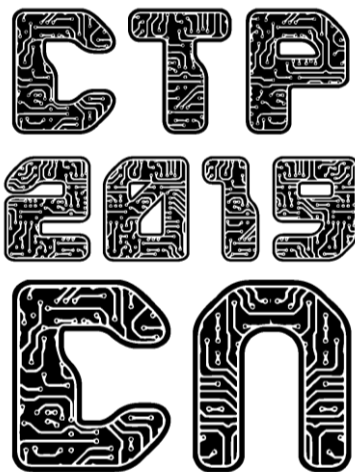


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Національний авіаційний університет  
Факультет кібербезпеки, комп'ютерної та програмної  
інженерії



СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ  
СИСТЕМНОГО ПРОГРАМУВАННЯ

Тези доповідей науково-практичної конференції

26-27 листопада 2019 року

Київ 2019



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Національний авіаційний університет  
Факультет кібербезпеки, комп'ютерної та програмної  
інженерії

СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ  
СИСТЕМНОГО ПРОГРАМУВАННЯ

Тези доповідей науково-практичної конференції

26-27 листопада 2019 року

Київ 2019

УДК 004.78(082)

Сучасні тенденції розвитку системного програмування: тези доповідей науково-практичної конференції, м. Київ. – 26-27 листопада 2019 р., Національний авіаційний університет, – К.: НАУ, 2019. – 44 с.

Збірник містить тези доповідей, які були представлені на конференції «Сучасні тенденції розвитку системного програмування».

У доповідях розглянуті наукові, практичні та методичні питання системного програмування: розробка компонентних систем, систем штучного інтелекту, методи та алгоритми розподілу задач за рівнями реалізації та обчислювальними ресурсами, підвищення ефективності обміну інформацією та захисту даних в обчислювальних системах.

Для фахівців з програмування, електроніки та схемотехніки.

**Редакційна колегія:**

**Литвиненко О.Є.** – д.т.н., професор, завідувач кафедри комп'ютеризованих систем управління Навчально-наукового інституту комп'ютерних інформаційних технологій НАУ (Україна, Київ);

**Литвинов В.В.** – д.т.н., професор, завідувач кафедри програмної інженерії Чернігівського національного технологічного університету (Україна, Чернігів);

**Кучеров Д.П.** – д.т.н., с.н.с., професор кафедри комп'ютеризованих систем управління Навчально-наукового інституту комп'ютерних інформаційних технологій НАУ (Україна, Київ).

*Затверджено вченою радою факультету кібербезпеки, комп'ютерної та програмної інженерії Національного авіаційного університету (протокол № 6 від 11.12.2019 р.)*

© Національний авіаційний університет, 2019

## ЗМІСТ

### **СЕКЦІЯ 1. РОБОТОТЕХНІКА, ПРОГРАМУВАННЯ МІКРОКОНТРОЛЕРІВ, СИСТЕМИ ОБРОБКИ ЗОВНІШНІХ ДАНИХ .....5**

Луцик О. Р., Нефьодов Б.О. Передача даних через роз'єм TRRS .....	5
Балицька І.А., Козлов О.В. Сучасні тенденції мехатроніки .....	6
Хлищиборщ П.О. баланс в робототехніці .....	7
бровко о.о. операційні системи для роботизованих систем .....	8
Бугай А.М. Використання мов низького рівня для систем реального часу .....	9
Кравець М.О., Халімон Н.Ф. Апаратні засоби бездротової передачі даних при розробці проектів на базі arduino .....	10
Нікончук Д.О., Король Н.В. Системне управління через використання команд голосу .....	11
Спис Д.С., Куклінський М.В. Особливості використання пам'яті вбудованих систем .....	12
Юсенко А.С. Оптимізація коду в середовищі Arduino IDE .....	13
Стенякін І.А. Програмний модуль програмування мікроконтролерів через бездротове з'єднання .....	14
Белозьорова А.С., Голего Н.М. Стан та перспективи коллаборативної робототехніки .....	15
Соколюк Б.А., Дехтяренко А.Т. Програмування мікроконтролерів AVR .....	16

### **СЕКЦІЯ 2. ПАРАЛЕЛЬНІ І РОЗПОДІЛЕНІ ОБЧИСЛЕННЯ.....17**

Сирота С.В., Кашкевич І.-Ф.Ф. Особливості використання автоматизованих систем обробки даних.....	17
Бойко Б.М. Принципи використання низького коду .....	18
Олійник Я. О., Мельниченко П. І. Життєвий цикл інформаційного захисту веб-систем .....	19
Смокович М.В., Носовська В.І. Кооперація обчислювальних процесорів при паралельному підключенні комп'ютерів .....	21
Купріянов П.О., Халімон Н.Ф. Використання кластерів великих даних .....	22
Длужевський А.О. Принципи автоматичного налаштування засобів відеоспостереження .....	23

### **СЕКЦІЯ 3. МУЛЬТИПЛАТФОРМЕННІ ПРОГРАМНІ ЗАСОБИ, МОБІЛЬНІ ТЕХНОЛОГІЇ ..... 24**

Тхорик В.Б., Саттарова М.Л. Розробка мультиплатформенних додатків з використанням хмарних сервісів .....	24
Долбарев Є.А. Особливості мультиплатформенної розробки додатків на Xamarin.Forms .....	25
Гашук Є.В., Халімон Н.Ф. Обробка даних формату json в MS SQL Server.....	26
Артамонова К.Є., Смілий Е.Р. Модуль парсингу таблиць Excel у бази даних .....	27
Поляков А.О., Коцюр А.Б. Формування багаторівневої системи налаштування прав користувачів .....	28
Сябрук І.М. Недоліки пошукових систем .....	29
Остапенко О.В. 3D візуалізація в системах професійного навчання .....	30
Полухін А.В. Про 2D та 3D методи комп'ютерної анімації при моделюванні динаміки польоту літака .....	31

### **СЕКЦІЯ 4. СПЕЦІАЛІЗОВАНІ ПРОГРАМНІ ЗАСОБИ..... 32**

Безкоровайна Ю.М., Телька А.В. Технології розширення інклюзивного простору в соціальних мережах .....	32
Кухар Є. І. Використання реєстру для запису і зчитування інформації .....	33
Кашкевич С.О. Людино-машинна взаємодія як спосіб спільної організації роботи людини і машини .....	34
Головач Ю.Ю. Формування дерева переходів мобільного додатку....	35
Романцов О.В., Артамонов Є.Б. Автоматичне формування звітних файлів формату pdf на web-сервері.....	36
Кокот Д.Ю. Засоби автоматизованого підбору цифрових кольорів....	37
Панфьоров О.В. Методи формування навчальних матеріалів для вбудованих систем .....	38
Масловський Б.Г. Перетворювач польотної інформації .....	39
Коваленко Д.І., Калитюк А.В. Аналіз систем розпізнавання мови .....	40
Росінська Г.П. Використання математичного моделювання для розв'язку наукових та технічних задач.....	41

## **СЕКЦІЯ 1. РОБОТОТЕХНІКА, ПРОГРАМУВАННЯ МІКРОКОНТРОЛЕРІВ, СИСТЕМИ ОБРОБКИ ЗОВНІШНІХ ДАНИХ**

УДК 004.624 (043.2)

*Луцик О. Р., Нефьодов Б. О.*

*Національний авіаційний університет*

### **ПЕРЕДАЧА ДАНИХ ЧЕРЕЗ РОЗ'ЄМ TRRS**

У повсякденному житті майже кожна людина має принаймні один гаджет, обладнаний фізичним аудіо-роз'ємом. Усі вони базуються на однаковій моделі роботи та мають назви відповідно до компонентного складу. Виокремимо серед них модель TRRS.

TRRS – це роз'єм, що складається з чотирьох контактів: кінчика, двох кілець та гільзи. Зазвичай, за допомогою нього відбувається передача лише аудіо-інформації, проте на цьому весь потенціал не вичерпується. Використовуючи контакти двох кілець, можна організувати повноцінну input/output взаємодію кількох пристроїв. В нашому випадку приймачем інформації буде служити контакт мікрофону, а для повернення результату обробки – контакт(-и) аудіо каналів.

При звичайному використанні інформація подається на приймач у вигляді синусоїдального аналогового сигналу, який у Android пристроях обробляється функцією audioTrack API для подальшого програвання. Проте, даний сигнал може бути кодований та декодований відповідно до наших бажань.

Зокрема, на вході до пристрою, потрібна інформація може бути закодована у файл із розширенням \*.wav, стандартним при передачі даних TRRS роз'ємом, та декодована до її початкового стану після отримання, на пристрої.

На сучасному етапі розвитку вже відомі проекти, які використовують вище наведені переваги. Одним з них є Hijaack, що дозволяє будувати периферійні пристрої з використанням технології plug-and-play. Наприклад, датчики збору показників навколишнього середовища, підсилювачі/перетворювачі радіосигналів, прототипи додатків для обміну файлами між пристроями.

Сподіваємось, в майбутньому функція передачі даних через цей роз'єм буде підтримуватися мобільними ОС за замовчуванням.

***Балицька І.А., Козлов О.В.***

*Національний авіаційний університет*

## **СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ МЕХАТРОНИКИ**

Останнім часом спостерігається стрімке зростання досліджень у галузі мехатроніки та інтелектуальних систем.

Мехатроніка — це гібрид машинобудування, електротехніки, комп'ютерних наук та інженерії, телекомунікацій, для розробки автономних систем.

Інженери-мехатроніки працюють у всіх аспектах розвитку інтелектуальних машин та систем, які знають про своє оточення та можуть обробляти інформацію для прийняття рішень, — від проектування та тестування аж до виробництва.

Мехатронні системи зустрічаються у таких галузях: робототехніка, біоінженерія, нанотехнології, гідравліка, пневматика, обчислювальна техніка та програмне забезпечення, медичні та допоміжні технології, взаємодія людина-машина, безпілотні літальні та наземні машини, освіта.

Майбутні мехатронні системи будуть складатися з декількох автономно діючих агентів, здатних контролювати власне фізичне середовище, а також обмінюватися інформацією з іншими агентами. Наявність цієї додаткової інформації породжує абсолютно нові можливості адаптації через мережеві технології управління, що виходять далеко за рамки того, що в даний час досягається управлінням програмним забезпеченням у мехатронних системах. Цю тенденцію надалі підтримує поява нових технологій мереж, наприклад бездротові сенсорні мережі. Такі методи дозволять покращити можливості зондування та контролю механічних систем.

Отже, мехатроніка відкриває величезні технологічні можливості, які ніколи не були б реалізовані, застосовуючи класичні підсистеми, засновані на традиційних єдиних дисциплінарних методах.



*Хлищиборщ П.О.*  
*Національний авіаційний університет*

## **БАЛАНС В РОБОТОТЕХНІЦІ**

Частою проблемою в робототехніці є баланс.

Працюючи над стабілізатором для камери на базі Arduino nano, виникла проблема – пристрій трясся навіть в статичному стані. Першою чергою перевірили потужність моторів та роботу електронної частини. Але проблеми не було виявлено.

Проблема була в тому, що дані з гіроскопа були надто різкі і робота моторів призводила до моментальної зміни куту нахилу камери, що в свою чергу породжувало таку ж зміну кута нахилу (тряску).

В таких випадках варто використовувати 2 методи: апроксимацію вхідних даних та PID регуляцію.

1) для апроксимації підійде й метод подвійних квадратів, головне завдання – зменшити вплив похибки самого датчика;

2) PID-регуляція, як і в квадрокоптерах, допоможе втримати баланс та не породити осциляцію.

Для класичного PID-регулятора параметри, які є найкращими для стеження за уставкою (значення, після якого відбувається зміна стану системи), в загальному випадку відрізняються від параметрів, найкращих для ослаблення впливу зовнішніх збурень. Для того, щоб обидва параметри одночасно були оптимальними, необхідно використовувати PID-регулятори з двома ступенями свободи.

При цьому у системах управління технологічними процесами, де уставка зазвичай залишається тривалий час без змін (саме даний випадок виявився у нашій системі), потрібне максимальне ослаблення впливу навантаження.

**Бровко О.О.**

*Національний авіаційний університет*

## **ОПЕРАЦІЙНІ СИСТЕМИ ДЛЯ РОБОТИЗОВАНИХ СИСТЕМ**

Для вирішення будь-якої задачі на комп'ютері необхідні, принаймні, два типи ресурсів: оперативна пам'ять для зберігання програми та інформації і процесор щоб виконувати команди. Зазначені ресурси можуть надаватися задачі самим користувачем, якщо він самостійно розмістить в базовій пам'яті програму і дані і додасть в машину інформацію для запуску процесора. Але цей спосіб не дуже раціональний для великих програм, тому що є він трудомісткий і повільний. Справа в тому, що елементарні операції при роботі з комплектуючими комп'ютера і по управлінню його ресурсами – це операції низького рівня, які складаються з декількох сотень і тисяч звичайних команд. Особливо гостро це питання постає для ОС роботизованих систем.

Основні функції ОС роботизованої системи:

- запуск програм і контроль за їх проходженням;
- управління оперативною пам'яттю;
- управління пристроями виведення і введення;
- управління зовнішньою пам'яттю;
- управління взаємодією завдань, які працюють одночасно.

Операційна система складається з керуючої частини і набору системних програм. Її називають обслуговуючою частиною.

Керуюча частина міститься в декількох файлах. Її функціями є: розподіл обчислювальних ресурсів, запуск і контроль виконання програм, управління зовнішніми пристроями, які йдуть по стандарту, забезпечення роботи з додатковими зовнішніми пристроями.

У набір системних програм додаються програми, які представлені у вигляді певних файлів. Вони обслуговуючі дії, які розширюють можливості ядра операційної системи, які надають додаткові можливості і зручності користувачу.

Для нормальної роботи комп'ютера певна частина операційної системи, яка називається резидентної, повинна постійно перебувати в основній пам'яті, таким чином скорочуючи обсяг пам'яті, який доступен для прикладних програм.

*Бугай А.М.*

*Національний авіаційний університет*

## **ВИКОРИСТАННЯ МОВ НИЗЬКОГО РІВНЯ ДЛЯ СИСТЕМ РЕАЛЬНОГО ЧАСУ**

Мова низького рівня - це мова програмування, яка вимагає вказівки деталей процесу обробки даних. Мови високого рівня більше схожі на звичайні розмовні, використовуючи деякі, зазвичай, англійські слова, а також загально прийняті математичні символи, і тому більш зручні для розуміння.

Під час написання коду низькорівневою мовою, програміст може контролювати кожен команду. Текст програми виходить громіздкий, його важко налагоджувати та розвивати.

Мова асемблера – це машинно-залежна мова низького рівня, в якій короткі мнемонічні слова відповідають окремим машинним командам. Вона дозволяє програмісту на свій розсуд присвоювати символічні імена регістрам комп'ютера і пам'яті, а також зручні для себе способи адресації. Крім цього дозволяє використовувати різні системи числення (десяткову чи шістнадцятиричну). Програми, що написані мовою асемблера вимагають значно меншого об'єму пам'яті та часу виконання. Для того, щоб написати програму цією мовою для конкретного комп'ютера, потрібно знати його архітектуру.

Високий рівень абстракції, що дозволяє писати програми на високорівневих мовах, не замислюючись про архітектуру комп'ютера, досягається шляхом додаткових накладних витрат: прихованих від програміста перевірок і "обв'язок", що допомагають не замислюватися, наприклад, про виділення пам'яті під змінні й повернення її після використання.

Низькорівневі мови, навпаки, припускають, що відповідальність за всі внутрішньо комп'ютерні ресурси (час завантаження процесора, обсяги виділеної пам'яті) програміст бере на себе. З цієї причини мови низького рівня відносяться до "небезпечних": при написанні з їх допомогою більш-менш великих програм, в коді з'являється більше помилок, ніж при написанні на мовах високого рівня. Низькорівневе програмування застосовується в основному для створення компактного ПЗ, наприклад, для програмування систем реального часу.

***Кравець М.О., Халімон Н.Ф.***

*Національний авіаційний університет*

## **АПАРАТНІ ЗАСОБИ БЕЗДРОТОВОЇ ПЕРЕДАЧІ ДАНИХ ПРИ РОЗРОБЦІ ПРОЕКТІВ НА БАЗІ ARDUINO**

При створенні систем “розумний будинок” одну з провідних ролей виконують бездротові засоби передачі даних, які дозволяють передавати інформацію з мікроконтролера на будь-який пристрій, що підтримує бездротові стандарти зв’язку.

Популярними серед розробників зокрема є Bluetooth-модуль HC-06 та WI-FI модуль ESP-8266. Вони вирізняються малими формами, відносно низькою ціною та високою якістю.

Модуль HC-06 дозволяє обмінюватись інформацією зі смартфонами, комп’ютерами та іншими мікроконтролерами, що підтримують стандарт Bluetooth. Його можна використовувати для віддаленого керування пристроями, зібраними на базі плати Arduino.

Модуль ESP-8266 дозволяє мікроконтролерам отримувати доступ до мережі інтернет, а також дозволяє працювати з пристроями, що підтримують Bluetooth стандарт передачі даних. Модуль має перед-встановлену систему на чіпі, а тому мікроконтролером не потрібно окремо керувати, а лише потрібно передати дані в цей модуль. В залежності від модифікації ESP-8266 може мати до дев’яти інтерфейсів вводу/виведення. Модуль живиться від напруги 3.3В, тому для його надійної роботи з більшістю мікроконтролерів, необхідно йому надавати окреме живлення. Це зв’язано з тим, що модуль в пік навантаження може споживати струм до 200мА, а майже ніякий мікроконтролер Arduino за замовчуванням, окрім Arduino Due, видати такий струм нездатний.

Використання технології бездротової передачі даних значно збільшує можливості проектів, дозволяє зберігати та опрацьовувати дані на комп’ютері або сервері, а також керувати роботою пристроєм віддалено.

*Нікончук Д.О., Король Н.В*  
*Національний авіаційний університет*

## **СИСТЕМНЕ УПРАВЛІННЯ ЧЕРЕЗ ВИКОРИСТАННЯ КОМАНД ГОЛОСУ**

Однією з найважливіших проблем та складових частин системного програмування є управління системою, що в свою чергу означає реалізацію певних функцій зовнішнього управління, котрі втілюють неодмінні установи системного функціонування.

Як факт, зростання обсягу переданих повідомлень, часове зменшення інформаційної обробки, зростання щаблю стиснення інформації, досягається через системне управління.

Одним з найперспективніших методів є використання системи голосового керування, що забезпечує взаємодію з певними функціями керованого пристрою через голосові команди, котрі стають сигналами керування і передаються певним складовим керованої системи.

Основною перевагою методу управління голосом є відсутність прямого контакту органів управління із системою, завдяки чому швидкість керування та економія часу значно зростає (наприклад, фраза «окау, Google» Google Assistant звільняє нас від необхідності друкувати текст). Серед недоліків варто виділити процес розпізнавання голосу, за якого певні команди і різні голоси сприймаються системою з неоднаковою точністю. (багато користувачів Apple iPhone стикаються з проблемою налаштування розпізнавання голосу власника пристрою за допомогою асистенту Siri).

Зокрема, важливою проблемою є інформаційна безпека, наприклад асистент Siri може бути налаштована на прийняття запитів, якщо телефон заблокований, чим можуть скористатися сторонні особи та шахраї.

*Спис Д.С., Куклінський М.В.*

*Національний авіаційний університет*

## **ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ПАМ'ЯТІ ВБУДОВАНИХ СИСТЕМ**

У мікроконтролерах використовується три основних види пам'яті – це пам'ять програм, пам'ять даних і регістри. Пам'ять програм являє собою постійну пам'ять (ПЗУ), призначену для зберігання програмного коду (команд). Її зміст в ході виконання програми не змінюється. Пам'ять даних призначена для зберігання змінних в процесі виконання програми. Регістри МК - цей вид пам'яті включає в себе внутрішні регістри процесора і регістри, які служать для управління периферійними пристроями (регістри спеціальних функцій).

Основною властивістю пам'яті програм є її енергонезалежність, тобто можливість зберігання програми при відсутності харчування. З моменту появи МК технологія енергонезалежних запам'ятовуючих пристроїв зазнала безліч змін, які дозволили не тільки підвищити інформаційну ємність, швидкодію, надійність зберігання інформації, а й привели до появи принципово нових технологій програмування пам'яті МК. З точки зору користувачів МК варто розрізняти п'ять типів незалежної пам'яті програм:

- 1) ПЗП масочного типу – Mask ROM;
- 2) ПЗП, що програмується користувачем однократно – OTPROM (One-Time Programmable ROM);
- 3) ПЗП, що програмуються користувачем з ультрафіолетовим стиранням – EPROM (Erasable Programmable ROM);
- 4) ПЗП, що програмуються користувачем з електричним стиранням - EEPROM (Electrically Erasable Programmable ROM);
- 5) ПЗП з електричним стиранням типу Flash - Flash ROM..

Останнім часом всі більше використання набувають пристрої з п'ятим типом пам'яті.

Як правило, на початкових етапах розробки програмних засобів завдання виявлення фактів неефективного використання ресурсів пам'яті не є пріоритетною, так як структура додатка є досить прозорою. Однак проблеми починають проявлятися при інтеграції різних структурно-функціональних складових системи зі складними схемами розподіленого управління ресурсами пам'яті і обміну інформацією між ними. Тому контроль за використанням пам'яті необхідно впроваджувати на ранніх етапах створення програмного забезпечення вбудованих систем.

**Юсенко А.С.**

*Національний авіаційний університет*

## **ОПТИМІЗАЦІЯ КОДУ В СЕРЕДОВИЩІ ARDUINO IDE**

Arduino IDE – універсальне середовище розробки та завантаження програм на Arduino сумісні мікроконтролери, що реалізоване на функціях мов С та С++. З ростом складності проєктів реалізованих у середовищі Arduino збільшується і розмір прошивки для мікроконтролера. Оскільки мікроконтролер має обмежені ресурси як у плані Flash пам'яті та SRAM пам'яті, так і у кількості EEPROM пам'яті часто виникає необхідність у оптимізації та мінімізації програми.

Для оптимізації слід виконувати декілька простих правил:

– відмовитись від стандартної ініціалізації функцій `setup()` та `loop()`.

– стандартні функції `setup()` і `loop()` входять у головну функцію всієї програми – `main()` реалізація якої представлена у файлі `main.cpp`. Саме на її ініціалізацію відходить декілька сотень байтів Flash пам'яті. У цій функції налаштовується периферія мікроконтролера (АЦП, інтерфейси, таймер 0 та ін.) За допомогою власної ініціалізації у скетчі необхідної периферії можна зекономити необхідну пам'ять, все що необхідно - так це ввести у код свою функцію `main()` та записати ініціалізацію тільки необхідних елементів мікроконтролера.

– не використовувати об'єкти класів `Serial` та `String`.

В Arduino IDE найбільший об'єм пам'яті займають бібліотеки стандартних об'єктів `Serial` та `String`, з'явившись лише раз у коді програми `Serial` відразу забирає під себе як мінімум 998 байт Flash (3% для ATmega328) і 175 байт SRAM (8% для ATmega328). Почавши використовувати рядки `String` втрачаємо 1178 байтів Flash (4% для ATmega328). Якщо ж виникає необхідність у використанні даних об'єктів то найправильнішим буде використання значно «облегшених» аналогів бібліотек.

**Стенякін І.А.**

*Національний авіаційний університет*

## **ПРОГРАМНИЙ МОДУЛЬ ПРОГРАМУВАННЯ МІКРОКОНТРОЛЕРІВ ЧЕРЕЗ БЕЗДРОТОВЕ З'ЄДНАННЯ**

FOTA (Firmware Over The Air) – це процес завантаження оновлень програмного забезпечення до мікроконтролерів через бездротове з'єднання. Така функціональність є надзвичайно корисною у випадку обмеженої чи цілковитої неможливості фізично приєднатися до модулю.

В результаті дослідження сучасних способів такого підключення було виділено три основні методи:

- підключення через середовище розробки Arduino IDE;
- підключення через веб браузер;
- використання HTTP сервера.

Бездротова прошивка модулів першим методом потрібна для наступних сценаріїв:

- під час розробки ПЗ в якості більш швидкого альтернативного завантаження ніж через серіалізований порт;
- для оновлення невеликої кількості модулів;
- для модулів, що підключені до тої ж мережі, що і комп'ютер з встановленою Arduino IDE.

Перш за все необхідно виконати першу прошивку мікроконтролера, підключивши спеціалізовану бібліотеку ArduinoOTA. В кодї програми необхідно вказати SSID та пароль до мережі, через яку планується подальша прошивка модуля. Також необхідно вказати в програмі очікування прошивки в будь-який момент часу, а також задати мікроконтролеру його унікальне ім'я та пароль(необов'язково), що буде використовуватися для подальшого звертання до нього. Після цього на комп'ютер необхідно встановити Python останньої версії або версії 2.7, не забуваючи додати його до системних змінних.

Після успішної прошивки можна від'єднати мікроконтролер від комп'ютера та в подальшому програмувати цей модуль віддалено, проте у рамках конкретної мережі.



**Белозьорова А.С., Голего Н.М.**

*Національний авіаційний університет*

## **СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ КОЛЛАБОРАТИВНОЇ РОБОТОТЕХНІКИ**

Термін «коллаборативні роботи» був введений кілька років тому для позначення класу маніпуляційних роботів, призначених для спільної і безпечної виробничої роботи спільно з людиною у спільній робочій зоні, в тому числі, на конвеєрі. Однак відразу з'ясувалося, що область завдань, в яких роботи повинні функціонувати спільно з людиною значно ширші. Мова йде про соціально-технічну проблему роботизації великої сфери практичної діяльності людини.

З огляду на велику кількість наукових робіт і реальних проектів, так чи інакше пов'язаних з цією проблемою, виникла необхідність зробити деякі узагальнення, визначити, що ж сьогодні ми розуміємо під коллаборативною робототехнічною системою (КРТС) та сформулювати найближчі перспективи цього напрямку.

На даний момент можна виділити такі класи:

а) маніпуляційні роботи-асистенти, які функціонують спільно з людиною в тій же робочій зоні і надають допомогу при виконанні операцій;

б) мобільні роботи-партнери, що функціонують під контролем людини в робочій зоні. До цього класу належать також роботи, які супроводжують людину з обмеженими фізичними можливостями;

в) узагальненням попереднього класу може служити робототехнічна система, що включає групу мобільних роботів партнерів які, спільно виконують певне завдання під контролем людини;

г) сучасні інформаційно-сенсорні системи дозволяють людині занурюватися в віртуальну реальність, та брати участь у робочій сцені віддаленого робота.

Визначити загальні ознаки, коли робот може бути віднесений до коллаборативної робототехніки. По-перш - фізична безпека для людини, - як партнера, та будь-якого іншого, який опинився в зоні роботи робота. По-друге - інформаційна безпека, яка не дозволяє «перехопити» управління несанкціонованому користувачеві. По-третє - відносна автономність КРТС, що дозволяє людині обмежитися загальними командами і вказівками Четверте умова - це легкість, доступність управління, що дозволяє працювати з КРТС людині, який не володіє спеціальною підготовкою.

*Соколюк Б.А., Дехтяренко А.Т.  
Національний авіаційний університет*

## **ПРОГРАМУВАННЯ МІКРОКОНТРОЛЛЕРІВ AVR**

Існує кілька мов програмування для мікроконтролерів AVR, але Assembler і C найкраще підходять, оскільки ці мови забезпечують усі необхідні функції управління мікроконтролерами. Assembler - це проста мова програмування, яка використовує прямий набір інструкцій мікроконтролера.

Створення програми цією мовою вимагає хорошого знання системи програмованого командування чіпа та достатнього часу для розробки програми. Завдяки C можливо створювати програми з великим комфортом, пропонуючи розробнику всі переваги мови високого рівня.

Слід ще раз зазначити, що архітектура та командна система AVR були створені при безпосередньому залученні розробників компілятора мови C з урахуванням особливостей цієї мови. Компіляція вихідного коду на C виконується швидко і дає компактний, ефективний код. Мова програмування C гармонійно поєднує в собі прості функції програмування з чудовими особливостями мови.

Програмування низького рівня полегшує пряму роботу з пристроями, а функції мови високого рівня полегшують читання та зміну програмного коду. Крім того, майже всі компілятори C мають можливість використовувати вставки асемблера для запису критичних за часом та ресурсами розділів програми. Коротше кажучи, C - це зручна мова для початківців, які хочуть ознайомитись з мікроконтролерами AVR, а також досвідчених розробників.

Компілятори використовуються для перетворення вихідного коду програми у файл прошивки. Atmel пропонує потужний компілятор асемблера, який входить у середовище розробки Atmel Studio.

В даний час існує багато різних компіляторів C для AVR. Найпотужніший - компілятор IAR Systems. Культовим став WinAVR. Він містить потужні компілятори C і асемблера, програматор AVRDUDE, відладчик, тренажер та багато інших утиліт. Підсумовуючи це, WinAVR - ідеальний вибір для тих, хто починає знайомитися з мікроконтролерами AVR.

## СЕКЦІЯ 2. ПАРАЛЕЛЬНІ І РОЗПОДІЛЕНІ ОБЧИСЛЕННЯ

УДК 004.78 (043.2)

*Сирота С.В., Кашкевич І.-Ф.Ф.*

*Національний авіаційний університет*

### ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ ОБРОБКИ ДАНИХ

Складовою частиною автоматизованих систем управління є автоматизовані системи обробки даних. У АСОД інформація обробляється за допомогою ЕОМ, а результати обробки використовуються людиною для прийняття рішення. АСОД забезпечують збір інформації, її обробку, видають керуючий вплив на об'єкт управління, надають результати обробки інформації людині для прийняття рішень з управління, або для інших цілей. В залежності від призначення АСОД кожен з перерахованих функцій використовують різною мірою.

Так, в автоматизованих системах керування підприємствами, керуючий вплив на об'єкт управління не видається, але в той же час, забезпечується реєстрація великого обсягу інформації у формі документів. В інформаційно-пошукових системах відсутня функція управління об'єктом, а в автоматизованих системах керування технологічними процесами вона є основною. Результати обробки інформації в АСОД можуть використовуватися або для отримання відомостей про стан системи, або для цілеспрямованої зміни її стану. Відповідно можна віднести або до типу інформаційних систем, або до типу керуючих систем.

АСОД інформаційного типу призначена для пошуку та аналізу інформації. Основу алгоритмів роботи такої системи складають програми логічної обробки даних. Допустимий час реакції на запит користувача визначається його максимально можливим часом очікування. Як правило, обсяг вхідної інформації в системах схожого типу невеликий, але в них є великі постійні або повільно змінювані масиви даних. АСОД керуючого типу призначена для цілеспрямованої зміни стану об'єкта управління або, інакше, управління процесом функціонування об'єкта. Щоб керувати, необхідно знати: як поводить себе об'єкт, які є некеровані зовнішні впливи на об'єкт; яка мета управління; якими засобами впливу на об'єкт можна мати в розпорядженні.

***Бойко Б.М.***

*Національний авіаційний університет*

## **ПРИНЦИПИ ВИКОРИСТАННЯ НИЗЬКОГО КОДУ**

Низький код - це візуальний підхід до розробки додатків. Низький код дозволяє розробникам різноманітних рівнів досвіду створювати додатки для Інтернету та мобільних пристроїв, використовуючи компоненти перетягування та логіку, керовану моделлю через графічний інтерфейс користувача. Платформи з низьким кодом позбавляють нетехнічних розробників від необхідності писати код, все ще підтримуючи професійних розробників.

Зазвичай для розробки програмного забезпечення потрібні команди відповідальних програмістів та експертів з інформатики, щоб реалізувати рішення. Будь-який підприємець, який має чудову ідею для програми, повинен створити команду розробників програмного забезпечення для рішення. Оскільки розробка програмного забезпечення може бути дорогим і трудомістким процесом, бар'єр для входу часто залишається високим.

Тенденція індустрії програмного забезпечення у розвитку низького коду змінює це рівняння, полегшуючи кодування програм через графічний інтерфейс користувача замість складних мов програмування. Замість того, щоб вручну кодувати кожен фрагмент програми, на платформах для розробки з низьким кодом, часто є інтерфейсами, які допомагають візуалізувати додатки, не вимагаючи, щоб програмісти заплутувались у власному коді або в коді іншого розробника. Розробка низького коду особливо зростає у популярності для бізнес-додатків, виходить нове програмне забезпечення без зайвих вкладень часу та грошей.

*Олійник Я. О., Мельниченко П. І.*  
*Національний авіаційний університет*

## **ЖИТТЄВИЙ ЦИКЛ ІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАХИСТУ ВЕБ-СИСТЕМ**

На сьогоднішній день веб-системи використовуються від банків та онлайн-магазинів, до промислових підприємств. Дані системи постійно вдосконалюються й основна увага приділяється практичній складовій, через це виникають проблеми недостатнього забезпечення інформаційного захисту. Однією з найголовніших проблем є недофінансування в напрямку безпеки, оскільки замовники не приділяють значної уваги інформаційній безпеці веб-систем, віддаючи перевагу функціональним характеристикам та користувацькому інтерфейсу. Також необхідно звернути увагу на те, що значна частина розробників не мають необхідних знань з питань інформаційної безпеки тому під час розробки веб-системи вони не приділяють значну увагу захисту, або й зовсім ігнорують даний аспект. На виході ми можемо отримати якісний та продуктивний код, але одночасно з прогалинами зі сторони інформаційного захисту.

Перш за все, процес забезпечення інформаційного захисту веб-систем передбачає комплекс заходів, до яких можна віднести:

- збільшення інвестицій в інформаційну безпеку веб-систем з боку керівництва;
- залучення сторонніх спеціалістів з інформаційної безпеки або підвищення рівня знань з даного питання у власних розробників;
- класифікація кожної загрози згідно стандартів;
- перевірка коду на відповідність після кожного оновлення функціоналу та ін.

У цілому, необхідні дії для забезпечення інформаційного захисту веб-систем можна зобразити у спрощеній схемі циклу розробки та використання (рис.). Дана схема життєвого циклу веб-системи складається з трьох кроків та семи зон.

Безпечна розробка включає в себе такі інструменти: безпечний SDLC (Software development lifecycle - життєвий цикл програмного забезпечення), статичний та динамічний аналіз.



Рис. Схема життєвого циклу веб-системи

Безпечне розгортання включає в себе такі інструменти: оцінка вразливості, тести на проникнення. На етапі, коли розробка системи вже закінчена, або доведена до стадії, коли можливо використовувати її для тестування, настає час перевірити чи не має система відомих проблем безпеки (згідно стандартизації) та чи налаштовано її належним чином.

Безпечне використання включає в себе такі інструменти: WAF (Web Application Firewall) та моніторинг. Це інструменти та процеси, що забезпечують можливість виявлення атак та своєчасного реагування на них.

Як висновок, можна зазначити що у інформаційній безпеці веб-систем часто приділяється недостатньо уваги процесам модифікації, навчання та вибору засобів розробки. Безпекою дуже часто починають займатися вже після закінчення основної розробки, а не під час. Але більша частина веб-систем, що використовуються у наш час, були спроектовані, розроблені і розгорнуті ще до того, як з'явилися норми і принципи безпеки веб-систем. Безпечні методи розробки в командах спеціалістів часто з'являються тільки після того, як трапляються будь які інциденти.

Необхідно зазначити, що добре структурована програма безпеки веб-систем починається з правильного створення та інтеграції безпеки в життєвий цикл розробки - з моделюванням загроз, безпечним дизайном, урахуванням безпеки функціональних вимог, належним використанням статичного і динамічного аналізу, використанням безпечних методів кодування, безперервним навчанням і формалізованим тестуванням.

*Смокович М.В., Носовська В.І.  
Національний авіаційний університет*

## **КООПЕРАЦІЯ ОБЧИСЛЮВАЛЬНИХ ПРОЦЕСОРІВ ПРИ ПАРАЛЕЛЬНОМУ ПІДКЛЮЧЕННІ КОМП'ЮТЕРІВ**

Актуальною проблемою системного програмування є використання комп'ютерів з декількома процесорами для досягнення більшої продуктивності та ефективності. В програмуванні “паралелізм” – це процес при якому дві задачі, які існують в один і той самий період та виконуються протягом одного інтервалу часу. Ціллю паралелізму є спрощення досягнення кінцевого результату певної роботи з боку програмування, а не швидкість вирішення поставленої задачі.

Велика кількість паралельних середовищ складаються з гетерогенних комп'ютерних мереж(наприклад локальна мережа, яка з'єднує комп'ютери під управлінням різних ОС). Процесори цих комп'ютерів можуть використовувати різні машинні мови або системи пріоритетів, а також різнитися моделями ПЗ. Це вносить проблеми міжмовного зв'язку та навіть, якщо паралельне середовище не є гетерогенним, проблема одночасності роботи між кількома процесами залишається.

Так як кожен процес включає в себе власне адресне місце, то ми можемо використати технологію міжпроцесної взаємодії (interprocess communication-IPC), щоб виконати налагодження створюваної системи або тестування. Вона реалізується на різних комп'ютерах для синхронізації або обміну необхідними даними між зв'язками одного існуючого процесу.

З іншого боку, ми можемо розв'язати цю проблему інакше: можна скооперувати розподілені системи у вид комп'ютера з певною кількістю процесорів. Це можна зробити за допомогою COBRA ORB (брокери об'єктивних запитів). Цей технологічний стандарт дозволяє програмам, які написані на різних мовах або які працюють у різних вузлових мережах взаємодіяти між собою, ніби вони мають спільний адресний простір одного процесу.

Отже, з поліпшенням роботи паралельного підключення комп'ютерів проєктувальники програми матимуть можливість виконувати більший об'єм задач, які будуть злагоджено і точно працювати в один момент часу.

*Купріянов П.О., Халімон Н.Ф.  
Національний авіаційний університет*

## **ВИКОРИСТАННЯ КЛАСТЕРІВ ВЕЛИКИХ ДАНИХ**

Кластер – це декілька незалежних обчислювальних машин, що використовуються спільно і працюють як одна система для вирішення тих чи інших задач, наприклад, для підвищення продуктивності, забезпечення надійності, спрощення адміністрування тощо. Обчислювальний кластер потрібен для збільшення швидкості обчислень за допомогою паралельних обчислень.

У системі керування базами даних MS SQL Server 2019 вперше представлені кластери великих даних MS SQL Server, які забезпечують гнучкість при роботі з великими даними. За допомогою технології PolyBase кластери великих даних MS SQL Server можуть виконувати запити до зовнішніх джерел даних, не вдаючись при цьому до переміщення або копіювання даних. Існує можливість отримувати дані з зовнішніх джерел систем керування базами даних. Отримані дані можна обробляти із застосуванням технологій штучного інтелекту, машинного навчання та інших аналітичних завдань.

Технологія PolyBase дозволяє в MS SQL Server обробляти запити Transact-SQL на даних з зовнішніх джерел. MS SQL Server 2016 і пізніших версій може отримувати доступ до зовнішніх даних в сховищі Hadoop і сховищі двійкових великих BLOB-об'єктів Azure. Починаючи з MS SQL Server 2019, PolyBase можна використовувати для доступу до зовнішніх даних в MS SQL Server, Oracle, Teradata і MongoDB.



*Длужевський А.О.*

*Національний авіаційний університет*

## **ПРИНЦИПИ АВТОМАТИЧНОГО НАЛАШТУВАННЯ ЗАСОБІВ ВІДЕОСПОСТЕРЕЖЕННЯ**

Беручи до уваги обсяг інформації, яка відбувається в різних сферах нашого життя, включаючи промисловий, комерційний та побутовий сектори, ми можемо дійти висновку, що завдання збору цієї інформації, її обробки та аналізу з кожним роком стають складнішими.

Більшість цієї інформації стосується поведінки людини і є візуальною. Ця інформація може бути дуже корисною не тільки з точки зору безпеки, ідентифікації та запобігання небезпечним ситуаціям, але і з точки зору складання статистики, яка може бути додатково оброблена системами прийняття рішень тощо.

В існуючих системах відеоспостереження здебільшо використовуються відеофіксатори низької якості, зі спрощеним програмним забезпеченням, відсутністю додаткових параметрів для налаштувань.

Саме для камер з низького цінового сегменту виникають проблеми при аналізі візуальних сцен, які пов'язані зі зміною освітлення, погодними умовами, тощо. Але більшість алгоритмів, які використовують аналіз зображень, передбачають високі вимоги до вхідних параметрів зображення (яскравість, контрастність, цифровий шум, тощо). Ручне налаштування параметрів зображення при зміні зовнішніх параметрів оточуючого середовища практично неможливе через використання подібних систем у режимі 24/7. Тому необхідно налаштовувати ці параметри у момент отримання відеосигналу.

Одним з підходів до вирішення даної проблеми є побудова експертної моделі та алгоритмів логічного виводу рішень щодо застосування тих чи інших засобів коригування параметрів зображення в системах відеоспостереження. До таких засобів відносять корекції яскравості та контрасту, гаммакорекцію, застосування фільтрів для зменшення рівня шуму, переведення зображення в градації сірого, алгоритми бінаризації тощо.

## **СЕКЦІЯ 3. МУЛЬТИПЛАТФОРМЕННІ ПРОГРАМНІ ЗАСОБИ, МОБІЛЬНІ ТЕХНОЛОГІЇ**

УДК 004.075 (043.2)

*Тхорик В.Б., Саттарова М.Л.*

*Національний авіаційний університет*

### **РОЗРОБКА МУЛЬТИПЛАТФОРМЕННИХ ДОДАТКІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ХМАРНИХ СЕРВІСІВ**

За даними аналітичної компанії IDC, кількість смартфонів у 2020 році досягне 4 млрд пристроїв, що свідчить про потребу створення і підтримки програмного забезпечення для даної ніші ринку. Бажаючи охопити якнайбільшу аудиторію, розробники часто роблять вибір в сторону мультиплатформенних додатків. Тим не менш, програмістам все одно доводиться вирішувати ті ж питання, що і при націлюванні на одну платформу, такі як забезпечення захисту даних, ресурсоемності та швидкодії.

Окрім того, реалізація складних обчислень, синхронізації чи розпізнавання користувача за біометричними даними потребує значних зусиль розробника. Тому поширеним є використання «хмарних продуктів», таких як обчислювальні сервіси, бази даних, мережеві та когнітивні технології, інструменти створення ПЗ тощо.

При використанні, наприклад, хмарних баз даних для отримання необхідної інформації на стороні клієнта необхідно лише сформулювати запит, а cloud-провайдер (Amazon Web Services, Azure тощо) на своєму обладнанні його виконує та повертає результат за десятки мілісекунд.

До переваг використання таких сервісів можна віднести їх універсальність (немає прив'язки до платформи чи мови програмування), масштабованість та надання уже реалізованих провайдером функцій (синхронізація та інтеграція додатків, аутентифікація, когнітивні служби (розпізнавання голосу, лиця, відбитку пальця і т. д.), що значно спрощує роботу розробника). Найгострішим недоліком виділяють питання безпеки, однак це питання вирішується в міру прогресу науки та техніки, так як для захисту даних в хмарних сховищах використовуються найсучасніші фізичні, апаратні та програмні способи захисту даних.

Таким чином, хмарні сервіси значно спрощують створення, управління, масштабування та тестування програмного забезпечення, і дозволяють поширювати програмний продукт на декілька платформ одночасно.

*Долбарев Є.А.*

*Національний авіаційний університет*

## **ОСОБЛИВОСТІ МУЛЬТИПЛАТФОРМЕННОЇ РОЗРОБКИ ДОДАТКІВ НА XAMARIN.FORMS**

Зараз у кожного на комп'ютері є операційна система, наприклад Windows, Linux та інші. Але мало хто знає вони як працюють. Для цього нам потрібно системне програмування, яке і допомагає написати свою операційну систему.

Системне програмне забезпечення – система, утворена мовою програмування, компілятором або інтерпретатором програм, представлених на цій мові, що відповідає документації, а також допоміжними засобами для підготовки програм до форми, придатної для виконання.

Зараз в цьому напрямку програмування є такі переваги:

- об'єктно-орієнтовані методи аналізу та проектування
- стандартизація мов програмування
- широке застосування ітеративних процесів розробки

Але присутні і деякі проблеми:

– розширення області використання спеціалізованих платформ: Cell, GPU, FPGA

– відсутність стандартів для спеціалізованих платформ

Тому в нас наявні такі тенденції розвитку системного програмування як:

Нові мови паралельного програмування, технології програмування для спеціалізованих платформ(такі як Низькорівневі CUDA, та CAL і Високорівневі Brook+ і St).

За допомогою системного програмування можна зробити свою операційну систему і на даний момент перспективною є багатокористувачка та багатозадачна операційна система Unix, яка створена корпорацією Bell Laboratory. Вона є відкритою і дає широкі можливості по комплексуванню різних технічних та програмних засобів.

Unix подібні системи мають такі переваги як:

- сумісність з процесорами risc
- підтримка розподіленої обробки даних
- переносимість програм з одного комп'ютера на інший

*Гащук Є.В., Халімон Н.Ф.*

*Національний авіаційний університет*

## **ОБРОБКА ДАНИХ ФОРМАТУ JSON В MS SQL SERVER**

MS SQL Server є однією з найбільш популярних систем керування базами даних (СКБД). Дана СКБД підходить як для невеликих додатків, так і для великих високонавантажених проєктів. В СУБД Microsoft SQL Server, починаючи з 2016 версії, існує можливість вбудованої роботи з форматом даних JSON.

JSON – це популярний формат текстових даних, який використовується для обміну даними в сучасних веб- і мобільних додатках. Крім того, JSON використовується для зберігання неструктурованих даних в файлах журналів або базах даних NoSQL, таких як, наприклад, Microsoft Azure. JSON – це також основний формат обміну даними між веб-сторінками та веб-серверами, зокрема обміну даними між браузером і сервером AJAX.

Функції JSON в SQL Server дозволяють об'єднати принципи NoSQL і реляційних баз даних в одній базі даних, вони дозволяють об'єднувати в одній таблиці класичні реляційні стовпці зі стовпцями, які містять документи в форматі тексту JSON, аналізувати і імпортувати документи JSON в реляційні структури або формувати реляційні дані в текст JSON.

Функції для роботи з JSON в SQL Server дозволяють аналізувати і створювати запити до даних JSON, перетворювати JSON в реляційний вигляд і експортувати результат SQL-запиту як JSON. З тексту JSON можна отримати дані або перевірити їх на відповідність формату JSON, використовуючи наступні вбудовані функції ISJSON, JSON\_VALUE, JSON\_QUERY, JSON\_MODIFY і OPENJSON.

*Артамонова К.Є., Смілий Е.Р.*  
*Національний авіаційний університет*

## МОДУЛЬ ПАРСИНГУ ТАБЛИЦЬ EXCEL У БАЗИ ДАНИХ

В НАУ розроблено «Систему обліку Навчальних і Робочих навчальних планів та Навчальних і Робочих навчальних програм (РНП) дисциплін», яка забезпечує формування основної групи звітів про якість підготовки кафедр до навчального семестру з точки зору готовності РНП. На даний час використовуються Звіти 3 категорій:

- 1) звіти, які характеризують якість роботи підрозділів НАУ за критерієм наявності затверджених РНП (Загальний звіт, Звіти у розрізах підрозділів);
- 2) звіти, які характеризують забезпеченість Робочих планів спеціальностей і напрямів за критерієм кількості затверджених РНП по кожному Навчальному Робочому Плану (Звіти за обраним напрямом чи спеціальністю);
- 3) аналітичні звіти, які дозволяють проводити пошук і порівняння (Звіт за обраною дисципліною), а також аналіз РНП за їх змістом (передбачено у наступних версіях).

Але для завантаження РНП до системи використовувалась кропітка ручна праця. Тому було розроблено модуль автоматичного парсингу файлів формату Excel та їх завантаження до бази даних системи.

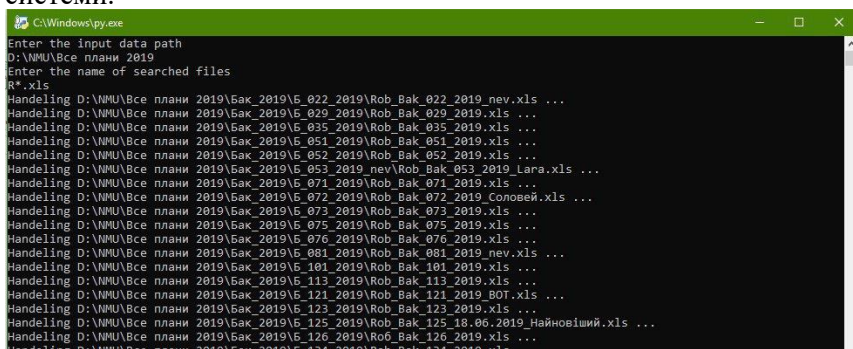


Рис. Приклад роботи модуля парсингу

Даний модуль визначає тип стовбців у вихідній таблиці і формує запит на додавання даних у відповідні таблиці БД.

Поляков А.О., Коцюр А.Б.

Національний авіаційний університет

## ФОРМУВАННЯ БАГАТОРІВНЕВОЇ СИСТЕМИ НАЛАШТУВАННЯ ПРАВ КОРИСТУВАЧІВ

В НАУ впроваджується комплекс для автоматизації всіх процесів підтримки навчального і адміністративного процесів. Схема інформаційних зв'язків між функціональними задачами системи представлена на рис. Дана схема розкриває відповідальних за введення інформації на різних рівнях роботи системи.

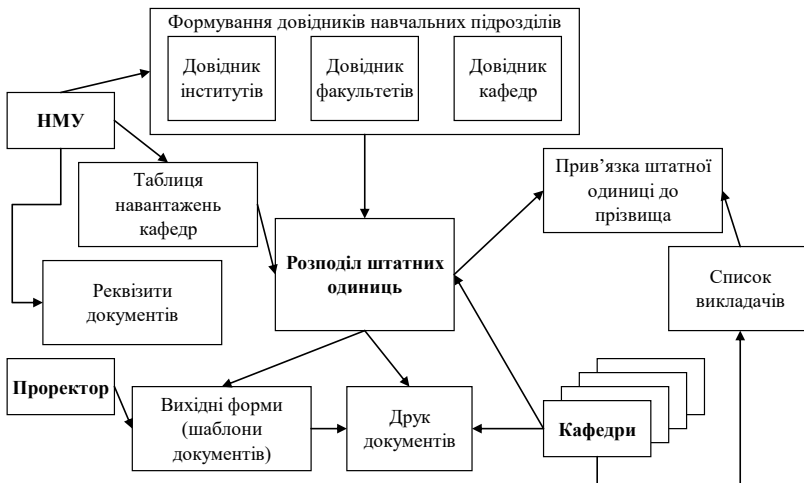


Рис. Схема інформаційних зв'язків між функціональними задачами

Система передбачає декілька рівнів доступу з різними режимами представлення інформації та глибини допуску до налаштувань системи: 0) рівень адміністратора системи; 1) рівень адміністратора баз даних; 2) рівень вченого секретаря/завідуючого кафедри; 3) рівень працівника НМУ.

Можливості роботи з системою на рівні адміністратора системи: 1) керування обліковими записами; 2) керування звітними формами;

Можливості роботи з системою на рівні адміністратора баз даних: 1) коригування довідників навчальних підрозділів; 2) коригування довідників службової інформації (норми годин, реквізити документів).

**Сябрук І.М.**

*Національний авіаційний університет*

## **НЕДОЛІКИ ПОШУКОВИХ СИСТЕМ**

Не існує ідеальних пошукових систем. Існує декілька основних причин, які перешкоджають стовідсотковому пошуковому результату.

По-перше: це те що релевантність - відносна. При пошуку інформації можна отримати несподівані результати. Пошуковій системі важко розібратися в введених запитах. Тільки сам користувач може вибрати правильну відповідь.

По-друге: це запити, які використовують людську мову. База даних може по-різному трактувати запит і може видати всі релевантні записи, а не тільки потрібну інформацію.

По-третє: це малоінформативні запити. Деякі користувачі не в змозі правильно пояснити пошуковій системі, що вони хочуть. Окрім того, допускаючи помилки при введенні запиту, вони створюють додаткові проблеми пошуковим системам.

По-четверте: це слова - синоніми. Є слова з однаковим значенням, наприклад "машина" і "автомобіль". Виконуючи пошук, ми очікуємо отримати сторінки, на яких згадується не тільки потрібне слово, а й сторінки з синонімами, якщо вони будуть доречні запиту.

По-п'яте: полісемія. Існує безліч слів, які змінюють своє значення в залежності від контексту. Наприклад, ввівши запит "ліси", ми з однаковим успіхом можемо знайти, як сайт виробника будівельних лісів, так і сайт про сосновий ліс.

По – шосте: недосконалість реалізації. Параметри пошукових систем precision та irectall описують якість пошукових систем. В ідеалі, пошукові системи повинні видавати всі релевантні документи, не включаючи до пред'явлення нерелевантні результати. (100% precision і 100% recall). Але це неможливо, так як precision і recall обернено пропорційні.

І на кінець – це спам. Пошукові системи визначають релевантні сторінки по "параметрах якості" або параметрах, які можна прорахувати, виходячи зі змісту сторінок (ключові слова, наявність в тегах title, b, strong, і так далі). Недобросовісні Blackhat Seo's використовують цю інформацію.

**Остапенко О.В.**

*Національний авіаційний університет*

## **3D ВІЗУАЛІЗАЦІЯ В СИСТЕМАХ ПРОФЕСІЙНОГО НАВЧАННЯ**

Навчання операторів складних промислових технічних систем на реальних установках та в реальних умовах є дуже небезпечним і дорогим, а іноді не може бути реалізовано взагалі. Альтернативою є комплекси комп'ютерного моделювання, що моделюють якомога більше реальних установок і якомога ближче до реальних систем. Управління складними технічними системами (промислові установки, атомні електростанції, складальні майстерні тощо) – складний процес, який вимагає тривалої підготовки та відповідної підготовки.

Особливо важливим у розробці та виробництві професійних навчальних систем з елементами 3D-візуалізації є реалістичність або максимальна передача функціональних параметрів навколишнього середовища. З появою перших навчальних комплексів подібного класу вони стала одним з елементів навчального процесу.

Реалізм відео, яке людина бачить через окуляри приладів або лобове скло, є сьогодні одним з головних показників якості навчальних комплексів. Чим вища адекватність ситуації, тим легше співвідносити тренажер з реальністю, тим легше звикнути до управління складними системами.

Прикладом реалізації є система моделювання шахт, яку було реалізовано засобами Unity3D.

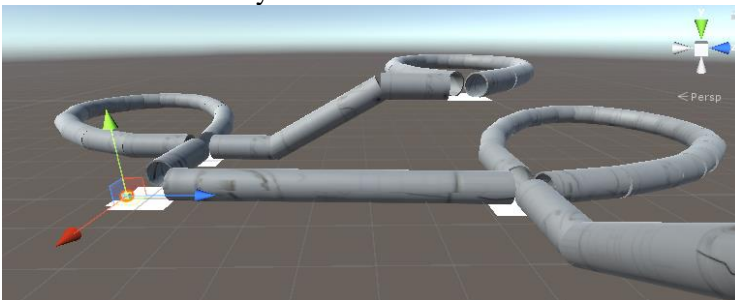


Рис. Приклад реалізації системи



***Полухін А.В.***

*Національний авіаційний університет*

## **ПРО 2D ТА 3D МЕТОДИ КОМП'ЮТЕРНОЇ АНІМАЦІЇ ПРИ МОДЕЛЮВАННІ ДИНАМІКИ ПОЛЬОТУ ЛІТАКА**

Комп'ютерне моделювання динаміки польоту дозволяє, за умови забезпечення подібності динамічних та статичних характеристик розробленої математичної моделі та реального об'єкту, здійснювати дослідження на будь-яких етапах та режимах польоту в лабораторних умовах без загрози для безпеки польоту.

Потужні апаратні та програмні засоби сучасних комп'ютерів дають можливість з високою точністю здійснювати моделювання руху повітряного судна в режимах як реального, так і прискореного часу. Для забезпечення більшої наочності лінійного та кутового руху повітряного судна та створення візуальної ілюзії його руху в просторі під час проведення досліджень і аналізу їх результатів використовуються методи комп'ютерної анімації.

Комп'ютерна анімація, будучи подальшим розвитком комп'ютерної графіки, за способом формування графічних зображень використовує за допомоги спеціальних програм растрову, векторну та фрактальну графіку, а за способом просторового представлення зображень – 2D та 3D графіку. Причому, кожен з наведених видів представлення графічних зображень має свої особливості і використовується в залежності від поставленого завдання та наявних комп'ютерних ресурсів [1].

У даній роботі досліджується захід на посадку літака за сигналами курсо-глісадної радіомаячної системи в режимі автоматичного управління з 2D та 3D анімацією його руху.

Дослідження здійснюються з використанням розробленої програмної математичної моделі, яка дозволяє дослідити процеси виходу літака в площину посадкового курсу та стабілізації його на ній за сигналами курсового радіомаяка, стабілізації літака на заданій висоті кола, «захвату» глісади та стабілізації його на ній за сигналами глісадного радіомаяка.

Використані джерела

1. Core Animation. Render, compose and animate visual elements. URL: <https://developer.apple.com/documentation/quartzcore> (Last accessed: 15.11.2019).

## СЕКЦІЯ 4. СПЕЦІАЛІЗОВАНІ ПРОГРАМНІ ЗАСОБИ

УДК 004.89(043.2)

*Безкоровайна Ю.М., Телька А.В.  
Національний авіаційний університет*

### ТЕХНОЛОГІЇ РОЗШИРЕННЯ ІНКЛЮЗИВНОГО ПРОСТОРУ В СОЦІАЛЬНИХ МЕРЕЖАХ

Соціальна мережа Facebook.com прагне забезпечити усім своїм користувачам позитивне враження від використання соціальної мережі. Технологія розпізнавання обличчя (DeepFace) дозволяє проаналізувати світлини, які викладають в соціальні мережі. Попередньо, функція була створена для захисту від викрадення особистих світлин, попереджала про створення фейкових сторінок, які часто використовують злодії, щоб розповсюджувати інформацію. При завантаженні світлин з зображенням людей, користувач соціальної мережі, який присутній на ній отримувач сповіщення, в нього був вибір або відхилити відмітку на світліні, або попросити власника світлини видалити її.

Технологія розпізнавання обличчя використовується певний алгоритм, який базується на нейронних мережах. Спочатку визначається людські образи на світліні, якщо вони присутні – то виділяє овали обличчя. Потім алгоритм досліджує простір цього овалу та виділяє «визначальні» точки – ніс, очі та рот. Ці точки є орієнтиром, які дозволяють розвернути обличчя фронтально – ніби людину фотографують на паспорт. Далі алгоритм оброблює перетворене зображення.

Алгоритм розпізнавання обличчя вимірює декілька десятків параметрів, наприклад, відстань між очима, розташування та ширина носа чи рота. На основі цих вимірів соціальна мережа Facebook.com створює шаблон обличчя. Цей шаблон застосовується для аналізу світлин, які завантажуються в соціальну мережу. Він зберігається в базі даних, доки користувач не видалить свою сторінку з соціальної мережі або заборонить розпізнавати себе на світлинах.

Алгоритм розпізнавання обличчя Facebook.com визначає на світлинах не тільки обличчя, але і інші важливі об'єкти. Ця можливість допомагає незрячим людям користуватися соціальною мережею. Тому кожна людина може отримати опис об'єктів на світлинах та імена людей які, скоріше за все, зображені на ній.

*Кухар Є. І.**Національний авіаційний університет*

## ВИКОРИСТАННЯ РЕЄСТРУ ДЛЯ ЗАПИСУ І ЗЧИТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЇ

Реєстр Windows – це база даних, яка містить у собі параметри усіх систем Windows. Реєстр був введений, щоб упорядкувати інформацію, яка до цього зберігалася в багатьох INI-файлах, також для забезпечення єдиного механізму (API) запису і читання налаштувань і позбавлення від проблем коротких імен, та через відсутність розмежування прав доступу і повільного доступу до INI-файлів, що зберігалися в файлової систему FAT16.

Розглянемо роботу з реєстром на прикладі програми «Калькулятор» з двома темами оформлення, світлою і темною. На цьому прикладі ми можемо використовувати реєстр для зчитування інформації про налаштування користувача (в нашому прикладі, яку тему оформлення Windows він використовує) та запису інформації про те, яку тему він використовував останній раз. Ця проста дія буде надавати користувачеві інтерфейс налаштований під його тему оформлення, та якщо тема зміниться в самій програмі, то вона буде записувати в реєстр значення теми в окрему гілку (рис.).

```
string windowsTheme = Registry.CurrentUser.OpenSubKey("Software\\Microsoft\\Windows\\CurrentVersion\\Themes\\Personalize").GetValue("AppsUseLightTheme").ToString();
RegistryKey reg0 = Registry.CurrentUser.OpenSubKey("calculator\\");
if (reg0 == null)
{
    if (int.Parse(windowsTheme) == 1)
    {
        button29_Click(sender: null, e: null);
        textBox1.Focus();
        textBox1.SelectionStart = textBox1.Text.Length;
    }
    else
    {
        button31_Click(sender: null, e: null);
        textBox1.Focus();
        textBox1.SelectionStart = textBox1.Text.Length;
    }
}
else
{
    string appTheme = Registry.CurrentUser.OpenSubKey("calculator").GetValue("theme").ToString();
    if (int.Parse(appTheme) == 1)
    {
        button29_Click(sender: null, e: null);
        textBox1.Focus();
        textBox1.SelectionStart = textBox1.Text.Length;
    }
    else if (int.Parse(appTheme) == 0)
    {
        button31_Click(sender: null, e: null);
        textBox1.Focus();
        textBox1.SelectionStart = textBox1.Text.Length;
    }
}
```

Рис. Приклад використання реєстру в програмі «Калькулятора»

*Кашикевич С.О.*

*Національний авіаційний університет*

## **ЛЮДИНО-МАШИННА ВЗАЄМОДІЯ ЯК СПОСІБ СПІЛЬНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ РОБОТИ ЛЮДИНИ І МАШИНИ**

Використання інформаційних технологій дозволяє оптимізувати інформаційні потоки в людській діяльності. Автоматизовані системи використовують в тих випадках, коли необхідно комплексно вирішувати складні завдання [1].

Особливістю автоматизованих систем є інтеграція як формалізованих, так і неформалізованих процесів. Основною особливістю людино-машинної взаємодії - це поєднання формалізованих інформаційних процесів і структур і неформалізованої (як правило, творчої) обробки інформації. Остання допомагає як знаходити шляхи вирішення складного завдання, що не містяться в формальних моделях (алгоритмах), так і організувати сам процес вирішення як цілісну систему. Людино-машинна взаємодія не може бути повністю алгоритмізована, але можлива розробка технології спільної діяльності людини і технічних систем при вирішенні задач [2].

Варіативність людино-машинної взаємодії органічно пов'язана з надійністю управління автоматизованою системою. Чим більше варіантів роботи, тим вище ймовірність як виконання дії, так і вибору людиною оптимального варіанту управління.

Людино-машинна взаємодія вища форма спільного використання резервів людини і штучних інформаційних систем, орієнтована на людину. Розумова діяльність людини та інформаційні процеси в ЕОМ доповнюють один одного за принципом компліментарності: ефективність комплексного використання резервів людини і ЕОМ- не аддитивна, а інтегральна величина.

Використані джерела

1. Никитюк Б.А. Интеграция знаний в науке о человеке. – М: Спортакадемпредс, 2000. –400 с.
2. Абдеев Р.Ф. Философия информационной цивилизации. – М.:Владос, 1994. –288с.

Головач Ю.Ю.

Національний авіаційний університет

## ФОРМУВАННЯ ДЕРЕВА ПЕРЕХОДІВ МОБІЛЬНОГО ДОДАТКУ

Впровадження інформаційних технологій в медичну діагностику на сьогодні є однією з найнеобхідніших галузей, тому що відчувається велика нестача фахівців, а перелік, необхідних для прийняття рішень, параметрів може сягати більше сотні. Це призвело до створення широкого спектра медичних інформаційних систем (МІС), в яких умовно виділяють сім рівнів поколінь/типів (від автоматизованих систем обліку медичних записів до інтелектуальних систем підтримки прийняття рішень в медицині (СППРМ)).

В Україні використовуються міжнародні протоколи, які описують всі етапи діагностування і лікування онкологічних захворювань. Для інформаційної підтримки даних методик було реалізовано мобільний додаток, який дозволяє вести історію хвороби та заносити результати аналізів та досліджень.

Для виявлення гілок дерева переходів, якими користувачі проходять найчастіше, проводиться постійний збір статистики переходів, що дозволяє вдосконалювати інтерфейс та покращувати рівень сприйняття інформації.

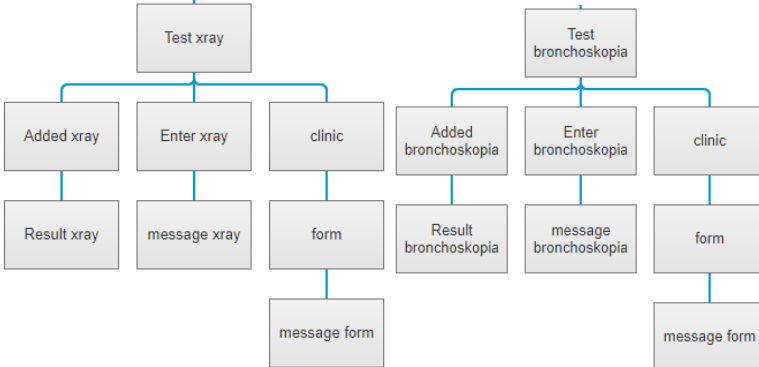


Рис. Дерево переходів мобільного додатку

**Романцов О.В., Артамонов Є.Б.**  
*Національний авіаційний університет*

## АВТОМАТИЧНЕ ФОРМУВАННЯ ЗВІТНИХ ФАЙЛІВ ФОРМАТУ PDF НА WEB-СЕРВЕРІ

В системі «Розклад НАУ (онлайн)» (<http://rozklad.nau.edu.ua/>) виникла необхідність управляти підготовкою сторінок виводу на друк. У цій ситуації HTML не був найкращим вибором, тому було вирішено формувати PDF-файли, які надають повний контроль над візуалізацією тексту і графічними зображеннями на сторінці. Для цього було розроблено API для створення PDF-файлів на основі кодів PHP (мова програмування, яка використовувалась при написанні системи).

В системі передбачено дві форми виводу на друк (рис.), які тільки при першому виборі користувача відображаються як два посилання, а в подальшому вибір користувача запам'ятовується і за замовчуванням залишається лише один з варіантів. Даний підхід дозволив спростити роботу з системою і зменшити кількість переходів до безпосереднього друку документів. Для вибору двох варіантів впроваджено спеціальну форму друку документів.

Другий тиждень	
пара	аудиторія - назва предмету - група
1	
2	
3	
Пн.	4 6.200   Системе програмування   ФККПІ 2х2п
	5 5.217   System Programming   ФККПІ 2х3п
6	
1	
2	

А)

Розклад викладача Артамонов Є.Б.

Перший тиждень						
Пара						
День	1	2	3	4	5	6
Пн.						
Вт.						
Ср.						
Чт.		Object Oriented Programming ФККПІ 322-1 (6.213)	Object Oriented Programming ФККПІ 3х3п (6.213)	Object Oriented Programming ФККПІ 322-2 (6.213)		
Пт.						
Сб.						
Другий тиждень						
Пара						
День	1	2	3	4	5	6
Пн.				Системе програмування ФККПІ 2х2п (6.200)	System Programming ФККПІ 2х3п (5.217)	
Вт.						

Б)

Рис. Приклад документів, які сформовані через API:  
 А) з парами у рядках, Б) з парами у стовбцях

**Кокот Д.Ю.**

*Національний авіаційний університет*

## **ЗАСОБИ АВТОМАТИЗОВАНОГО ПІДБОРУ ЦИФРОВИХ КОЛЬОРІВ**

Дизайнери та архітектори потребують додатку для спрощення роботи з кольором шляхом автоматизації процесу підбору відповідностей між кольором цифрової моделі та відповідним йому реальним кольором з переліку промислових стандартів (у випадку цього програмного продукту обрано промисловий стандарт кольорів RAL). На ринку вже присутні програми зі схожими функціями, але вони надають мінімум інструментів для спрощення процесу перетворення. Зазвичай це різноманітні веб-сервіси, в яких така конвертація є додатковою функцією і вимагає ручного введення кольору у RGB-форматі.

Розроблена програма реалізує алгоритм підбору кольору заснованому на суб'єктивному хроматичному сприйнятті кольору людиною, обираючи із бази кольорів RAL найбільш подібний колір до заданого користувачем, та надаючи повну інформацію про нього, включаючи інформацію про те, чи може цей колір бути достовірно представленим на дисплеї комп'ютера. Основною відмінністю цього додатку від аналогів є наявність функції підбору кольору з екрану користувача (функція "піпетка"), яка звільняє користувача від потреби знаходити чи підбирати вручну RGB-колір, до якого потрібно знайти відповідність. Також на відміну від аналогічних продуктів, додаток не потребує постійного інтернет-з'єднання. Воно необхідне лише при встановленні додатку для завантаження бази кольорів. Програмна архітектура додатку дозволяє розширювати його базу палітр, в тому числі і іншими палітрами RAL чи інших стандартів. У програмі реалізовані три основних стандарти RAL – Classic, Design і Effect. Додаток розроблено на базі .NET Framework 4 на мові програмування C# у середовищі розробки Visual Studio.

**Панфьоров О.В.**

*Національний авіаційний університет*

## **МЕТОДИ ФОРМУВАННЯ НАВЧАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ВБУДОВАНИХ СИСТЕМ**

Перед сьогоdnішнім освітою стоять завдання створення інформаційних технологій навчання будь-якому предмету або навчальній дисципліні, сучасного технічного оснащення навчального процесу, створення і впровадження авторських методик викладання на основі використання всіх досягнень світової культури, науки, техніки.

Існуючий в навчанні підхід до подачі навчального матеріалу має лінійний характер, що має ряд недоліків, а саме:

- різний рівень початкової підготовки;
- різноманіття підходів до навчання в межах однієї дисципліни (навіть при однаковому об'ємі інформації);
- різна швидкість засвоєння матеріалу курсу.

Через вищезазначене засвоєння матеріалу учнем зазвичай неповне або взагалі відсутнє. В результаті підготовка спеціалістів в даних умовах є неефективним процесом, а їх кваліфікація – низькою.

Особливо ці питання стосуються при формуванні вимог до технічного оснащення, яке передбачає використання систем з заздалегідь прописаною логікою роботи на рівні ядра системи (вбудовані системи). Тоді нелінійний підхід до подачі матеріалу, який полягає у наданні учню нового матеріалу після успішного засвоєння попереднього, необхідно закласти на рівні системи або створити можливість обміну даними з зовнішніми джерелами інформації.

В такому випадку динамічна адаптація навчального процесу та матеріалу дозволяє ефективно організувати пізнавальну діяльність учня. Індивідуалізація процесу навчання в такому випадку не вплине на цілісність навчальної програми та навчального процесу, але надасть змогу максимально ефективно адаптувати пізнання учня до вимог суспільства та виробництва. Розробка вбудованих систем з гнучкою системою адаптації навчальних курсів є способом досягнення цих цілей.



**Масловський Б.Г.**

*Національний авіаційний університет*

## **ПЕРЕТВОРЮВАЧ ПОЛЬотної ІНФОРМАЦІЇ**

Останнім часом підприємства, що експлуатують літаки типу Ан-26 та Ан-24, L-410 (як в Україні, так і за її межами) зіткнулися з дефіцитом наземного устаткування для декодування польотної інформації, яка фіксується на магнітну плівку із застосуванням час-імпульсної модуляції.

Адже виникла актуальна задача перетворення інформації про параметри польоту, зібрані за допомогою магнітних самописців типу МСРП-12 у файли придатні для подальшої обробки на комп'ютері.

Задача може бути вирішена шляхом побудови простого апаратно-програмного засобу для перетворення початкової інформації у цифровий файл.

Для цього має бути створений алгоритм управління та перетворення на основі вимірювання проміжку часу між надходженням сусідніх імпульсів, пропорційного величині цього параметра, а також апаратна частина засобу.

Розроблений перетворювач складається з таких функціональних пристроїв: блоку формування фронтів імпульсів; логічного пристрою вимірювання; логічного керуючого пристрою; генератору тактових імпульсів; схеми формування виведення інформації у форматі СОМ-порту; перетворювача СОМ-USB. Такі складові, як логічний пристрій вимірювання (ЛПВ) та логічний керуючий пристрій (ЛКП) реалізовані на програмованій логічній інтегральній схемі (ПЛІС).

Для реалізації пристрою обрано недорогу програмовану логічну інтегральну схему сімейства Cyclone від компанії «ALTERA», серії EP1C6F256C6.

Програмування ПЛІС проводилося у середовищі розробки «Quartus II» від компанії Altera Corporation, де було реалізовано алгоритми обробки та виводу інформації. У цьому ж середовищі також проведено функціональне моделювання розробленого засобу, яке показало його працездатність.

**Коваленко Д.І., Калитюк А.В.**

*Національний авіаційний університет*

## АНАЛІЗ СИСТЕМ РОЗПІЗНАВАННЯ МОВИ

Використання розпізнавання мови зазвичай передбачає застосування готових рішень та інструментів адже розробка власних у більшості випадків займе більше ресурсів ніж сам проект.

За основними характеристиками було розглянуто та виокремлено найоптимальніші системи для застосування в різних проектах, див. табл.1.

Табл. 1 Таблиця порівняльних характеристик

Системи	CMU Sphinx	Kaldi	HTK	Julius
Доступність документації	Докладна онлайн	Докладна онлайн	HTK Book	Julius Book
Алгоритми	Вітербо, bushderby	Прямого-зворотного ходу	Алгоритм Вітербо	Алгоритм Вітербо
Підтримувані ОС	Linux, Mac OS, Windows, Android	Linux, Windows, FreeBSD	Linux, Solaris, HPUX, IRIX, Mac OS, Windows	Linux, Windows, FreeBSD, Mac OS
Реалізовані акустичні моделі мов	Безліч мов, в тому числі екзотичні	Англійська	Англійська	Японська Англійська
Ліцензія	BSD	Apache	HTK	BSD подібна

З вище зазначеного виходить, що існує достатньо готових систем розпізнавання мови, які, залежно від вимог, можна застосувати в тих чи інших проектах.

*Росінська Г.П.*

*Національний авіаційний університет*

## **ВИКОРИСТАННЯ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ДЛЯ РОЗВ'ЯЗКУ НАУКОВИХ ТА ТЕХНІЧНИХ ЗАДАЧ**

Будь-яка діяльність людини носить цільовий системний характер. Який проявляється в тому, що організується за певним планом, або алгоритмом. Тобто алгоритм є моделлю діяльності, що планується. Дослідник сам обирає які моделі буде використовувати під час моделювання детерміновану чи імовірнісну математичну модель, та сам визначає враховувати чи не враховувати випадкові фактори, які притаманні реальним процесам.

Сьогодні застосовується комп'ютерне моделювання процесів. Тому замість аналітичної моделі досліджуваного процесу використовують алгоритмічний опис процесу та його функціонування з використанням алгоритму. Для отримання аналітичних розв'язків використовують математичні методи.

Чисельні методи, у порівнянні з аналітичними, можна застосувати до більш широкого кола функціональних рівнянь, проте отримані розв'язки мають частковий характер, вони не дають змоги отримати висновки загального типу. Але ефективність використання цих методів останнім часом зростає в зв'язку з розвитком комп'ютерних технологій як в задачах розрахункового типу, в задачах управління так і в задачах моделювання структури складних систем.

Як висновок, хотілося б зазначити, що необхідно розробляти таку математичну модель, яка б забезпечувала хоч і грубий, але простий, доступний для огляду, розв'язок задачі, що розглядається. Цей розв'язок може бути надалі використаний для отримання точніших розв'язків іншими методами.

### **Використані джерела**

1. Томашевський В.М. Моделювання систем.- К.: Видавнича група ВНУ, 2005.- 352 с.
2. Снапелев Ю.М., Старосельский В.А. Моделирование в сложных системах.- М.: «Сов. Радио», 1974.- 264 с.

*Наукове видання*

# СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ СИСТЕМНОГО ПРОГРАМУВАННЯ

Тези доповідей науково-практичної конференції

26-27 листопада 2019 року

*Тези доповідей надруковані в авторській редакції трьома робочими мовами конференції: українською, російською, англійською*

Підп. до друку 19.12.2019. Формат 60x84/16. Папір офс.  
Офс. друк. Ум. друк. арк. 2,56. Обл.-вид. арк. 2,75.  
Тираж 30 пр. Замовлення № 203-1.

Видавець і виготівник  
Національний авіаційний університет  
03680. Київ – 58, проспект Космонавта Комарова, 1

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру ДК № 977 від 05.07.2002