковую ситуацию, а именно войти в закливание, при наличии определенных структур внешней среды.

Для увеличения производительности систем навигации автономных мобильных роботов в работе предлагается интегрировать в систему управления специализированный модуль, эффективно реализующий наиболее трудоемкие этапы метода навигации за счет естественной формы хранения и обработки определенного фрагмента карты. В качестве аппаратной реализации такого модуля предлагается использовать программируемые логические интегральные схемы типа FPGA.

В рамках данного подхода предлагается выполнять загрузку и сохранение ячеек матрицы фрагмента карты в логические ячейки FPGA по принципу: одна ячейка карты – одна ячейка FPGA. Вычислители каждой ячейки FPGA при этом имеют непосредственный доступ к соседним ячейкам, что дает возможность реализовать естественное и быстрое выполнение операций обработки карты. При этом основной процессор оперирует с общей картой среды, находящейся в оперативной памяти и выполняет простые операции процесса навигации. Сложные операции передаются FPGA-сопроцессору, для которого в качестве входных данных может выступать фрагмент карты естественным образом размещаемый в FPGA.

## КОМПЛЕКС ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ БАЗ ДАННЫХ

Коротких А.Ю., студент ХНУРЭ, г. Харьков

Автоматизированное проектирование распределенных баз данных (РБД) представляет собой процесс последовательного создания их формального описания, базирующийся на использовании множества взаимосвязанных моделей предметных областей пользователей и методов их преобразования. В процессе проектирования РБД выделяют множество взаимосвязанных задач, условно объединяемых в этапы концептуального, логического и физического проектирования. На каждом из этапов производится синтез и анализ вариантов проектных решений по множеству стоимостных и функциональных показателей [1].

В рамках блочно-иерархического подхода технология проектирования РБД представляется в виде комплексов задач, относящихся к различным уровням их описания и этапам их синтеза [2]:

$$\text{MetaTask} = \{\text{Task}_l\}, \text{Task}_l = \{\text{Task}_i^l\}, i = \overline{1, i_l}, l = \overline{1, n_l}$$

где  $\text{Task}_l$  – множество задач синтеза, относящихся к уровню  $l$ ;  $n_l$  – количество уровней описания РБД,  $i$  – номер задачи (этапа проектирования),  $i_l$  – количество задач, подлежащих решению на уровне  $l$ .

Задачи макроуровня по своей сути являются задачами системного проектирования и отличаются ограничениями, отражающими специфику основных этапов жизненного цикла РБД: формирование требований к РБД и разработка технического задания на проектирование; системное проектирование РБД; поддержка структуры РБД; реинжиниринг РБД. Задачи микроуровня связаны с решением вопросов системного проектирования РБД: определение оптимального количества и состава информационных ресурсов (ИР); выбор типа и архитектуры РБД; определение количества и объема запоминающих устройств; размещение ИР в РБД; определение оптимального количества узлов КС.

Для комплексов задач определяются их взаимосвязи по входным и выходным данным, проводится декомпозиция комплексов и отдельных сложных задач, определяются показатели эффективности РБД и ограничения, которые будут учитываться при решении задач ее проектирования. Решение большинства из приведенных задач предполагает анализ многочисленных вариантов проектных решений по множеству функциональных критериев, среди которых чаще всего используют время доступа к ИР и объем передаваемых данных РБД [2]. В этом случае РБД можно рассматривать как систему массового обслуживания (СМО). При условии, что структура сети известна, работу с локальной базой данных можно упрощенно представить в виде одноканальной СМО типа М/М/1 (с потоком запросов, который описывается пуассоновским законом распределения, и временем обслуживания, которое подчиняется показательному закону

распределения). При таком подходе можно рассматривать запросы к базе данных как заявки на обслуживание, а саму базу данных – как обслуживающий прибор. Если в проектируемой РБД, функционирующей в корпоративной сети, предполагается наличие двух и более локальных баз, то она представляется в виде многофазной СМО.

В настоящее время большинство моделей для оценки временных характеристик проектируемых РБД являются аналитическими. Их достоинством является простота (низкая временная сложность компьютерной реализации), а недостатком – низкая точность, вызванная большим количеством допущений, без которых невозможно построить аналитическую модель. Такие модели хорошо подходят для ранних этапов проектирования, когда необходимо сгенерировать и оценить характеристики огромного количества вариантов. На последних этапах проектирования физической структуры РБД, когда количество анализируемых вариантов невелико и требуются более точные оценки времени доступа или получение законов распределения для времени доступа, предлагается использовать имитационное моделирование. Недостатками известных средств имитационного моделирования (GPSS W, VenSim, AnyLogic, других) является сложность организации их взаимодействия с оптимизационными модулями системы проектирования, требование знания проектировщиком языков имитационного моделирования и (или) относительная сложность освоения технологии работы с ними.

Предлагаемый программно-методический комплекс содержит инструментальное средство, позволяющее строить модель сети исследуемой РБД, проводить имитационные эксперименты и получить статистические данные о процессе ее функционирования на основе следующих входных данных: матрица инцидентности, которая описывает структуру моделируемой сети РБД; список узлов, в которых размещены информационные ресурсы (локальные базы); законы распределения времени обработки и пересылки запросов, а также их параметры; матрица корреспонденций, определяющая интенсивности (объемы) запросов между узлами сети. Инструментальное средство разработано на языке программирования Python. Направлением дальнейшего развития предлагаемого программного средства является создания графического интерфейса для современных операционных систем, который бы позволил моделировать структуру сети по принципу drag-and-drop.

### Список литературы

1. Арсеньев В.П. Интегрированные распределенные базы данных / В.П. Арсеньев. – СПб.: Изд.-полигр. центр СПбГЭТУ (ЛЭТИ), 2004. – 498 с.
2. Бескоровайный В.В. Оценка времени доступа к информационным ресурсам распределенных баз данных при решении задач синтеза их физических структур / В.В. Бескоровайный, О.С. Ульянова // Системы управління, навігації та зв'язку. – 2010. – № 3(15). – С. 210 – 214.

## КОМПЛЕКСИРОВАНИЕ МЕТОДОВ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ СТРУКТУР РАСПРЕДЕЛЕННЫХ БАЗ ДАННЫХ

Костромитин С.Е., магистрант ХНУРЭ, г. Харьков

В результате декомпозиции процесса автоматизированного проектирования распределенных баз данных (РБД) выделяют множество проблемно связанных задач синтеза их концептуальной, логической и физической структур, определения оптимального количества локальных баз данных (ЛБД), их размещения в компьютерной сети и т.д. Большинство задач синтеза, входящих в состав проблемы, имеют комбинаторный характер и высокую размерность. Сложность их совместного решения обуславливает итерационный характер процедур проектирования РБД, гарантирующих получение лишь рациональных проектных решений.

При этом затраты на создание и эффективность функционирования РБД во многом зависят от их физической структуры, что определяет особое место задач синтеза физических структур в технологиях проектирования РБД. Основной целью физического проектирования РБД является выбор таких методов физической структуризации данных, при которых обеспечивается экстремум заданного множества функционально-стоимостных критериев эффективности ее функционирования (минимума затрат на реализацию физической структуры РБД, минимума времени доступа к информационным ресурсам, минимума объема передаваемых данных, других).

Результаты физического проектирования РБД существенно зависят от множества разнородных факторов: логической структуры, методов и средств хранения, доступа и обработки данных, предоставляемых используемой СУБД, ограничений на доступные объемы внешней памяти, ограничений выбранной политики безопасности и сохранности информационных, программных и технических ресурсов системы, показателей динамики использования запросами и транзакциями информационных ресурсов, а также режимов и характера обработки данных. Набор учитываемых факторов, размерность решаемой задачи, точность исходных данных, а также требуемая точность результатов определяют время ее решения. В условиях ограниченных вычислительных ресурсов это требует использования в системах автоматизации проектирования множества методов синтеза физических структур, различающихся по точности и временной сложности. Наличие базы методов позволит выбирать лучший из них, исходя из требуемой точности решения, а также имеющихся временных и вычислительных ресурсов.

С учетом этого для решения задач оптимизации физических структур РБД предлагается использовать комбинаторные (для задач невысокой размерности) и приближенные (для задач большой размерности) методы, основанные на многокритериальной количественной теории полезности: направленного перебора, эволюционного синтеза, эволюционного синтеза и покоординатной оптимизации [1-2]. Для сокращения времени решения задачи на корпоративной сети

предварительно целесообразно определить кратчайшие пути между всеми ее узлами.

Основной идеей точных методов решения задачи является полный или усеченный перебор вариантов построения физической структуры РБД. Так, при использовании комбинаторного метода полного перебора реализуется полный перебор распределений  $m$  информационных ресурсов (локальных баз) по  $n$  местам их возможного размещения (узлам компьютерной сети).

*Метод усеченного перебора вариантов.* По условию задачи требуется распределить  $m$  информационных ресурсов (ИР) по  $n_b \leq n$  локальным базам данных. Изначально предположим, что ЛБД располагаются во всех  $n$  узлах сети, т.е.  $n_b = n$ . После получения окончательного распределения  $m$  ИР по  $n$  узлам сети удалим ЛБД из тех узлов, в которых не предполагается хранение ИР. Это существенно сокращает время решения задачи по сравнению с полным перебором.

Суть метода покоординатной оптимизации состоит в улучшении некоторого начального размещения ИР в узлах компьютерной сети путем последовательного перемещения одного из ресурсов при фиксированном размещении остальных. При наличии достаточных вычислительных ресурсов точность этого метода может быть повышена путем использования процедуры мультистарта (многопроходности).

При реализации эволюционного метода для решения задачи используется генетический алгоритм, в котором под хромосомой понимается матрица размещения ИР, представленная в виде битовой строки без разграничений.

В методе случайного поиска места размещения ИР в узлах сети определяются с использованием генератора случайных чисел.

В докладе рассмотрены вопросы комплексирования методов оптимизации размещения информационных ресурсов распределенных баз данных, функционирующих в компьютерных сетях произвольной топологии. Они ориентированы на интерактивное решение задач различной размерности по критериям минимума трафика и затрат с выбором лучшего из методов, исходя из имеющихся временных и вычислительных ресурсов, а также требований к точности проектных решений.

### Список литературы

1. Бескоровайный В.В. Методы синтеза физических структур распределенных баз данных / В.В. Бескоровайный, О.С. Ульянова // Открытые информационные и компьютерные интегрированные технологии. – 2010. – № 47. – С. 136 – 146.
2. Бескоровайный В.В. Оптимизация размещения информационных ресурсов распределенных баз данных для CALS-технологий / В.В. Бескоровайный, З.А. Имангулова, О.С. Ульянова, Н.М. Сердаков // Системи управління, навігації та зв'язку. – 2011. – № 3(19). – С. 139 – 144.

## ФОРМУВАННЯ ПРОСТОРОВИХ МОДЕЛЕЙ МЕХАНІЧНОЇ ОБРОБКИ МАТЕРІАЛІВ ЗА ДОПОМОГОЮ САМ-СИСТЕМИ

Лянка А., магістрант гр. 358 ОДАХ, м. Одеса  
Науковий керівник - к. т. н. Становська Т.П., доцент каф. ІТ ОДАХ, м. Одеса

**Актуальність теми.** Незважаючи на теперішній непростий стан економіки України, що має у своїй основі, як втім, і будь-який іншої країни – циклічність, намічається обов'язковий цикл виходу з кризи, що супроводжується поліпшенням загального стану промисловості, в тому числі і в галузях, суміжних з машинобудуванням. Відмінними атрибутами даної позитивної тенденції, є: зростання кількості випущеної продукції і збільшення частки зовнішніх замовлень, основне місце в яких, займає високоточне обладнання, що виконується за безпосередньої участі гнучких автоматизованих виробництв (ГВ).

У сучасних верстатах з числовим програмним керуванням (ЧПК) типу обробні центри, в яких весь цикл управління виконується PC-based програмними системами, використовуються, як інтерактивної зворотного зв'язку з оператором, такі пристрої як візуалізатори. Наявність такого устрою, створює передумови для широкого використання спектру обчислювальних завдань, серед яких основне місце займає завдання візуалізації. Успішне вирішення цього завдання, перед'являє, перш за все, високі вимоги до досліджень в галузі розробки ефективних моделей і засобів візуалізації.

**Мета роботи** – проектування та розробка моделей просторової візуалізації механічної обробки матеріалів у рамках САМ-системи.

Для досягнення поставленої мети, необхідно вирішити наступні поставлені задачі:

- визначити обчислювальний зміст процесу формування просторових моделей обробки, яке зводиться, по суті, до складання математичних моделей відтворення заданих траєкторій;
- сформувати UML-діаграми розроблюваного засобу просторової візуалізації, що сполучується із САМ-системою;
- виконати імітацію руху за заданими траєкторіями;
- синтез програмного коду візуалізації процесу обробки матеріалу.

**Об'єкт роботи** – процес імітації рухів обробних інструментів у наочній графічній інтерпретації.

**Предмет роботи** – моделі просторової візуалізації механічної обробки (у вигляді G-коду), що сполучається з САМ-системами West Labs.

**Методи дослідження:** методи аналітичної геометрії і обчислювальної математики для моделювання контурів просторових форм, методи і принципи автоматизованого проектування, методи організації графічного діалогу та побудови інтерфейсу користувача з використанням можливостей мови програмування C++.

**Наукова новизна отриманих результатів,** полягає в наступних окремих елементах:

– вперше побудовані UML-діаграми, що надають можливості для всебічного аналізу програмного модуля просторової візуалізації;

– удосконалено графічні додатки, що відрізняються тим, що представляють процес обробки, в трьох найбільш поширених проєкціях відображення, з можливістю вибору оптимальної;

– отримали подальший розвиток закономірності сполучення графічного модуля з САМ-системами, які полягають в тому, що даний модуль містить паспорт-бібліотеку всієї номенклатури верстатів із ЧПК.

**Практичне значення отриманих результатів.** Результати досліджень реалізовані у вигляді програмного комплексу, що створює основу для розробки інструментальних засобів автоматизованого проектування і візуалізації заданого технологічного процесу (ТП), виконуваного СЧПК разом із САМ-системою.

Моделі рішення задач проектування реалізовані програмно. У процесі тестування і випробувань вони показали свою роботоздатність та ефективність на конкретних прикладах розв'язання задач автоматизованого проектування.

Створена інтерактивна графічна підсистема отримання просторових моделей – візуалізатор. Подана система дозволяє оператору провести візуальний контроль траєкторії руху інструменту без відпрацювання програми на верстаті. Також візуалізатор дозволяє оператору переглянути траєкторію, задану в програмі, і реальну траєкторію центру робочого органу (РО) або інструменту, з урахуванням корекції радіусу і зсувів.

Розвиток систем візуалізації траєкторій в системах ЧПК, має важливе економічне значення в галузі обробки машинобудівної продукції, як засіб зменшення кількості браку, внаслідок виявлення помилок програмування і введення керуючих програм (КП), на етапах налагодження і запуску перших зразків серійної продукції.

При практичному застосуванні програмного модуля (ПМ), вихідні дані можуть бути задані в результаті розв'язку оберненої задачі кінематики або визначені інженером-технологом аналітично. Додатково в ПМ, передбачені необхідні коментарі щодо його роботи, перевірки коректності завдання вихідних даних і умов фізичної реалізованості сформованої траєкторії руху РО СЧПК.

### Список літератури

1. Филиппович К.В. ToolStore – среда для ведения библиотеки инструментов в верификаторе CNC-Verify системы САПР-ЧПУ/2005 / К.В. Филиппович, И. Попович. – Пермь: ООО «Евразия Лимитед», 2005. – 36 с.
2. Филиппович К.В. Импорт DXF-файлов в GrafCAM v.6.20. Новые возможности для технолога / К.В. Филиппович. – Пермь: ООО «Евразия Лимитед», 2005. – 52 с.
3. Калачёв О.Н. Моделирование в CAD/CAM Cimatron механообработки на станке с ЧПУ / О.Н. Калачёв. – Ярославль: ЯГТУ, 2008. – 28 с.

## МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭКСТРЕМАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ВЕЩЕСТВА: МЕТАЛЛИЗИРОВАННЫЙ ВОДОРОД И ГЕЛИЙ

Мартыненко Д.Г., магистрант гр. 358 ОДАХ, м. Одеса  
 Науковий керівник – проф. Швець В.Т.

Цель данной работы - дать общее представление об области экстремальных состояний в целом. Проблема «металлического» водорода и гелия является одной из наиболее интересных проблем современной физики и материаловедения. Реально существующий материал со свойствами, подобными предполагаемым для «металлического» водорода и гелия как индивидуальной фазы (высокотемпературной сверхпроводимостью, теплотой сгорания и т.д.), позволил бы совершить подлинную научно-техническую революцию в энергетике, транспорте, ракетно-космической технике и т.д. Впервые на вероятность существования водорода в металлической фазе при очень высоком, мега барном давлении было указано Б.Г. Давыдовым и А.А. Абрикосовым (1953–1954). Экспериментальные исследования возможности получения «металлического» водорода были начаты спустя 20–25 лет, в том числе в ИФВД АН СССР, в крупнейших научных центрах США при Гарвардском и Корнельском университетах, институт Карнеги и в ряде других. В 1985 г. был, по-видимому, впервые достигнут критически (1,5 Мбар) для исследований в области сверхвысоких давлений рубеж.

В работах, выполненных за последние несколько лет в разных лабораториях, была показана принципиальная возможность «металлизации» молекулярного водорода в замороженных пленках в условиях статического сжатия таких пленок в камерах с алмазными наковальнями при давлениях, превышающих 1,5–2,0 Мбар, а также жидкого водорода в ударных волнах.

Последние работы были проведены практически одновременно в США и в России.

Гелий экспериментально получить в металлическом состоянии до настоящего времени не удалось. Однако теоретическое изучение процесса возможной металлизации гелия идет более результативно, хотя общее количество работ по этому вопросу сравнительно невелико.

В данной работе модель представлена в виде:

Парного эффективного межйонного взаимодействия в жидком металлическом гелии и водороде будем рассматривать в рамках теории возмущений по электрон-ионному взаимодействию. Его можно представить в виде следующего ряда [1]

$$U(R) = \sum_{n=0}^{\infty} U_2^{(n)}(R).$$

Тут  $R$ - расстояние между ионами. В случае металлического водорода  $U_2^{(0)}(R) = e^2/R$  является потенциальной энергией кулоновского взаимодействия между протонами. В случае металлического гелия, образованного двукратно

ионизованными атомами гелия  $U_2^{(0)}(R) = 4e^2/R$  является потенциальной энергией кулоновского взаимодействия между ядрами гелия. Для однократно ионизованных атомов гелия предполагается, что ионы гелия взаимодействуют как точечные заряды и потенциальная энергия их взаимодействия такая же как и в случае взаимодействия протонов. Член первого порядка по потенциалу электрон-протонного взаимодействия  $U_2^{(1)}(R) = 0$ , член второго порядка

$$U_2^{(2)}(R) = -\frac{e^2}{2\pi^2 R_0} \int_0^{\infty} w^2(q) \frac{\pi_0(q)}{\varepsilon(q)} \sin(qR) q dq,$$

член третьего порядка

$$U_2^{(3)}(R) = \frac{3e^2}{4\pi^4 R_0^3} \int_0^{\infty} dq_1 q_1 \sin(q_1 R) \int_0^{\infty} dq_2 q_2^2 \int_{|q_1 - q_2|}^{q_1 + q_2} dq_3 \frac{w(q_1)w(q_2)w(q_3)}{\varepsilon(q_1)\varepsilon(q_2)\varepsilon(q_3)} \Lambda_0^{(3)}(q_1, q_2, q_3).$$

Тут  $\pi_0(q)$ - поляризационная функция невзаимодействующего электронного газа,  $\varepsilon(q)$  - эффективная диэлектрическая проницаемость электронного газа в приближении случайных фаз при учете обменного взаимодействия и корреляций в приближении локального поля,  $v(q)$  - фурье-образ потенциальной энергии электрон-электронного взаимодействия. В случае протонов формфактор электрон-протонного взаимодействия  $w(q) = -v(q)$ . Для двукратно ионизованных атомов гелия  $w(q) = -4v(q)$ . Для однократно ионизованных атомов гелия нами предлагается следующий модельный однопараметрический потенциал

$w(q) = w_0(q) f(\alpha, q)$ . Тут  $w_0(q) = -v(q) \left( z - \frac{16z^4}{(4z^2 + q^2)^2} \right)$  - формфактор потенциала ста-

тического электрического поля, создаваемого однократно ионизированным изолированным атомом гелия,  $z = 2$ .

### Список литературы

1. Е.Г. Бровман, Ю.М. Каган, УФН 112 369 (1974).
2. В.Т. Швець. Письма в ЖЭТФ 95, 34 (2012).

## НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ЯЗЫКА PHP 5.4.0 ПРИМЕНИТЕЛЬНО К СОЗДАНИЮ МОДЕЛИ СЦЕНАРНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ

Мартынюк В. В., Одесская государственная академия холода, группа 358  
 Научный руководитель - доц. каф. ИТ ОДАХ, к.т.н. Великодний С. С.

Области применения PHP. «PHP может все», – заявляют его создатели. В первую очередь PHP используется для создания скриптов, работающих на стороне сервера, для этого его, собственно, и придумали. PHP способен решать те же задачи, что и любые другие CGI-скрипты, в том числе обрабатывать данные html-форм, динамически генерировать html страницы и т.п. Но есть и другие области, где может использоваться PHP. Всего выделяют три основные области применения PHP.

Первая область, как уже говорилось, – это создание приложений (скриптов), которые исполняются на стороне сервера. PHP наиболее широко используется именно для создания такого рода скриптов. Для того чтобы работать таким образом, понадобится PHP-парсер (т.е. обработчик php-скриптов) и web-сервер для обработки скрипта, браузер для просмотра результатов работы скрипта, ну, и, конечно, какой-либо текстовый редактор для написания самого php-кода. Парсер PHP распространяется в виде CGI-программы или серверного модуля. Как установить его и web-сервер на свой компьютер, мы рассмотрим немного позднее. В этом курсе мы будем обсуждать, как правило, создание именно серверных приложений, как пример использования языка PHP.

Вторая область – это создание скриптов, выполняющихся в командной строке. То есть с помощью PHP можно создавать такие скрипты, которые будут исполняться, вне зависимости от web-сервера и браузера, на конкретной машине. Для такой работы потребуется лишь парсер PHP (в этом случае его называют интерпретатором командной строки (cli, command line interpreter)). Этот способ работы подходит, например, для скриптов, которые должны выполняться регулярно с помощью различных планировщиков задач или для решения задач простой обработки текста.

И последняя область – это создание GUI-приложений (графических интерфейсов), выполняющихся на стороне клиента. В принципе это не самый лучший способ использовать PHP, особенно для начинающих, но если вы уже досконально изучили PHP, то такие возможности языка могут оказаться весьма полезны. Для применения PHP в этой области потребуется специальный инструмент – PHP-GTK, который является расширением PHP.

**Возможности PHP.** Если говорить о возможностях сегодняшнего PHP, то они выходят далеко за рамки тех, что были реализованы в его первых версиях. С помощью PHP можно создавать изображения, PDF-файлы, флэш-ролики, в него включена поддержка большого числа современных баз данных, встроены функции для работы с текстовыми данными любых форматов, включая XML, и функции для работы с файловой системой. PHP поддерживает взаимодействие с различными сервисами посредством соответствующих протоколов, таких как протокол управления доступом к директориям LDAP, протокол работы с сетевым оборудованием SNMP, протоколы передачи сообщений IMAP, NNTP и POP3, протокол передачи гипертекста HTTP и т.д. Обращая внимание на взаимодействие между различными языками, следует упомянуть о поддержке объектов Java и возможности их использования в качестве объектов PHP. Для доступа к удаленным объектам можно использовать расширение CORBA.

Для работы с текстовой информацией PHP унаследовал (с небольшими изменениями) механизмы работы с регулярными выражениями из языка Perl и UNIX-систем. Для обработки XML-документов можно использовать как стандарты DOM и SAX, так и API для XSLT-трансформаций.

**Последняя версия PHP.** Буквально на днях состоялся релиз очередной версии популярного языка для программирования под названием PHP. В версии, получившей название PHP 5.4, сделано ряд улучшений по сравнению с преды-

дущей, благодаря чему производительность проектов с использованием данного языка должна значительно вырасти. К тому же, как обещают разработчики, теперь написание программных кодов должно значительно упроститься.

Представители компании Zend Technologies, которая оказывает финансовую поддержку разработчикам PHP, сообщают, что каких-то радикальных изменений по сравнению с версией 5.3 не было сделано, просто все, что можно было сделать раньше, теперь получится сделать намного быстрее.

Для разработчиков в новой версии продукта был значительно улучшен синтаксис и структура программного кода. Особое внимание в новой версии было уделено синтаксису массивов, а также улучшению взаимодействия с таким форматом как JSON.

Немало было достигнуто и в плане улучшения производительности. Благодаря использованию рефакторинга кода, серверы, работающие на PHP, теперь смогут обрабатывать на 40% больше подключений чем раньше, что в свою очередь позволит существенно улучшить работу физического сервера.

Стоит заметить, что начиная с новой версии PHP 5.4 очередные значимые релизы теперь будут выходить по плану, с периодичностью раз в год, и новая ветка будет поддерживаться в течении трех лет.

Кроме того, серия PHP 5.4 будет последней, которая еще поддерживает Windows XP и Windows 2003. Бинарных пакетов для упомянутых версий Windows после PHP 5.4 больше уже выпускаться не будет.

По данным исследовательской группы Tiobe Group, сейчас по всему миру насчитывается порядка 5 млн разработчиков, использующих PHP. На сегодня PHP является шестым самым популярным языком программирования в мире.

## АНАЛИЗ МЕТОДОВ ПОВЫШЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ КАЧЕСТВА СТАНДАРТОВ МОБИЛЬНОГО ТВ НА ОСНОВЕ ШИРОКОПОЛОСНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

*Н.Ю. Ненахов, аспирант, ХНУРЭ, г. Харьков*

Телевидение – информационная услуга, которая сегодня наиболее востребована. На растущем рынке телекоммуникационных услуг четко прослеживается тенденция миграции технологий телевидения в мобильную сеть. Мобильное телевидение предоставляет возможность абоненту смотреть новости и потоковые видеоданные независимо от его месторасположения, что является актуальным в условиях активного развития видеоконтентов на телекоммуникационном рынке услуг.

В современных стандартах мобильного ТВ существует необходимость повышения пропускной способности каналов, поэтому важнейшей задачей является исследование методов повышения параметров качества стандартов мобильного телевидения с использованием систем широкополосного радиодоступа.

Постановкой задачи является исследование методов повышения с представлением методики расчёта и оценки параметров качества стандартов мобильного ТВ с использованием систем широкополосного радиодоступа.

Предоставление пользователям технологии мобильного ТВ станет возможным благодаря использованию технологии ММО (Multiple Input Multiple Output) [1-3].

В результате исследования и анализа стандартов мобильного ТВ отмечено, что для повышения пропускной способности системы необходимо освоение все более высокочастотных диапазонов волн, в которых можно обеспечить широкие рабочие полосы частот. При этом уменьшение дальности распространения радиоволн с увеличением частоты вызывает сокращение радиуса сот и, соответственно, увеличение их числа. Для передачи служебной информации и обеспечения непрерывности радиосвязи необходимо задействовать все более значительные сетевые радиоресурсы [4].

Решение задачи повышения пропускной способности стандартов мобильного ТВ и качества обслуживания абонентов актуально для обеспечения высокого качества обслуживания пользователей в сложных условиях распространения сигналов в масштабах города.

Для обеспечения высококачественной связью пользователей в городских условиях характерной особенностью являются случайные каналы с релеевскими замираниями амплитуды сигналов вследствие эффекта многолучевого распространения радиоволн и при перемещении абонентов. Релеевские замирания приводят к увеличению вероятности ошибок [3]. При одновременном функционировании антенн существует несколько пространственных каналов, по которым можно осуществлять независимый обмен сообщениями, что и реализуется с помощью многоканальной технологии ММО.

С применением технологии ММО в стандартах мобильного ТВ достигается повышение параметров качества уменьшением вероятности ошибки на бит принимаемого кадра, что достигается разнесением сигнала на передаче и приеме за счёт использования многоантенных систем, а пропускной способности – путём использования методов адаптивной пространственной обработки сигналов [5].

При исследовании технологии ММО было проведено моделирование анализа качества и пропускной способности канала мобильного ТВ с помощью среды Matlab v.7.

Ожидаемый процент потерянных пакетов за период наблюдения выражен по формуле

$$P_{\text{пот}} = Q(L, v),$$

где  $Q(L, v)$  - является прямопропорциональной функцией от количества ретрансляций  $L$  и средней скорости передвижения абонентов  $v$ .

В результате моделирования проведены расчеты в среде Matlab v.7 и оценка параметра качества: отношение помехоустойчивости передачи при множественной ретрансляции трафика при разных скоростях передвижения абонентов. В результате моделирования построены графики зависимости числа

потерянных пакетов  $P_{\text{пот}}$  от общего количества ретрансляций  $L$  при различных скоростях движения абонента  $v$  и представлена методика исследования методов повышения параметров качества мобильного ТВ.

В работе проанализирована актуальность в потребности технологии мобильного ТВ в радиочастотном ресурсе и возможные способы повышения эффективности использования радиочастотного спектра для увеличения пропускной способности на основе технологии ММО в условиях многолучевого распространения радиоволн. По результатам моделирования можно сделать вывод о том, что использование технологии ММО позволяет уменьшить потерю пакетов полезной информации и повысить нормируемые показатели качества мобильного ТВ.

#### Список литературы

1. Бакулин М. Г., Крейнделин В. Б., Шлома А. М. Новые технологии в системах мобильной радиосвязи. — М: Инсвязиздат, 2005.
2. Вишнеvский, В. М. Широкополосные беспроводные сети передачи информации / В. М. Вишнеvский, А. И. Ляхов, С. Л. Портной, И. В. Шахнович. — М.: Техносфера, 2005—592 с.
3. MIMO System Technology for Wireless Communications / Edited by G. Tsoulos.- USA: CRC Press, Taylor & Francis Group, 2006
4. Громаков Ю.А., Шевцов В.А. Способ сотовой связи // Мобильные системы. 2007. № 5.
5. Ермолаев В.Т., Флакман А.Г.. Адаптивная пространственная обработка сигналов в системах беспроводной связи. Нижний Новгород: ННГУ, 2006.

#### СЕМАНТИЧЕСКОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СЕРВИСА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

Никитюк В.А., аспирант кафедры ИУС ХНУРЭ, г. Харьков

Современной базой для построения ИС корпоративного масштаба служит сервис-ориентированная архитектура (Service-Oriented Architecture, SOA), которая предполагает построение ИС из набора гетерогенных слабосвязанных компонентов (сервисов) [1]. В основу данной архитектуры положено понятие «информационный сервис». Информационный сервис – это атомарная прикладная функция автоматизированной системы, которая пригодна для использования при разработке приложений, реализующих прикладную логику автоматизируемых процессов как в самой системе, так и для использования в приложениях других автоматизированных систем.

Сервис обычно характеризуется следующими свойствами [1]:

- возможностью многократного применения;
- услуга может быть определена одним или несколькими технологически независимыми интерфейсами;

– выделенные услуги слабо связаны между собой, и каждая из них может быть вызвана посредством коммуникационных протоколов, обеспечивающих возможность взаимодействия услуг между собой.

Обязательным условием построения и внедрения архитектуры системы на основе SOA является использование единой инфраструктуры описания сервисов (репозитория сервисов), разрешенных протоколов доступа и обмена сообщениями, форматов сообщений.

Основываясь на приведенном выше определении сервисов, функциональный сервис (ФС) следует представлять как совокупность компонентов различных видов обеспечений, реализующих законченную функциональную задачу (или отдельную функцию задачи) ИС путем трансформации множества входных данных через последовательность целостных состояний обрабатываемых данных в множество выходных данных с использованием для межкомпонентного обмена данными стандартных платформи-независимых интерфейсов.

Использование единого репозитория сервисов позволяет утверждать, что основной практически любых моделей ФС является его семантическое представление. Такое представление может формироваться на основе моделей и способов формального (или частично формального) представления семантики структур данных, обрабатываемых в ФС.

В настоящее время основой подходов к формированию семантического представления сервисов следует считать использование онтологий. Для описания таких онтологий чаще всего используются диаграммы классов, которые могут представляться либо визуально, либо с помощью специальных языков. Однако такие описания могут считаться достаточным только в процессе проектирования различных ФС одной и той же организацией-разработчиком ИС, основанной на SOA. В ходе внедрения и эксплуатации подобной ИС на конкретных предприятиях в качестве отдельных ФС могут использоваться сервисы самых различных разработчиков. При этом онтологии таких сервисов, даже разработанных для решения одинаковых функциональных задач, могут сильно отличаться друг от друга.

Поэтому семантическое представление актуального множества ФС эксплуатируемой ИС, основанной на SOA, следует разделять на два основных типа моделей, взаимосвязанных между собой:

- а) многомерная модель понятий предметной области [2, с. 189-190];
- б) онтологии ФС, реализующих задачи управления предметной областью.

Такое разделение позволит для любого конкретного ФС установить множество понятий предметной области, для управления которой предназначен данный сервис. При необходимости сервис изначально может рассматриваться как своего рода «черный ящик», в ходе экспериментов над которым однозначно определяется семантика входных и выходных данных.

Формально такое разделение семантического представления для отдельно ФС можно описать категорией вида

$$L_{Sem} = [L_{Cone}, L_{Ont}, Iso_{L_{Cone}}^{L_{Ont}}],$$

где  $L_{Sem}$  – категория описаний семантического представления ФС;  $L_{Cone}$  – подкатегория моделей понятий предметной области, для управления которой используется ФС;  $L_{Ont}$  – подкатегория моделей онтологий ФС, используемого для управления соответствующей предметной областью;  $Iso_{L_{Cone}}^{L_{Ont}}$  – изоморфное отображение, взаимно-однозначно связывающее подкатегории  $L_{Cone}$  и  $L_{Ont}$ .

Предлагаемый подход к формированию семантического представления ФС позволяет представить проблему интеграции разнородных ФС как задачу оптимизации семантических представлений актуального множества ФС по результатам выполнения типовых операций интеграции. Решение такой задачи автоматизированным способом позволит значительно сократить время, затрачиваемое на внедрение новых ФС и на модификацию эксплуатируемой ИС, основанной на SOA, путем изменения или удаления отдельных ФС.

#### Список литературы

1. Parikh, Ash. SOA в реальности [Электронный ресурс] / Ash Parikh, Murty Gurajada. – Сайт ERPNews. – Режим доступа: <http://erpnews.ru/doc2610.html>. – Заголовок с экрана.
2. Евланов, М.В. Компромиссная модель данных в сервис-ориентированной информационной системе [Текст] / М.В. Евланов, В.А. Никитюк // Системи обробки інформації, 2011. – Вып. 5 (95). – С. 185-192.

### НАДЕЖНОСТЬ И ОТКАЗОУСТОЙЧИВОСТЬ КОМПОНЕНТОВ КОМПЛЕКСНОЙ СИСТЕМЫ ОБРАЩЕНИЯ ТЕЛЕКСНЫХ СООБЩЕНИЙ

Одинок А.В., соискатель каф. ИТ ОГАХ, г. Одесса  
Научный руководитель - доцент каф. ИТ ОГАХ, к. т. н. Великодний С.С.

Перед современной системой судовой связи лежит много задач. Мало просто получить телексное сообщение в виде распечатанного листа бумаги с текстом – необходимо решить ряд задач.

Задачи для входящих сообщений:

- получение текста сообщения в печатном виде на принтере диспетчера;
- помещение текста сообщения в корпоративную базу данных для его дальнейшего хранения и обработки;
- отправление уведомления пользователю, используя внутреннюю корпоративную почту.

Задачи для исходящих сообщений:

- обеспечение отправки сообщений с помощью внутренней корпоративной почты (пользователь отправляет обычное почтовое сообщение через любую почтовую программу);

- необходимость сообщения статуса отправки пользователю на адрес, с которого отправлялось сообщение;
- печать отправленных сообщений на принтере диспетчера;
- перемещение текста сообщения в базу данных для его дальнейшего хранения и обработки.

Важность надежного функционирования морской связи – не подлежит сомнению.

Процесс проектирования и разработки системы обращения телексных сообщений был разделён на такие этапы:

- выделение функциональных блоков, каждый из которых выполняет максимально независимо от других задачи, таким образом: выход из строя (по любой причине) одного из функциональных блоков – не должен приводить к краху всей системы в целом;
- решение задачи защиты передаваемых почтовых сообщений;
- решение задачи оповещения системного администратора, в случае возникновения внештатной ситуации;
- разработка консоли удаленного управления телексными службами, позволяющей просматривать статистику и лог работы, изменять параметры, запускать и останавливать отдельные службы.

Общая схема взаимодействия компонентов системы обращения телексных сообщений, после внедрения TelexImporterService, TelexMailerService и TelexPrinterService приведена на рисунке 1.

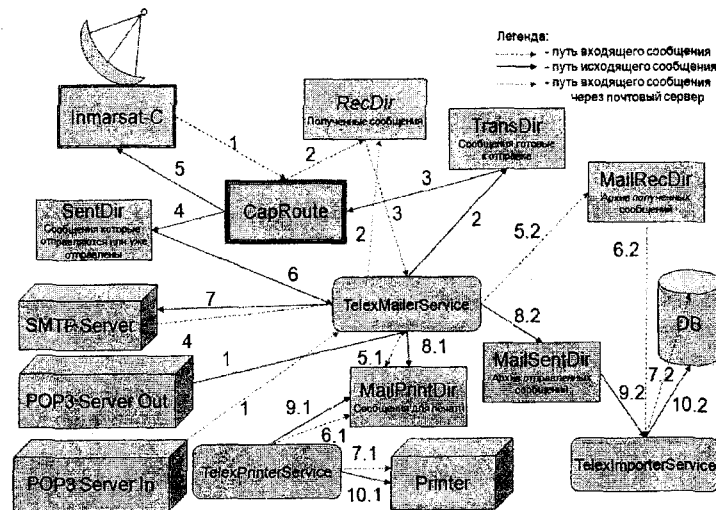


Рисунок 1 – Общая схема взаимодействия компонентов системы обращения телексных сообщений

## АВТОМАТИЗАЦІЯ ЗАДАЧИ ФОРМИРОВАНИЯ СПЕЦИФИКАЦИЙ ПОКУПОК ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОННОЙ КОММЕРЦИИ MAGENTO

Перерва С. А., студент факультета КН ХНУРЭ

В условиях нестабильной рыночной экономики современным коммерческим предприятиям очень важно стабилизировать и развивать свой бизнес, сохраняя при этом инновационность принятых решений.

Одним из направлений, которое обеспечивает движение предприятия в соответствии с выбранной стратегией, является применение современных информационных технологий и систем. Данные технологии и системы позволяют предприятиям перейти на более высокий уровень развития.

Так, например, практически любая современная организация, занимающаяся электронной коммерцией, имеет потенциал для повышения эффективности своей работы за счет внедрения вспомогательных сервисов, которые, улучшая отдельные элементы системы, увеличивают эффективность её работы и, как результат, увеличивают и прибыль.

Одним из таких сервисов может являться предоставление пользователю (покупателю товаров) спецификаций его будущих покупок, что, бесспорно, увеличивает эффективность работы самого пользователя с системой, сокращая время на принятие решения о предполагаемых покупках.

Анализ сервисов, проведенный в данной работе, показал, что существует несколько подходов к формализации решения задачи прогнозирования спецификаций покупок. Наиболее часто используемые подходы основаны на методах статистического прогнозирования и методах поиска ассоциативных правил [1].

В данной работе основное внимание уделено методам поиска ассоциативных правил и алгоритмам, их реализующим, так как методы статистического прогнозирования требуют для принятия обоснованного решения больших объемов информации, которую достаточно сложно получить в реальных условиях функционирования коммерческого предприятия.

В теории подобные задачи используют для своего решения способы обнаружения ценных знаний в «сырых» данных и решаются при помощи методов поиска ассоциативных правил.

Рассмотрим подход, который основан на использовании методов поиска ассоциативных правил.

Пусть  $\{I_1, I_2, \dots, I_n\}$  – это множество, состоящее из  $n$  определенных элементов,  $T$  – это транзакция, которая содержит определенный набор элементов  $\{x_1, x_2, \dots, x_m\}$ , а  $D$  – это база данных, которая содержит набор различных записей о транзакциях  $T$ .

Ассоциативное правило является импликацией вида  $X \Rightarrow Y$ , где  $X, Y \subseteq I$  – это наборы элементов, при этом  $X \cap Y = \emptyset$ . Элементы множества  $X$  называются условием, а элементы множества  $Y$  называются следствием. Подобные прави-

ла подразумевают следующее. Если в определенной транзакции  $\alpha$  появился набор элементов  $\beta$ , то с определенной долей вероятности появится и набор элементов  $\gamma$  [2].

В работе рассматриваются и анализируются два алгоритма для решения задачи прогнозирования спецификаций продаж:

7. алгоритм AIS;
8. алгоритм Apriori.

Алгоритм AIS был первым алгоритмом для решения задач нахождения ассоциативных правил, однако этот алгоритм генерирует большое количество промежуточных данных, что накладывает определенные ограничения на его использование [1].

Более эффективным является алгоритм Apriori, который был оптимизирован по отношению к AIS по нескольким критериям. Но этот алгоритм тоже имеет слабые места. Первой его проблемой являлись слишком большие затраты на генерацию кандидатов правил. Второй недостаток заключается в том, что алгоритм генерирует значительное количество запросов к базе данных [1].

Для решения данной задачи был выбран алгоритм Apriori, поскольку имеются перспективы по его улучшению.

Основными требованиями к практической реализации данной задачи являются: возможность использования решений в среде современных систем электронной коммерции; тиражируемость решений.

Разработанная автоматизированная задача формирования рекомендаций покупок является программным модулем системы электронной коммерции Magento. Данный модуль выполняет функции «советчика», т.е. на основании ранее оформленных в интернет-магазине заказов формирует рекомендации возможных покупок для последующих клиентов.

Автоматизированное решение дает возможность пользователю выбрать из набора сформированных рекомендаций наиболее правдоподобные и использовать их в интернет-магазине. Такой подход позволяет сократить время на проведение покупки и исключить возможные ошибочно сформированные рекомендации покупок.

При разработке задачи были использованы современные информационные технологии и методологии: ООП язык PHP, Zend Framework, СУБД MySQL и др. Перечисленные технологии распространяются бесплатно с открытыми исходными кодами.

#### Список литературы

1. А. А. Барсегян, М. С. Куприянов, В. В. Степаненко, И. И. Холод Технологии анализа данных. Data Mining, Visual Mining, Text Mining, OLAP.-П.,-БХВ, 2007.-384 с.
2. В. Дюк, А. Самойленко Data Mining. Учебный курс.-П.,- Питер, 2001.-368 с.

## РЕИНЖИНИРИНГ ТОПОЛОГИЧЕСКИХ СТРУКТУР ТРАНСПОРТНЫХ СЕТЕЙ

Петрова А.И., аспирант, ХНУРЭ, г. Харьков

Необходимость реинжиниринга существующих транспортных сетей обусловлена высокой динамичностью современных социально-экономических процессов. Его целью является адаптация структуры, топологии, параметров и технологии функционирования транспортной сети к изменению объемов и направлений грузоперевозок.

Характерной особенностью транспортных сетей (городских, областных, региональных) как объектов проектирования является тесная взаимосвязь их структурных (количество и схема взаимосвязи грузовых терминалов) и топологических (территориальное размещение терминалов) параметров, оказывающих определяющее влияние на стоимостные и функциональные характеристики сети. Изменение в процессе реинжиниринга структуры транспортной сети, в свою очередь, приводит к необходимости изменения ее топологической структуры. Структура транспортной сети (ТС) может быть представлена в виде графа, вершинами которого отображаются элементы (грузоотправители, грузополучатели и терминалы).

Большинство задач оптимизации транспортных сетей предполагает минимизацию приведенных затрат на грузообмен  $C$  в условиях заданных ограничений на время доставки грузов. В процессе реинжиниринга ТС учитывается изменение приведенных затрат на терминалы, связанных с их возможной модернизацией  $TC \Delta_j$ , а также на доставку грузов между ними и грузоотправителями (грузополучателями)  $\Delta_j$  с учетом возможности использования фрагментов существующей сети. При этом для централизованной сети целевую функцию можно представить в виде

$$C = \sum_{j=0}^n (c_j + \Delta_j)x_j + \sum_{i,j=0}^n (c_{ij} + \Delta_{ij})y_{ij} \rightarrow \min, \quad (1)$$

где  $c_j$  – приведенные затраты на  $j$ -й элемент сети;  $c_{ij}$  – приведенные затраты на доставку грузов между элементами  $i$  и  $j$  сети;  $n$  – количество элементов ( $0$  – соответствует центру);  $y_{ij}=1$ , если элементы  $i$  и  $j$  связаны между собой и  $y_{ij}=0$  в противном случае;  $x_j=1$ , если  $\sum_{i=1}^n y_{ij} > 1$  и  $x_j=0$  в противном случае.

Первая составляющая целевой функции представляет собой приведенные затраты на элементы сети, а вторая – на доставку грузов между элементами в реконструированной системе.

Ограничения:

– каждый элемент  $i$  должен быть соединен с терминалом или с центром

$$\sum_{j=0}^n y_{ij} = 1, (i = 1, 2, \dots, n), \quad (2)$$

– элемент нижнего уровня может быть связан только с одним терминалом, т. е. подмножества элементов, связанных с каждым из узлов не должны пересекаться

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=0}^n y_{ij} = n; \quad (3)$$

– терминалы могут быть связаны только с центром и не могут быть связаны между собой

$$x_j, y_{j0} = 1, (j = 1, 2, \dots, n). \quad (4)$$

При синтезе сети с радиально-узловой структурой, содержащей один промежуточный уровень терминалов, должны выполняться ограничения (2) – (4), а при синтезе сети с древовидной структурой – только ограничения (2) – (3).

Целевая функция для транспортной сети с кольцевой структурой имеет вид:

$$C = \sum_{i,j=0}^n (c_{ij} + \Delta_{ij}) y_{ij} \rightarrow \min. \quad (5)$$

Структурное ограничение

$$\sum_{i,j=0}^n y_{ij} = 2, (i = 0, 1, 2, \dots, n). \quad (6)$$

Задача оптимизации топологической структуры ТС относится к классу комбинаторных. Высокая временная сложность эффективных (точных) методов решения подобных задач ограничивают область их применения сетями с небольшим количеством элементов. Поэтому в комплекс для оптимизации ТС наряду с точными включаются простые эвристические алгоритмы, позволяющие получать решения с некоторой погрешностью за приемлемое время.

Для оптимизации радиально-узловых структур ТС используются модификации метода направленного перебора локальных экстремумов целевой функции. Переменной координатой при этом выступает количество терминалов в сети. Локальный экстремум функции цели соответствует оптимальному размещению фиксированного количества терминалов на множестве мест их возможного размещения. Для определения локальных экстремумов используется набор точных и приближенных методов, различающихся по сложности вычислений и по точности получаемых результатов (полный и усеченный перебор, модификации метода последовательно-одиночного размещения). Задача синтеза ТС с кольцевой структурой сведена к задаче коммивояжера и решается методами ветвей и границ или вставки.

С учетом того, что в практических задачах проектирования ТС нередко присутствуют трудноформализуемые ограничения, предлагается использовать интерактивные технологии их проектирования. Комплекс интерактивного проектирования топологических структур ТС включает математические модели,

методы, алгоритмы и программные средства для оптимизации сетей с различными структурами, реализующих методы оптимизации и анализа систем, а также средства графического отображения результатов проектирования.

## АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ, СОДЕРЖАЩИХ СВЯЗАННЫЕ ОПЕРАЦИИ

Подлесная О., 358 гр. ОГАХ

Научный руководитель – доц. Становская Т. П., каф. ИТ

Проектирование технологического процесса изготовления изделия является сложной многовариантной задачей. Качество ее решения существенным образом зависит от выбора рационального технологического маршрута. Для инвариантной САПР ТП машиностроительного применения сложность этой задачи усугублена трудностями в реализации сквозных циклов технологического проектирования для широкого спектра деталей и сборочных единиц. В этих условиях большое значение приобретает выбор методологии в определении последовательности технологических операций, с учетом их взаимного влияния друг на друга.

Одним из наиболее общих способов преодоления начальной неопределенности задачи технологического проектирования является многоуровневый итерационный метод. Проектирование дискретных ТП и сложных объектов расчленяется на несколько взаимосвязанных уровней, характеризующихся последовательно возрастающей от уровня к уровню степенью детализации проектных решений.

Проектирование ТП можно разделить на 4 уровня [1]:

- принципиальная схема процесса, (ПС);
- маршрут обработки деталей (МО);
- операционная технология (ОТ);
- управляющие программы (технологические действия)

В целом функциональная структура принципиальной схемы процесса характеризуется последовательностью преобразований изготавливаемого изделия из начального состояния на заготовительном этапе в состояния  $C_1, C_2, \dots, C_n$  на промежуточных и заготовительных этапах [2]. Это преобразование осуществляется по уровням. Процесс проектирования на каждом уровне представляет собой многовариантную процедуру. На основе одного проектного варианта  $R_i^{(K-1)}(K11)$  уровня формируется множество  $\{R_{ij}^K\}$  более детальных вариантов  $K$ -го уровня.

В результате проектирования на всех уровнях образуется дерево допустимых вариантов технологического процесса, отвечающих заданным техническим ограничениям

САПР ТП PROject, маршрут обробки формується, використовуючи метод нисходячого проектування [3], поетапно в результаті послідовального уточнення на різних стадіях процесу проектування. Маршрут технологічного процесу при автоматизованому проектуванні можна представити в вигляді складових двох типів. К складовим першого типу відноситься множество так названих "первичних" операцій, образуємих в початкових фазах проектування. Їх поява в технологічному процесі безпосередньо залежить від умовно-змінної інформації об'єкті виробництва, представленої в вигляді описання конструкторсько-технологічної структури (КТС) на трьохрівневому мові САПР ТП виражаючому основні властивості та функції конструкторсько-технологічних елементів (КТЭ).

К складовим другого типу відноситься множество так названих "прозводних" операцій, образуємих в більш пізніх фразах проектування, в залежності від регламентованих логічних відношень між первичними операціями та їх елементами.

В процесі експлуатації САПР ТП PROject були виявлені ряд недоліків. Система добре працює для простих та частин середнього рівня складності деталей. Алгоритми структурного синтезу були занадто жорсткими та обмеженими та не враховували динамічних факторів об'єкта виробництва. Тому виникла потреба підвищення адаптивності системи за рахунок евристичного характеру прийняття рішень та зменшення автоматизації проектування всього процесу.

Преобразование процесу доповнення структурних елементів (операцій) заключається в визначенні виду, кількості та відношень цих елементів та раціональному розташуванні їх серед первичних операцій маршруту. Уточнення маршруту технологічного процесу можна ефективно виробити з допомогою таблиць змінних виробничої ситуації

Вплив взаємозв'язків операцій на рівні маршруту на структуру та збереження типової операції враховується з допомогою монітора змісту операції.

В ході роботи вирішені наступні задачі:

1. Розглянута модель технологічного процесу як ієрархічна структура взаємопов'язаних операцій (технологічних дій)
2. Досліджені принципи взаємодії технологічних операцій на різних ієрархічних рівнях технологічного проектування
3. Преобразование КТС введенням прозводних поверхонь з урахуванням динамічних факторів об'єктів обробки
4. Формування операційної технології типових процесів в залежності від структури маршруту обробки деталі
5. Перегляд та редагування фреймів бази знань, використовуваних при вирішенні описаних вище завдань.

### Список літератури

1. Бойцов Е.Е. Научные основы комплексной стандартизации технологической подготовки производства М.: Машиностроение, 1982
2. Соломенцев Ю.М., Митрофанов В.Г., Павлов В.В., Рыбаков А.В. Информационно-вычислительные системы в машиностроении. САС – технологии. - М.: Наука. 2003. – 292 с.
3. КСАПРТ PROject. Руководство пользователя. Одесса. 2011

### МОДЕЛІ ОБЧИСЛЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ВІДВІДУВАНЬ ЕЛЕКТРОННИХ РЕСУРСІВ НА ПІДСТАВІ SEO-ДАНИХ

Постоян І.А., магістрант гр. 358 ОДАХ, м. Одеса

**Актуальність теми.** На сьогоднішній день ні для когось не є секретом той факт, що Інтернет – це частина нашого життя. Ми залежимо від нього як у цілому, так і окремо. Десятки, а може, навіть, сотні разів на день ми стикаємося з Інтернетом в щільну і сприймаємо його як невід'ємну частину нашого життя. У цій глобальній мережі ми можемо знайти практично все, що необхідно і в більшості своїй за малий проміжок часу.

Якщо враховувати те, що WEB-простір зростає з кожним днем все більше і більше, нам слід звертати свою увагу на те, що просто створити сайт – цього вже недостатньо. Більше уваги зараз займає розкручення сайту. Адже завдяки розкрученню – сайти підвищують свій рейтинг, а отже, більша кількість користувачів його побачить, що призведе до зростання відвідуваності.

Не дивлячись на це, розкручення сайту – є не легка справа. Через збільшення сайтів у глобальній мережі зростає конкуренція, тому для розкручення сайту прикладається все більше зусиль і коштів. Але часом не достатньо зробити це одноразово, рейтинг сайту вимагає постійної уваги і підтримки.

Якщо розглядати методи просування інформації у глобальній мережі, то основне місце в ній займають пошукові системи, які допомагають відвідувачу знайти потрібну йому інформацію. У зв'язку з тим, що кількість сторінок в Інтернеті більше, ніж мешканців Землі, знайти інформацію без використання довідкових служб (пошуковиків) – майже неможливо. Користувачі розуміють це, і з кожним роком зростає роль пошукових систем: їх використовують для виявлення нових сайтів, для пошуку товарів, для встановлення контактів з партнерами тощо.

Найбільш популярні пошукові системи – це Google і Yandex. Важливо щоб ресурс показувався не далі другої сторінки в результатах пошуку. Для цього потрібно, щоб сайт придбав якийсь пріоритет перед іншими ресурсами і міг конкурувати з ними на рівних. Частку авторитетності можна отримати шляхом внутрішньої та зовнішньої оптимізації сайту. Google і Yandex трохи по-різному оцінюють сайти.

Авторитетність в Google оцінюється за допомогою PR (PageRank). Він дорівнює від 0 до 10. Оцінка відбувається шляхом визначення якості кожної сторінки сайту окремо. Загальна оцінка сайту визначається кількістю посилань на ресурс, які перебувають на проектах, що вже заслужили повагу. Чим вище PR у посиланнях, тим вище сайт у результатах пошуку.

Yandex для оцінки сайтів використовує ТІЦ (тематичний індекс цитування). ТІЦ вимірюється від 0 і до нескінченності. Він визначається кількістю посилань на сайт з проєктів, що мають схожу тематику. Використовується для ранжирування сайтів в каталозі Yandex'a і не впливає на видачу сайту в результатах пошуку. Видача сайтів у пошуку відбувається з використанням ЗІЦ (зважений індекс цитування) Це майже той же PageRank, але слід врахувати, що в індексі Yandex'a присутні тільки російськомовні документи, а із зарубіжних – лише деякі популярні.

Дослідження показують, що відвідувачі з пошукових систем в 3 – 4 рази частіше стають покупцями, ніж користувачі, які прийшли за банерною рекламою. Якщо сайт хоче отримувати зацікавлених відвідувачів і прибуток – він повинен бути присутнім у результатах пошуку за цільовими запитами. І не просто бути присутнім, а знаходитись на першій або другій сторінці результатів пошуку тому, що більшість користувачів не йдуть далі.

**Метою** даної роботи є, виконання обчислення показників просування, їх особливості та ефективність.

Для досягнення цієї мети, у роботі необхідно вирішити наступні завдання:

- виконати аналіз існуючих методів і засобів просування;
- проаналізувати математичну модель методів просування;
- виявити фактори, які впливають на ефективність просування.

**Об'єктом дослідження** є існуючі моделі просування інформації у глобальній мережі, а саме:

- пошукова оптимізація сайту;
- зовнішня та внутрішня посиланість;
- контентний маркетинг;
- контекстна і банерна реклама;
- підвищення лояльності до бренду компанії.

**Предметом дослідження** є аналіз факторів, що впливають на ефективність просування інформації за допомогою розглянутих методів.

У даній роботі використовується математичне моделювання як основний метод дослідження.

**Елементи наукової новизни** цієї роботи, полягають у виділенні факторів, що впливають на ефективність просування інформації у глобальній мережі, де показником ефективності – є підвищення PageRank та зменшення показника відмови.

**Практичне значення** отриманих результатів дає змогу проаналізувати існуючі моделі та визначити подальший напрямок руху у формуванні нових моделей просування корпоративного електронного ресурсу.

Після виконання магістерської роботи, були отримані наступні **результати**:

- сайт був проіндексований основними пошуковими системами, такими як Google, Yandex, Rambler та ін.;
- розміщення сайту на 1 – 2 сторінках пошукової видачі;
- досягнута стабільна відвідуваність сайту.

Виконавши аналіз математичної моделі, можна зробити висновки, щодо структури утворення внутрішньої посиланості.

Отримані результати показують добру стагистику, але для того, щоб поліпшити її, слід приділити увагу зовнішньої посиланості, а також скористатися соціальними мережами для залучення нових клієнтів.

### БАГАТОПРЕДМЕТНА ПРОЕКТНА ОПТИМІЗАЦІЯ В ІНТЕГРОВАНОМУ CAD СЕРЕДОВИЩІ НА ОСНОВІ МЕТОДУ КІНЦЕВИХ ЕЛЕМЕНТІВ

*Рєпіна О.В.*, студентка, ОДАХ, м. Одеса

Науковий керівник – *к.т.н., доцент Косой Б.В.*

Багатопредметна проектна оптимізація (MDO) – це вид проектної оптимізації, що поєднує в собі ряд інженерних дисциплін. MDO дозволяє детально моделювати фізичні явища, що взаємодіють між собою. Щоб точно симулювати їх в комп'ютерному середовищі, необхідно вивчити цю взаємодію. Основна ідея MDO - включати всі необхідні дисципліни до оптимізації одночасно. Метод MDO дозволяє враховувати взаємодію між дисциплінами, тому рішення, знайдене за допомогою MDO дає точніші результати, ніж при використанні традиційного методу.

MDO має інженерне походження і це дає можливість інтегрування з CAD систем якомога точніше.

Основна мета дослідження - продемонструвати сумісність задач в CAD-CAE та розглянути різні підходи для їх вирішення. До цих пір була створена і досліджена проектна оптимізація лише для однієї дисципліни. В даній роботі з інженерної точки зору розглянуті основні пункти, що дозволяють зосередити свою увагу на аналізі, який буде виконаний з певною геометричною формою, що створена за допомогою CAD систем.

Під час виконання НДПС було розроблено функціонуючу платформу для оптимізації проєкту. Компонентами цієї платформи оптимізації є:

- Система CAD і CAPRI
- Mesher - Сітка
- Solver - Основний пристрій для рішення задачі багатопредметності
- ModeFRONTIER - Граничний метод

Була створена загальна структура для платформи MDO і було вивчено практичне виконання MDO. У проектній оптимізації цільова функція зазвичай

досить складна і спочатку мало відомі її властивості. Окрім того, методи багатопредметної оптимізації стають більш релевантними, ніж в проектній оптимізації по єдиній дисципліні, тому що природа проблем MDO є суттєво більш складною. Також була сформульована основна задача MDO і вивчені основні методи, що вирішують дану задачу. Вдала відправна точка для платформи MDO – це метод MDF із-за його простоти. Метод IDF, загалом, є також вдалим і може також бути прорахованим досить швидко. Інші методи MDO можуть розглядатися лише тоді, коли платформа MDO була протестована одним з цих двох методів.

#### Список літератури

1. M. Ainsworth, J. T. Oden, Помилкова оцінка методу кінцевих елементів, Wiley, 2000.
2. Ефимова М.Р., Петрова Е.В., Румянцев В.Н. Общая теория статистики: Учебник. – М.:ИНФРА-М, 1998.
3. J. Antony, Експериментальні проекти для інженерів та вчених, Butterworth-Heinemann, 2003.

### СТВОРЕННЯ ПІДСИСТЕМИ ПОСТПРОЦЕСОРНОЇ ОБРОБКИ ДЛЯ СПОЛУЧЕННЯ ІЗ ІНТЕГРОВАНОЮ САПР

*Сложинський М.*, магістрант гр. 358 ОДАХ, м. Одеса

Науковий керівник - *к. т. н. Становська Т.П.*, доцент каф. ІТ ОДАХ, м. Одеса

**Актуальність теми.** У складних реаліях існування сучасної промисловості України, важливим напрямом науково-технічного розвитку, є розробка нових технологій автоматизованого проектування з підвищеними вимогами щодо ступеня складності проєктованих конструкцій і скорочення термінів виконання замовлень.

Незважаючи на серйозний тиск кризових явищ в економіці та в умовах посилення конкурентної боротьби на ринку, ці складові змушують здійснювати роботи на найсучаснішому технічному рівні. Тому сьогодні конструювання, аналіз і технологічна підготовка виробництва виконується з використанням інтегрованих систем автоматизованого проектування (ІСАПР), вибір і організація роботи яких проходить в рамках єдиної концепції розвитку засобів проектування та технологічної підготовки виробництва, здатних вирішувати більш складні завдання, поставлені перед виконавцем. На можливості вирішення таких завдань і спрямована розглянута в магістерській атестаційній роботі ІСАПР АДЕМ (Automated Designing Engineered Manufacturing), вигідно відрізняється від аналогів можливістю підключення нових (індивідуально розроблених під конкретні вимоги) проєктувальних модулів і бібліотек.

**Мета роботи** – створити підсистему постпроцесорної обробки, що сполучається із ІСАПР АДЕМ.

Для досягнення встановленої мети, необхідно вирішити низку встановлених задач:

- виконати огляд систем підготовки керуючих програм (КП), для встановлення їх недоліків та переваг, а також схожих рис, що можуть бути використані для створення нового модуля;
- сформувати математичну модель механообробки, необхідну для виконання фізичних розрахунків, закладених в основу модуля;
- розібрати етапи створення постпроцесора, з обов'язковою процедурою трансляції файлів та переглядом результатів проєктування;
- створення паспортів верстатів, файлів макрокоманд, макетів кадрів, алгоритмів команд.

**Об'єкт роботи** – процес створення КП, за допомогою якого виконується механічна обробка на верстатах із ЧПК.

**Предмет роботи** – програмний модуль проєктування КП, що сполучається із ІСАПР АДЕМ.

**Методи дослідження:** методи аналітичної геометрії і обчислювальної математики для забезпечення розрахунків фізичних параметрів механообробки (різання і точіння) тіл обертання, методи і принципи автоматизованого проєктування, методи організації графічного діалогу та побудови інтерфейсу користувача з використанням стандартів управління ANSI і ISO.

**Наукова новизна** отриманих результатів, полягає в наступних окремих елементах:

- вперше забезпечено перетворення команд CLDATA в кадри КП, за допомогою пошуку відповідного алгоритму подання;
- удосконалено автоматичне компонування кадрів КП, яке відрізняється проміжною передачею до буфера сформованого кадру;
- отримав подальший розвиток процес проєктування графічного інтерфейсу користувача генератора постпроцесорів з можливістю відображення макрокоманд та переглядом результатів роботи.

**Практичне значення отриманих результатів.** Результати магістерських досліджень реалізовані у вигляді підсистеми, що створює основу для проєктування КП для механічної обробки матеріалів на верстатах з ЧПК.

Моделі рішення задач проєктування реалізовані програмно. У процесі тестування і випробувань вони показали свою работопридатність та ефективність на конкретних прикладах завдань механічної обробки матеріалів.

Створений графічний модуль взаємодії оператора верстата з генератором постпроцесорів, з можливістю відображення макрокоманд і переглядом результатів трансляції. Дана система дозволяє оператору провести контроль кадрів КП без відпрацювання програми на верстаті. Також даний модуль дозволяє оператору виконувати налагодження постпроцесора і формувати паспорт верстата і редагувати параметри КП.

Розвиток систем проєктування КП в системах ЧПК, має важливе економічне значення в галузі обробки машинобудівної продукції, як засіб зменшення кількості браку, внаслідок виявлення «простих» помилок автоматичного

програмування КП, на етапах налагодження і запуску перших зразків серійної продукції.

При практичному застосуванні програмного модуля (ПМ), вихідні дані можуть бути задані в результаті машинної обробки графічного ADEM-CAD-файлу або сформовані інженером-технологом аналітично. Додатково в ПМ, передбачені необхідні коментарі щодо коректності формування макета кадру і формату виведення КП.

#### Список літератури

1. Филиппович В.И. Инвариантное постпроцессирование. Дискуссия об итогах тридцатилетней эволюции метода / В.И. Филиппович, Н.М. Трухин, К.В. Филиппович. – Пермь: ООО «Евразия Лимитед», 2003. – 48 с.
2. Филиппович К.В. Идеология постпроцессирования в современных CAD/CAM-системах / К.В. Филиппович. – Пермь: ООО «Евразия Лимитед», 2009. – 60 с.
3. Zelinski P. A Better Process From Better Posts / P. Zelinski // Serving the Metalworking Industries. – 2011. – №2. – P. 28 – 31.
4. Schultz D.F. What's Wrong With Postprocessors? / D.F. Schultz // Numerical Control Computer Sciences. – 2010. – №1. – P. 11 – 15.

### МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИКИ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ТЕРРИТОРИАЛЬНО РАСПРЕДЕЛЕННЫХ СЕРВИСНЫХ СИСТЕМ

*Соболева Е.В.*, аспирант, ХНУРЕ, г. Харьков

В современных условиях непрерывного повышения сложности выполняемых функций, требований к качеству функционирования оперативных сервисных систем (скорая медицинская помощь, ремонтные службы, пожарная охрана, ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций), изменений требований обслуживаемых объектов неизбежно возникают проблемы их адаптации и реинжиниринга. Основу этих проблем составляют задачи оптимизации их структуры, топологии, параметров и технологии функционирования, которые решаются методами математического программирования и моделирования. В виду сложности совместного решения на практике задачи оптимизации сервисных систем и анализа процессов их функционирования решаются, как правило, раздельно, что снижает качество проектных решений. При этом, кроме традиционных задач для оперативных сервисных систем представляют повышенный интерес задачи моделирования процессов их функционирования в условиях быстрых изменений спроса на обслуживание. Задачи моделирования системной динамики сложных объектов в условиях возникновения нештатных ситуаций становится все более актуальным [1–2], однако подходы к практическому решению таких задач в литературе освещены недостаточно.

До недавнего времени задачи моделирования подобных объектов решались

на основе теории массового обслуживания, сетей Петри с использованием специализированных пакетов программ GPSS, CPN. В настоящее время все большую популярность при решении задач моделирования находит технология агентного моделирования (StarLogo, NetLogo, AnyLogic) и возобновляется интерес к методологии моделирования системной динамики (STELLA, Powersim, Vensim, iThink, AnyLogic) [1, 2].

В докладе рассматривается трехуровневая территориально распределенная сервисная система, состоящая из центра, зональных узлов и элементов. Такая структура характерна для большинства оперативных служб (скорая медицинская помощь, ремонтные службы, пожарная охрана, силы гражданской защиты). В центр от подконтрольных объектов поступают заявки на обслуживание. После предварительной обработки в центре заявки пересылаются в территориальное звено узлов, в котором расположены мобильные ресурсы (бригады скорой помощи, ремонтные бригады, пожарно-спасательные расчеты) для их обслуживания в местах возникновения. При недостаточном количестве ресурсов в территориальном узле инициируется запрос в центр на дополнительные ресурсы. В центральном пункте такой запрос обеспечивается штатными ресурсами центра, а в случае их нехватки происходит мобилизация дополнительных ресурсов.

Необходимо разработать модель динамики функционирования сервисной системы в условиях резких изменений спроса на обслуживание, что соответствует возникновению чрезвычайных ситуаций. При этом модель должна давать возможность отслеживать изменение характеристик процесса функционирования системы (время обслуживания, количество невыполненных заявок, использование ресурсов, других). Кроме того, она должна не только давать прогноз поведения системы при изменении интенсивности поступления заявок на обслуживание, но и быть удобной для решения задач совершенствования системы (оптимизация структуры, топологии, параметров, технологии функционирования).

Для решения данной задачи использована методология аналитико-имитационного моделирования системной динамики и в качестве базовой модели использована модель динамики производственно-сбытового предприятия [3]. Территориальная распределенность элементов учитывается с помощью показательных запаздываний пересылки заказов и запаздываний транспортировки ресурсов обслуживания. Модель состоит из диаграммы потоков и системы из 79 уравнений. Диаграмма потоков отображает потоки ресурсов обслуживания, потоки заказов, а также информационные связи. В качестве основных переменных используются темпы поступления заказов на ресурсы обслуживания, темпы обслуживания, объемы невыполненных заказов, запаздывания выполнения заказов, а также фактически доступные для обслуживания ресурсы.

Предлагаемая модель трехуровневой территориально распределенной оперативной сервисной системы построена в рамках аналитико-имитационного подхода системной динамики. Она может быть использована для анализа динамики ее функционирования в условиях быстрого изменения спроса на обслужива-

живание (аварии, сильные пожары, катастрофы), требующего привлечения ресурсов верхних уровней. Относительная простота уравнений допускает ее реализацию с использованием большинства современных языков программирования и пакетов программ. Это позволяет использовать ее при решении задач проектирования, планирования развития или реинжиниринга территориально распределенных систем обслуживания с подвижными каналами.

#### Список литературы

1. Быченко Н.Н. Об эффективности автоматизации управления региональной безопасностью / Н.Н. Быченко, В.И. Машкин // Кібернетика і обчислювальна техніка. Нові комп'ютерні засоби, обчислювальна техніка і мережі. – К.: 2001. – Т.2 – С. 38–43.
2. Портер М.Э. Переосмысление системы здравоохранения / М.Э. Портер, Э. Ольмстед Тайсберг. – Київ: Видавництво Олексія Капусти, 2007. – 620 с.
3. Форрестер Дж. Основы кибернетики предприятия (индустриальная динамика) / Дж. Форрестер; пер. с англ., общ. ред. Д.М. Гвишиани – М: Прогресс, 1971. – 340 с.
4. Лычкина Н.Н. Ретроспектива и перспектива системной динамики. Анализ динамики развития / Н.Н. Лычкина // Бизнес-информатика. – 2009. – № 3(09). – С.55-67.

### ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ РАСПОЗНАВАНИЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ ПРОМЫШЛЕННОГО РОБОТА

Терентьева С.Г., магистрант, ХНУРЭ, г. Харьков

В настоящее время в машиностроении все шире используются технологические роботы, выполняющие основные производственные операции (сварку, окраску, механообработку, сборку, монтаж электронных схем и т.п.). Оснащение промышленных роботов системами технического зрения (СТЗ) позволило существенно расширить их технологические и функциональные возможности. Восприятие и обработка визуальной информации о текущем состоянии технологического процесса, об относительном расположении деталей, ориентации схвата робота и объектов манипулирования позволяет автоматизировать многие технологические операции. Однако это существенно усложняет процесс проектирования робота.

СТЗ промышленного робота в общем случае выполняет следующие функциональные операции: формирование изображения; сегментация изображения; описание изображения (проведение измерений и расчетов); анализ изображения (распознавание образов, их классификация); связь с системой управления робота. При этом одной из важнейших задач повышения эффективности роботов и робототехнических систем считается их интеллектуализация и, в первую очередь, разработка эффективных средств

распознавания изображений.

В докладе рассматривается процесс проектирования элементов системы распознавания изображений промышленного робота. Задача распознавания изображений рассматривается в следующей постановке. Дано:  $\Omega$  – множество объектов распознавания (пространство образов);  $\omega: \omega \in \Omega$  – объект распознавания (образ);  $g(\omega): \Omega \rightarrow M$ ,  $M = \{1, 2, \dots, m\}$  – индикаторная функция, разбивающая пространство образов  $\Omega$  на  $m$  непересекающихся классов  $\Omega^1, \Omega^2, \dots, \Omega^m$ ;  $X$  – пространство наблюдений, воспринимаемых наблюдателем (пространство признаков);  $x(\omega): \Omega \rightarrow X$  – функция, ставящая в соответствие каждому объекту  $\omega$  точку  $x(\omega)$  в пространстве признаков. Вектор  $x(\omega)$  – это образ объекта, воспринимаемый наблюдателем. В пространстве признаков определены непересекающиеся множества точек  $K_i \subset X, i = 1, 2, \dots, m$ , соответствующих образам одного класса. Требуется найти соответствия для заданных объектов  $\omega$  и набора классов  $\Omega^1, \Omega^2, \dots, \Omega^m$  по набору признаков  $X$ .

Решение таких задач осуществляется с использованием четырех подходов, использующих корреляционные (основанные на принятии решений по критерию близости к эталонам), признаковые и синтаксические (основанные на выборе признаков объекта и являются наименее трудоемкими), нормализации (занимающие промежуточное положение по объему вычислений).

На основе анализа существующих подходов для решения задачи предлагается использовать методы в рамках корреляционного подхода с предварительной сегментацией изображения.

Метод, основанный на предварительной классификации образов, предполагает определение значения функции, оценивающей меру принадлежности предъявленного для классификации образа  $x$  классу  $\omega_i$ , т.е. некоторой функции  $d(x, \omega_i)$ , которая бы удовлетворяла условию  $x \in \omega_i$ , если  $d(x, \omega_i) \leq d(x, \omega_j)$  для всех  $j \neq i$ .

Определение принадлежности образа  $x$  классу  $\omega$  производится на основе оценки меры близости между образом и классом. Так как каждый образ  $x$  характеризуется некоторым вектором признаков  $\mathbf{x}$ , то меру близости между образами  $x$  и  $y$  можно задать с помощью меры близости  $d(x, y)$  между векторами образами  $\mathbf{x}$  и  $\mathbf{y}$  их признаков.

Векторы признаков, между которыми измеряется расстояние, могут иметь разную размерность, разные порядки величин, различные веса. Поэтому предложено нормализовать значения признаков

$$\bar{x}_{ik} = (x_{ik} - x_{ik}^{\min}) / (x_{ik}^{\max} - x_{ik}^{\min}),$$

где  $x_{ik}$  – отдельная координата-признак;  $x_{ik}^{\max}$ ,  $x_{ik}^{\min}$  – соответственно максимальное и минимальное значение координаты признака.

Расстояния между образами, образами и центрами классов предлагается вычислять по формуле

$$d(x, y) = \left[ \sum_{i=1}^n \alpha_i^2 (\bar{x}_{ik} - \bar{y}_{ik})^2 \right]^{1/2},$$

где  $\alpha_i$  – весовой коэффициент  $i$ -го признака.

Коэффициенты  $\alpha_i$  могут быть определены экспериментальным путем, методом экспертного оценивания или методом компараторной идентификации.

Методы реализованы программно. Их работоспособность и эффективность были проверены при решении ряда задач распознавания деталей машиностроительного производства. В ходе экспериментов был сформирован тестовый набор деталей, часть из которых была принята в качестве эталонов. С помощью камеры было получено тестовое изображение, содержащее объекты, требующие распознавания, выделены признаки для эталонных и требующих распознавания объектов, сформированы векторы признаков. Эффективность методов оценивалась по показателям времени решения задачи распознавания и достоверности.

В докладе рассмотрены вопросы исследования методов распознавания изображений в процессе проектирования систем технического зрения роботов. Проведенный анализ позволит на практике использовать выбранный метод распознавания изображений для различных технологических процессов в машиностроении.

## ОЦЕНКА РОСТА ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ РАЗРАБОТКОЙ ПРОЕКТОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ СИСТЕМ КОНТРОЛЯ ВЕРСИЙ

*Цымбаленко Р.Н.*, студент, ХНУРЭ, г. Харьков  
*Панферова И.Ю.*, доцент, ХНУРЭ, г. Харьков

Использование системы контроля версий является обязательным требованием при разработке проекта. Безусловно, основными задачами, для которых создавались эти системы, были синхронизация действий всей команды разработчиков и упрощение процесса выполнения задач для конкретного программиста. Также возможности систем управления версиями можно использовать и для осуществления организационных и управленческих действий.

Зачастую команда разработчиков использует одну и ту же систему контроля версий при разработке различных проектов. Хотя рекомендуется производить выбор системы контроля версий для конкретного проекта перед началом разработки, после уточнения всех требований, тем самым выявив специфику будущего приложения. По результатам проведенного анализа и после консультации с техническим руководителем команды, руководитель проекта принимает решение о выборе системы.

Преимущества, которые система контроля версий предоставляет команде разработчиков во главе с техническим руководителем, обусловлены функцио-

нальными возможностями данных систем. Кроме того, системы контроля версий сохраняют статистические данные о процессе разработки, которые анализируются руководителем проекта с целью оценки текущего состояния проекта и персонального вклада каждого разработчика. С помощью системы контроля версий руководитель проекта может:

- сравнивать текущее состояние проекта и установленный плановый результат;
- оценивать эффективность и скорость работы конкретного разработчика;
- отслеживать динамику развития как проекта в целом, так и отдельных его составляющих. Это позволяет корректировать действия команды во время работы над проектом. Например, при явном дисбалансе в разработке отдельных модулей проекта руководитель проекта может принять решение о перегруппировании членов команды для сбалансирования его разработки.

В некоторых проектах разработчику необходимо реализовать функциональную единицу задачи несколькими различными способами. В таком случае у систем контроля версий предусмотрено разветвление проекта. При разветвлении проекта руководитель проекта должен принимать окончательное решение о выборе варианта, так как лучше всех осведомлен о поставленных требованиях.

Обычной практикой для руководителя проекта является разбиение процесса разработки проекта на определенные отрезки путем установки специальных контрольных точек. Это позволяет производить промежуточный анализ проекта, а также сравнивать его различные версии, выявлять его преимущества и недостатки. В разных системах управления версиями процедура установления контрольных точек реализована по-своему.

С помощью систем контроля версий можно организовать обратную связь между отдельным разработчиком и руководителем проекта. Преимущество организации взаимосвязи в такой способ дает возможность привязывать все замечания или заметки по выполнению задач к уже конкретным ее реализациям.

Исходя из вышесказанного можно сделать вывод, что использование систем контроля версий как одного из инструментов для управления проектом позволяет снизить трудовые и временные затраты при выполнении таких работ:

- взаимодействие разработчика и руководителя проекта в режиме консультации;
- внесение изменений в постановку функциональной задачи вызванных корректировкой требований заказчика;
- координирование работы отдельных разработчиков и оценка его деятельности.

Кроме того упрощается процесс проведения аналитических процедур, которые выполняются руководителем проекта для оценки хода разработки приложения и участия в нем отдельных членов команды. В большинстве случаев такие оценки проводились исходя из собственных эмпирических знаний и методов, а использование информации из систем контроля версий позволяет применять статистические оценки, что дает более обоснованные и точные результаты.

Естественно, расценивать систему контроля версий как полноценный инструмент для управления проектом нельзя. Но его объединение с другими вспомогательными средствами позволяет руководителю проекта максимально эффективно взаимодействовать с командой разработчиков и управлять ходом создания проекта.

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ UML-ДИАГРАММ ПРИ СОЗДАНИИ ИМИТАЦИОННОЙ МОДЕЛИ ОДЕССКОГО МОРСКОГО ВОКЗАЛА

*Чубарев Д.О.*, студент 358 гр., ОГАО

Научный руководитель - доц. каф. ИТ ОДАХ, к.т.н. *Великодный С.С.*

Для анализа реальных процессов в работе Одесского морского вокзала, выявления недостатков, возможности их устранения, усовершенствования, возможности увеличения и оценки функционирования, для прогнозирования дальнейшей работы необходимо проектирование имитационной модели, для чего была разработана концептуальная модель в среде UML. Были смоделированы диаграммы, отражающие структуру Одесского морского вокзала, и основные аспекты его деятельности.

#### Для начала рассмотрим характеристики пассажирского терминала:

Пассажирский терминал Одесского порта по дизайну и технической оснащенности не уступает аналогичным терминалам Европы и крупнейших портов мира. Имеет выгодное место расположения в центре города Одессы. Удобное сообщение с аэропортом, ж/д вокзалом и автовокзалом.

Пассажирский комплекс способен принимать одновременно на причалах общей длиной 1370 метров пять теплоходов.

Глубина порта вблизи причалов варьируется от 9,5 до 11,5 м. Фарватер и портовые сооружения позволяют принимать теплоходы длиной до 300 метров.

Пропускная способность пассажирского терминала порта – до 4 млн. человек в год, его посещают американские, немецкие, британские, норвежские, греческие, итальянские и другие круизные суда. И каждый год пассажиропоток в Одесском Морском вокзале увеличивается.

Одесский морской торговый порт предоставляет услуги по бункеровке пассажирских судов. Здесь можно приобрести ж/д и авиабилеты во все страны мира, а также заказать морские круизы экстра-класса.

В здании Морского вокзала расположены офисы банков, почты, DHL, переговорные пункты, а также офисы туристических агентств.

#### На территории пассажирского терминала функционируют следующие объекты, предоставляющие услуги пассажирам:

Гостиничный комплекс «Одесса», служит базой для пред- и пост-круизного размещения туристов. Оснащение отеля также позволяет осуществ-

лять регистрацию пассажиров на круиз и прохождение таможенных и иммиграционных формальностей.

Концертно-выставочный зал – комплексные выставки; конференции и презентации; культурные программы для туристических групп; встречи с представителями производства, бизнеса, науки и культуры; показ моделей одежды.

Яхтенный комплекс состоит из двух основных понтонов, длиной 200 м каждый, и 4-х гребешковых, у которых могут швартоваться яхты любой длины и глубины. Глубина у причалов – от 10 до 13 м, длина принимаемых яхт не ограничена, одновременно яхт-клуб может принимать до 80-ти яхт.

Центр подводной деятельности – подводно-технические работы, обслуживание судов и яхт, дайвинг-центр, обучение в соответствии с программами CMAS, сервисное обслуживание и прокат снаряжения для подводного плавания, подводный туризм, экскурсии на затонувшие суда и уникальные природные комплексы в сопровождении профессиональных инструкторов СМА.

Морская художественная галерея.

Церковь Святого Николая.

Из всего вышесказанного можно сделать вывод, что имитационная модель поможет проанализировать работу рассматриваемой системы, спрогнозировать дальнейшие пути развития Морского вокзала, оптимизации его деятельности в настоящее и будущее время: увеличение пропускной способности при условии дальнейшего увеличения пассажиропотока, развитие гостиничного комплекса, предоставления новых услуг.

### АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЕМ МОБИЛЬНОГО РОБОТА

*Шмарова С.А.*, магистрант ХНУРЭ, г. Харьков

В процессах проектирования мобильных роботов традиционно выделяют задачи проектирования следующих взаимосвязанных систем: информационно-измерительной (сенсорной), связи (с оператором или другими роботами), исполнительской (моторной) и управляющей [1]. Процесс проектирования мобильных роботов имеет итерационный характер, а среди важнейших задач управляющей системы выделяются задачи передвижения, обнаружения света и реакций на него, обхода препятствий, распознавания касаний, взаимодействия и навигации. Большинство задач управления движением мобильного робота предполагают плановое или оперативное определение рациональной траектории его перемещения между заданной совокупностью объектов (точек территории).

До недавнего времени управление роботом осуществлялось исключительно человеком-оператором на уровне движений. При этом от оператора требовалось непрерывное наблюдение за роботом и оперативное управление его действиями. Сложный процесс управления в сочетании с характером выполняемых

работ, как правило, требующих повышенного внимания и осторожности, приводит к быстрой утомляемости оператора и, как следствие, увеличению вероятности ошибочных действий. Кроме того, человек не всегда может правильно оценить обстановку по данным телеметрии и осуществить адекватное управление. В интеллектуальных мобильных роботах управление со стороны человека-оператора будет проводиться не на уровне задания отдельных движений, а на уровне постановки цели. В этом случае робот должен самостоятельно (или при минимальном участии человека) выполнять поставленные задачи.

К базовым методам навигации относятся следование линии, движение вдоль объекта (например, стены) и ориентация на источник света. Они требуют минимального числа датчиков, наиболее просты в программировании. Однако все чаще возникают задачи, когда требуется, чтобы робот перемещался в «свободном пространстве», без привязки к каким-либо объектам окружающей среды (линиям, стенам, маякам). Выходом в этом случае является периодическое определение роботом его местоположения, что позволит избежать накопления погрешности. Однако при этом дополнительно требуется использование навигационной системы или маяков.

На практике наиболее часто используются следующие задачи, требующие передвижения робота во внешней среде: подойти к точке, идти по заданному направлению, отыскать объект с заданными свойствами. Задача продвижения к заданной точке является основной при решении других задач планирования движения мобильного робота на местности. Каждая из перечисленных задач может быть либо сведена к ней, либо использована в качестве вспомогательной для нее задачи. Наиболее сложной задачей является задача движения робота между заданным на территории множеством точек.

Такая задача может быть сформулирована следующим образом. Робот находится в начальной точке  $A_0$  с координатами  $(x_0, y_0)$ , требуется переместить его в конечную точку  $A_k$  с координатами  $(x_k, y_k)$ , двигаясь по всем заданным промежуточным точкам  $A_2, A_3, \dots, A_{k-1}$ . Частным случаем этой задачи является задача, в которой начальная  $A_0$  и конечная  $A_k$  точки движения робота совпадают.

Если представить множество точек, которые должен посетить робот, в виде вершин полносвязного графа, то исходная задача управления движением робота может быть сведена к задаче определения кратчайшего пути между заданной парой точек, а частная задача – к задаче коммивояжера. При этом в обеих задачах требуется определить наилучшую (в смысле минимума пройденного роботом пути) последовательность посещения точек маршрута.

Для решения исходной задачи формирования маршрута предложено использовать метод поиска кратчайшего пути (алгоритм Дейкстры), а частной задачи (о коммивояжере) – методы ветвей и границ (для относительно небольшого количества точек маршрута) и приближенный метод вставки (при большом количестве пунктов) [2-3]. Разработаны алгоритмы и программное обеспечение для решения задачи формирования маршрута движения мобильного робота.

Программно реализованы метод ветвей и границ и версия метода минимальной вставки. Особенностью метода минимальной вставки является способ формирования кольцевого маршрута. Пусть  $A_0, A_1, \dots, A_k$  – некоторая последовательность точек. Образует начальный фрагмент кольцевого маршрута, включающий две точки  $A_0, A_1, A_0$ . Точки  $A_2, A_3, \dots, A_k$  включать в такое место маршрута, чтобы увеличение его длины было минимальным. Временная сложность решения задачи однопроходным методом вставки (включения)  $O[k^2]$ . Для повышения его точности предлагается использовать прием многопроходности.

В докладе рассмотрены вопросы автоматизации проектирования системы управления движением мобильного робота, методы автоматического формирования кольцевого маршрута движения мобильного робота, выбора кратчайшего пути по заданным точкам траектории с определением направлений обхода препятствий.

#### Список литературы

1. Кондаков А.И. САПР технологических процессов / А.И. Кондаков. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 272 с.
2. Филлипс Д. Методы анализа сетей / Д. Филлипс, А. Гарсиа-Диас. – М.: Мир, 1984. – 496 с.
3. Касьянов В.Н., Евстигнеев В.А. Графы в программировании. – СПб.: БХВ – Петербург, 2003. – 1106 с.

#### МОДЕЛІ АВТОМАТИЗОВАНОГО ПРОЕКТУВАННЯ СКЛАДНИХ ГЕОМЕТРИЧНИХ КОНТУРІВ

*Яричевська Я.*, магістрант гр. 358 ОДАХ, м. Одеса

Науковий керівник - к. т. н. Становська Т.П., доцент каф. ІТ ОДАХ, м. Одеса

**Актуальність теми.** На сучасному етапі становлення України, важливим напрямком науково-технічного розвитку – є розробка нових технологій автоматизованого проектування із підвищеними вимогами відносно ступеня складності конструкцій, скорочення термінів виконання замовлень, підсилення конкурентної боротьби на ринку. Ці складові примушують здійснювати роботи на найсучаснішому технічному рівні, тому сьогодні конструювання, аналіз і технологічна підготовка виробництва виконується із використанням, так званих, «важких САПР», вибір та організація роботи яких, проходить у рамках єдиної концепції розвитку засобів проектування та технологічної підготовки виробництв, що спроможні вирішувати задачі, які були поставлені замовником перед виконавцем.

У більшості випадків, елементи, що проектуються, та для яких необхідно вирішувати задачу формоутворення – це тонкостінні конструкції, що складаються із великого набору криволінійних поверхонь, з'єднання яких повинно

виконуватись дуже гладко та мати плавну зміну другої похідної. У місцях цих з'єднань доводиться вирішувати досить нетипові задачі сполучення за визначеним законом поверхонь, тому до процесу проектування висунуті найвищі вимоги відносно САПР.

Для реалізації найвищої точності опису округлених профілів елементів, що проектуються, програмне забезпечення сучасних САПР повинно містити ефективні алгоритми автоматичної інтерполяції, що легко стикуються із пристроями керування СПВР, котрі, відповідно, реалізують просторовий рух РО за заданими траєкторіями. Це призводить до необхідності вдосконалення існуючих методів інтерполяції та формування нових методів проектування складних геометричних контурів рухів РО СПВР, які б забезпечили високу швидкість та надали б простий аналітичний підхід до побудови програмних траєкторій у рамках цих методів.

**Мета роботи і завдання дослідження.** Із розгляду поставленої проблеми, можна сформулювати мету магістерської роботи, яка полягає в розробці САПР-модуля, що дозволяє виконувати чітко поставлені технологічно орієнтовані виробничі завдання проектування траєкторії руху робочого органу СПВР. Стосовно до методології CAD / CAM / CAE систем, подібний модуль можна класифікувати як CAD (Computer-Aided Design – комп'ютерне автоматизоване проектування), відповідно, модуль буде мати назву CAD-модуль.

Виконання означеної мети роботи може бути досягнуто після вирішення конкретно встановлених завдань:

- 1) виконати огляд існуючих CAD / CAM / CAE технологій, для визначення кола аналогів, та провести їхній техніко-економічний аналіз;
- 2) створити математичних моделей (ММ), які адекватно описують в аналітичному вигляді просторове розміщення об'єктів, що досліджуються;
- 3) змоделювати архітектуру CAD-модуля за допомогою методології каркасного моделювання UML;
- 4) створити інтерактивну графічну систему одержання зображення контуру, інтерфейс якої повною мірою відповідав би сучасним пристроям введення інформації до СПВР та до якого звикли конструктори й технологи.

*Результатом розробки буде – програмний продукт (у вигляді вихідного коду), готовий для установки та підключення до широкого спектру сучасних комп'ютерних операційних систем.*

*Об'єкт дослідження – системи автоматизованого проектування машинобудівного профілю.*

*Предмет дослідження – моделі та методи проектування складних геометричних контурів.*

**Наукові результати,** отримані автором, полягають у такому:

–обрано метод інтерполяції дугами кола за рахунок однокритеріального аналізу і встановлення конкретного вигляду такої дуги, яка найбільш точно відтворює задану форму оброблюваної ділянки, що відрізняється від існуючих зменшенням часу опису складних контурів обробки, завдяки скороченню декомпозиції профілю на графічні примітиви;

–розроблено математичні моделі аналітичного подання сформованих контурів, які, на відміну від існуючих, дозволяють аналізувати конфігурацію всієї досліджуваної траєкторії із нульовою похибкою апроксимації, у складі допуску, встановленого на неточність обробки всієї деталі;

–набув подальшого розвитку метод формування вихідних даних для пристрою керування СПВР, що дозволило скоротити кількість кадрів керуючої програми та, відповідно, зменшити ймовірність виникнення помилок зчитування.

**Практичне значення отриманих результатів.** Результати досліджень реалізовано у вигляді розробленого програмно-методичного комплексу, який створює основу для розробки інструментальних засобів автоматизованого проектування заданого технологічного процесу, що виконується СПВР разом із САПР.

Методи та моделі розв'язання завдань проектування реалізовані програмно. У процесі тестування та випробувань вони показали свою працездатність і ефективність на конкретних прикладах розв'язання завдань автоматизованого проектування та інтерполяції заданих складних геометричних контурів.

Створено інтерактивну графічну систему одержання зображення формоутворення, яка відрізняється від існуючих інтегрованих САПР-додатків побудови геометричних моделей контурів тим, що траєкторія руху РО інтерполюється відразу дугою кола (без наближень), що гарантує підвищену точність розрахунків та скорочення термінів проектування.

Розроблено інструкції та рекомендації щодо застосування необхідного математичного та програмного забезпечення.

### **СЕКЦІЯ № 3**

#### **«ІНФОРМАЦІЙНІ ТА ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЙ»**

#### **КАФЕДРА ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

**Початок – 11 квітня о 9<sup>40</sup>, ауд. 312**

#### **МОДЕЛЬ ПЕРЕДАЧІ ЗАПИТУ КОРИСТУВАЧА В ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ПОСЛУГАХ NGN**

*Базилевич Р.О.*, аспірант, ОДАХ, кафедра ІСМ

В роботі розглядаються основні підходи надання інтелектуальних послуг користувачу. Деталізується структура площини послуг NGN.

Досліджено побудову мереж телекомунікацій наступного покоління NGN, в якій закладена ідея створення універсальної мережі телекомунікації, що охоплює мобільний та стаціонарний зв'язок. Відомо, що базовим принципом концепції NGN є розділення функцій переносу та комутації, функцій управління викликом та управління послугами. Основу мережі NGN становить універсальна транспортна мережа, що реалізує функції транспортного рівня й рівня управління комутацією та передачею. До складу транспортної мережі NGN можуть входити: транзитні вузли, що виконують функції переносу й комутації; кінцеві вузли, що забезпечують доступ абонентів до мультисервісної мережі; контролери сигналізації, що виконують функції обробки інформації сигналізації, управління викликами й з'єднаннями; шлюзи, які дозволяють здійснити підключення традиційних мереж телекомунікацій (ТМЗК, МПД).

Визначено, що призначенням транспортної мережі є надання послуг переносу, а реалізація інфокомунікаційних послуг здійснюються на базі вузлів служб (SN) або вузлів управління послугами (SCP). Технологічною основою побудови транспортного рівня мультисервісних мереж є методи перенесення інформації ATM і IP з можливим застосуванням у майбутньому оптичної комутації. Адаптивність СУ в першу чергу – це інтелектуальна здатність системи. Традиційні системи мережного управління будуються як набір агентів, що виконують найпростішу роботу зі збору даних з мережних пристроїв із примітивною попередньою обробкою та передачею даних на потужний інтелектуальний центр (сервер управління). При проектуванні СУ в мережах нового покоління відсутній ієрархічний принцип супідрядності, але замість нього прийнятий “федеративний” принцип управління. Встановлено, що агенти базуються на вузлах мережі, вони беруть на себе роль керуючих міні-центрів, які вивчають своє

оточення та розподіляють ресурси. Аналіз моніторингової інформації проводиться локально. Центр управління замість обробки гігантських обсягів інформації з використанням складних кореляційних ланцюгів, виконує роль “диригента”, що координує роботу агентів – “музикантів” і приймає лише ключові рішення. Тим самим забезпечується принцип максимально ефективного використання СУ. Показано, що проблема масштабування не стоїть так гостро, як у централізованих системах. При збільшенні кількості агентів навантаження на сервер не зростає лавиноподібно.

Розробка послуг для NGN - це складна, комплексна задача. Ефективне розроблення та впровадження послуги можливе за умови використання технологій прискореної розробки застосувань, особливо це стосується складених послуг, тобто послуг які містять у собі інші послуги. У загальному випадку розробка послуг повинна відповідати загально прийнятним принципам проектування, розроблення та впровадження інфокомунікаційних систем. При цьому слід мати на увазі, що існуючі на сьогодні програмно-технологічні рішення (наприклад, такі як TOGAF The Open Group Architectural Framework – архітектура структури підприємства та інші), орієнтовані на розроблення інформаційних систем рівня підприємства.

Основою TOGAF є Architecture Development Method (метод розробки архітектури, ADM), що визначає практичний, ретельно продуманий, поетапний метод створення цільової архітектури, починаючи з аналізу бізнес-процесів та закінчуючи технологічною реалізацією. ADM надає засоби для опису та графічного відображення результатів проектування, які можна поділити на три архітектурних аспекти:

–бізнес-архітектура містить бізнес-стратегії, управління, організацію та ключові бізнес процеси;

–архітектура інформаційних систем визначає інфологічну та фізичну інфраструктуру даних, що ґрунтується на бізнес-архітектурі і розробляється за двома напрямками: архітектура даних визначається через відповідні сутності даних та архітектури програмного забезпечення (фізична модель даних) для маніпулювання даними;

–архітектура технологій – ґрунтується на бізнес-архітектурі та архітектурі інформаційної системи для конкретної програмної реалізації системи.

Архітектура даних дає змогу визначити основні сутності бізнес-архітектури та відносини між ними, тобто розробити загальну модель даних, що об'єднувала б усі об'єкти телекомунікаційної області. Така модель дасть змогу висловити на програмному рівні, у вигляді сервісного контракту, взаємовідносини між первинними сутностями архітектурного бачення (користувачем, провайдером та брокером послуги). Метою архітектури застосування є визначення основних видів компонентів, що повинні обробляти дані у відповідності з їх архітектурою для виконання бізнес-операцій в межах послуги. Це закінчені атомарні застосування, наприклад, вони можуть включати протоколи, API тощо, реалізовані за допомогою мов програмування. Архітектура технологій – ґрунтується на бізнес-архітектурі та архітектурі послуги. У цій фазі атомарні

застосування об'єднуються для реалізації функціональності конкретної послуги.

Проаналізовано, що різномірна телекомунікаційна мережа характеризується динамічним ростом спектру й кількості послуг. Кількість управляючої інформації в системі TMN росте таким чином, що СУ може поглинути управляючу мережу. Тому розрахунки цього параметру при різних умовах є найважливішими даними при оптимальному проектуванні сучасних СУ.

#### Список літератури

1. ITU-T Rec. Y.100 (06/98) General overview of the Global Information Infrastructure standards development
2. Recommendation ITU-T Y.101. Global Information Infrastructure terminology: Terms and definitions.
3. Recommendation ITU-T Y.110. Global Information Infrastructure principles and framework architecture.
4. Гольдштейн А.Б., Гольдштейн Б.С. Технология и протоколы MPLS. – С.-Петербург. «БХВ–Санкт-Петербург». 2005. 303 с.

### МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ СИСТЕМИ ПЕРЕДАЧІ ОПТИЧНИХ СИГНАЛІВ

Белоус Н., ст. 4 курсу ОДАХ, м. Одеса

Сьогодні в комп'ютерних мережах в якості фізичних каналів передачі даних все ширше застосовуються оптичні кабелі. Для передачі оптичних сигналів по яким використовуються волоконно-оптичні системи передачі (ВОСП). Застосування ВОСП доцільно, економічно і ефективно на всіх ділянках сучасних комп'ютерних мереж та мереж зв'язку. Це не тільки підвищує техніко-економічні показники цих мереж, але й забезпечує можливість поетапного переходу до цифрових мереж інтегрального обслуговування. Але на шляху подальшого розвитку та впровадження ВОСП є ще ціла низка питань, які потребують додаткових досліджень. До числа таких питань належить підвищення ефективності та якості їх роботи [1,2]. Таким чином дослідження, пов'язані з підвищенням ефективності та якості роботи ВОСП є сьогодні актуальними. Проведення таких досліджень доцільно проводити з використанням математичної моделі ВОСП. За допомогою такої моделі стає можливим дослідження процесів і явищ в її компонентах, що дасть можливість досліджувати залежність показників якості та ефективності від характеристик і параметрів компонентів ВОСП.

На підставі структурної схеми ВОСП, до складу якої входить передавальний модуль, оптичний кабель, приймальний модуль розроблено математичну модель. Складено математичні моделі фізичних процесів у передавальному та прийальному модулях, оптичному волокну. В моделі використовується спектр-

ральний метод аналізу [3]. Розроблена математична модель дозволяє розрахувати наступні основні характеристики та параметри ВОСП:

- спектр сигналу на виході передавального модулю, передатні функції оптичного волокна і приймального модулю;
- часове представлення сигналу на виході джерела випромінювання, оптичного волокна, фільтра приймального пристрою;
- форму імпульсу на виході тракту передачі;
- око-діаграму на аналоговому виході приймального модулю;
- максимальну довжину ділянки регенерації по загасанню і дисперсії.

#### Список літератури

1. Гауэр Дж. Оптические системы связи.- М.; Радио и связь, 1989.- 504 с.
2. Корнейчук В.И., Панфилов И.П. Волоконно-оптические системы передачи.- Одесса, Друк, 2001.- 436 с.
3. Марков А.А. Моделирование информационно-вычислительных процессов.- М.; Изд-во МГТУ им. Баумана, 1999.- 360 с.

### МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ВЫБОРА ОПТИМАЛЬНОГО КРИТЕРИЯ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ И РИСКА

Болотина О.В., студентка 553 группы

Принятие решений один из самых сложных этапов при проектировании компьютерной сети. Это связано с тем, что при решении некой задачи есть несколько вариантов ответа. Сложность состоит в том, какой из них выбрать и по какому правилу их сравнивать. Известно множество методов сравнения альтернатив между собой, но они никак не классифицированы, и нет конкретной характеристики, для каких задач их можно применять. Поэтому, прежде всего, необходимо изучить и проанализировать методы для решения задач в условиях неопределенности и риска, чтобы в дальнейшем определить типы задач, к которым возможно применение тех или иных методов. Поскольку каждый из методов выдвигает свои требования к условиям, в которых его можно применять, нужно провести их сравнительную оценку и выделить методы, дающие наиболее точные результаты.

Для решения поставленных задач построим математическую модель, которая будет состоять из двух частей. Первая часть будет реализовать определение метода выбора, наиболее подходящего для решения конкретной задачи. Входными данными, в этом случае будут целевые функции методов выбора, критерием выбора - допустимость риска, учёт состояний внешней среды, возможность реализации решения бесконечное множество раз. Ограничения будут формулироваться самой постановкой задачи, в каких она условиях. Если задача в условиях неопределенности, то ограничением в таком случае является освеще-

домленность лица, принимающего решение (ЛПР) в конкретной предметной области; возможность получения дополнительных сведений. Если же задача в условиях риска, то ограничением будет готовность ЛПР к риску и насколько, тогда применяются методы учитывающие риск. В не зависимости от того какая задача обязательное ограничение – наличие временных ресурсов и возможность проведения решения несколько раз. Результатом работы модели будет оптимальный метод, для конкретной задачи.

Согласно классификации видов моделирования систем, в зависимости от изучаемых процессов в системе, мы применяли детерминированное моделирование, поскольку, предполагали, что отсутствуют случайные воздействия. Описывали поведение объекта в определенный момент времени, что является принципом статического моделирования. Для реализации решения поставленной задачи использовали мысленное моделирование, так как моделируемые процессы невозможно воссоздать физически. Поскольку, использовались математические методы, процессы выбора записывались в виде функциональных соотношений, строилась математическая аналитическая модель. Для реализации математической модели использовалось макро моделирование, моделирование экспертных систем.

#### ЗАДАЧА НАХОЖДЕНИЯ НАИЛУЧШЕГО ПУТИ ПОДКЛЮЧЕНИЯ УЗЛА ДОСТУПА

*Бондаренко А.А.*, асп. каф. ИКТ, ОГАХ

При проектировании сетей доступа (СД) одним из наиболее трудоемких вопросов является решение задачи нахождения наилучшего пути подключения узла доступа (УД). Это объясняется тем, что даже для небольшого участка территории существует достаточно большое количество возможных путей, а при увеличении зоны обслуживания и количества пользователей задача неизмеримо усложняется и уже не может быть решена аналитическими методами, следовательно необходимо использовать имитационное моделирование. При решении подобной задачи критерием выбора является суммарная стоимость линии. Естественно, что на стоимость влияет не только длина кабеля, но и затраты на его прокладку. При этом следует учитывать, что на прокладку ЛД влияет множество факторов, таких, например, как наличие кабельной канализации и свободного места в ней, решение задачи выбора между прокладкой новых кабельных труб или использованием существующих возможностей, например использование системы ливневых стоков, внешние воздействия на кабель (затопления, вибрации от движения транспорта, и т.д.). В связи с необходимостью анализа и сравнения параметров каждого пути, этот шаг является объемным, трудоемким и приводит к большой потере времени.

Одним из возможных решений стала идея о применении модели балансных сетей в области СД. Эта модель представляет собой граф  $\langle U, V \rangle$ , где  $\langle U \rangle$  –

множество вершин, а  $\langle V \rangle$  – множество связей между ними. Принцип работы модели заключается в формировании последовательности управляющих воздействий, т.е. плана достижения конечного результата, где каждая вершина имеет свое значение.

В ходе исследования стало понятным, что могут быть использованы только некоторые идеи балансных сетей, поскольку в большей мере её применение полезно при рассмотрении задач с большим количеством параметров, где необходимо, например, выявить взаимосвязи между ними, или проследить влияние того или другого параметра на конечный результат. А в нашем случае все параметры будут влиять на каждую промежуточную вершину, что приводит к неэффективности её применения.

Для упрощения схемы района подключения, выявления схожих элементов (что позволит увидеть и уменьшить количество необходимых вычислений) предлагается использовать следующий алгоритм построения:

1. Принять каждый перекресток (канализационный люк) за вершину.
2. Связь между двумя вершинами – это связь между перекрестками, т.е. дорога в совокупности с влияющими параметрами.
3. Каждая вершина является функцией от нижестоящей вершины в совокупности с возможными индивидуальными параметрами данной вершины.

Таким образом, можно прийти к удобной и легко воспринимаемой граф-схеме района подключения и сократить необходимое время на решении задачи. В дальнейшем предполагается применить подобный подход в написании программного продукта, реализующего процесс проектирования СД. Предложенный подход позволит на порядок уменьшить количество вариантов перебора и сократить время выполнения вычислений.

#### Список литературы

1. Гладун В.П., Партнерство с компьютером. Человеко-машинные целеустремленные системы, «Port Royal», Киев, 2000. – 128с.
2. ХІ Міжнародна конференція «ТСЕТ 2012» «Сучасні проблеми радіоелектроніки, телекомунікацій, комп'ютерної інженерії», Львівська політехніка, 2012. «The Model of Balanced Networks for the Design of Access Networks»

#### СЕТЕВОЙ СИМУЛЯТОР NS-2 КАК ИНСТРУМЕНТ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ СЕТЕЙ СВЯЗИ

*Гриньков Ю.М.*, асп. кафедры ИКТ

Научный руководитель – д.т.н., проф. Гайворонская Г.С.

На протяжении длительного периода времени наиболее распространенным подходом к проектированию телекоммуникационных сетей (ТС) является использование экспертных оценок. Этот подход позволяет минимизировать затраты на этапе проектирования ТС, однако решения, получаемые в результате применения такого подхода, носят субъективный характер. В последнее время

все чаще используется альтернативный подход, который позволяет получить объективные решения. Этот подход предполагает разработку логико-математической модели ТС, представляющей собой алгоритм функционирования сети, который реализован на электронно-вычислительной машине (ЭВМ) путем применения соответствующего программного обеспечения (ПО) [1].

Имитационная модель (ИМ) аппроксимирует свойства и поведение исследуемой сети, что позволяет решать широкий спектр управленческих и оптимизационных задач. Помимо этого, ИМ также является эффективным инструментом апробации различных сетевых решений, позволяя существенно снизить затраты по сравнению с проведением экспериментов в реальных ТС.

В настоящий момент для решения задач имитационного моделирования сетей связи существует большое количество программных средств: от библиотек функций для стандартных компиляторов до специализированных языков программирования (*COMNET III, BONEs Designer, OPNET Modeler* и др.).

Среди программных продуктов, предлагаемых на рынке современного ПО, отдельного внимания заслуживает сетевой симулятор *Network Simulator 2 (NS2)*, который распространяется на условиях публичной лицензии (*General Public License, GPL*). Несомненными достоинствами *NS2* являются высокая производительность, хорошая масштабируемость, визуализация результатов и гибкость [2]. Одним из отличительных свойств *NS2* с точки зрения гибкости является мультиоперационность (*SunOS, Solaris; Linux, FreeBSD, Windows*).

*NS2* является объектно-ориентированным ПО, ядро которого реализовано на языке *C++*. В качестве интерпретатора используется язык скриптов *OTcl (Object oriented Tool Command Language)*.

В докладе на примере моделирования фрагмента оптической сети приводится краткий обзор возможностей сетевого симулятора, а также производится сравнительный анализ симулятора *NS-2* с альтернативными программными продуктами.

#### Список литературы

1. Гайворонская Г. С. Разработка имитационной модели для оптимизации планирования телекоммуникационной сети / Г.С. Гайворонская // Тр. УНИ-ИРТ. – 2006. – №4. – С. 23-27.
2. Материалы Интернет-сайта *Network Simulator 2*. – Режим доступа: <http://www.isi.edu/nsnam/ns> (дата обращения 23.03.2012)

#### РОЗРОБКА ВЕБ-СИСТЕМ НА БАЗІ ЗВ'ЯЗКИ HTML, PHP, MYSQL

Грумінський М.В., студент 552 гр. ОДАХ, Одеса

За останні роки зріс інтерес до упорядкованих структур даних, оскільки вони значно спрощують роботу, дозволяючи легко маніпулювати інформацією, підвищують продуктивність і стрімко розвиваються. На багато зручніше, простіше і швидше працювати з інформацією в цифровому вигляді, особливо якщо

інформація структурована в необхідній предметній області, що полегшує отримання необхідної інформації та її редагування.

В даній роботі досліджується ВЕБ-система, її різні варіанти і способи реалізації, а також розробка ВЕБ-інтерфейсу для бази даних за допомогою зв'язки HTML, PHP, MySQL. Дослідження ВЕБ-системи буде розглянуто для документообороти обліку проживаючих у гуртожитку.

Розроблювана ВЕБ-система являє собою структуровану базу даних, яка керується за допомогою *MySQL*, однієї з популярних систем управління базами даних (далі - СКБД), доступних в мережі Інтернет за ліцензією *GPL*. Ця СКБД не призначена для роботи з великими обсягами інформації, але її застосування добре підходить для Інтернет сайтів (як для малих, так і для досить великих[1]). Динамічне спілкування з базою даних забезпечується за допомогою мови *PHP* (інструмент для створення персональних ВЕБ-сторінок – скриптова мова програмування загального призначення, інтенсивно застосовується для розробки ВЕБ-додатків). Мова *PHP* виступає середньою ланкою у зв'язці *HTML, PHP, MySQL*, за допомогою якої можна отримувати дані, які користувач відправив на сервер за допомогою *HTML*-форми й заносити їх в базу даних *MySQL*, а також здійснювати вибірку даних з бази і отримувати сформовану *HTML* сторінку [2].

#### Список літератури

1. Вільна енциклопедія Вікіпедія. Коротка характеристика *MySQL*: [Інтернет ресурс]. – Режим доступа: <http://uk.wikipedia.org/wiki/MySQL>.
2. Связка *PHP + MySQL*. Что она дает: [Інтернет ресурс]. – Режим доступа: <http://www.devlib.ru/node/90>.

#### РОЗРОБКА БЕЗПРОВОДОВОЇ МЕРЕЖІ ЗА СТАНДАРТОМ 4G ДЛЯ ПРИМОРСЬКОГО РАЙОНУ М. ОДЕСИ

Дмитрієв В.О., студент 552 групи ОДАХ  
Науковий керівник - Сахарова С. В. ОДАХ, каф. ИКТ

В сучасних системах передачі даних все ширше застосовуються технічні рішення, засновані на безпроводових технологіях. В роботі ведеться проектування мережі нового покоління за стандартом *4G*. Мережа нового покоління базується на основі технології *LTE*.

Технологія *LTE (Long Term Evolution)* - це основний напрямок еволюції мереж стільникового зв'язку третього покоління (*3G*), яка забезпечує теоретично пікову швидкість передачі даних до 326,4 Мбіт/с від базової станції до користувача і до 172,8 Мбіт/с у зворотному напрямку. Для порівняння, мережі другого покоління (*2G*) теоретично здатні забезпечити пікову швидкість передачі даних за допомогою технології *GPRS* 56..114 кбіт/с, а за допомогою *EDGE* до 473,6 кбіт/с. Мережі третього покоління (*3G*) забезпечують швидкість передачі

даних до 3,6 Мбіт/с. На даний момент в світі запущено 17 мереж LTE, готовляться до запуску 57 країн, знаходяться на затвердженні 61 країна.

В Європі вже почали використовувати безпроводову мережу стандарту 4G. Через декілька років, так як Україна прямує до європейського рівня життя, в Одесі будуть впроваджувати мережі нового покоління. Звідси впливає актуальність і не тривалість обраної тематики.

Практична значимість обраної теми полягає в тому, що технологія LTE буде використовуватись всіма користувачами, котрі мають в наявності мобільні телефони (відеодзвінок, мобільне телебачення), смартфони, комунікатори, ноутбуки, нетбуки (швидкісний доступ в Internet, збереження музики і фільмів в HD-якості).

Новизна роботи полягає в тому, що розгортання LTE-мереж, значно вигідніший проект, ніж мережі третього покоління. Технологія LTE краще використовує частотний спектр (відрізняється підвищеною ємністю і меншою затримкою сигналу, практично не помітні 5мс).

Об'єктом дослідження є безпроводова мережа стандарту 4G.

Метою роботи є підвищення ефективності доступу до інфокомунікаційних послуг за допомогою розробки безпроводової мережі стандарту 4G для Приморського району м. Одеси.

Для досягнення мети вирішено такі задачі:

- проведено огляд систем передачі даних;
- проаналізовано існуючі технології та рішення організації мереж передачі даних;
- розроблено структурну модель мережі LTE;
- проведено математичну реалізацію та моделювання мережі;
- розраховано економічну вигідність мережі.

#### Список літератури

1. Алиев Т.И. Сети ЭВМ и телекоммуникации. СПбГУ ИТМО, 2011, 400с.
2. Ватаманюк А.И. Беспроводная сеть своими руками. Питер, 2006, 193с.
3. Джон Росс. Wi-Fi. Беспроводная сеть. НТ Пресс, 2007, 320с.
4. Пролетарский А.В., Баскаков И.В., Федотов Р.А. и др. Организация беспроводных сетей. Москва, 2006, 181с.
5. Тоненбаум Э. Компьютерные сети. 4-е издание. СПб.: Питер, 2003, 998 с.

#### АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТИ АНАЛИТИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ ПРОИЗВОЛЬНОГО ВИДА ДЛЯ ОПИСАНИЯ ТРЕБОВАНИЙ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ НА РАЗВИТИЕ СЕТИ

Домаскин О.М., асп. кафедры ИКТ

Научный руководитель – д.т.н., проф. Гайворонская Г.С.

В свете преобладания предложения над спросом на рынке сетей, потенциальный пользователь имеет возможность выбирать из многочисленных сетей с

различным набором услуг, которые предоставляет выбираемая сеть. На сегодняшний день существует большое число информационных, телекоммуникационных и других сетей, при подключении к которым пользователь рассматривает некоторое количество критериев, проанализировал и сравнил которые, выбирает к какой сети ему более выгодно подключиться.

В работе выполнен анализ аналитических моделей адекватно описывающих изменение требований пользователей на подключение к сети для различных условий функционирования и развития этой сети. Решение задачи включает в себя исследование модели требований на развитие сети за счет увеличения ее емкости, объема и видов предоставляемых услуг. Такое исследование предусматривает анализ математических функций, использование которых возможно для описания процесса изменения количества пользователей, подключенных к сети в разные периоды ее существования. Выполняется методами математического и функционального анализа.

В подавляющем большинстве работ, посвященных оптимизации ТС модель требований на развитие сети описывается линейной функцией от времени. Параметр сдвига определяет значение функции в точке  $t=0$  и позволяет задать некоторое исходное значение емкости сети. Угловой коэффициент определяет скорость возрастания или убывания функции, то есть скорость роста сети. Функции такого вида меняются строго монотонно, причем с постоянной скоростью, что непосредственно вытекает из постоянства первой производной. Постоянное и неограниченное возрастание или убывание функции позволяет использовать эту функцию для моделирования стабильных периодов развития сети, в частности это может относиться к начальному этапу развития сети, когда ее емкость равномерно растет. Линейную зависимость можно использовать для сравнительно короткого периода времени.

Проанализирована также возможность использования степенной, логарифмических и тригонометрических функций, в результате анализа показано, что наиболее адекватным является использование логистической функции [1].

#### Література

1. Galyna Gayvoronska Formalization of Variation Process of Information Networks' Users' Quantity / Galyna Gayvoronska, Oleg Damaskin // "Modern problems of radio engineering, telecommunications and computer science". Proceedings of the XIth International Conference TCSET'2012. – 2012. – Lviv: Publishing House of Lviv Polytechnic. – P.338-339.

#### ВОЗМОЖНОСТИ КОМПЬЮТЕРНОГО ТЕСТИРОВАНИЯ В MOODLE

Замороков И.М., ОНМУ

Компьютерное тестирование как элемент обучения

Компьютерное тестирование - это средство, которое позволяет с мини-

мальними затратами времени объективно проверить знание студентов.

Важнейшие критерии диагностических тестов – действенность, надёжность и дифференцируемость.

При составлении тестов необходимо руководствоваться такими правилами, как однозначность заданий, однозначность ответов, соответствие изученному, подбор дистракторов, уникальность.

#### Анализ особенностей проектирования компьютерных тестов в системе дистанционного обучения Moodle

Система управления обучением Moodle предоставляет широкий спектр возможностей для построения тестов различного рода:

- настраиваемое количество попыток прохождения теста;
- настраиваемые временные задержки между попытками;
- выбор метода оценивания (в случае нескольких попыток): высшая/низшая оценка, первая/последняя попытка;
- перемешивание как самих вопросов в тесте, так и вариантов ответов
- обучающий режим;
- начисление штрафных баллов за каждый неправильный ответ;
- настраиваемые комментарии к тесту;

#### Типы тестовых вопросов

В Moodle используются множество типов тестовых вопросов, наиболее актуальными из них являются:

- Множественный выбор (вопрос в закрытой форме);
- Альтернативный вопрос (Верно / Неверно);
- Числовой вопрос;
- Вычисляемый вопрос;
- Вложенные вопросы;
- Вопрос на соответствие;
- Короткий ответ (вопрос в открытой форме);
- Случайный вопрос на соответствие;
- Случайный вопрос;
- Описание;
- Эссе.

Использование шаблона MS Word дает возможность существенно ускорить создание тестовых заданий, особенно если идет речь о большом количестве подобных или однотипных заданий, потому что в MS Word задания можно легко копировать в буфер обмена, потом несколько раз вставлять их в шаблон, внося нужные изменения. Преимуществом MS Word является проверка орфографии, а также и то, что вопрос можно готовить на компьютере, не подключенному к Интернету.

#### Заключение

Электронное сетевое тестирование обладает большими преимуществами – облегчение работы преподавателя; единообразие в тестировании, его однородность и объективность.

Тест модуль в Moodle имеет большое количество опций и утилит, делая его максимально гибким. Преподаватель получает возможность создавать тесты с различными типами вопросов, случайно сгенерировать тесты из списка вопросов, позволить студентам повторить попытку для вопроса или пройти тест несколько раз, и получить отметку относительно всех попыток.

#### Список использованной литературы

1. Анисимов А.М. Работа в системе дистанционного обучения Moodle. Учебное пособие. 2-е изд. испр. и дополн.– Харьков, ХНАГХ, 2009. – 292 стр.
2. Информационный портал Moodle. <http://moodle.org/>

## УПРАВЛЕНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫМИ УСЛУГАМИ В NGN

Кальченко А.С., аспирант, ОГАХ  
Научный руководитель – проф. Князева Н.А.

Стремительное развитие и распространение новых информационных и телекоммуникационных технологий приобретает сегодня характер глобальной информационной революции.

В историческом развитии сетей и услуг связи можно выделить четыре основных этапа: PSTN, IDN, ISDN, IN.

Первый этап – построение телефонной сети общего пользования PSTN (Public Switched Telephone Network). Телефонная связь предоставлялась населению, учреждениям, предприятиям и отождествлялась с единственной услугой – передачей речевых сообщений. В дальнейшем по телефонным сетям с помощью модемов стала осуществляться передача данных.

Второй этап – цифровизация телефонной сети. Для повышения качества услуг связи, увеличения их числа, повышения автоматизации управления и технологичности оборудования были созданы интегральные цифровые сети IDN (Integrated Digital Network), предоставляющие также в основном услуги телефонной связи на базе цифровых систем коммутации и передачи.

Третий этап – интеграция услуг. Цифровизация сетей связи позволила не только повысить качество услуг, но и перейти к увеличению их числа на основе интеграции. Так появилась концепция цифровой сети с интеграцией служб ISDN (Integrated Service Digital Network). В процессе развития сетей связи особое внимание стало уделяться дополнительным услугам. Именно поэтому интеграция услуг начинает заменяться концепцией интеллектуальной сети.

Четвертый этап – интеллектуальная сеть IN (Intelligent Network). Эта сеть предназначена для быстрого, эффективного и экономичного представления информационных услуг массовому пользователю. Необходимая услуга предоставляется пользователю тогда, когда она ему требуется и в тот момент времени, когда она ему нужна. Быстрота и эффективность предоставления услуг сети IN позволяют обеспечить их экономичность. В этом заключается принципи-

альное отличие интеллектуальной сети от предшествующих сетей – в гибкости и экономичности предоставления услуг.

В интеллектуальных сетях связи IN узел управления услугами SCP (Service Control Point) отделен от узла коммутации услуг SSP (Service Switching Point). Такая архитектура IN позволила операторам связи предоставлять услуги своим абонентам, даже если они совершают звонки из другой сети (роуминг услуг).

В компьютерах SCP наряду с базой данных была запрограммирована и так называемая логика услуги, состоящая из сценариев, описывающих данную услугу. Именно с этого исторического момента логика услуги начала перемещаться за пределы АТС, что и составило суть концепции IN. В IN стандартизован набор услуг ITU Q.1211 "Intelligent Network – Introduction to Intelligent Network Capability Set 1" (далее – CS-1). Он представляет собой описание голосовых услуг, перечень которых представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень голосовых услуг

	Название из CS-1	Русское название
ABD	Abbreviated dialing	Сокращенный набор
ACC	Account card calling	Карты предоплаты
CF	Call forwarding	Перенаправление вызова на номер, определенный абонентом
FRH	Freephone	Бесплатный вызов за счет вызываемого абонента
PRM	Premium rate	Вызов с дополнительной стоимостью
VOT	Televoting	Телеголосование
VPN	Virtual private network	Виртуальная частная сеть
и т.д., всего более 20 услуг		

Однако концепция IN не принесла желаемого многообразия услуг из-за сложности протокола между SCP и SSP [1].

Дальнейшим развитием стало появление сетей связи следующего поколения (NGN – Next Generation Network). Концепция NGN отделяет не только услуги SCP от управления соединением SSP, но и управление соединением SSP от транспорта. Вводятся новые элементы сети: программный коммутатор Softswitch, или функция управления вызовами и сессиями CSCF (Call Session Control Function) в IMS (IP Multimedia Subsystem), которые, с одной стороны, управляют соединением, а с другой – взаимодействуют с серверами предоставления услуг по SIP протоколу (Session Initiation Protocol).

Сеть NGN – концепция построения сетей связи, обеспечивающих предоставление неограниченного набора услуг с гибкими возможностями по их управлению, персонализации и созданию новых услуг за счет унификации сетевых решений, предполагающая реализацию универсальной транспортной сети с распределенной коммутацией, вынесение функций предоставления услуг в оконечные сетевые узлы и интеграцию с традиционными сетями связи.

Основу сети NGN составляет мультипротокольная сеть – транспортная сеть связи, входящая в состав мультисервисной сети, обеспечивающая перенос разных типов информации с использованием различных протоколов передачи, в состав которой могут входить:

- 1) транзитные узлы – выполняют функции переноса и коммутации;
- 2) оконечные (граничные) узлы – обеспечивают доступ абонентов к мультисервисной сети, а также могут выполнять функции узлов служб за счет добавления функций предоставления услуг;
- 3) контроллеры сигнализации – выполняют функции обработки информации сигнализации, управления вызовами и соединениями;
- 4) шлюзы – позволяют осуществить подключение традиционных сетей связи (ТФОП, СПД, СПС).

Реализация интеллектуальных услуг (ИУ) осуществляется на базе узлов служб (SN) и/или узлов управления услугами (SCP):

1) узел управления услугами (Service Control Point – SCP) – специализированный узел связи, осуществляющий управление предоставлением услуг в соответствии с концепцией интеллектуальной сети связи и принадлежащий оператору сети связи;

2) узел служб (Service Node – SN) – специализированный узел сети связи, осуществляющий предоставление ИУ и принадлежащий поставщику услуг.

Softswitch (гибкий коммутатор) является носителем интеллектуальных возможностей сети, который координирует управление обслуживанием вызовов, сигнализацию и функции, обеспечивающие установление соединения через одну или нескольких сетей.

Большая роль программного обеспечения в концепциях Softswitch и IMS привела к тому, что на одних и тех же аппаратных платформах могут быть реализованы различные концепции Softswitch, отличающиеся друг от друга.

Сеть NGN соединяет в себе лучшие качества телефонных сетей и Интернет. Основные преимущества NGN:

- надежность (при выходе из строя одного из Softswitch резервный коммутатор сможет его полностью заменить);
- масштабируемость и модульность (возможно быстрое увеличение числа элементов сети);
- удобство (благодаря использованию единой инфраструктуры передачи трафика и управления услугами);
- мобильность пользователей (возможно перемещение в пределах сети, имея свой персональный доступ ко всем услугам благодаря личному идентификатору);
- высокое качество голосовой связи и важных приложений передачи данных (реализуется благодаря поддержке QoS);
- адаптируемость к передаче любого типа трафика;
- поддержка оборудования разных производителей;

- низька стоимость експлуатації (за счет ефективного використання сетевих ресурсів);

- широкий спектр нових послуг, простота їх впровадження і редагування.

Застосування мереж наступного покоління дозволяє значно розширити спектр надаваних інтелектуальних послуг. Додаткові послуги вимагають удосконалення логіки управління. Концепція NGN в багатьох опирається на технічні рішення, вже розроблені міжнародними організаціями стандартизації. Так, взаємодія серверів в процесі надання послуг передбачається здійснювати на базі протоколів, специфікованих IETF (MEGACO), ETSI (TRIPON), Форумом 3GPP2 і т.д. Для управління послугами використовуються протоколи H.323, SIP і підходи, застосовувані в інтелектуальних мережах зв'язку [2].

Основним критерієм ефективності мережі стає ступінь задоволеності користувача послугами. В процесі управління послугами необхідно відслідковувати як відповідність характеристик послуг нормативним показателям, так і виробляти при необхідності корекцію нормативів. Врахування задоволеності користувачів отриманими послугами може бути здійснено введенням в систему управління (СУ) послуг штучного інтелекту (ШІ).

Основна ідея застосування ШІ полягає в зміні парадигми мережної інфраструктури: тепер не користувач зі своїм додатком підлаштовується під можливості мережі, а мережа змінює свої налаштування з урахуванням вимог користувача. Конфігурація мережі і функціональність мережного обладнання автоматично змінюються в залежності від вимог користувача. Це не тільки реагує на поточні запити користувача, але й аналізує його уподобання і поточне середовище, надаючи відповідну інформацію СУ.

Одним з ефективних підходів до реалізації ШІ в управлінні ІУ є застосування сучасних методів – нечіткої логіки і нейронних мереж. Основною перевагою методу нечіткої логіки є можливість представлення суб'єктивних категорій в математичній формі. Найважливішою перевагою нейронних мереж є можливість їх навчання і адаптації, а також те, що не потрібні повні знання об'єкта управління (наприклад, його математична модель). На основі входних і заданих (еталонних) сигналів нейронна мережа може навчитися керувати об'єктом [3].

Застосування даних підходів дозволить, з однієї сторони, привнести в СУ можливість навчання і значну потужність нейронних мереж, а з іншої сторони – застосувати властиві «людському» способу мислення нечіткі правила вироблення рішень.

Застосування ШІ дозволить максимально ефективно здійснювати управління в умовах зростаючого спектра надаваних мережею послуг, а також виробляти корекцію логіки надання різних послуг, безперервно аналізуючи ступінь задоволеності користувачів мережі.

### Список литературы

1. Гольдштейн Б.С., Ехриель И.М., Рерле Р.Д. Интеллектуальные сети. – М.: Радио и связь. – 2000. – 500 с.
2. Семенов Ю.В. Проектирование сетей связи следующего поколения. – СПб: Наука и техника. – 2005. – 240 с.
3. Круглов В.В. Нечеткая логика и искусственные нейронные сети. – Физматлит. – 2001. – 221 с.

### РОЗРОБКА БЛОКУ АНАЛІЗУ ЗАГОЛОВКА ПАКЕТУ IPv6

Камар Алдін Еззедін, ст. 551 групи ОДАХ  
Науковий керівник - Сахарова С.В., ОГАХ, каф. ИКТ

Дослідження мережних механізмів обробки заголовків IP-пакетів передбачає попередній аналіз властивостей полів заголовка протоколу IP. Internet Protocol version 6 (IPv6) - нова версія протоколу IP, покликана вирішити проблеми, з якими зіткнулася попередня версія (IPv4) при її використанні в мережі Інтернет, за рахунок використання довжини адреси 128 біт замість 32 біт. В даний час протокол IPv6 вже використовується в декількох тисячах мереж по всьому світу (на лютий 2011 року це більше 4400 мереж), але поки ще не набув такого широкого поширення в Інтернет, як IPv4. На Україну використовується майже виключно в тестовому режимі деякими операторами зв'язку, а також реєстраторами доменів для роботи DNS-серверів. Протокол був розроблений Інженерною радою Інтернету Internet Engineering Task Force (IETF).

Після того, як адресний простір у IPv4 закінчиться, два стека протоколів IPv6 і IPv4 будуть використовуватися паралельно (dual stack), з поступовим збільшенням частки трафіку IPv6 у порівнянні з IPv4. Така ситуація стане можливою через наявність величезної кількості пристроїв, у тому числі застарілих, які підтримують IPv6 і потребують спеціального перетворення для роботи з пристроями, які використовують тільки IPv6.

Новий протокол IPv6 вніс суттєві зміни в організацію заголовка, хоча зміст полів змінився в меншій мірі. Основна мета поновлення IP - спрощення та прискорення маршрутизації - досягається поділом заголовка на основну та опційну частини, аналізовані відповідно маршрутизаторами і кінцевими вузлами.

Як відомо, не існує гарантії того, що IP датаграма успішно досягне пункту призначення. Протокол IPv6 дає певний сервіс обробки подій забезпечення якості передачі. Коли що-небудь йде не так як хотілося б, як наприклад, тимчасове переповнення буфера у маршрутизатора, IP може застосувати простий алгоритм обробки помилок: він відкидає датаграму і намагається послати ICMP повідомлення відправникові, будь-яка необхідна надійність забезпечена верхніми рівнями, наприклад TCP.

Пакет IP не містить інформації про просування датаграм - кожна датаграма обробляється незалежно від інших, може бути доставлена зіпсована датаграма.

Якщо джерело відправляє дві послідовні датаграми (перша А, потім В) в один і той же пункт призначення, кожна з них маршрутизується незалежно і може пройти по різних маршрутах, датаграма В може прийти раніше, ніж А.

При більш детальному аналізі доцільно розглянути обов'язкові та опціональні поля ІР6 заголовка, ІР-маршрутизацію і поділ на підмережі. Детально поля ІР заголовка описані в офіційній специфікації ІР6.

Є три типи ІР адрес: персональний (*unicast*), ширококомовна (*broadcast*) і групової (*multicast*). Широкомовні та групові запити застосовні до *UDP*, подібні типи запитів дозволяють додатком послати одне повідомлення кільком одержувачам. *TCP* - протокол, орієнтований на з'єднання, з його допомогою встановлюється з'єднання між двома хостами (за вказаною ІР адресою) з використанням одного процесу на кожному хості (ідентифікується за номером порту). Нехай є кілька хостів в *Ethernet* мережі. Кожен *Ethernet* фрейм містить *Ethernet* адресу джерела і призначення (48 біт). Кожен фрейм призначається одному одержувачу. Напрямок, який вказує на один інтерфейс, - називається персональним (*unicast*). Решта хости, присутні на кабелі, не беруть участь в спілкуванні (якщо не враховувати, що всі хости перебувають на одному кабелі).

Іноді необхідно послати фрейм всім хостам, що знаходяться на кабелі, тобто зробити трансляцію (*broadcast*, при *ARP* і *RARP*). Групова адресація логічно знаходиться між персональної та ширококомовної: фрейм повинен бути доставлений певній кількості хостів, які належать до групи.

У заголовку пакета ІР розміщена основна керуюча інформація для нових механізмів ІР6 мережного рівня. Нова версія ІР6 розділила інформацію заголовка на дві частини - обов'язкову і опціональну, використовувани відповідно в маршрутизації і кінцевих пунктах. Такий підхід скоротив інформацію в заголовку і прискорив маршрутизацію, просування пакета в мережі.

Основні моделі, властивості, формати даних і механізми мережевого рівня мають загальні риси в ІР4 і ІР6. Ця обставина дозволяє розглядати універсальні і спеціальні механізми роботи з заголовком. Звідси випливає актуальність і не тривіальність обраної тематики та використання в навчальному процесі відкритих модулів аналізу заголовка взаємодії нового протоколу ІР6.

Об'єктом представленого дослідження є заголовок протоколу ІР6.

Метою роботи є підвищення повноти і точності знань, скорочення термінів моделювання стандартів і реалізацій механізмів аналізу заголовку протоколу ІР6. Для досягнення мети в ході роботи виконано дослідження специфікацій протоколу ІР6, декомпозиції їх основних механізмів, властивостей і функцій. Виконано огляду існуючих протокольних технологій мережного рівня і аналізу предметної області, розроблено технічне завдання, виконано опис і вибір механізмів розбору полів основного і опціональних заголовку, процедурну і програмну реалізацію, а також техніко-економічне обґрунтування.

#### Список літератури

1. Тоненбаум Э. Компьютерные сети. 4-е издание. СПб.: Питер, 2003, 998 с.
2. Олифер В.Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. /

В.Г. Олифер, Н.А. Олифер / СПб.: Питер, 2006. – 958 с.

3. Столлингс В. Компьютерные сети, протоколы и технологии Интернета / В. Столлингс / М: Вильямс, 2003.— 832 с.

4. The Internet Engineering Task Force (IETF) [Электронный ресурс].— Режим доступа: \www/ <http://www.ietf.org/> — 10.03.2012 г. — Загл. с экрана.

5. Российский национальный IPv6 форум [Электронный ресурс].— Режим доступа: \www/ <http://www.ipv6.ru/> — 10.03.2012 г. — Загл. с экрана.

#### МОДЕЛЬ ПЛАНИРОВАНИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА В ОПЕРАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ

Ковнацкая Ирина, студентка 553 гр., ОГАХ

Переход к использованию многоядерных процессоров в промышленности становится всё более интенсивным. С целью поддержки этой архитектуры продолжается модификация алгоритма планирования процессов в операционных системах. Наиболее удобны для изучения алгоритмы планирования вычислительного процесса в открытых операционных системах. Долгое время в Linux присутствовал один планировщик -  $O(1)$ . Были предложения, в которых процессы разбиты на группы, а стандартный планировщик гарантирует распределение времени в зависимости от веса группы. В ядро 2.6.23 в качестве основного был включен планировщик CFS (Completely Fair Scheduler, полностью справедливый планировщик), над которым работает Инго Мол-нар. В списке рассылки разработчиков ядра Linux представлена реализация алгоритма планирования задач - BLD (Barbershop Load Distribution). BLD ограничивается решением задачи по корректному распределению нагрузки путем отслеживания только наиболее и наименее загруженных очередей выполнения. BLD акцентирует внимание на распределении всей нагрузки между имеющимися процессорами наиболее простым путём с минимальным числом усложнений.

Теория массового обслуживания используется для исследования систем управления, в которых имеется необходимость пребывать в состоянии ожидания.

Большинство многопроцессорных систем сегодня используют архитектуру SMP, поэтому анализ и исследование управления ресурсами в этих системах является актуальным. Эффективное использование многоядерной технологии значительно повысит производительность и масштабируемость сетевого оборудования, систем управления, видеоигровых платформ и различных других встраиваемых приложений.

#### Список литературы

1. Деревянко А.С., Солощук М.Н., Операционные системы — Харьков: НТУ "ХПИ", 2002.

2. Maurice J. Bach, THE DESIGN OF THE UNIX OPERATING SYSTEM — Prentice Hall Date Published, 1986.
3. Таненбаум Э., Вудхалл А, Операционные системы. Разработка и реализация 3-е изд. — СПб.: Питер, 2007.

## ОБЛАЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

*Козыр А.А.*, ст. гр. 336 ОГАХ, г. Одесса

В докладе очень популярно и простым языком объясняется, что такое облачные вычисления, рассматриваются их плюсы и минусы, а также перспективы развития.

В настоящее время «Облачные» технологии всё больше и больше идут в массы, однако очень немногие люди представляют себе, что понятие «Облачные технологии» - это вовсе не недостижимая сфера IT-технологий, а то, чем многие пользуются ежедневно. Облачные технологии - это электронное хранилище наших данных в сети интернет, которое позволяет хранить, редактировать, а так же делиться интересными файлами и документами с друзьями и коллегами.

**Облачные вычисления** — это модель обеспечения повсеместного и удобного сетевого доступа по требованию к общему пулу конфигурируемых вычислительных ресурсов.

Таким образом, если все операции происходят на вашем компьютере с использованием мощностей вашей машины, то это не облако, а если процесс происходит на сервере в сети, то это и есть «облачная технология».

Потребители облачных вычислений могут значительно уменьшить расходы на инфраструктуру информационных технологий и гибко реагировать на изменения вычислительных потребностей, используя облачных услуг.

При использовании облачных вычислений, потребители информационных технологий могут существенно снизить капитальные расходы — на построение центров обработки данных, закупку серверного и сетевого оборудования, аппаратных и программных решений по обеспечению непрерывности и работоспособности

Существует вероятность, что с повсеместным приходом этой технологии станет очевидной проблема создания неконтролируемых данных, когда информация, оставленная пользователем, будет храниться годами, либо без его ведома, либо он будет не в состоянии изменить какую-то её часть.

## USB 3.0: ПЕРИФЕРИЙНЫЙ ИНТЕРФЕЙС БУДУЩЕГО!

*Колисниченко С.*, ст. 521 гр. ОГАХ, Одесса

За 18 лет, прошедших с момента начала активного продвижения стандарта Universal Serial Bus на рынок, он смог занять фактически монопольную пози-

цию, устранив всех бывших конкурентов и обзаведясь новыми. Теперь мы стоим на пороге очередного витка его развития с приходом третьей ревизии стандарта – SuperSpeed USB.

Прежде чем приступить к детальному рассмотрению изменений в USB 3.0, опишем общие принципы работы самого интерфейса. Как следует из названия, Universal Serial Bus – асимметричная последовательная полудуплексная шина. В ней используется топология «многоуровневая звезда», в рамках которой ведущим устройством является хост, позволяющий подключение до 127 клиентов посредством разветвителей портов с поддержкой до пяти уровней.

Последняя ревизия стандарта Universal Serial Bus содержит более значительные изменения, нежели произошли при переходе с USB 1.1 к USB 2.0. Несмотря на то что, на первый взгляд, просто введен еще один скоростной режим – SuperSpeed, технически все сложнее. Фактически SuperSpeed – это основанная на старом протоколе новая шина, интегрированная в один контроллер с USB 2.0, в которой устранены основные недостатки старых ревизий, снижавшие производительность. Более того, хост на самом деле представлен двумя отдельными устройствами – SuperSpeed и не-SuperSpeed, аналогично и разветвителей используется два – EHCI для USB 2.0 и xHCI – для USB 3.0. Оба они физически подключены ко всем портам, потому в зависимости от типа подключенного клиента каждый порт может работать в нужном режиме.

Главным изменением в новой ревизии, безусловно, стало увеличение теоретической пропускной способности в 10 раз – до 4,8 Гб/с, также увеличено максимальное значение потребляемого тока до 900 мА. Однако это не значит, что системы с USB 3.0 будут менее энергоэффективны.

Напротив, введены дополнительные состояния для устройств: простой (Idle), сон (Sleep) и приостановка (Suspend), в которых клиенты могут снижать потребляемый ток до необходимого минимума. Физически увеличение пропускной способности шины достигнуто введением двух дополнительных дифференциальных пар. Соответственно, теперь в кабеле USB 3.0 содержится восемь жил, четыре из них представлены экранированными витыми парами. Отметим, что в разъемах добавилось не четыре, а пять контактов – экраны витых пар также заземляются.

Пользователи любят USB, потому что он максимально прост и удобен в работе. Протокол и контроллер SuperSpeed USB рассчитаны на передачу данных со скоростью до 25 Гбит/с и выше. Таким образом, SuperSpeed USB будет совершенствоваться по мере роста потребностей, не требуя изменений в протоколе или контроллерах. Это означает, что и в будущем он останется самым удобным и высокопроизводительным решением.

## Список литературы

1. [http://itc.ua/articles/usb\\_3\\_0\\_periferijnyj\\_interfejs\\_budushhego\\_obnovl\\_47701](http://itc.ua/articles/usb_3_0_periferijnyj_interfejs_budushhego_obnovl_47701).
2. [http://www.thg.ru/howto/usb\\_3/index.html](http://www.thg.ru/howto/usb_3/index.html).
3. [http://www.chip.ua/stati/hardware/2011/05/usb-3-0-pora-perehudit/?b\\_start:int=1](http://www.chip.ua/stati/hardware/2011/05/usb-3-0-pora-perehudit/?b_start:int=1).

## THE INFORMATIONAL AND ORGANISATIONAL ASPECTS OF GEO- INFORMATION ENVIRONMENTAL MONITORING SYSTEM CREATION

Krissilov A. (1), Shutko A. (2), Chumachenko V. (1), Haarbrink R. (3),  
Kostenyuk B. (4), Mikhailov O. S., (4) Markov Kr. (5), Velichko V. (6)

- (1) Odessa State Academy of Refrigeration, Odessa, Ukraine, [adkrissilov@list.ru](mailto:adkrissilov@list.ru)  
(2) Institute for Radioengineering and Electronics, Russian Academy of Science,  
Moscow, Russia (3) European Space Agency, MIRAMAP Comp., Netherlands  
(4) "Aero Geodesy Co.", Kiev, Ukraine  
(5) Institute for Mathematics and Informatics of Bulgarian Academy of Science, So-  
fia, Bulgaria  
(6) V. Glushkov's Institute for Cybernetics, National Academy of Science, Kiev,  
Ukraine

1. The socio-economic sphere in general is known as very complicated system. It includes objects and phenomena of various nature and having different goals, possibilities and potentialities. These objects often have contradictory, competitive and conflict interests, and when we add the third component, environment, the situation becomes complicate in square. It is especially true for coast zone that is concentrate expression of complexity.

2. For better organization of activity in sea regions we have take into account that any misbalance between economic, social and ecological components (and inside of them) will lead to losses, to decrease of life quality, etc. E. g., the ecological disturbances (especially - transboundary ones) can stand the causes of certain social problems and conflicts. It means that we must have full-scale, deep and complex multitudes monitoring.

3. At the same time the Black Sea Region doesn't have the general (common) big monitoring system. We haven't the interdisciplinary expert-and-analytical center for collection and making OLAP (on-line analytical processing) based on the whole information, to save previous data, to define and forecast the accidents and inform in time various users and agents in countries of Region. There is no united and systemized base of data, neither the knowledge about links between parameters and probable results of its mutual action. Almost all, that we have, need updating, is expensive, cannot cause the fast reaction. We believe that solution of that problem is creation of regional environmentally oriented GIEMS – GeoInformation Environmental Monitoring System. This question was discussed in frames of some BEnA' events, and was included in certain Conclusions. It must be international multilevel System, with definite distribution of territories, aquatories, areas, functions, etc. It can have the "united" monitoring Program, one or some information-and-analytical centers, special fund and wide support from Governments of Region – and certain European bodies.

4. In that presentation two special components of such Monitoring System are described. One of them realizes remote sensing of earth and water surface by means of high technologies – Microwave radiometry from planes and satellites – for recognition and evaluation the overmoisted territories, to contour it, to define oil pollution, soil mineralization, aridisation, etc. Another component is the system for intellectual data processing: to make aggregate assessment of situation, to estimate risks, losses and danger, to make decision. So we see that using the technologies above increases the possibilities and effectiveness of GIEMS proposed.

### REFERENCES

1. "Intelligent Data Processing in Global Monitoring for Environmental and Security", eds.: Kr. Markov and Vit. Velichko. – ITHEA, Sofia - Kiev, 2011.
2. А. Крисилов, Е. Соловьева, А. Уемов. Краткий методологический меморандум – ч. I. Information Science & Computing. International Book Series: Knowledge – Dialogue – Solution, N. 15. – ITHEA, Sofia, 2009.

## ОСОБЕННОСТИ ПОДГОТОВКИ ИЗОБРАЖЕНИЙ ДЛЯ СТЕРЕОПЕЧАТИ

Кулишов М.А., Федоренко О.А., студенты ХНУРЭ, Харьков  
Чеботарева И.Б., доцент кафедры МСТ ХНУРЭ, Харьков

Человек живет в мире 3D-пространства и благодаря бинокулярному зрению ощущает «трехмерность» предметов. Бинокулярное зрение человека дает более полное представление о глубине пространства, взаимном расположении окружающих объектов, их объеме и расстоянии. Именно оно позволяет человеку объединить изображение, получаемое отдельно левым и правым глазом.

Существует несколько способов получения объемных изображений. В зависимости от способов создания различают псевдо стереоизображения, стереопара для которых создается программно из одного исходного изображения, и собственно стереоизображения, создание которых основано на использовании уже готовой пары или серии кадров для правого и левого глаза отдельно. Полученные изображения могут требовать дополнительного оборудования для просмотра, а могут и восприниматься обычным способом. Это нужно учитывать при различных способах подготовки стереоизображений, что и послужило темой данных исследований.

Анаглиф – это метод получения стереоэффекта для стереопары обычных изображений, в основе которого лежит цветовое кодирование изображений, предназначенных для левого и правого глаза. Чтобы получить данный эффект, необходимо использовать специальные очки, в которые вставляются специальные светофильтры: для левого глаза – красный, для правого – голубой или синий. Стереоизображение представляет собой комбинацию изображений стереопары в разных каналах. И, таким образом, каждый глаз воспринимает изображение, которое окрашено в цвет соответствующего светофильтра.

Изготовление анаглифных изображений может быть выполнено либо с помощью специальных программ (StereoPhotoMaker, Z-Anaglyph и др.), либо с помощью графического редактора Adobe Photoshop. Специальные программы могут автоматически выполнять разделение изображений по красному и синему каналу со сдвигом для псевдо стереоизображений, а также выполнять совмещение стереопары и сдвигать цветовые каналы – для собственно стереоизображений. В Adobe Photoshop все необходимые операции продельваются вручную. В ходе исследования были рассмотрены особенности создания и обработки стереоизображений в специализированных программных пакетах и в графическом редакторе Adobe Photoshop. При этом работа проводилась как со стереопарами, так и с единичными изображениями.

Для стереопары наиболее удобной оказалась программа StereoPhotoMaker. В ней есть возможность исправления погрешностей съемки: наклон камеры, искажение перспективы, размеров объектов. Также программа позволяет выполнять синхронное кадрирование изображений стереопары, изменять размер, сглаживать эффект мерцания контуров, проводить коррекцию цветов для лучшего восприятия стерео. Для единичных изображений наиболее удобной оказалась программа Adobe Photoshop. С помощью вынесения на разные слои отдельных частей изображения и выполнения смещений относительно друг друга можно создать изображение для каждого глаза, а потом слиянием слоев и отключением красного и синего каналов для каждого изображения псевдо стереопары получить эффект объема. Что было подтверждено тестовыми изображениями.

К способам стереофотометрии, не требующим дополнительных приспособлений для просмотра, относятся способы создания объемных изображений с использованием щелевого и лентичулярного растра.

При подготовке стереоизображений с помощью лентичуляра следует учитывать характеристики материала, специального линзорастрового пластика. Он представляет собой тонкую прозрачную полимерную пластину, одна сторона которой имеет форму ряда цилиндрических линз (лентичул). Линзы разлагают изображение по углам, и зритель видит либо объемную картинку, либо меняющееся с углом поворота изображение. К характеристикам относятся частота (линиатура), угол обзора, угловое разрешение микролинзы и максимальное расстояние просмотра стереоизображения.

Принцип воспроизведения стереоизображения с помощью линзового растра состоит в следующем: на специально подготовленное кодированное изображение накладывается пленка, лицевая поверхность которой представляет собой множество параллельных цилиндрических линз. Кодирование изображений стереопары состоит в "нарезке" исходных изображений на тонкие полоски и перемешивании их таким образом, чтобы под каждую линзой оказалась пара полос: одна от левого, другая от правого изображений. Эта операция может быть выполнена с помощью специальной программы PhotoProjectorPlus. Эта программа позволяет выполнить нарезку изображения под определенную линиатуру растра, а также расположить кадры в правильном порядке для просмотра через пленку.

Аналогом лентичулярного растра является щелевой растр. Щелевой растр состоит из чередующихся черных и прозрачных полос. Прозрачная полоска в этом случае представляет собой аналог линзы. Минимальная ширина щели определяется возможностями печати. Определение периода растра выполняется исходя из количества кадров. Для подготовки щелевых растров можно использовать программу Adobe Photoshop. Однако из-за сложности попиксельной нарезки изображений, с целью автоматизации этого процесса был разработан скрипт в AdobeScript, позволяющий выполнять обработку и кадрирование изображения для создания эффекта 3D.

По результатам работы можно сделать следующие выводы: создание объемных изображений возможно различными методами, которые имеют свои достоинства и недостатки. Для каждого метода существует своя технология подготовки изображений, но все они основаны на свойстве бинокулярного зрения человека. В результате исследования способов фотографирования изображений параллельным и направленным методом для создания стереопары, определено, что направленный способ лучше параллельного, т.к. позволяет моделировать конвергенцию глаз человека, и, следовательно, выполнять более точную съемку сцены. Стереопечать, в отличие от 3D-фото и 3D-видео, все еще не достаточно востребована, но является очень перспективным направлением.

#### **ИССЛЕДОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ СРЕДСТ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ СТАНДАРТОВ 802.11, 802.16**

*Лебеденко Т.Н., студент ХНУРЭ, г. Харьков*

##### **Введение**

Существуют два основных направления анализа беспроводных сетей стандартов 802.11 и 802.16: аналитическое моделирование, а также имитационное моделирование.

При аналитическом моделировании исследуются абстрактные математические модели реальных объектов в виде алгебраических, дифференциальных и других видов уравнений. Вследствие возрастающей сложности протоколов беспроводных сетей возможным остается рассчитать только самые простые сценарии функционирования, поэтому все чаще прибегают к средствам имитационного моделирования.

Суть имитационного моделирования заключается в получении статистически значимых результатов, путем замены изучаемой системы моделью, которая с достаточной точностью описывает реальную систему. В работе рассмотрен ряд средств, с помощью которых можно с определенным допущением проанализировать сеть, ее функциональность, надежность.

**Описание симуляторов позволяющих моделировать  
сети стандартов 802.11, 802.16**

На сегодняшний день в современных телекоммуникационных системах использование метода имитационного моделирования является наиболее удобным и достоверным. Данный метод позволяет быстро создавать прототип сети, исследовать ее функциональность и надежность, а также функциональность отдельных ее элементов, контролировать среду передачи и решать целый ряд оптимизационных задач.

OMNeT++ – симулятор дискретных событий, обладающий высоким уровнем абстракции. Он использует два языка описания C++ и NED. К его основным преимуществам относятся: достаточное количество библиотек с возможностью их настройки; генерация отчетов; пошаговая трассировка и доступность бесплатной лицензии. Недостатками выступают сложность в использовании и проблематичность внедрения.

Достойной заменой OMNeT++ служит программное обеспечение Ornet. Пакет Ornet позволяет решать ряд следующих задач: создание и проверка протоколов, а также анализ их взаимодействия; планирование и оптимизация сети; создание и проверка аналитических моделей. Помимо этого к положительным качествам относят графические средства построения модели. Минусами же, прежде всего, являются высокая стоимость программного обеспечения; отсутствие трассировки моделей; недостаточная гибкость, заключающаяся в том, что используется лишь собственная нерасширяемая библиотека устройств; набор отчетов также весьма ограничен.

Не менее эффективными, но более доступными зарекомендовали себя симуляторы NS2 и NS3 (Network Simulator). NS2 – пакет, обладающий бесплатной лицензией, ядро которого реализовано на языке C++, он весьма гибок в настройке моделей и сценариях их работы. Недостатком этой версии является его слабая визуализация, ограниченность библиотеки компонент, сложность моделирования и оценки результатов. Для работы с ним пользователь должен владеть скриптовым языком.

NS3 – усовершенствованная версия симулятора NS2 с дополнительными расширенными возможностями. Основными ее преимуществами являются использование второго равноправного языка программирования – Python и полнота документации программных интерфейсов. Не смотря на то, что NS3 не имеет собственного графического интерфейса, пользователь может выбрать удобный ему для визуализации проект, например PyViz или NetAnimator. Моделирование может быть также проведено для движущихся объектов в трехмерном пространстве, присутствует возможность реализации для моделей mesh-сетей.

JiST/Swans – специально разработанный симулятор для масштабируемых беспроводных сетей. JiST – высокопроизводительный симулятор, работающий по стандартной Java virtual machine. Swans – симулятор масштабируемой одно-ранговой беспроводной сети, работающий поверх платформы JiST. Основным недостатком симулятора заключается в том, что для него доступна лишь одна модель стандарта 802.11, а также ограничены возможности касательно некоторых скоростей.

### Заключення

Таким образом, следует отметить, что одни и те же модели в различных симуляторах существенно отличаются по уровню детализации тех или иных параметров, функциональным возможностям и самим результатам моделирования.

Исходя из исследований, наиболее функциональным, гибким и доступным на сегодняшний день проявил себя симулятор NS3. Он зарекомендовал себя как надежное программное обеспечение, которое ориентировано как на проводные, так и на беспроводные сетевые технологии. NS3 позволяет оценить производительность сети, выявить ее недостатки, повысить эффективность работы и более точно спрогнозировать ее дальнейшее развитие. Немаловажным является реализованный в симуляторе широкий набор моделей распространения сигналов и алгоритмов выбора оптимальной скорости. К достоинствам также следует добавить возможность выбора графического интерфейса и тестирования новейших протоколов.

### СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ЦЕНТРАЛЬНЫХ ПРОЦЕССОРОВ КОМПАНИЙ AMD И INTEL

Лозицкий В., ст. 321 гр.

Руководитель – асист. Гриньков Ю.М., ОГАХ, каф. ИКТ

На современном этапе развития информационных технологий вычислительная мощность и производительность электронных вычислительных машин (ЭВМ) стали ключевым фактором, определяющим эффективность функционирования компьютерных систем.

Доминирующей составляющей, характеризующей производительность работы ЭВМ, является центральное процессорное устройство (ЦПУ). В настоящий момент ведущие компании производители ЦПУ ведут активную гонку в борьбе за потребительский рынок, наращивая вычислительные мощности центральных процессоров за счет увеличения тактовой частоты, объема кэш-памяти, количества ядер, уменьшения технологии их изготовления и т.д. [1].

На сегодняшний день компании AMD и Intel конкурируют друг с другом, предлагая на рынок десятки модификаций центральных процессоров, которые имеют значительный ценовой разброс и различные показатели производительности. При этом процессорные решения, выпущенные компанией Intel, зачастую характеризуются более высокой стоимостью по сравнению с их аналогами от AMD. Учитывая это обстоятельство, достаточно актуальной задачей является проведение сравнительного анализа производительности ЦПУ различных компаний, который позволит выяснить, действительно ли производительность центральных процессоров всегда пропорциональна их рыночной стоимости.

С целью проведения подобного анализа были выбраны процессоры AMD Phenom II X6 1090T 3.2 ГГц стоимостью 188 у.е и Intel Core i7-975 Extreme (Bloom-

field) 3,33 ГГц стоимостью 1050 у.е. При этом тестовые стенды были собраны на базе материнских плат и видеоадаптеров из одной ценовой категории, что в целом позволяет предположить эквивалентность обеих тестовых площадок.

Тесты производительности ЦПУ включали несколько этапов: синтетический тест, тест производительности при кодировании аудио и видео, тест производительности в ресурсоемких приложениях (*Adobe PhotoShop CS4, 3D Max, 7-Zip и др.*) и, наконец, тест производительности в игровых приложениях, которые традиционно являются катализаторами наращивания производительности аппаратного обеспечения компьютера (*hardware*).

Результаты тестирования процессоров показали, что, несмотря на значительный разброс в их стоимости, оба процессора показали достаточно близкие результаты по производительности, что дает серьезный повод покупателю задуматься над тем, процессору какой из компаний все же следует отдавать предпочтение при покупке.

#### Список литературы

1. Мюллер С. Модернизация и ремонт ПК (16-е издание) / Скотт Мюллер // Издательский дом «Вильямс». – Москва. – 2006. – 1318 с.

### ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЗОНЫ РАДИОПОКРЫТИЯ ПРИ ПЛАНИРОВАНИИ СЕТЕЙ С РАДИОДОСТУПОМ

ст. Назаренко С.П., гр. 541

Научный руководитель - доц. Кожухарь И.Ф.

При проектировании беспроводной сети с использованием радиосредств могут решаться различные вопросы. Например, какой будет мощность сигнала на определенном расстоянии от передатчика, или каким может быть максимальное расстояние между передатчиком и приемником (R) в условиях сохранения желаемого качества связи для заданной чувствительности приемника ( $P_{\text{прм. мин}}$ ).

Оценку расстояния между передатчиком и приемником (R) можно сделать исходя из уравнения для основных потерь передачи радиосигнала в свободном пространстве ( $L_{\text{бо}}$ ), выраженных в дБ [1]:

$$L_{\text{бо}}=20\lg(4\pi R/\lambda), \quad (1)$$

где  $\lambda$ -длина радиоволны.

Уравнение (1) представим в виде:

$$L_{\text{бо}}=20\lg(R)+20\lg(f)+K.$$

Откуда:

$$R=10^{(L_{\text{бо}}-K-20\lg(f))} \quad (2),$$

где f - центральная частота радиоканала,

K — коэффициент, величина которого зависит от единиц измерения расстояния и частоты.

Если расстояние измеряется в метрах, частота в герцах, то  $K=147,558$ , если подставлять расстояние в километрах, частоту в мегагерцах, тогда  $K=32,44$ .

Основные потери передачи в свободном пространстве определим из энергетического уравнения радиолинии:

$$L_{\text{бо}}=P_{\text{прд}}+G_{\text{прд}}\cdot\eta_{\text{прд}}+G_{\text{прм}}\cdot\eta_{\text{прм}}-P_{\text{прм. мин}}-V, \quad (3)$$

где:  $P_{\text{прд}}$  - мощность передатчика (дБм),

$G_{\text{прд}}$  и  $G_{\text{прм}}$  — коэффициенты усиления передающей и приемной антенн (дБ),

$\eta_{\text{прд}}$  и  $\eta_{\text{прм}}$  — потери в антенно-фидерном тракте на передаче и приеме (дБ),

$P_{\text{прм. мин}}$  — чувствительность приемника для заданной скорости передачи (дБм),

V — потери, учитывающие реальные условия распространения радиосигнала (дБ), т. е. влияние препятствий на пути распространения (экранирование первой зоны Френеля), перегородок и стен между передатчиком и приемником, рефракцию и интерференцию радиоволн, влияния атмосферы и др.

Для оценки Wi-Fi сетей, например, параметр V обычно берется равным 10-15 дБ. Считается, что такой запас по усилению достаточен для инженерного расчета.

#### Список литературы

1. Справочник по радиорелейной связи. Каменский Н.Н., Модель А.М. и др.; Под ред. С.В. Бородача. - Изд. 2-е перераб. и доп. - М.: Радио и связь, 1981.

### КВАНТОВЫЙ ПРОЦЕССОР

Никитин Г.Д. ст. группы 521 ОГАХ Одесса

Научный руководитель - асист. Рыбалов Б.А.

Как известно, обычный компьютер умеет оперировать битами, являющимися носителями информации. Квантовый же компьютер оперирует "квантовыми битами" — кубитами. В отличие от привычной единицы информации — бит, который может принимать только одно из двух возможных значений — или «0», или «1», кубит в соответствии с принципом неопределенности квантовой механики, может находиться в суперпозиции — одновременно в состоянии и «0» и «1». Поэтому квантовое вычислительное устройство размером L кубит может выполнять параллельно 2L операций: если квантовый процессор Orion мог выполнять параллельно 216=65536 операций, то процессор Leda — уже 228=268435456. Останавливаться на достигнутом не собираются — на очереди квантовые компьютеры с 512 и 1024 кубитами. Это открывает фантастические возможности для вычислений. Исследователи хотят создать процессорное ядро, в котором кубиты будут активны все время, поддерживая постоянную связь между собой. Такое ядро целиком является группой данных, т.е. неким связным элементом. Ключевым моментом в данной работе является построение отдельного банка данных, позволяющего обмениваться информацией с ядром. Когда же

ученым удастся реализовать этот или другой подход к созданию квантового компьютера, то он, как ожидается, сумеет значительно превзойти по производительности классическую схему в большинстве видов ресурсоемких вычислений. Наилучшим образом проявить себя квантовые компьютеры смогут в решении задач с большим числом переменных, требующих распараллеливания вычислений на множество потоков. Это задачи теории управления, оптимизации процессов, моделирования работы сложных физических, химических и биологических систем.

## АНАЛИЗ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ СЕРВЕРА КОМПЬЮТЕРНОЙ ТЕЛЕФОНИИ

Островский А.В., магистр ОГАХ, Одесса

Современные технологии и развитие единого информационного пространства сети Интернет позволили превратить такую незаменимую вещь, как телефонные переговоры, в удобный, качественный, универсальный и, что немало важно, дешевый инструмент общения, который стал доступен каждому. Классическое понимание телефонных переговоров уступает свое место универсальности и надежности, так как в качестве промежуточных коммутационных станций и прочих аналоговых устройств используется все пространство сети Интернет с множеством «развилку» и «обходных путей». Итог всего этого один — всегда качественная и стабильная связь в любой части света.

Однако, так или иначе, подключение компьютерной телефонии требует наличия специализированного оборудования, которое еще совсем недавно не являлось распространенным и общедоступным.

На сегодняшний день на IT рынке существует много программного обеспечения (ПО) для реализации сервера компьютерной телефонии. Оно делится на платное и бесплатное, которое в свою очередь разделяется по функционалу. Платное ПО: *RanCom*, *IP ATC Oktel*, *Blitz KXTD TAPI Server*, *3CX Phone System* имеют следующие функции [1,3,4]:

1. Получать уведомления при потере и восстановлении соединения со станцией, сервером
2. Набрать любой номер от имени любой внутренней линии.
3. Разъединить, поставить/снять с удержания любой звонок на любой внутренней линии, ответить на входящий вызов, перевести вызов другому абоненту
4. Получать уведомления о звонках на любой линии
5. Получать информацию обо всех звонках, активных для любой линии
6. Получать информацию о любом звонке (вызывающий абонент, внешняя линия, и т.д.) для любой линии
7. Перенаправить вызов, поступающий на одну линию, на другую

8. Устанавливать для группы распределения входящих вызовов режим STI распределения (управления со стороны компьютера) Воспроизводить в заданный звонок сообщения, музыку на удержании, сигналы занято, тишины и готовности, сигналы различного тона
9. Получать информацию о цифрах, набранных в тоновом режиме во время разговора
10. Изменять класс обслуживания для любой линии
11. Устанавливать напоминания для любой внутренней линии
12. Управлять функцией ожидающего сообщения.

Из бесплатного ПО конкурируют следующие [2,5,6]: *Asterisk*, *FreeSWITCH*, *SipXecs*, *Yate*. В настоящее время *Asterisk* является самой популярной открытой IP АТС в мире, занимая почти 85% «рынка» *open source PBX*.

При разработке архитектуры *FreeSWITCH* авторами были учтены все проблемы существующих открытых программных продуктов для IP телефонии.

Поэтому одними из главных достоинств нового продукта стали стабильность работы и масштабируемость, а также кросс-платформенность — *FreeSWITCH* работает под управлением как *Linux*, так и *Windows*.

*FreeSWITCH* это первая платформа телефонии с открытыми исходниками, поддерживающая HD кодеки. Частота дискретизации до 48кГц, это больше 44,1 кГц *Audio CD*. Это происходит от 8кГц звука используемого в телефонии уже десятки лет. Кодек *Celt* (48кГц) поддерживаемый во *FreeSWITCH* использует такую же полосу пропускания (~64 кбит/с, с накладными расходами на заголовки пакетов ~80 кбит/с), что и кодек *G.711* (8кГц).

Выводы:

- STI позволяет использовать все преимущества компьютерной идеологии;
- использование компьютера позволяет повысить качество существующей телефонной сети;
- представление массы дополнительных услуг которых нет в обычной телефонии;
- использовать существующие ТфоП, что позволяет сэкономить затраты на ресурсы.

### Список литературы

1. Интернет-сайт *Rander* - Сервер *Rander*  
[http://www.randersoft.com/ru/rander\\_server.shtml](http://www.randersoft.com/ru/rander_server.shtml) (дата обращения 19.11.2011)
2. Интернет-сайт *Zadarma* — Бесплатная IP телефония  
<http://zadarma.com/ru/intertel/pbx/> (дата обращения 19.11.2011)
3. Интернет-сайт *Oktel* — *Oktel IP ATC* <http://www.telsystems.ru/pbx/> (дата обращения 18.11.2011)
4. Интернет-сайт *3CX* — Мини АТС *3CX*  
<http://www.3cx.ru/ip-pbx/index.html> (дата обращения 19.11.2011)

### ИНФОРМАЦИОННАЯ ЭВОЛЮЦИЯ: В КОГО МЫ ПРЕВРАЩАЕМСЯ?

*Папченко П.И.*, ст., гр. 336

Доклад посвящен философской теме адаптации человека к появившимся в последнее время информационным технологиям.

Информационные технологии, несмотря на относительную новизну самого термина, существовали всегда и развиваются непрерывно.

В дописьменных культурах память была в гораздо меньшей степени связана с личностью, и в большей – с социальными и культурными функциями человека. В древнем мире особое значение имела мнемоника – техника запоминания. У греков и у римлян существовал институт специальных людей (рабов), работавших «живыми справочниками».

И в античности, и в средневековье читали только вслух, не представляя себе иного. К написанному тексту, к чтению было сакральное отношение, как к способу благотворного преобразования личности.

После изобретения книгопечатания, книга становится портативной и, соответственно доступной, т.к. чтобы приобрести свой личный экземпляр, достаточно зайти в лавку и заплатить деньги. С этих пор чтение становится молчаливым.

Студенты, которых раньше мотивировало устное общение с наставником и кругом себе подобных, в чем, собственно и заключалось обучение, обнаруживают, что с помощью книг, могут приобретать знания и в одиночку, а университеты отвечают за это системой экзаменов.

Сейчас уже практически не осталось человека, который бы не пользовался компьютером как системой хранения, поиска и копирования любой мыслимой информации: текстов, музыки, картинок, кино. Благодаря Всемирной Сети память сделалась гигантским хранилищем, снабженным быстрыми механизмами извлечения нужного материала. Но изменилась и сама природа чтения: внимание человека стало поверхностным, теперь нужно уметь в один взгляд выхватить из текста нужную деталь или понять его основную идею. А оставшийся без употребления навык внимательного чтения деградирует, как любая способность, которую не тренируют.

В конечном итоге, вся информационная революция сводится к попыткам, так или иначе, преодолеть ограничения, налагаемые материальным миром: временем, пространством и возможностями человеческой памяти. Однако, за эволюцию приходится платить. Подобно тому, как человек заплатил остеохондрозом за прямохождение, а мигренями – за высшую нервную деятельность, за каждый прорыв в коммуникациях – возникновение письменности, печати, интернета – он платит системными изменениями своего восприятия и познавательной способности.

За информационную сверхпроводимость сегодняшнего мира мы платим утратой умения концентрироваться и запоминать, умения воспринимать компо-

зицию образов и идей, системно мыслить, видеть в хаосе случайных элементов структуру и закономерность.

Способны ли эти индивидуальные изменения, накапливаясь, изменить коллективное мышление?

### ОЦЕНИВАНИЕ КАЧЕСТВА ПОСТОЯННОГО ПЕРСОНАЛА ПРЕДПРИЯТИЯ-РАЗРАБОТЧИКА ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

*Погорелая Н.И.*, студентка гр. ИУСТм-11-1, ХНУРЭ, г. Харьков

Основная важность проведения оценивания качества персоналом в управлении IT-проектом заключается в планировании назначения персонала проекта на работы этого проекта [1].

Зачастую IT-проекты планируются следующим образом: формируются основные цели проекта, производится оценивание реализуемости проекта, исследуется предметная область, после чего производится разбиение проекта на составные части (работы) – формируется матрица декомпозиции работ (Work Breakdown Structure, WBS), которая представляет собой результат детализации содержания проекта. Такое разбиение необходимо для того, чтобы впоследствии каждой работе был назначен исполнитель. После составления матрицы формируются требования к отдельным работам. Сотрудник, который будет назначен на выполнение той или иной работы, должен соответствовать этим требованиям.

Сегодня выделяют две основные модели представления персонала: проектную и кадровую [2]. Информационные системы управления персоналом рассматривают сотрудников как ресурс, в то время как HR-системы представляют сотрудников как отдельных личностей, данные о которых имеют вполне конкретный вид. Если рассматривать персонал как ресурс, то можно сделать вывод, что каждый из сотрудников может быть легко заменен. Однако, это неверно, поскольку, работая продолжительное время в конкретной IT-компании, сотрудник приобретает опыт участия в проектах этой компании. С течением времени такой сотрудник получает навыки и знания, которыми не обладают вновь принятые сотрудники. Таким образом, системы управления персоналом не учитывают в полной мере накопление опыта сотрудником.

Существующие кадровые системы выполняют подбор персонала на основе требований, выдвигаемых к должности. Если же возникает необходимость «выбрать» сотрудника по большому числу неформализованных параметров, которые касаются не только его должностных обязанностей, но и, например, его личностных качеств, опыта работы в конкретных организациях, специфических навыков, наличия определенных сертификатов, отраслевого опыта, то выполнение таких операций, как правило, связано с целым рядом трудностей.

Таким образом, можно сделать вывод, что и в HR-системах, и в системах управления персоналом данные о сотрудниках неполны. Поэтому возникает необходимость в согласовании этих двух моделей представления.

Результаты такого согласования позволяют усовершенствовать процедуру оценивания качества постоянного персонала в IT-компаниях путем учета опыта работы персонала в проектах и требований, выдвигаемых к знаниям и навыкам персонала, исходя из специфики нового проекта.

В докладе предлагаются представить усовершенствованной процедуры оценивания качества персонала для нового проекта в виде последовательности таких этапов.

Этап 1. Выделение работ нового IT-проекта  $P_{IT} = \begin{bmatrix} W_{11} & W_{12} & \dots & W_{1m} \\ W_{21} & W_{22} & \dots & W_{2m} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ W_{k1} & W_{k2} & \dots & W_{km} \end{bmatrix}$  с исполь-

зованием системы календарного планирования.

Этап 2. Выделение множества требований к персоналу  $\{tr_1, tr_2, \dots, tr_j\}$  менеджером IT-проекта с использованием системы календарного планирования.

Этап 3. Выделение множества сотрудников  $P = \{p_1, p_2, p_3, \dots, p_n\}$  для назначения на работы нового IT-проекта менеджером IT-проекта с использованием системы календарного планирования.

Этап 4. Получение экспертных оценок по важности требований и групп требований

Этап 5. Оценка степени соответствия каждого сотрудника множеству требований, выдвигаемых j-ой работой i-ого проекта  $P'_n = \{f(\{tr_1^i\}), f(\{tr_2^i\}), \dots, f(\{tr_j^i\})\}$ . Оценка степени соответствия производится экспертной системой.

Этап 6. Получение множества интегральных оценок I по каждому из сотрудников.

Этап 7. Ранжирование множества интегральных оценок и выбор возможных кандидатов на работу

#### Список литературы

1. Авдеев, В.В. Управление персоналом: технология формирования команды [Текст] : учеб. пособие / В. В. Авдеев – М.: Финансы и статистика, 2002. – 544с.
2. Фатрелл, Р.Т. Управление программными проектами: достижение оптимального качества при минимуме затрат.: Пер. с англ. // Р.Т. Фатрелл, Д. Шафер, Л. Шафер. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2003. – 1136с.

## МОДЕЛИРОВАНИЕ НА ОСНОВЕ МНОГОКРИТЕРИАЛЬНОГО МЕТОДА ИДЕАЛЬНОЙ ТОЧКИ

Подобанская А.И., магистрант 553 гр., ОГАХ

При проектировании сетей доступа разработчик должен выбрать технологию наиболее подходящую для обеспечения максимальной пропускной способности при минимальных затратах.

Проблема выбора технологии для сети доступа всегда была непростой задачей для связистов и актуальность ее не теряется со временем. Некоторое время назад актуальной была задача передачи данных по сетям, созданным для передачи голоса. В настоящее время технологий СД появилось достаточно, и перед любым оператором связи стоит задача выбора технологии, оптимально решающей задачу доставки любого вида услуг своим абонентам. Естественно, универсального решения этой задачи не существует, у каждой технологии есть своя область применения, свои достоинства и недостатки. На выбор того или иного технологического решения влияет множество факторов. У каждого из факторов есть свой вес, и решение принимается с учетом всей их совокупности. В предложенной модели на первом плане рассматривается пропускная способность и экономические факторы. Актуально создание и использование простой и эффективной модели, позволяющей быстро оценить все требуемые параметры и выбрать оптимальную технологию.

#### Постановка задачи для построения модели

1. Математическая модель будет основываться на многокритериальном методе идеальной точки, который исключает субъективизм в принятии решения.

2. Необходимо разбить параметры технологий сети доступа на группы и определить, какие из них будут использоваться в модели в качестве ограничений, а какие – в качестве входных данных.

3. С помощью многокритериального метода и заданных параметров выбрать оптимальную технологию.

На этапе проектирования, когда разработчик сталкивается с выбором технологии СД, у него уже существуют первичные заданные условия. Такие как, количество пользователей, для которых создается сеть, географическое положение, тип местности, имеющаяся сетевая инфраструктура или её отсутствие. Все эти первичные условия накладывают ограничения на выбор технологии. Также в ограничения входит размер инвестиций.

#### Литература

1. Волошин А.Ф. Модели и методы принятия решений / А.Ф. Волошин, С.А. Машенко // Учебное пособие. - Издательский полиграфический центр «Киевский университет». - Киев. - 2010. - 336 с.

2. Гайворонская Г.С. Структура и функции сетей доступа пользователей / Г.С. Гайворонская // Учебное пособие. - Издательский центр ОГАХ. - Одесса. - 2008. - 66 с.

## СПОСОБЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССА УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА ЦИФРОВЫХ ОРИГИНАЛОВ НА ЭТАПЕ ДОПЕЧАТНОЙ ПОДГОТОВКИ ПОЛИГРАФИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ

*Попова А.А., Трофименко М.В., студенты ХНУРЭ, Харьков*  
*Чеботарева И.Б., доцент кафедры МСТ ХНУРЭ, Харьков*

В последние годы значительно возрос интерес к электронным, цифровым и оптическим методам обработки изображений с целью повышения их качества. Повышение качества изображений достигается двумя видами обработки изображений: реставрацией (исправлением) изображений и их улучшением. Под реставрацией обычно понимают процедуру восстановления или оценивания элементов изображения, целью которой является коррекция искажений. Для улучшения изображений используется комплекс операций, призванных улучшить восприятие изображения наблюдателем.

На основе современных методов анализа и обработки изображений решаются проблемы и в полиграфической отрасли. Основной задачей любого полиграфического предприятия является высококачественная печать цветных изображений, максимально приближенных по воспроизведению цвета к оригиналу. Поэтому на этапе допечатной подготовки необходимы быстрый и объективный анализ цифровых оригиналов и максимальная автоматизация процедур улучшения этих оригиналов, что и определило актуальность представленной работы.

Данная проблема была выявлена в результате обследования основных полиграфических предприятий Харьковского региона с целью выяснения основных требований к цифровым оригиналам, с которыми они работают. Анкетирование проводилось на следующих предприятиях: репроцентры, издательства, рекламные агентства, полиграфические предприятия, изготавливающие этикеточно-упаковочную продукцию. Выборка составила 100 предприятий по 25 в каждой группе. При выборе предприятия необходимым условием была его деятельность, связанная с обработкой цветных цифровых оригиналов.

По результатам проведенного анализа были сделаны выводы, что в процессе допечатной подготовки возникает ряд проблем, связанных с оценкой и обработкой цифровых оригиналов, которые можно объединить в две большие группы:

1-я группа – проверка на правильность выполнения файла (цветоделение, треппинг, слои, связи, шрифт и т.д.) и соответствие файла требованиям существующих стандартов по техническим качественным параметрам (разрешение,

линиатура, углы поворота раstra и пр.). Проверяется и исправляется на репроцентрах перед выводом фотоформ или печатных форм.

2-я группа – проверка файла на правильность цветопередачи и цветовоспроизведения. Проверяется в основном в рекламных агентствах и крупных издательствах – там, где необходима точность воспроизведения цвета. При необходимости делается цветопроба, цветокоррекция, настройки системы управления цветом и пр.

И если в первой группе процедуры проверки и редактирования цифровых оригиналов регламентированы и занимают относительно непродолжительное время, то во второй группе много времени тратится на доработку поступивших оригиналов и редактирование изображений. Для повышения производительности работы дизайнеров и препресс-инженеров необходимо разработать процедуры автоматической корректировки наиболее распространенных дефектов изображений, что позволит не только повысить качество конечной продукции, но и значительно сократит время обработки цифровых оригиналов.

Для этих целей все изображения, которые поступают на полиграфические предприятия, необходимо разбить на группы, имеющие общие свойства и атрибуты. Это позволит выполнять пакетную обработку данных изображений. В предложенной работе изучена и доработана существующая классификация параметров и свойств цифровых оригиналов, которые влияют на качество полиграфических оттисков, а также выделены атрибуты изображений, которые связаны с природой зрительного восприятия, представлением и обработкой изображений на ЭВМ. В соответствии с данной классификацией сформированы тестовые наборы изображений. При этом выделены следующие группы и задачи, подлежащие автоматизации:

- сюжет (работа с портретом, выделение объекта из фона);
- детальность (повышение резкости);
- размеры объектов (масштабирование);
- колорит (повышение насыщенности, понижение насыщенности);
- шумы и помехи (устранение шумов, понижение шумов, удаление сильных повреждений);
- резкость (повышение резкости, понижение резкости);
- контрастность (повышение контрастности, понижение контрастности);
- светлота (ранжирование по светлоте, добавление средних тонов, осветление изображения, затемнение изображения);
- цветовая насыщенность (осветление изображения, затемнение изображения, повышение насыщенности цвета, понижение насыщенности цвета);
- наличие однородно окрашенных областей (выделение объекта из фона);
- наличие муара (удаление муара, уменьшение муара);
- наличие крупных дефектов (удаление сильных повреждений).

Для автоматизации выполнения данных задач и пакетной обработки изображений был использован графический редактор Adobe Photoshop, в котором возможно выполнение однотипных операций по принципу макроса или action – действий, а также программы MatLab и AdobeExtendScript Toolkit. Последова-

тельность разработки автоматизированных процедур следующая: 1) анализ дефекта и распределение по группам; 2) разработка алгоритма; 3) создание макроса; 4) тестирование макроса; 5) добавление пакетной обработки б) доработка программного кода. Полученные макросы могут быть подключены в Adobe Photoshop и использоваться для обработки изображений. При этом время обработки сокращается более чем в 15 раз по сравнению с ручными способами редактирования изображений.

### ДОСЛІДЖЕННЯ МОДЕЛЕЙ ОЦІНКИ ЯКОСТІ РАНЖУВАННЯ ДОКУМЕНТІВ У ПОШУКОВИХ СИСТЕМАХ

Порошин А.В., студент групи ІУСтм-11-1, ХНУРЕ, м. Харків

Загальна ефективність роботи пошукової машини характеризується рядом параметрів, серед яких можна виділити швидкість пошуку за запитом, об'єм бази, зручність представлення результатів, швидкість індексування інформації і так далі. Особливе місце серед цих параметрів займають показники якості пошуку. Можна говорити, що ці показники є характеристиками технічної ефективності пошукової машини. Технічну ефективність пошуку оцінюють двома параметрами - повнотою і точністю.

Очевидно, що оцінюючи ефективність роботи пошукової машини, не можна використовувати лише показники технічної ефективності пошуку, оскільки вони не дозволяють оцінити якість ранжування документів у результатуючій вибірці.

Одним з основних параметрів оцінки ефективності роботи пошукової системи пропонується використовувати якість ранжування веб-сторінок за релевантністю.

У фізичному сенсі релевантність – це число, що розраховується для кожного посилання в результатах пошуку за запитом. Ранжування посилань виконується за зменшенням цього числа. Таким чином, задачею першого етапу оцінки релевантності сторінок та якості ранжування є формування найбільш вірогідної інтерпретації запиту. Інтерпретацій може бути декілька. У сукупності вони складають умову релевантності запиту. На умови релевантності впливають міркування про те, що саме у більшості своїй бажають знайти користувачі, які дають цей запит. Якщо більшість користувачів мають на увазі тільки один сенс з усіх можливих сенсів цього запиту, то його і треба визнати умовою релевантності.

Таким чином, метапошукову систему можна визнати ефективною, якщо релевантні, тобто такі, що відповідають сенсу запиту, документи будуть розташовуватися у верхній частині списку знайдених за запитом документів. Відповідність або невідповідність сенсу запиту - ця суб'єктивна думка людини, яка проводить оцінку. Можливості використання точних математичних методів у даному випадку серйозно обмежені.

Більш об'єктивна картина складатиметься, якщо є точна формальна методика оцінки (правила, закони оцінки) і досить велика група експертів. Методика полягає у формуванні для кожного запиту умов релевантності.

Для формування умов релевантності для запиту пропонується використовувати методику РОМП. Відповідно до цієї методики виділяють 3 градації корисності, які необхідно описати в умові релевантності:

- а) ідеальна відповідь (позначений як "Відповідає");
- б) релевантний+ (позначений як "Швидше відповідає");
- в) релевантний- (позначений як "Можливо відповідає").

Враховуючи особливості вибірки, пропонується внести у методику оцінки ще одну градацію корисності "Нерелевантний документ", яка буде привласнюватися документам, які не несуть ніякої користі для користувача, що подав запит [1].

Ідеальна відповідь має на увазі, що отримавши такий результат, в принципі, далі можна не шукати. Для запитів, які мають на увазі збір інформації по темі, а не пошук конкретних фактів, - це документ, який дозволяє скласти відносно повне уявлення про тему. У ряді випадків ідеальних відповідей не існує. Релевантний+ – це дуже корисний, але не ідеальний документ. Наприклад, він містить корисну, але не вичерпну інформацію або є однією з можливих альтернативних відповідей. Релевантним може бути і документ, що містить посилання на ресурс, який шукає користувач, якщо з виду цього посилання і тексту навколо нього користувачу зрозуміло, що по ньому він знайде ідеальну відповідь. Релевантний- – документ, що містить невеликі частини корисної інформації, або велику кількість корисної, але не дуже авторитетної інформації.

Для оцінки якості ранжування документів пошуковою системою пропонується використовувати групу експертів, які будуть оцінювати вибірку за допомогою анкети та відносити посилання до тієї чи іншої градації корисності [2].

Таким чином, ми отримуємо перелік веб-сторінок, що розташовуються на певних позиціях та мають певну релевантність у відношенні до запиту (яка за допомогою експертів була переведена у відповідну градацію корисності РОМП). Припускається, що з використанням цих показників (позицій р та градацій корисності k) можна розробити модель оцінки якості ранжування без використання статистичних показників, які традиційно використовуються в усіх моделях оцінки якості ранжування (DCG, MAP та Яндекс Pfound).

Для побудови моделі не можуть бути використані параметри із різними типами інформації. Таким чином, з'являється необхідність перетворення градацій корисності до відповідних числових значень, тобто створення відповідної шкали. Пропонується наступне перетворення – градації корисності «Ідеальна відповідь» поставити у відповідність числове значення «5», градації корисності «Релевантний+» – «3», градації корисності «Релевантний-» – «1», градації корисності «Нерелевантний» – «-1».

#### Список літератури

1. Ашманов, И. С. Упрощенная методика сравнительной оценки технической эффективности поисковых машин Интернет [Текст] // Форум «РОМП». Сб.материалов форума. Т.1. – М.: АСТ, 2000. – С. 11-15
2. Орлов, А.И. Экспертные оценки [Текст]/А.И.Орлов – М.: ИВСТЭ, 2002–31 с.

#### АНАЛІЗ ОБЛАДНАННЯ ВУЗЛІВ ДОСТУПУ

Пулєва О.Г., студентка 551 групи ОДАХ  
Науковий керівник - Сахарова С.В., ОГАХ, каф. ІКТ

Розробка мережі доступу (МД) в наш час є однією з найактуальніших тем, так як МД є один з основних сегментів мереж наступного покоління *Next Generation Network (NGN)*. Зріст потреб користувачів в інформації і в нових інфокомунікаційних послугах (ІКП), привів до появи нових високоякісних ІКП, що дають нові можливості і вимагають істотних змін у структурі існуючих мереж для їх реалізації.

Найважливіша особливість сучасного етапу розвитку електрозв'язку полягає в істотній зміні вимог, що пред'являються до МД, що супроводжується суттєвими змінами у структурі та функціях.

Метою представленої у докладі роботи є підвищення ефективності проектування МД. Основна задача – вибір обладнання, для реалізації вузлів доступу (ВД) для отримання оптимального проектного рішення МД.

Задача включає в себе формування набору ІКП, визначення кількості користувачів, розрахунок та обґрунтування числа користувачів кожної послуги, визначення чисельності груп користувачів з однаковим набором послуг і умовно розміщення їх на заданій території, згідно з віддаленістю їх від ВД. Виходячи із числа користувачів і набору послуг визначається обладнання на локальних і транспортних сегментах доступу для окремих груп користувачів.

Вузол доступу реалізується на обладнанні, що концентрує окремі інформаційні потоки від індивідуальних ліній до різних базових мереж і виконує функції концентратора, мультиплексора або базової станції. Вузол доступу здійснює передачу інформаційних потоків від всіх видів джерел. Концентратор відрізняється від мультиплексора тим, що він передає пакети лише активних користувачів, його слід ставити на території де велика кількість користувачів, які користуються послугами мережі одночасно. Мультиплексор зберігає пропускну спроможність не залежно від того знаходиться користувач в мережі чи ні. Його установлюють в районах де необхідна постійна пропускання здатність.

Правильний вибір обладнання, яким може бути реалізований ВД, визначає структуру МД і ефективність використання її ресурсів. В даний час, вартість мережі доступу, за різними оцінками, становить від 20 до 30 відсотків у загальній структурі витрат, необхідних для створення місцевої телекомунікаційної системи. Тому при створенні мережі, важливим аспектом є її проектування, яке заздалегідь дозволить визначити ефективність мережі і зробити економічний

аналіз.

#### Список літератури

1. Гайворонская Г.С. Концепция пользовательского доступа: Учебник для ВУЗов [Текст] / Г.С.Гайворонская – Одесса: ОГАХ, 2008. – 408 с.

#### ЕЛЕКТРОННИЙ ЖУРНАЛ ОБЛІКУ НАВЧАЛЬНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ АКАДЕМІЧНОЇ ГРУПИ

Родік О.А., 542 гр., студент ОГАХ

Електронний журнал обліку навчальної роботи студентів академічної групи є складовою системи автоматизації управління ВНЗ в сфері організації академічної діяльності та являє собою сучасну і удосконалену форму обліку навчальної діяльності студентів.

Введення журналу спрямовано на:

- забезпечення відкритості та прозорості навчального процесу;
- формування зворотного зв'язку між студентами та викладачами і адміністрацією університету;
- відображення особистісного та професійного зростання кожного студента;
- забезпечення контролю за виконанням своїх обов'язків усіма сторонами навчального процесу.

В журналі відображаються:

1. Дотримання затвердженого в установленому порядку розкладу аудиторних та поза аудиторних занять.
2. Траєкторія особистих успіхів студентів протягом навчання в університеті та динаміка успішності академічних груп.
3. Відвідування студентами семінарських (практичних, лабораторних) занять;
4. Накопичені бали за всі види робіт, передбачених робочою навчальною програмою дисципліни, зокрема:
  - отримані бали на семінарських (практичних) заняттях;
  - результати експрес-контролю;
  - результати модульних (контрольних) робіт;
  - результати участі в колоквиумах, тренінгах;
  - результати відпрацювання студентами пропущених занять;
  - результати інших видів робіт.

#### Список літератури

1. Закон України «Про вищу освіту», (ст. 43).
2. Наказ Міністерства освіти і науки України №774 від 30.12.2005р. «Про впровадження кредитно-модульної системи організації навчального процесу»

## МЕТОДИКА ОБУЧЕННЯ С ПОМОЩЮ ВЕБ-КОНФЕРЕНЦІЙ

Рудниченко Н.Д., ОНМУ

**Актуальность работы.** Все более актуальными становятся решения для обучения и электронного образования, которые способны открыть возможности людям в любом месте с помощью самых разнообразных устройств, позволяя обеспечить их нужной информацией для принятия правильных решений. Это позволяют реализовать веб-конференции.

**Объектом** исследования являются веб-конференции. **Предметом** исследования является сравнительный анализ существующих решений для проведения веб-конференций. Во время веб-конференции каждый из участников находится у своего компьютера, а связь между ними поддерживается через Интернет посредством загружаемого приложения, установленного на компьютере каждого участника, или через веб-приложение. В последнем случае, чтобы присоединиться к конференции, нужно просто ввести URL (адрес сайта).[1]

В результате исследований выделен перечень наиболее известных программных продуктов и онлайн-сервисов с их основными характеристиками:

1. COMDI - работает через веб-браузер, является кроссплатформенным. Пользовательский интерфейс реализован на технологии Flash и доступен из любого браузера с установленным Flash-плеером, имеет инструменты интеграции (API). Бесплатный доступ позволяет использовать возможности ресурса в течении 14 дней с момента регистрации. В личном кабинете есть возможность изучения среды и ее возможностей посредством удобной организации справочной информации, с учетом обучающих видео-уроков.
2. GoToMeeting - использует запатентованную технологию, которая позволяет предоставлять доступ к произвольному приложению, запущенному на компьютере организатора встречи, в режиме реального времени. После автоматической установки приложения, не требующей дополнительной настройки или обучения, пользователь может сам выступать в качестве организатора встречи. С сентября 2011 существует версия продукта для платформы Android 2.2.
3. Dimdim - предоставляет браузерный сервис веб-конференций, пользователи которого могут демонстрировать работу на собственном рабочем столе, показывать слайды и PDF-документы с ПК, совместно рисовать и писать, демонстрировать сайты, общаться в чате, разговаривать голосом и передавать видео. Поддерживает возможность создания своей конференции и подключения к существующей веб-комнате.
4. MS NetMeeting - участники собрания могут обмениваться презентациями и идеями, редактировать файлы, совместно работать на досках, а также обсуждать сделки через свои компьютеры с минимальными затратами и без необходимости долгих поездок.
5. Onwebinar – это бесплатный сервис онлайн конференций, вебинаров и видеотрансляций, имеющий для комфортной работы трансляцию видео, общий

и персональный чат, совместные ресурсы (доска рисования, презентации, показ рабочего стола, файлы и ссылки), проведение опросов.[2]

**Выводы.** В настоящее время существует множество различных решений для организации online-конференций в сети интернет. В процессе проведенного исследования были выявлены наиболее актуальные и распространенные решения в сфере проведения веб-конференций, а также сформулированы преимущества пользования такими сервисами.

### Список литературы

1. [http://www.masternewmedia.org/ru/online\\_collaboration/online\\_meetings/screen-sharing-and-online-meetings.htm](http://www.masternewmedia.org/ru/online_collaboration/online_meetings/screen-sharing-and-online-meetings.htm)
2. <http://www.webmeetings.ru>

## ПРОГРАМНА МОДЕЛЬ ДЛЯ РОЗВАНТАЖЕННЯ ПЕРЕВАНТАЖЕНОГО ВУЗЛА

Себов Д.А., ст. ОДАХ, Крижановська Г.О., асп.

Представлена робота присвячена актуальній задачі проектування мереж доступу до мультисервісних мереж. Мультисервісні мережі призначені для надання великої кількості інфокомунікаційних послуг, що надаються декількома вузлами надання послуг (ВНП). Однак, перевантаження, що виникають на мультисервісних мережах призводять до більш серйозних наслідків ніж на існуючих, тому особливого значення набуває своєчасне розвантаження перевантажених вузлів. Ця задача не може бути вирішена аналітичними методами із-за її великих розмірів та багатофакторності. Тому, єдиним можливим методом її вирішення є імітаційне моделювання.

Несвоєчасне введення нового ВНП, призводить до зростання матеріальних затрат та зниження якості послуг, що надаються, тому при проектуванні ВНП постає задача розрахунку оптимального часу введення нового ВНП. Розрахунок оптимального часу введення нового ВНП потребує складних математичних обчислень та великої кількості часу на аналіз результатів, тому для спрощення цього процесу була розроблена програмна модель, що дозволяє визначити оптимальний момент введення нового ВНП.

Для найбільш об'єктивної оцінки необхідності введення нового ВНП, необхідно вирішити декілька задач, таких як:

- аналіз завантаженості мережі в залежності від:
  - монтованої ємності основного ВНП;
  - задіяної ємності основного ВНП;
  - приросту кількості користувачів основного ВНП;
  - монтованої ємності додаткового ВНП;
  - задіяної ємності додаткового ВНП;

- приросту кількості користувачів основного ВВП підключених до додаткового ВВП;
- аналіз вартості експлуатаційних витрат на обслуговування користувачів підключених до резервного ВВП;
- порівняння вартості експлуатаційних витрат на обслуговування користувачів підключених до резервного ВВП з капітальними витратами на введення нового ВВП.

Розроблена програмна модель може бути використана для проектування мереж доступу та дозволяє прогнозувати необхідність введення нового ВВП.

#### Список літератури

1. Galyna Gayvoronska Method of Overloads' Elimination on Telecommunication Networks / Galyna Gayvoronska, Anna Kryzanovska // "Modern problems of radio engineering, telecommunications and computer science". Proceedings of the XIth International Conference TCSET'2012. – 2012. – Lviv: Publishing House of Lviv Polytechnic. – P. 287-288.

### ПОСТРОЕНИЕ МОДЕЛИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ КОНВЕРГЕНТНОЙ СЕТИ С ПОМОЩЬЮ МЕТОДА ПИРАМИДАЛЬНЫХ СЕТЕЙ

Смирнова А.С., студентка 553 гр., ОДАХ

В современном мире сложно было бы переоценить важность глубокого изучения концепции конвергентных телекоммуникационных сетей (КТС). Однако очень редко встречаются конкретные описания главного фигуранта – пользователя КС. Зачастую они весьма условны и обрисованы в общих чертах. Хотя именно от описания пользователя напрямую зависит принцип построения КТС.

Актуальность создания модели пользователя КТС ввиду вышесказанного безусловна. Рассматривая пользователя конвергентной сети с точки зрения оператора, стоит отметить такие его характеристики, как его возрастные данные, финансовые возможности, мобильность, обучаемость и т.д. Однако сложно перечислить все классификационные признаки. Поэтому модель пользователя должна быть динамичной для пополнения ее информацией, знания о разных аспектах должны быть объединены в единую иерархическую структуру, а функции выделения объектов и аспектов должны динамически производиться в процессе создания структуры модели.

В докладе рассматривается возможность использования метода растущих пирамидальных сетей (РПС) для классификации логико-лингвистических моделей, с помощью которых может быть описан пользователь КТС. Известно, что под пирамидальной сетью понимают ациклический ориентированный граф, в котором нет вершин, имеющих одну заходящую дугу. При построении РПС

входной информацией служат наборы значений признаков, описывающих некоторые объекты (материалы, состояния агрегата, ситуации, болезни и т.п.).

Важным свойством РПС является их иерархичность, возможность динамического добавления новых аспектов и объектов, а также возможность выполнения различных операций ассоциативного поиска на достаточно большой выборке объектов.

В докладе представлено формирование модели пользователя КТС путем классификации его аспектов с помощью метода РПС. Для этого из собранных о пользователях данных был выделен список атрибутов, однозначно описывающий каждого пользователя; проведена группировка пользователей по выделенным с помощью метода РПС доминирующим признакам каждой группы.

Созданные модель и классификацию пользователей КТС отличает их способность к динамическому реагированию на изменения в списке характеризующих пользователя атрибутов, а также совмещение процесса ввода информации с ее перегруппировкой и выделением существенных для каждого класса признаков.

Модель и классификация пользователей КТС нуждается в доработке путем увеличения выборки опрашиваемых пользователей для более детального проявления характерных для каждого класса признаков, однако уже сейчас ее можно использовать для проектирования КТС на локальном (городском) уровне.

#### Список литературы

1. ITU-T Recommendation Y.2013 (12/2006) - Converged services framework functional requirements and architecture
2. В.П. Гладун, Партнерство с компьютером. Человеко-машинные целеустремленные системы, Port-Royal, Киев, 2000, 16с.

### ПРОСТОЕ ФОРМАЛЬНОЕ ОПИСАНИЕ СЕТЕВОГО ТРАФИКА КОНВЕРГЕНТНОЙ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ

Соломицкий М.Ю., асп. кафедры ИКТ

Научный руководитель – д.т.н., проф. Гайворонская Г.С.

Определение конвергентной телекоммуникационной сети (КТС) дано в постановочной работе [1], где КТС рассмотрена с системных позиций, а также сформулированы некоторые формальные представления и подход для решения задач анализа и синтеза КТС.

В качестве основной исследуемой единицы информации пользователя принято информационное сообщение пользователя (СП), поступающее из внешней информационной метаструктуры в транспортную систему КТС и представляющее собой конечную последовательность данных, формируемую для передачи и имеющую законченное смысловое значение. В сети СП переда-

ются в виде коммутируемых информационных единиц (КЕ), например сообщений, пакетов, дейтаграмм и т. д., длина которых может отличаться или не отличаться от длины СП. В общем виде трафик в сети может быть представлен в виде потоков с интенсивностью  $\lambda$ , причем для сетевых данных  $\lambda = \lambda(\alpha)$ , где  $\alpha$  – в общем случае вектор, составляющие которого определяются алгоритмами управления обменом и коммутацией в КТС, а также структурой сети и ее узлов. В КТС от пользователей поступают различные виды информации (оперативные и диалоговые данные, речь, видеопотоки, фоновая информация и т. д.), которые формируют агрегированный трафик КТС. Доля каждой из агрегируемых информационных категорий в общем объеме информации в КТС и в отдельных ее участках может меняться в течение времени в широких пределах. Таким образом, в общем виде процесс обмена информацией в КТС можно представить в виде процесса обмена КЕ с решением задач маршрутизации и ограничения потоков. В соответствии с режимами коммутации, приоритетами и видами информации различные виды поступающих от пользователей запросов на ресурсы КТС можно классифицировать в виде трехмерной матрицы, элементы  $a_{ij}^k$  которой являются условными (закодированными) обозначениями запросов, т. е.  $a_{ij}^k$  – код запроса  $i$ -го вида информации  $j$ -го приоритета на  $k$ -й режим коммутации. Каждый запрос, кроме кода, имеет характеристики (параметры)  $p_0^D$ ,  $T^D$ ,  $D^D$ , которые могут быть фиксированы для каждого отдельного запроса, где  $p_0^D$  – максимальная допустимая вероятность искажения символа;  $T^D$  – максимально допустимая средняя задержка СП или КЕ;  $D^D$  – допустимая дисперсия времени задержки.

#### Список литературы

1. Соломицкий М.Ю. Возможный подход к разработке модели трафика конвергентной телекоммуникационной сети / М.Ю. Соломицкий // *Applicable Information Models*. – Sofia: ITNEA, 2011. – № 22. – Р. 189-198.

## РАЗРАБОТКА БИЗНЕС-МОДЕЛИ ПРЕДПРИЯТИЯ

*Хворостинина О.С.*, асп. каф. ИУС

Научный руководитель - *Левыкин В.М.*, проф. каф. ИУС, ХНУРЭ, г. Харьков

Эффективное стратегическое управление предприятием требует использование информационной технологии для описания бизнес-процессов, их реализации, контроля и анализа, что позволяет получать объективную информацию для принятия соответствующих решений.

Для реализации стратегического управления бизнес-процессами необходима бизнес-модель предприятия. Структуру бизнес-модели можно представить в виде следующих основных составляющих:

- стратегическая модель целеполагания;

- функциональная модель бизнес-процессов, отражающая взаимосвязь функций (действий) по преобразованию объектов в процессах;
- организационная модель, отражающая организационную структуру предприятия и роли, исполняемые в системе управления его сотрудниками;
- модель управления, отражающая события и бизнес-правила, которые воздействуют на выполнение процессов;
- информационная модель — схема информационных потоков в контуре управления, построенная на базе функциональной модели.

Представление составляющих бизнес-модели возможно с помощью языка UML.

Стратегическая модель целеполагания может быть разработана на основе системы сбалансированных показателей (ССП). Она может быть получена как множество классов со стереотипом «Goal», описывающих стратегические цели предприятия и связанных между собой связью «Dependence», которая показывает, причинно-следственные связи выбранных целей. Для представления перспектив СПИ используется элемент пакета UML со стереотипом «Perspective». Выбранные цели позволяют оценить соответствие бизнес-процессов стратегии и определить шаги реализации стратегии. Реализация целей поддерживается бизнес-прецедентами, которые моделируют бизнес-процессы, поддерживающие одну или более целей. Такая модель прецедентов, показывающих взаимоотношения между бизнес-актерами и прецедентами, указывает, как реализуется стратегическое видение бизнеса в рамках стратегической модели целеполагания.

Функциональная модель бизнес-процесса разрабатывается с использованием activity-диаграммы. В рамках этой диаграммы описываются бизнес-события, используя элемент сигнал со стереотипом «Business Event», и правила бизнес-процесса, используя ограничение со стереотипом «Constraint» или UML-элементом типа «Control nodes». Это дает возможность определить: условия для возникновения событий, существенную информацию о событии, внутренних и внешних участников, оценить соответствие процесса стратегии предприятия и описать модель управления предприятием.

Для группировки работ бизнес-процесса на activity-диаграмме, которые относятся к одному подразделению, используется элемент модели «Activity partition», что позволяет разработать организационную модель предприятия.

Дополнить функциональную, организационную и модель управления позволят диаграммы взаимодействия для бизнес-процессов для отражения последовательности создания и перемещения документов, материалов и ресурсов между действующими лицами. Описание взаимодействия объектов "накладывается" на модель прецедентов, т.е. создается еще одно описание потока событий прецедента в терминах участвующих объектов.

Разработка информационной модели системы осуществляется с использованием UML-диаграммы классов, которая позволяет описать документы и внешние сущности, используемые при исполнении моделируемых бизнес-процессов и необходимые для моделирования документооборота. Функции

контроля реализации бизнес-процесса регламентируются показателями эффективности, что даст возможность оценить бизнес-процессы на соответствие запланированным стратегическим целевым значениям и выбрать мероприятия для управления отклонениями в случае необходимости. Представление структуры показателей и мероприятий осуществляется с помощью элемента класса со стереотипами «Indicator» и «Activities» соответственно, при этом между этими классами устанавливается зависимость со стереотипом «Affect». Такая связь позволит на уровне информационной модели количественно описать и измерить влияние мероприятия на изменение бизнес-процесса.

Разработка всех составляющих бизнес-модели дает возможность установить соответствие между стратегическими целями предприятия, бизнес-процессами, реализующими их и мероприятиями, позволяющими осуществить управления и совершенствование бизнес-процесса. Стратегическое управление процессами предприятия на основе такой модели обеспечивает объективное измерение реализации бизнес-процесса на основе оценки показателей эффективности, адаптацию бизнес-процесса к локальным изменениям внешней и внутренней среды; а также совершенствование бизнес-процесса.

#### Список літератури

1. Репин В.В. Процессный подход к управлению. Моделирование бизнес-процессов / В.В.Репин, В.Г.Елиферов - М.: РИА «Стандарты и качество», 2004. - 408 с.
2. Ольве, Нильс-Горан, Рой, Жан, Веттер, Магнус Оценка эффективности деятельности компании по ССП. Практическое руководство по использованию по ССП/ Пер. с англ.— М.: Издательский дом «Вильямс», 2006.— 304 с.
3. Арлоу Д., Нейштадт И. UML 2 и Унифицированный процесс. Практический объектно-ориентированный анализ и проектирование, 2-е издание / Пер. с англ. Н. Шатохиной – СПб: Символ-Плюс, 2007. – 624 с.

#### МОДЕМ GPRS

Хорошенко И., ст. 4-го курса ОГАХ, г. Одесса

**GPRS (General Packet Radio Service** — пакетная радиосвязь общего пользования) — надстройка над технологией мобильной связи **GSM**, осуществляющая пакетную передачу данных. **GPRS** позволяет пользователю мобильного телефона производить обмен данными с другими устройствами в сети **GSM** и с внешними сетями, в том числе Интернет. **GPRS** предполагает тарификацию по объему переданной/полученной информации, а не времени. Сегодня мобильной связью и Интернетом никого не удивить — это факт, теперь можно смело утверждать, что эти два слова означают практически одно и то же, их объединяет **GPRS**. Аббревиатура **GPRS** расшифровывается как **General Packet Radio Service** - сети с пакетной передачей данных. Это своеоб-

разная надстройка над обычной **GSM** сотовой сетью, которая позволяет передавать данные на существенно более высоких, чем в обычной **GSM** сети, скоростях. Если в обычной **GSM**-сети можно получить максимум 14,4 кбит/с, то теоретический максимум в **GPRS** составляет 171,2 кбит/с при полном использовании. **GPRS** — это пакетная система передачи данных, функционирующая аналогично с сетью Интернет. Весь поток данных отправителя разбивается на отдельные пакеты и затем доставляется получателю, где пакеты собираются воедино, и совсем необязательно, что все пакеты пойдут одним маршрутом.

Когда в 1991 г. появились первые сети **GSM** (Под аббревиатурой **GSM** будем подразумевать любые системы, основанные на технологии **GSM**, такие как **GSM-900**, **DCS-1800** и **PCS-1900**.), главное внимание уделялось обеспечению ими услуг речевой связи на достойном уровне по сравнению с существовавшими тогда аналоговыми сотовыми системами. Однако уже с самого начала технология **GSM** была способна предложить несколько новых видов услуг, которые незамедлительно привлекли внимание определенной категории пользователей. Наиболее существенными нововведениями стали возможности шифрования передаваемой информации и роуминга по всей Европе. Шифрование привлекло к **GSM** многих бизнесменов, которые впервые смогли активно использовать сотовую связь. Роуминг же заинтересовал тех, кому приходилось часто путешествовать и кто хотел пользоваться одной-единственной телефонной трубкой в любой точке Европы. В то же время в базовой области голосовой связи **GSM** предложила две группы дополнительных услуг: перенаправление и запрещение звонков.

Следующим шагом развития **GSM** было введение услуг пересылки коротких сообщений (Short Message Service **SMS**) и передачи данных. Сначала возможности услуг **SMS** ограничивались уведомлением о поступлении сообщения в ящик голосовой почты. И только недавно, начиная с 1995 г., сервис **SMS** стал расширяться. Сегодня пользователи систем **GSM** имеют возможность посылать друг другу короткие сообщения непосредственно с телефонной трубки или через компьютерные сети. Период с конца 1994 г. до начала 1995 г. время бурного развития услуг передачи данных. Это было обусловлено появлением привлекательных радиотелефонов и тем, что значительное число сетей **GSM** стали способны поддерживать такие услуги. Сегодня абоненты сетей **GSM** могут воспользоваться услугами мобильного модема/ факса со скоростью передачи данных до 9,6 Кбит/с. Широкое распространение портативных ПК позволяет абонентам сетей **GSM** получать доступ к компьютерным системам их офисов, а также посылать и принимать сообщения электронной почты через сети **GSM**.

#### Список літератури

1. Е. КОНСТАНТИНОВ "Дорога в онлайн... и обратно" "Вестник связи" №03/2000 [http://www.vestnik-sviaz.ru/archive/03\\_2000/online.html](http://www.vestnik-sviaz.ru/archive/03_2000/online.html).
2. Ю.Б. ЗУБАРЕВ "Основные подходы к внедрению систем подвижной связи 3-го поколения" "Вестник связи" №07/2000 [http://www.vestnik-sviaz.ru/archive/07\\_2000/podv.html](http://www.vestnik-sviaz.ru/archive/07_2000/podv.html).

## СИСТЕМИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ДЛЯ МУНІЦИПАЛЬНОГО КЛАСТЕРА

Шкодич А.А., студент 552 гр. ОДАХ, м. Одеса

Складні взаємозалежності фундаментальних та організаційних напрямів науки, освіти, виробництва і управління впровадженням інновацій потребують розробки принципово нових методів дослідження і аналізу інформаційної інтеграції, синтезу науки і освіти на основі певних концептуальних моделей. Існує концепція створення інтегрованих інформаційних систем науково-освітніх та інших кластерів, орієнтованих на вирішення широкого кола завдань. Треба удосконалити системи територіального управління, тоді вони будуть мати змогу оперативно приймати вірні рішення та зможуть консультуватися при вирішенні різних питань.

За допомогою методів програмних систем підтримки прийняття рішень виявляються та об'єднуються інтереси територіальних та галузевих структур, завдяки чому власне і забезпечується співробітництво. Це сприяє подальшому розвитку, високому темпу економічного зростання та диверсифікації економіки.

Метою є розробка і вдосконалення існуючих вирішуваних функцій і підготовка ефективних засобів для кількісного обґрунтування рішень, які мають приймати різні члени кластеру та об'єкти його оточення.

Для цього потрібно розв'язати низку послідовних задач, таких як:

- розробка структури муніципального кластеру, орієнтованого на підвищення ефективності територіального управління, на удосконалення соціальних функцій місцевого управління шляхом використання сучасних інформаційних технологій;
  - розробка структури Інформаційно-аналітичного Центру, який дає змогу організувати якісну координацію між різними службами та місцевими організаціями на території, яку обслуговує територіальний кластер, а також він має забезпечити зв'язок, довідкову, аналітичну та консультативну функцію для користувачів-членів кластеру, виконувати якісну обробку власної та зовнішньої інформації;
  - провести удосконалення статистичних вирішуваних правил та кількісного обґрунтування рішень на базі використання кваліметричної векторної моделі та урахування умовних ймовірностей ознак досліджуваної ситуації.
- Вирішенню цих питань призначено дану роботу.

## ПРОБЛЕМЫ ВНЕДРЕНИЯ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТЕЛЕФОНИИ

Яворский В.В., магистрант каф. ИКТ ОГАХ, Одесса

Компьютерной телефонией (КТФ) называют программное обеспечение, размещенное на ПК или сервере для управления предоставлением основных или дополнительных услуг телефонной службы [1].

На пути развития и внедрения КТФ, как и любой другой новой технологии инфокоммуникаций, есть целый ряд технических проблем.

Для реализации функций КТФ часто используется система CTI link, предназначенная для подключения АТС к внешнему компьютеру, управляющая через разъем RS-232. Как правило, пропускной способности CTI link хватает лишь на передачу информации о вызовах и команд по управлению установлением соединений для этих вызовов, но не достаточно для доступа к речи.

Соединения типа CTI link накладывают ограничения и на количество управляющих команд, которые могут быть переданы через него за единицу времени. Пропускная способность соединения через RS-232 позволяет передавать только команды, управляющие соединениями, поскольку переключение соединений происходит относительно медленно, а полноценное управление аудио потоком (даже простое воспроизводство заранее записанной информации в линию) требует передачи этих данных от компьютера к мини-АТС, для чего требуется большая пропускная способность. Возможностей RS-232 хватает только на передачу одного аудио канала.

Основное, что передается по телефонным сетям - речь, поэтому компьютер должен понимать ее. Автоматическое распознавание речи (Automatic Speech Recognition, ASR) - метод, обеспечивающий надежное распознавание элементов человеческой речи, таких как отдельные цифры, короткие команды или непрерывные строки цифр, например, произнесенный номер кредитной карты [2].

Проблемы оцифровки и записи речи, перехода «текст - речь» сейчас практически решена. Однако задача распознавания речи решена не до конца и выходит за рамки КТФ. Достаточно успешно решена только задача индивидуальной настройки системы на голос конкретного человека, для этого произносить цифры следует ровным голосом после получения звукового сигнала. Меньшую степень надежности имеют устройства, обеспечивающие распознавание ограниченного числа слов, которые произносит «случайный» человек.

Также машину можно научить немалому числу команд, однако требования систем распознавания речи к конфигурации ПК достаточно высоки. Распознавание речи требует анализа больших объемов данных, поэтому полученный результат зависит от мощности компьютера, на слабых ПК системы работают медленнее.

Для реализации общения человек-компьютер в интерактивных системах КТФ используется служебная информация телефонных сетей, в первую очередь сигналы адресной информации. Учитывая, что производители систем КТФ работали в основном для американского рынка, все платы КТФ распознают только тональный набор номера Dual Tone Multi-Frequency, DTMF. Однако суще-

ствують мільйони телефонних апаратів, не підтримуваних многочастотний набір номера. Около 80% всіх абонентів Земного шара власники телефонів з імпульсним набором номера. Навіть в США около 25% абонентів продовжують використовувати дисківні номеронабірники. В зв'язі з цим виникає проблема взаємодії телефонних апаратів з імпульсним набором номера з платами КТФ. Ця проблема вирішується двома способами: за рахунок використання преобразовувачів пульс-тон (pulse-tone), безпосередньо встановлюваних в ТА, або шляхом преобразования мови. Також виникають проблеми при роботі з банківськими системами: при довгих рпн-кодах виникають проблеми при передачі номера імпульсним способом. Таким чином, надійно будуть обслуговані тільки клієнти, у яких є перемикач pulse-tone; телефонна лінія не забезпечує конфіденційності інформації, яка передається. Легко може бути перехвачено як саме повідомлення, так і рпн-код доступу [3].

В цілому система банку по телефону перспективна і зручна для користувачів, але потребує вирішення організаційних і технічних питань.

Через різноманітність міських і офісних АТС, можлива ситуація, коли, з часом, системи КТФ, інтегровані з локальною мережею підприємства і мають вихід на великі міські АТС, взагалі витісняють офісні АТС. Але сьогоднішні реалії такі, що частіше всього потрібно інтегрувати існуючу АТС з СТІ-системою, причому остання повинна коректно взаємодіяти з протоколами службової інформації, видаваної конкретної АТС. Конкуруючі виробники АТС не змогли домовитися про уніфікацію протоколів, і кожен з них віддає перевагу своїм. Ще однією проблемою є слабка розробка комунікацій, особливо це стосується розвиваючихся країн з слабкою інфраструктурою зв'язу, в розвиваючихся країнах обмежена пропускна здатність не дозволяє навіть мріяти про передачу мови через *Internet*".

#### Список літератури

1. Гайворонська Г.С. «Мережні інформаційні технології» - Одеса 2011.
2. Інтернет-сайт СТІ (Комп'ютерно-телефонна інтеграція) <http://www.ranat.ru/node/594/> (дата звернення 15.10.2011).
3. Інтернет-сайт Комп'ютерна телефонія <http://referat.tver.ru/cat11/referat397/> (дата звернення 15.10.2011).

#### СЕКЦІЯ № 4

### «ЕКСПЕРТНІ СИСТЕМИ ДІАГНОСТИКИ», «ЗАСОБИ ПРОЕКТУВАННЯ ТА ДІАГНОСТИКИ СПЕЦІАЛІЗОВАНИХ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ»

#### КАФЕДРА ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ТА МЕРЕЖ

Початок – 11 квітня о 11<sup>00</sup>, ауд. 202

### КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ МІКРОБІОЛОГІЧЕСЬКИХ ОБ'ЄКТІВ З ЗАДАНИМИ СВОЙСТВАМИ

*Абрамов А.С.*, студент 556м групи, *ОГАХ*  
Науковий керівник — *проф. Князева Н.А.*

Існування живої клітки повністю визначається її метаболізмом - сукупністю великої кількості взаємозалежних хімічних реакцій, протікаючих узгоджено в часі, швидкість протікання яких визначається білками-ферментами. В результаті метаболічних реакцій здійснюється синтез всіх структурних і функціональних молекулярних компонентів клітки, визначаючих її існування як живої системи, т.е. реалізується основна властивість живої клітки - її здатність до самовипроизведення. Метаболізм клітки включає в себе сотні реакцій і є складною саморегулюючою системою. В даний час метаболізм кліток багатьох прокаріотических (одноклітинних) організмів детально і з різних сторін вивчено. Накоплені знання використовуються для побудови математических моделей процесу, що відбувається в них обміну речовинами і з допомогою таких моделей можна вирішувати не тільки фундаментальні, але і прикладні задачі [1].

На сьогоднішній день найбільш лаконічною і, одночасно, найбільш повно описує сукупність внутріклітинних біохімічних процесів, є потокова модель метаболізму клітки, що знаходиться в стадії стаціонарного зростання. Для побудови такої моделі певної конкретної клітки потрібні наступні дані: список метаболітів, що входять до складу метаболічної системи клітки; список реакцій, які можуть відбуватися між метаболітами клітки, визначений складом ферментів, наявних в клітці; список субстратів, які клітка використовує для зростання; список молекулярного складу біомаси клітки і удільних швидкостей виділення

клеткой продуктов биосинтеза в среду; величина удельной скорости роста клетки на заданных субстратах.

Эти данные являются входной информацией, на основе которой строится математическая потоковая модель метаболизма рассматриваемой клетки, представляющая собой систему уравнений:

$$\sum_{i=1}^n S_{ij} v_i = F_j, j=1,2,\dots,m$$

где  $n$  – число возможных реакций (различных ферментов) в клетке;  $m$  – число различных метаболитов в клетке;  $S_{ij}$  – стехиометрические коэффициенты  $i$ -ой реакции (число молекул  $j$ -го метаболита, которое потребляется (-) или образуется (+) в одном акте  $i$ -ой реакции);  $v_i$  – скорость  $i$ -ой реакции;  $F_j$  – результирующий поток (приток/отток)  $j$ -го метаболита (скорость изменения концентрации метаболита в клетке) [2].

Данная модель, благодаря цельности описания совокупности внутриклеточных процессов идеально подходит в качестве основы для первого этапа работы предлагаемой системы моделирования микробиологических объектов (микроорганизмов) с заданными свойствами. Входные данные системы в значительной степени коррелируют с входными данными модели: заданные свойства микроорганизма являются ничем иным, как набором поглощаемых и выделяемых им веществ, а следовательно, определенной совокупностью метаболических реакций преобразующих внешние метаболиты (поступающие из среды в клетку или выходящие из клетки в среду за счёт транспорта через мембрану) в метаболиты-продукты (целевые продукты метаболизма - ферменты, структурные белки, компоненты мембран и др.). Полученная модель метаболизма является основанием для следующего этапа работы системы - построения модели генетического кода микроорганизма.

По завершении формирования списка метаболических реакций должны быть определены все белки или белковые комплексы, способствующие преобразованию каждого метаболита. Все белки одного белкового комплекса, ассоциируются с одной реакцией, также как и ферменты, катализирующие эту реакцию. Такие белки или их комплексы называются генными продуктами, т.е. производными отдельных генов и их групп. Для построения модели генетического кода необходимо идентифицировать конкретный генный продукт с конкретным геном или их группой. Источником подобной информации являются активно пополняемые комплексные базы данных доступные в online-режиме. В некоторых из них информация представлена в виде метаболических карт, как, например, в Киотской энциклопедии генов и геномов, предоставляющей информацию по ортологичным генам (гомологичные гены филогенетически родственных организмов, разошедшихся в процессе видообразования) для множества организмов. Установив соответствие генных продуктов и генов, представляется возможным выстроить последовательность этих генов (генетический код - ДНК молекула) в соответствии с правилами её построения либо по аналогии с похожими существующими микроорганизмами, если таковые имеются в дан-

ном конкретном случае. Полученная модель ДНК молекулы является одним из требуемых результатов работы системы.

По завершении моделирования генокода, становится возможным выполнение последнего этапа работы системы – составления технологической карты сборки смоделированного микроорганизма *in vitro*. Так как в настоящее время не существует единой методики создания искусственных форм жизни, предполагается наличие базы данных с описанием уже примененных тактик.

Таким образом, разрабатываемая система осуществляет полный цикл проектирования микроорганизмов с заданными свойствами – начиная с требований к организму, заканчивая описанием методики его создания.

#### Список литературы

1. Panke S., Fu P. Systems biology and synthetic biology – China: China University of Petroleum Beijing, Zurich: Institute of Process Engineering, 2009.
2. Назипова Н.Н., Елькин Ю.Е., Панюков В.В., Дроздов-Тихомиров Л.Н. Расчёт скоростей метаболических реакций в живой растущей клетке методом баланса стационарных метаболических потоков (метод БСМП) - Москва: Институт молекулярной генетики РАН, 2007.

#### НА

### КОНГНІВНА МОДЕЛЬ НОТЕХНОЛОГІЧНИХ КОМПОНЕНТІВ

Аль Наман Мохамад, студент ОДАХ,

Науковий керівник – Кудря В.Г., доцент, ОДАХ, м. Одеса

Темою роботи стало дослідження компонентів високочастотних електронних пристроїв [1] інфокомунікаційних технологій з метою побудови когнітивних фізико-математичних моделей нанотехнологічних компонентів.

Принципи системності, перш за все, вимагають більш чіткого означення самого поняття компонента. З позицій електродинаміки компонентом можна назвати частину електричного кола, характерний розмір якої набагато менший за довжину електромагнітної хвилі, що створюється в цьому колі струмами та зарядами (тобто напругами). За таких умов електромагнітний процес в межах компонента описується класичними рівняннями Кірхгофа та компонентними рівняннями, що встановлюють взаємодозначну відповідність між струмами полюсів та напругами дуг компонента. При цьому допускається, що струми та напруги априорі належать до області їх однозначного визначення.

Виділення таких областей в певних зонах енергетичного обміну між компонентом та зовнішнім середовищем, дозволило на основі теореми єдності вказати межі застосування зазначених вище дескрипторів шляхом порівняння тангенційних та нормальних складових вектора напруженості електричного поля. Це, по-перше, дозволило уточнити означення самого компонента, а, по-друге, відкрити можливість фізикоматематичного моделювання компонентів, принцип дії яких використовує різноманітні природні явища, що описуються, напри-

клад, біологічними, хімічними та фізичними процесами. Координати місця розташування таких зон в електродинаміці можна визначити інтегруванням вектора Пойтінга по замкнутим поверхням та порівнянням результату інтегрування з інтегралами по вибраним енергограням. До новацій в рамках фізичних моделей можна також віднести введення двозначних стани компонента: автономності; підключення; номінальності.

В основу розробки системних алгоритмів аналізу закладено декомпозиційний принцип складного функціонального перетворювача на його окремі компоненти та складання матричних рівнянь, що пов'язують між собою вибрані в оптимізаційний спосіб дескриптори усієї математичної моделі в цілому з використанням невизначених компонентних матриць. Такі матриці дозволяють оперувати з просторово-часовими сигналами з метою відображення електромагнітних взаємодій комунікаційної системи нановиробу.

Головною проблемою для нанотехнологічних електронних пристроїв є обчислення їх імпульсних та передатних характеристик. Такі алгоритми побудовані для зосереджених, розподілених та гібридних компонентів з використанням стандартизованої форми крайових задач. Під стандартною формою розуміють приведення рівнянь матфізики до вигляду, при якому можливо представити розв'язок у вигляді згортки функції Гріна, яку в різних технічних додатках називають: функцією впливу, імпульсного джерела, імпульсна характеристика) та реального розподілу джерела по об'єму компонента. Операторна (по Лапласу) форма функції Гріна дозволила обчислювати характеристики, що складаються з комбінацій компонентів, які працюють навіть в неавтономному режимі.

Отримані конкретні результати достатньо об'ємні, але коротко їх зміст можна сформулювати так: «Застосовуючи когнітивні методи дослідження в роботі побудовані фізико-математичні моделі компонентів, що відрізняються системним аналізом впливу електромагнітних перешкод та інших суттєвих факторів на його технічні характеристики, надійність, швидкодію, енергозатратність та інформаційний захист»

#### Список літератури

1. Кудря В.Г. Системне проектування функціональних перетворювачів. // Труды пятой международной научно-практической конференции "Современные информационные и электронные технологии", 17 — 21 мая 2004 г., Одесса: СИЭТ, 2004, с. 165.

### ЭКСПЕРТНАЯ ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ДЛЯ КАРДИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Бильченко Б. С., студент 546 гр.  
Научный руководитель — асист. Мурай А.В.

Инновационные технологические решения в области количественной оценки функций миокарда и объемной навигации способствуют максимальной

реализации профессионального потенциала специалиста в современной кардиологической практике и качественному повышению уровня диагностики. Данные функции являются незаменимым инструментом для определения хирургической тактики у больных с врожденными и приобретенными пороками сердца. Чрезвычайно важным является проведение детального исследования функциональных параметров миокарда и получение информации о трехмерном изображении сердечных структур в реальном времени (4D), анализ которых позволяет специалисту выбрать необходимую в данной клинической ситуации тактику лечения.

Использование системы экспертного класса с полным арсеналом кардиологических диагностических функций позволяет существенно уменьшить количество пациентов, направляемых на дорогостоящие исследования с использованием контрастирования и лучевой нагрузки. Определение жизнеспособности и функциональных возможностей миокарда у пациентов с ИБС, находящихся на кардиоресинхронизирующей терапии для оптимизации настроек двухкамерного водителя ритма, различными видами кардиомиопатий, становится реальным с появлением ультразвуковой диагностической системы экспертного класса с возможностью отслеживания движений стенок миокарда в реальном времени.

Используемая в системе функция отслеживания движений стенок миокарда позволяет специалистам в считанные минуты получить информацию о величинах продольного, радиального и периферического напряжения. При исследовании сегментов миокарда становится возможна оценка ротации, разделения и скручивания. Расшифровка ЭКГ на основе автоматизированного анализа временных параметров способствует оперативному и качественному диагностированию работы миокарда [1].

Специфика диагностики кардиологических больных требует самой совершенной визуализации, возможности пространственной реконструкции анатомических структур и построения моделей отделов сердца. Использование экспертной системы позволит качественно и быстро провести обследование больного и получить достоверный результат.

При решении задачи предобработки и вычисления параметров ЭКГ предполагается разработать модуль анализа основных характеристик электрокардиограммы человека на базе алгоритма непрерывного вейвлет-преобразования. Вейвлет-преобразование дает исчерпывающую картину динамики изменения частотных характеристик во времени. Сигнал анализируется путем разложения по базисным функциям, полученным из некоторого прототипа путем сжатий, растяжений и сдвигов.

Одним из наиболее эффективных способов анализа высокочастотных составляющих сигнала ЭКГ является вейвлет-преобразование [2].

Для выработки подходов к автоматической идентификации нарушений в работе сердца базовыми являются сведения о параметрах ЭКГ здорового человека. В процессе обработки сигнала с электрокардиографа (цифровой сигнал) выделяются характерные признаки (такие, как локальные минимумы, момент

изменения полярности, длительность интервала, площадь участка и т.д.). Необходимые алгоритмы обработки могут быть эффективно промоделированы в среде Matlab с помощью библиотеки Computer Vision System Toolbox, которая предоставляет алгоритмы и инструменты для проектирования и моделирования систем обработки сигналов.

Computer Vision System Toolbox включает в себя алгоритмы извлечения свойств объекта, обнаружения движения, слежения за объектами, обработки и анализа динамической информации, обеспечивает систему ввода/вывода данных, наложение графики и композиции. "Vision" дает наглядную частотно-временную развертку, позволяющую быстро и без дополнительных расчетов определить степень присутствия той или иной частоты в конкретный момент времени. Этому в определенной степени способствует удобный масштаб (Гц, сек). Помощь при решении задачи идентификации оказывает механизм выделения интересующих параметров. Неудобство составляют небольшие искажения в области малых временных интервалов, связанные с особенностями непрерывного вейвлет-преобразования [3].

#### Список литературы

1. Эндрю Р. Хаутон, Дэвид Грей "Расшифровка ЭКГ" 2001. – 288 с.
2. Блаттер К. "Вейвлет-анализ. Основы теории" Москва, 2004. - 280 с.
3. Смоленцев Н. "Основы теории вейвлетов. Вейвлеты в MATLAB." Кемеровский госуниверситет. Кемерово. 2003. – 157 с.

### КОМУНІКАЦІЙНІ ПРИСТРОЇ НАНОТЕХНОЛОГІЧНИХ ВИРОБІВ ТА ЇХ МОДЕЛІ

*Воронов А.А.*, студент 556 гр., ОДАХ  
Науковий керівник – *Кудря В.Г.*, доцент, ОДАХ, м. Одеса

Існує чимало робіт з нанотехнологій електронних пристроїв, але усі вони свідчать скоріше про відсутність, а ніж завершеність системних підходів до моделювання як самих нановиробів, так і способів інформаційного забезпечення технологічних операцій по їх виготовленню та проектуванню. Саме цій темі і приділяється увага в доповіді. Темою наукового дослідження є моделювання інфоенергетичних комунікаційних електронних засобів, що призначені не для обробки, а для транспортування електричної та (або) електромагнітної енергії в просторі.

Незважаючи на те, що по комунікаційним системам (від повітряних ліній і до оптичного діапазону) існує чимало наукових напрацювань [1], [2], відсутність системних підходів по дослідженню комунікаційних пристроїв стало на заваді розробки системних методів аналізу нанотехнологічних функціональних перетворювачів [3]. Саме з цих причин актуальність тематики цілком очевидна, позаяк комунікаційні системи, незважаючи на дистанцію транспортування, (від

нанометрів до кілометрів) суттєво впливають на характеристики функціонального перетворення системи, яка в той, чи інший спосіб, потребує поєднання її компонентів.

Мета дослідження – необхідність розробки системних уніфікованих моделей аналізу комунікаційних пристроїв практично у всіх діапазонах хвиль: від нескінченності і до хвиль оптичного та рентгенівського діапазону.

Існують два класичних підходи на комунікаційні пристрої: деякий елемент функціонального перетворювача, що носить «паразитичний» характер, проявом якого можна нехтувати; система, що носить настільки суттєве функціональне навантаження, що розглядається окремо у вигляді власних теоретико-пізнавальних математичних моделей. На ранніх етапах розвитку радіоелектроніки такі антагоністичні концепції, до певної міри, мали право на існування, але з переходом до нанотехнологій та фантастичних швидкостей обробки сигналів математичне моделювання комунікаторних систем повинно ґрунтуватись на засадах системності та інтегрованості в систему, як об'єкта самої системи.

Проектування мережі міжкомпонентних з'єднань, композиційної частини нановиробу, має суттєві особливості, фізикоматематичне моделювання яких виконано в даній роботі. Введення поняття електромагнітних параметрів комунікатора дозволило сформулювати таку розрахункову модель, яка на схемотехнічному етапі віддзеркалює як власні, так і сторонні електромагнітні перешкоди. Для цього на основі унормованого розміру комунікатора розроблені моделі комунікаційних пристроїв в широкому діапазоні частот, введена низка аксіоматичних принципів, що склали основу чисельних методів аналізу параметрів комунікаторних систем. В основу моделювання покладено теорію електромагнітних хвиль, напрямних систем в широкому діапазоні частот.

Отримані результати мають особливе значення для підвищення точності моделей нановиробів при традиційному схемотехнічному проектуванні пристроїв ВВЧ та НВЧ діапазонів. Саме тут поширені нестрогі міркування про паразитні ефекти в електронній апаратурі. Незважаючи на ілюстрацію представлення комунікатора у вигляді ланцюгових електричних схем, ототожнювати комунікатор із багатополосником недоцільно, позаяк, на відміну від компонента, для комунікатора надзвичайно важливими є задачі виконання з'єднань, що впливають з конструкторських проблем розміщення, компонування, трасування та внутрішньої і зовнішньої електромагнітної, теплової та радіоактивної сумісності. Основу розв'язку цих задач склали інтегральні рівняння Максвелла у поєднанні останніх з матричним аналізом на основі топологічних матриць дерайонів та контурів комунікатора [D] та [K].

При переході до режимів пошукового значення розподілу зарядів та струмів резонансного (антенного) та хвиленапрямого комунікатор можна не виділяти окремо, а розглядати його окремі дерева (або в цілому) як багатополосники у складі інших багатополосників, що виконують функції інформаційно-енергетичного перетворення. Очевидно, з підвищенням складності і кількості з'єднань у пристроях НВЧ також виникатимуть специфічні проблеми в процесі розв'язку задач трасування за різними критеріями. Таким чином,

розгляд комунікатора, як особливого багатополосника вимагає низку специфічних досліджень, що склали основу представленої роботи. У підсумку:

1. Виконана класифікація комунікаторів за критеріями субстанції, що каналізується. Такий поділ вкрай важливий з точки зору енергетичного обміну через просторові енергограні (певні об'єми) для нановиробів, принцип дії яких засновано на симбіозі різнохарактерних процесів: електричних, електродинамічних, біоінформаційних, хімікофізичних тощо. В межах електродинамічної комунікаторної системи, як основної, пропонується класифікація за різними ознаками: функціональне призначення; фізична модель; математичне моделювання.

2. Проаналізовані дескриптори комунікаторних структур, як множина уніфікованих незалежних змінних, відносно яких формується математична модель. Відзначається, що для розробки уніфікованих систем проектування нановиробів краще обирати дескриптори енергетичного вигляду. Разом з тим для електродинамічних комунікаторів обрано дескриптори у вигляді струмів та напруг, що задаються на енергогранях спряження компонентів та комунікаторів.

3. Вводяться струмові та напругові електродинамічні параметри комунікатора та встановлюються типи електромагнітних процесів, що відповідають цим параметрам.

4. Встановлюється взаємозв'язок між дескрипторами моделі та внутрішніми параметрами комунікатора, звертається увага на те, що лише за розмірністю (Ом, Гн, Ф, Сім) дескриптори співпадають з конкретними поняттями опору, індуктивності, ємності та провідності, а смислове їх навантаження не співпадає з класичним визначенням зазначених компонентів, на відміну від внутрішніх параметрів комунікатора, де ці поняття співпадають з загально-визначеними.

5. Виконана класифікація рівнів ідеалізації комунікаторних систем електродинамічного типу на основі не абсолютних частотних діапазонів, а на основі унормованих розмірів комунікатора, що є вкрай важливим для нанотехнологій. Виділяються статичний, квазістаціонарний, електродинамічний, резонансний (антенний), хвилеводний та оптичний режими. Для кожного з режимів вказуються способи аналізу комунікаторів у вигляді посилань на наукові джерела, виконується порівняльна характеристика аналітичних та числових методів аналізу параметрів комунікатора з рекомендацією їх застосування.

6. Деталізуються методи обчислення параметрів комунікатора, на основі аналогії сферопаралельного та площиннопаралельного полів в квазістаціонарному режимі та на основі інтегральних рівнянь для режиму пошукового визначення розподілу зарядів та струмів вздовж провідників комунікатора.

7. В рамках моделювання нановиробів формуються крайові задачі теорії поля по обчисленню електродинамічних параметрів комунікатора.

8. Досліджено способи інтерпретації комунікатора у вигляді польової та ланцюгової структури його схемотехнічного зображення.

9. Сформульовані тези та теореми, що дозволяють виконувати електродинамічні оцінки необхідності врахування комунікатора та сторонніх електромагнітних перешкод.

Отримані результати в кінцевому підсумку спрямовані на розробку систем автоматизованого проектування нановиробів при різних режимах його роботи.

#### **Список літератури**

1. Гроднев И.И., Шварцман В.О. Теория направляющих систем связи. – М.: Связь, – 1978. – 296 с.
2. Тозони О.В., Князь А.И. Электродинамические итерации при проектировании ЭВМ. - “Электронное моделирование”, Киев: Наукова думка”, 1979, №2, с.
3. Кудря В.Г., Лемехов Ю.О. Врахування електромагнітних перешкод комунікатора // Труды XI МНТК «Сучасні інформаційні та електронні технології» «СИЕТ-2010». Україна, м. Одеса. – 2010 – Том II. с. 61

#### **КОМУНІКАТОР, ЯК ОБ'ЄКТ ЕЛЕКТРОДИНАМІКИ**

*Гавриков Ф.С., студент ОДАХ, Ван Ченьчень, студент ОДАХ  
Лемехов Ю.О., аспірант ОДАХ  
Науковий керівник – Кудря В.Г., доцент, ОДАХ, м. Одеса*

Темпи розвитку нанотехнологій та підвищення швидкостей обробки сигналів вимагають переосмислення методів фізикоматематичного моделювання комунікаторів [2, 3]. Традиційний підхід, при якому комунікатор враховувався лише у випадках проектування систем зв'язку у вигляді повітряних, та кабельних напрямних систем [1] призводить до суттєвих техніко-економічних втрат.

Нехтування електродинамічними процесами комунікатора при зростанні густини компонентів в об'ємі реальних інтегральних схем з одночасним з випереджаючим зростанням їх швидкодії неприпустимо.

Тому в даній роботі на основі системного підходу аналізується процес комунікатора, як об'єкта електродинаміки з метою використання отриманих результатів при побудові фізикоматематичних моделей нанотехнологічної електроніки. Основні результати дослідження приводяться в тезисній формі в наступній послідовності.

З позицій захисту інформації обґрунтована необхідність побудови математичних моделей височастотних, швидкодіючих електронних засобів інформаційних технологій, які в системний спосіб відбивали б як конструктивно-морфологічні характеристики, так і схемотехнічну топологію функціональних перетворювачів.

Досліджені математичні моделі просторово-часової плоскої хвилі, та аналізуються параметри, що формують її зміни у часі та у просторі. Розглянуті

основні закони поведінки хвилі на межі двох середовищ на основі ортогональних видів поляризації вектора напруженості електричного поля.

Розроблена математична модель, на основі якої можна розв'язувати задачі аналізу та синтезу високочастотного електричного кола, в тому числі і нанотехнологічного. Представлена модель відрізняється від аналогів тим, що в коректний спосіб враховує не лише топологію схеми, а і її морфологічні характеристики, що дозволяє виконувати оптимізацію конструкції вже на схемотехнічному етапі проектування. При цьому відпадає необхідність в розробці натурального експерименту по перевірці критеріїв конструктивної оптимізації. Іншими словами, запропонована модель надає можливість розв'язування задач внутрішньої та зовнішньої електромагнітної та інших видів сумісності, від яких в значній мірі залежать техніко-економічні показники в тому числі і захист інформації на фізичному рівні.

Виконано аналіз конструктивних особливостей та методів математичного моделювання двошвидкісних комунікаторів: побудована ланцюгова модель аналізу двошвидкісних ліній на основі введення ланцюгового просторово-часового сигналу; визначені межі та характеру частотних залежностей як первинних, так і вторинних параметрів двошвидкісних комунікаторів; розвинуто метод визначення сталих інтегрування телеграфних рівнянь довгої лінії що обумовлюється необхідністю синтезу просторового сигналу; розглянуті методи визначення взаємозв'язку струмів та напруг на кінцях двошвидкісних ліній та взаємозв'язок цих значень з напругами та струмами в довільній точці двошвидкісної лінії.

Виконано аналіз властивостей хвиль, що розповсюджуються по двошвидкісному комунікатору та представлена візуальна інтерпретація основних характеристик хвильового процесу: розглянуті основні характеристики хвиль, що біжать вздовж лінії та їх графічна інтерпретація за умови повної узгодженості з навантаженням, при якому відсутні відбиті хвилі та втрати в лінії; представлені графічне зображення процесу як просторово-часового сигналу в варіантах безперервності часу та дискретності простору і навпаки; розглянуто випадок неузгодженості лінії та навантаження, аналізується загальний розв'язок у вигляді суми хвилі, що біжить та – відбивається. Отримані формули дозволяють розраховувати, як напругу, чи струм, так і значення комплексного вхідного опору лінії в будь-якій її поточній координаті; виконано узгодження літературних даних за формами представлення вхідного опору від довжини довгої лінії. Знайдені неточності в наукових виданнях дозволили усунути існуюче протиріччя. Показано, що при збільшенні довжини лінії вхідний опір наближається до хвильового опору лінії; розглянуті окремі випадки ліній без втрат та проаналізовані розподіли хвилі вздовж проводів за умови узгодження та абсолютної неузгодженості при якому виникають хвилі, що стоять. Визначені їх нулі та видуги. З'ясовано, що в лінії без втрат підключення до кінця лінії реактивного навантаження не призводить до втрат енергії. Цікавим фактом є наявність струму при розірваній лінії на її кінці та наявність розподілу напруг вздовж лінії при короткому замиканні її кінця.

Для лінії без втрат аналізується залежність вхідного опору при холостому ході та короткому замкненні на кінці лінії. В результаті аналізу з'ясовано, що величина цього опору реактивна. І характер залежності опору від довжини лінії співпадає з залежністю реактивних двополосників (схем Фостера) від частоти – тобто має місце зміна знаку реактивних опорів за періодичним законом (чергування нулів та полюсів). Показано, що використання цієї властивості дозволяє використовувати відрізки лінії, як зосереджені компоненти: індуктивності; ємності; паралельні та послідовні контури без втрат; трансформатори опору тощо.

У зв'язку використанням відрізків, як узгоджувальних елементів фідерів та антен, пропонується підбирати довжину  $l$  узгоджувального відрізка в межах  $0 < l < (k\lambda/2)$ ,  $k=1,2,\dots$ , що дозволить збільшити довжину узгоджувального ланцюжка до зручних для експлуатації довжин. Іншими словами, необхідність переналаджувальних операцій можна виконувати без демонтажу антени та спуску її на поверхню Землі. Пропозиція цікава не лише з точки зору автоматизації узгоджувальних процедур, а і для користувачів телевізорів, як в зонах слабого та несталого сигналу, так і в реактивних (ближніх) зонах телевізійних передавальних антен («вишок»).

Звернуто увагу на відмінність реальних комунікаторів від ідеалізованих двошвидкісних відрізків ліній у зв'язку з чим намічені шляхи вдосконалення моделювання. Перший з них стосується декомпозиції неоднорідних ліній на відносно однорідні частини, другий – обліку потужності енергетичного випромінювання, що є шкідливим для іншої лінії. Для цього вводяться певні дескриптори, що дозволяють оцінювати електромагнітну взаємодію двошвидкісних комунікаторів.

Таким чином, отримані результати в кінцевому підсумку спрямовані на розробку систем автоматизованого проектування нановиробів при різних режимах його роботи.

#### Список літератури

1. Гроднев И.И., Шварцман В.О. Теория направляющих систем связи. – М.: Связь, – 1978. – 296 с.
2. Тозони О.В., Князь А.И. Электродинамические итерации при проектировании ЭВМ. – “Электронное моделирование”, Киев: Наукова думка”, 1979, №2, с.

#### ІМІТАЦІЯ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ ПЕРЕШКОД В СЕРЕДОВИЩІ MICROCAP

Гаєриков Ф.С., студент ОДАХ, Ван Ченьчень, студентка ОДАХ  
Кудря С.П., аспірантка ОНУ, Кудря І.В., інж. ПАТ УКРТЕЛЕКОМ  
Науковий керівник – Кудря В.Г., доцент, ОДАХ, м. Одеса

Основа дослідження розробки імітаційних моделей електромагнітних перешкод в середовищі MicroCap покладені способи, методи та алгоритми ро-

зрахунку електродинамічних параметрів комунікатора, що ґрунтуються на теорії електричних кіл та електромагнітного поля.

Поєднання компонентних та комунікаторних рівнянь склало замкнуту математичну модель в часовій та частотній областях. Серед двох з можливих варіантів алгоритмізації розробленої математичної моделі обраний варіант, що включає в себе використання існуючих систем автоматизованого проектування електронної апаратури. Пропонується розробка схемотехнічних макромодель імітації комунікатора у вигляді багатополосних залежних джерел електроенергії. В роботі отримана низка результатів, що спрямована на визначення шляхів удосконалення існуючих систем автоматизованого проектування:

➤ З позицій захисту інформації обґрунтована необхідність побудови математичних моделей високочастотних, швидкодіючих електронних засобів інфокомунікаційних технологій, які в системний спосіб відбивали б як конструктивно-морфологічні характеристики, так і схемотехнічну топологію функціональних перетворювачів.

➤ Досліджені математичні моделі просторово-часової плоскої хвилі, як носія просторово-часового сигналу, та аналізуються параметри, що формують її зміни у часі та у просторі. Розглянуті основні закони поведінки хвилі на межі двох середовищ на основі ортогональних видів поляризації вектора напруженості електричного поля.

➤ Приведена низка рівнянь в матричній формі, на основі яких можна розв'язувати задачі аналізу та синтезу високочастотного електричного кола, в тому числі і нанотехнологічного. Представлена модель відрізняється від аналогів тим, що в коректний спосіб враховує не лише топологію схеми, а і її морфологічні характеристики. Останнє дозволяє виконувати оптимізацію конструкції вже на схемотехнічному етапі проектування.

➤ Виконано аналіз конструктивних особливостей та методів математичного моделювання двохпровідних комунікаторів: побудована ланцюгова модель аналізу двохпровідних ліній на основі введення ланцюгового просторово-часового сигналу; визначені межі та характер частотних залежностей як первинних, так і вторинних параметрів двохпровідних комунікаторів; розвинуто метод визначення сталих інтегрування телеграфних рівнянь довгої лінії що обумовлюється необхідністю синтезу просторового сигналу; розглянуті методи визначення взаємозв'язку струмів та напруг на кінцях двохпровідних ліній та взаємозв'язок цих значень з напругами та струмами в довільній точці двохпровідної лінії.

➤ Виконано аналіз властивостей хвиль, що розповсюджуються по двохпровідному комунікатору та представлена візуальна інтерпретація основних характеристик хвиль, що падають та відбиваються від кінця довгої лінії. В процесі дослідження виконано узгодження літературних даних за формами представлення вхідного опору від довжини довгої лінії. Знайдені неточності в наукових виданнях дозволили усунути існуюче протиріччя.

➤ Показано, що при збільшенні довжини лінії вхідний опір наближається до хвильового опору лінії; розглянуті окремі випадки лінії без втрат та про-

аналізовані розподіли хвилі вздовж проводів за умови узгодження та абсолютної неузгодженості при якому виникають хвилі, що стоять. Визначені їх нулі та видуги. З'ясовано, що в лінії без втрат підключення до кінця лінії реактивного навантаження не призводить до втрат енергії. Цікавим фактом є наявність струму при розірваній на кінці лінії та наявність розподілу напруг вздовж лінії при короткому замиканні на її кінці.

➤ Для лінії без втрат аналізується залежність вхідного опору при ХХ та КЗ на кінці лінії. В результаті аналізу з'ясовано, що величина цього опору реактивна. І характер залежності опору від довжини лінії співпадає з залежністю реактивних двополосників (схем Фостера) від частоти – тобто має місце зміна знаку реактивних опорів за періодичним законом (чергування нулів та полюсів). Показано, що використання цієї властивості дозволяє використовувати відрізки лінії, як зосереджені компоненти: індуктивності; ємності; паралельні та послідовні контури без втрат; трансформатори опору. В результаті аналізу запропоновано збільшення довжини узгоджувального ланцюжка в точці з'єднання фідера та антени до зручних для експлуатації розмірів. Показано, що узгоджувальний ланцюжок можна обирати не лише в межах  $0 < l < \lambda/2$ , а і в межах  $0 < l < (k\lambda/2)$ ,  $k=1,2,\dots$ , де  $l$  та  $\lambda$  – довжини ланцюжка та електромагнітної хвилі;

➤ Звернуто увагу на відмінність реальних комунікаторів від ідеалізованих двохпровідних відрізків ліній у зв'язку з чим намічені шляхи вдосконалення моделювання. Перший з них стосується декомпозиції неоднорідних ліній на відносно однорідні частини, другий – обліку потужності енергетичного випромінювання, що є шкідливим для іншої лінії. Для цього вводяться дескриптори, що дозволяють оцінити електромагнітну взаємодію двохпровідних комунікаторів.

➤ Досліджено пакет програм MicroCap в напрямку його застосування для алгоритмічної реалізації розробленої математичної моделі на прикладі аналізу широкосмужного підсилювача з узгоджувальними, трансформуючими колами, як на його вході, так і на виході. Підбирається та досліджується множина компонентів для реалізації схем імітаторів електромагнітних перешкод комунікатора: залежні та незалежні джерела електроенергії, диференціатори та решта стандартних елементарних примітивів;

➤ Розроблені схемотехнічні макромоделі в середовищі MICROCAP для віддзеркалення впливу комунікатора на характеристики нановиробу у вигляді залежних джерел електроенергії на рівні первинних параметрів, аналогічних погонним параметрам довгої лінії R, L, C, G.

➤ Розроблені макромоделі на декілька входів та виходів дозволяють в схемотехнічному варіанті імітувати вплив магнітних, електричних та струмових потоків відповідних векторів магнітної, електричної індукції та густини струму;

➤ Опосередкованими джерелами потоків комунікатора є не довільні потоки, а саме ті, що породжуються струмами та напругами (зарядами) комунікатора. Саме тому можна стверджувати, що результати моделювання є цілком строгі та детерміністичні, тобто враховують як амплітудні, так і фазні

співвідношення корисних сигналів та їх перешкоджаючих факторів, що виникають за рахунок електромагнітного впливу комунікатора.

Отримані фізико-математичні моделі дають можливість оцінити електромагнітну, теплову, радіаційну та радіоактивну як внутрішню, так і зовнішню сумісність, на основі чого розв'язуються низка вкрай важливих для сучасних інфокомунікаційних технологій задач. Цілеспрямованість тематики цих задач стосуються безпеки інформації на фізичному рівні, проектування швидкодіючої нанотехнологічної електроніки тощо. При цьому суттєво скорочується етап натурного експерименту по перевірці критеріїв конструктивної оптимізації, від якої і залежать техніко-економічні показники в тому числі і захист інформації на фізичному рівні.

### КОМП'ЮТЕРНА СИСТЕМА ПІДГОТОВКИ ТА ОБЛІКУ БУХГАЛТЕРСЬКИХ ПЛАТІЖНИХ ДОКУМЕНТІВ

*Гордієнко Дмитро*, студент групи 767 ОДАХ

Науковий керівник - *ст. викл. каф. ІСМ ОДАХ Вохменцева Т.Б.*

На ринку програмного забезпечення для автоматизації бухгалтерського обліку і фінансових документів, приведеними до правових норм України є такі потужні програмні продукти як «Бухгалтерія ІС», «АРМ звіт страхувальника», «ОПЗ». У даних програмних продуктах поєднуються складні системи автоматизованого обліку і простота у використанні, що робить їх доступними і незамінними на будь-якому підприємстві, незалежно від сфери його діяльності. Дане програмне забезпечення надає великий і складний набір послуг і функцій для бухгалтерського, фінансового і податкового обліку.

Для автоматизації бухгалтерського обліку малих підприємств України, недоцільне використання таких потужних і дорогих програмних продуктів як «Бухгалтерія ІС». До того ж, при використанні цих програмних продуктів для ведення бухгалтерського і податкового обліку підприємств потрібно навчити і підготувати персонал, крім того, підприємство нестиме витрати по утриманню відповідного фахівця для обслуговування і супроводу даного ПЗ. А все це вельми великі і невиправдані витрати, коли потрібна програма, що виконує конкретний набір функцій з інтуїтивно зрозумілим інтерфейсом і вимагає на навчання досить малого часу. Як правило, потрібно декілька програмних модулів для формування фінансових платіжних документів і бланків податкової звітності.

Таким чином, комп'ютерна система обліку і підготовки бухгалтерських платіжних документів, що розробляється, є актуальною, і призначена для створення, аналізу, формування, обліку і зберігання банківських платіжних доручень, а так само квитанцій-сповіщень.

Розроблена комп'ютерна система підготовки і обліку бухгалтерських платіжних документів призначена для підготовки і друку платіжних доручень в

банк, відповідних вимогам національного банку України, і включає наступні модулі:

- 1) ведення бази платіжних доручень по декількох підприємствах;
- 2) фільтрація журналу платіжних доручень по будь-яких параметрах;
- 3) автоматична нумерація платіжного доручення при формуванні нового;
- 4) автоматична підстановка банківських реквізитів при виборі платника або одержувача в ході формування нового доручення;
- 5) пошук платника або одержувача за кодом ЗКІО або найменуванням (рекурсивний пошук);
- 6) формування суми прописом;
- 7) конструктор форми платіжного доручення;
- 8) можливість друку порожнього бланка;
- 9) формування і друк реєстру платіжних доручень;
- 10) ведення архіву бази даних;
- 11) калькулятор.

Для системи спроектована та створена реляційна база даних, розроблений додаток користувача. Комп'ютерна система пройшла тестування на підприємстві Венбест м. Одеси та отримала позитивні відгуки.

### ПРОБЛЕМА ПОВЫШЕНИЯ ЖИВУЧЕСТИ ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОННЫХ СЕТЕЙ

*Грищенко И.В.*, ас. кафедри ІСС, ОГАХ, г.Одесса

Обеспечение живучести сетей связи сегодня становится неотъемлемым условием для безотказного предоставления пользователям широкого спектра телекоммуникационных услуг. Живучесть является важнейшей характеристикой функционирования сети, которая в условиях отказа и последующего восстановления поврежденной гарантирует производительность и дальнейшее использование сети в заданных пределах.

При исследовании проблематики живучести решаются следующие основные задачи [1]:

- определение характера изменения характеристик потоков сообщений, таких как распределения и среднего значения длин путей передачи;
- оценки нагрузки дуг и пропускной способности сетей в зависимости от их размера, числа радиальных линий, колец;
- выбора и обоснования путей повышения эффективности сетей: улучшение характеристик потоков и снижение уязвимости при минимальных затратах;
- установление взаимосвязи характеристик потоков и показателей живучести;
- определения вариантов построения и развития сети, обеспечивающих минимальные значения средней длины пути, нагрузки дуг и уязвимости, и одновременно максимальные значения пропускной способности и живучести.

Исследованы также и сложные сети, с точки зрения живучести, где основными задачами выделены [2]:

- определение фрагментов сети, в которых узлы связаны между собой сильнее, чем с членами других подобных фрагментов;
- выделение фрагментов сети, которые связаны внутри и не связаны между собой;
- нахождение перемычек, т.е. узлов, при изъятии которых сеть распадается на не связанные части.

Повышение живучести телекоммуникационных и других сетей является актуальной задачей. Для ее решения используются следующие методы:

- использование модификации игрового метода динамического управления, с учетом того, что в сети поступают вызовы, для обслуживания которых необходим различный ресурс. Разработанный метод использует оригинальные алгоритмы эффективного использования полосы пропускания коммутатором. Разработанная модификация игрового метода послужила основой создания методики динамического управления в сети связи, учитывающей структурные различные варианты сети связи и обеспечивающей живучесть ее функционирования. Рассмотренные игровые методы позволяют изменять стратегию поведения сети при разрушающих воздействиях и перераспределять функции между неповрежденными сетевыми элементами [1];

– метод, который позволяет решить задачу повышения и оценки живучести с учетом уязвимости топологии ее построения и влияния структурной уязвимости на достижимость основной цели функционирования системы – метод анализа иерархии и теоретико-графовый подход.

В методах повышения живучести выделено несколько этапов:

- определение содержания элементов системы и декомпозиция целей и задач функционирования сети;
- схематизация существующих взаимосвязей между элементами;
- построение взвешенного орграфа сети;
- моделирование распространения внешних воздействий на структуру сети;
- структурно-функциональный анализ живучести сети [3].

Для исследования вопросов живучести систем телекоммуникаций принимается [4, 5, 6], что сеть формализована графом, состоящим из множества вершин — узлов связи (коммутации) и множества ребер – линий связи (дуг). Сеть связи получает регулярное приращение одной или нескольких топологических характеристик, а под действием негативного воздействия может получать отрицательное приращение. После разрыва дуги или выхода из строя узла самостоятельное существование и действие расчлененных частей сети становится возможным, если число связанных соединениями сохранивших работоспособность узлов больше или равно двум. При этом предполагается, что оставшиеся связанные участки сети способны функционировать самостоятельно.

Эти требования должны соблюдаться для обеспечения живучести всех видов сетей. Рассмотрим, например, характерные особенности локальной вычислительной сети (ЛВС), которые обеспечивают ее живучесть.

Для локальной вычислительной сети связи к характеристикам живучести следует относить как преимущества:

- разделение ресурсов, что позволяет экономно использовать дорогостоящее оборудование, например, лазерные принтеры, со всех присоединенных рабочих станций;
- разделение данных, что предоставляет возможность доступа и управления базами данных и элементами файловой системы с периферийных рабочих мест, нуждающихся в информации. При этом обеспечивается возможность администрирования доступа пользователей соответственно уровню их компетенции;
- разделение программного обеспечения, которое предоставляет возможность одновременного использования централизованных, ранее установленных программных средств;
- разделение ресурсов процессора, при котором возможно использование вычислительных мощностей для обработки данных другими системами, входящими в сеть.

А также должны быть обеспечены:

- "прозрачный" режим обслуживания, возможность приема, передачи и обработки любых сочетаний битов, слов и символов;
- пропускная способность сети не должна существенно снижаться при достижении полной загрузки и даже перегрузки сети во избежание ее блокировки;
- скорости передачи данных должны быть 1 - 20 Мбит/с.;
- максимальная задержка передачи пакета через ЛВС должна быть небольшой по величине, постоянной и детерминированной (предварительно рассчитанной); – отказ или отключение питания подключенного устройства должны вызывать только переходную ошибку;
- ЛВС не должна находиться в состоянии неработоспособности более 0,02% от полного времени работы (это составляет около 20 минут простоя в год для учрежденческой системы и около 2 часов для непрерывно функционирующей системы);
- средства обнаружения ошибок должны выявлять все пакеты, содержащие до четырех искажений битов. Если же достоверность передачи достаточно высока, сеть не должна сама исправлять обнаруженные ошибки. Функции анализа, принятия решения и исправления ошибки должны выполняться подключенными устройствами;
- появление пакета с обнаруженной ошибкой не чаще одного раза в год (для сети со скоростью 5 Мбит/с это составит вероятность 10-14). Частота обнаруживаемых ошибок может иметь порядок 10-8;
- ЛВС должна обнаруживать и индентифицировать все случаи совпадения сетевых адресов у двух абонентов.

Обеспечение живучести связано со многими задачами, решение которых осуществляется при использовании различных методов. Задачи живучести сохраняют свою актуальность, что требует адаптации и разработки более эффективных методов.

#### Список литературы

1. Ивин Ю. Э., Разработка и исследование методики повышения живучести мультисервисных сетей, построенных на основе технологии АТМ : Дис. канд. техн. наук : - Москва, 2004. – 194 с.
2. Живучість інформаційних систем / Додонов А.Г., Ландэ Д.В. / Наукова Думка, Киев 2011. – 84 с.
3. Аналитическое планирование. Организация систем /Саати Т., Кернс К./ – М.: Радио и связь, 1991.
4. Войлоков В.И. Взаимосвязь показателей живучести многополюсных сетей без избыточности: Сб. науч. тр. №151. Л.: ЛЭИС, - 1990. – С. 171-177.
5. Характеристики связности сетевых систем из ненадежных элементов, /Гладкий В.С., Гуревич И.М., Кириченко Т.В./: Сб. науч. тр. № 148. Л.: ЛЭИС, 1990. – С. 5764.
6. Живучість динамічних мереж телекомунікацій: / Птицын Г.А., Ивин Ю.Э. /, Учебное пособие. М.: МТУСИ, 2003. – 79 с.

### ІНТЕРНЕТ – СИСТЕМА ПРОВЕДЕННЯ АУКЦІОНІВ

*Дерев'янка І.І.*, студентка групи 767 ОДАХ  
Науковий керівник - *ст. викл. каф. ІСМ Вохменцева Т.Б.*

З кожним днем мережа Інтернет прагне до тенденцій розвитку, у зв'язку з чим все більше і більше виникає потреба з боку користувачів в появі безлічі послуг тих, що надаються в реальному часі. На сьогоднішній день існує велика кількість сервісів, що надають послуги з обміну інформацією в мережі Інтернет, які стали невід'ємною і важливою частиною ефективності роботи багатьох фірм, а так само приватних осіб.

Розроблена система полегшує пошук необхідного товару, дає можливість ознайомитись детальніше з характеристиками, а замовити його за системою аукціону. Інтерфейс програми допоможе навіть недосвідченому користувачеві легко і швидко ознайомитися з роботою сайту. Надалі доступ може бути здійснений з будь-якого персонального комп'ютера, підключеного до мережі Інтернет.

Інтернет-аукціон – це формально дошка оголошень з розширеною функціональністю. Торги відбуваються за аукціонною схемою. Тобто за один товар можуть сперечатись декілька покупців, постійно підвищуючи ціну. Чия сума буде найбільшою, той і стає власником товару. На продаж можна виставляти будь-які товари, від побутової техніки до цікавих ідей, проектів і т.д. Велика

перевага інтернет-аукціонів доступність. Маючи інтернет і бажання щось купити або ж продати, будь-яка людина, не зважаючи на її місцезнаходження, може скористатись послугами інтернет-аукціону. По закінченню торгів за товар, покупець повинен перевести гроші за куплений товар, а продавець, відповідно, відслати товар покупцю.

У роботі описані і реалізовані такі методи рішення поставленої задачі, як:

- 1) використання серверної СУБД Mysql для зберігання даних системи;
- 2) використання уніфікованого інтерфейсу World Wide Web для організації роботи клієнта і адміністратора системи;
- 3) застосування технології PHP для динамічного формування HTML документів і аутентифікації користувача в системі;
- 4) застосування бібліотеки мови програмування JavaScript – JQuery.

Адміністративна панель програми передбачена для адміністратора сайту. За допомогою даної панелі адміністратор зможе з легкістю підтримувати сайт в робочому стані. Вхід в дану панель захищений паролем, щоб сторонній користувач не зміг увійти. Всі паролі зберігаються в базі даних програми. Адміністративна панель виконує три основні функції: «додавання», «редагування», «видалення». Наприклад, якщо адміністратор вирішить редагувати деякий товар, то йому необхідно буде натиснути посилання «Редагувати», заповнити всі необхідні поля і зберегти дане редагування. Товар автоматично зміниться в розділ «товар». Так само адміністратор може управляти зареєстрованим користувачами та їх коментарями. Для входу в дані панелі так само передбачений пароль.

Оскільки Інтернет у наш час все більше розвивається, з кожним днем збільшується і кількість користувачів, які мають можливість і бажання увійти до даної системи. Їх цілі можуть бути самими різними від отримання інформації до інтерактивного спілкування. В даний момент в мережі Інтернет існує безліч аналогів інформаційних сайтів. Це приводить до достатньо жорсткої конкуренції, в наслідок чого потрібне постійне доопрацювання і модернізація сайту, відповідно до нововведень, що постійно з'являються в даній області. Надалі планується удосконалення програмного продукту. Наприклад, буде розроблений форум для збільшення тем, для спілкування користувачів. Так само планується створення вдосконаленого фотоальбому для полегшення перегляду товарів.

### МОДЕЛІ АНАЛІЗУ НАНОТЕХНОЛОГІЧНОЇ ЕЛЕКТРОНІКИ

*Казанцев В.С.*, студент 556 гр. ОДАХ  
Науковий керівник – *Кудря В.Г.*, доцент, ОДАХ, м. Одеса

Розробляється фізико-математична модель нанотехнологічних електронних засобів, інфокомунікаційних систем загального та спеціалізованого користування.

Темпи розвитку нанотехнологій вже сьогодні переважають інші технології. Актуальність теми обумовлена тим, що вказана перевага зростає з

кожним днем. Державні організації та приватні фірми вкладають в цей напрям розвинути сотні мільярдів доларів. Як свідчить історія людства теоретичне обґрунтування, тих чи інших явищ, винаходів запізнавались. Більше того, робились відкриття, що суперечили фізико-математичним уявленням про них.

Таким чином, метою роботи є намагання якщо не ліквідувати, то, принаймні, зменшити, розрив між виробничими нанотехнологіями та інфокомунікаційними технологіями їх проектування. Об'єктом дослідження стали високочастотні компоненти інфокомунікаційних засоби, в основі функціонування яких закладені природні явища різноманітного характеру: фізичні, хімічні, біологічні, електродинамічні тощо. Актуальність теми обумовлена необхідністю побудови системних фізикоматематичних моделей такого роду компонентів.

Розбудова моделей починається з введенням узагальнюючого поняття функціонального перетворювача [1], для якого створюються математичні моделі, як моделі аналізу електронних нановиробів. В основі розробки системних алгоритмів аналізу закладено принцип декомпозиції, тобто розбиття складного нанотехнологічного функціонального перетворювача на його окремі композиційні складові, з певними енергограням спряження їх композиційних елементів. Моделювання ґрунтується на теорії електромагнітного поля, довгих ліній, теорії електричних кіл. В межах кожної з теорій зосереджені композиційні елементи описуються рівняннями Кірхгофа, а розподілені – методами теорії електромагнітного поля.

Рівняння Максвела, що описують кожний композиційний елемент представлені в компактній матричній формі і враховують специфіку електродинамічних задач: форми, поверхні розподілу, неоднорідність матеріальних параметрів середовища, граничні умови тощо. Загальний розв'язок цих рівнянь для плоских хвиль хвилеводного каналу представлена у вигляді суперпозиції [2] поперечних та повздовжніх хвиль. Взаємозв'язок між векторами електричної та магнітної напруженості визначається через хвильові опори та інші параметрами середовища. Для Т-хвиль провідникових комунікаторів визначаються інтегральні дескриптори поля у вигляді напруг та струмів в областях однозначного визначення цих величин.

Ідеологія розподілу ЕК в його ланцюговому варіанті [3] на компоненти і комунікатори обумовлена не лише конструктивними особливостями частин, але і розходженням в описі їхніх електромагнітних проявів. Побудова математичної моделі комунікатора ґрунтується на геометричній інтерпретації інтегральних рівнянь електродинаміки у вигляді аналогів першого та другого законів Кірхгофа.

Польовий варіант декомпозиції нанопристрою пропонується виконувати методом повторної дезінтеграції в ітераційний спосіб, подрібнюючи середовище до утворення мінімальних однорідних блоків. Такі мінімальні блоки дозволяють отримати розв'язок крайової задачі електродинаміки в аналітичному, або числовому варіанті. При зворотній операції, поєднанні таких блоків виконуються через уявні (фантомні) хвильові канали. При цьому в ітераційний спосіб

формується матриці розсіювання усього пристрою, через матриці розсіювання окремих мінімальних блоків.

Сукупність компонентних та комунікаторних рівнянь в матричній формі, утворила базову замкнуту математичну модель, що може бути використана для побудови різноманітних методів аналізу функціональних перетворювачів нанотехнологічних швидкодіючих електронних мікросхем. Уніфікованими дескрипторами такої моделі є струми полюсів компонентів та напруги дуг компонентів, що дозволяє алгоритмізувати процеси обчислень, як параметрів комунікатора, на основі морфологічної інформації про його конструкцію, так і аналіз нановиробу в цілому з урахуванням композиції усіх його складових. Загальна кількість рівнянь системної математичної моделі, що представлена матричними рівняннями складає подвійну суму полюсів усіх компонентів нановиробу.

Результатом наукового доробку і стали узагальнені фізикоматематичні моделі нанотехнологічної електроніки, що можуть бути використані в основі побудови відповідних систем автоматизованого проектування.

#### Список літератури

1. Кудря В.Г. Системне проектування функціональних перетворювачів. // Труды пятой международной научно-практической конференции "Современные информационные и электронные технологии", 17 — 21 мая 2004 г., Одесса: СИЭТ, 2004, с. 165.
2. Никольский В.В. Вариационные методы для внутренних задач электродинамики. - М.: Наука, 1967. 460 с.
3. Князь А.И. Электродинамика информационных систем. - М.: Радио и связь, 1994. – 392 с

#### СИСТЕМЫ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ

*Кучеренко Виктория*, студентка группы 767 ОГАХ

Научный руководитель – *ст. преп. каф. ИСМ ОГАХ Вохменцева Т.Б.*

Одним из наиболее актуальных направлений развития компьютерных технологий в образовании является разработка специализированных обучающих систем, использование которых является мощным средством повышения качества учебного процесса в различных учебных заведениях и помогает поддерживать нужный образовательный уровень обучающихся.

На современном этапе развития нашего общества, когда появляются, казалось бы, неразрешимые проблемы, особенно ощущается недостаток квалифицированных специалистов в различных областях нашей жизнедеятельности. Подготовка квалифицированных специалистов – это проблема, которую в самое ближайшее время необходимо решать с помощью системы образования. Современный мир, современная жизнь требуют использования новых прогрессивных форм обучения.

При всем разнообразии форм обучения нельзя с полной категоричностью утверждать, что все они используются максимально эффективно и являются доступными для каждого потенциального субъекта. Возможность получить образование и реализовать свой интеллект должна быть предоставлена любому желающему. Этим требованиям в системе высшего профессионального образования соответствуют системы дистанционного обучения.

Актуальность использования дистанционного обучения в настоящее время уже не вызывает сомнений. Применение дистанционного обучения дает целый ряд преимуществ, к которым обычно относят следующее:

- возможность комбинирования различных форм представления информации (текстовой, графической, анимации, видео, аудио);
- формирование способностей, знаний и умений в результате обучения;
- возможность адаптации курса к индивидуальным особенностям обучаемых;
- предоставление обучаемым права управлять размером и очередностью выдачи порций учебного материала;
- обеспечение технологической основы для гибкого взаимодействия между обучаемыми и преподавателями;
- эффективное обучение деятельности по усвоению учебного материала.

Дистанционное обучение, как никакое другое, легко адаптируется к специфике деятельности конкретной организации и даже к уровню индивидуальной подготовленности каждого сотрудника. Если обновляется технология или версия курса, то систему можно быстро адаптировать к таким изменениям. Таким образом, дистанционное обучение позволяет избежать устаревания знаний и потери квалификации специалистов компании, что важно в условиях динамично меняющихся технологий.

Итак, основными достоинствами дистанционного обучения являются: снижение стоимости обучения, существенное увеличение эффективности учебного процесса, массовость, постоянная актуальность, гибкое расписание.

В дипломной работе создана система, реализующая методику обучения деятельности с использованием Web –технологии на примере дисциплины «Тепломассообмен», раздел «конвективный теплообмен», позволяющая начать её постепенное внедрение.

Достоинствами разработанного приложения для системы обучения является:

- простой, удобный в навигации, интуитивно понятный обучаемому web-интерфейс, основанный на системе подменю;
- возможность самостоятельного обучения дисциплине;
- поэтапное изучение учебных материалов;
- отсутствие необходимости установки дополнительных программ для функционирования созданного приложения;
- web-совместимость (совместимость с различными браузерами);
- использование базы данных для хранения информации и применение системы управления базами данных MySQL для манипулирования данными;

- применение технологии PHP для динамической компоновки HTML-документов.

## УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СЕТЕЙ

Мурай А.В., аспирант ОГАХ

Оценка качества предоставления услуг является важнейшим элементом системы управления качеством. Она не только позволяет проводить контроль качества обслуживания, предоставляет базу для анализа и принятия управленческих решений, но и обеспечивает обратную связь, необходимую для функционирования любой устойчивой и способной к развитию системы.

Оценка потребителем является конечной мерой качества услуги и ее предоставления. Реакция потребителя может быть немедленной или проявиться позднее и носить ретроспективный характер. Субъективная оценка часто является единственным фактором в оценке потребителем предоставленной услуги. Потребители редко добровольно информируют поставщика о своей оценке качества услуги. Неудовлетворенные потребители зачастую прекращают пользоваться услугами или заказывать их, не уведомляя об этом, что исключает проведение корректирующих действий. Ориентация на претензии потребителя как на меру его удовлетворенности может привести к неправильным выводам.

Чтобы своевременно реагировать на снижение удовлетворенности потребителей предоставляемыми услугами, поставщик услуг не должен пренебрегать оценкой такого важного показателя, как качество предоставляемых услуг.

Сложность оценки качественных параметров услуг во многом вызвана трудностями формализации, обобщения и анализа критериев оценки, а также определения методов их измерения. Основные недостатки существующих методик оценки качества зачастую обусловлены именно недостаточным вниманием разработчиков к разрешению названных проблем, что объясняется тем, что сам выбор существенных параметров, входящих в систему, а также выбранные критерии оценки могут различаться как по приоритетности, так и по набору входящих в них показателей.

В распоряжении потребителя имеются два основных подхода к оценке качества услуги.

Первый можно определить как жестко регламентированный стандарт качества на те услуги, для которых установлено объективное качество, измеренное третьим лицом или каким-либо другим способом.

Второй — «субъективный», т. е. качество основано на субъективном восприятии потребителя, на определяемой им ценности. Однако относительно услуг могут быть установлены некоторые жесткие стандарты качества предоставления услуги (быстрота ответа на запрос, отсутствие очереди и т. д.).

Как правило, потребители сталкиваются с проблемами при оценке услуг с «субъективным» качеством, т. е. определяя качество услуг, которые являются

неотделимыми и от потребителя, и от поставщика услуг, а также там, где требования, предъявляемые к услугам, неосязаемы, из-за чего не представляется возможным их измерить. Степень удовлетворения будет в свою очередь зависеть от того, как потребитель сформировал свои ожидания относительно технической сложности, сроков и альтернативности выбора, последствий отказа от получения услуги, степени риска, новизны услуги, частоты обращения к услуге, а также индивидуального опыта потребителя. При этом существенную роль играет вера потребителя в то, что предложение услуги удовлетворит его потребности и ожидания, т. е. качество услуги связывается потребителем с ценностью, которую он ему приписывает.

При оценке услуги выделяют пять этапов (интервалов), оказывающих влияние на оценку качества ее предоставления, которые можно определить как интервалы между ожидаемым и фактическим качеством услуг [1].

Первый интервал — между ожиданиями потребителем выгоды от приобретения услуги и восприятием данных ожиданий поставщиком услуг. Если поставщик услуги не понимает желаний и ожиданий потребителя, маловероятно, что услуга будет запрошена потребителем.

Второй интервал — между правильным пониманием потребностей и ожиданий потребителя и критериями предоставления услуг, предоставляемого поставщиком услуг с целью оправдать надежды и ожидания потребителя.

Третий интервал — между стандартами качества услуг и фактическим качеством услуг, т. е. способностью поставщика предоставить необходимый уровень предоставления услуг. Выполняя требования, предъявляемые к предоставлению услуг, поставщик услуг должен поддерживать этот процесс соответствующими ресурсами.

Четвертый интервал — между обещанным и фактическим качеством предоставления услуг.

Эти этапы суммируются в пятом интервале, в котором происходит анализ ожиданий потребителя относительно услуги и восприятия предоставления услуг.

Одной из популярных методик оценки качества услуг является SERVQUAL (Концепция «ожидание минус восприятие») [2].

**Service Quality (SQ) = Customer's Perception (P) – Customer's Expectations (E)**

Эта методика часто используется как основа для разработки других методик оценки качества услуг (например, SERVPERF, предложенной Кронингом и Тэйлором, методики, предложенной Ли, методики Аквирана и т.д.).

Авторы SERVQUAL стремились создать универсальную методику оценки качества услуг именно с точки зрения потребителей услуги. В результате был сделан вывод, что воспринимаемое качество услуг определяется расхождением между ожиданиями потребителя и реально воспринятым качеством. Когда ожидания превышают воспринимаемый уровень предоставления услуг, потребители ощущают неудовлетворенность и оценивают предоставление услуг как некачественное. Когда качество услуги превосходит ожидания, предоставление услуг воспринимается как очень хорошее, потребитель удовлетворен. При про-

ведении исследований удовлетворенности потребителей необходимо решить две основные задачи:

1. Выявление ожиданий потребителя в отношении услуги. Необходимо понять, что потребитель рассчитывает получить при взаимодействии с поставщиком, предоставляющим определенную услугу. Оценка ожиданий потребителя – одно из «узких мест» методики. Часто потребители заявляют о достаточно высоком уровне ожиданий (чем разнообразнее потребительский опыт, тем выше стандарты и ожидания потребителя). Но в некоторых случаях потребитель устанавливает «высокую планку» только в момент опроса, а в действительности он не столь притязателен.

2. Оценка воспринимаемого качества. Потребителя просят оценить качество обслуживания конкретного поставщика. Оценка восприятия качества услуги характеризуется параметрами:

- осязаемость, материальность (tangibles) – возможность увидеть физические, осязаемые характеристики услуги (например, оборудование, рекламные материалы);
- надежность (reliability) – способность поставщика вовремя в полном объеме и в согласованные сроки оказать услугу;
- отзывчивость (responsiveness) – активная готовность поставщика помочь потребителю и быстро оказать услугу;
- убедительность, уверенность (assurance) – способность вызвать у потребителя доверие к поставщику, уверенность в безопасности услуг;
- сопереживание (empathy) – стремление к четкому пониманию интересов потребителей услуг, информирование об услугах на понятном потребителю языке.

Результаты исследований подтверждают, что привлечение нового потребителя услуг обходится поставщику существенно дороже, чем удержание старого. Поэтому все больший интерес вызывают различные инструменты, помогающие выстраивать долгосрочные взаимоотношения с потребителем. Для выбора конкретного инструмента необходимо определять показатели качества предоставляемых услуг, в первую очередь, с учетом запросов и требований пользователей.

#### Список литературы

1. Пономарева Т.А., Супрягина М.С. Качество услуг: качественные параметры оценки. //Маркетинг в России и за рубежом. – 2005. - № 1(45). – С. 47 – 49.
2. Service Quality and Customer Satisfaction in a Telecommunication Service Provider. Siew-Phaik Loke. //2011 International Conference on Financial Management and Economics IPEDR vol.11 (2011).

## ПРИНЦИПИ ПОБУДОВИ СИСТЕМ АВТОМАТИЗОВАНОГО ПРОЕКТУВАННЯ

*Саркісьян Є.Л., аспірант ОДАХ, Кудря С.П., аспірантка ОНУ  
У. Юецюнь, студент ОДАХ  
Науковий керівник – Кудря В.Г., доцент, ОДАХ, м. Одеса*

Достатньо складній системі, якою є комп'ютерна система автоматизованого проектування в повній мірі можна дати універсальне означення [1]: об'єктивна єдність елементів, зв'язків, цілі та спостерігача (розробника). Причому це означення стосується як внутрішньої (яка розробляється), так і зовнішньої (якою користуються) структури САПР.

Створення САПР нанотехнологій представляє собою велику науково-технічну проблему, її впровадження вимагає значних капіталовкладень. На поточний момент людство накопичило величезний досвід по розробці різноманітних САПР, що застосовуються у всіх сферах людської діяльності: мистецтво; гуманітарна сфера (соціологія, юриспруденція); медицина (діагностики, психологія, лікування) технологічна (електроніка, архітектура, машинобудування), екологічна (геоінформаційні системи, метеорологія); інфокомунікаційна (комп'ютерні мережі, масове обслуговування, зв'язок тощо); управління процесами (експертна); освіта; наукова діяльність; – далеко не повний перелік напрямів по кожному з яких існують по декілька конкурентно-спроможних САПР.

Разом з тим, найменше уваги приділяється технологіям розробки самих САПР. Універсальної програми, що конструювала (проектувала) сам САПР, (тобто САПР САПРу) будь-якого призначення не існує. Разом з тим, нагромаджений людством досвід по створенню предметних САПР надає можливість окреслити основні засади побудови САПР САПРів. Розглянемо основні засади, які повинні задовольняти така система.

1. Взаємодія між людиною та машиною. Незважаючи на те, що процес проектування є автоматизованим і рутинну обчислювальну роботу виконує комп'ютер, значну роль в них відіграє людина — фахівець, що розробляє проект технічного засобу. В діалозі з системою проектування при прийнятті вузлових рішень головна роль належить людині. Проектант мусить вирішувати, які з завдань є формалізованими, а які потребують певних евристичних здібностей, що не залежить від потужностей комп'ютерної техніки. Тісна взаємодія людини та комп'ютера в процесі проектування — найважливіший принцип побудови та експлуатації САПР.

2. Ієрархія. САПР реалізує комплексний підхід до автоматизації всіх рівнів проектування. Ієрархія рівнів проектування відбивається у структурі програмного забезпечення на різних рівнях ієрархічних елементів, що віддзеркалюють підсистеми. Чудовим прикладом такої САПР є системи проектування локальних комп'ютерних мереж: Netcracker, Cisco, тощо – що дозволяють ієрархічно-структурне проектування у вигляді вкладених одна в одну мереж. Автоматизація проектування лише одного з ієрархічних рівнів виявляється непродуктив-

ною у порівнянні з повним програмним забезпеченням усіх рівнів. Проектування ієрархічних структур доцільно забезпечувати технічними засобами, що дозволяють розпаралелювати роботу через використання розподілених можливостей САПР як на центральному обчислювальному комплексі, так і на периферійних автоматизованих робочих місцях проектантів.

3. Сукупність інформаційно-узгоджених підсистем. Це важливий принцип, стосується як зв'язків між великими підсистемами, так і зв'язків між дрібнішими частинами підсистем. Інформаційна узгодженість вимагає виконання проекту інформаційно-узгодженими програмами. Дві програми є інформаційно-узгодженими, якщо вихідні дані, однієї з програм не потребують змін під час переходу в масив вхідних даних іншої програми. Якщо для узгодження програм потрібно істотна переробка загального масиву з участю людини, який додає відсутні параметри, вручну перекомпоновує масив чи змінює числові значення окремих параметрів, то програми вважаються інформаційно-неузгодженими. Подібне перекомпоновування даних веде до істотних часових затримок, зростанню кількості помилок, і тому зменшує конкурентоздатність програмного продукту. Інформаційна неузгодженість перетворює САПР в сукупність автономних програм, результати роботи яких неможна оцінити іншими підсистемами, чим знижується якість проектних розв'язків.

4. Відкритість системи та її розвиток. Існує, як мінімум, дві вагомні причини, з яких САПР мусить бути мінливою у часі системою. По-перше, розробка такого складного об'єкта, як САПР, займає тривалий час, й економічно вигідно вводити в експлуатацію частини системи по мірі їх готовності. Запроваджений в експлуатацію базовий варіант системи в подальшому розширюється. По-друге, постійний прогрес техніки, об'єктів проектування, обчислювальної техніки та обчислювальної математики призводить до появи нових, досконаліших математичних моделей і програм, які мають замінювати старі, менш вдалі аналоги. Тому САПР мусить бути відкритою системою, тобто мати властивість використання нових методів, принципів та засобів проектування.

5. Суперечливість між уніфікацією та спеціалізацією завжди була предметом дискусій. САПР — спеціалізована система з максимальним використанням уніфікованих модулів. Висока ефективність, що виражається передусім малими часовими і матеріальними витратами під час вирішення проектних завдань, забезпечується, як правило, спеціалізацією систем. Вочевидь, спеціалізація звужується коло завдань системи, що потребує для кожного з таких завдань окремої САПР. З іншого боку, щоб знизити витрати на розробку багатьох спеціалізованих САПР, доцільно використовувати її складові частини, з максимально можливим рівнем уніфікації. Необхідною умовою уніфікації є пошук спільних рис і положень в моделюванні, аналізі та синтезі різноманітних технічних об'єктів, якими і являються нанотехнологічні засоби інфокомунікаційних технологій.

6. САПР мусить бути об'єктно-орієнтованим програмним продуктом у тому розумінні, що його модулі і сам їх списочний склад мусять орієнтуватися не на увесь клас в цілому, а на окремий об'єкт цього класу. Початковим кроком

проекування мусить бути дослідження інформації про об'єкт та первинний вибір програмних модулів. Зрозуміло, що список модулів в процесі проектування може змінюватись шляхом заміни, добавлення або вилучення одного ( декілька) модулів в залежності від результатів проектування. Підставами для впровадження такої адаптивної структури САПР можуть слугувати недоліки відомих програмних пакетів радіоелектроніки: Spice, MicroCap, OrCad, MultiSim, Atium Design – що дістали світове визнання. Можна вказати як мінімум на два недоліка: по-перше, імітація процесів, тобто такі види аналізу як DC, AC, TC не орієнтуються на топологію електричного кола, яка є підставою вибору оптимального алгоритму аналізу, по друге, лінеаризація характеристик в робочій точці та заміна в цій точці компонентів на лінійні не дозволяє правильно відтворювати імітацію роботи нелінійних компонентів в режимі «великого сигналу». Уникнути такого недоліку можна, наприклад, заміною моделі компонента з лінійної на нелінійну, що вимагає зміну програмного модуля опису моделі компонента. Як одна з можливостей модифікації алгоритму пов'язується з заміною нелінійної характеристики компонента ламаними прямими відрізками в залежності від рівня сигналу. Оскільки в задачах аналізу електронних пристроїв рівні сигналу заздалегідь невідомі, стає очевидною і необхідність заміни одного модуля на інший під час числової імітації роботи компонента.

Ліквідацію першого недоліку можна здійснити за попереднім аналізом кількості усіх полюсів, вузлів, гілок та видів (резистор, індуктивність, ємність), компонентів в перерахунку: один компонент – одна гілка. Порівняння цих відомостей дозволило б обрати як вид аналізу, так і спосіб (числовий, аналітичний, якісний за умов нелінійності), що орієнтується на конкретний об'єкт проектування.

Таким чином, система проектування складних об'єктів має свої внутрішні закони та правила самоорганізації, частина з яких була висвітлена в даній роботі.

#### Список літератури

1. Князева Н.О., Князева О.А. Теорія проектування комп'ютерних систем і мереж. Ч.1. Основи системного підходу до проектування: Навчальний посібник... Одеса: "ВМВ", 2008. 212 с

#### АДАПТИВНА САПР ВИСОКОЧАСТОТНОЇ ЕЛЕКТРОНІКИ

*Саркисьян Є.Л., аспірант ОДАХ, Кудря С.П., аспірантка ОНУ,  
У. Юеціонь, студ. ОДАХ, Кудря І.В., інж. ПАТ УКРТЕЛЕКОМ  
Науковий керівник – Кудря В.Г., доцент, ОДАХ, м. Одеса*

Темою даної роботи являється аналіз систем автоматизованого проектування (САПР) функціональних перетворювачів [1] та розробка шляхів їх удосконалення. Актуальність наряду дослідження продиктована необхідністю застосування системних методів синтезу та аналізу електронних нановиробів.

Метою роботи є розробка фізико-математичних моделей [2] аналізу нановиробів електронного типу з наступною їх реалізацією у вигляді адаптованих систем автоматизованого проектування.

Для реалізації означеної цілі виконані дослідження способів побудови існуючих САПР електроніки та методів моделювання нанотехнологічної електроніки. З'ясувалось, що а ні принципи побудови існуючих САПР (MicroCap, EWB, ORCad, MultiSim, Altium Design), а ні методи фізико-математичного моделювання не відповідають запитам часу. Зрештою ці два фактори і склали основу виконаного дослідження.

В результаті, до існуючих засад побудови САПР, а це – перш за все: принцип взаємодії людини та комп'ютера; ієрархічний принцип побудови систем автоматизованого проектування; принцип інформаційної узгодженості підсистем; принцип відкритості системи; принцип уніфікації системи., - добавлено принцип адаптації системи до об'єкт програмування, що обумовлено, як специфікою наноелектроніки, так і сучасними об'єктно-орієнтованими мовами програмування (C#, Delphi, Visual Studio тощо).

З метою реалізації принципу адаптації в роботі сформульовані топологічні та морфологічні критерії внутрішньої електромагнітної сумісності електронних нановиробів, які застосовуються на різних етапах їх проектування. До топологічних критеріїв оптимізації проектування нановиробу можна віднести такі – що задаються дескрипторами схемотехніки: струм, напруга, потужність, фантомні коефіцієнти зворотного та прямого зв'язку, потужність, відношення сигнал/шум тощо. Морфологічні критеріїв описуються конструкторською метрикою: лінійні поверхневі та об'ємні розміри, електромагнітна (радіаційна), тепла, гравітаційна, радіоактивна сумісність тощо. Оптимізаційні задачі та чутливості розв'язують на основі функціонала в неявному вигляді, з повною множиною схемотехнічних дескрипторів.

Враховуючи принцип адаптації розроблена структурна схема САПР електронних нанотехнологічних виробів, що включає в себе такі нові елементи, як «Обчислення критерію оптимізації» та «Вибір методу аналізу». що відтворюють її адаптивний характер з орієнтацією на морфологію об'єкта проектування та гнучкість (мінливість) програмних модулів в залежності від поточних результатів.

Фізико-математичні моделі, що реалізують об'єктну орієнтацію реалізовані на декомпозиції нанотехнологічного електронного функціонального перетворювача та розбитті дескрипторів його композиційних складових (компонентні, комунікаторні та дескриптори процесів) з метою їх моделювання у вигляді окремих матричних рівнянь. На відміну від існуючих, форма запису запропонованих моделей дозволяє проводити оцінки взаємовпливів компонентів, тобто моделювати роботу як автономних, так і неавтономних компонентів у випадку їх взаємодії один з одним в межах об'єкту, що аналізується. Об'єднання матричних рівнянь в єдину замкнуту систему дозволило скласти алгоритми формування компонентно-комунікаторних рівнянь з можливістю оцінки морфології нановиробу, яка обліковується елементами матриці електродинамічних параме-

трів комунікатора.

Кількість математичних моделей, що розроблена в роботі цілком достатня для задоволення адаптаційних властивостей САПР наноелектроніки. Кожна з математичних моделей представляє собою матричну рівність, елементи матриці яких формуються матрицями параметрів: компонентів, комунікатора та матрицями топології: дуг, контурів.

Відмінною рисою запропонованих новацій стала розробка цілих класів методів аналізу, що враховують морфологічну структуру нановиробу. В результаті створені нові, як алгоритмічні, так і організаційні способи комп'ютерного моделювання нанотехнологічних ФП.

#### Список літератури

1. Кудря В.Г. Системне проектування функціональних перетворювачів. // Труды пятой международной научно-практической конференции "Современные информационные и электронные технологии", 17 — 21 мая 2004 г. , Одеса: СИЭТ, 2004, с. 165.
2. Князь А.И. Электродинамика информационных систем. - М.: Радио и связь, 1994. – 392 с.

### ПРОГНОЗУВАННЯ КУРСУ ВАЛЮТ ЗА ДОПОМОГОЮ НЕЙРО-НЕЧІТКОЇ СИСТЕМИ ВИВОДУ

Солодовник М.С., студент групи 556 ОДАХ

Науковий керівник – Михайленко В.С., доцент, ОДАХ, м. Одеса

Тема даної дипломної роботи – «Прогнозування курсу валют за допомогою нейрон-нечіткої системи виводу».

Дана тема була обрана серед інших, тому що є дуже актуальною проблемою сьогодення. Актуальність зумовлена постійною зміною курсу іноземних валют.

Метою роботи є дослідження динаміки зміну курсу валют і побудова на основі цього дослідження нейро-нечіткої системи, яка зможе прогнозувати валютний курс.

Об'єктом дослідження є курс однієї валюти стосовно іншої.

Предметом дослідження є методи прогнозування.

На першому етапі був проведений аналіз традиційних математичних підходів, які використовуються у фінансовій сфері. Розглянуті різні системи прогнозування.

На другому етапі розглянуті математичні методи прогнозування курсу валют, а саме регресійний аналіз та математичне очікування. Була підібрана емпірична формула для динаміки курсу долара щодо гривні. Було виявлено, що залежність є лінійною і формула має вигляд:  $Y = a + bx$ ,

Далі були розраховані змінні  $a$  і  $b$ , а також коефіцієнт кореляції. Отримані результати були внесені в таблицю, по ним розраховані відповідні  $X$  та  $Y$  та побудовані графіки залежності [1].

Висновок: результати практично збігаються, прогнози точні.

Для порівняння був задіяний метод математичного очікування. За допомогою Microsoft Excell були вираховані математична статистика, дисперсія та середнє квадратичне відхилення (СКВ) у випадку тридцяти та ста днів змінювання курсу гривні відносно долару США.

Висновок: значення СКВ свідчить про ефективність даного методу прогнозування [2].

На третьому етапі була побудована система нейро-нечіткого виводу у системі MATLAB за допомогою редактора ANFIS Для підготування файлу з навчальними даними я використав MS Excell. Навчальну вибірку я зберіг в файлі під назвою priceUSD.dat. Після цього в редактор ANFIS я завантажив цей файл. Для навчання гібридної мережі я скористався гібридним методом навчання з рівнем помилки 0, та кількістю циклів рівним 10. Після закінчення навчання гібридної мережі виконано аналіз графіка помилки навчання, який показує, що навчання практично закінчилося після 2-го циклу. Виконано перевірку адекватності побудованої нечіткої моделі гібридної мережі. Для цього зроблено ретроспективний прогноз значення курсової вартості USD на наступний банківський день. Я скористався функцією *Out* [3].

Порівнюючи отримане значення з відповідним значенням зі статистичної таблиці, можна констатувати майже абсолютний збіг цих значень.

Висновок: перевірка побудованої нечіткої моделі гібридної мережі показує досить високий ступінь її адекватності реальним вихідними даними, що дозволяє зробити висновок про можливість її практичного використання для прогнозування курсової вартості USD на фінансовому ринку валют.

Розглянутий підхід є найбільш перспективним з усіх розглянутих напрямком для побудови і використання відповідних нечітких моделей прогнозування курсів інших валют, акцій компаній, ф'ючерсів. Дійсно, загальним для всіх цих інструментів з позицій технічного аналізу є відсутність апріорних припущень про динаміку коливань відповідних курсів цін, що цілком узгоджується з вихідними передумовами побудови нечітких моделей адаптивних систем нейро-нечіткого виводу [4].

#### Список літератури

1. Леоненков А. Ю. Нечітке моделювання в середовищі Matlab та FuzzyTech. - С. - П'тб.: БХВ, 2006. - 720 с.
2. Алєв Р.А., Церковний А.Э., Мамедова Г.А. Управление производством при нечіткій вхідній інформації. – М.: Энергоиздат. 1988. – 234 с.
3. Штучний інтелект. – Кн.2. Моделі та методи: Справочник / Под. ред. Д.А. Поспелова. – М.: Радио и связь, 2007. – 304 с.
4. Меліхов А.Н. та ін. Ситуаційні системи, що радять. – М.: Наука, 1995. – 272 с.

## РАЗВИТИЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

*Тихонов И.В.*, студент групи 556 ОДАХ  
Научный руководитель - профессор *Князева Нина Алексеевна*

В современном мире, когда скорость и четкость принятия решений является необходимостью, преимущество получает те, кто может быстрее принять, обработать и правильнее распорядиться информацией. Те, кто обладает отлаженной, четко работающей инфраструктурой информационных и телекоммуникационных технологий.

В числе основных этапов развития телекоммуникационных технологий следует назвать:

- телеграфные и телефонные сети (докомпьютерная эпоха);
- передача данных между отдельными абонентами по выделенным и коммутируемым каналам с использованием модемов;
- сети передачи данных с коммутацией пакетов: дейтаграммные или использующие виртуальные соединения (типа X.25);
- локальные вычислительные сети (наиболее распространенные — Ethernet, Token Ring);
- цифровые сети интегрального обслуживания (ISDN) — узкополосные, а затем широкополосные;
- высокоскоростные локальные сети — Fast Ethernet, FDDI, FDDI II (развитие FDDI для синхронной передачи речевой и видеoinформации);
- высокоскоростные распределенные сети Frame Relay, SMDS, ATM;
- информационные супермагистрали.

Наиболее впечатляющие успехи телекоммуникационных технологий наблюдаются в последние 15 лет.

В конце 90-х годов с появлением Интернета основными пользователями стали физические лица, что привело к увеличению разветвленности и повышению емкости сети. В результате возникла потребность в сетевой структуре, не уступающей по своим масштабным характеристикам телефонной сети общего пользования (ТФОП). Однако использование двух параллельных сетевых структур по экономическим и эксплуатационным показателям было не эффективным. Это потребовало разработки технологических решений, обеспечивающих передачу различных видов информации и предоставления различных видов услуг связи в рамках единой сетевой структуры. В основе такого решения должен был лежать единый метод передачи информации на основе коммутации пакетов. Формирование этого метода привело к появлению сетей третьего поколения – сетей NGN (Next Generation Network). Первое из этих решений – идея гибкого программного коммутатора (softswitch) как средства централизованного управления VoIP-сетью, то есть набором VoIP-шлюзов. В каком-то смысле появление концепции softswitch было реакцией «телефонного» сообществ на

развитие IP-технологий. Заменяв телефонные коммутаторы на шлюзы (media gateways), и установив softswitch в качестве центрального управляющего элемента, задающего логику маршрутизации вызовов между шлюзами, получили что-то похожее на телефонную сеть. Таким образом, softswitch «отвечает» за работу сети в целом. Несколько лет назад передача данных с помощью компьютеров интересовала только специалистов и опытных пользователей. Объем и способы информирования потребителей с помощью средств компьютерных коммуникаций коренным образом изменились за последние год — два. Если раньше эта информация в основном предназначалась для специалистов, то теперь она рассчитана на самую широкую аудиторию. Опыт использования технических средств связи, изобретенных в начале XX века, показал не только преимущества систем, основанных на излучении электромагнитных волн, но и определил основные направления их совершенствования. Такими направлениями явились не только необходимость расширения диапазона волн, но и создания элементной базы.

Исследования в области распространения радиоволн привели к появлению новых способов организации не только связи, например, мобильный телефон, но и методов передачи информации. Результатом активной работы в течение одного века стали новые широкополосные проводные и беспроводные системы, обеспечивающие возможность передачи (приема) больших объемов информации на значительные расстояния. Появились наряду с проводными кабельными и радиосредствами новые: радиорелейные, тропосферные, спутниковые и оптоволоконные средства связи. Совершенствование вычислительной техники привело не только к изобретению компьютерной техники, но появлению нового принципа организации связи – Интернет и мобильной беспроводной телефонной связи. Все это позволило к концу XX века начать проектирование широкополосных мультисервисных сетей, главной задачей которых является уже не передача (прием) информации, а обеспечение всеобщей доступности населения к мировым информационным ресурсам. В течение XX века были созданы все предпосылки к повышению качества жизни населения планеты на основе широкого внедрения информационно-телекоммуникационных систем, позволивших сформировать единое международное информационное пространство.

Таким образом, к началу XXI века историческая мечта человечества о доступном и свободном общении не только теоретически, но и практически решена путем создания сети фиксированного и мобильного Интернет, являющейся аналогом ноополья Земли.

### Список літератури

- 1) [http://www.sernam.ru/book\\_history.php?id=27](http://www.sernam.ru/book_history.php?id=27) Научная библиотека избранных естественно-научных изданий научная-библиотека
- 2) <http://www.prof.msu.ru/publ/omsk2/o48.htm> Роль Информационных и телекоммуникационных технологий в развитии современного рынка труда.

## МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

*Тихонов И.В.*, студент групи 556 ОДАХ  
Научный руководитель - профессор Князева Нина Алексеевна

Наблюдаемый в настоящее время процесс интеллектуализации автоматизированных систем, перехода от простой обработки данных к процессам поддержки принятия решений потребовал новых подходов. Особое место среди задач, ставших при этом актуальными, занимают задачи, связанные с обеспечением живучести информационных систем. В инфраструктуре современного информационно-постиндустриального общества сетевые информационные системы (СИС) занимают одно из ключевых мест. Это вызвано возрастающей ролью информации в наукоемком промышленном производстве. Информация в современных условиях выступает, как ресурс, позволяющий минимизировать расходы других ресурсов (сырьевых, материальных, энергетических, трудовых, финансовых и т.д.).

Требования к качеству информации в современных условиях настолько возросли, что трудно представить нормальное функционирование общества без соответствующего информационного обеспечения. Например, в условиях рыночной экономики особое значение приобретают достоверность и полнота информации, без которых невозможна маркетинговая, финансовая и инвестиционная деятельность.

С другой стороны, в сферах телекоммуникаций, энергетики, в вопросах водоснабжения и водоотведения крупных промышленных предприятий или мегаполисов на первое место выходят вопросы анализа существующих (или вновь проектируемых) сетевых структур с точки зрения живучести при функционировании в режиме экстремальных нагрузок или быстрого роста абонентов – потребителей того или иного вида продукта, передаваемого по данным сетям.

Свойство живучести позволяет сложной системе сохраняться целостной в экстремальных для нее условиях, приспособиться к ним, изменяя поведение, структуру, зачастую и цель функционирования[1]. Живучесть трудно оценить в нормальных условиях функционирования. Это свойство рельефно проявляется только в случаях возникновения нарушений в структуре системы, отказе ее составляющих, функциональных нарушений, целенаправленных деструктивных влияний. В зависимости от класса систем, их сложности, степени организованности, а также от выбранного уровня анализа свойство живучести может оцениваться как устойчивость, надежность, адаптивность, отказоустойчивость.

Живучесть можно рассматривать с двух сторон - как функциональную, так и структурную.

Функциональная живучесть информационной системы зависит от заданной заранее цели ее функционирования. Функциональная живучесть различных информационных систем можно сравнивать, если они имеют одинаковые цели функционирования. Оценка живучести одной и той же информационной систе-

мы может изменяться в случае изменения цели функционирования. При этом столь же существенное влияние на количественные показатели живучести информационных систем, как цель функционирования, оказывают параметры, определяющие условия их работоспособности.

Анализ структурной живучести требует определения:

- структуры для выполнения цели функционирования системы в некоторый момент времени, когда возникают нежелательные влияния на систему;
- требований к отдельным видам ресурсов системы и их взаимосвязи;
- требований к функциональным возможностям компонент системы;
- особенностей характера нежелательных влияний или их последствий.

Структурную живучесть системы можно оценивать при некоторых допущениях, которые позволяют упростить задачу оценки и свести ее к задаче анализа связности графов, оценки вероятности формирования работоспособной структуры в случае нежелательных влияний и т.п.

Успешное решение проблемы обеспечения живучести сложных СИС во многом зависит от типов используемых методов оценки живучести, поскольку они адекватны моделируемым объектам и обеспечивают получение точных оценок о реальном состоянии системы. Представим некоторые из них:[2]

- 1) Теоретико-игровой метод;
- 2) Логико-вероятностные модели;
- 3) Оценка живучести системы по ее состоянию;
- 4) Оценка живучести по результатам выполнения задания;
- 5) Оценка живучести по цели функционирования;
- 6) Энтропийный подход к оценке живучести.

Информационная система может находиться в самых разнообразных допустимых для нее состояниях. Система работоспособна, пока ее структура или организация позволяют избегать деструктивных воздействий либо их локализовать, т.е. живучесть системы зависит от ее поведения в пространстве состояний. Любой объект или систему можно рассматривать как множество, обладающее разнообразием. Изменение этого разнообразия соответствует изменению состояния системы, т.е. состава ее элементов, структуры или поведения. В каждом методе используются соответствующие подходы живучести, определение которых представляет важную задачу. Так, например, при исследовании логико-вероятностных моделей рассчитывается множество вероятностей состояний системы, при использовании энтропийного подхода, определяется энтропия состояния системы и т.д. Решение вопросов оценки живучести сетей, различного назначения требует анализа возможностей исследования существующих методов разработки соответствующих эффективных методологических подходов в связи с переходом к сетям нового поколения.

### Список літератури

- 1) Ю.Ю. Громов, В.О. Драчев, К.А. Набатов, О.Г. Иванова - Синтез и анализ живучести сетевых систем.
- 2) А.Г. Додонов, Д.В. Ландэ - Живучесть информационных систем.

## ДОСЛІДЖЕННЯ РИНКОВИХ ПОЗИЦІЙ СЕРВІСНОГО ПІДПРИЄМСТВА

Шавловська К., бакалавр ОНПУ  
Науковий керівник - професор Князева Ніна Алексеевна

Із розвитком ринкових відносин та підвищенням рівня добробуту населення зростає потреба населення та бізнес-структур в удосконаленні методів надання послуг, а також у підвищенні рівня комфорту в промислово-торгівельних та приватних приміщеннях. Тому зростає потреба у системах опалення та охолодження, вентиляції та кондиціонування повітря. Задля задоволення потреб населення та підприємств у цих послугах було створено приватне підприємство «Меандр». Це підприємство вже 10 років успішно працює у сфері ремонту холодильного обладнання, ремонту і технічного обслуговування насосів, компресорів та гідравлічних систем; здійснює монтаж систем опалення, вентиляції та кондиціонування повітря. Також підприємство займається продажем кондиціонерів у своїх офісах.

За роки функціонування підприємство збільшило чисельність працівників більш ніж у 5 разів за рахунок розширення зони обслуговування у Миколаївській, Одеській та Херсонській областях. Сьогодні компанія «Меандр» – це команда висококваліфікованих фахівців з більш ніж 20-річним досвідом роботи з кліматичним устаткуванням різної складності.

Проте, розвиток ринку призводить до появи конкурентів. Так, основними конкурентами підприємства «Меандр», що пропонують аналогічні послуги, є:

- інженерна компанія «Івік-юг». Основною спеціалізацією компанії є ремонт, монтаж холодильного устаткування для підприємств громадського харчування. Компанія офіційно співпрацює зі світовим лідером по виробництву кліматичного устаткування Mitsubishi Heavy Industries, Ltd і тому стала одним з піонерів і засновників української індустрії клімату;

- компанія «Клімат-юг». Один з основних напрямів діяльності фірми – продаж опалювального і супутнього устаткування, проектування і монтаж систем опалювання для різних приміщень – від квартир і замських будинків до промислових приміщень. Фахівці фірми проводять повний комплекс робіт від виїзду на об'єкт замовника до гарантійного обслуговування;

- компанія «Конді». Компанія пропонує устаткування провідних світових виробників для житлових, службових, торговельних і інших приміщень, проводить вигідну для партнерів і замовників фінансову і технічну політику.

Проведені дослідження ринкових позицій підприємства дозволили визначити можливості та загрози підприємства «Меандр». До можливостей віднесено (у порядку скорочення імовірності): зростання економіки, підвищення рівня доходів населення, підвищення рівня законодавчої стабільності, розширення ринків.

До загроз віднесено: масова еміграція закордон, поява нової технології виробництва у конкурентів, несприятливі зміни в системі оподаткування, митні зміни.

В результаті аналізу встановлено, що для підприємства «Меандр» характерним є:

- концентрація зусиль, розвиток, зміцнення показників для таких слабких сторін, як невелика ринкова частка, неефективна система просування, оскільки дані показники є важливими;

- низькі пріоритети для всіх інших слабких сторін, оскільки вони не є важливими для даного підприємства;

- підтримування зусиль для таких сильних сторін, як позитивний імідж, висока якість товарів, високий рівень сервісного обслуговування, оскільки дані показники є важливими для підприємства «Меандр»;

- зниження уваги та інвестицій для всіх інших сильних сторін, оскільки вони не є важливі для даного підприємства.

Фірми-конкуренти мають вищі позиції за показником "технологія", ніж підприємство «Меандр». Але цей показник не є суттєвим для цільового ринку. Крім того, підприємство має можливості для вдосконалення цього показника. Тому стратегічна орієнтація полягає у підтримуванні позицій чи навіть зменшення інвестицій.

За показником «витрати» фірма ПП «Меандр» має середні позиції, а конкуренти – більш високі. Цей показник має не дуже важливе значення для споживача, але фірма має високі можливості для його вдосконалення. Тому стратегія даної фірми щодо показника "витрати" полягає у розвитку, вкладанні інвестицій, концентрації зусиль.

За показником «якість» фірма займає набагато вищу позицію, ніж у конкурентів. Цей показник має високий рівень важливості для споживача, а фірма – середній рівень можливостей для його поліпшення. Тому стратегічна орієнтація полягає у підтримуванні позицій.

Пріоритетним стратегічним напрямом для підприємства «Меандр» є сервіс, оскільки він дуже важливий для споживача, і підприємство має великі можливості для його вдосконалення, на відміну від конкурентів. Тому стратегія даного підприємства щодо показника «сервіс» полягає у підтримуванні позицій. Таким чином, одним із головних завдань аналізу сильних і слабких сторін даної фірми є визначення її конкурентної переваги.

Чинник «відчуття престижу клієнтами» має великі маркетингові можливості і низькі загрози. Зростання економіки і підвищення рівня доходів населення є привабливим чинником для підприємства «Меандр», він має значні маркетингові можливості, а також великі загрози.

Чинник «підвищення рівня законодавчої стабільності і розширення ринків» відноситься до етапу зрілості, що характеризується незначними маркетинговими можливостями і незначними загрозами, що типово для стадії зрілості життєвого циклу товару. Поява нової технології виробництва у конкурентів і несприятливі зміни в системі оподаткування має великі маркетингові загрози за незначних маркетингових можливостей.