

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Національний авіаційний університет  
Інститут комп'ютерних інформаційних технологій

ПОЛІТ  
СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ НАУКИ

Тези доповідей XIV міжнародної  
науково-практичної конференції  
молодих учених і студентів

*2-3 квітня 2014 року*

Комп'ютерні технології

Київ 2014

УДК 001:378-057.87(063)

**ПОЛІТ. Сучасні проблеми науки. Комп'ютерні технології:** тези доповідей XIV міжнародної науково-практичної конференції молодих учених і студентів, м. Київ, 2-3 квітня 2014 р., Національний авіаційний університет / редкол.: М.С. Кулик [та ін.]. – К.: НАУ, 2014. – 110 с.

Матеріали науково-практичної конференції містять стислий зміст доповідей науково-дослідних робіт молодих учених і студентів за напрямом «Комп'ютерні технології».

Для широкого кола фахівців, студентів, аспірантів і викладачів.

## **РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ**

### **Головний редактор:**

*Кулик М.С.*, ректор Національного авіаційного університету, д-р техн. наук, професор; заслужений діяч науки і техніки України; лауреат Державної премії України в галузі науки і техніки

### **Заступники головного редактора:**

*Харченко В.П.*, проректор з наукової роботи, д-р техн. наук, професор; заслужений діяч науки і техніки України; лауреат Державної премії України в галузі науки і техніки

*Юдін О.К.*, директор Інституту комп'ютерних інформаційних технологій, д-р техн. наук, професор

### **Члени редколегії:**

*Віноградов М.А.*, д-р техн. наук, професор

*Гамаюн В.П.*, д-р техн. наук, професор

*Жуков І.А.*, д-р техн. наук, професор

*Литвиненко О.Є.*, д-р техн. наук, професор

*Сидоров М.О.*, д-р техн. наук, професор

### **Відповідальний секретар:**

*Геращенко Л.В.*, завідувач сектора організації науково-дослідної діяльності молодих учених і студентів

*Рекомендовано до друку*

*вченою радою Інституту комп'ютерних інформаційних технологій (протокол № 6 від 12.06.2014р.),*

*вченою радою Національного авіаційного університету (протокол № 7 від 18.06.2014р.).*

**ЗАХИСТ ІНФОРМАЦІЇ**

УДК 004.7:004.491(043.2)

**Агєєнко Є.О., Петренко А.Б.**

*Національний авіаційний університет, Київ*

**АНАЛІЗ ЧАСОВИХ АТАК НА АПАРАТНИЙ ШИФРАТОР ПЗКЗІ ШИПКА**

Актуальність. В наш час все більшого використання набувають апаратні засоби захисту інформації, незважаючи на те, що таке обладнання зазвичай є набагато дорожчим за аналогічні програмні засоби. Насамперед це пов'язано з такими перевагами апаратних засобів шифрування як: наявність апаратного датчика псевдовипадкових чисел, що використовується для генерації ключів криптоалгоритмів; зберігання ключів шифрування не в оперативній пам'яті комп'ютера, а в пам'яті мікропроцесора шифратора; ідентифікація та автентифікація користувача до завантаження операційної системи; застосування спеціалізованого мікропроцесора для виконання всіх криптографічних перетворень, що розвантажує центральний процесор комп'ютера.

Постановка задачі. Одним з прикладів апаратних шифраторів є персональний засіб криптографічного захисту інформації (ПЗКЗІ) ШИПКА (Шифрування, Ідентифікація, Підпис, Коді автентифікації). Криптографічна функціональність ШИПКА включає шифрування, електронно-цифровий підпис (ЕЦП), хешування, генерацію ключів, довготривале зберігання ключів і сертифікатів. Реалізація криптографічних операцій у всіх випадках апаратна.

Відмінністю ПЗКЗІ ШИПКА від аналогічних пристроїв є використання мікроконтролера ATMEGA128, що має швидкий апаратний помножувач. Саме це робить можливим реалізацію за прийнятний час операції модульної експоненти, яка, наприклад, застосовується в алгоритмі RSA. Тактова частота ATMEGA128 – 16 МГц. Хоча мікроконтролер виконує більшість операції за 1 такт, помножувачу необхідно мінімум 2 такти для множення двох 8-бітних чисел. Так як під час своєї роботи пристрою ШИПКА доводиться обробляти і числа порядку 2056 біт, а також використовувати спеціальні алгоритми для прискорення перетворень, криптосистема може бути вразливою до часових атак.

Часові атаки (Timing attacks) відносять до атак сторонніми каналами, їх часто застосовують саме до апаратних засобів захисту. Під час такої атаки аналізується, як довго виконується певне криптографічне перетворення. Криптоаналітик фіксує тривалість операцій, порівнює їх та проводить статистичний аналіз, що дозволяє йому визначити залежність між вхідними, вихідними даними, а також отримати секретний ключ. Вразливості даного роду мають такі алгоритми як RSA, DSS, Diffie-Hellman, DES, AES, IDEA, RC5.

Результати та висновки. Як показали дослідження, для протидії часовим атакам необхідно вдосконалювати самі криптосистеми. Криптографічні алгоритми мають бути модифіковані таким чином, щоб час виконання перетворення не залежав від розрядності даних та значення певних біт.

## ASP. NET MVC WEB-SITES SECURITY

Web sites are unfortunately prone to security risks. And so are any networks to which web servers are connected. Setting aside risks created by employee use or misuse of network resources, your web server and the site it hosts present your most serious sources of security risk. Our purposes to provide a set of instructions needed for website asp.net MVC developer to increase security level of developed application.

Cross-site request. One widespread security vulnerability in Web applications is cross-site request forgery. The common mitigation for this vulnerability is to use the *Page.ViewStateUserKey* property ([bit.ly/cTSHM0](http://bit.ly/cTSHM0)). You can also employ the *AntiForgeryToken* in ASP.NET MVC ([bit.ly/ciiQIP](http://bit.ly/ciiQIP)). Both techniques prevent a malicious replay attack on your application.

Validation of user input. Difficulties arise in the classical problem: Entering HTML tags for processing texts that are published on the site. For frequently used checks it will be a good idea to create a helper class that contains methods for data validation.

Formatting output of user data. In order to avoid problems with the output markup, where you do not expect it, use the *Html.Encode()*. If it is necessary to allow the conclusion of some tags, you can use the methods *AntiXss.HtmlEncode()* and *AntiXss.HtmlAttributeEncode()*, implemented in AniXSS library of Microsoft Web Protection Library. In AniXSS library also available *AntiXss.GetSafeHtmlFragment()* method which allows to output "safe" tags, cutting "dangerous" and correctly formatting markup.

Correct handling of errors and exceptions. Similarly, in case of exceptions in handling request code or in code of the underlying layers of the application. This may be achieved by including the *Custom Errors* in *web.config*.

Controlling user access rights. In case of user actions that required certain privileges, it is necessary to check whether the user has these privileges (roles, access rights to data) for each call. You need to check that on actions that required belonging to appropriate roles, these roles are specified, for example [*Authorize(Roles = "Admin, Moderator")*]. Another solution - check the user's authorization on level of data access layer or, for greater reliability, combine both approaches.

Conclusion. Modern hackers hunt for personal user information, different databases, mailing lists, that will allow to make a mass mailings on behalf of your site or registered user. Hacker targets may be different, so the main principle of protection – don't give them to get anything that web-site does not allow anonymous users to get. Any information that seems not to be interest to you, may be valuable to your users and can be exploited by hackers.

*Scientific supervisor– B.Y.Korniyenko, Ph.D., associate professor*

## **SEO IN ASP.NET WEB PROJECTS**

ASP.NET 4.0 includes a handful of new methods, properties, and libraries to assist with search engine optimization, including **ASP.NET Routing**, permanent redirects, and the ability to programmatically specify values for certain <meta> tags.

Main body. Here's a checklist of some common mistakes that ASP.NET and the Viewstate/Postback model of development make it far too easy for unsuspecting developers to make.

Overuse of Button Controls. Drag a LinkButton control onto the page and then place a Response.Redirect in the event handler, making the entire site completely uncrawlable by search engines. It seems obvious, but when linking between pages try to use a plain text link or Hyperlink control whenever possible.

Duplicate Page Titles. Dynamically generated pages, try using a keyword-rich title of the page, such as the full name of the product on the product page for the best results. If you have no corresponding field, provide an opportunity for the user to specify their own page titles for each item displayed.

State-Dependent Pages. You should make sure that any content you want indexed by search engines can be accessed simply by opening a browser and typing in the URL of the content. Our recommendation is to use view state and session variables rarely almost never.

Duplicate Content ASP.NET. The most specific problem of optimizing websites for ASP.NET 4.0 - is the size of the field ViewState and principles of information transfer from the client to the server. Also, more details will be discussed to solve the problem of repetition of content. A key principle of search engine optimization is a URL normalization, or URL canonization.

**Choose** individual, good <title>s. The <title> tag is one of the best ways to optimize a site for a special topic or keyword. Don't use a dozen keywords in the title tag, choose one or two keywords, or a keyword-combination, to achieve relevance and a good ranking.

Keep the code clean. The better the relation between the content (=text) and the (HTML/CSS/JavaScript) code, the better your ranking will be. The smaller the source code, the better this relation will be.

Keyword density. Try to reach a keyword density bigger than 3.5 - so mention "free source code" 3.5 times per 100 words.

Conclusion. Thus, the use of search engine optimization is useful practice to improve website rankings. Net code that is devoid of unnecessary tags or ASP.NET 4.0 elements, disable ViewState, the reduction of traffic which leads to a good and reliable site.

*Scientific supervisor – B.Y.Korniyenko, Ph.D., associate professor*

## ПРОТОКОЛИ КВАНТОВОЇ ТЕОРІЇ ІГОР

Квантова криптографія (КК) на сьогодні є однією з найбільш прогресуючих галузей сучасної науки. За останнє десятиріччя вона перетворилася з ідеї у цілий мультидисциплінарний науковий напрям. Більшість теоретичних та практичних досліджень КК присвячено квантовим протоколам розподілу ключів та прямого безпечного зв'язку. Однак, мало уваги приділено таким проміжковим протоколам як квантове вручення біту (quantum bit commitment), квантове підкидання монети (quantum coin tossing) та квантова рулетка (quantum gambling) – їх виділяють в окрему групу квантових стратегій (так звана квантова теорія ігор).

Поняття класичного вручення біту (математична версія відправки заклеєного конверту) є загальним примітивом для розробки секретних криптографічних протоколів. Дані, що відправляються від Аліси до Боба перебувають у стані замкнутості (локінгу) і можуть бути розшифровані тільки при врученні Бобу ключа від Аліси. *Квантове вручення біту*, як і квантові протоколи розподілу ключів, забезпечує теоретико-інформаційну (безумовну) стійкість. Проте, спираючись лише на властивості квантового каналу, експериментальне квантове вручення бітів неможливе. Ця проблема була вирішена науковцями у 2013 р. шляхом поєднання квантової фізики і теорії відносності, при цьому відбулася передача безумовно стійкого повідомлення (між Женевою та Сінгапуром за 50 мс). *Квантове підкидання монети* використовує квантові монети, які, на відміну від звичайних, можуть перебувати у нескінченній кількості станів. Також, можливі деякі змішані стани, які пояснюються явищем суперпозиції у квантовій механіці. Використання змішаної позиції гарантує одній зі сторін постійний виграш. Якщо Аліса використовує змішаний стан, то у будь-якому випадку, не залежно від дій Боба з монетою, і за умов попередньої домовленості про кінцеве число ходів, вона буде вигравати, оскільки у кінці гри зможе перевести свою монету зі змішаного стану в чистий (абсолютний). *Квантова рулетка*, завдяки використанню непорушних постулатів квантової механіки, унеможливорює шахрайство, яке можливе у класичній версії гри «вибір виграшної коробки». Наприклад, Аліса приховує м'яч у будь-якій коробці, а Боб відгадує його місцезнаходження. Якщо грали віддалено, Аліса може легко збрехати про виграш. Або, якщо коробки були з Бобом, він міг обдурити, стверджуючи, що він знайшов м'яч. Використовуючи квантову рулетку шахрайство неможливе з огляду на те, що опоненти можуть завжди з'ясувати, який вибір зробив інший, коли гра закінчена (завдяки суперпозиції своїх дій).

Хоча зазначені протоколи є лише примітивами безпеки, проте на їх основі можуть бути побудовані більш складні протоколи, здатні повністю змінити уявлення про безпеку в інформаційно-комунікаційних системах.

*Науковий керівник – С.О. Гнатюк, канд. техн. наук, доцент*

УДК 004.7(043.2)

**Зюбіна Р.В., Зюбін Т.В.**

*Національний авіаційний університет, Київ*

## **ХМАРНІ ТЕХНОЛОГІЇ –ІНФРАСТРУКТУРА НОВОГО ПОКОЛІННЯ**

В сучасному світі тема хмарних технологій набуває все більших обертів. Розвитку і шляхам побудови нової ІТ системи присвячуються цілі конференції, ведуться дослідження та публікуються огляди. Хмарні технології являються базисними в інфраструктурі третього покоління, яка дозволяє створити потужну комп'ютерно-телекомунікаційну систему з новою архітектурою та можливостями.

Відповідно до прогнозів провідних консалтингових компаній світу, швидке вдосконалення та поширення хмарних технологій вже в найближчі роки цілком змінить розвиток як ІТ індустрії, так і матиме значний вплив на інші важливі сфери людського життя.

Не зважаючи на те, що хмарні технології з'явилися досить недавно і вже існує ряд підходів для їх побудови, та виділяють основні характеристики притаманні новій інфраструктурі:

- динамічне та автоматичне виділення ресурсів;
- наявність ефективних метрик якості надання сервісу;
- наявність відкритих стандартів для переходу між складовими частинами системи та вендорами;
- інтеграція з іншими хмарними системами.

Стрімке зростання хмарних технологій пропонує величезний потенціал для підвищення ефективності, скорочення витрат та нововведень як для державних та комерційних структур, так і для приватних осіб. Основними особливостями хмарних технологій є можливість масштабування для зберігання даних та динамічне обчислення потужності, що звільнить користувача від управління складною технологією.

Вказані переваги значно поліпшать державні послуги та громадський доступ; трансформація бізнесу забезпечить рад інновацій для споживачів; відбудеться значна економія енергетики.

Досягнення максимуму потенціалу хмарних технологій вимагає взаємодії між урядом, промисловістю та окремим користувачем. Для реалізації цього потенціалу необхідно:

- зміцнити впевненість в хмарі, тим самим захищаючи інтереси користувачів;
- сприяти розробці національних стандартів та інфраструктури;
- уточнити законодавчу базу, для збільшення інвестицій в хмарні технології.

Побудова хмарних технологій – це складний, поетапний процес, який потребує аналізу і планування. Також важливим питанням є забезпечення безпеки доступу та циркуляції інформації в даній інфраструктурі на законодавчому рівні.

*Науковий керівник – О. К. Юдін, д-р техн. наук, професор*

## **КАТЕГОРІАЛЬНІ ОЗНАКИ, ЩО ЗУМОВЛЮЮТЬ ВИБІР ЗАСОБІВ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ В АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМАХ**

Розвиток інформаційних технологій стрімко пішов в гору, все частіше постає питання щодо захисту інформації в автоматизованих системах (АС), без яких новітні технології в інформаційній сфері неможливо уявити. Інформація, що циркулює в АС різних класів, перебуває під постійним впливом загроз, реалізація яких може призвести до появи різноманітних негативних наслідків. Забезпечення безпеки інформації в АС є неможливим без застосування сучасних засобів її захисту. Ринок засобів захисту інформації (ЗЗІ) в АС все частіше поповнюється новими засобами та зазнає постійних змін. Це робить вибір конкретного засобу досить складною задачею, оскільки користувач повинен знати, на яких ознаках варто зосередитися, які параметри потрібно обирати і на що саме потрібно звернути увагу в першу чергу для конкретної АС. З огляду на це мета наукового дослідження полягає у спрощенні вибору технічних ЗЗІ від НСД в АС різних класів для на основі формування категоріальних ознак такого вибору шляхом аналізу характеристик існуючих засобів захисту.

Наукова новизна дослідження: вперше сформовано категоріальні ознаки, за якими здійснюється вибір ЗЗІ від НСД в АС, шляхом аналізу характеристик існуючих засобів та окремих підходів до їх поділу за ознаками.

За результатами аналізу відомих підходів, за якими технічні ЗЗІ від НСД поділяються за окремими ознаками, як нормативно закріплених вітчизняними, так і міжнародними стандартами, та відомих на сьогодні засобів захисту, в роботі запропоновано наступні категоріальні ознаки: 1) Сімейство; 2) Клас; 3) Тип засобу; 4) Реалізований функціональний профіль захищеності; 5) Наявність документу, що засвідчує відповідність засобу ТЗІ вимогам НД ТЗІ; 6) Рівень гарантій реалізації функціональних послуг; 7) Цінова категорія засобу захисту; 8) Вимоги до умов експлуатації; 9) Обмеження щодо сумісності засобу захисту з операційними системами; 10) Об'єкти захисту; 11) Відповідність функцій захисту засобів вимогам ТЗ до цих функцій. На основі отриманих категоріальних ознак створений програмний модуль, який забезпечує автоматизацію процедури прийняття рішення щодо вибору засобу, відповідне зменшення інтелектуального навантаження на розробника комплексних систем захисту інформації (КСЗІ) під час такого вибору та скорочення затрат часу на побудову систем захисту. Практична цінність результату: розробленні категоріальні ознаки вибору ЗЗІ в АС різних класів дозволять значно спростити процес вибору необхідних засобів та забезпечити скорочення часу побудови КСЗІ в АС на їх основі в умовах постійного урізноманітнення номенклатури засобів на ринку та ускладнення їх характеристик.

*Науковий керівник – О.Г. Корченко, д-р техн. наук, професор*



УДК 004.7 (043.2)

**Павлов В.Г., Савченко І.С.**

*Національний авіаційний університет, Київ*

## **ЕФЕКТИВНИЙ ЗАХИСТ КОРПОРАТИВНИХ МЕРЕЖ ВІД ЗОВНІШНІХ АТАК**

Актуальність теми визначається по-перше, розгалуженістю комп'ютерних мереж більшості компаній, а, по-друге, появою численних "віртуальних офісів".

Розвиток інформаційних технологій обумовлює застосування нових можливостей. Особливістю корпоративних мереж є територіальна відокремленість підрозділів, кожний з яких має свою внутрішню мережу. Але для централізованого управління та швидкого прийняття рішень треба їх об'єднати у єдину систему з урахуванням того, що для їхнього поєднання використовуються звичайні загальнодоступні канали зв'язку. Звичайно, це вимагає додаткових заходів зі захисту інформації, оскільки ці канали зв'язку перебувають поза межами контролю.

Оскільки корпоративні мережі не тільки використовують інформаційні ресурси Інтернет, а навіть будуються із застосуванням загальнодоступних каналів зв'язку, то це треба врахувати як при аналізі ймовірних загроз, так і при використанні відповідних методів захисту.

Одним з напрямків захисту інформації в комп'ютерних системах є технічний захист інформації (ТЗІ). В свою чергу, питання ТЗІ розбиваються на два великих класи задач:

- захист інформації від несанкціонованого доступу (НСД);
- захист інформації від витоку технічними каналами.

Для забезпечення ТЗІ створюється комплекс технічного захисту інформації, що є складовою КСЗІ.

Під НСД звичайно розуміється доступ до інформації, що порушує встановлену в інформаційній системі політику розмежування доступу. Під технічними каналами розглядаються канали побічних електромагнітних випромінювань і наводок (ПЕМВН), акустичні канали, оптичні канали та інші.

Захист від НСД може здійснюватися в різних складових інформаційної системи:

- прикладне та системне програмне забезпечення;
- апаратна частина серверів та робочих станцій;
- комунікаційне обладнання та канали зв'язку;
- периметр інформаційної системи.

Висновки. Представлено загальний підхід до захисту інформаційних ресурсів корпоративних мереж. Визначено основні форми захисту інформації. Проаналізовано систему організації безпеки в корпоративній мережі, основні види загроз безпеці.

УДК-004.056.5(043.2)

**Петренко А.Б., Веремієнко В.В.**  
*Національний авіаційний університет, Київ*

## **АНАЛІЗ МЕТОДУ ОЦІНКИ РИЗИКІВ CRAMM**

Актуальність. На сьогоднішній час не виникають сумніви щодо забезпечення інформаційної безпеки (ІБ) сучасного комерційного підприємства. Перед керівництвом та співробітниками служби захисту постає питання – як оцінити необхідний рівень витрат на ІБ для забезпечення максимальної ефективності інвестицій в дану сферу. Для вирішення цього питання застосовують системи аналізу ризиків, які дозволяють оцінити існуючі в системі ризики та обрати оптимальний за ефективністю варіант системи захисту. Процеси оцінки та управління ризиками є підґрунтям для побудови системи управління ІБ організації.

Постановка задачі. Провести дослідження та визначити переваги та недоліки методу оцінювання ризиків CRAMM (Government Risk Analysis and Management Method).

Цей метод передбачає використання технології оцінки загроз та вразливостей за непрямими чинниками з можливістю перевірки результатів, на базі моделювання інформаційних систем з позиції безпеки за допомогою бази даних контрзаходів. Основою є комплексний підхід, який поєднує кількісні та якісні методи аналізу загроз.

За методом CRAMM оцінка ризиків в ІБ складається з трьох етапів. На першому – визначається рівень системи захисту при застосуванні засобів захисту базового рівня, або необхідність проведення більш детального аналізу. На другому етапі ідентифікують ризики та оцінюють їх величину. На третьому – вирішується задача управління ризиками, яка складається у виборі адекватних контрзаходів. Для кожного етапу визначають набір вихідних даних, послідовність заходів, анкети для проведення опитування та набір звітних документів.

Переваги: структурований та випробуваний метод аналізу ризиків, у програмному засобі міститься об'ємна база знань з контрзаходів у сфері ІБ, може бути використаний для проведення аудиту безпеки інформаційних систем будь-якого рівня складності та призначення.

Недоліки: програмне забезпечення англійською мовою, доповнювати базу знань користувачам не можливо, що є перешкодою при адаптації до індивідуальних потреб організації, генерується велика кількість паперової документації, яка на практиці не використовується, потребує підготовки та високої кваліфікації аудитора, процес аудиту трудомісткий та тривалий у часі, висока вартість.

Висновок. Метод CRAMM є універсальним, дозволяє отримати відповідні результати, найбільш важливим з яких є можливість економічного забезпечення організації для забезпечення безперервності бізнесу. Економічно обґрунтована стратегія управління ризиками дозволяє у підсумку уникнути невиправданих витрат.

УДК 004.056.53 (043.2)

**Чунарьова А.В.**

*Національний авіаційний університет, Київ*

## **МЕТОДИ АУДИТУ ТА МОНІТОРИНГУ СУЧАСНИХ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМ ТА МЕРЕЖ**

Складність мережної інфраструктури, різноманіття даних та програм призводять до того, що при реалізації системи інформаційної безпеки необхідне здійснення регулярного аудиту та постійного моніторингу безпеки інформаційних потоків та структури інформаційно-комунікаційної системи та мережі (ІКСМ). Моніторинг ІКСМ є невід'ємною частиною забезпечення інформаційної безпеки корпоративної мережі з точки зору забезпечення цілісності, конфіденційності та доступності.

Для вирішення більшої частини проблем, які виникають при функціонуванні корпоративними мережами, використовують системи моніторингу й управління мережею. Цей клас рішень забезпечує інвентаризацію й розширену діагностику комп'ютерних мереж; постійний контроль функціонування використовуваного мережного устаткування, прикладних систем і мережних сервісів; збір статистики й візуалізацію ключових показників продуктивності й операційних параметрів мережної інфраструктури; оптимізацію навантаження на мережне устаткування й сервери; фіксацію інцидентів; аналіз впливу ризиків на бізнес-процеси, і критично важливі додатки; локалізацію причин інциденту і його автоматичне усунення, або повідомлення відповідальних за його усунення осіб.

Метою даної роботи є розробка рекомендацій щодо функціонування сучасних засобів методів аудиту та моніторингу функціональних елементів автоматизованої інформаційної системи у рамках створення комплексної системи захисту інформації. Необхідно проводити моніторинг системи, щоб виявляти відхилення від політики управління доступом і записувати контрольовані події, щоб забезпечувати доказ у випадку інцидентів, що стосуються безпеки інформаційної мережі та її ресурсів. Варто створювати журнали аудиту для запису подій пов'язаних з безпекою інформаційних ресурсів та мережних послуг, і зберігати їх протягом погодженого періоду, з метою надання допомоги в майбутніх розслідуваннях і моніторингу управління доступом. Необхідно встановлювати стандартизовані процедури для моніторингу використання засобів обробки інформації. Такі процедури необхідні для забезпечення впевненості в тім, що користувачі виконують тільки ті дії, на які вони були явно авторизовані.

Можна відзначити, що моніторинг відомчих мереж є перспективним напрямком розвитку інформаційної інфраструктури та гарантованості надання послуг. Незважаючи на ряд проблем, що виникають при його впровадженні, використання подібних рішень забезпечить значний ріст ефективності використання апаратного й програмного забезпечення й знизить число критичних збоїв у системах, що особливо важливо для сучасних підприємств.

УДК 004.056 (043.2)

**Чунарьова А.В., Зюбіна Р.В.**  
*Національний авіаційний університет, Київ*

## **АНАЛІЗ ЗАХИЩЕНОЇ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ З ВИКОРИСТАННЯМ СИСТЕМИ РОЗМЕЖУВАННЯ ДОСТУПУ**

Збільшення кількості користувачів, розширення спектру послуг, збільшення потоку передачі даних вимагає складної і точно побудованої системи управління мережею. Інформаційні потоки: електронна пошта, передача конфіденційних даних, отримання віддаленого доступу до бази даних і т.д. являються об'єктом несанкціонованого доступу з боку зловмисників.

Метою роботи є аналіз сучасних методів організації системи безпеки інформаційних систем на базі демілітаризованої зони.

**Інформаційна мережа** — мережа для обробки, зберігання і передавання даних, сукупність джерела та користувача інформації, поєднаних в єдину мережу за допомогою засобів передачі даних.

Інформаційну мережу можна умовно поділити на три зони:

- відкрити (неконтрольовану) зону Інтернет;
- захищену (виробничу) зону Інтернет;
- демілітаризовану (DMZ)

**Відкрита зона Інтернет**, зазвичай є частиною глобальної Інтернет-мережі. Дана зона є досить ненадійною і найбільш схильною до порушень захисту, так як в світі існує дуже мало способів контролю від несанкціонованого доступу.

У **захищеній зоні** доступ знаходиться під суворим контролем і надається тільки обмеженій кількості авторизованих користувачів. Право на доступ до однієї з областей цієї зони може не поширюватися на інші галузі.

**Демілітаризована зона (DMZ)** Інтернету – це контрольована зона, де містяться компоненти, з якими клієнти можуть безпосередньо взаємодіяти. Дана зона виконує роль буфера між відкритою зоною Інтернету та внутрішніми мережами. Головна перевага використання DMZ замість простого брандмауера полягає в тому, що при атаці на загальнодоступний сервер ризик компрометації внутрішніх серверів знижується, оскільки загальнодоступні і внутрішні сервери відокремлені один від одного.

Застосування DMZ дає ще деякі переваги:

- забезпечується можливість виявлення вторгнень на рівні додатків.
- забезпечує додатковий рівень захисту від атак.
- дозволяє контролювати вихідний трафік.
- дозволяє обмежити доступ до адміністративних служб.

Хоча переваги використання DMZ великі, за них доведеться заплатити зниженням продуктивності в силу розміщення брандмауера між загальнодоступними серверами і Internet. Можливо, різниця і не буде відразу помітна, проте це залежить від багатьох факторів, таких як пропускна спроможність каналу, завантаження каналу і та ін.

*Науковий керівник – О. К. Юдін, д-р техн. наук, професор*

**ІНЖЕНЕРІЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ**

UDK 004.7(043.2)

**Martha Knyshyk**

*National aviation university, Kyiv*

**AUTOMATED AND MANUAL TESTING: BENEFITS & DRAWBACKS**

Automated testing is good to use when the project is large, there are many system users, or when filling out forms. Manual testing is a good fit for smaller projects as well as companies without significant financial resources. However, there is not only one difference between them.

Automated testing runs tests quickly and effectively. You can reuse tests, which is good news for those of you running regressions on constantly changing code. You won't have to continuously fill out the same information or remember to run certain tests. Everything is done for you automatically. In addition, it can be cost effective: while automation tools can be expensive in the short-term, they save you money in the long-term. They not only do more than a human can in a given amount of time, they also find defects quicker. In addition, automated tests can be run simultaneously on different machines thus decreasing testing time. Despite strong advantages, there are some important drawbacks in automated testing usage. The automation tools can be an expensive purchase. As a result, it is important to only use the ones that will give you full, or as close to full coverage, as you can find. While automated tests will detect most bugs in your system, there are limitations. For example, the automated tools can't test for visual considerations like image color or font size. Changes in these can only be detected by manual testing, which means that not all testing can be done with automatic tools.

The short-term cost of manual testing is lower. Automated tests are just that – automatic. They are robotic and don't necessarily act as a real user would. Manual testing, on the other hand, allows the developing program to be used as it would be upon launch. Any bugs that may pop up when a user handles the program in a certain way are more likely to be caught with manual testing. Manual testing is more flexible. When one of those brilliant thoughts comes to you, something that could change the course of the project, you want to be able to work on it immediately. With automated testing this is difficult. You have to set up test cases, program it into the automated tool, and then run the tests. With manual testing, you can just quickly test and see the results. Automatic tests take more time to set up, which doesn't allow you to test ideas quickly and easily. But there are some really important drawbacks of manual testing. There are certain actions that are difficult to do manually. For example, low level interface regression testing. This kind of testing is extremely difficult to perform manually, and, as a result, is prone to mistakes and oversight when done by hand. Automated testing, once set up, is much better equipped to find errors for this kind of testing. With automated tests, if you add anything to the program, you can rerun all of the required tests instantly – the tests are already set up. This isn't the case with manual testing. If there is any change to the software, you have to run the tests again by hand. This is valuable time lost.

There are both pros and cons to automated and manual testing. In fact, combining the two may be optimal for canceling out the others' cons and developing the best software possible.

*Scientific supervisor – O. Dishleviy, senior. teacher*

## **RESEARCH OF SOCIAL GRAPH**

The social graph in the Internet context is a graph that depicts personal relations of internet users. In short, it is a social network, where the word graph has been taken from graph theory to emphasize that rigorous mathematical analysis will be applied as opposed to the relational representation in a social network.

The term was popularized at the Facebook F8 conference on May 24, 2007, when it was used to explain that the Facebook Platform, which was introduced at the same time, would benefit from the social graph by taking advantage of the relationships between individuals, that Facebook provides, to offer a richer online experience. The definition has been expanded to refer to a social graph of all Internet users.

Several issues have come forward regarding the existing implementation of the social graph owned by Facebook. For example, currently, a social networking service is unaware of the relationships forged between individuals on a different service. This creates an online experience that is not seamless, and instead provides for a fragmented experience due to the lack of an openly available graph between services. In addition, existing services define relationships differently.

Google has attempted to offer a solution to this problem by creating the Social Graph API, released in January 2008, which allows websites to draw publicly available information about a person to form a portable identity of the individual, in order to represent a user's online identity. This did not, however, experience Google's desired uptake and was thus retired in 2012.

Facebook introduced its own Graph API at the 2010 F8 conference. Facebook's Graph API allows websites to draw information about more objects than simply people, including photos, events, and pages, and their relationships between each other. This expands the social graph concept to more than just relationships between individuals and instead applies it to virtual non-human objects between individuals, as well. The Graph API presents a simple, consistent view of the Facebook social graph, uniformly representing objects in the graph and the connections between them.

One more, very powerful tool which allows researchers to work with social graph, generate reports and answer questions is Wolfram Alpha Personal Analytics or the `SocialMediaData` function in Mathematica. Anyone can find their own network to answer hundreds of questions.

There's a huge range of questions social graph research could answer. So a first quantitative question to ask might be: How big are people networks usually? In other words, how many friends do people typically have in Social Network? Well, for Facebook users, the median is 342.

**ПРИМЕНЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ ОБЪЕКТОВ МЕХАНИКИ**

Моделирование широко используется в различных сферах человеческой деятельности, особенно в сферах проектирования и управления, где особенными являются процессы принятия эффективных решений на основе получаемой информации.

Достоверную математическую модель объекта можно найти аналитическим путем. Для этого необходимо располагать всесторонними сведениями об объекте (конструкции, законах, описывающих протекающие в нем процессы, условиях функционирования и взаимодействия со средой). Проведение комплексных исследований подкрепленных оболочек, в частности, оболочек вращения, по наиболее полным и точным математическим моделям позволит аргументировано исследовать и оптимизировать их форму, назначать коэффициент запаса прочности, что будет способствовать уменьшению материалоемкости конструкции и снижению ее себестоимости.

При моделировании объектов различной природы – электрической, механической поступательной и вращательной, гидравлической или пневматической и др., а также смешанной природы, например электромеханической (двигатели, генераторы), могут быть выделены аналогичные пассивные и активные компоненты. Дальнейшей абстракцией при построении моделей физических объектов с сосредоточенными компонентами является полюсный граф. Эти универсальные топологические модели позволяют унифицировать составление уравнений. Специфика предметной области проявляется только на этапе построения схемы и полюсного графа, а также на заключительном этапе интерпретации результатов анализа и синтеза.

Однако часто из-за отсутствия достаточных данных получить решение задачи таким путем не удастся. Трудности применения аналитических методов возникают и при описании реальных объектов, процессы в которых имеют сложный характер. Поэтому в подобных случаях эти методы дополняются экспериментальными исследованиями. Преимуществом моделей, полученных теоретическим путем, как правило, является их достаточно общий вид, позволяющий рассматривать поведение объектов в различных возможных режимах.

С практической точки зрения, более привлекательны экспериментальные методы, позволяющие находить модели объектов по результатам измерения их входных и выходных переменных.

Учитывая выше сказанное, возникает необходимость разработки программного комплекса расчетов прочности и устойчивости подкрепленных оболочек вращения. Эта необходимость обусловлена тем, что современные программные комплексы расчета конструкций, рассчитанные на решение широкого круга задач, не могут с достаточной степенью точности проводить исследование устойчивости подкрепленных оболочек с учетом различных свойств материала.

*Научный руководитель – Н.М. Глазунов, д-р физ.-мат. наук, профессор*

## **ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КРИПТОГРАФІЧНОГО ЗАХИСТУ ОС LINUX**

В даний час для кожного користувача персонального комп'ютера є актуальним питання забезпечення безпеки даних. Дані в комп'ютерах зазвичай зберігаються у відкритому вигляді, як в Windows, так і в Linux, що дає доступ до будь-якої інформації практично будь-кому, хто забажає його отримати. Проте, якщо говорити про захищеність операційних систем в загальному, то Linux є більш безпечною (захищеною), аніж Windows. Хоча Linux і забезпечує більшу безпеку в порівнянні з Windows, її безпека сильно залежить від вибору системи криптографічного захисту.

Дослідивши список наявного шифрувального ПЗ для Linux і проаналізувавши ступінь популярності та актуальності кожного з них, можна зробити висновок, що, в загальному, є чотири дійсно безпечних і підтримуваних криптосистем для шифрування жорстких дисків та інших носіїв інформації «на льоту»:

1. loop-aes – модифікація стандартного Linux-драйвера loop.ko, яка не тільки підключає пристрої та образи в loopback - режимі, але і дозволяє виконувати їх шифрування «на льоту».
2. LUKS / dm-crypt – система шифрування, яка заснована на стандартній підсистемі шифрування Linux-ядра під назвою dm-crypt і наслідує рекомендаціям TKS1/TKS2.
3. TrueCrypt – кросплатформена система шифрування жорстких дисків та образів з графічним інтерфейсом.
4. EncFS – файлова система рівня користувача, що виконує шифрування даних на рівні файлів, а тому здатна працювати поверх будь-якої файлової системи.

Кожна з цих систем забезпечує прозоре шифрування («на льоту»), тобто шифрування даних відбувається в реальному часі і абсолютно не відбивається на роботі комп'ютера. Проте кожна має свої переваги та недоліки. Так що однозначний вибір зробити важко. Але можна виділити наступні рекомендації: для повсякденного використання краще застосовувати LUKS/dm-crypt або loop-aes, для створення кросплатформного зашифрованого тома – TrueCrypt, а коли інші системи не можуть бути використані (наприклад, шифрування backup) – EncFS.

*Науковий керівник – С.В. Поперешняк, канд. фіз.-мат. наук, доцент*



## ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ XAMARIN ДЛЯ КРОССПЛАТФОРМЕННОЇ РОЗРОБКИ МОБІЛЬНИХ ДОДАТКІВ

Технологія Xamarin – це фреймворк для кроссплатформенної розробки мобільних додатків (Android, iOS, Windows Phone) використовуючи мову програмування C#.

Фреймворк складається з декількох основних частин:

- Xamarin.iOS - бібліотека класів для C#, що надає розробнику доступ до iOS SDK;
- Xamarin.Android - бібліотека класів для C#, що надає розробнику доступ до Android SDK;
- Компілятори для iOS і Android;
- Середовище розробки IDE Xamarin Studio;
- Плагін для Microsoft Visual Studio.

Xamarin заснований на open-source реалізації платформи .NET – Mono. Ця реалізація включає в себе власний компілятор C#, середовище виконання, а також основні .NET бібліотеки. Ціль проекту заключається в тому, щоб запускати програми написані на мові C#, на операційних системах, відмінних від Windows – UNIX – системи, Mac OS та інших.

З точки зору виконня додатків між Android та iOS є одна ключева відмінність – спосіб їх попередньої компіляції. Xamarin враховує це розходження, надаючи окремі компілятори для кожної з цих платформ, які дозволяють на виході отримувати справжні, нативні додатки, які виконуються поза контекстом браузера і можуть використовувати всі апаратні і програмні ресурси платформи.

Що стосується інтерфейсу користувача (User Interface), то для кожної платформи Xamarin пропонує можливість використовувати нативні засоби розробки UI і нативні елементи користувацького інтерфейсу. Для Android створення UI може відбуватись безпосередньо в коді або ж за допомогою декларативного підходу с описом інтерфейсу в XML. Для iOS це також або код, або використання нативних засобів проектування інтерфейсу – окремі хіб-файли або один великий Storyboard. Редагування цих файлів відбувається у звичайному для iOS-розробника середовищі XCode. Для налагодження додатків використовується симулятор iPhone/iPad, і це означає, що буде потрібен Mac.

На даний момент Xamarin являється серйозним інструментом для вирішення складних завдань у галузі розробки мобільних додатків. Розглянута технологія має велике майбутнє і з кожним днем число розробників, які використовують її в якості основного фреймворку для розробки зростає, і надалі буде зростати.

*Науковий керівник – Є.І. Клюєв, канд. техн. наук*

## ТЕХНОЛОГІЯ РОБОТИ З ДАНИМИ ЗА ДОПОМОГОЮ LINQ TO ENTITY

Відомо, що комп'ютери були створені для вирішення обчислювальних задач, проте з часом вони все частіше стали використовуватися для побудови систем обробки даних, а точніше, для обробки інформації, що міститься в них. Іншими словами, інформаційна система вимагає створення в пам'яті електронно-обчислювальної машини динамічно оновлюваної моделі зовнішнього світу.

Модель багат шарової архітектури допомагає створити гнучке і багаторазово використовуване програмне забезпечення. У разі змін, їх необхідно виконувати лише в окремих шарах, а не одразу в усьому програмному забезпеченні. Тут різні шари можуть додаватися по мірі необхідності (або описані шари можуть бути розділені, в свою чергу, на частини). На різних шарах можуть бути використані свої технології, свої інструменти розробки, а також різні мови програмування. За рахунок такої побудови виконується менше роботи, також зменшуються витрати часу і зменшується кількість потенційних помилок. Однією з технологій, яка допомагає забезпечити багат шарову архітектуру, є ORM. Суть проблеми, яка вирішується за допомогою ORM-шару, полягає в необхідності перетворення об'єктних структур в пам'яті застосування у форму, зручну для збереження в реляційних базах даних (і не тільки), а також для вирішення зворотнього завдання - розгортання реляційної моделі в об'єкту, із збереженням властивостей об'єктів і відносин між ними. Тобто створюється модель, що засновується на певній базі даних, а за допомогою цієї моделі створюються об'єкти, через які і відбувається взаємодія вже не з самою базою даних, а із створенною моделлю.

Однією з технологій, яка дозволяє взаємодіяти з базою даних, є технологія LINQ to Entities, що є в свою чергу представником ORM-систем. LINQ to Entities забезпечує підтримку LINQ при запитах до сутностей. Компонент дозволяє розробникам писати запити до концептуальної моделі Entity Framework мовами .Net, наприклад, Visual Basic або Visual C#. Entity Framework - це об'єктно-реляційний модуль зіставлення, що дозволяє розробникам .NET працювати з реляційними даними за допомогою об'єктів, спеціалізованих для доменів. Це усуває необхідність в написанні більшої частини коду для доступу до даних, який зазвичай потрібен розробникам. Запити до платформи Entity Framework представляються у вигляді дерева команд запитів, що виконуються на основі контексту об'єктів. Технологія LINQ to Entities виконує запити на платформі Entity Framework і повертає об'єкти, які можуть використовуватися як платформою Entity Framework, так і технологією LINQ.

*Науковий керівник – Ю.М.Крамар, канд. техн. наук, доцент*

## ВІЗУАЛІЗАЦІЯ АЛГОРИТМІВ

При вивченні та дослідженні алгоритмів обробки інформації, що представляється у вигляді різних структур даних, важливу роль грають візуалізатори цих алгоритмів, які дозволяють у наочній формі динамічно відображати деталі їх роботи.

Візуалізатор — це програма, в ході якої на екрані комп'ютера динамічно демонструється виконання алгоритму з деяким набором даних. Візуалізатори дозволяють вивчати роботу алгоритмів у покроковому режимі.

Для більшості алгоритмів динамічний варіант демонстрації їх роботи є більш природним, ніж набір статичних ілюстрацій. Такий візуалізатор дозволяє змінювати набір вхідних даних та наглядно продемонструвати для споріднених алгоритмів як загальний підхід, так і відмінності в механізмах їх дії.

Повноцінний візуалізатор повинен відповідати наступним вимогам:

- надавати можливість введення даних, на яких демонструється алгоритм;
- надавати можливість автоматичного та покрокового режимів роботи;
- надавати можливість здійснювати кроки алгоритму як вперед, так і назад;
- надавати коментарі, що описують виконувану дію на кожному кроці;
- надавати можливість переходу на початок роботи алгоритму та на його кінець;
- зберігати набір даних для алгоритмів, що використовують схожі структури даних;
- застосовувати анімацію для демонстрації роботи алгоритмів.

Більшість сучасних візуалізаторів не відповідають всім наведеним вимогам.

Візуалізатор є складним програмним продуктом і його створення потребує розробки методів побудови візуалізаторів з метою формалізації процесу їх проектування та реалізації.

Тому доцільно виділити в ньому основні частини, які можна розглядати окремо. Тоді процес побудови візуалізатора зведеться до їх створення та інтеграції. Основними частинами візуалізатора є: логіка візуалізатора, візуальне представлення, набір коментарів, елементи управління, інтерфейс візуалізатора та модель даних.

В даній роботі розглянуто підходи до візуалізації алгоритмів. Статичний підхід в більшій мірі відноситься до інформаційної графіки. При динамічному підході реалізується взаємодія користувача з візуалізатором. Також виділено складові візуалізатора та основні вимоги, якими він повинен володіти.

За визначеними вимогами та обраним підходом побудовано візуалізатор для демонстрування роботи алгоритмів на бінарному дереві пошуку: додавання елементів, пошук та видалення елементів, балансування за різними методами.

*Науковий керівник – Л.М. Іванова, канд. техн. наук, доцент*

## **АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА АНКЕТУВАННЯ**

У наш час інформаційна сфера є ведучою в діяльності держави і чинить вплив на всі елементи соціальних комунікацій. Одним із засобів збору первинних матеріалів у соціологічних, економічних, демографічних, маркетингових та інших дослідженнях є анкетування. Анкетування проводиться переважно у випадках, коли необхідно з'ясувати думки людей із якихось питань, і охопити велику кількість людей за стислі терміни. Взагалом на проведення, розробку та аналіз результатів анкетування відводиться багато часу та матеріальних засобів. Щоб уникнути всіх цих витрат, доцільно автоматизувати цей процес.

За допомогою автоматизованої системи анкетування можна отримати високий рівень масовості дослідження з невисоким рівнем витрат ресурсів.

Автоматизована система анкетування надає можливість проходження анонімного анкетування за посиланням, а також можливість створення та редагування особистих анкет, зареєстрованими користувачами та отримання результатів анкетування у вигляді набору цифрових значень та стовпчатих діаграм.

Завдяки тому, що всі анкети та відповіді на їхні запитання зберігаються в базі даних – забезпечується можливість їх довготривалого зберігання, а обробка та аналіз результатів потребує значно менше часу, порівняно з паперовими аналогами.

Особливістю автоматизованої системи анкетування є її анонімність (особистість респондента не фіксується, фіксуються лише його відповіді) та конфіденційність зафіксованих відповідей, так як лише зареєстрована особа, якою було створено анкету, зможе отримати доступ до результатів анкетування.

Щоб досягнути високого рівня достовірності даних, отриманих під час проведення анонімного анкетування, потрібно реалізувати механізм, що запобігає повторну участь в анкетуванні одним і тим же респондентом. До таких механізмів відносяться:

- 1) блокування доступу по IP-адресі;
- 2) блокування доступу по Cookie- файлу;
- 3) блокування доступу до підмережі.

Проте, кожний із вище перерахованих методів, має як свої переваги, так і недоліки.

Розроблювана автоматизована система актуальна не лише завдяки тому, що вона зменшує витрату ресурсів на проведення анкетування, а й своєю екологічністю, так як не потребує друку анкет на папері.

*Науковий керівник – М.Ф. Радішевський, канд. техн. наук, доцент*

**RESEARCH AND PREDICTION TOOL OF INTERSUBJECTIVE RELATIONS  
IN CYBER SPACE**

There are many areas in the online space. Two of the most popular are social networks and search engines. It is very important to find out how to predict human behavior in these areas and how we can use it in our scientific and bussiness purposes.

The main target of scientific work is to provide some theoretical or practical method of human behavior analysis in social networks and other Internet areas, which can be used in national security, business or science.

For research will be used Socaial network analysis and different theories from SMM (Social Media Marketing) and SEO (Search Engine Optimization).

Socaiial network analysis is a research, which considers social relations in terms of network theory. Nodes and ties are terms that will be used in research. Metrics that will be used: connections, distribution and segmentation.

There is one promising direction in social studies , which refers to the comparative analysis of social phenomena. Instead of drawing conclusions from a set of characteristics of the objects of study, the relative (or network) approach seeks to base conclusions on the differences of specific examples of intersubjective interaction. The Internet allows researchers to obtain sufficient data to analyze this kind. For example, Internet - blogs (or blogs) explain the model of information diffusion and the nature of related communities; online network of mutual citation is both global and local properties of scientific production, e-mail demonstrates the communicative model of balance and examples of network changes over time, analysis of teleconferencing is a new understanding of reciprocity.

To date, the value of analytical tools to visualize the relationships between people, organizations and transactions, is obvious. Fraud by organized criminal groups inflict the most damage to financial institutions. And the best way to deal with them - a blow to the organization as a whole, rather than individual participants. Tool enabling analysts to plan and carry out this attack, is the analysis of social networks.

The final result will be theoretical or practical method of human behavior analysis and prediction.

## **MONITORING OF SOFTWARE ECOSYSTEMS**

While in the early days of software engineering a software product was the result of effort of an independent software vendor, modern software strongly relies on components and infrastructure of various third party vendors or open source consortia (Carmel, 1995; Sawyer, 2000; Cusumano, 2004). The relationships between software development firms and service companies shaped the product software landscape into software ecosystems where suppliers, resellers, implementers, and developers of software products, components and technologies collaboratively create competitive value.

Software ecosystems is an increasingly popular form of industry organization promoted by leading software vendors. Due to its novelty and complexity, many issues remain unclear for the various parties involved in the ecosystem. A transition from more conventional industry structures and relationships to an ecosystem will likely have profound impacts on business as well as technical design choices. Recently many companies have adopted the strategy of using a platform to attract a mass following of software developers as well as end-users, building entire “software ecosystems” around themselves, even as the business world and the research community are still attempting to get a better understanding of the phenomenon.

Software ecosystems (SECO) refers to the set of businesses and their interrelationships in a common software product or service market [1]. While the SECO approach appears attractive and is gaining momentum, its higher complexity brings tough challenges for its potential adopters.

Some methods have been proposed to identify and analyze the complex relationships in software ecosystems. For instance, the Software Ecosystem Modeling (SEM) technique enumerates SECO objects to provide a holistic picture of the relationships in the software supply network [2]. However, these methods do not directly address strategic aspects of SECO suggested above.

SECOs introduce many new research challenges on both a technical and a business level. Actually, software vendors must decide how open their products and interfaces are, new business models need to be developed, and standards for component and service reuse are required [3]. These challenges have been identified but have hardly been picked up by the research community.

### **References**

1. Jansen S., Finkelstein A., Brinkkemper S.: A Sense of Community: A Research Agenda for Software Ecosystems. ICSE Companion 2009. pp. 187-190 (2009).
2. Boucharas V., Jansen S., Brinkkemper S.: Formalizing Software Ecosystem Modeling. In: IWOCE '09 Proceedings of the 1st International Workshop on Open Component Ecosystems. ACM Press, New York (2009).
3. Farbey B., Finkelstein A. Exploiting software supply chain business architecture: a research agenda. 1st Workshop on Economics-Driven Software Engineering Research (EDSER-1) / B. Farbey, A.Finkelstein, 1999.

*Scientific supervisor - M.Sidorov, Prof*

**ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПРОЕКТУВАННЯ**

УДК 004.652.3(043.2)

**Артамонов А.І.***Київський національний університет будівництва та архітектури, Київ***ОПЕРАЦИОННАЯ СИСТЕМА ANDROID**

Смартфони і планшети з операційною системою від Google користуються простою популярністю. Число користувачів пристроїв на Android росте з кожним днем. В чому ж причина її популярності?

Користувачам Android не потрібно налаштовувати кожну службу або користуватися деякими функціями через браузер. Достатньо просто ввести логін і пароль від єдиної учетної записки - і смартфон почне автоматично отримувати пошту, завантажувати події з календаря і виводити нагадування відповідно до того, як вони спочатку були налаштовані.

Інтерфейс Android простий і швидкий. Навіть на найслабших з точки зору смартфонів операційна система працює швидко і виглядає при цьому ефективно. Переодолала Android і головну «хворобу росту» - невелике число програмних додатків. Система вийшла на ринок в умовах, коли під нею не існувало повноцінних програм навігації, редакторів офісних документів і синхронізаційних утиліт. Однак нинішнім літом загальне число додатків в магазині софту Android Market перевищило 90 тисяч, так що програмний питання більше не стоїть так гостро. Основні недоліки Android давно усунуто, однак про повне звільнення від мінусів говорити поки не потрібно. На першому місці в списку претензій до Android стоїть надмірне споживання інтернет-трафіка. Навіть якщо не користуватися електронною поштою, браузером, клієнтами соціальних мереж і іншими додатками, які так або інакше використовують інтернет-з'єднання, гроші з рахунку все одно правильно списуються. Крім того, передачу цієї інформації можна відключити в налаштуваннях.

Крім того, налаштовує і повне відсутство контролю за додатками в Android Market. Розробник, заплативши невелику суму, може розповсюджувати все, що йому подобається. Тому поява шкідливого ПО стало повністю закономірним подією. Крім того, всі ці тимчасові труднощі. Потрібно віддати належне Google і Open Handset Alliance: їм вдалося перетворити Android в справжнього універсала, функціонал якого здатний покрити інтереси дуже широкого аудиторії - від школярів до менеджерів, керівників, вільних художників і гіттерів.

На шляху дорослішання Android пройшло багато етапів, однак найважливішим для платформи став переворот, який здійснила компанія HTC, представивши оболочку-настроювання над стандартним інтерфейсом ОС - HTC Sense. Через це просте і грубувате «лиця» Android перетворилося, набувши необхідної опікунської турботи, ласки і, як наслідок, привабливості для користувача. Нині аналогічні рішення є майже у всіх виробників смартфонів: Samsung, LG, Acer, Motorola, Fly, Sony, і навіть Gigabyte. Кожен з виробників йде, що називається, своїм шляхом. Інтересних задумок багато, і робити якісь-небудь прогнози стосовно майбутнього лідера дуже складно.

*Науковий керівник – Труш О.І., канд. техн. наук, доцент*

## **АСИНХРОННЕ ПРОГРАМУВАННЯ ЗА ДОПОМОГОЮ КЛЮЧОВИХ СЛІВ ASYNC І AWAIT У C# 5.0**

Асинхронне програмування – це програмування, в якому результат виконання функції доступний не одразу, а через деякий час, у вигляді деякого асинхронного (такого, що порушує головний потік виконання) виклику. У мові програмування C# асинхронність реалізується з використанням потоків, бібліотеки TPL, та з використанням ключових слів `async` та `await`.

Асинхронність необхідна для дій, які потенційно є блокуючими, наприклад, коли додаток отримує доступ до вебу. Доступ до веб-ресурсів іноді повільний або затриманий. Якщо така активність заблокована всередині синхронного процесу, увесь додаток повинен очікувати на завершення процесу. У асинхронному процесі, додаток може продовжити виконувати іншу роботу, яка не залежить від веб-ресурсу, поки потенційно блокуюча задача завершується.

Підтримка асинхронності виявляється особливо важливою для додатків з доступом до потоку користувачького інтерфейсу, оскільки всі дії, пов'язані з інтерфейсом, зазвичай виконуються в одному потоці. Якщо який-небудь процес блокується в синхронному додатку, увесь додаток блокується. Додаток перестає відповідати, і можна припустити, що стався збій, в той час як додаток просто чекає.

Модифікатор `async` дозволяє вказати, що метод, лямбда-вираз чи анонімний метод є асинхронними. Якщо цей модифікатор використовується в методі або виразі, він називається асинхронним методом чи виразом. Асинхронний метод надає зручний спосіб виконання потенційно тривалої роботи без блокування викликаючого потоку. Викликаюча сторона (назвемо її M1) асинхронного методу може відновити свою роботу, не чекаючи завершення асинхронного методу. Однак M1, як правило, використовує ключове слово `await`, аби повернення відбулося негайно, дозволяючи стороні, що викликала M1, відновити роботу або повернутися в контекст синхронізації потоків.

Оператор `await` застосовується до задачі в асинхронних методах, для того, щоб призупинити виконання методу до тих пір, поки очікуване завдання не завершиться. Завдання являє собою роботу, виконувану в даний момент.

В асинхронних методах, слід використовувати надані ключові слова і типи, щоб вказати, що потрібно, і компілятор робить все інше, включаючи відстеження того, що має статися, коли управління повертається в точку очікування в загальмованому методі. Деякі регулярні процеси, такі як: цикли та обробка виключень, важко обробляти в традиційному асинхронному коді. В асинхронних методах ви пишете ці елементи як в синхронному підході і проблема вирішена.

API з .NET Framework 4.5 і сердовища виконання Windows, що містять методи, що підтримують асинхронне програмування: `HttpClient`, `SyndicationClient`, `StorageFile`, `StreamWriter`, `StreamReader`, `XmlReader`, `MediaCapture`, `BitmapEncoder`, `BitmapDecoder` та інші.

*Науковий керівник – Труш О.І., канд. техн. наук, доцент*



## ПРОЕКТУВАННЯ СИСТЕМ РОЗПІЗНАВАННЯ ОБРАЗІВ

Розробка ефективних систем розпізнавання образів у наш час має важливе значення. З кожним днем подібні системи знаходять широке застосування у різних галузях науки та техніки.

Розпізнавання образів являє собою задачу отримання та обробки вхідної інформації, в якості якої розглядаються деякі параметри та ознаки розпізнавальних образів, у вихідну, яка являє собою висновок про те, до якого класу відноситься розпізнавальний образ. Проектування систем розпізнавання – достатньо складний ітераційний процес, реалізація якого пов'язана зі створенням математичної або фізичної моделі системи. Під час першої ітерації об'єкти розбиваються на класи (складають апіорний алфавіт класів і розробляють апіорний словник ознак. Після вибору алгоритму розпізнавання образів вирішується наступна центральна задача, яка складає основу системи розпізнавання – визначення робочого алфавіту класів та словника ознак, які в умовах ресурсних обмежень забезпечують найбільш ефективні рішення, прийняті системою управління на основі результатів розпізнавання.

Важливою задачею також є знаходження оптимальної структури системи розпізнавання. Існує декілька етапів:

1. Аналіз об'єкту.
2. Синтезується алгоритм розпізнавання заданих випадкових сигналів при наявності класів невідомих сигналів.
3. На основі отриманого розв'язку при заданих обмеженнях затрат на проектування формується множина допустимих варіантів систем розпізнавання, визначених алгоритмами розпізнавання.
4. Вибирається підмножина оптимальних варіантів системи розпізнавання.
5. Будується скалярна функція на основі додаткової інформації про проект і шляхом її оптимізації на обраній підмножині вибирається єдиний варіант.

Створення будь-якої системи на основі принципу автоматизованого розпізнавання образів представляє собою достатньо складну задачу, яка може бути зведена до класифікації:

1. Об'єкт, якому заборонений доступ до створюваної системи.
2. Об'єкт, якому дозволений доступ до створюваної системи.

Складність розв'язання таких задач пов'язана з великим різноманіттям методів обману об'єктом системи для отримання доступу до даних. З огляду на цю проблему намагаються створити системи більш стійкі до змін, швидший багатокладовий аналіз відеопотоку, який забезпечує високу точність розпізнавання, роботу з відео в реальному часі.

*Науковий керівник - Труш О.І., канд. техн. наук, доцент*

## **ВЗАЄМОДІЯ АВТОНОМНИХ АГЕНТІВ В МУЛЬТИАГЕНТНИХ СТРУКТУРАХ**

Мультіагентні системи (далі МАС) – галузь моделювання, що застосовується для проблем, де потрібно враховувати характерні риси та / або взаємодію окремих агентів, які мають, як правило, різні цілі, відіграють різні функції, володіють різним рівнем інформації. Підхід до опису складних проблем як МАС є ефективним для широкого кола питань, від робототехніки до штучного інтелекту. Предметом даної статті є дослідження можливостей та особливості застосування МАС для опису взаємодії штучних віртуальних агентів.

Ключовими питаннями при розробці будь-якої МАС є наступні: 1) ступінь гетерогенності агентів (наскільки і в чому різняться групи агентів в їх функціонування в системі, що розглядається) та 2) яким чином вони взаємодіють між собою. Складність МАС суттєво зростає від найпростішого мультіагентного сценарію, коли агенти є гомогенними і не мають комунікації між собою, до високо гетерогенних агентів, що обмінюються інформацією та відповідно координують свої дії. Ступінь гетерогенності агентів суттєво залежить від конкретних задач, які вирішуються в моделі, вона визначає складність моделі в першу чергу. Задача моделювання взаємодії між агентами є слідством, вона складається з задачі розподілення контролю (кооперативна поведінка агентів чи конкурентна, взаємодіють вони як команда чи ієрархія, мають агенти статичні ролі чи такі, що змінюються, тощо) та визначення протоколів комунікації.

Характерною рисою МАС є можливість декомпозиції системи на окремі модулі з виділенням їх в паралельні підзадачі, які простіше структуруються при програмуванні. Слід зауважити, що модульний підхід МАС дозволяє легко додавати при необхідності нових агентів і таким чином відтворювати зміни системи у часі. Корисним є також розподіл між характеристиками системи та агентів.

Системи штучних віртуальних об'єктів нині активно використовуються в симуляційних штучних та гібридних системах, де участь в роботі системи приймають як віртуальні об'єкти, так і реальні люди. Такі системи природно описуються в термінах МАС. Апарат взаємодії між такими агентами відрізняється більшою формалізованістю порівняно з методами взаємодії в системах з виключно реальними агентами. На сьогоднішній день відомі роботи з застосуванням до МАС різноманітного математичного апарату, від теорії ігор до динамічного програмування. Метою роботи є аналіз існуючих підходів та особливостей їх застосування до штучних віртуальних систем.

*Науковий керівник - Кадет Н.П., асистент*

## РОЗРОБКА МЕХАНІЧНИХ ПРОТЕЗІВ

Останнім часом ми досить часто чуємо про різних високотехнологічних протезах, які можуть управлятися сигналами, що зчитуються з нервових закінчень пошкоджених кінцівок. Більш того, деякі такі протези можуть забезпечити тактильний зворотний зв'язок, передаючи в мозок сигнали через нервові закінчення, до яких вони підключені. Але що робити в тому випадку, якщо пошкодження торкнулися нервову систему руки або ноги людини, зробивши неможливим підключення до неї електронних кіл протеза? Виявляється, вихід вже практично існує, і цим виходом стане технологія прямого підключення до головного мозку, що розробляється й експериментально перевіряється дослідниками з Чиказького університету і Університету імені Джона Хопкінса.

У процесі розробки нової технології об'єднана група дослідників провела низку експериментів, в ході яких у визначені ділянки головного мозку піддослідних макак - резусів подавалися електричні сигнали. У найперших експериментах учені з'ясували характеристики електричних сигналів, які успішно інтерпретувалися мозком піддослідної мавпи як відчуття від дотиків до різних частин їх пальців і рук. Наступним кроком стали експерименти, які дозволили вченим точно з'ясувати, як мозок співвідносить форму і амплітуду електричного сигналу з силою тактильних відчуттів, тобто з силою тиску, що чиниться на поверхню шкіри кінцівок. І на останньому етапі досліджень вчені вимірювали часові параметри електричного впливу на мозок, що дозволило більш тонко підібрати характеристики електричних імпульсів для того, щоб забезпечити миттєву реакцію на дотик протеза до поверхні якого-небудь предмета.

В даний час дослідники працюють над втіленням розроблених ними технологій в реальності, у вигляді спеціалізованої системи управління протезними пристроями, які будуть передавати сигнали зворотного зв'язку безпосередньо в мозок людини. Першим протезом з прямим підключенням до мозку стане протез руки, який зараз розробляється інженерами і вченими Університету імені Джона Хопкінса та який незабаром стане найскладнішим високотехнологічним протезом у світі, адже в ньому буде використано більше сотні датчиків, що вимірюють силу тиску і механічні сили, що впливають на різні частини цього пристрою.

Звичайно, до того моменту, коли може бути розпочато виробництво і масове застосування подібних протезів, пройде чимало часу, адже передача електричних сигналів безпосередньо в мозок людини протягом тривалого часу є ще досить маловивченою областю і може викликати непередбачувані наслідки. Тому вченим ще належить довести що їх технологія безпечна і надійна при її довготривалому використанні.

*Науковий керівник - Труш О.І., канд. техн. наук, доцент*

## **ПРОЕКТУВАННЯ СОНЯЧНИХ МОДУЛІВ**

Розробка сонячних модулів у наш час має важливе значення. Технології використання сонячної енергії активно розвиваються в багатьох країнах світу. Деякі з них вже досягли комерційної зрілості, успішно конкурують на ринку енергетичних послуг і навіть увійшли до повсякденного вжитку.

Сонячні модулі являють собою використання сонячної енергії для отримання енергії в будь-якому зручному для її використання вигляді. Сонячні модулі використовують поновлюване джерело енергії і до того ж в перспективі є екологічно чистим видом одержання енергії, тобто таким, що не виробляє шкідливих відходів. Проектування сонячних модулів – достатньо складний ітераційний процес, реалізація якого пов'язана із урахуванням усіх факторів і відмінна для кожного випадку. На першому етапі проектування важливо вирішити питання доцільності створення і розташування модуля. Зазвичай сонячні модулі застосовуються у випадках, коли малодоступність інших джерел енергії в сукупності з достатньою кількістю сонячного випромінювання виправдовує її економічно. На наступних етапах вирішуються проблеми у визначенні площ, на яких знаходиться модуль та безпосереднього встановлення модулів. Кінцевими етапами є процеси налаштування та взаємозв'язку усіх робочих елементів. До фундаментальних проблем можна віднести проблему пов'язану із потоком сонячної енергії на поверхні Землі, який залежить від широти і клімату. У різних місцевостях середня кількість сонячних днів в році може дуже сильно відрізнятися. Найсприятливішими є широти тропічного та субтропічного клімату.

Створення будь-якого комплексу сонячних модулів повинно також враховувати вирішення таких проблем як очищення поверхні фото-панелей від пилу та інших забруднень, а також зменшення температури модулів при їх нагріванні, так як при цьому ефективність фото-елементів помітно падає.

Помітною перешкодою під час проектування сонячних модулів залишається проблема адаптації системи вночі та у ранково-вечірній період, так як модуль працює недостатньо ефективно у ці періоди, а пік споживання у цей час максимальний. На сьогоднішній день це невирішена проблема і для подолання цього недоліку існує багато перспективних рішень одним з яких є використання ефективних електричних акумуляторів. Складність розв'язання таких задач під час проектування сонячних модулів пов'язана з великим різноманіттям методів, але жоден з яких не задовольняє економічним обмеженням і тому модулі не можуть набути бажаної поширеності у використанні. Але загальнодоступність і невичерпність джерела сонячної енергії, повна безпека для навколишнього середовища ставлять в пріоритет вирішення усіх проблем і складнощів створення сонячних модулів та їх проектування, а також проектування покращених моделей на основі існуючих.

*Науковий керівник – Труш О.І., канд. техн. наук, доцент*

**CONSUMER ELECTRONICS SHOW**

International Consumer Electronics Show (CES) – міжнародна виставка побутової електроніки. Виставка щороку проходить в січні в Лас-Вегасі, штат Невада (США), підтримувана СЕА. На виставці можливо увидіти різні новинки в світі електроніки.

На самій останній виставці, що проходить в 2014 році, було представлено багато різних і цікавих речей.

Одна з них – це модульний смартфон ECO-MOBIUS. ECO-MOBIUS складається з основи, в яку по салазкам вставляються окремі модулі. Такими модулями є три – дисплей, ядро і акумулятор. Також окремим модулем є камера, але вона кріпиться за допомогою магнітів до ядра. Дисплейний модуль складається з самої матриці і захисного скла, а модуль ядра включає процесор, графічний прискорювач, оперативну і користувацьку пам'ять. Компоненти модуля ядра легко замінити – вони просто примагнічені до основи. З допомогою такого смартфона можна залишати тільки ті елементи в телефоні, якими ви будете користуватися і які важливі для вас.

Також, на мій погляд, цікавим гаджетом є представлений Intel 3D Camera, який забезпечує 3D-зображення. Її мікросхема дуже тонка. Тому виробникам ноутбуків і планшетів не складе особливих труднощів вбудувати її в реальні моделі. Також камера ноутбука може розпізнавати обличчя людини в тривимірному режимі, а відповідний софт (наприклад, в Skype) в реальному часі змінює підлогу – можна створити ілюзію перебування не в кімнаті, а на пляжі або в горах, наприклад.

Слід зазначити, повноцінний комп'ютер Edison, який поміщається в SD-карту. Всередині мініатюрного комп'ютера розміщено двухядерний чип Intel (платформа Quark) з тактовою частотою 400 МГц, оперативна пам'ять LPDDR2, користувацька флеш-пам'ять, а також бездротові модулі – Bluetooth і Wi-Fi. Працює мікрокомп'ютер під управлінням Linux, для нього буде відкрито власний магазин додатків.

Крім того, на виставці компанія TP Vision планує випустити перші телевізори Philips, які працюють на платформі Android. Ця операційна система помітно розширює можливості користувацького інтерфейсу Smart TV і забезпечує більш високу продуктивність при перегляді телебачення і запуску ігор на цих флагманських моделях.

Також, анонс LG став одним з найбільш помітних подій на CES 2014. Корейська компанія дуже активна в останнє час зразу в кількох категоріях, особливо на американському ринку. З представлених цікавими «розумними» телевізорами і «розумною» побутовою технікою. Особливо помітним гаджетом стала новинка на модну в останнє час тему носимої електроніки – «розумний» браслет Lifeband Touch. На CES – виставка, на якій ви можете дізнатися про цікаві новинки в світі технологій нашого часу.

*Науковий керівник – Толстікова О.В., канд. техн. наук, доцент*

## **ПРОЕКТУВАННЯ ВЗАЄМОДІЇ ПРОЦЕСІВ В UNIX-СИСТЕМАХ**

Найважливішою функцією операційної системи є організація раціонального використання всіх апаратних і програмних ресурсів системи. Знання внутрішніх механізмів операційної системи дозволяє всебічно судити про її експлуатаційні можливості та характеристики.

В проекті розглянуто основні аспекти взаємодії процесів та базові алгоритми планування процесів: циклічне планування, пріоритетне планування, планування в системах реального часу та інші методи.

Звісно, що в будь-якій операційній системі завжди існує ймовірність появи критичної ситуації, тобто взаємоблокування. Задача програміста – застосувати раціональний метод запобігання тупикової ситуації, адже від цього залежить стабільність роботи системи та її надійність.

Існують такі стратегії уникнення дедлоків (інші назви: тупикові ситуації, клінчі): «страусовий алгоритм», виявлення та відновлення, динамічне уникнення тупикових ситуацій з акуратним розподілом системних ресурсів. Відповідно, появу дедлока легше попередити, виходячи з умов виникнення взаємоблокувань, ніж усувати вже виниклу тупикову ситуацію.

Проблема планування процесів та організація міжпроцесної комунікації є однією з першочергових, що стоїть перед розробниками операційних систем.

Також в будь-якій системі не виключена можливість збою чи появи тупикової ситуації (по-іншому взаємоблокування). Уникнути появи взаємоблокування легше і раціональніше, ніж шукати спосіб вирішити вже виниклу проблему.

Тому на даний момент пропонуються наступні основні способи вирішення взаємоблокувань:

- динамічне усунення дедлоків;
- перевірка та відновлення;
- запобігання дедлоку, виходячи з 4-ох умов появи взаємоблокувань.

Одним з таких механізмів є підсистема керування процесами в UNIX. Відповідно, основна функція підсистеми управління процесами – це розподілення процесорного часу між декількома одночасно існуючими в системі процесами, а також створення і знищення процесів, забезпечення процесів необхідними ресурсами та підтримка між ними взаємодії.

Отже, основним способом запобігання проблем взаємодії процесів в UNIX, пов'язаної з конкурентним використанням пам'яті, файлів і чого-небудь ще, є заборона одночасного запису і читання даних більш ніж одним процесом.

*Науковий керівник – Труш О.І., канд. техн. наук, доцент*

**GOOGLE GLASS**

Glass – гарнитура для смартфонів на базі Android 4.0.4, розробляється компанією Google. В пристрої використовується прозорий дисплей, який кріпиться на голову і знаходиться чуть вище правого ока, і камера, здатна записувати відео високої якості.

Цей гаджет має велику кількість можливостей, таких як: знімати фотографії (5 МП) і відео в роздільній здатності 720p HD, керувати голосом на англійській мові, запускати вже існуючі програми Google (Google Now, Google Maps, Google+, Gmail) і сторонніх розробників (Evernote, Skitch, New York Times, Path), а також програми, призначені для роботи з Facebook, Twitter і Tumblr.

В кінці 2013 року Google випустила цікаве оновлення для Google Glass, що дозволяє користувачам робити знімки простим морганням.

Щоб показати геймерський потенціал смарт-очків, компанія випустила додаток з п'ятьма міні-іграми, запровадив розробників створювати нові. Для управління в кожній задіяється як мінімум одна функція або вбудований датчик.

Розробники також відзначають, що з допомогою очків можна буде расплачиваться за паркування і замовляти товари в магазині одним лише морганням. Як конкретно будуть реалізовані ці функції, поки не зовсім зрозуміло, але технологія явно розвивається.

Для виробництва аудіо, окуляри отримали кость-проводящий динамік, завдяки чому користувачі зможуть прослухувати аудіо без використання навушників. Вібрування, які будуть проходити по внутрішньому вуху через кость черепа, дозволять людині чути не тільки музику, але і все, що відбувається навколо нього. Безпроводна зв'язь здійснюється за рахунок технологій Wi-Fi 802 b/g і Bluetooth, а акумулятор окулярів вистачить на день роботи. Якщо користувачі будуть використовувати Hangouts або записувати відео, то батарея розрядиться швидше.

Google Glass тепер можна оснастити оптичними лінзами для корекції зору, але, незважаючи на це, розробники радять використовувати пристрій з перерывами, оскільки він не призначений для тривалої експлуатації. Сьогодні можна сказати, що області його застосування дуже різноманітні. Хірурги Пол Сзотек (Paul Szotek) і Джефф Браун (Jeff Browne) з лікарні штату Індіана здійснили першу операцію, в якій застосували Glass – відновлення шлункової стінки.

Однак, один з найяскравіших представителів Glass-руху Кріс Барретт (Chris Barrett) вирішив відмовитися від носіння окулярів доповненої реальності. Він звиняє пристрій в тому, що він пошкодило його здоров'я.

Можливо зробити висновок, що існують як позитивні, так і негативні відгуки про цей гаджет, але, так чи інакше, Google Glass – це величезний прорив в сучасних інформаційних технологіях.

*Начальний керівник – Толстикова О.В., канд. техн. наук, доцент*

## **ОСОБЛИВОСТІ ПРОЕКТУВАННЯ НАВЧАЛЬНОГО ПОРТАЛУ**

Навчальний веб-портал для користувачів - сайт в комп'ютерній мережі, який надає користувачеві різні інтерактивні сервіси (інтернет-сервіси), які працюють в рамках цього сайту. Веб-портал може складатися з декількох сайтів, якщо вони об'єднані під одним доменним ім'ям.

Також портали функціонують як точки доступу до інформації в Інтернеті або сайти, які допомагають користувачам в пошуку потрібної інформації через Інтернет. Такі портали представляють інформацію з різних джерел в уніфікованого вигляді, їх також називають навігаційними сайтами.

Всі портали виконують функції пошуку, а також надають інтернет-сервіси , наприклад : електронна пошта , стрічка новин і т. д. .

Ідея роботи порталу - надання максимальної кількості інтернет-сервісів для залучення найбільшого числа користувачів.

Веб-портал, який розробляється безпосередньо мною, має близько 10 підрозділів та складається з 3 сайтів.

Функції першого сайту – це надання максимальної кількості інформації дистанційно. В склад цього сайту входять: вебінари, онлайн-концерції, навчальні відео уроки, відео лекції та науково-публіцистичні відео матеріали.

Функції другого сайту – це надання історичної інформації. Тобто це як не що інше як віртуальний музей, який складається з трьох категорій: авіація, космонавтика та астрономія.

Функції третього сайту – це суміщення цих двох ресурсів із застосуванням новітніх технологій програмування.

JPHP є нова реалізація для PHP, який використовує Java VM. Він підтримує безліч функцій мови PHP (5,4 +). Як це працює? JPHP це компілятор, як JAVAC , він компілює джерела PHP для JVM байт-код, а потім може виконувати результат на Java VM.

Підтримка: JDK 1.6 + (OpenJDK, Oracle)

JPHP не є заміною для двигуна Zend PHP або Facebook HHVM. Ми не плануємо реалізувати бібліотеки Zend виконання (наприклад, Curl, PCRE і т.д.) для JPHP. Наш проект початок жовтня 2013 року. Був кілька причин для цього:

- можливість використовувати Java бібліотеки в PHP;
- оновлення продуктивність за допомогою JIT і JVM;
- заміна потворну бібліотеку часу виконання Zend PHP з кращого бібліотеки часу виконання;
- використовуючи мову PHP не тільки в Інтернеті;
- також: юнікоду для рядків і ниток.

JPHP - альтернативний движок для PHP.

*Науковий керівник – Гамаюн В.П., д-р техн. наук, професор*



**ІНФОРМАЦІЙНІ УПРАВЛЯЮЧІ СИСТЕМИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ**

УДК 004.65 (043.2)

**Куклінський М.В.***Національний авіаційний університет, Київ***ПРОБЛЕМИ УПРАВЛІННЯ МУЛЬТИМЕДІЙНОЮ БАЗОЮ ДАНИХ**

Стрімкий розвиток інформаційних технологій призвів до комп'ютеризації усіх можливих сфер людського життя. Постійний прогрес і невпинна робота над збільшенням можливостей персональних комп'ютерів сприяли тому, що навіть звичайні користувачі на побутовому рівні можуть виконувати різні складні задачі.

Пропорційно до можливостей обчислювальної техніки зростає і кількість видів найрізноманітніших даних, які зберігаються та оброблюються цією технікою. До таких даних можна віднести мультимедійні дані, які останнім часом набувають все більшої популярності, яка зумовлена об'єднанням у собі тексту, звуку, відео, графічних зображень, анімації тощо.

З накопиченням у одному місці великої кількості мультимедійних даних, гарантовано, рано чи пізно стане питання про забезпечення їх послідовності, паралелізму, цілісності, безпеки та доступності. І тоді можна буде казати не про звичайне скупчення мультимедійних даних, а про повноцінну мультимедійну базу даних. Актуальність цих тверджень, обґрунтована елементарним бажанням користувача здійснювати легкий пошук, запит і маніпулювання актуальною для нього інформацією у величезній колекції збережених мультимедійних даних.

Проте мультимедійні дані наділені низкою цікавих особливостей, притаманних тільки їм. По-перше вони, зазвичай, характеризуються великим об'ємом, а по-друге пошук цих даних відбувається не за їхнім вмістом, а за суб'єктивним описом цього вмісту. Тому при проектуванні та розробці систем управління мультимедійною базою даних саме ці якості мають прямий вплив на технології їх створення. Отож яку технологію обрати?

Дослідивши і розглянувши способи збереження мультимедійних даних, можна зробити висновок, що реляційні та об'єктно-орієнтовані бази даних не є добре пристосованими для великих мультимедійних даних. В реляційних базах даних реалізація такого збереження є досить складною, так як файл не може зберігатися як один цілий об'єкт. Це призводить до розбиття його на частини, що, в свою чергу, уповільнює обробку мультимедійних даних та впливає на рівень безпеки. Об'єктно-орієнтовані бази даних, на відміну від реляційних, майже не мають достатньо добре налаштованих систем управління, які б достатньо легко можна було пристосувати до мультимедійних даних. Найбільш прийнятною є документо-орієнтована база даних, перевагою якої є можливість зберігати мультимедійні дані у вигляді документів, не розділяючи їх на частини, а технологією, яка найбільш підходить до управління цими базами являється технологія *NoSQL*. Хоча частина характеристик *NoSQL* не є унікальною, та все ж вони мають ряд суттєвих переваг, які полегшують та пришвидшують роботу, забезпечують більшу надійність.

## МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ОПТИМІЗАЦІЇ ІНФОРМАЦІЙНО-ОБЧИСЛЮВАЛЬНИХ ПРОЦЕСІВ В АСУ

Структура і параметри інформаційно-обчислювального процесу в сучасних АСУ в значній мірі залежать від організаційних рішень, визначаючих розподіл програм і даних в мережі із врахуванням достатньої степені живучості системи, а також інформаційний взаємообмін в процесі її функціонування.

В нашій час широкого застосування набули гнучкі автоматизовані виробництва, характерною властивістю яких є складна багаторівнева інформаційно-вимірювальна і управляюча система. Такі системи складаються з сукупності локальних обчислювальних мереж, управляючих обчислювальних комплексів, окремих робочих станцій і автоматизованих робочих місць, з'єднаних між собою каналами передачі даних (Ethernet, Wi-Fi).

Припустимо задана мережа (контур керування), що складається із  $L$  комп'ютерів. В мережі працюють  $W$  абонентів і вирішуються  $N$  задач. Кожна  $n$  задача складається із  $I_n$  ( $n = 1, 2, \dots, N$ ) програмних модулів. Порядок вирішення задачі може бути представлений у формі направленої графа.

Вершинами графа вирішення задачі є програмні модулі, а дуги - зв'язки між ними (інформаційні потоки). Граф вирішення  $n$  задачі можна представити у формі матриці зв'язності :

$$\psi_n = \|\psi_{nj}\|, n = 1, 2, \dots, N; I = 1, 2, \dots, I_n; j = 1, 2, \dots, I_n$$

Розподіл задач по вузлах мережі визначається планом розподілу, заданого матрицею

$$\bar{X} = \|\bar{x}_{nm}\|,$$

де  $n = 1, 2, \dots, \bar{N}$ ,  $m = 1, 2, \dots, \bar{L}$ ,

$$\bar{x}_{nm} = \begin{cases} 1, \text{ якщо } n - \text{я задача розміщується в } m - \text{му вузлі} \\ 0, \text{ в іншому випадку} \end{cases}$$

Вирішення кожної задачі починається із генерування запиту, який містить початкові дані, а також інформацію про адресу джерела запиту. Запит надходить в вузол в якому розміщений перший програмний модуль розв'язуваної задачі. Результати рішення даного програмного модуля оформляються у вигляді запиту на рішення наступних за поточним і відправляються в вузли мережі, в якій розміщені дані програмних модулів. Розв'язок останнього для даної задачі програмного модуля є результатами її розв'язку.

*Науковий керівник – Квасніков В.П., д-р. техн. наук, професор*

УДК 004.7(043.2)

**Модэнов С.Ю.**

*Национальный авиационный университет, Киев*

## **ЗАЩИТА ИНФОРМАЦИИ И БЕСПРОВОДНЫЕ СЕТИ**

Сам принцип беспроводной передачи данных включает в себе возможность несанкционированных подключений к точкам доступа. Взять хотя бы "непротокольные" угрозы, которые составляют основу проблемы. При разработке корпоративной сети администраторы в первую очередь заботятся о качественном покрытии территории офисов, забывая, что хакеры могут подключиться к сети прямо из автомобиля, припаркованного на улице. Бывают ситуации, когда просто нереально заблокировать саму возможность "слышать" передаваемый трафик.

Не менее опасная угроза - вероятность хищения оборудования. Если политика безопасности беспроводной сети построена на MAC-адресах, то сетевая карта или точка доступа, украденная злоумышленником, может открыть доступ к вашей сети.

В официальном стандарте 802.11i к возможностям протокола *WPA* добавилось требование использовать стандарт шифрования *AES (Advanced Encryption Standard)*, обеспечивающий уровень защиты, соответствующий требованиям класса 140-2 стандарта *FIPS (Federal Information Processing Standard)*, применяемого в правительственных структурах США.

Кроме того, новый стандарт приобрел и несколько малоизвестных свойств. Одно из них - *key-caching*: незаметно для пользователя информация о нем записывается, что позволяет при выходе из зоны действия беспроводной сети и последующем возвращении в нее не вводить всю информацию о себе заново.

Второе нововведение - преаутентификация, суть которой заключается в следующем: из точки доступа, к которой в настоящее время подключен пользователь, пакет преаутентификации направляется в другую точку доступа, обеспечивая этому пользователю предварительную аутентификацию еще до его регистрации на новой точке, тем самым сокращая время авторизации при перемещении между точками доступа.

При условии использования современного оборудования и программного обеспечения в настоящее время вполне возможно построить на базе стандартов серии 802.11x защищенную и устойчивую к атакам беспроводную сеть, для чего необходимо реализовать в ней лишь несколько разумных постулатов.

*Научный руководитель – Виноградов Н.А., д-р техн. наук, профессор*

## ОСОБЛИВОСТІ АТАК В БЕЗДРОТОВИХ МЕРЕЖАХ

На сучасному етапі інформатизації суспільства все більшого поширення в різноманітних сферах життя набувають комп'ютерні технології. Розвиток комп'ютерної техніки якісно змінює життя людей і суспільства в цілому. Автоматизовані системи на базі комп'ютерів та Інтернет-технологій використовуються як для виконання фінансових операцій (банківські перекази, купівля товарів, оплата послуг тощо), так і для спілкування в соціальних мережах.

Майже всі системи використовують різні рівні захисту від логінів і паролів, до спеціальних ключів і протоколів. Спільна слабкість таких систем – це відкриті системи. Тому існує можливість несанкціонованого доступу до даних (перехоплення, зберігання, модифікація). Використання бездротових технологій полегшує цю задачу, оскільки атакуючому достатньо бути в радіусі точки доступу, або на достатній відстані з використанням спеціалізованих засобів.

Вказана слабкість і використовується у атаках типу «людина посередині» (*MITM*-атака – *Man in the middle*). Метою атаки даного типу є перехоплення і видозмінення повідомлень, якими обмінюються кореспонденти, причому жоден з останніх не може здогадатися про присутність в каналі атакуючого (посередника).

При використанні стандартної *HTTP* – транзакції зловмисник легко може розбити оригінальне *TCP*-з'єднання на два нових. Одне з'єднання між зловмисником і клієнтом, інше між зловмисником і сервером. Це просто зробити оскільки вони пов'язані через проміжні сервери і *MITM*-атаку можна проводити на будь-якому з цих серверів.

У випадку, якщо клієнт і сервер спілкуються по захищеному *HTTPS*-протоколу, то використовується *TLS* або *SSL* з'єднання для шифрування запитів. Атакуючий може для кожного *TCP*-з'єднання створити дві незалежні *SSL*-сесії. Клієнт встановлює *SSL*-з'єднання з атакуючим, той, у свою чергу, створює з'єднання з сервером. Таким чином, *HTTPS*-протокол також не можна вважати захищеним від *MITM*-атак у рядових користувачів.

*MITM*-атаку можна використати також для проведення інших атак, наприклад, інтегруючи у веб-сторінку, яку запитав користувач, шкідливий код.

Існують методи боротьби з несанкціонованим доступом такого типу. Для виявлення атаки «людина посередині» необхідно проаналізувати мережевий трафік. Наприклад, для детектування атаки по *SSL* слід звернути увагу на наступні параметри: *IP*-адреса сервера, *DNS*-сервер, *X.509*-сертифікат сервера.

Таким чином, *MITM*-атаки є легкими в реалізації, особливо для бездротового зв'язку. Але їх доволі легко виявити, якщо використовувати сертифікати і сучасні протоколи захисту. Такий тип атаки, в залежності від майстерності атакуючого, може призводити як до незначних загроз (наприклад, жарт з підмінною картинки), так і значущих (захоплення систем або викрадення коштів).

*Науковий керівник – Савченко А.С., канд. техн. наук, доцент*

**ПОЛІНОМІАЛЬНИЙ МЕТОД ОЦІНКИ ПОДІБНОСТІ  
ЗОБРАЖЕНЬ ОБЛИЧ**

Із стрімким розвитком комп'ютерних технологій, створенням різноманітних систем документообігу, соціальних мереж, паспортних баз даних, кількість зображень в базах даних таких систем також зростає. Існуючі алгоритми класифікації зображень орієнтовані на найбільш об'єктивне обчислення оцінки подібності між поданим на розпізнавання зображенням та зображеннями з великої бази даних (еталонними зображеннями). При цьому кількість зображень-кандидатів у демонстраційних прикладах рідко буває більше 20, а складність таких алгоритмів в кращому випадку є квадратичною, що не дозволяє використовувати їх для пошуку осіб у великих базах даних. Навіть якби особи були розділені за різноманітними категоріями (такими як місто, район, вік, стать і т.д.), то все одно використання існуючих алгоритмів ідентифікації буде потребувати значних обчислювальних ресурсів або довгого очікування результату алгоритму.

Тому має сенс запропонувати метод для відбору зображень з великих баз даних, який з одного боку дозволить звужити область пошуку особи за обличчям, а з іншого – буде мати константну складність, тобто для кожного зображення з бази даних порівняння його з тестовим буде здійснюватися всього за однією формулою. Як відомо, для покращення зображень часто використовуються методи, які базуються на нелінійному перетворенні одних кольорів в інші. Пропонується описувати їх загальною формулою

$$f(x) = a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \dots + a_1 x + a_0, \quad (1)$$

де  $x$  – значення кольору точки в еталонному зображенні,  $f(x)$  – в тестовому зображенні.

Метод ідентифікації полягає в тому, щоб знайти коефіцієнти многочлена з формули (1), маючи відомі значення кольорів з  $n+1$  точок, а потім підставити значення кольорів точки  $n+2$  (в еталонному та тестовому зображенні) у знайдену формулу і порівняти між собою її ліву та праву частину. Тобто, знаючи значення кольорів з  $n+1$  точок, потрібно розв'язати систему лінійних рівнянь відносно коефіцієнтів многочлена. Різниця між лівою та правою частиною порівнюється з наперед заданим значенням  $\varepsilon$  і якщо вона більша, то зображення-кандидат відкидається.

Використання такого методу хоча і не дозволить ідентифікувати особу за зображенням обличчя, але дозволить значно звужити область її пошуку. Відкинувши зображення, які заздалегідь не можуть належати шуканій особі, використання існуючих алгоритмів стає виправданим і ефективним.

УДК 004.7(043.2)

**Федунь Я.В.**

*Національний авіаційний університет, Київ*

## **АНАЛІЗ МЕРЕЖ НОВОГО ПОКОЛІННЯ**

*NGN (new generation networks)* – мережі нового покоління – мультисервісні мережі зв'язку, ядром яких є опорні *IP*-мережі, що підтримують повну або часткову інтеграцію послуг передачі мови, даних і мультимедіа.

До сьогодні для передачі різних типів інформації будувалися окремі мережі зв'язку: телефонна, телеграфна мережа, мережі передачі даних та інші. У другій половині XX століття з'явилася ідея об'єднати всі відомчі мережі зв'язку в одну. Таким чином була створена концепція мереж *ISDN*. Об'єднуючою мережею *ISDN* мережі була телефонна мережа загального користування.

Наприкінці XX століття через дорожнечу *ISDN*-обладнання, бурхливий розвиток *IP*- мереж, появу нових програм та послуг, ідея формування глобальної мережі *ISDN* зазнала невдачі.

На зміну концепції мереж *ISDN*, прийшла концепція мереж наступного покоління – *NGN*. На відміну від мережі *ISDN*, *NGN* орієнтується на передачу даних на базі протоколу *IP*.

В основу концепції *NGN* закладена ідея про створення універсальної мережі, яка б дозволяла переносити будь-які види інформації, такі як: мова, відео, аудіо, графіку тощо, а також забезпечувати можливість надання необмеженого спектру інфокомунікаційних послуг. Базовим принципом концепції *NGN* є відділення один від одного функцій переносу та комутації, функцій управління викликом і функцій управління послугами.

На сьогоднішній день, основним пристроєм для голосових послуг в мережах *NGN* є *Softswitch* – це пристрій управління мережею *NGN*, покликаний відокремити функції управління з'єднаннями від функцій комутації, здатний обслуговувати велику кількість абонентів і взаємодіяти з серверами додатків, підтримуючи відкриті. Також важливою функцією програмного комутатора є зв'язок мереж наступного покоління *NGN* з існуючими традиційними телефонними мережами загального користування, за допомогою сигнального шлюзу і медіашлюзу, які можуть бути поєднані в одному пристрої.

Для переходу від традиційних мереж з комутацією каналів до мереж з комутацією пакетів потрібно реалізувати інтеграцію в існуючу мережу оператора, підтримку не тільки нової транспортної технології, але і звичної моделі управління, а також створити умови для гнучкого збільшення продуктивності мережі, виходячи з вимог документації щодо архітектури мережі.

В даний час перехід до мереж *NGN* є однією з найбільш актуальних проблем для операторів зв'язку.

*Науковий керівник – Савченко А.С., канд. техн. наук, доцент*

## **ОСНОВИ МАРШРУТИЗАЦІЇ В СКЛАДЕНИХ МЕРЕЖАХ**

Гетерогенність – невід’ємна властивість сучасних складених обчислювальних мереж. Характеристики окремих сегментів, що входять в склад мережі, можуть бути різними. Наприклад, пропускна здатність одного сегменту може на порядок і більше перевищувати пропускну здатність іншого сегменту. Такий розкид параметрів приводить до суттєвого дисбалансу навантаження на окремі сегменти і маршрути передачі, нераціональному використанню ресурсів мережі. У даний час використовується не більше 1% від сумарної «міжнародної» смуги пропускання. В той же час регулярні втрати пакетів на внутрішніх і транзитних мережах досягають 30%. Втрата вже 10% пакетів помітно позначається на продуктивності мережі, а при втраті 50% пакетів мережева служба стає фактично даремною.

На сьогоднішній день задача виявлення найбільш ефективного протоколу маршрутизації, з точки зору швидкості адаптації до змін в топології, за складністю алгоритмів реалізації та використання і з точки зору мінімальної надлишковості є актуальною та перспективною.

На узгодження різнорідних апаратних і програмних компонентів затрачаються великі зусилля та час. Тому будь-яка технологія, що направлена на зменшення впливу неоднорідності мережі при використанні різних методів обробки і передачі різнорідного мережевого трафіку, привертає інтерес спеціалістів.

Одним із методів подолання проблем, зв’язаних з неоднорідністю мережі, є пакетна архітектура з фрагментацією пакетів: в мережах *ATM* – застосування стандартних комірок розміром 53 байта, в мережах *IP* – примусове обмеження розміру пакетів ( в середньому – не більш як 56 байт). Найбільш ефективним засобом управління працездатністю усередині сукупності пакетних мереж є маршрутизатор.

Задача управління навантаженням на мережу і запобігання перевантаженням є більш загальною, ніж управління потоком між двома абонентами. В процес управління навантаженням включені всі мережеві вузли, комутатори і маршрутизатори. В алгоритмах боротьби з перевантаженням також використовують зворотній зв’язок у вигляді різноманітних повідомлень відправникам для регулювання швидкості передачі даних при виникненні заторів в мережі.

Таким чином, задачі маршрутизації в складених мережах зводяться, з однієї сторони, до раціонального розподілення навантаження на мережу, а з іншої – до вибору оптимальних маршрутів обміну даними між абонентами на основі знання мережевої конфігурації та ефективних механізмів обміну інформацією між мереженими вузлами.

*Науковий керівник – І.В. Чуба, канд. техн. наук*

УДК 004.73(043.2)

Шелуха О.О.

Національний авіаційний університет, Київ

## ЗАДАЧА ВІДНОВЛЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ЗАЛЕЖНОСТЕЙ В СИСТЕМАХ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ

Розробка систем прийняття рішень, які функціонують у реальному часі завжди була актуальним завданням у сфері автоматизації управлінської діяльності людини. Аналізуючи досвід практичного застосування засобів автоматизованого управління, інформаційних та інформаційно-аналітичних систем у системах оперативного управління на фоні всезростаючих обсягів інформації, що необхідна для прийняття рішень, значної ваги рішень і прямої залежності результатів дій оперативних служб від рішень, які приймаються, можна зробити висновок про наявність практичної потреби щодо створення та застосування засобів автоматизації що мають можливість самостійного відновлення своїх функціональних можливостей під впливом дестабілізуючих факторів.

Дві множини елементів  $X$  та  $Y$  пов'язані функціональною залежністю, якщо кожному елементу  $x \in X$  може бути поставлений в однозначну відповідність елемент  $y \in Y$ . Ця залежність називається функцією, якщо множина  $X$  - вектори, а множина  $Y$  - скаляри. Однак існують й такі залежності, де кожному вектору  $x$  ставиться у відповідність число  $y$ , отримане за допомогою випадкового випробування, згідно умовної щільності  $P(y|x)$ . Інакше кажучи, кожному  $x$  ставиться у відповідність закон  $P(y|x)$ , згідно з яким у випадковому випробуванні реалізується вибір  $y$ .

Існування таких залежностей відображає наявність стохастичних зв'язків між вектором  $x$  і скаляром  $y$ . Повне знання стохастичних зв'язків вимагає відновлення умовної щільності  $P(y|x)$ . Однак, завдання відновлення умовної щільності надзвичайно важке. Проте зазвичай на практиці (наприклад, в задачах обробки результатів вимірювання) потрібно знати не щільність  $P(y|x)$ , а лише одну з її характеристик: функцію умовного математичного сподівання, тобто функцію, яка кожному  $x$  ставить у відповідність число  $y(x)$ , що дорівнює математичному очікуванню скаляра  $y$

$$y(x) = \int yP(y|x)dy.$$

Функція  $y(x)$  називається регресією, а завдання відновлення функції умовного математичного очікування – завданням відновлення регресії.

*Науковий керівник – Квасніков В.П., д-р техн. наук, професор*



**КОМП'ЮТЕРИЗОВАНІ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ**

УДК 81.322.2 (043.2)

**Бєляков О.О.**

*Національний авіаційний університет, Київ*

**МЕТОДИ ПЛАНУВАННЯ ЛЬОТНИХ ВИПРОБУВАНЬ**

Кожен новий літак проходить з моменту його створення і до впровадження в масову експлуатацію ряд випробувань: відпрацювання на літаючих лабораторіях найбільш відповідальних установок і агрегатів дослідного літака; заводські випробування дослідного літака; експлуатаційні випробування дослідної серії літаків і випробування лідерних літаків серій та ін.

Однак умови проведення льотного експерименту, діапазони обстежуваних швидкостей польоту, висот, кутів атаки і чисел  $M$ , кількість характеристик і обсяг інформації на цих випробуваннях, звичайно, різні і визначаються зазвичай тими завданнями, які безпосередньо вирішуються в кожному виді льотних випробувань літака.

Основна мета експлуатаційних випробувань літака полягає у виявленні всіх найбільш характерних особливостей його наземної та льотної експлуатації, придатності і досконалості допоміжного устаткування і технічних засобів, у виявленні і регламентації умов, що забезпечують найбільшу регулярність та економічність польотів на новому літаку в залежності від призначення останнього.

В ході випробувань перевіряються і уточнюються регламенти технічного обслуговування літака, керівництва по його льотній експлуатації і техніці пілотування і різні інструкції. Методика льотних випробувань літаків безперервно удосконалюється в міру появи нової авіаційної техніки та особливостей її застосування, а також у міру подальшого вдосконалення як вимірювальної апаратури, так і методів машинної обробки результатів льотного експерименту.

Задача визначення місця та причин виникнення можливих несправностей є достатньо складною; її правильне вирішення можливе лише при врахуванні великої кількості різноманітних факторів та побудови складної математичної моделі. Аналітичних залежностей та формальних методик, які дозволяють б враховувати отримані при випробуваннях значення параметрів вузлових елементів літака та прогнозування можливих несправностей на сьогодні не існує.

У межах докладу було:

- проаналізовано та представлено методи планування льотних випробувань;
- сформулювати принципи виявлення можливих несправностей вузлових елементів літаків під час експлуатації;
- проведено класифікацію причин появи можливих несправностей вузлових елементів, визначено та формалізовано фактори, на основі яких проводяться випробування.

Проведена робота дозволить розпочати побудову математичної моделі планування льотних випробувань з урахуванням, як описаних параметрів, так і з можливістю введення до моделі нових параметрів оцінювання.

*Науковий керівник – О.С. Литвиненко, д-р техн.. наук, професор*

## **НОВІ ГРАФІЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ПРОГРАМІ 3DMARK**

3dMark позиціонується розробниками як об'єктивний, незалежний, нейтральний і достовірний засіб для тестування продуктивності і стабільності комп'ютерних систем. Більш того, розробники позиціонують 3dmark, особливо її ігрові тести, як майбутнє комп'ютерних ігор. Так, у всіх ігрових тестах використано графічні технології, які знаходяться на етапі доопрацювання і впровадження в комп'ютерні ігри, а іноді і абсолютно нові. Багатопотоковий рендерінг в DirectX 11 дає можливість використовувати всі ядра CPU для виконання задач рендерінга. Можливість виконувати неграфічні завдання на GPU також стала довго очікуваною новиною в списку нововведень DirectX 11. Всі обчислювальні задачі, які можуть бути ефективно розпаралелені, – наприклад, фізичні розрахунки і алгоритми штучного інтелекту, – стало можливо виконати на GPU, і найчастіше – набагато швидше, ніж на CPU.

Теселяція – це технологія, за допомогою якої можливо збільшити кількість багатокутників в полігоні. При цьому кожен багатокутник моделі розбивається на задану кількість пов'язаних багатокутників, які «шикуються» відповідно до загального напрямку поверхні моделі. Таким шляхом можна спочатку створити просту модель, а потім швидко і просто підвищити її деталізацію. В основі теселяції знаходиться ідея про те, що при збільшенні відстані від об'єкту, з пропорційним їй зменшенням деталізації, зовнішній вигляд об'єкту залишиться тим самим. Якщо віддалити камеру від об'єкту, то при цьому можна зменшити кількість полігонів на об'єкті, а зовнішній вигляд об'єкту візуально залишиться тим самим. Вірно і зворотне – у міру наближення до об'єкту, кількість трикутників в зображенні об'єкту слід збільшити.

Основною перевагою теселяції є те, що при загальному прорахунку картинки середня кількість трикутників на кадр залишається незмінною, незалежно від того, наскільки ми віддалені від об'єкту спостереження.

Процес теселяції об'єкту починається з Hull Shader (поверхневий шейдер) – він бере контрольні точки, після чого обчислює потрібний рівень теселяції. Далі контрольні точки передаються в Domain Shader (доменний шейдер). Сам теселятор не має ніяких даних про контрольні точки. Замість цього, теселятору надають деяку кількість параметрів теселяції, за допомогою яких і задається необхідний рівень теселяції на певній області об'єкту. Модуль теселяції включає комплект функцій для кількох методів роботи. Розробник також може задати один з них. Теселятор видає доменні точки (domain points) і дані топології об'єкту теселяції. Зрештою, доменні точки передаються в Domain Shader, який створює на їх основі вершини, які стануть доступні наступній частині конвеєра.

*Науковий керівник – О.М. Глазок, канд. техн. наук, доцент*

УДК 004.85(043.2)

**Войцехівський А.П.***Національний авіаційний університет, Київ***МАШИННЕ НАВЧАННЯ**

Машинне навчання – це розділ штучного інтелекту, що вивчає питання побудови та дослідження систем, які можуть самостійно навчатись, використовуючи надані їм дані. В останнє десятиліття машинне навчання дало нам самокеровані автомобілі, розпізнавання мови, ефективний веб-пошук і значно покращене розуміння людського геному. Машинне навчання настільки розповсюджено в наш час, що ви, можливо, використовуєте його десятки разів на день, навіть не здогадуючись про це. Багато дослідників вважають, що це також найкращий шлях до штучного інтелекту, порівнянного з людським.

У 1959 році Артур Самюель визначив машинне навчання як «Область науки, що надає комп'ютерам можливість навчатися, не будучи явно запрограмованими». Є три основні причини необхідності машинного навчання, коли недостатньо просто запрограмувати комп'ютер. По-перше, розробники не можуть передбачити усі ситуації, в яких може виявитись машина. Наприклад робот, розроблений для проходження лабіринтів, мусить дізнаватися план кожного нового лабіринту, який йому трапляється. По-друге, розробники не можуть передбачити усі зміни з часом: програма для прогнозування цін на фондовій біржі мусить навчатися для адаптації, коли умови на ринку змінюються. По-третє, іноді люди не мають жодного уявлення про те, як запрограмувати розв'язок. Наприклад, більшість людей добре розпізнають обличчя своїх знайомих, але навіть найкращі програмісти не можуть створити програму для автоматичного виконання цієї задачі, не використовуючи алгоритми навчання.

Навчання, як і інтелект, охоплює такий широкий спектр процесів, що складно дати йому точне визначення. Словникові визначення включають такі фрази, як «отримувати знання, розуміння або вміння за допомогою вивчення, інструктування або досвіду» і «модифікація поведінкової тенденції через досвід». Зоологи і психологи вивчають навчання людей і тварин. Існують паралелі між тваринним і машинним навчанням. Звичайно, багато технік у машинному навчанні походять від намагань психологів покращити свої теорії людського і тваринного навчання через обчислювальні моделі. Щодо машин, ми можемо сказати, дуже широко, що машина навчається коли змінює свою структуру, програму або дані (у відповідь на зовнішню інформацію) таким чином, що її очікувана майбутня продуктивність покращується. Машинне навчання зазвичай застосовується для змін у системах, що виконують завдання, пов'язані зі штучним інтелектом. Такі завдання охоплюють розпізнавання, діагностику, планування, контролювання робіт, прогнозування і таке інше. «Змінами» можуть бути або покращення вже робочих систем, або синтез цілковито нових.

*Науковий керівник – О.М. Глазюк, канд. техн. наук, доцент*

УДК 004.432.2(043.2)

**Водяницький С.С.**

*Національний авіаційний університет, Київ*

## **КРИТИЧНА УРАЗЛИВІСТЬ У PHP**

Знайдена помилка, яка дозволяє віддалено скопрометувати цільову систему за допомогою шкідливого сертифікату X.509. X.509 – це криптографічний стандарт ІТУ-Т для інфраструктури відкритого (публічного) ключа (Public Key Infrastructure, PKI) та інфраструктури управління привілеями (Privilege Management Infrastructure, PMI)).

X.509 визначає стандартні формати для сертифікатів відкритого ключа (Public Key Certificates), списку відкликаних сертифікатів (Certificate Revocation Lists), атрибутів сертифікатів (Attribute Certificates) та алгоритм валідації шляху сертифікації.

У Git-репозиторії популярної мови програмування PHP з'явилося виправлення безпеки для критичної уразливості, що дозволяла потенційному зловмисникові видалено виконати довільний код на системі, що атакується. Випадків експлуатації даної помилки до виходу оновлення зафіксовано не було.

В ході вивчення даної уразливості було з'ясовано, що в одній з функцій PHP, що виявляється в процесі обробки X.509 сертифікатів.

Уразливість існує через помилку у функції "asn1\_time\_to\_time\_t()" у файлі ext/openssl/openssl.c, яка викликається при обробці X.509 сертифікатів. В коді функції містилася помилка роботи з буфером. Використовуючи цю помилку, віддалений користувач може за допомогою спеціально сформованого сертифікату X.509 викликати пошкодження пам'яті, після цього можливо виконати довільний код на цільовій системі.

Ця помилка зачіпає відразу три гілки PHP: 5.3.27, 5.4.22, 5.5.6 і їх раніші версії.

Розв'язок: Встановити виправлення з GIT репозиторія виробника. (Варто враховувати, що наприкінці 2013 року адміністрація web-сайту php.net скинула паролі своїх користувачів, що було зроблене як запобіжний засіб після хакерської атаки на ресурс. Як повідомлялося, ні git-репозиторії, ні завантажувальні архіви в ході інциденту не постраждали.)

При проектуванні мови PHP не було від початку у достатньому ступені враховано питання безпеки. Розрізненість засобів мови для очищення та нормалізації даних перед їхнім використанням у різних операціях є приводом для виникнення в застосунках вразливостей, що дозволяють здійснити підстановку SQL-коду або вбудовування JavaScript на сторінку.

Згадки також заслуговує підхід "небезпечний за умовчанням", який тільки останнім часом став переглядатися розробниками PHP, наприклад, причиною багатьох вразливостей є використання register\_globals і підтримка виконання зовнішнього коду за URL в директиві include.

*Науковий керівник – О.М.Глазок, канд. техн. наук, доцент*

УДК 004.432.2(043.2)

**Водяницький С.С.**

*Національний авіаційний університет, Київ*

## **КРИТИЧНА УРАЗЛИВІСТЬ У PHP**

Знайдена помилка, яка дозволяє віддалено скомпromетувати цільову систему за допомогою шкідливого сертифікату X.509. X.509 – це криптографічний стандарт ІТУ-Т для інфраструктури відкритого (публічного) ключа (Public Key Infrastructure, PKI) та інфраструктури управління привілеями (Privilege Management Infrastructure, PMI).

X.509 визначає стандартні формати для сертифікатів відкритого ключа (Public Key Certificates), списку відкликаних сертифікатів (Certificate Revocation Lists), атрибутів сертифікатів (Attribute Certificates) та алгоритм валідації шляху сертифікації.

У Git-репозиторії популярної мови програмування PHP з'явилася виправлення безпеки для критичної уразливості, що дозволяла потенційному зловмисникові виділено виконати довільний код на системі, що атакується. Випадків експлуатації даної помилки до виходу оновлення зафіксовано не було.

В ході вивчення даної уразливості було з'ясовано, що в одній з функцій PHP, що виявляється в процесі обробки X.509 сертифікатів.

Уразливість існує через помилку у функції "asn1\_time\_to\_time\_t()" у файлі ext/openssl/openssl.c, яка викликається при обробці X.509 сертифікатів. В коді функції містилася помилка роботи з буфером. Використовуючи цю помилку, віддалений користувач може за допомогою спеціально сформованого сертифікату X.509 викликати пошкодження пам'яті, після цього можливо виконати довільний код на цільовій системі.

Ця помилка зачіпає відразу три гілки PHP: 5.3.27, 5.4.22, 5.5.6 і їх раніші версії.

Розв'язок: Встановити виправлення з GIT репозиторія виробника. (Варто враховувати, що наприкінці 2013 року адміністрація web-сайту php.net скинула паролі своїх користувачів, що було зроблене як запобіжний засіб після хакерської атаки на ресурс. Як повідомлялося, ні git-репозиторії, ні завантажувальні архіви в ході інциденту не постраждали.)

При проектуванні мови PHP не було від початку у достатньому ступені враховано питання безпеки. Розрізненість засобів мови для очищення та нормалізації даних перед їхнім використанням у різних операціях є приводом для виникнення в застосунках вразливостей, що дозволяють здійснити підстановку SQL-коду або вбудовування JavaScript на сторінку.

Згадки також заслуговує підхід "небезпечний за умовчанням", який тільки останнім часом став переглядатися розробниками PHP, наприклад, причиною багатьох вразливостей є використання register\_globals і підтримка виконання зовнішнього коду за URL в директиві include.

*Науковий керівник – О.М. Глазок, канд. техн. наук, доцент*

УДК 004.432.2(043.2)

**Головчанська А.В., Рудзей Т.Ю.,**  
*Національний авіаційний університет, Київ*

## **СУЧАСНІ ВИМОГИ ДО БЕЗДРОТОВИХ МЕРЕЖ**

При проектуванні і створенні бездротових мереж все більш суворі вимоги пред'являються до їх пропускнує спроможності. Мережі повинні забезпечувати достатню продуктивність для одночасного надання інтерактивних мультимедійних додатків великій кількості користувачів.

Важливою вимогою є надійність мережі та безпека інформації у ній. Як і багато інших інноваційних технологій, бездротові мережі принесли з собою не тільки нові вигоди, але і нові ризики. Бум Wi-fi породив ціле покоління хакерів, що спеціалізуються на винаході нових способів злому корпоративних інфраструктур і атак користувачів. Традиційні дротові мережі використовують для передачі даних кабелі, який вважається «контрольованим» середовищем, захищеним будівлями і приміщеннями, де він прокладений. Зовнішній трафік, що входить в захищений сегмент мережі, фільтрується брандмауером і аналізується системами IDS/IPS. Для того, щоб отримати доступ до такого сегменту дротяної мережі, зловмисникові необхідно подолати або систему фізичної безпеки будівлі, або брандмауер. У разі ж бездротових мереж використовується відкрите середовище з практично повною відсутністю контролю доступу. Забезпечити еквівалент фізичної безпеки дротових мереж тут просто неможливо. Бездротовий сегмент мережі стає доступним з іншого поверху або зовні будівлі: єдиною фізичною межею безпроводної мережі є рівень самого сигналу. Тому, на відміну від дротових мереж, де точка підключення користувача відома, до бездротових можна під'єднатися звідки завгодно. При цьому приймач, що працює тільки на прослуховування, взагалі неможливо виявити.

Надійний захист на бездротовому сегменті мережі на рівні абонентського трафіку забезпечується використанням протоколу WPA (802.1x/EAP) – аутентифікації і кодування трафіку. На рівні корпоративного користувача використовуються додаткові механізми, що включають більш досконалі способи аутентифікації при підключенні до мережі: більш криптостійкі методи шифрування, динамічну заміну ключів шифрування, використання персональних міжмережєвих екранів, моніторинг захищеності бездротової мережі, технологію віртуальних приватних мереж VPN і т.д.

Крім того, часто висувуються специфічні вимоги до розподілу точок доступу і таким функціям, як попередня аутентифікація WPA2 або кешування ключів (Key Caching), для так званої безшовної естафетної передачі сигналу від станції до станції (Seamless Handover). Мобільність забезпечує безшовне переміщення мобільних абонентів із зони дії однієї точки доступу до іншої. Для цього передбачені спеціальні процедури сканування і приєднання.

Прогрес так само є вимогою до бездротових мереж, тому виробники бездротового обладнання не перериваючись ні на секунду покращують технології та якість радіомереж.

*Науковий керівник – О.М. Глазок, канд. техн. наук, доцент*

УДК 004.81:159.953.5:371.693:378(043.2)

**Грінченко Д.В.**

*Національний авіаційний університет, Київ*

## **ІМІТАЦІЙНІ КОМП'ЮТЕРНІ МОДЕЛІ ЯК ІНСТРУМЕНТ МОДЕРНІЗАЦІЇ ВИЩОЇ ОСВІТИ**

Стрімкий розвиток інформаційних технологій дає можливість впровадити в сучасний освітній процес інноваційні методи навчання, серед яких особливе значення займають комп'ютерні імітаційні моделі (КІМ).

Сучасне комп'ютерне моделювання виступає як засіб спілкування людей (обмін інформаційними, комп'ютерними моделями та програмами), осмислення і пізнання явищ навколишнього світу (комп'ютерні моделі сонячної системи, атома і т.п.), навчання і тренування (тренажери), оптимізації (підбір параметрів). Поняття комп'ютерного моделювання трактується ширше традиційного поняття «моделювання на ЕОМ». У рамках нашого дослідження комп'ютерне моделювання ми розглядаємо як метод вирішення завдань аналізу або синтезу складної системи на основі використання її комп'ютерної моделі.

Імітаційне моделювання має цілий ряд специфічних рис. Існує кілька схем побудови імітаційних моделей. Щоб побудувати якісну імітаційну модель, необхідно, зокрема, наступне:

- певним способом представити в моделі динаміку (рух) системи (це може бути описано за допомогою подій, робіт, процесів);
- визначити спосіб зміни модельного часу (тут виділяють моделювання з постійним кроком і моделювання з особливих станів).

Застосування імітаційних моделей дає безліч переваг в порівнянні з виконанням експериментів над реальною системою і використанням інших методів. Зокрема: скорочений час дослідження порівняно з реальним експериментом; повторюваність; точність; наочність; універсальність.

Імітаційна модель має можливості візуалізації процесу роботи системи в часі, схематичного завдання її структури і видачі результатів в графічному вигляді. Це дозволяє наочно представити отримане рішення і донести закладені в нього ідеї до клієнта і колег.

Імітаційне моделювання дозволяє вирішувати завдання з будь-яких областей: виробництва, логістики, фінансів, охорони здоров'я та багатьох інших. У кожному випадку модель імітує, відтворює реальне життя і дозволяє проводити широкий набір експериментів без впливу на реальні об'єкти.

Практика застосування комп'ютерних імітаційних моделей у навчальному процесі показує краще запам'ятовування матеріалу студентами, інтенсифікацію навчання, орієнтацію на зростання професійної компетенції.

Широке впровадження комп'ютерних імітаційних моделей відкриє «нову епоху» у всій системі вищої професійної освіти. Широкомасштабне використання комп'ютерних імітаційних моделей вирішить головне завдання модернізації навчання – зробить якісну освіту масовою.

*Науковий керівник – О.М. Глазок, канд. техн. наук, доцент*

Дідківський А.М.

*Авіакосмічний лицей ім. І. Сікорського  
Національного авіаційного університету, Київ*

## **АНАЛІЗ ПРОТОКОЛІВ МІЖДОМЕННОЇ МАРШРУТИЗАЦІЇ**

З кожним роком кількість користувачів комп'ютерних мереж зростає. Це, в свою чергу, зумовлює зростання кількості та складності структур мереж і взаємодії між ними. Відповідно виникає необхідність об'єднання цих мереж та пошуку оптимальних шляхів в мережі для швидкої обробки запитів користувачів, тобто ускладнюється завдання маршрутизації на магістральних ділянках мережі.

Міждоменна маршрутизація займає одне з важливих місць в управлінні мережею. Під маршрутизацією звичайно розуміють доставку пакетів з одного вузла мережі до іншого, максимізуючи при цьому продуктивність мережі. Задачу маршрутизації в мережі вирішують спеціальні пристрої – маршрутизатори. Вибір одного з можливих у маршрутизаторі напрямків може залежати від багатьох показників, які для алгоритмів міждоменної та внутрішньодоменної маршрутизації є різними. З причини складності структур сучасних комп'ютерних мереж та проблематики їх об'єднання, завдання міждоменної маршрутизації є актуальним і не вирішується в повній мірі. У більшості випадків це пов'язано з протоколами маршрутизації, які не завжди оптимально справляються з підтриманням актуальних таблиць маршрутизації і вибором оптимальних маршрутів. Тому виникає проблема дослідження існуючих алгоритмів міждоменної маршрутизації з метою виявлення найбільш оптимальних, поліпшення їх характеристик, або створення нових алгоритмів маршрутизації. Від вибору протоколу маршрутизації залежить ефективність функціонування всієї мережі, оптимальність та стабільність її роботи.

У роботі представлений аналіз різних видів алгоритмів маршрутизації. Деякі з них вже використовуються для вирішення завдання міждоменної маршрутизації. Однак ці алгоритми не завжди відповідають висунутим до них вимогам. Тому в роботі сформульовано вимоги до таких алгоритмів, проведений аналіз на відповідність протоколів цим вимогам.

На основі цього аналізу було відзначено роботу протоколу *BGP* версії 4, який є сучасним протоколом міждоменної маршрутизації, широко застосовується в сучасних мережах як протокол маршрутизації між автономними системами та максимально відповідає вимогам сучасного стану мережі.

Рішення, які існують сьогодні в області маршрутизації дозволяють забезпечити стійке з'єднання та передачу, однак питання підвищення ефективності передачі інформації, (ефективного вибору шляхів передачі даних, первантаженість, скорочення числа вузьких місць) залишаються, як і раніше, актуальними.

*Науковий керівник – О.П. Мартинова, канд. техн. наук, доцент*



УДК 004.432.2(043.2)

**Касянець О.В.**

*Національний авіаційний університет, Київ*

## **ЗМІННА КІЛЬКІСТЬ АРГУМЕНТІВ В JAVASCRIPT: ПРОБЛЕМИ І РОЗВ'ЯЗКИ**

Мова піде про написання на JavaScript функцій з перемінною кількістю аргументів, що виникають у процесі появи проблем і способу вирішення цих проблем.

Час від часу виникає потреба написати функцію зі змінною кількістю аргументів. Особливо це актуально для бібліотек: є простий спосіб викликати функцію, який підходить в дев'яноста відсотках випадків, і є інший, складний, потрібний в останніх десяти відсотках, коли потрібно передати які-небудь додаткові налаштування або дані. Наприклад – `jQuery.get`, який можна викликати як `$get(url, callback)`, а можна і як `$get(url, data, callback)`.

JavaScript не особливо багатий засобами роботи з аргументами (на відміну, наприклад, від Python), тому для реалізації функцій з інтерфейсом як у `jQuery.get` доводиться писати щось схоже на не рифмований вірш, який неможливо вільно прочитати.

Використання великої кількості додаткових модулів, які вирішують проблему шляхом обробки об'єкта `arguments`, не виглядає добрим рішенням.

По-перше, добре написана функція не повинна мати занадто багато параметрів. Складну функцію можна розділити на кілька окремих, можна згрупувати частина параметрів в один параметр-об'єкт, можна ще якимось чином її спростити і переписати.

По-друге, в JavaScript застосовується проста і логічна схема роботи з відсутніми параметрами.

По-третє, існує угода «Callback йде останнім», що спрощує асинхронне програмування.

Зважаючи на всі три пункти, отримуємо досить просте рішення: єдине, що слід зробити – це доповнити список аргументів значеннями `undefined` так, щоб `callback` встав на призначене йому останнє місце. Саме цим і займається модуль `varargs-callback`.

У знайденому рішенні можна відзначити наступні переваги:

Не використовується додатковий рівень абстракції для визначення параметрів функції.

Немає потреби в «мові визначення параметрів» або інших додаткових програмних засобах – використовується тільки те, що є в самому JavaScript.

Код стає чистішим – використовуються оголошені параметри, не потрібно «прокручувати» початок функції.

Для встановлення значень параметрів за замовчуванням можна застосовувати відповідний, в кожному конкретному випадку, спосіб.

*Науковий керівник – О.М. Глазок, канд. техн. наук, доцент*

УДК 004.451.56(043.2)

**Клімова О.В.**

*Національний авіаційний університет, Київ*

## **АВТОМАТИЗОВАНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ПОШУКОВІ СИСТЕМИ**

Сучасний етап розвитку цивілізації характеризується переходом найбільш розвиненої частини людства від індустріального суспільства до інформаційного. Одним з найбільш яскравих явищ цього процесу є виникнення та розвиток глобальної інформаційної комп'ютерної мережі. Велика кількість інформації, що зберігається на вузлах мережі, привела до виникнення проблеми пошуку інформації. З роками, в ході розвитку мережі Інтернет, проблема пошуку стає все більш актуальною. В намаганні розв'язати цю проблему створюються автоматизовані інформаційно-пошукові системи («пошукові машини»).

Під інформаційною системою розуміють організовану сукупність програмно-технічних та інших допоміжних засобів, технологічних процесів і функціонально визначених груп працівників, які забезпечують збирання, подання та накопичення інформації щодо певної предметної області, пошук і видачу відомостей, необхідних для задоволення інформаційних потреб встановленого контингенту користувачів – абонентів системи.

Робота пошукової системи відбувається в три етапи, з яких два перших є підготовчими і непомітні для користувача. Спочатку система збирає інформацію з World Wide Web. Для цього використовують спеціальні програми, здатні скопіювати задану Web-сторінку на сервер пошукової системи, переглянути її, знайти всі гіперпосилання, наявні на сторінці, далі дослідити ресурси, знайдені за цими посиланнями, і т. д. Кожна пошукова система використовує для цієї мети свою унікальну програму, найчастіше – власної розробки. Після копіювання розшуканих веб-ресурсів на сервер пошукової системи починається другий етап роботи – індексація. У ході індексації створюються спеціальні бази даних, за допомогою яких можна встановити, де і коли в Інтернеті зустрічалося те чи інше слово. Завдяки підготованим індексам сучасні пошукові системи здатні видавати відповіді за частки секунди; якщо не підготувати індекси заздалегідь, то обробка одного запиту буде тривати годинами. На третьому етапі відбувається отримання запиту клієнта, його обробка і видача клієнту результатів пошуку у вигляді списку гіперпосилань. Кращі пошукові системи демонструють чудеса штучного інтелекту, впорядковуючи знайдені ресурси за ступенем релевантності. Високий рейтинг отримує Web-сторінка, яка містить ключове слово запиту в заголовку сторінки і кілька разів (але не дуже часто) в тексті. Показник релевантності підвищується, якщо шукане слово входить у перші 5-6 абзаців тексту; якщо ключові слова, використані в запиті, входять в альтернативний текст, що супроводжує ілюстрації. Для пошукової системи це вірні ознаки того, що дана сторінка точно відповідає запиту.

Творці веб-сторінок завжди зацікавлені в тому, щоб їх переглядало більше людей, тому вони спеціально «оптимізують» сторінки так, щоб пошукові системи надавали їм високі рейтинги.

*Науковий керівник – О.М. Глазок, канд. техн. наук, доцент*

**СИНТАКСИЧНИЙ АНАЛІЗ ДАНИХ ГЕОЛОКАЦІЙНОГО ПРИСТРОЮ НА БАЗІ SIM28 ЗАСОБАМИ C#**

Ще 70 років тому, коли на мапі світу було безліч білих плям, неможливо було уявити, що існуватиме технологія, яка дозволить відстежувати переміщення апаратів та спецтехніки, дізнаватися місцезнаходження користувача у будь-який час, у будь-якій точці земної кулі та майже при будь-яких погодних умовах, спостерігати за коливаннями тектонічних плит, тощо. У наші ж дні подібна технологія, а саме GPS, широко використовується та вбудована майже у кожний сучасний гаджет, хоча й на початку розроблялася Міністерством оборони США як суто військовий проект.

Технологія GPS базується на визначенні місцезнаходження шляхом вимірювання моментів часу прийому сигналу від навігаційних супутників антеною споживача. Проте інформація з GPS- модуля, встановленого на певному приладі, надходить у незручному для користувача вигляді – вона містить певні системні дані, команди, які призначені для перевірки неушкодженості прийнятого повідомлення та визначення типу отриманих даних. Саме синтаксичний аналіз сигналу та відображення отриманих даних у зручному зображенні й виконує розроблений мною синтаксичний аналізатор для взаємодії з пристроєм геолокації на базі SIM28(далі парсер SIM28).

Ведеться розробка геолокаційної системи, основою якої стане даний парсер. Ця система може бути використана у різноманітних технологіях, переважно у морській, дорожній, аеронавігації, керуванні безпілотними апаратами, супутниковому моніторингу транспорту.

Програма підключається до GPS- модуля, здійснює перевірку цілісності отриманого пакету, дешифрує отримані з GPS- модуля дані та виводить їх у вікно програми у звичному для сприйняття форматі. На всіх етапах роботи програми проводиться перевірка на наявність помилок, а у разі некоректності вхідних даних чи відсутності підключення видається повідомлення про помилку. Різноманіття типів команд, що відправляє GPS- модуль, дозволяє отримати повну інформацію щодо географічних даних і висоти, а також додаткові дані, такі як – дата, час, кількість використаних для знаходження розташування апарату супутників, параметрів руху – його швидкість та напрям і т.д..

При подальшій розробці та вдосконаленні геолокаційної системи, з'являється широкий ряд можливостей, що вона зможе надати. Програма взаємодіє з пристроєм за допомогою протоколу UART. Це дозволяє використовувати технологію на багатьох приладах(як у щоденному житті – навігація на мобільних телефонах, авто, так і у специфічних галузях – картографія, геодезія, стеження за спецоб'єктами, контроль дотримання графіка руху і т.д.), оскільки даний протокол є широко розповсюдженим.

*Науковий керівник – Є.Б. Артамонов, канд. техн. наук*

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ОБЧИСЛЕНЬ НА ОСНОВІ БІБЛІОТЕКИ GMP**

Довга арифметика в обчислювальній техніці являє собою операції над числами, розрядність яких перевищує довжину машинного сло-ва даної обчислювальної машини. По суті арифметика з великими числа-ми – це набір алгоритмів виконання базових операцій (додавання, мно-ження, зведення в степінь, тощо) над числами, реалізованими не апаратно, а програмно, використовуючи більш базові апаратні засоби роботи з чис-лами менших порядків.

GMP – це бібліотека для арифметичних операцій довільної точності зі знаковими цілими, раціональними числами та числами з плаваючою комою. Межа точності не обмежена, за виключенням обмежень, що витікають з розміру доступної пам'яті. GMP має багатий набір функцій, які забезпечені стандартизованим інтерфейсом.

Швидкість процесів досягається шляхом використання алгоритмів з асемблерним кодом для більшості загальних внутрішніх циклів. GMP ши-роко використовується в криптографічних цілях та для комп'ютерних об-числень. Бібліотека написана на мовах C/C++ з використанням асемблер-них вставок і вважається найшвидшою та найефективнішою.

Алгоритми, які використовуються в GMP для множення чисел необмеженої розрядності:

- множення в "стовпчик";
- множення за алгоритмом Карацуби;
- множення за алгоритмом Toom-Cook 3-way;
- множення за алгоритмом Toom-Cook 4-way;

GMP числа з плаваючою точкою зберігаються в об'єктах типу `mpf_t` і функції, що працюють з ними мають префікс `mpf_`. Мантиса кожного чи-сла `float` має функцію вибору точності, обмежена тільки об'ємом доступ-ної пам'яті. Кожна змінна має свою власну точність, яка може бути збіль-шена або зменшена в будь-який час. на 32-бітній системі діапазон приблиз-но 2 в степені від 68719476768 до 68719476736, на 64-бітній системі – більший.

*Науковий керівник – Є.Б. Артамонов, канд. техн. наук*

## **ВІЗУАЛІЗАЦІЯ ПРОЕКТІВ ДЛЯ ПЛАТФОРМИ MINDSTORMS NXT 2.0**

Одним з методів ігрового навчання, який застосовується для розвинення логічного мислення та навиків програмування є Лего роботи. Їх можна розглядати не тільки як дитячі іграшки, а і як своєрідний навчальний посібник з проектування, конструювання та програмування інтелектуальних систем. Прикладом такої системи є Lego Mindstorms NXT 2.0. Візуалізація проекту важлива, як для кращого розуміння роботи написаної програми, так і для навчання. Щоб пояснити учням загальний принцип роботи, не обов'язково одразу використовувати готову модель – краще скористатися віртуальною.

Програмне середовище Mindstorms NXT 2.0 не має блоку з візуалізацією безпосередньої роботи проекту. Однак це не означає, що розроблений проект необхідно одразу тестувати на зібраному вами роботі. Існують різноманітні програми, що дозволяють змоделювати його дії у залежності від обраних характеристик як самого пристрою, так і навколишнього середовища.

Robot Virtual Worlds – це програма-компаньйон, що використовує мову RobotC для програмування віртуальних роботів. Простий інтерфейс дозволяє швидко змоделювати поле, на якому буде проводитися тест. Спочатку поле виглядає як таблиця 12 на 12 дюймів. Для її заповнення використовують коробки, м'ячі, стіни, барикади та інші різноманітні об'єкти. Створене поле можна зберігати та проходити використовуючи будь-який з реальних чи фантастичних віртуальних роботів. У будь-який момент можна змінювати положення перешкод або навіть редагувати програму самого робота мовою RobotC.

Visual Simulation Environment – це програма студії Майкрософт, що використовує 3D графіку для моделювання об'єктів реального світу та їх фізичну взаємодію. Модель, створена у VSE докладніша та об'ємніше за таку ж, створену у RVW. Більш того, він дозволяє моделювати не просто поле, а кімнату, у якій у якості перешкод розставлені будь-які предмети інтер'єру. Робот прописується модуль за модулем, як частина програми-симулятора.

Тож враховуючи складність роботи з VSE, для навчання та експериментів з роботами краще використовувати RVW. Хоча цей симулятор не потребує глибоких знань з програмування, його схема поля з перешкодами точно відповідає стандартним задачам з робототехнікою. Оптимально було б створити у середовищі Mindstorms NXT 2.0 можливість такого самого складання моделі робота у віртуальному середовищі, як у реальному. Використання цього образу у RVW надасть можливість проводити максимально точний тест як програми, так і самої машини, а швидкість створення образу може зробити NXT унікальним у своєму роді середовищем.

*Науковий керівник – Є.Б. Артамонов, канд. техн. наук*

УДК 004.932(043.2)

Саратовський В.С.

Національний авіаційний університет, Київ

## ДИСКРЕТНІ ВЕЙВЛЕТ-ПЕРЕТВОРЕННЯ В ОБРОБЦІ ЗОБРАЖЕНЬ

Інформація, яка проводиться і аналізується в повсякденному житті, є дискретною. Вона частіше поступає у вигляді чисел, а не у формі нзперервних функцій. Тому на практиці частіше застосовуються дискретні вейвлетні перетворення (DWT). Звичайно, неперервні вейвлетні перетворення (CWT) також інтенсивно вивчаються, оскільки це дозволяє краще зрозуміти дію DWT.

Перетворення DWT використовує згортку, проте з досвіду відомо, що якість перетворень такого типу сильно залежить від двох факторів: від вибору масштабуючих множників і часових зсувів, а також від вибору вейвлета.

На практиці перетворення DWT обчислюється за допомогою масштабуючих множників, які дорівнюють негативним ступеням двійки, і часових зсувів, які дорівнюють позитивним ступеням числа 2.

Основний напрямок дослідження вейвлетів полягає у пошуках сімейств вейвлетів, які утворюють ортогональний базис. Серед цих вейвлетів перевага надається вейвлетам з компактним носієм, оскільки вони дозволяють виконувати перетворення DWT з скінченим імпульсним відгуком (FIR, finite impulse response).

Найпростіший спосіб опису вейвлетних перетворень використовує добуток матриць. Перетворення Хаара залежить від двох коефіцієнтів фільтру, які дорівнюють  $1/\sqrt{2} \approx 0.7071$ . Найменша матриця, яку можна побудувати в цьому випадку, рівна результату обчислення. Ця матриця має розмір  $2 \times 2$ . З її допомогою породжуються два коефіцієнти перетворення: середнє і різниця. (Ці середнє і різниця не дорівнюють в точності напівсумі і напіврізниці, оскільки замість 2 використовується знаменник у/2. Точнішими термінами були б, відповідно, вирази «грубі деталі» і «тонкі деталі»). В загальному випадку, DWT може використовувати будь-яке число фільтрів, але всі вони обчислюються за допомогою цього методу незалежно від виду фільтрів.

Спочатку ми розглянемо один з найпопулярніших вейвлетов, а саме вейвлет Добеши, який прийнято позначати D4. З цього позначення видно, що він заснований на чотирьох коефіцієнтах фільтру C, C1, C2 і C3.

Кожен з рядків матриці фільтра породжує величину  $d = C3x1 - C2x2 + C1x3 - C0x4$ . Кожне таке число d називається детальним коефіцієнтом, а всі разом вони утворюють фільтр G. Фільтр G не є таким, що згладжує. Насправді, його коефіцієнти підібрані так, щоб фільтр G видавав на вихід маленькі числа, коли дані X коррельовані. Загалом, вейвлетне перетворення будь-якого зображення полягає у проходженні початкового образу через фільтр QMF, який складається з низькочастотного фільтру (H) і високочастотного фільтру (G).

*Науковий керівник – О.М. Глазок, канд. техн. наук, доцент*

УДК 004.7(043.2)

Сергієнко О.О.

*Національний авіаційний університет, Київ*

## **КОНСТРУКЦІЯ ЗАСОБУ ПОШУКУ ПРИХОВАНОЇ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ПРОВОДКИ**

Інколи бувають ситуації коли нам потрібно закріпити якусь полицю, або забити цвях у стінку, щоб повісити картину. Але може статися таке, що поки вибудете кріпити полицю на стіні, то раптово можете натрапити на «схований» у стіні дріт або металеву конструкцію. Щоб цьому запобігти, існують спеціальні детектори прихованої проводки. Також це потрібна річ для інженерів-електриків.

### **Аналіз ринку**

Ринок таких детекторів досить різноманітний, але ця різноманітність лише в межах професійних детекторів. Хоча вони і потужні і багато функціональні, через це їхня ціна дуже висока і вони точно будуть складними для звичайного користувача. Такими детекторами можуть користуватись, можливо, не тільки інженери-електрики, а також і звичайні люди, але навіщо потрібен дорогий професійний детектор, щоб повісити картину? Одразу відпадає сенс у дорогому детекторі.

### **Загальна характеристика розробленого приладу**

Мій прилад може виконати поставлені на нього задачі. Він простий, зручний у використанні і, порівняно з іншими детекторами, досить не дорогий. Головна річ у тім що він повністю виконує своє призначення. Відносно своїх характеристик, мій прилад може легко конкурувати навіть з професійними детекторами. Його дальність може досягати від 5 до 7 сантиметрів в залізобетонній стіні. Працює він по принцип електро-магнітної індукції. Він стовідсотково знайде у стіні провід, у якому протікає змінний струм. Знайшовши провід зі струмом, детектор буде подавати характерний звуковий сигнал через навушники.

### **Висновок**

Мій перший прототип показав досить переконливі результати під час польових випробувань. Прилад буде ще модифікуватись. Найближчим часом заплановано створити спеціальне програмне забезпечення за допомогою якого на екрані смартфона, планшета чи ноутбука буде малюватись план проводки даного приміщення, під час обстеження стін детектором. Також планується збільшити дальність детектора, додати можливість встановлення дальності до проводу, зменшити габарити, надати належного вигляду. Загальний напрям досліджень зорієнтований на ринок побутових детекторів.

*Науковий керівник – Є.Б. Артамонов, канд. техн. наук*

УДК 004.738.5.057.4(043.2)

**Тімакова К.О.**

*Національний авіаційний університет, Київ*

## **RTLS – ТЕХНОЛОГІЯ ПОЗИЦІОНУВАННЯ В РЕАЛЬНОМУ ЧАСІ**

В даний час ведеться величезна робота з розвитку вже існуючих та створення абсолютно нових сучасних бездротових технологій. Так, з'явилися можливості позиціонування систем, які ще зовсім недавно здавалися чимось неймовірним.

Позиціонування та ідентифікація об'єктів не може виконуватися без участі людини. Вплив людського фактору неминуче призводить до наявності помилок.

В міру збільшення обсягів роботи ціна допущеної помилки збільшується. З цієї причини все більш актуальним завданням стає автоматичне визначення місцезнаходження рухомих об'єктів.

Система позиціонування в режимі реального часу (Real Time Location Services, RTLS) – відносно нова сфера застосування технології WLAN. RTLS є автоматизованою системою, яка забезпечує ідентифікацію, визначення координат відображення на плані місцезнаходження контрольованих об'єктів у межах території, охопленої необхідною інфраструктурою. Вона здатна накопичувати, обробляти і зберігати інформацію про місцезнаходження і переміщенні людей, предметів, мобільних механізмів і транспортних засобів. Також ця система дозволяє просигналізувати про відхилення руху об'єктів від заданих параметрів.

В рамках RTLS для позиціонування використовуються такі групи технологій:

- радіочастотні технології;
- супутникові технології навігації (GPS, ГЛОНАСС);
- технології локального позиціонування (інфрачервоні й ультразвукові);
- радіочастотні мітки – RFID;
- технологія CSS відповідно до стандарту ISO24730-5 (лінійно-частотна модуляція).

Об'єкти, контрольовані системою, забезпечуються мітками-тегами RTLS з унікальним ідентифікаційним номером. Основними елементами інфраструктури RTLS є нерухомі бездротові базові станції – «анкери». Вони закріплюються в точках з відомими координатами, щодо яких здійснюється позиціонування.

Система RTLS відкриває нові перспективи автоматизації в багатьох додатках. На жаль, жодна з існуючих і розроблених в даний час технологій позиціонування окремо не в змозі забезпечити охоплення послугами всього різноманітного і різнорідного оточення (наприклад, одночасно відкритого простору і закритих приміщень) з необхідною точністю.

На даний момент технологія визначення місцезнаходження об'єкта – це цілком сформована самостійна область техніки. При одночасному використанні декількох технологій може здійснюватися безперервне позиціонування на величезних територіях, при цьому не потрібні вкладення нерозумно великих грошей

в інфраструктуру RTLS. Це є актуальною перспективою для різних видів транспорту і промислових механізмів.

*Науковий керівник – О.М. Глазков, канд. техн. наук, доцент*



## СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ РОЗПІЗНАННЯ МОВИ

В даний час мовне розпізнавання знаходить все нові і нові області застосування, починаючи від додатків, що здійснюють перетворення мовної інформації в текст і закінчуючи бортовими пристроями управління автомобілем. Все різноманіття існуючих систем розпізнавання мови можна умовно розділити на такі групи:

1. Програмні ядра для апаратних реалізацій систем розпізнавання мови;
2. Набори бібліотек, утиліт для розробки додатків, що використовують мовне розпізнавання;
3. Незалежні користувацькі додатки, що здійснюють мовленнєве управління та перетворення мови в текст;
4. Спеціалізовані програми, що використовують розпізнавання мови;
5. Пристрої, що виконують розпізнавання на апаратному рівні;
6. Теоретичні дослідження і розробки.

Найважливішим етапом обробки мови в процесі розпізнавання, є виділення інформативних ознак, однозначно характеризують мовний сигнал. Існує деяке число математичних методів, які аналізують мовної спектр. Тут найбільш широко використовуваним є перетворення Фур'є, відоме з теорії цифрової обробки сигналів. Даний математичний апарат добре себе зарекомендував в даній області, є безліч методик обробки сигналів, що використовують у своїй основі перетворення Фур'є. Не дивлячись на це, постійно ведуться роботи з пошуку інших шляхів параметризації мови. Одним з таких нових напрямків, є вейвлет аналіз, який став застосовуватися для дослідження мовних сигналів порівняно недавно. Теорія даного методу зараз розвивається вченими всього світу, і багато дослідників покладають великі надії на використання інструменту вейвлет аналізу для розпізнавання мови.

Якщо розглянути мовні розпізнавачі з позиції класифікації за механізмом функціонування, то переважна їх частина відноситься до систем з ймовірносно-мережевими методами прийняття рішення про відповідність вхідного сигналу еталонному – це метод прихованого Марківського моделювання (СММ), метод динамічного програмування і нейромережевої метод. Наприклад, нейронні мережі можуть бути використані для класифікації характеристик мовного сигналу і прийняття рішення про приналежність до тієї чи іншої групи еталонів. Нейромережа має здатність до статистичного усереднення, тобто вирішується проблема з варіативністю мови. Багато нейромережових алгоритмів здійснюють паралельну обробку інформації, тобто одночасно працюють всі нейрони. Тим самим вирішується проблема зі швидкістю розпізнавання - зазвичай час роботи нейромережі становить кілька ітерацій. Зараз багато розробників використовують апарат нейронних мереж для побудови розпізнавачів.

*Науковий керівник – О.М. Глазок, канд. техн. наук, доцент*

УДК 004.4 (043.2)

**Шинкарук В.В.**

*Національний авіаційний університет, Київ*

## **ПРОГРАМА SUPER PI**

Першим розрахував число  $\pi$  за допомогою EOM G. W. Reitwiesner в 1949 році. Обчислення проводилися на комп'ютері ENIAC. Точність цього розрахунку склала 2037 знаків після коми. Перший розрахунок до 500,000 десяткових знаків числа  $\pi$  після коми провели J. Guilloud і M. Dichampт в 1967 році на комп'ютері CDC 6600. Після цього, в 1973 році було обчислено 1,001,250 десяткових знаків – J. Guilloud і M. Vouyer на комп'ютері CDC 7600. Черговий світовий рекорд – 4,294,960,000 – був поставлений Токійським університетом «Інформаційна наука», D. Takahashi і Y. Kanada, в 1995 році, використовуваний комп'ютер – HITAC S-3800/480 (двопроцесорна система). Сьогодні будь-який користувач може повторити ці розрахунки на своєму комп'ютері за допомогою програми Super PI. Втім, основне призначення програми – бенчмарк (тестування продуктивності комп'ютера). Програма може з великою точністю до мілісекунди визначити продуктивність того або іншого комп'ютера, що дасть можливість порівняти реальну математичну продуктивність декількох обчислювальних машин.

Додатковий ефект від використання цієї програми – перевірка стабільності роботи процесора. Якщо процесор здатен без збоїв і перегрівів проводити такі математичні обчислення протягом тривалого часу, то це означає, що він достатньо надійний і не має дефектів.

Програма була перекладена з мови Fortran на C і портована під Windows. Спершу вона завоювала популярність у японських оверклокерів, але потім нею почали користуватися у всьому світі.

Для обчислень числа  $\pi$  програма використовує алгоритм Гауса-Лезандра (також званий алгоритмом Брента-Саламіна). Алгоритм має другий порядок апроксимації, тому кількість отриманих знаків після коми подвоюється з кожним кроком алгоритму. Оскільки нульова ітерація обчислює 2 знаки числа  $\pi$ , то для знаходження 16k знаків потрібно 13 ітерацій ( $2^{*2^{13}}=16384$ ). Аналогічно, 19 ітерацій обчислять  $\pi$  з точністю  $2^{*2^{19}}=1m$  знаків після коми, а 24 ітерації – до 32m. Тест Super PI також використовується як інструмент вимірювання стабільності системи. Наприклад, розрізняють "1m stable" – здатність проходити короткий тест Super PI і "32m stable" – здатність проходити довгий тест Super PI. Довгий тест Super PI говорить про відносну стабільність розгону підсистеми пам'яті і його використовують для первинної оцінки частот і настроювань на стійкість. Проте, не варто забувати, що тест є однопоточним, а тому в реаліях багатоядерної епохи його актуальність як стресс-теста падає. На мій погляд, використовувати даний тест як перевірку на стабільність постійно використовуваної системи не варто – є спеціалізовані програми, набагато краще для цього відповідні.

*Науковий керівник – О.М. Глазок, канд. техн. наук, доцент*

**КОМП'ЮТЕРНІ СИСТЕМИ ТА МЕРЕЖИ**

UDC 004.056.52.57.087 (043.2)

**Balakin S.V**

*National Aviation University, Kyiv*

**TRAFFIC ANALYSIS FOR INTRUSION DETECTION  
IN TELECOMMUNICATIONS NETWORKS**

Threats from the Internet have become more and more sophisticated and are able to bypass the basic security solutions such as firewalls and antivirus scanners. Additional protection is therefore needed to enhance the overall security of the network.

One possible solution to improve the security is to add an intrusion detection system (IDS) as an additional layer in the security solutions. In order for the anomaly detection based IDS to decide what is normal and what is abnormal in the data monitored, it has to have a point of comparison. In the context of networks, this point of comparison is known as a model of normal network traffic. Once the model is created, it is then used as a basis when traffic is monitored.

Feature extraction plays an important role when creating a model of the network traffic. The features should represent the traffic flows as good as possible. The challenge is on finding out the most suitable features for the anomaly detection based IDS, for it to efficiently detect intrusion from the data monitored. Through analysis of different attacks, it is possible to find out what their effect is to the traffic flows.

Common attacks; denial of service, probing and attacks against the services of the network are taken as a basis for the evaluation. After analysing the attacks it was seen that attacks of similar type also have similar effect to the network traffic and thus, subsets of features were formed for each attack type.

The results, however, show that it is clear that more investigation on the differences between operating systems and attacks against them need to be done in order to find out more suitable sets of features.

The results also showed that attacks of similar type have different level of effect to the network traffic. Although there were huge differences in the results, they were still more or less according to the expectations.

Nevertheless, the results can be thought of as an encouragement, that it is possible to use smaller feature groups to detect specific attack categories with less processing requirements.

*Scientific supervisor – N.M. Protsenko, Associate professor*

## **INFORMATION SYSTEMS SECURITY**

Information is the key asset in most organizations. Companies gain a competitive advantage by knowing how to use that information. The threat comes from others who would like to acquire the information or limit business opportunities by interfering with normal business processes.

The object of security is to protect valuable or sensitive organizational information while making it readily available. Attackers trying to harm a system or disrupt normal business operations exploit vulnerabilities by using various techniques, methods, and tools. System administrators need to understand the various aspects of security to develop measures and policies to protect assets and limit their vulnerabilities.

Attackers generally have motives or goals—for example, to disrupt normal business operations or steal information. To achieve these motives or goals, they use various methods, tools, and techniques to exploit vulnerabilities in a computer system or security policy and controls.

Threats can originate from two primary sources: humans and nature. Human threats subsequently can be broken into two categories: malicious and non-malicious. The non-malicious "attacks" usually come from users and employees who are not trained on computers or are not aware of various computer security threats. Malicious attacks usually come from non-employees or disgruntled employees who have a specific goal or objective to achieve.

Nobody can stop nature from taking its course. Earthquakes, hurricanes, floods, lightning, and fire can cause severe damage to computer systems. Information can be lost, downtime or loss of productivity can occur, and damage to hardware can disrupt other essential services. Few safeguards can be implemented against natural disasters. The best approach is to have disaster recovery plans and contingency plans in place. Other threats such as riots, wars, and terrorist attacks could be included here. Although they are human-caused threats, they are classified as disastrous.

*Malicious* threats consist of inside attacks by disgruntled or malicious employees and outside attacks by non-employees just looking to harm and disrupt an organization.

The most dangerous attackers are usually *insiders*, because they know many of the codes and security measures that are already in place. A hacker was once thought of as any individual who enjoyed getting the most out of the system he or she was using. A hacker would use a system extensively and study the system until he or she became proficient in all its nuances.

Vulnerabilities are weak points or loopholes in security that an attacker exploits in order to gain access to the network or to resources on the network. Remember that the vulnerability is not the attack, but rather the weak point that is exploited. Some weak points are: *passwords, protocol design, Telnet protocol, File Transfer Protocol, etc.*

*Scientific supervisor – N.B. Fomina, Associate professor*

## **TECHNOLOGIES OF DATA CONTROL SYSTEMS IN INFORMATIONAL SYSTEMS**

Vast amounts of information streams to be processed in any institution, from the office of a small business to a large corporation, focused mainly on the creation of administrative documents. A document management, in turn, focus on managerial decision-making that is the primary function of any institution.

The introduction of automated information systems in the various institutions creates opportunities to improve the quality of document management and to improve the functionality grows rapidly productivity and quality of administrative work.

While software version by version, it cannot and should not satisfy all the various needs of the user in one shrink-wrapped solution. It cannot because the needs of some local or specialized markets are widespread (and sometimes contradictory) and should not because even if we manage to do so, the result would be a confusing and thus mostly unusable software-giant. One of the biggest problem now is to control the big data in various software in big projects to have standardized data.

Computer-human interactions (CHI) is a relatively new field of research and practice. It deals with all techniques and methods that let humans "use" their computers, in the following sense: - they can figure out easily what a system can and cannot do for them, - they can find the steps to reach their goals with little effort, - they can follow all phases of the process and understand what happens and why. This is a really interdisciplinary and very broad field, including elements of cognitive psychology, applied graphics, ergonomics, and industrial design. It also requires very good common sense and empathy with a variety of users. The result of the design process is called the User Interface (UI); in the case of computers that use graphic images to convey information it is called Graphic User Interface (GUI). But design does not end with good graphics; add the appropriate interaction techniques to get what's called Look and Feel. Whether the design enables users or not is measured by the software's Usability. The full work environment including the explicitly displayed and hidden concepts, usability, visuals, sounds, the time factor etc. has an impact on the user which is called User Experience. Always keep in mind that the ultimate goal is to give users a good experience when working with your software. This can only be reached if you think wide and cover all areas outlined above with the design of your software. The good impact of well crafted visual imagery can be ruined by sluggish response, a good overall concept can be undermined by bad wording. Ideally, all components of the User Experience should be on an even level.

*Scientific supervisor – N.B. Fomina, Associate professor*

## **TECHNOLOGIES OF THE CLOUD COMPUTING ORGANIZATION**

In the transition to a cloud infrastructure has lots of advantages, but that it was smooth, required planning and prioritization.

For efficient cloud infrastructure required effective structure and organization. Defining and using standards at every stage - when placed in racks from individual to individual computers and cables from ordinary operations before security - can save considerable time and to organize processes.

Traditionally, large scale cloud infrastructure inevitably requires automation. Even in small-scale cloud infrastructure automation is critical if you want to perform IT operations such as the preparation and removal machines for minimum money and in the shortest possible time.

Aggregation in the form of components is not limited to specified structures of the equipment, such as computers, networks, and storage subsystems. It should also take care about the correct structuring support components such as power and network cables. Systematization of these smaller components is also useful, for example, the standard agreement numbering and labeling.

This ensures that the processes of change and configuration management. Definition and use of these standards has its own value in their optimization for even small advantages build phase cloud environment. In the future, the benefits of constantly manifested at every level, from the preparation of the virtual machines to the management and maintenance of cloud infrastructure . Goals such as automatic control, remote work and limit disruptions allow improving standards and processes.

Currently cloud services very quickly developing, and questions about the safety of their use is very serious. As simple and corporate users want to be assured that their information will be completely safe, as the virtual and the physical layer.

Security infrastructure in the cloud model should be given more attention. In conventional scale cloud environments can be set much deeper and more effective levels of security. This seems especially true when you consider the savings from repetitive processes and one-off costs for the implementation of decisions of identification or development of security systems.

*Scientific supervisor – M.M. Protsenko, Associate professor*

UDC 004.77(043.2)

**Gulia A.I.**

*National Aviation University, Kyiv*

## **PROTECTION OF CORPORATE COMPUTER NETWORK**

In today's interconnected and knowledge-based economy, your business's survival depends on how quickly and securely you can respond to customer needs. Until recently, only large enterprises with hefty budgets could afford customer relationship management (CRM) solutions needed to manage the entire customer experience from first contact onward. Today, there are many CRM solutions designed specifically for the budgets and needs of small and medium-sized businesses (SMBs).

Network security is like the proverbial chain. It's only as strong as its weakest link. Your network is most secure when:

- All policies, procedures, software and devices work together to provide a secure and adaptive system.

- Threats are contained at every entry point of entry.

- The network can automatically adapt to new and changing threats.

Because you don't want a piecemeal approach, it helps to work with trusted vendors who can provide end-to-end security from the network foundation to the remotest laptop accessing your customer data. It's also important to work with a consultant who understands the right balance between security and usability.

A consultant will begin by working with you to review your company's needs, plans, vulnerabilities, and mission-critical assets and applications. Once the review is complete, your security partner will present a security game plan customized for your company.

### **Safe E-Mailing and Internet Browsing**

If your employees send e-mails and browse the Internet (and what employees don't?), you should consider a comprehensive security solution that includes e-mail security, Web gateway security, and URL filtering.

Vigilantly monitor the content of your inbound and outbound company e-mails and monitor visited Web sites to make sure no viruses, spyware, malware, or other malicious threats can infect your network.

Avoid interrupting your workers. These technologies are largely invisible to employees, so they can enjoy security benefits without the hassle of security management.

Prevent employees from visiting sites with illegal or offensive content. This helps keep your workers productive and reduces the risks of human resources problems that can occur when employees are unvoluntarily subjected to sexist, racist, or other objectionable material in the workplace.

*Scientific supervisor – N.M. Protsenko, Associate professor*

## **PROBLEMS OF TRANSITION TO INTERNET PROTOCOL VERSION SIX**

IPv4 addresses are limited resource which expected to exhaust in the near future. IPv6 is the next generation protocol which will solve the address exhaustion problem. IPv4 and IPv6 are not interoperable and the uptake of IPv6 has problems most common of them can be separate into four areas: Network, Connectivity, Applications, and Network Management and Operation.

**Network Problems:** IPv6 is intended to maintain a strong hierarchy and the address space allows for many new use cases for address assignments to customers and networks. Due to the shear size of the IPv6 address space, special attention is required when designing the IPv6 network since it will differ from the fragmented and smaller IPv4 address design.

When an operator starts transitioning to IPv6, the engineers must design a network to offer service continuity to customers. Native dual-stack is the natural approach. However, due to IPv4 address exhaustion and cost associated to operate dual-stack network, operators have to upgrade part of their network to IPv6-only.

**High Availability (HA)** is a major requirement for every service and network service. Compared to IPv4, HA for IPv6 is less known. During transitioning, an application running on IPv6 may need to failover to IPv4 network due to network failure. New work may need to be done in this area. In addition, the new transition techniques require new HA models.

Many applications such as email server implementations rely on Reverse DNS to operate probably. Operators must find an answer to manage Reverse DNS in IPv6.

**CPE Problems:** operators must provide a manageable and reliable provisioning mechanism to provision IPv6 service to the customers. In the IPv4 world, most customers are given a public address via DHCP or IPCP. Customer home network is manage by a CPE and uses private address space in the home network. In the IPv6 world, things work differently. Most CPEs are still given an IPv6 address. However, the home network is given an IPv6 prefix and all the hosts behind the CPE can have public IPv6 address. This changes the existing CPE provisioning model.

**Application Problems:** during transitioning, IPv4 and IPv6 applications will coexist in the network. Regardless to what technology or multiple technologies an operator choose to use, it must provide service continuity.

**Network Management and Operation Problems:** in theory, managing an IPv6 network should be similar to managing an IPv4 network. During transition, new technologies and techniques may be introduced to the network. These new technologies and techniques require new operation models.

*Scientific supervisor – M.M. Protsenko, Associate professor*



**HOW TO ALLOCATE RESOURCES FOR  
PARALLEL COMPUTER SYSTEMS**

Parallel computing is a form of computation in which many calculations are carried out simultaneously, operating on the principle that large problems can often be divided into smaller ones, which are then solved concurrently ("in parallel").

There are several different forms of parallel computing: bit-level, instruction level, data, and task parallelism. Parallelism has been employed for many years, mainly in high-performance computing, but interest in it has grown lately due to the physical constraints preventing frequency scaling. As power consumption (and consequently heat generation) by computers has become a concern in recent years, parallel computing has become the dominant paradigm in computer architecture, mainly in the form of multicore processors.

A massively parallel processor (MPP) is a single computer with many networked processors. MPPs have many of the same characteristics as clusters, but MPPs have specialized interconnect networks (whereas clusters use commodity hardware for networking). MPPs also tend to be larger than clusters, typically having "far more" than 100 processors. In a MPP, "each CPU contains its own memory and copy of the operating system and application. Each subsystem communicates with the others via a high-speed interconnect.

Multiprocessor systems have consistently held a place in the commercial sector since their advent in the mid 1960's. Today there are two commonly employed techniques in modern multiprocessor design: Symmetric Multiprocessing (SMP) and Massively Parallel Processing (MPP).

The salient difference in these two techniques is that all SMP processors access a single memory device (although this memory device may be multiported), whereas in a MPP system memory is distributed into nodes, or multiple memory devices each holding a different portion of the main memory space. Thus MPP systems, also referred to as distributed memory systems, have the ability to make many accesses to different nodes in parallel. Although SMP is an appropriate choice for small scale multiprocessing such as workstations, most large scale multiprocessors take advantage of the scalability and parallelness of MPP design.

In practice, it could be difficult to define what solution will be the best for given task, so the best way is to do an experiment and compare results using special software. This approach is a great idea, because it will help to use all given resources with maximal efficiency.

*Scientific supervisor – Rusanova O.V., Associate professor*

## **METHODS OF SECURING IN-VEHICLE NETWORKS**

The automotive industry has been affected dramatically by the advances of electronics during the last century. The introduction of electronics into cars has made them no more pure mechanical systems. Almost every new car manufactured nowadays contains tens of electronic control units (ECUs). ECUs have been introduced initially in cars for the purpose of engine management.

Electronic control units themselves are not pure hardware components. Instead, they consist of both software and hardware. In most cases, the ECU consists of a set of electronic circuits that are controlled using a microcontroller running from tens to hundreds thousands lines of code. As a result, a considerable amount of production defects may arise from software. When such defects are discovered after cars have been sold, the ECUs need not to be physically replaced in order to fix those defects. Typically, reprogramming the software of the ECU can solve everything. If the defects are not critical, then car manufacturers do not need to recall their defected cars in order to fix them. Instead, software re-flashing can be made during regular service that is made in authorized workshops.

Although it sounds good to have the ability to fix defected parts using software, it introduces many safety considerations. Consider an attacker who has physical access to an ECU and could insert malicious code into it. Since all car networks are linked together through gateways, it is possible for this malicious code to control several safety-critical parts of the car. However, if we assume that the attacker may have physical access to the car then he may be able to replace complete ECUs not only replace the software flashed in them. That's why information security has not been introduced in the automotive industry except for specific systems like immobilizers.

During the development of communication networks inside cars, it was always assumed that the network is a trusted zone. May be this assumption came from the fact that cars had limited interfaces with the outside world. The on board diagnostic (OBD) II port (used for diagnostics) was the main external interface between the car network and the outside world. Recently, cars contain several wireless interfaces for many purposes. For example, cars now contain tire pressure monitoring systems TPMS, Smartphone integration using Bluetooth, web connectivity etc. Other new interfaces may be deployed for vehicle-to-vehicle and vehicle-to-infrastructure communications. Thus, cars are no more closed systems. Accordingly, the car network is no more a trusted zone. As a result, it is required to secure the internal network of cars from the threats that may arise from the new interfaces. This security may be needed either at the interfaces or within the network itself or both.

This situation is similar to the case of personal computers during the spread of internet usage. Before the internet, the spread of computer viruses was limited to using infected removable media. Computer users already had their own precautions to protect their computers from those threats. With the emergence of the internet, personal computer users found themselves susceptible to new types of threats that may spread on a global level. It took some time for security systems to become mature and provide and appropriate protection. Unfortunately, the automotive industry nowadays is facing the same problem again.

*Scientific supervisor – Nadtochii V.I., Associate professor*

**MONITORING OF COMPUTER NETWORK TRAFFIC DURING THE TRANSITION FROM IPV4 PROTOCOL TO IPV6**

Internet Protocol version 6 (IPv6) is the latest version of the Internet Protocol (IP), the communications protocol that provides an identification and location system for computers on networks and routes traffic across the Internet. IPv6 was developed by the Internet Engineering Task Force (IETF) to deal with the long-anticipated problem of IPv4 address exhaustion.

IPv6 is intended to replace IPv4, which still carries the vast majority of Internet traffic as of 2013. As of February 2014, the percentage of users reaching Google services over IPv6 surpassed 3% for the first time.

Every device on the Internet must be assigned an IP address in order to communicate with other devices. With the ever-increasing number of new devices being connected to the Internet, the need arose for more addresses than IPv4 is able to accommodate. IPv6 uses a 128-bit address, allowing  $2^{128}$  addresses, IPv4 allows only approximately 4.3 billion addresses. The two protocols are not designed to be interoperable, complicating the transition to IPv6.

Monitoring will be performed both with real and simulated equipment. For simulation one of the best tools is GNS3. GNS3 is an open source software that simulate complex networks while being as close as possible from the way real networks perform, all of this without having dedicated network hardware such as routers and switches.

GNS3 provides an intuitive graphical user interface to design and configure virtual networks, it runs on traditional PC hardware and may be used on multiple operating systems, including Windows, Linux, and Mac OS X. GNS3 is an excellent alternative or complementary tool to real labs for network engineers, administrators and people studying for certifications such as Cisco CCNA, CCNP and CCIE as well as Juniper JNCIA, JNCIS and JNCIE. It can also be used to experiment features or to check configurations that need to be deployed later on real devices.

For collecting traffic Wireshark software will be used. Wireshark allows the user to put network interface controllers that support promiscuous mode into that mode, in order to see all traffic visible on that interface, not just traffic addressed to one of the interface's configured addresses and broadcast/multicast traffic. However, when capturing with a packet analyzer in promiscuous mode on a port on a network switch, not all of the traffic travelling through the switch will necessarily be sent to the port on which the capture is being done, so capturing in promiscuous mode will not necessarily be sufficient to see all traffic on the network. Port mirroring or various network taps extend capture to any point on the network.

*Scientific supervisor – N.M. Protsenko, Associate professor*

## **WEB APPLICATIONS ATTACKS DETECTION SYSTEMS**

A web application or web app is any application software that runs in a web browser or is created in a browser-supported programming language (such as the combination of JavaScript, HTML and CSS) and relies on a common web browser to render the application.

Web applications are popular due to the ubiquity of web browsers, and the convenience of using a web browser as a client, sometimes called a thin client. The ability to update and maintain web applications without distributing and installing software on potentially thousands of client computers is a key reason for their popularity, as is the inherent support for cross-platform compatibility. Common web applications include webmail, online retail sales, online auctions, wikis and many other functions.

In earlier computing models, e.g. in client-server, the load for the application was shared between code on the server and code installed on each client locally. In other words, an application had its own client program which served as its user interface and had to be separately installed on each user's personal computer. An upgrade to the server-side code of the application would typically also require an upgrade to the client-side code installed on each user workstation, adding to the support cost and decreasing productivity.

In contrast, web applications use web documents written in a standard format such as HTML and JavaScript, which are supported by a variety of web browsers. Web applications can be considered as a specific variant of client-server software where the client software is downloaded to the client machine when visiting the relevant web page, using standard procedures such as HTTP. Client web software updates may happen each time the web page is visited. During the session, the web browser interprets and displays the pages, and acts as the universal client for any web application.

Web application security is a branch of Information Security that deals specifically with security of websites, web applications and web services.

With the emergence of Web 2.0, increased information sharing through social networking and increasing business adoption of the Web as a means of doing business and delivering service, websites are often attacked directly. Hackers either seek to compromise the corporate network or the end-users accessing the website by subjecting them to drive-by downloading.

As a result, industry is paying increased attention to the security of the web applications themselves in addition to the security of the underlying computer network and operating systems.

*Scientific supervisor – Fomina N.B., Associate professor*

**COMPUTER NETWORKS MODELING OPTIMIZATION**

The research community from both academia and industry started studying various issues related to modeling and optimization of communication networks at the same time when the progress of communication networks was noticeable. The main motivation behind this fact was to provide efficient optimization tools to enable development of various kinds of communication networks satisfying clients' needs in a cost effective manner. At the beginning, the research was quite narrow and limited to telephone networks. However, the advent of the Internet and next other kinds of communication networks (mobile networks) as well as the process of network convergence triggered much faster and wider research in the field of modeling and optimization of computer networks. Consequently, nowadays we can witness numerous scientific journals and conferences devoted to this topic. Moreover, large vendors of network equipment and telecoms develop R&D centers to make research on these issues. The prognosis for the future is that – due to very fast development of new technologies, protocols, services and growing popularity of computer networks all over the world – emerging problems related to modeling and optimization of computer networks will focus the attention of researchers for a long time.

The main purpose of this book is to present basic information related to modeling and optimization of computer networks. We present models and algorithms for optimization of various elements of computer networks including routing, link capacity and resource location. An important novelty of this textbook – comparing to earlier books – is that we consider various kinds of network flows. Most of previous research in the field of modeling and optimization of computer networks is restricted to unicast flows. We extend this scope to other kinds of network flows including anycast, multicast and Peer-to-Peer. Moreover, we present information related to optimization of network oriented distributed computing systems. The idea behind the extended range of the book is to present classical models and methods related to the research conducted in the field of computer network optimization for many years as well as to show latest topics that have been attracting considerable attention from researchers recently.

It is assumed that the reader of this book has some basic knowledge regarding computer networks, technologies and protocols as well optimization methods and algorithms. However, if some parts and information presented in the remainder of this book are not understandable, the reader is referred to books and other works presenting:

- basic issues of computer networks ;
- various concepts of distributed computing systems including Peer-to-Peer networks, content delivery, multicasting, distributed computing;
- issues of network survivability;
- optimization methods and modeling.

*Scientific supervisor – Fomina N.B., Associate professor*

## МЕТОД ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЕКСТРАПОЛЯЦІЇ ХАРАКТЕРИСТИК ТРАФІКУ КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖ В РЕАЛЬНОМУ МАСШТАБІ ЧАСУ

З розвитком комп'ютерних мереж з'явилась необхідність моніторингу трафіку з метою його оптимізації та управління. На базі локальної мережі КІТ було розглянуто деякі програмні та апаратні засоби моніторингу трафіку локальної комп'ютерної мережі з метою його дослідження та управління.

Для досягнення цієї мети на базі методики статистичної обробки експериментів, методу статистичного імітаційного моделювання (СІМ) та методу двопараметричної оптимальної екстраполяції розроблено метод дослідження та оптимальної екстраполяції характеристик нестационарного трафіку комп'ютерних мереж. За допомогою експерименту показана ефективність розробленого методу дослідження характеристик нестационарного трафіку на фоні завад.

Моніторинг трафіку проводиться за допомогою сніфферу, який дозволяє вимірювати значення характеристик трафіку з інтервалом в одну хвилину. На трафіку обрано інтервал за три хвилини, для якого виконано три експерименти з різними значеннями інтервалу спостереження  $\Delta T$ , інтервалу екстраполяції  $\tau$  та величини потужності завади  $\sigma_{\xi}^2$ . Була запропонована методика статистичної обробки результатів експериментів з даними трафіку, на базі якої розроблена програма статистичного імітаційного моделювання ПСІМ - *traffic* у системі *MathCAD*. За допомогою програми виконана екстраполяція для десяти триад трафіку (де  $n$  – номер триади) та обчислені значення відносних похибок екстрапольованих величин  $Y_3(n)^*$  до відповідних значень трафіку без завади  $X_3(n)$  і з завадою  $Y_3(n) - (\delta_{X(n)}, \delta_{Y(n)})$ .

Експерименти показали, що алгоритм оптимальної двопараметричної екстраполяції при роботі з реальним трафіком комп'ютерної мережі дає прийнятні для практики результати, які залежать від параметрів – інтервалу спостереження  $\Delta T$ , екстраполяції  $\tau$  і потужності завади  $\sigma_{\xi}^2$ .

Обосновано набір апріорної ймовірності інформації, яку необхідно знати про трафік, для виконання оптимальної екстраполяції в оптимальному режимі. Це наступний набір параметрів:  $m_{Y1}, m_{Y2}, D_{Y1}, D_{Y2}, \sigma_{Y1}^2, \sigma_{Y2}^2, K_Y(t_1, t_2)$ . Запропоновано алгоритм довизначення відсутніх параметрів для точки трафіку, яку збираємось екстрапольовати:  $m_{Y3}, D_{Y3}, \sigma_{Y3}^2, K_Y(t_1, t_3), K_Y(t_2, t_3)$ . На базі апріорної та ймовірності інформації, що була довизначена, запропоновано алгоритм екстраполяції трафіку в реальному часі на основі оптимального способу двопараметричної екстраполяції.

Запропоновано алгоритм, який базується на використанні методу двопараметричної оптимальної екстраполяції, за допомогою якого можна організувати перерозподіл трафіку в комп'ютерній мережі між робочими станціями при його перенавантаженні. Для цього алгоритму необхідно мати набір спеціального електронного обладнання та спеціальне програмне забезпечення для сервера.

*Науковий керівник – І.А. Жуков, д-р техн. наук, професор*

## ЗАСОБИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ КОРПОРАТИВНОЇ МЕРЕЖІ ДЛЯ АУДИТОРСЬКОЇ КОМПАНІЇ

Підвищення вимог до темпів та якості надання аудиторських послуг, ускладнення фінансової діяльності компаній, з якими співпрацює аудиторська фірма, а також вимоги законодавства викликають значне збільшення обсягів робіт по організації та управлінню діяльністю аудиторської фірми. При управлінні організацією актуальними є проблеми сумісності підсистем планування, поточного надання послуг, обліку та управління.

Корпоративна система управлінського обліку визначається як формальна система для видачі адміністрації інформації, необхідної для прийняття управлінських рішень. Найважливішим компонентом системи управлінського обліку є її корпоративна мережа.

Загальною метою корпоративної системи управлінського обліку є полегшення ефективного виконання функцій планування, контролю діяльності з надання послуг та процесу управління в цілому. Найважливішим її завданням є видача потрібної інформації потрібним людям в потрібний час, а також розрахунок показників ефективності роботи компанії.

Запровадження корпоративної системи управлінського обліку підприємства варто здійснювати поступово, починаючи з найбільш важливої ланки: побудови сховища даних, що дозволить швидко одержати позитивний ефект у вигляді більшої керованості компанією. У процесі впровадження системи управлінського обліку необхідно забезпечити можливість роботи як за новою, так і за старою технологією, щоб не заважати повсякденній діяльності підприємства. Цьому сприяє підтримка сучасним мережевим обладнанням попередніх технологій.

Для підвищення ефективності функціонування важливим етапом розвитку системи управлінського обліку є підключення до корпоративної мережі віддалених філій компанії. Це дозволить обмін інформацією в режимі реального часу, а також потрапляння інформації від філій в сховище даних без викривлень та втрат, що можливі при пересиланні даних електронною поштою.

Впровадження в корпоративну мережу мультимедійних технологій *Unified Communications* можна здійснювати поступово. Для цього потрібно підготувати мережу та прийнятно-передавальне обладнання, що забезпечить швидку передачу даних великого обсягу. До того ж, дане обладнання має досить високу вартість, і впровадження доцільно розпочати з одного підрозділу, оцінити ефективність, та з відповідними коригуваннями розповсюдити на всю компанію. У ході впровадження обов'язково потрібно організувати тренінги та консультації для співробітників підприємства з організації переходу на більш сучасні форми обміну інформацією [1].

*Науковий керівник - Дровозов В.І., канд. техн. наук, доцент*

## **ЗАСОБИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ КОРПОРАТИВНОЇ МЕРЕЖІ КОМПЛЕКСНОЇ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ПЕНСІЙНОГО ФОНДУ**

Для обробки всіх даних пенсійного фонду потрібні певні організаційні і технічні засоби, тобто комплексна інформаційна система. Розуміння цінності інформації привело до необхідності її виникнення. Комплексна інформаційна система забезпечує інформаційну підтримку всієї діяльності пенсійного фонду (ПФ). Плануючи і регулюючи інформаційну архітектуру пенсійного фонду, необхідно забезпечити найбільш ефективне її управління. Ефективна інформаційна архітектура полегшує пошук і збереження інформації і робить її якіснішою.

Але управління тільки внутрішніми ресурсами організації не вирішує всіх проблем. Внаслідок цього організації важливо сформувати оптимальні організаційні межі своєї діяльності - середовища і на основі сучасних технологій управління забезпечити рентабельне використання широкого арсеналу зовнішніх ресурсів.

Майбутнє за рішеннями, які дозволяють об'єднувати людей, інформації і процеси діяльності для ефективного управління всіма сферами діяльності.

Інструменти для реєстрації проблем і результатів виконання сервісних операцій дозволяють створити цінну базу знань з обслуговування клієнтів ПФ, проводити подальший аналіз результатів і складати необхідну звітність. Рішення відкриває перспективи надання мобільного сервісу. Технічним фахівцям, що працюють у клієнта, не потрібно буде знаходити можливості підключення до обчислювальної мережі організації. За допомогою мобільних пристроїв (наприклад, ноутбука) вони зможуть дістати доступ до всіх інструментів і даних, які їм необхідні для ефективного виконання своєї роботи. Оптимізуючи процес планування сервісних операцій і розподіл обслуговуючого персоналу, рішення сприяє зниженню об'єму адміністративних зусиль і підвищує продуктивність зайнятого в цій сфері персоналу. В результаті організації дістають можливість надавати ефективніше і якісніше сервісне обслуговування. Таким чином, комплексне управління оперативною діяльністю організації забезпечує зниження фінансових витрат, оптимізацію їх об'ємів. Ефективна організація управління оперативною діяльністю ПФ дозволяє удосконалити процес ухвалення управлінських рішень і, разом з високим економічним ефектом, одержати конкурентні переваги за рахунок підвищення якості продуктів і послуг, їх оптимізації.

Важливою задачею при забезпеченні функціонування організації є управління організацією є ефективно управління корпоративними сервісними службами.

Застосування сучасної системи електронної пошти та документообігу в інформаційній системі ПФ дозволяє також найбільш ефективно вирішити всі питання, які зв'язані з забезпеченням його функціонування.

*Науковий керівник – Дровозов В.І., канд. техн. наук, доцент*



## **ЗАСОБИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ КОРПОРАТИВНОЇ МЕРЕЖІ ЦЕНТРУ ДЮТ**

Корпоративна система центру дитячої та юнацької творчості (ЦДЮТ) та її мережа визначається як система для обміну інформації, необхідної для взаємодії між центрами корпоративної мережі.

Загальною метою корпоративної системи ЦДЮТ є полегшення спілкування в режимі реального часу, проведення масових заходів творчого напрямку, а також обмін інформації та документації. Найважливішим її завданням є надійна та безперебійна робота з високим рівнем захисту від несанкціонованого доступу.

Запровадження корпоративної системи ЦДЮТ варто здійснювати поступово, починаючи з найбільш важливої ланки: побудови сховища даних, що дозволить швидко одержати позитивний ефект у вигляді більшої керованості організації. У процесі впровадження системи необхідно забезпечити можливість роботи як за новою, так і за старою технологією, щоб не заважати повсякденній діяльності підприємства. Цьому сприяє підтримка сучасним мережевим обладнанням попередніх технологій.

Для підвищення ефективності функціонування важливим етапом розвитку системи ЦДЮТ є підключення до корпоративної мережі віддалених будинків творчості, котрі знаходяться в регіонах. Це дозволить обмінюватися інформацією в режимі реального часу, а також проводити різноманітні конференції, конкурси та масово-розважальні заходи.

Вирішення проблеми захисту інформації є суттєвим засобом підвищення ефективності функціонування корпоративної мережі ЦДЮТ. При цьому необхідно використовувати комплекс заходів, який складається з таких елементів: перешкода - фізично блокує зловмисникові шлях до інформації, що має бути захищена (на територію і в приміщення з апаратурою, носіїв інформації); управління доступом - спосіб захисту інформації регулюванням використання всіх ресурсів системи (технічних, програмних засобів, елементів даних); маскування - спосіб захисту інформації шляхом її криптографічного кодування. При передачі інформації по лініях зв'язку великої протяжності криптографічне закриття є єдиним способом надійного захисту; регламентація - полягає в розробці і реалізації комплексів заходів, що створюють такі умови автоматизованої обробки і зберігання в важливої інформації, при яких можливості несанкціонованого доступу до неї зводилися б до мінімуму. Для ефективного захисту необхідно чітко регламентувати структурну побудову локальної мережі (архітектура будівель, обладнання приміщень, розміщення апаратури), організацію та забезпечення роботи всього персоналу, зайнятого обробкою інформації, примус - користувачі та персонал змушені дотримуватися правил обробки і використання важливої інформації під загрозою матеріальної, адміністративної або кримінальної відповідальності.

*Науковий керівник - Дровозов В.І., канд. техн. наук, доцент*

## **ДОПОЛНЕННАЯ РЕАЛЬНОСТЬ: ПРИМЕНЕНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ**

Под термином дополненная или увеличенная реальность (англ. augmented reality) подразумевается своеобразный симбиоз реального мира и виртуальной реальности, что достигается путем проецирования каких-либо виртуальных объектов на реальное пространство. Сам термин предположительно был предложен в 1994 году, сотрудником компании Voenig, Полом Милгромом.

На данный момент основной технологией получения дополненной реальности является получение изображения из камеры, обработка последнего с помощью алгоритмов распознавания образов и в дальнейшем проецирование полученного изображения, а также некой дополнительной информации на дисплей компьютера, телефона или любого другого подобного устройства.

Дополненная реальность — это следующий шаг, который выведет восприятие информации на качественно новый уровень. Например, для того, что бы выснить информацию о памятнике архитектуры, который находится в поле зрения уже не нужно будет прибегать к помощи поисковиков, вся интересующая информация будет перед глазами, достаточно только взглянуть на предмет.

Уже сейчас для всех наиболее популярных мобильных операционных систем (Apple iOS, BlackBerry OS, Android, Windows Phone) существуют приложения, которые реализуют ряд возможностей дополненной реальности. Современные мобильные устройства содержат массу датчиков и позволяют получать данные об ориентации в пространстве, а также местоположении устройства. К примеру, чего стоит проект Semapedia, который позволяет сопоставлять статьи из Википедии реальным предметам, посредством специальных кодов. Для того, что бы связать статью из Википедии с реальным предметом, следует нанести на данный предмет изображение в виде штрих-кода, обычно для этих целей используют QRcode или MatrixCode.

Так же существует ряд физических устройств, выполненных в форм-факторе очков, линзы которых являются дисплеями. Устройства содержат одну или несколько камер и модуль, посредством которого устройство может получать доступ в Интернет. А совсем недавно возник новый подход, использование смартфона в качестве экрана для очков дополненной реальности. Устройство реализовано в виде очков, что, в общем, не ново, содержит две линзы и отверстие, куда и вставляется смартфон. Используя специальное приложение (существуют версии для iOS и Android), устройство транслирует две стереоскопические картинки на две половины экрана, которые и наблюдает пользователь гаджета.

В будущем очки эволюционируют в электронные линзы с полупрозрачной матрицей, которая и выполнит функцию дисплея, изображение на который будет передаваться посредством радиоволн.

*Научный руководитель – В.В. Лукашенко, канд. техн. наук, доцент*

**СУЧАСНІ МЕТОДИ АНАЛІЗУ ТРАФІКУ В КОРПОРАТИВНИХ МЕРЕЖАХ**

У сучасних умовах рішення складних задач управління різного роду системами та об'єктами, задач організаційного управління базується на широкому використанні інформаційних технологій. Технічною базою їх практичного застосування є корпоративні комп'ютерні мережі. Саме вони відіграють значну роль для забезпечення ефективності успішного управління та функціонування різноманітних організацій. Все частіше проявляється тенденція збільшення числа користувачів, об'єму інформації та інтенсивності трафіку. Як наслідок, погіршуються якість мережевих послуг. Дана проблема потребує вдосконалення відповідного програмного забезпечення аналізу та моделювання трафіку.

На сьогоднішній день розроблено безліч моделей для імітації трафіку: фрактальний броунівський рух (*Fractional Brown Motion – FBM*), хаотичні відображення (*Chaotic Map*), нейромережеві моделі, авторегресивні моделі (*Autoregressive Models – AR*), фрактальні точкові процеси (*Fractal Point Process – FPP*), фрактальний рух Леві (*Fractional Levi Motion – FLM*), мультифрактальні моделі (*Multifractal – MF*), фрактальний гаусівський шум (*Fractional Gaussian Noise – FGN*), моделі на основі техніки "динамічного моделювання Маркова" (*Dynamic Markov Modelling – DMM*), моделі на основі класичних систем масового обслуговування та інші.

Всі моделі характеризуються необхідними для якісного моделювання властивостями: довгостроковою залежністю, масштабованістю, стаціонарністю. Але характеристики трафіку можуть змінюватися і залежати від великого числа параметрів і налаштувань реальних мереж, характеристик протоколів, переданої інформації та поведінки користувачів. Крім перерахованих вище, виявлені такі характеристики трафіку як наявність короткочасних залежностей, нестационарність, мультифрактальність.

Загальним недоліком сучасних моделей мережевого трафіку, є їх спрямованість на конкретний різновид трафіку або мережі і відсутність універсальності. Застосування їх на практиці призводить до великого обсягу дослідницької роботи, необхідної для адаптації моделі до параметрів мережевої конфігурації. Адекватність опису реального трафіку досягається шляхом ускладнення моделей, об'єднання декількох моделей, введення додаткових параметрів.

Підвищення ефективності роботи корпоративних мереж дозволить більш раціонально використовувати мережеві ресурси.

*Науковий керівник – О.П. Мартінова, канд. техн. наук, доцент*

## **СИСТЕМА АСОЦІАТИВНОЇ ДОСТАВКИ КОНТЕНТУ У МЕРЕЖІ**

Технологія CDN досить нова і дійсно трохи розвинена область. Як технологія є новою існує тільки кілька реалізацій на практиці, і всі вони не ідеальні. Якщо глибше розглянути цю тему, ми побачимо на прикладі корпоративних мереж найбільших компаній в світі, і вони намагаються створити внутрішній CDN для своїх корпоративних потреб, але насправді ефективна мережа може бути створена компанією, яка займається в області мережевих технологій і забезпечує хостинг для користувачів. Так у моїй роботі я буду переглядати відразу всі рішення, які я коли-небудь бачив у роботі проаналізувати їх афективність і дати деякі рішення щодо створення власної мережі.

Метою роботи є показати переваги та недоліки методу, зробити деякі поліпшення на основі мого досвіду в галузі наукових досліджень та новітніх тенденцій в лінії.

CDN провайдери стягують своїх клієнтів відповідно до змісту виступів їх сурогатних серверів для клієнтів. Є технічні та бізнес-задачі в області ціноутворення послуг CDN. Середня вартість зарядки послуг CDN досить висока. Найбільш впливових факторів "AF-fecting". Ціну послуг CDN включають в себе: вартість смуги пропускання, зміна розподілу трафіку, розмір утримання репліцироваться на сурогатних серверів, кількість сурогатних серверів, надійності та стабільності всієї системи питань і питань безпеки утримання аутсорсингу доставки. CDNs підтримує обліковий механізм, який збирає і відстежує інформацію, пов'язану з питанням маршрутизації, розподілу та доставки. Цей механізм збирає інформацію в реальному часі і збирає її з кожного компонента CDN. Ця інформація може бути використана в CDNs для бухгалтерського обліку, білінгу і підтримки цілей.

Аналіз показує, що існує необхідність для великого надійного, відповідального і масштабованої архітектури CDN, які можуть використовувати ресурси великого числа загальних веб-користувачів. Унікальна архітектура розподіленої мережі контекстної доставки ( DCDN ) пропонується в даній роботі для задоволення цих цілей.

DCDN спрямований на залучення загальних веб-користувачів з порівняно високою пропускною здатністю з'єднання з Інтернетом (широкосмугового або вище), щоб сформувати високо розподілену доставку контенту у мережі. Користувачі, які стають частиною мережі DCDN називаються DCDN сурогати. Кластер з тих DCDN сурогатів, які поширюються дуже швидко на місцевих рівнях по всьому світу, буду замінити звичайний CDN сервер поширенням контенту дуже близького до кінцевого користувача. Оскільки зміст проштовхується на місцевому рівні, ефективність вилучення вмісту в термінах часу відгуку, як очікується, значно зросте. Це також зменшить мережевий трафік, так як клієнти можуть отримати доступ до вмісту з локально розміщених сурогатів.

*Науковий керівник – В.І. Надточій, канд. техн. наук, доцент*

**ДИНАМІЧНА РЕКОНФІГУРАЦІЯ ПЛІС**

Ідеї, що лежать в основі реконфігурованих обчислювальних систем (РОС) далеко не нові, проте їх застосування на практиці стало можливим лише за сучасного технологічного фундаменту. Одним з важливих питань є класифікація РОС, що сучасно їх систематизує та обгрунтовує нові напрямки розробки згідно актуальної проблеми сьогодення – досягнення високої продуктивності обчислень.

Найбільш перспективним з точки зору підвищення продуктивності є динамічний аспект реконфігурації, що забезпечує можливість адаптації системи до класів вирішуваних задач. Відповідно розробленій класифікації РОС така реконфігурація має відбуватися в режимі *RunTime*, за активного способу управління, при цьому управляючі алгоритми працюють на рівні системи, ініціалізація реконфігурації залежить лише від внутрішніх факторів.

В роботі також розглянуті ряд засобів, що використовують в РОС з метою підвищення їх продуктивності, зокрема, особливості реалізації часткової реконфігурації, як потужного засобу зниження накладних розходів на реконфігурацію. Найбільшого ефекту часткова реконфігурація набуває в динамічному режимі.

До останнього часу на межі широкого застосування часткової динамічної реконфігурації стояли технологічні можливості й обмеження інструментальних засобів розробки. В цьому зв'язку розглянута методологія здійснення реконфігурації взагалі, та зокрема часткової динамічної. Важливим є питання ступеню деталізації, яке напряму пов'язане з сімействами, типами і технологічними можливостями схем ПЛІС. Серед тих, що підтримують технологію часткової динамічної реконфігурації вирізняються чіпи двох лідируючих на ринку ПЛІС компаній – Xilinx та Altera. Чіпи компанії Altera традиційно не підтримують часткову реконфігурацію. Лише з 2010 року сімейства Stratix-V, Arria-V та Cyclone-V реалізують відповідні засоби. Всі ПЛІС компанії Xilinx з 1998 року мають можливість часткової реконфігурації. Щодо методології, пристрої серій Virtex, Virtex-II, Virtex-II Pro можуть реконфігуруватися лише стовпцями, але вже в сімействі Virtex-4 реалізується блочна структура, що покладено в основу сучасних засобів часткової динамічної реконфігурації.

Сучасні ПЛІС провідних компаній розробляються з підтримкою часткової динамічної реконфігурації, що дозволяє розробникам розробляти та втілювати нові засоби підвищення продуктивності РОС в першу чергу за рахунок можливості створення архітектури динамічно адаптованої до класів вирішуваних задач.

*Науковий керівник – І. А. Клименко, канд. техн. наук, доцент*

## **ОРГАНІЗАЦІЯ ЗАХИЩЕНОГО ІНФОРМАЦІЙНОГО ОБМІНУ У МЕРЕЖАХ СТІЛЬНИКОВОГО ЗВ'ЯЗКУ**

На сьогоднішній день в Україні відсутні діючі мережі захищеного (шифрованого) стільникового зв'язку. Обумовлено це низкою об'єктивних чинників, насамперед, відсутністю вітчизняного виробництва стільникових телефонних апаратів, складністю забезпечення належного рівня захисту інформації за умов використання іноземних технічних засобів та інші.

Проблема використання іноземних технічних засобів для забезпечення необхідного рівня захисту інформації полягає в тому, що існує досить висока імовірність наявності не документованих технічних функцій, що можуть звести нанівець всі запропоновані методи захисту інформації. Однак доцільно звернути увагу на те, що зазначена загроза є актуальною лише в умовах, коли в якості потенційних супротивників розглядаються спецслужби економічно розвинутих країн світу, в яких фактично і виробляються сучасні стільникові телефонні апарати.

В 2000-2013 роках комерційними структурами у співробітництві з Державної служби спеціального зв'язку та захисту інформації України проводилися роботи по створенню вітчизняних приставок для окремих типів стільникових телефонних апаратів, що дозволяють організувати захищений телефонний зв'язок в рамках існуючих послуг будь-яких операторів стільникового зв'язку. Однак вони не були завершені створенням мобільної компоненти Національної системи конфіденційного зв'язку.

У цьому контексті доцільно зазначити, що в загальному випадку створення мережі захищеного стільникового зв'язку може бути реалізовано наступними способами – це:

- 1) створення окремого оператора захищеного стільникового зв'язку;
- 2) створення криптографічних приставок для окремих типів стільникових телефонних апаратів (підхід, що в Україні уже мав місце);
- 3) створення апаратно-програмного комплексу Інтернет-технології захищеної ІР-телефонії, що передбачає використання стільникових телефонних апаратів з операційною системою Android (наприклад, аналог відомої Інтернет-технології «Skype»);
- 4) створення вітчизняного стільникового телефонного апарату з функцією шифрування мовної інформації.

*Науковий керівник – В.В. Лукашенко, канд. техн. наук, доцент*

## АРХІТЕКТУРА ТА ПРИНЦИПИ ПОБУДОВИ СУЧАСНИХ МАСШТАБОВАНИХ КОРПОРАТИВНИХ МЕРЕЖ

Архітектура являє собою специфікації зв'язку, що розроблені для визначення функцій мережі та встановлення стандартів різних моделей обчислювальних систем, призначених для обміну та обробки даних. Існує дві основні архітектури мережі – однорангова (*peer-to-peer*) і мережа клієнт / сервер (*client-server*). Зазначені архітектури мереж мають багато відмінностей одна від одної. У доповіді розглядаються основні переваги, недоліки та характеристики зазначених архітектур.

Головною перевагою однорангових мереж є простота встановлення й експлуатації. А головний недолік полягає в тому, що ускладнене вирішення питань щодо організації ефективного захисту інформації. Тому такий спосіб організації мережі використовується для мереж з невеликою кількістю комп'ютерів і там, де питання захисту даних не є принциповим. Як приклад застосування такої архітектури можна навести використання в домашніх мережах і мережах малих офісів, де невелика кількість комп'ютерів.

Перевагами мережі клієнт-серверної архітектури є те, що вона забезпечує централізоване управління обліковими записами користувачів, безпеку і доступ, що спрощує мережеве адміністрування, ефективний доступ до мережевих ресурсів. Однак мережі клієнт-серверної архітектури мають і ряд недоліків – несправність сервера може зробити мережу непридатною, мають вищу вартість мереж і мережевого устаткування. Архітектура клієнт-сервер застосовується у великому числі мережевих технологій, що використовуються для доступу до різних мережевих сервісів.

Залежно від поставленого завдання і мети, способи створення локальної корпоративної мережі можуть бути різними. Найчастіше саме комбінація різних технологічних рішень дозволяє домогтися оптимального рішення. У кожного з застосовуваних способів є свої переваги і недоліки. Наприклад, об'єднання офісних локальних мереж в єдину корпоративну мережу організації може здійснюватися :

1. З використанням безпроводових мереж передачі даних.
2. З використанням *Internet* в якості транспортного середовища передачі даних із застосуванням технології побудови *VPN* тунелів.
3. З використанням орендованих каналів передачі даних. Можливо побудова мережі із застосуванням технології побудови *VPN* тунелів або без.
4. З використанням супутникового зв'язку.

Науковий керівник – О.П. Мартинова, канд. техн. наук, доцент

## МЕТОД ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ В КОРПОРАТИВНІЙ МЕРЕЖІ НА БАЗІ PHP

Найбільш поширеною технологією при побудові корпоративних мереж в нашій державі є технологія Internet. Одним з прикладів захисту корпоративних мереж від несанкціонованого доступу в мережі Internet є тест САРТСНА.

САРТСНА (англ. «Completely Aided Public Turing test to tell Computers and Humans Apart») – це повністю автоматизований публічний тест Тюринга для розрізнення комп'ютерів і людей, тобто це комп'ютерний тест, який використовується для того, щоб визначити, хто використовує систему – людина чи комп'ютер. Термін вперше з'явився в 2000 році.

У найпоширенішому варіанті САРТСНА користувач має ввести символи, зображені, як правило, в спотвореному вигляді на рисунку, іноді з додаванням шуму або напівпрозорості. Рідше застосовується тест САРТСНА, заснований на розпізнаванні мови.

САРТСНА найчастіше використовується при необхідності запобігти використанню інтернет-сервісів ботами, зокрема, для запобігання автоматичній реєстрації, викачуванню файлів, масовим розсилкам тощо.

Для більшого захисту на текст САРТСНА накладають різноманітні шуми, лінії, фігури, картинки або фони.

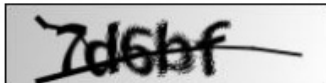


Рис. Приклад САРТСНА

Розробити САРТСНА просто і швидко дозволяє технологія PHP. Розглянемо алгоритм САРТСНА-перевірки користувача сайту.

Користувач заходить на захищену сторінку, де САРТСНА-скрипт створює для нього сесію. Скрипт генерує випадковий текст, записує його в зашифрованому вигляді (найчастіше використовують MD5-шифрування) в сесію і видає картинку з цим текстом користувачу. В окремому полі користувачу необхідно ввести правильну відповідь, яка потім порівнюється з еталоном, збереженим в цій сесії. Якщо відповідь співпадає з еталоном, користувачу надається доступ до сторінки.

Важливо, щоб закодований текст ніяк не обчислювався з даних, переданих браузеру. Варто зберігати текст в сесії на сервері, а не передавати його (нехай навіть у кодованому вигляді) аргументом (через адресний рядок або cookie) скрипту-картинці. Якщо на сервері цей текст не зберігається, а передається із запитом, його цілком можна підмінити.

Генерація коду самою картинкою дозволяє реалізувати функцію «отримати інший код, якщо цей погано читається користувачем» - буде достатньо оновити тільки картинку.

*Науковий керівник – В.В. Лукашенко, канд. техн. наук, доцент*



## МАТЕМАТИКА ТА КОМП'ЮТЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ

UDC 517.518.4/.5(043.2)

Komnatna A.M.

National Aviation University, Kyiv

## MATHCAD APPLICATION TO INVESTIGATION OF SPECTRAL CHARACTERISTICS OF FUNCTIONS

It is well known that Fourier series and Fourier transformation are applied for signal and image processing. But it is not so well known that multidimensional Fourier series and Fourier transformation are also widely applied. In this talk examples of 2D Fourier series and 2D Fourier transformation are considered.

2D Fourier series are introduced as

$$f(x, y) = \sum_{m,n=-\infty}^{\infty} c_{m,n} e^{2\pi i \left( \frac{mx}{l} + \frac{ny}{h} \right)}, \quad c_{m,n} = \frac{1}{lh} \iint_K f(x, y) e^{-2\pi i \left( \frac{mx}{l} + \frac{ny}{h} \right)} dx dy.$$

2D Fourier transformations (direct and inverse) are introduced as

$$F(\omega_1, \omega_2) = \int_{-\infty}^{\infty} dt_1 \int_{-\infty}^{\infty} f(t_1, t_2) e^{-i[\omega_1 t_1 + \omega_2 t_2]} dt_2,$$

$$f(x_1, x_2) = \frac{1}{4\pi^2} \int_{-\infty}^{\infty} d\omega_1 \int_{-\infty}^{\infty} F(\omega_1, \omega_2) e^{i[\omega_1 x_1 + \omega_2 x_2]} d\omega_2$$

and 3D transformations (direct and inverse) are introduced as

$$F(\omega_1, \omega_2, \omega_3) = \int_{-\infty}^{\infty} dt_1 \int_{-\infty}^{\infty} dt_2 \int_{-\infty}^{\infty} f(t_1, t_2) e^{-i[\omega_1 t_1 + \omega_2 t_2 + \omega_3 t_3]} dt_3,$$

$$f(x_1, x_2, x_3) = \frac{1}{8\pi^3} \int_{-\infty}^{\infty} d\omega_1 \int_{-\infty}^{\infty} d\omega_2 \int_{-\infty}^{\infty} F(\omega_1, \omega_2) e^{i[\omega_1 x_1 + \omega_2 x_2 + \omega_3 x_3]} d\omega_3.$$

Fourier transformations are applied in image processing to represent real systems. For example, 2D Fourier transformation is applied in graphics for smoothing LPF operation, sharpening HPF operation, in medicine for X-ray computed tomography.

For evaluation of coefficients of Fourier series systems of computer mathematics such as MathCAD may be applied. In simple cases for Fourier transformation in MathCAD one can apply the option “*Fourier transform*” (menu “*Symbolic*”).

In general discrete Fourier transformation, in the form of fast Fourier transform algorithm for calculations may be applied.

Systems of computer mathematics have built-in functions for fast Fourier transformation and inverse fast Fourier transformation. For example, system of computer mathematics MathCAD has functions *fft* for fast Fourier transformation and *ifft* for inverse fast Fourier transformation.

Scientific supervisor – O.W. Karupu, Ph. D., Assoc. Prof.

**ACTUAL PROBLEMS OF MATHEMATICAL MODELING OF ENVIRONMENTAL AND ENERGY ASPECTS OF THE DEVELOPMENT AND IMPLEMENTATION OF RESOURCE-SAVING TECHNOLOGIES FOR HIGH-SPEED VEHICLES**

Saving technologies are difficult in the development (subtle effects of surface profiling, management of the flow vortex structure, etc.), but their use is the key to creating a highly efficient means of transport. Modern aircrafts, aircraft screws and elements of the flow path of aircraft engines already have very high levels of optimization of the geometry of their streamlined surfaces. Under these conditions, more refined methods of improving the flow characteristics become especially important.

Saving of power resources by developing methods purposeful influence on flow past a vehicles at typical for the majority of the surface turbulent regime is one of the promising directions. This effect involves mainly the modification process of the formation of turbulent exchange in the border layers by regulating the dynamics of its vortex structure and, consequently, a reduction of frictional resistance, for which there is a fairly wide range of methods requiring (active) or require (passive) for its realization of additional energy.

Micro profiling streamlined surface is effective passive method. This method can provide a stable frictional resistance reduction effect (up to 8% or even up to 15%) with an appropriate range of conditions and the geometry of the grooves. Riblets (regular longitudinal micro grooves) are implemented on the rigid surface of the wing. But the process of optimization of the geometry of micro profiling requires not only lessons learned experimental studies disperse separate configurations, but also to construct the corresponding mathematical models.

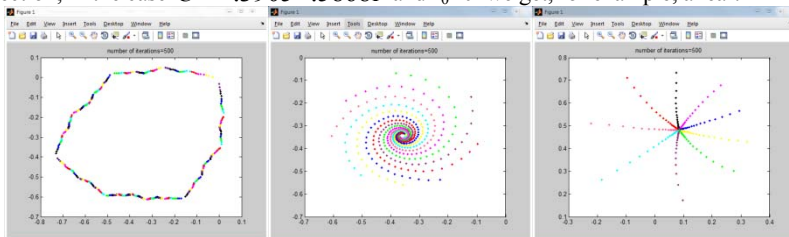
The purpose of the report is to analyze the efficiency and problems of application of one of the passive methods to reduce the frictional resistance by forming a regular relief streamlined surface. Covered the basics of building semi-empirical mathematical models of turbulent flow profiled surfaces, methods of accounting for regular relief, as well as the results of calculations of several typical near-wall turbulent flows in comparison with the data of the corresponding experiments that demonstrate the efficiency and applicability of numerical methods to the theoretical description of turbulent flows over the finned surfaces.

*Scientific supervisor – Ye.O. Shkvar, Prof.*

**SURPRISING AND WONDERFUL BEHAVIOR OF AN ITERATION SEQUENCE**

In modern world people try to create more new and new things. One of the most developed spheres of human activity is a programming, because with a help of special program we can control a lot of different processes, and also create everything you want. In the base of programming we have sophisticated mathematical algorithms with a help of which programmer can do any operation. Also with a help of this programs we can plot many objects of natural world, for example we can plot a real galaxy. I developed a program “MyNewGalaxy” that can plot a picture which looks like galaxy. But this program was developed not just for beautiful picture, with a help of this program I try to explore how with a help of finding roots of square equation we can plot a graph and prove that points (roots) we get not randomly, that there is some regularity in this program.

Iteration sequence of  $z_{i+1} = z_{i+1}^2 + C$ ,  $i = 1, 2, \dots$  for complex numbers  $C$  and an initial value  $z_0$  are famous as an example of a so called deterministic chaos appearance that leads to Julia fractal. For some choose of complex  $z_0$  and  $C$ , we get pictures that may be called a “Galaxy” with several beams rotated in either clockwise or counterclockwise direction; in the case  $C = -0.3905 - 0.5868i$  and  $z_0 = 0$  we get, for example, a leaf.



The aim of my work was to consider several such “Galaxies” and to look if there is any order, any law in the issuing consequent iteration sequence points. It was an expectation that all these points follow with a certain periodicity. To check this hypothesis, it was foreseen in the program to change the color of dots to be plotted with a certain periodicity. As a result every beam have its own color, so it means that really every color repeated after some number of iterations which equal to a number of beams of galaxy. So, roots of this equation on the graph starts plotting from the external, the widest circle and it appears in the circle order in depth of galaxy. It means that this operation is not random, it is regular process. The following cases were investigated with a help of MATLAB for  $z_0 = 0$ ,  $C = -0.3905 - 0.5868i$ ,  $z_0 = 0.15 + 0.1i$ ,  $C = 0.31 + 0.40i$  and  $z_0 = 0.15 + 0.1i$ ,  $C = -0.37 - 0.59i$ .

It was determined, that they realize a strict periodicity, correspondingly: a leaf, 8 - beam, and 9-beam “Galaxy”.

So, a certain order and laws may exist even in the “chaos”.

*Scientific supervisor- Ye.A.Gayev, Prof.*

## **METHOD OF PHANTOM NODES IN THE PROBLEM OF TRIGONOMETRIC SPLINES INTERPOLATION**

The various problems of science and technology constantly have to deal with an approximate representation of functions. The classic devices of such representations are polynomials. Splines naturally occur in some variational problems and have a number of advantages over polynomials. Benefits of polynomial splines over other linear devices of approximation emerged in the tasks of the interpolation functions.

However, polynomial splines, in their turn, have a number of drawbacks either, which to some extent constrain their use. Therefore, other classes of functions attract attention. They have the advantages of polynomial splines and are free from their drawbacks. These classes of functions include classes of trigonometric splines.

In the works of V.P. Denisiuk there was proposed the method of phantom nodes to improve the convergence trigonometric interpolation polynomials. This method is that the sequence of the given interpolation nodes is added by an even number of phantom nodes. The value of these nodes is selected based on the estimates of the derivatives which are measured via divided differences. It should be noted that an even number of phantom nodes is chosen in order to keep the oddness of a total number of interpolation nodes.

The purpose of the research was in the following: to investigate the effect of the method of phantom nodes on the error of interpolation by trigonometric splines of the third order.

Scientific novelty of the research lies in the study of a method to overcome the harmful effect of the Gibbs phenomenon – the method of phantom nodes. In this paper, this method is applied for the case when in the role of approximating functions there are used trigonometric splines.

In the work there was considered the function  $f(t)$  to  $[0, 2\pi]$ . There were set  $N$  interpolation nodes,  $N = 2n + 1$ , where  $n = 1, 2, \dots$ , uniform grid step  $h = 2\pi \frac{i-1}{N}$ , where  $i = 1, 2, \dots, N$ . The value of the functions in the interpolation nodes was calculated. Next, the trigonometric interpolation spline was built on these nodes.

Interpolation trigonometric spline  $S_{t_r}$  interpolates the function  $f(x)$  in  $N$  points that are defined in the interval  $2\pi - h$ . Next, the method of phantom nodes was used to improve the convergence of interpolation trigonometric spline.

Taking into account that the theoretical fundamentals of the method of phantom nodes are under development, this method was investigated on test patterns. It has been established that the interpolation error significantly reduces; thus, for the function  $f(t) = t + 1$  with two phantom points the error decreased by 7 times, and for the function  $f(t) = \sin \frac{3}{4}t$ ,  $t \in [0, 2\pi]$  with the addition of two phantom nodes it decreased by 80 times.

Thus, we can conclude that the application of the method of phantom nodes in many cases leads to improved convergence of interpolation trigonometric splines.

*Scientific supervisor – V.P. Denisiuk, Doc. phys.- math. sc., Prof.*

**MATLAB DEMONSTRATION OF IMAGE COMPRESSION BY MEANS OF HAAR AND DAUBECHIES WAVELETS**

The size of two dimensional array of RGB pixels is  $n*m*3$ . For example, an uncompressed 512 x 512 bitmap image will have a size of nearly 786432 bytes = 768 Kbytes – not so much, as it seems. But what if one needs to store a 2.3 megapixel photograph? A large set of such photographs? For 200 photos, which the cameras in middle 2000<sup>th</sup> were surely capable of storing in memory, one would need  $2300000*200*3$  bytes = 1.3 Gigabytes of memory, if these images were not compressed. Without compression, it would be very hard to store and exchange images.

There are various methods of image compression with variable efficiency, but all of them are divided into two groups – loseless compression and lossy compression. Loseless compression algorithms are able to make an image smaller without any lose of detail and quality, but the compression ratio of such methods are low in comparison with lossy compression and have their limit. Moreover, it is possible to get the image of even larger size after loseless compression. Lossy compression methods show really impressive results, but one always loses some quality. It is necessary for a good method to have a good compression ratio with decent quality. Wavelets may be applied in methods of lossy compression.

Wavelet Transforms are a kind of Fourier Transforms. These transforms are applied in signal analysis, noise reduction and image compression. A Discrete Wavelet Transform splits the input signal into average values and small coefficients, and then it performs the same operation on the average values we get before, until we have only one large value, which is equal to the average value of the whole signal and a lot of small coefficients close to zero. If one will get rid of the most part of coefficients, leaving only the largest ones, one will have a slight lose of information, but will get almost 4 - 6 times compression rate.

Of course, the compression rate varies from image to image and one of the most important properties of such compression is that one can customize the compression rate to get the quality which is needed for specific problems.

MATLAB is a very flexible environment to implement such method, because of its benefits while operating on vectors of values and ability to directly multiply transform matrices by the vectors of input values. For Daubechies Discrete Wavelet Transform getting rid of coefficients, which absolute values are smaller than 0.05 gives nearly 85% space economy and very decent quality, enough to store real photographs.

With the compression described above, one needs only 200 Megabytes of space to store two hundreds of 2.3 megapixel photos on one's camera. Unfortunately, wavelets show poor results while compressing video data in comparison with the popular video compression algorithms, but wavelets are still efficient in compressing single images.

*Scientific supervisor – prof. Y. A. Gayev*

## **MULTICRITERION MATHEMATICAL MODEL OF ECONOMIC EFFICIENCY EVALUATION FOR DECISION SUPPORT SYSTEMS**

Modern economic conditions terms require the previous efficiency evaluation of introduction of new commodity at the market. This process is typical for a medical technique market, when a leader gets the work result of dedicated decision support system with the appropriate mathematical support. In this case it is necessary to take into account many factors, which have an influence on the enterprise activity result – profit-making. Under such conditions the task of approach making concerning determination of the conditioned estimation of new commodity introduction at the medical technique market is actual.

Generically the evaluation task belongs to the analysis of difficult processes and systems. It is possible to carry out the evaluation of economic efficiency: using the difference of final profits before and after introduction of new commodity at the market; using calculations data of specified list of activities; by means of comparison of analogous commodities. There are the single-criterion and multicriterion evaluation models. It is known that multicriterion approaches have the higher adequacy.

However, for every concrete task it is necessary to form the specified list of factors, indexes and efficiency criteria with next determination of the making decision model.

The report is devoted to the question consideration of forming of the multicriterion mathematical model of economic efficiency evaluation for the decision support systems.

During researches, by means of heuristic analysis of the application domain of the efficiency evaluation, infological model of factors, indexes and efficiency criteria of new commodity introduction at the medical technique market is formed.

The forming of efficiency evaluation model consists in the combining of contradictory partial criteria to the generalized estimation. For this purpose it is chosen the discrete convolution under nonlinear scheme of compromises, taking into account the well-proven advantages of this scheme of criteria aggregation. The calculations results using the environment of symbol algebra are given. Its confirm the effectiveness of multicriterion mathematical model of economic efficiency evaluation for the decision support systems.

The offered efficiency evaluation model differs by application of the formed infological model of factors, indexes, criteria and provides support of administrative decision making by the leaders of certain level.

*Scientific supervisor - O. O. Pysarchuk, DPhil*

**COPYRIGHT AND COPYLEFT IN THE STRUGGLE FOR JUSTICE  
IN CREATIVE ACTIVITY**

From the early times of human history people tried to protect their material values. But what about such values of late human history as theories, ideas, inventions? It was a much more complicated task. History has abundant examples for that. Huge injustice has been existed for a long time and has remained till almost present days. Society had losses as well as creative people made their achievement secret. Lots of attempts have been made to protect what is now called *intellectual property* (IP).

IP refers to creations of the mind, such as inventions; literary and artistic works; designs; and symbols, names and images used in commerce, and also computer programs nowadays. The aim of this work was to distinguish between such notions as '*patent right*', '*author's right*', '*copyright*' and, almost recent, '*copyleft*'.

A *patent* is a set of exclusive rights granted by a sovereign state to an inventor for a limited period of time in exchange for detailed public disclosure of the invention essence. An invention is a solution to a specific technological problem and is a product or a process. Patents are a form of intellectual property. Patents refer to an invention, whereas copyrights refer to the expression of an idea, such as an artistic work. *Authors' rights* are a part of copyright law. The term is generally used in relation to the copyright laws of civil law countries and in European Union law. Authors' rights are internationally protected by the Berne Convention for the Protection of Literary and Artistic Works and by other similar treaties. "Author" is used in a very wide sense, and includes composers, artists, sculptors and even architects: in general, the author is the person whose creativity led to the protected work being created, although the exact definition varies from country to country.

*Copyright* protects original literary and written work, like novels or content on website; original dramatic, musical and artistic works; television, film, sound and music recordings; computer software; illustration and photography; typographical arrangement of published editions. First examples of copyrights refer to the 18<sup>th</sup> century. It was, naturally, a significant progress in the human life. However, some contradictions appeared in the further course of history. As a reaction to these contradictions, especially in the area of software development, philosophy of Copyleft was declared by American programmer Richard Stallman in 1990th.

*Copyleft*, designated by the symbol © (a backwards circled capital letter "C") is a general method for making a program (or other work) free, and requiring all modified and extended versions of the program to be free as well. Free does not necessarily mean free of cost, but free as in freely available to be modified. Do to this social motion, to disinterested work of thousands or even millions volunteers, we have such free softs as Linux, Wikipedia and many others. By balancing between interests of innovators and the wider public interest, the IP system aims to foster an environment in which creativity and innovation can flourish.

*Scientific supervisor- Ye.A.Gayev, Prof.*

## **RECURSIVE MATLAB PROGRAM FOR BUILDING THE PYTHAGORAS TREE**

The Pythagoras Tree is a plane fractal built from squares. It is named after the ancient Greek mathematician Pythagoras, because in its traditional form, the fractal forms right triangles with the vertices of touching squares. The finer details of this fractal, which can be considered as “leaves”, form the Levy C Curve. It might seem that the traditional Pythagoras tree has the infinite area, but at further iterations (more than 5) the figure starts self-intersecting, so the area is actually limited.

As it was said before, the construction begins with the seeding square. Then it is necessary to build two squares upon it. These squares are scaled down in such way, that the corners of three squares coincide pairwise and the total area of two new squares is equal to the area of the seeding square. After that, these new squares are considered as the seeding squares in the next iteration, so this recursive operation is applied ad infinitum. Each iteration  $n$  adds  $2^n$  squares with the total area of the seeding square. The scaling factor for the squares of the traditional tree is  $\sqrt{2} / 2$ .

For the traditional tree, each triple of squares form a right triangle. However, there are variations of this fractal which form the triangles with different angles. In this case one needs to calculate the scaling factor for each square. If one considers the triangle formed by the triples of squares as two right triangles, with hypotenuses of the bottom sides of the new squares, the scaling factor equals to the ratio of length of the hypotenuse to the length of the top side of the seeding square.

The program implemented by me uses the following method: first one needs to consider the top side of the seeding square as a vector with an initial point coinciding with top left corner of the seeding square. Then the program constructs the perpendicular vector two times shorter than the initial vector. The side of the left new square is calculated as the product of the norm of this perpendicular and the tangent of a specific angle. Then it calculates the projection of this line on the side of the seeding triangle. Finally, using the Pythagoras theorem it finds the third vertex of the triangle.

There are two ways to implement this algorithm to the working program code – loops and recursion. For a large number of iterations it is recommended to use loops because of the limitations of stack.

At specific angles the squares of the fractal may be scaled up instead of scaling down. In this case, the area of the tree is actually infinite and grows faster with further iterations.

To summarize all the above, the Pythagoras Tree is a plane fractal constructed from squares, its properties, such as area and appearance, are dependent of the parameter called angle. Due to these facts the Pythagoras Tree is pretty simple and interesting plane fractal to study and implement.

*Scientific supervisor – prof. Y. A. Gayev*



*МУЛЬТИМЕДІЙНІ СИСТЕМИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ*

УДК 0047.451.53(043.2)

**Несен О.О.**

*Національний авіаційний університет, Київ*

**ОРГАНІЗАЦІЯ ПОШУКОВИХ СИСТЕМ ЕЛЕКТРОННИХ  
ІНФОРМАЦІЙНИХ РЕСУРСІВ**

Пошукова система електронних інформаційних ресурсів – програмно-апаратний комплекс, який надає можливість пошуку даних в електронних інформаційних ресурсах. Пошукова система повинна бути інтегрована з Системою керування базою даних та бути єдиною для усіх типів інформації: текстової, графічної, мультимедійної.

Інформаційний пошук можна розподілити за наступними видами:

- повнотекстовий пошук;
- пошук за метаданими;
- пошук зображення;
- пошук музики

Повнотекстовий пошук – при цьому здійснюється пошук в усьому змісті документу. При повнотекстовому пошуку відбувається сканування всього документу. Для прискорення повнотекстового пошуку використовується задалегідь створена індексна база.

Індекс – словник, в якому перераховані всі слова і вказано, в яких місцях вони зустрічаються. При наявності індексної бази достатньо здійснити пошук потрібних слів в ній і тоді, відразу ж, буде отримано список документів, в яких вони зустрічаються. Прикладом повнотекстового пошуку є більшість пошукових систем інтернету: Яндекс, Гугл та інші.

Пошук за метаданими – це пошук за деякими атрибутами електронних інформаційних ресурсів, такими як: назва документу; дата створення; автор; опис документу. Метадані(реквізити) - будь-які дані про електронний інформаційний ресурс(короткий опис сутності даних). Прикладом пошуку за реквізитами є організація пошуку в OS Windows.

Пошук зображення – пошук за вмістом зображення. Зазвичай використовується штучний інтелект. При пошуку за зображенням відбувається порівняння та пошук подібності.

Пошук музики – пошук за вмістом музики. Подібний до пошуку зображення. Пошук музики виконує пошук за зразком в колекції музики.

В електронних інформаційних ресурсах таких як електронна бібліотека не завжди доцільно організовувати всі види пошуку. Пошук зображення та пошук музики в електронній бібліотеці не є доцільними.

В електронній бібліотеці, перш за все, повинний бути якісно організований пошук за метаданими та повнотекстовий пошук. Метадані повинні містити стислу інформацію про автора та зміст видання.

*Науковий керівник – Мелешко М.А., канд. техн. наук*

## ВИКОРИСТАННЯ ПРОГРАМИ «trueSpace» В СУЧАСНИХ 3D-ТЕХНОЛОГІЯХ

Програма trueSpace і схожа, і не схожа на всі існуючі редактори 3d. Розробники компанії Caligari зробили все можливе, щоб їх продукт поєднував в собі одночасно максимально доступний інтерфейс і обширний набір інструментів для моделювання і анімації.

Моделювання — це одна з сильних сторін trueSpace. Тут користувачеві доступні всі основні прийоми створення моделі, що існують на сьогоднішній день. Окрім Nurbs-моделінга, метаболов і можливості роботи з subdivision-поверхнями. trueSpace дозволяє працювати з інструментом Plastiform — оригінальною розробкою компанії Caligari.

Говорити про Caligari trueSpace можна довго, оскільки можливості програми не обмежуються всім вищепереліченим. Де може застосовуватися такий тривимірний редактор? Безумовно, пропонується широкий вибір інструментів для моделювання, а також гнучка система управління анімацією в сцені згодяться, в першу чергу, тим, хто займається розробкою комп'ютерних ігор і проектуванням архітектури (підтвердженням тому може служити тісна інтеграція останньої версії trueSpace з Autocad). Спробувати попрацювати з trueSpace може той, хто забажає. Не дивлячись на те, що trueSpace дуже далеко до таких професійних редакторів, як 3d Studio Max або навіть Cinema 4d, програма є універсальним закінченим рішенням. Якщо потрібний невитівоватий рекламний плакат або простенький ролик, то з цим завданням TrueSpace впорається на відмінно.

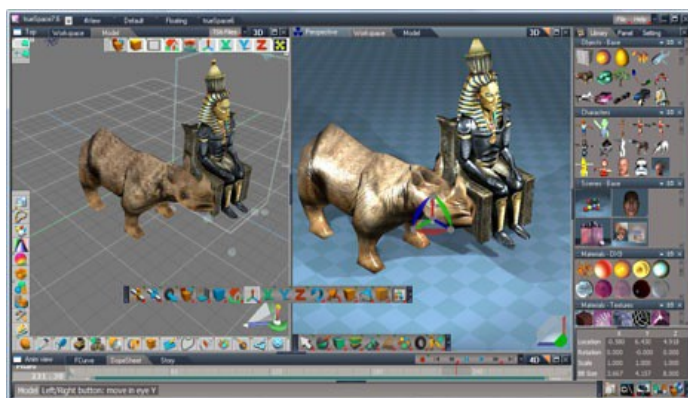


Рис.1 Приклад інтерфейсу trueSpace

**3D-ТЕХНОЛОГІЇ В МУЛЬТИМЕДІЙНИХ ЕЛЕКТРОННИХ ОСВІТНІХ РЕСУРСАХ**

Електронні освітні ресурси (ЕОР) – інформаційні ресурси, що містять дані, представлені в цифровому вигляді, які відображають певну предметну галузь освіти та призначені для забезпечення процесу навчання особистості, формування її знань, умінь, навичок і пізнавальних якостей. Специфікою сучасних ЕОР є їх мультимедійність, адже їх контент не є однорідним, а являє собою сукупність медіаданих (текст, графіка, фото, відео, аудіо, анімація, 3-D моделі). Деякі з них є традиційними способами подання навчального матеріалу, наприклад, текст і графіка, інші мають більш коротку історію застосування в освіті, зокрема, анімація. А 3D-моделі лише набирають популярності в сучасних освітніх середовищах.

Завдяки розвитку інформаційних технологій, викладач отримує можливість самостійно створювати або застосовувати готові 3D-моделі для забезпечення навчального процесу і найбільш ефективного донесення навчального матеріалу до осіб, які навчаються.

У порівнянні зі звичайними способами відображення повідомлень, такими як схеми, плакати, креслення, 3D-представлення набагато краще для сприйняття, оскільки дозволяє роздивитися окремі частини об'єкту, його зображення в цілому або в розрізі лише з використанням комп'ютер.

Важливою перевагою 3D-моделей є не лише їх реалістичність, а й доступність та економічний фактор. Адже вони не тільки наймовірніше точно відображають усі найдрібніші деталі будь-якого об'єкту, а й роблять доступними до спостереження і вивчення усе те, що складно, а інколи і неможливо, побачити в реальності. Для їх створення застосовують лише сучасне програмне та апаратне забезпечення, і не потрібне додаткове обладнання.

Основне призначення 3D-моделей в навчальному процесі – продемонструвати особам, які навчаються, об'єкти та процеси, важкодоступні для вивчення в умовах реальності. Зокрема, 3D-моделі дозволяють ознайомитися з конструкціями обладнання різноманітних пристроїв ззовні та з середини, детально розібрати кожний елемент обладнання, дізнатися його функціональне призначення, технічні характеристики тощо.

Тобто використання 3D-моделей об'єднує навчання з практикою, дозволяє не лише ознайомити студентів з певним об'єктом вивчення, а й з'ясувати його характеристики та особливості застосування.

## **МОДЕЛЬ ПЛАНЕТ СОНЯЧНОЇ СИСТЕМИ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ СКРИПТА ЕФЕКТУ ЗБІЛЬШУВАЛЬНОГО СКЛА**

На сьогоднішній день можливість управляти переглядом широкоформатного зображення з одночасним збільшенням потрібних його частин за допомогою скрипта збільшувального скла є досить актуальною.

У більшості електронних видань про сонячну систему використовуються флеш-технології або прогамований рух моделей планет навколо Сонця та навколо власної осі. Також комбінуванням 3D та флеш-технологій та 3D і засобів програмування досягається можливість наближення планет, але при цьому можна розглянути лише накладену текстуру. Використання скрипта збільшувального скла дозволяє детально розглянути окремі ділянки поверхні планети, передаючи особливості їх рельєфу.

Основу даної розробки становить скрипт збільшувального скла, у якому здійснюється заміна зображення при збільшенні. Для роботи скрипта використовуються функції бібліотеки jQuery 1.6.1, а для візуального відображення збільшувального скла – засоби каскадних таблиць стилів.

Подібні розробки використовуються в картографії наземних об'єктів. Модифікація скрипта дозволяє використовувати його для створення карт астрономічних об'єктів. Робота даної моделі подібна до роботи систем типу "Google maps" з тією різницею, що в даній моделі зображення збільшується лише один раз, відтворюючи деталі поверхні планети.

У скрипті використовується система класів, звертання до яких здійснюється із HTML-файлу. Присвоєння об'єкту того чи іншого класу дозволяє застосовувати до нього функції із Java Script файлу.

Дана модель може бути використана як складова проектів, присвячених вивченню астрономії, як з навчальною, так і з ознайомлювальною метою. Також вона може використовуватися як самостійний проект, зручний для демонстрації та аналізу астрономічних об'єктів.

*Науковий керівник – Н.М. Шибицька, канд. техн. наук*

## ВИКОРИСТАННЯ МУЛЬТИМЕДІЙНИХ ПРЕЗЕНТАЦІЙ НА ЛЕКЦІЙНИХ ЗАНЯТТЯХ ВНЗ

Одним з пріоритетних напрямів реформування вищої освіти в Україні є активне впровадження у навчальний процес мультимедійних технологій. Звернення до проблеми використання мультимедіа, як одного з останніх досягнень комп'ютерних технологій, обумовлено протиріччям між досить високим і постійно зростаючим рівнем інформатизації навчального процесу вузів, з одного боку, і недоліком досліджень на предмет виявлення умов ефективного застосування мультимедіа на практиці, з іншого боку. Актуальність теми полягає в тому, що мультимедіа дуже повільно «приживається» в українських вузах, поки ще не знаходить широкого застосування в університетських аудиторіях. У вітчизняному вузівському викладанні спостерігається недооцінка можливостей мультимедійних засобів. У результаті багато викладачів не мають належного уявлення про сутність, структуру та функції мультимедіа у навчальному процесі ВНЗ. Застосування інформаційного ресурсу глобальної мережі Інтернет розвиває здібності учнів по здійсненню збору, обробки, передачі та зберігання інформації, підвищує рівень їх інформаційної культури.

Серед основних дидактичних функцій, які можуть бути реалізовані за допомогою інтерактивних мультимедійних технологій виділяються наступні:

- *Пізнавальна.*

- *Розвиваюча.* У процесі навчання враховуються індивідуальні особливості студентів. Робота з різноманітними комп'ютерними програмами сприяє активізації таких необхідних пізнавальних процесів структури особистості студента, як сприйняття, логічне мислення, пам'ять, подання;

- *Дослідницька.* На підставі широкого спектра одержуваної інформації сучасні студенти готують різноманітні самостійні і дослідницькі роботи з окремих тем. Майбутні фахівці створюють власні творчі проекти, мультимедійні презентації, публікації, web-сайти;

- *Комунікативна.* Внаслідок обміну інформацією у всіх студентів є реальна можливість користуватися сайтами відомих вітчизняних і зарубіжних вчених, зіставляти різні погляди, оцінювати їх, формувати свої власні позиції.

Впровадження комп'ютерів у вузівський навчальний процес супроводжується інтеграцією інформаційних технологій з системою організації навчання та надає значущий вплив на педагогічні технології та методики викладання, методи, засоби навчання студентів.

*Науковий керівник – Денисенко С.М.*

## **СПЕЦИФІКА ВИКОРИСТАННЯ ВІДЕО В МУЛЬТИМЕДІЙНИХ ОСВІТНІХ РЕСУРСАХ**

У сучасному світі все частіше та частіше зустрічається тенденція, що пов'язана зі зниженням рівня пізнавальної активності студентів під час навчального процесу. Серед основних причин даних трансформацій є втрата зацікавленості до предметів із-за одноманітності представлення інформації та шаблонів викладання. Творчий підхід до ведення навчального процесу сприяє забезпеченню більш насиченості навчального процесу більшою різноманітністю засобів, методів та форм викладання. У даному випадку використання відеоматеріалів у мультимедійних додатках.

Наочні образи, які використовують в мультимедійних додатках, зумовлюють високу ефективність впливу на студентів. Інформація в такому вигляді є найбільш доступною для сприймання студентами, а також засвоюється швидше та легше.

Використання відеоматеріалів забезпечує можливості для: надання достовірної інформації про предмет вивчення; підвищення ролі наочності в навчальному процесі; задоволення потреб, бажань та інтересів студентів; звільнення викладачів від частини технічної роботи, пов'язаної з контролем та корекцією знань; організації повного і систематичного контролю та об'єктивного обліку успішності та ін.

При розробці мультимедійного додатку, що складається відеоматеріалів, також широко використовується анімація та мультиплікація. Даний інструмент полегшує сприйняття більш складного та громіздкого матеріалу, тому що використовуються мультиплікаційні схеми. Такі схеми подають матеріал у спрощеному вигляді, де яскраво виділені основні та найбільш суттєві деталі та моменти.

Важливою особливістю такого учбового відео є його можливість показати такий матеріал, який не може бути представлений та продемонстрований, ніякими іншими засобами, студентам безпосередньо на лекції. Наприклад, зйомки, які були проведені у науково-дослідних лабораторіях, або робота тих чи інших пристроїв і установок.

Таким чином, під час вдосконалення навчального-методичного процесу, необхідно впроваджувати нові засоби, методи та інструменти. Впровадження мультимедійних технологій, а саме їх можливості роботи з різними за формою і структурою матеріалів, дають змогу підвищити якість освіти, а як наслідок, випускати більш компетентних та кваліфікованих фахівців. А це є сучасними питаннями першочергової важливості, що стоять перед вищими навчальними закладами.

*Науковий керівник – Денисенко С.М.*

**СМАРТФОНИ: МИНУЛЕ ТА ПЕРСПЕКТИВИ**

Смартфони – визначальний атрибут нашого часу, без якого важко уявити повсякдення сучасної людини. Сфери застосування телефонів не обмежуються розмовами, це міні компютер, що здатний виконувати велику кількість функцій: від простих обрахунків, фотографування, редагування зображень до написання програм і мережевого спілкування. Зважаючи на актуальність даного гаджету, метою доповіді є здійснення аналізу стану ринку смартфонів, ретроспективний огляд та визначення перспектив розвитку.

Найперший у світі смартфон з'явився двадцять років потому з моменту виробки мобільного телефону, тобто в 1993 році і був представлений загальної увазі на конференції Wireless World Conference, в місті Флорида.

Смартфон, рідше смартофон (англ. smartphone — «розумний телефон») — мобільний телефон з розширеною функціональністю, порівняно з кишеньковим персональним комп'ютером (КПК). Також для позначення деяких пристроїв, які суміщають функціональність мобільного телефону і КПК часто використовується термін «комунікатор». Комунікатор (англ. Communicator, PDA Phone) — кишеньковий персональний комп'ютер доповнений функціональністю мобільного телефону.

За 2013 рік у світі продали майже мільярд апаратів. Південнокорейська Samsung зберегла позиції найбільшого виробника смартфонів у світі за підсумками 2013 року. Корейці продали 319 800 000 гаджетів, збільшивши свою частку на ринку з 30,4 % до 32,3 %.

Другим у світі є всім відома американська компанія Apple. Вони за 2013 рік продали понад 153 млн пристроїв. У двох ці дві компанії (Apple і Samsung) займають понад половину всього ринку.

Закривають п'ятірку лідерів у світі за підсумками компанії: Huawei, LG і Lenovo. Всі разом вони продали понад 45-50 млн пристроїв.

За 20 років прогресування новітніх технологій мобільні пристрої дуже змінилися. Новітні смартфони відрізняються від звичайних мобільних телефонів на сам перед операційною системою. На 2014 рік основними операційними системами є: iOS; Android; Symbian OS; WindowsPhone; BlackBerry OS.

Смартфони в невеликому приладі об'єднали текст, зображення, відео, 3D-графіку і стали справжніми мультимедійними комплексами. І залишається лише здогадуватися, якими можливостями у майбутньому вони володітимуть.

## **FLASH-ТЕХНОЛОГІЯ У МУЛЬТИМЕДІА**

Мультимедіа - це сучасна комп'ютерна інформаційна технологія, яка дозволяє об'єднати в комп'ютерній системі текст, звук, відео, графічне зображення та анімацію. Однією з сучасних мультимедійних технологій, що інтенсивно розвиваються є Flash-технологія. Вона широко використовується при розробці навчальних посібників, модулів, демонстрацій, для створення ілюстрацій, фільмів, Web-сторінок.

Технологія Flash, перш за все, це технологія векторної анімації, тобто математичний опис кожного об'єкта на екрані, на відміну від растрової графіки. Вона дуже невимоглива до ресурсів для відтворення, займає дуже мало місця, не спотворюється при масштабуванні і поворотах. Flash від початку орієнтований на екранний перегляд, а не на друк і це наближає якість зображення до фотографії. Використовуючи власну мову програмування, яка носить назву Action Script, можна керувати будь-яким елементом анімаційного ролика і міняти будь-які його властивості. Наслідком впровадження об'єктно-орієнтованої мови програмування стала інтерактивність, тобто, можна створювати власний сценарій, який дозволить управляти поведінкою проекту або отримати будь-які динамічні дані на запити користувача. Це позбавляє розробників створювати зовнішні модулі для керування Web-сайтом. Після прийнятих договорів про використання Flash в якості Web стандарту, він став легко інтегруватися з HTML. Більшість існуючих Інтернет-браузерів підтримує Flash-формат, і переваги Flash-технологій розширили її популярність настільки, що вона підтримуються практично всіма мультимедійними пристроями.

Сучасні технічні та програмні засоби допомагають створювати і використовувати моделі об'єктів і процесів, максимально наближені до реальності. Поєднання відео- і звукових ефектів забезпечує одночасний вплив на два найважливіших органи чуття людини: зір і слух, що істотно підвищує інформативність та ефективність сприйняття інформації. Впливаючи на органи чуття комплексом фарб, звуків, словесних інтонацій, аудіовізуальні засоби інформації викликають різноманітні відчуття. Наочно представлений Flash-матеріал у чіткій своїй побудові володіє високим розвиваючим потенціалом, що дозволяє ефективно розвивати зорову, слухову і смислову пам'ять.

Отже, Flash- технологія надає наступні можливості використання у мультимедіа: унікальне поєднання графічного редактора і простого засобу створення озвученої анімації; наявність візуального редактора для створення простої анімації в поєднанні з потужною об'єктно-орієнтованою мовою програмування (ActionScript) для створення складних проектів; створення Web-сайтів і мультимедійних презентацій.

*Науковий керівник – Малінкін І.В., канд. техн. наук*



УДК 655.4(043.2)

**Бірук К.А., Кухаришина М.В., Малінкін І.В.**  
*Національний авіаційний університет, Київ*

## **МІСЦЕ ДРУКОВАНИХ І ЕЛЕКТРОННИХ ВИДАНЬ У СУЧАСНОСТІ**

Сьогодні комп'ютерні технології проникають в усі сфери людського життя і видавничо-поліграфічна справа не є виключенням.

Предметом дослідження стали перспективи розвитку друківаних та електронних видань. Основним завданням в роботі виявився аналіз основних понять, історії виникнення видань, економічних, соціальних та екологічних факторів, які впливають на їх створення та реалізацію.

Електронне видання – це електронний документ чи група електронних документів, що пройшли редакційно-видавничу обробку, мають вихідні відомості та призначені для розповсюдження в незмінному вигляді. Поряд із цим визначенням потрібне подати ще одне, значення якого являє собою засіб використання таких видань. Електронна книга (digitalbook, «читалка», e-book) – загальна назва групи вузькоспеціалізованих компактних планшетних комп'ютерних пристроїв, призначених для відображення текстової інформації, представленої в електронному вигляді.

Як показують проведені опитування, популярність електронного книжкового забезпечення зростає. Тому постає проблема в доцільності такого явища, як «друкована книга».

Не останню роль в ситуації, що склалася відіграє держава, її матеріальна підтримка та соціальна робота. В кожному куточку світу на цю проблему дивляться по-різному, але країнами вже визначений певний напрямок дій. В Україні електронні видання ще не набули такої масштабності як в інших державах, проте молодь і люди середнього віку все більше починають використовувати такі технології для навчання та роботи. Реальна книга утримує свої позиції як предмет відпочинку та дозвілля. Ситуація також покращується створенням електронних бібліотек на базі бібліотечних програмних комплексів в мережі Інтернет, або при вже існуючих бібліотеках та освітніх установах.

Аналізуючи вплив електронних видань, можна впевнено стверджувати, що багато галузей діяльності людини в майбутньому зміняться, наприклад, навчання в освітніх комплексах. Також зазнає змін і видавничо-поліграфічна справа, проте не можна сказати, що друкована книга зовсім зникне з нашого життя. Можливо, електронні видання вмістять у себе буденність і прагматизм використання книги, і залишать друкованим місце у мистецтві, щоб вони стали предметом творчості і креативності, відкидаючи раціональні економічні аспекти створення даного продукту.

*Науковий керівник – Малінкін І.В., канд. техн. наук*

## **ЕРГОНОМІЧНИЙ ДИЗАЙН МУЛЬТИМЕДІЙНИХ НАВЧАЛЬНИХ СИСТЕМ ДЛЯ РІЗНИХ ЕТНІЧНИХ ГРУП**

Однією з основних проблем при підготовці мультимедійних навчальних програм є індивідуальні особливості сприйняття в окремих індивідів, груп людей, та навіть етнічних груп. Як свідчать соціологічні та психологічні джерела, на особливості сприйняття впливають такі фактори як фізичне середовище (природа, місцевість), соціальне середовище та культура. У даній роботі розглядається питання врахування культурних особливостей при проектуванні дизайну мультимедійних навчальних систем.

Існує три шляхи сприйняття інформації: візуальний (за допомогою зору), аудіальний (за допомогою слуху), кінестетичний (за допомогою смаку, запаху, дотику). Якщо комбінувати викладання інформації використовуючи різноманітні шляхи відсоток засвоєння інформації значно зростає. Ще більшої ефективності засвоєння сприяє наповнення елементами, на які у користувача виникають асоціації. Причина в тому, що інформація, елементи якої утворюють в свідомості людини певне поняття, засвоюється набагато краще. Тобто якщо людина стикається з елементами національного характеру (шрифт, колір, звуки) по ходу проходження певного курсу – відсоток засвоєних знань збільшується. Джерелом використання допоміжних матеріалів для мультимедійних навчальних систем є культурні особливості етнічних груп, які можна використати для супроводу, що стимулюють зацікавленість у дидактичному матеріалі.

Перш за все, варто провести аналіз аудиторії, давши завдання описати природне явище яке пов'язане з позитивними емоціями. Ті образи, які будуть названі першими, визначають найбільш активну систему сприйняття, що дасть можливість використовувати різні елементи мультимедіа для навчальних систем з урахуванням етнічних особливостей. Для візуалів варто використовувати кольори національного прапора, елементи гербу, візуальні історичні образи, елементи природи, де проживає конкретний етнос, для дітей – візуальні образи казок, національного фольклору. Для аудіалів – матеріал більше наповнити аудіальним супроводом, звуковими коментарями діаграм, таблиць, в якості супроводу використовувати звуки з того ж національного фольклору. Для кінестетиків – впровадження в навчальні системи активних та комунікабельних ігор національного характеру; дискусій між аудиторією, наприклад, у вигляді першого слайду з проханням до користувача облаштувати зручне робоче місце; звуковий супровід всього матеріалу з елементами національних мотивів.

В процесі дослідження тематики проведено спілкування зі спеціалістами з Нігерії по розробці систем он-лайн освіти для шкіл Лагосу.

Таким чином, впровадження етнічних елементів в мультимедійні навчальні системи у відповідності до особливостей сприйняття збільшує ефективність навчання.

*Науковий керівник – Н.М. Шибицька, канд. техн. наук*

**ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ У 3D-ГРАФІЦІ**

3D-графіка в наші дні поширена повсюди. Вона використовується в кіно, мультиплікації, виробництві реклами, на телебаченні - одним словом, складно сказати, де зараз не застосовують можливості 3D. 3D - графіка - самостійний жанр, що відкриває нові перспективи у творчості та може використовуватися для зображення тривимірного простору, дозволяє створювати фотореалістичні об'єкти, реалістичні образи фантастичних істот та ін.

Сьогодні існує величезна кількість програмного забезпечення, що дозволяють працювати з 3D-графікою.

3ds MAX (*3D Studio MAX*) — повнофункціональна професійна програмна система для створення і редагування тривимірної графіки і анімації, розроблена компанією Autodesk. Містить найсучасніші засоби для художників і фахівців в області мультимедіа. Вона дозволяє спростити роботу над мультиплікаційними відеофрагментами за рахунок використання методів анімації тривимірних сцен.

AutoCAD - дво- і тривимірна система автоматизованого проектування і креслення розроблена компанією Autodesk. Перевагами цієї програми є:

- можливість без проблем обмінюватися своїми напрацюваннями, без необхідності переведення в якийсь спеціальний формат, з колегами зі всього світу;
- наявність величезного кількості напрацювань для AutoCad, на загальнодоступних сайтах, наявність величезної кількості програмних рішень, які дозволяють виконувати в AutoCad специфічні галузеві завдання.

Blender — пакет для створення тривимірної комп'ютерної графіки, що включає засоби моделювання, анімації, вимальовування, після-обробки відео, а також створення відеоігор. Особливостями пакету є малий розмір, висока швидкість вимальовування, наявність версій для багатьох операційних систем.

Недоліками тривимірної графіки, які слід враховувати при виборі засобів для розробки графічних проектів, можна умовно вважати: підвищені вимоги до апаратної частини комп'ютера, зокрема до об'єму оперативної пам'яті, наявності вільного місця на жорсткому диску і швидкодії процесора; необхідність великої підготовчої роботи але створенню моделей всіх об'єктів сцени і з присвоєння їм матеріалів. Втім, ця робота зазвичай окупається отриманим результатом; меншу, ніж при використанні двовимірної графіки, свободу у формуванні зображення; необхідність контролю за взаємним положенням об'єктів у складі сцени, особливо при виконанні анімації. У зв'язку з тим, що об'єкти тривимірної графіки «безтілесні», легко допустити помилкове проникнення одного об'єкта до іншого або помилкове відсутність потрібного контакту між об'єктами.

Таким чином, 3D – графіка відкриває безліч можливостей для створення нових цікавих проектів.

*Науковий керівник – Кучеров Д.П., д-р техн. наук*

## **ЕЛЕКТРОННІ ЗАСОБИ НАВЧАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ У ВИЩІЙ АРХІТЕКТУРНО-ДИЗАЙНЕРСЬКІЙ ОСВІТІ**

Одним із пріоритетних напрямів розвитку освіти є впровадження інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ), використання можливостей Інтернету, створення сучасних електронних засобів навчального призначення (ЕЗНП), що забезпечують подальше вдосконалення навчально-виховного процесу, доступність, ефективність та рівний доступ до якісної освіти.

Зараз існує значна кількість ЕЗНП і обсяги їх з кожним роком збільшуються. Але, зростаюча кількість електронних засобів не завжди свічить про їх якість. Більшість електронних посібників створюються без належного науково-теоретичного обґрунтування, насичені зайвою інформацією і є спрощеними популяризованими довідниками, які не можуть стати джерелом системного, поглибленого, постійного використання в навчально-виховному процесі (Ю.І. Машбиць).

Проблеми термінології ускладнюють створення вимог до програмних засобів навчального призначення.

Метою доповіді є виявлення можливостей застосування ЕЗНП у архітектурно-дизайнерській освіті та вироблення пропозицій щодо впровадження їх у навчальний процес.

Можливості ІКТ, які дозволяють вирішувати складні проектно-композиційні завдання, сприяють формуванню професійного мислення та розкриттю творчого потенціалу студентів. У процесі навчання майбутні спеціалісти мають опанувати технології та сучасні версії програмних систем для створення й оброблення двовимірних зображень, тривимірних архітектурних об'єктів, розроблення мультимедійних продуктів.

Навчальна діяльність студентів при роботі з електронними засобами навчального призначення може бути організована у наступних напрямках: послідовне або вибіркоче опрацювання теоретичного матеріалу; закріплення навчального матеріалу, який вивчається традиційними методами; закріплення вивченого матеріалу за допомогою тестової системи; виконання навчальних занять; підготовка до виконання навчальних занять; опанування професійних програм; добуття довідкової інформації (робота з довідковою системою, інформаційно-пошуковою системою, базою даних).

ЕЗНП орієнтовані на індивідуалізацію навчання, самоосвітню діяльність студентів, підвищують динаміку навчального процесу, сприяють формуванню інформаційної компетентності.

## **РОЗРОБКА ВІРТУАЛЬНОГО ТУРУ ДЛЯ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ У ВНЗ**

Використання мультимедіа у сфері освіти вже давно не є інновацією. Засоби, які створені за допомогою мультимедіа, вже давно і широко використовуються як в загально середніх освітніх закладах так і у вищих навчальних закладах. До цих інструментів належать презентації, відео- та аудіоматеріали, анімації, веб-сайти, мультимедійні енциклопедії та ін. Процес розвитку інформаційних технологій сучасного світу є дуже динамічним, а отже з'являються все нові і нові інструменти, зокрема мультимедійних технологій, що можуть бути використані під час навчального процесу у ВНЗ.

Темою даної роботи є розробка віртуального туру для вищого навчального закладу на прикладі дисципліни психології. Віртуальний тур (ВТ) - спосіб реалістичного відображення тривимірного багатоелементного простору на екрані. Елементами ВТ, як правило, є сферичними панорамами, з'єднаними між собою інтерактивними посиланнями. Загалом він складається з безлічі елементів, основні з них: гаряча точка (hotspot); кнопка і панель управління; інтерактивний список панорам і мініатюри; карта віртуального туру і радар; спливаючі вікна з текстом, відео; звуковий супровід.

Для розробки віртуального туру необхідні вихідні матеріали: контент та панорами. Контент може складатися з відео, аудіо, фотографій та безпосередньо тексту. Даний ВТ (для психології) можна уявити собі, як будинок, з безліччю квартир та кімнат (теми). Дані зображення можна створити повністю в спеціальних редакторах (Photoshop, Illustrator) або об'єднавши звичайні фотографії в одне полотно. Цей крок дозволяють реалізовувати такі програми: Hugin, GIMP, KolorAutopanoGiga. Для теми, наприклад, Фрейда, панорамою може стати зображення місцевості де він народився – тоді буде набагато легше запам'ятовувати національність вчених.

Наступний крок – створення інтерактивних панорам. Програма PanoramaStudio Pro автоматично вирівнює і склеює зображення, робить корекцію спотворень об'єктива, а також має спеціальний режим, в якому вручну можна вказати ключові точки для підгонки кадрів.

Останім кроком є створення самого туру. Використовуючи програму Panotour Pro відбувається об'єднання всіх панорамних «просторів» в інтерактивний тур. Для непереважання користувача, можна створити карту зв'язків. Ця карта являє собою діаграму з топологією посилань. На ній показуються використовувані панорами, а стрілками вказані посилання, що ведуть від однієї панорами до іншої.

Віртуальні тури – це новий і ефективний презентаційний інструмент, за допомогою якого з'являється можливість для більш наочної, детальної та захоплюючої демонстрація будь-чого, зокрема навчального матеріалу. Використання ВТ має підвищити рівень засвоєння матеріалу, впливаючи на загальний рівень підготовки фахівців.

*Науковий керівник – Таран В.М., ст. викладач*

## **СУЧАСНІ МУЛЬТИМЕДІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ**

*Мультимедіа* – керована комп'ютером електронна система, що дозволяє користувачеві контролювати, об'єднувати і маніпулювати різними типами медіа, такі як текст, звук, відео, комп'ютерна графіка та анімація.

На сучасному етапі розвитку інформаційних технологій все більш актуальним стає використання мультимедійних та Інтернет-технологій, які усе більше проникають в різні сфери нашого життя.

Серед основних областей застосування засобів мультимедіа виділяють: ділову сферу; сферу розваг й освіти. В даний час значна частина освітніх, розважальних, інформаційно-довідкових програм на споживчому ринку відноситься до категорії мультимедіа.

На базі мультимедіа створюються програми з дружнім інтерфейсом, системи ідентифікації для банківської, охоронної, торговельної та інших сфер діяльності. У промисловості мультимедіа використовується для навчання персоналу, створення каталогів продукції та реклами, в медицині дозволяють створювати симулятори операцій. Разом з технологією томографії вони допомагають ефективно досліджувати людський організм.

Найбільш широко застосовані мультимедійні технології в освіті. Для цієї сфери створюються різноманітні енциклопедії, довідники та навчальні програми. З'явилося і так зване мультимедійне навчання. На сьогоднішній день воно є найбільш "модним" напрямом використання інформаційно-комп'ютерних технологій в сфері освіти. Вплинули значною мірою на процес навчання, вирішивши такі проблеми як: швидкість та легкість засвоєння інформації, стимулювання активної участі студента в процесі навчання, наочність викладеного матеріалу.

Таким чином, мультимедійні технології вже досить давно стали важливою частиною сучасної науки і освіти, вони продовжують стрімко розвиватися, підкоряючи все нові області діяльності людини.

*Науковий керівник – С.М. Денисенко, асистент*

## РОЛЬ МУЛЬТИМЕДІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ

Сьогодні мультимедіа-технології – один із перспективних напрямів у інформатизації навчального процесу. Мультимедіа- та гіпермедіа-технології інтегрують в собі потужні розподілені освітні ресурси, що здатні забезпечити середовище для формування та розвитку ключових компетентностей, до яких відносяться в першу чергу інформаційна й комунікативна.

В широкому сенсі "мультимедіа" означає спектр інформаційних технологій, що використовують різноманітні програмні та технічні засоби з метою найбільш ефективного впливу на користувача (що став одночасно і читачем, і слухачем, і глядачем). Включення інформаційних мультимедійних технологій робить процес навчання більш технологічним і більш результативним. Так, на цьому шляху є труднощі, є помилки, не уникнути їх і в майбутньому. Але є головний успіх - інтерес учнів, їх готовність до творчості, потреба в одержанні нових знань і відчуття самостійності. Комп'ютер дозволяє робити уроки не схожими один на інші. Це відчуття постійної новизни сприяє розвитку інтересу до навчання.

Використання мультимедіа на уроці через інтерактивність, що здатна структурувати та візуалізувати інформацію, підсилює мотивацію учнів, активізуючи їх пізнавальну діяльність, як на рівні свідомості, так і підсвідомості.

Мультимедійні продукти представляють широкі можливості для різних аспектів навчання. Включення інформаційних мультимедійних технологій в процес навчання має ряд певних особливостей і переваг:

- використання мультимедіа на уроці через інтерактивність підсилює мотивацію учнів, активізуючи їх пізнавальну діяльність;
- дають можливість симулювати складні реальні експерименти;
- стимулюють прагнення учнів до постійного самовдосконалення та готовності до самостійного перенавчання;
- забезпечують підвищення гнучкості та мобільності навчального процесу;
- сприяють зміні характеру пізнавальної діяльності учнів у бік її більшої самостійності та пошукового характеру;
- посилюють міждисциплінарні зв'язки у навчанні, комплексному вивченні явищ і подій;
- дають можливість не тільки демонструвати об'єкти й процеси, що вивчаються, а й досліджувати їх.
- забезпечують зміну форм і методів організації позанавчальної життєдіяльності учнів та організації їхнього дозвілля.

Таким чином, мультимедіа – потужний і важливий засіб, що стає неодмінним компонентом освіти сьогодення.

*Науковий керівник – Денисенко С.М., асистент*

## **ІНТЕРНЕТ-ТЕХНОЛОГІЯ WEB 2.0 ДЛЯ СТВОРЕННЯ МУЛЬТИМЕДІЙНИХ ВИДАНЬ**

Потік нових інформаційних технологій все більше проникає у наше життя. З'являються послуги, побудовані на сервісах Інтернету, використання різноманітних інтерактивних технологій вже не тільки дань моді, а й серйозна конкурентна перевага. Однею з нових інтерактивних технологій є технологія Web 2.0, що з'явилася у 2005 році. Web 2.0 — друге покоління мережних сервісів, що останнім часом стали основою розвитку мережі Інтернет. Термін Web 2.0 було запроваджено видавництвом О'Рейлі (англ. O'Reilly Media) для означення сукупності прогресивних тенденцій у розвитку веб-технологій.

Принциповою відмінністю технології Web 2.0 від технологій Web 1.0 (першого покоління сервісів мережі Інтернет) є те, що її використання дає змогу не лише переглядати веб-ресурси мережі, а й завантажувати власні, здійснювати обмін цими ресурсами з іншими користувачами, діяти спільно з метою їхнього накопичення, брати участь в обговореннях та ін. Технології Web 2.0 справедливо називають соціальними сервісами мережі Інтернет, оскільки їх використання зазвичай здійснюється спільно в межах відповідної групи користувачів. Групи користувачів можуть утворювати цілі мережні співтовариства, які об'єднують свої зусилля для досягнення відповідної мети.

Найбільш використовуваними є такі соціальні сервіси, в яких використовується технологія Web 2.0: блоги (веб-журнали) та сайти; вікі-енциклопедії; соціальні пошукові системи; сховища мультимедійних веб-ресурсів.

Концепція Web 2.0 передбачає активну діяльність користувачів, що орієнтована на участь в створенні контенту ресурсу. В процесі розвитку сервісу враховується досвід і думка користувачів даного сервісу, які мають можливість додавати особисту інформацію, яка відображається на веб-сторінці. Це робить ресурси Web 2.0 більш інтерактивними і надає користувачам свободу самовираження. Технологія Web 2.0 ґрунтується на використанні базових технологій HTML4, CSS, PHP, Ajax, XML, RSS. Структура бази даних представлена у вигляді блогів, при цьому контент формується, в основному, користувачами. Web 2.0 — це Інтернет для користувачів і від користувачів, це новий рівень взаємодії користувачів з Інтернет ресурсами. Користувач Web 2.0 виступає не просто споживачем контенту, який дбайливо надано йому авторами сайту, а також бере посильну участь в створенні цього контенту та впливає на подальший розвиток сервісів. Варто зауважити, що використання соціальних сервісів, побудованих на базі технології Web 2.0 не є складним процесом, оскільки не вимагає знань мови програмування або умінь створювати html-сторінки. Простота і зручність їх використання дає змогу економити час і не витрачати його на довгі пояснення технології функціонування веб-систем.

Таким чином, сервіси Web 2.0 – друге покоління мережних сервісів Інтернету, які дозволяють користувачам спільно створювати та використовувати в мережі інформаційні ресурси, а також обмінюватися знайденою або створеною інформацією.

*Науковий керівник – Шибицька Н.М., канд. техн. наук*



**ВПЛИВ КОЛІРНИХ РІШЕНЬ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ  
РЕКЛАМНОЇ ПРОДУКЦІЇ**

Психологія реклами, крім питань психології, вивчає дію кольору на психіку людини-покупця. Реклама завжди звертається до людини, вона впливає на її свідомість, на прийняття того або іншого рішення, тому без знання психології людини реклама не може бути ефективною. Те, який вигляд має реклама, часто у великій мірі визначає, як вона буде сприйнята покупцями. Адже головна мета реклами – зацікавити людину до придбання товарів або послуг. Художнє оформлення реклами надає додаткову емоційну інформацію та визначає ступінь зацікавленості великої кількості покупців.

Професійне графічне оформлення реклами – один з основних психологічних чинників, що діють на споживача, бо зовнішній вигляд реклами звернений, в першу чергу, до емоцій людини. Колір і форма стають найважливішими аспектами в рекламі. Професійно розроблений фірмовий стиль закладає основи розвитку фірми чи підприємства. На створення позитивного враження впливають співвідношення форм, лаконічність графічних елементів, якість поліграфії, використання різнофактурних матеріалів та колірні сполучення.

Колір несе певну інформацію і проковує емоції, тому колір є одним з елементів символізму в різних ситуаціях (державна атрибутика, релігійний обряд). З фізичної точки зору колір – це враження, яке справляють на орган зору промені світла різної довжини хвилі (найдовші – червоний спектр, короткі – фіолетовий).

У світі реклами колір грає дуже важливу роль. Психологи стверджують, що 60% її успіху залежить саме від колірної рішення, яке викликає не тільки відповідну реакцію людини в залежності від його емоційного стану, але і в деякому сенсі формує його емоції. Багато читачів сприймають рекламні оголошення в такій послідовності: 1. Дивляться на картинку. 2. Читають заголовок або назву. 3. Читають текст оголошення.

Якщо один з елементів не приваблює їх уваги, то користь від такої реклами значно знижується, тому необхідно одразу зацікавити читача або глядача.

Зв'язок між кольором та оточуючим середовищем закріпився у людства на підсвідомому рівні. Тому кожна людина емоційно реагує на кольори незалежно від своїх думок. Грамотне використання кольору в рекламі може виконувати ряд функцій: привертати увагу, покращувати запам'ятовування реклами, формувати позитивне відношення до товарів чи послуг, виокремлювати, підкреслювати окремі елементи реклами, врівноважувати композицію

В цілому, можна зробити висновок, що на вибір кольорів у рекламі, крім його самостійного значення, впливають наступні фактори: образ, якій необхідно створити; особливості об'єкту реклами; характер графічної та композиційної побудови (конструктивна, пластична, статична, динамічна, симетрична, асиметрична); психологічні характеристики цільової аудиторії споживачів.

*Науковий керівник - Денисенко С.М., асистент*

## **FLASH-ТЕХНОЛОГІЯ СТВОРЕННЯ ТЕСТОВИХ СИСТЕМ З ВИКОРИСТАННЯМ АНІМАЦІЇ**

У наш час найрозповсюдженішими є отримання та перевірка знань в електронних освітніх ресурсах. Електронні освітні ресурси призначені для забезпечення процесу навчання з певної предметної галузі, розміщені у веб-просторі локальної чи глобальної мережі у вигляді різних електронних форматів.

За допомогою інформаційних освітніх ресурсів можна організувати процес навчання з метою засвоєння знань особистістю, формування в неї практичних умінь і навичок, а значить забезпечити здобуття освіти на всіх її рівнях.

Центральна проблема освітніх ресурсів полягає в правильному оформленні навчального матеріалу, який допоможе людині максимально швидко освоїти ту чи іншу галузь. Технологія flash у розробці електронного освітнього ресурсу для дітей молодшого шкільного віку має безліч переваг, серед них:

- за допомогою flash-технології підвищується інтерактивність тестової системи;
- flash-ролики можна переглядати з різних пристроїв та систем;
- flash-плеєр займає дуже мало пам'яті комп'ютера для його встановлення;
- flash-технологія забезпечує звукове супроводження, введення текстових даних.

Отже, підсумовуючи вище сказане, можна зробити висновок, що актуальність теми зумовлена необхідністю наповнення мережі Інтернет якісними освітніми ресурсами для неодноразового закріплення і повторення отриманих знань у вигляді тестових систем. При цьому школяр матиме змогу пройти навчальний курс в режимі гри та одразу перевірити набуті знання за допомогою тестової системи.

*Науковий керівник – Шибицька Н.М., канд. техн. наук*

## ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ І ОПЕРАЦІЇ ПІСЛЯДРУКАРСЬКОЇ ОБРОБКИ ПОЛІГРАФІЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ

Випуск поліграфічної продукції складний процес, який включає різні етапи і виконання різних завдань. У загальному, випуск поліграфічної продукції складається з таких етапів:

- додрукарські операції;
- друкарські операції;
- післядрукарські операції.

Післядрукарська обробка - один з головних етапів створення справжнього поліграфічного продукту. Будь-який надрукований тираж потрібно додатково оформити і виконати подальшу обробку. На цьому етапі продукції надається закінчений вигляд відповідно до потреб замовника.

Технологічні процеси і операції обробки друкованої продукції такі (Рис. 1):

- розрізання,
- фальцування,
- комплекс брошуровально-палітурних робіт,
- комплектування,
- виготовлення блоку,
- обрізка,
- прикінцева обробка книг і брошур,
- кінцева обробка книги,
- упаковка.

Кожен процес по-своєму важливий, має свою характеристику, особливості і специфічні машини різної будови для задоволення тих чи інших потреб.

Таким чином, у доповіді наведено основні післядрукарські процеси і вимоги до них та технологічне обладнання яке використовується в кожному з процесів.



Рис. 1. Технологічний процес після друкарської обробки

## **ВІДЕО-ДИЗАЙН В ADOBE AFTER EFFECTS**

Adobe After Effects – набір інструментів, які дадуть повну свободу уяві і дозволять легко і швидко створювати приголомшливі візуальні ефекти і анімовану графіку на рівні сучасних блокбастерів. Adobe After Effects вважається кращим рішенням у розробці багатofункціонального контенту, ефектів візуалізації, а також у сфері обробки будь-якого відеоматеріалу, знятого як приватними, так і корпоративними відеооператорами. Adobe After Effects створює зображення, яке можна використовувати на телеекрані й кіно, дисплеї стільникових телефонів, КПК і інтернет-ресурсах. Програмний продукт Adobe After Effects відповідає високим галузевим стандартам, обробки кінострічок та інших відеоматеріалів. Багато елементів композицій After Effects, такі, як текстові об'єкти або графіка, створені за допомогою Adobe Illustrator, можна зберегти у векторному форматі. Adobe After Effects є одним з лідируючих продуктів для створення складних візуальних ефектів.

Інтеграція Adobe After Effects з іншими додатками від Adobe стала ще більш розвиненою в рамках Adobe Solutions. Використовуючи ці продукти спільно, можна створити цілу студію на базі звичайного персонального комп'ютера, придатну для створення складних і вишуканих ефектів.

Серед конкурентів After Effects можна назвати Discreet Combustion, Apple Shake, Apple Motion, Digital Fusion від Eyeon Software, The Foundry Nuke.

Програму After Effects називають Photoshop'ом для відео. Все, що тільки можна придумати для обробки відео – відеомонтаж, відеоспецефекти, комп'ютерна графіка для відео, створення відеокomпозицій – реалізовано в програмі Adobe After Effects найповнішим і найкращим чином.

Adobe After Effects встановлює нові стандарти для анімованої графіки та візуальних ефектів. Використовуючи швидкі, потужні і точні інструменти Adobe After Effects, можна створювати приголомшливу анімовану графіку і складні спецефекти для кіно і відеофільмів, для розміщення на дисках DVD та публікації в Інтернеті. Тісна інтеграція Adobe After Effects з продуктами Adobe Premiere Pro (тільки для ОС Windows), Photoshop і Illustrator дозволить зробити ехнологічний процес безперервним і максимально ефективним.

Програма Adobe After Effects надає можливості для компонування двомірних і тривимірних зображень, створення анімації і спецефектів, дозволяє відстежувати і редагувати траєкторії руху об'єктів, надає можливість виконувати рендеринг по мережі, забезпечує підтримку 16-бітного кольору на канал, пропонує вдосконалені засоби деформування зображень, більше 30 додаткових ефектів, систему генерування часток, інструменти для написання сценаріїв, додаткові аудіоефекти і багато іншого. У розпорядженні користувача більше 250 варіантів текстової анімації, розроблених професійними дизайнерами. Для застосування готової анімації досить просто «перетягнути» заготовку в текстовий формат зображення. А також пропонується більше 60 нових спецефектів (у тому числі такі, як Particle World і Light Sweep).

**ЗМІСТ**

	<i>Стор.</i>
Захист інформації.....	3
Інженерія програмного забезпечення.....	13
Інформаційні технології проектування.....	23
Інформаційні управляючі системи та технології.....	33
Комп'ютеризовані системи управління.....	41
Комп'ютерні системи та мережі.....	59
Математика та комп'ютерні технології.....	81
Мультимедійні системи та технології.....	89

*Наукове видання*

ПОЛІТ  
СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ НАУКИ

Тези доповідей XIV Міжнародної  
науково-практичної конференції  
молодих учених і студентів

*2-3 квітня 2014 року*

КОМП'ЮТЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ

*Опубліковано в авторській редакції  
однією з трьох робочих мов конференції:  
українською, англійською, російською*