



ТЕЗИ

69-ої конференції професорів, викладачів, наукових працівників, аспірантів та студентів університету

Том 2

Полтава 2017
19 квітня – 19 травня

Міністерство освіти і науки України
Північно-Східний науковий центр НАН України та МОН України
Полтавський національний технічний університет
імені Юрія Кондратюка

Тези

69-ої наукової конференції професорів,
викладачів, наукових працівників, аспірантів
та студентів університету

Том 2

19 квітня – 19 травня 2017 р.

Полтава 2017

УДК 043.2
ББК 448лО

*Розповсюдження та тиражування без офіційного дозволу
Полтавського національного технічного університету
імені Юрія Кондратюка заборонено*

Редакційна колегія:

- | | |
|-----------------|--|
| Онищенко В.О. | д.е.н., проф., ректор Полтавського національного технічного університету імені Юрія Кондратюка |
| Коробко Б.О. | д.т.н., доц., перший проректор – проректор з науково-педагогічної роботи |
| Сівіцька С.П. | к.е.н., проректор з науково-педагогічної, соціальної роботи та міжнародного співробітництва |
| Муравльов В.В. | к.т.н., доц., в.о. проректора з науково-педагогічної роботи |
| Васюта В.В. | к.т.н., доц., декан факультету інформаційних та телекомунікаційних технологій і систем |
| Іваницька І.О. | к.х.н., доц., декан гуманітарного факультету |
| Гришко В..В. | д.е.н., проф., директор навчально-наукового інституту фінансів, економіки та менеджменту |
| Нестеренко М.П. | д.т.н., проф., декан будівельного факультету |
| Нижник О.В. | д.т.н., с.н.с, декан електромеханічного факультету |
| Матвієнко А.М. | к.т.н., доц., декан факультету нафти і газу та природокористування |

Тези 69-ої наукової конференції професорів, викладачів, наукових працівників, аспірантів та студентів університету. Том 1. (Полтава, 19 квітня – 19 травня 2017 р.) – Полтава: ПолтНТУ, 2017. – 384 с.

У збірнику тез висвітлені результати наукових досліджень професорів, викладачів, наукових працівників, аспірантів та студентів університету.

©Полтавський національний технічний
університет імені Юрія Кондратюка,
2017

створити кольорові ПВІ, замінити кінескопи телевізорів чималими плоскими екранами, що дозволяють отримувати кольорове зображення.

Таким чином, розглянувши різні варіанти ПВІ, для проєктованої мікроконтролерної системи кліматичного моніторингу доцільно використовувати матричні світлодіодні конструктиви, наприклад – МАХ 7219. Ці прилади характеризуються високою яскравістю свічення, економічністю, підвищеною інформаційною місткістю, багатоколірністю, сумісністю з інтегральними мікросхемами.

УДК 621.865

*Колодій В.В., студент 401-ТТ,
Слюсар В.І., док. техн. наук., професор,
професор кафедри,
Полтавський національний технічний
університет імені Юрія Кондратюка*

ОСОБЛИВОСТІ ПРОГРАМУВАННЯ МІКРОКОНТРОЛЕРІВ З ВБУДОВАНИМ WI-FI МОДУЛЕМ В СЕРЕДОВИЩІ ARDUINO IDE

Як відомо, мікроконтролери (МК) сьогодні є найбільш поширеним електронним пристроєм, випуск яких сягає мільярдів екземплярів різних типів. Вони використовуються у вимірювальних та медичних приладах, системах виробництва, зв'язку, транспорту, обчислювальній, військовій та побутовій техніці. А зі стрімким проникненням Інтернету в різні сфери життя суспільства останнім часом набуло поширення поняття – «Інтернет речей». Тому МК вбудовуються в різні речі повсякденного вжитку.

Програмування МК виконується як мовою асемблера, який є специфічний для кожного типу, так і універсальними мовами високого рівня, здебільшого мовою С, С++, С#.

Зазвичай, зв'язок «Інтернет речей» між собою та пристроями управління здійснюється за допомогою радіохвиль, здебільшого це такі технології передачі даних: Wi-Fi, Bluetooth, ZeeBee, Z-Wave, RF 315/433 МГц. Як наслідок, на основі проведеного аналізу, в якості бази було обрано МК ESP8266 виробництва Espressif з інтерфейсом Wi-Fi.

До його особливостей слід віднести можливість виконувати код програми з зовнішньої флеш-пам'яті з інтерфейсом SPI, що значно розширює його функціонал. Завдяки цій можливості можливо запрограмувати Wi-Fi модуль під різноманітні задачі. Вказаний МК привернув увагу в 2014 р. в зв'язку з низькою вартістю та виходом перших продуктів на його основі.

Оскільки МК ESP8266 не має на кристалі енергонезалежної пам'яті, то виконання програм ведеться з зовнішнього SPI ПЗП шляхом динамічного завантаження необхідних ділянок пам'яті в кеш інструкцій. Завантаження здійснюється апаратно. Даний Wi-Fi модуль підтримує до 16 МБайт зовнішньої пам'яті програм.

Сам виробник не надає документації щодо внутрішньої периферії МК. Замість цього надається набір бібліотек (SDK), а через API можна отримати доступ до периферії. Оскільки ці бібліотеки інтенсивно використовують ОЗП МК, то виробник в документації не вказує точної кількості ОЗП на кристалі, а тільки приблизну оцінку тієї кількості ОЗП, що залишається користувачу після використання бібліотек – близько 50 кБайт.

Джерело програми, яка буде виконуватися в ESP8266 задається станом портів GPIO0, GPIO2 і GPIO15 в момент подачі живлення на мікроконтролер. Найбільш розповсюджені два режиму роботи:

- виконання коду з UART (GPIO0 = 0, GPIO2 = 1 і GPIO15 = 0)
- виконання коду з зовнішнього ПЗП (GPIO0 = 1, GPIO2 = 1 і GPIO15 = 0).

Режим виконання коду з UART використовується для перепрошивки підключеної флеш-пам'яті, а другий режим – звичайний робочий.

Arduino IDE для ESP8266 дозволяє створювати власні прошивки та завантажувати їх в МК точно так, як це робиться зі звичайною платформою Arduino. При цьому, ніяких плат Arduino не треба, тобто МК використовується в якості основного модуля. Більше того, можна використовувати практично всі Arduino-бібліотеки з ESP8266 після деякого доопрацювання. Слід відзначити, що існує досить багато бібліотек, які адаптовані для використання з ESP8266.

Arduino IDE для ESP8266 забезпечує підтримку всіх відомих на цей час модулів на базі МК ESP8266, включаючи модулі з флеш-пам'яттю малого об'єму (512к), а також модулів NodeMCU (всіх версій), Olimex-MOD-WiFi-ESP8266. Також підтримується режим авторестарту та прошивки по RTS+DTR, як у звичайної Arduino. Для цього необхідний USB-TTL адаптер з розведеними пінами DTR і RTS. В багатьох версіях модулів ця функція вже реалізована. Якщо ж підключені тільки RX, TX і GND на USB-TTL, то доводиться самотійно притягувати до землі GPIO0 і перемикає живлення модуля для прошивки.

Для роботи в Arduino IDE з МК ESP8266 потрібно в налаштуваннях середовища в полі *Additional Boards Manager URLs* вставити посилання на стабільну версію набору бібліотек від виробника (SDK) – http://arduino.esp8266.com/staging/package_esp8266com_index.json. Надалі виконується зберігання введених даних. Після цього здійснюється перехід за гілкою меню: *Інструменти – Плата – Boards Manager*. В Boards Manager в полі фільтра потрібно знайти в списку та обрати *ESP8266 by*

ESP8266 Community Forum і виконати інсталяцію. Після цих дій в менеджері плат повинні з'явитися різноманітні модулі на основі МК ESP8266. Для роботи з мікроконтролером необхідно обрати *Generic ESP8266*. Установити частоту модуля 80 або 160 МГц, розмір флеш-пам'яті, який відповідає модулю та обрати послідовний порт, до якого підключений USB-TTL адаптер. Після проведення зазначених вище дій можна буде вільно завантажувати та зчитувати скетчі мікроконтролера.

Таким чином, розглянута технологія використання Arduino IDE дозволяє оптимізувати програмування МК з вбудованим [Wi-Fi](#) модулем.

УДК 004.738

*Слюсарь І.І., канд. техн. наук., доцент,
доцент кафедри,
Левчук В.М., старший викладач кафедри,
Купрієнко М.П., студент 501-ТТ,
Полтавський національний технічний
університет імені Юрія Кондратюка*

РЕАЛІЗАЦІЯ UNIFIED COMMUNICATIONS НА ОСНОВІ ТЕХНОЛОГІЇ 3CX TUNNEL

Як відомо, для оптимізації бізнес-процесів можливе використання інтегрованих технічних продуктів з метою створення єдиної комунікаційної інфраструктури, яка поєднує голосові, відео- та інформаційні додатки. При цьому, в якості інструментарію доцільно розглядати технологію уніфікованих комунікацій (Unified Communications, UC) на основі IP-АТС 3CX Phone System (далі – IP-АТС).

В свою чергу, об'єднання територіально-рознесених підрозділів підприємства або віддалених абонентів на основі мереж TCP/IP змушує використовувати спеціальні підходи щодо реалізації UC, які забезпечують необхідний рівень безпеки та якості обслуговування. Однією з таких є технологія 3CX Tunnel, що дозволяє об'єднати кілька віддалених IP-АТС у єдину систему, реалізувати просте та безпечне підключення віддалених клієнтів 3CX Phone або IP-телефонів. Зазвичай, виклик по SIP вимагає участі 3-ох виділених портів. 3CX Tunnel за допомогою пропрієтарного протоколу поєднує SIP- (сигнальний) і RTP- (медіа) трафік в один зашифрований TCP-потік. Це суттєво підвищує безпеку, спрощує налаштування політик безпеки та подальший контроль трафіка. Адміністратору не потрібно відкривати групи портів для кожного SIP-пристрою, що розташований у філії. Як наслідок, IP-АТС легко обходить обмеження деяких операторів на передачу SIP-трафіку, а за рахунок використання всього одного порту TCP, значно спрощується

Raspberry Pi встановлюється в мережі клієнта з ОС Raspbian і програмним забезпеченням 3CX SBC під Debian Linux. SBC перехоплює весь SIP-трафік локальних SIP-пристроїв у філії та спрямовує їх на сервер 3CX Phone System (3CX Cloud Server) по захищеному каналу. RTP-трафік (голосовий трафік) локальних дзвінків між SIP-телефонами не виходить за межі мережі філії, а 3CX Phone System (3CX Cloud Server) контролює всі підтримувані SIP-пристрою у філії.

УДК 004.377

*Слюсарь І.І., канд. техн. наук., доцент,
доцент кафедри,
Слюсар В.І., док. техн. наук., професор,
професор кафедри,
Ткаченко Т.Ю., студент 401-ТТ,
Полтавський національний технічний
університет імені Юрія Кондратюка*

ВИЗНАЧЕННЯ ВИМОГ ДО ТРЕНАЖЕРНИХ СИСТЕМ З ОБСЛУГОВУВАННЯ БАЗОВИХ СТАНЦІЙ МОБІЛЬНОГО ЗВ'ЯЗКУ

Сучасна концепція навчання передбачає широке використання в навчальному процесі різних тренажерів. Однак, відсутність єдиної, науково обгрунтованої дидактично орієнтованої методики вибору типу тренажера виходячи з цілей його використання в процесі професійної підготовки знижує ефективність їх використання до рівня 30÷50% закладених можливостей. Відповідно, це також стосується підготовки персоналу для будівництва та обслуговування базових станцій мобільного зв'язку.

Загалом, у навчально-тренувальному процесі реалізуються такі тісно пов'язані між собою головні складові дидактичної моделі підготовки: теоретична, навчально-тренувальна та полігонна, які забезпечуються імітаційно-тренувальними засобами та тренажерами. З метою визначення вимог до них, в роботі обгрунтована низка класифікаційних ознак. До основних слід віднести: методи оцінки повноти вирішуваних завдань; метод оцінки функціональної відповідності; принцип побудови; номенклатура параметрів та ін. Враховуючі масштабне впровадження комп'ютерної техніки та інформаційних технологій (в т.ч. віртуальної та/або доповненої реальності), для тренажерних систем доцільно розподілити класифікацію засобів на 4-ри рівні: навчальні програми; комп'ютерні тренажери (симулятори); автоматизовані системи навчання; комп'ютерні системи навчання та тренажу.

В ході проведених досліджень сформульовані вимогами за кількома напрямками: конфігурація тренажера; виконання робочих місць персоналу; повнота імітованого функціонального комплексу апаратури; робоче місце інструктора; наявність псевдо-реального або реального обладнання.

Таким чином, рішення задачі оцінки ефективності використання тренажерів сприяє потенційному визначенню відповідності даного тренажера вимогам, його здатності вирішувати конкретні завдання тренажерної підготовки та забезпечення необхідного рівня компетентності персоналу. При цьому, може бути використана експертна оцінка на основі методу ієрархій.

УДК 621.316.727

*Тиртишніков О.І., к.т.н., доцент
Сиволап А.В., студент 5ТК
Полтавський національний технічний
університет імені Юрія Кондратюка*

ВДОСКОНАЛЕНИЙ КОМПЕНСАТОР РЕАКТИВНОЇ ПОТУЖНОСТІ «PIC-KVAR»

Компенсація реактивної потужності – цілеспрямований вплив на баланс реактивної потужності в конкретному вузлі електроенергетичної системи з метою зменшення втрат електричної енергії та регулювання напруги.

Реактивна потужність і енергія погіршують показники роботи енергосистеми, тобто завантаження реактивними струмами генераторів електростанцій збільшує витрату палива; збільшуються втрати в мережах і приймачах; збільшується спад напруги в мережах.

Основні споживачі реактивної потужності -- асинхронні електродвигуни, які споживають 40% всієї потужності спільно з побутовими і власними потребами; електричні печі (8%); перетворювачі (10%); трансформатори всіх ступенів трансформації (35%); лінії електропередач (7%).

Реактивний струм додатково навантажує лінії електропередачі, що призводить до збільшення пошкоджень проводів і кабелів і, відповідно, до збільшення витрат на ремонт зовнішніх і внутрішніх мереж. Реактивна потужність разом з активною потужністю враховується [постачальником електроенергії](#), а отже, підлягає оплаті по [тарифах](#), що діють, тому складає значну частину рахунку за електроенергію [2].

В доповіді розглянуто пристрій компенсації реактивної потужності «PIC-KVAR» [1] та можливості його вдосконалення з метою забезпечення кращої функціональності, тобто підвищення якості компенсації. Запропонований варіант модернізації пристрою з додаванням нового функціоналу для роботи пристрою з устаткуванням, що має динамічну характеристику навантаження (контроль температури установки та ускладнений алгоритм вибору та контролю конденсаторних батарей). Окремий приклад устаткування, що потребує індивідуального підходу до компенсації реактивної потужності – компресори стиснутого повітря з клапаном розгрузки та без частотного регулювання. На споживачах такого

Перший доданок відноситься до затухання в оптичному кабелю, другий – до втрат в різних з'єднаннях, третій – до втрат на зварюваннях, і четвертий – втрати в розгалужувачах. Для точного розрахунку на кабелях великої довжини обов'язково потрібно враховувати затухання в самому кабелі.

Отже, оптичний бюджет кожного волокна розрахованої кабельної лінії повинен бути досить збалансований, що дозволить у майбутньому нарощувати кожен гілку проекрованої мережі доступу.

Література

1. *Леонов А., Конышев В. Технология PON – эффективная сеть доступа // Connect. – 2007. – №7. – С. 2 – 6.*
2. *Петренко И.И., Убайдуллаев Р.Р. Пассивные оптические сети PON // Фотон-Экспресс. – 2005. – №1(41). – С. 14 – 18.*
3. *<http://deps.ua/knowegable-base-ru/articles/item/465-praktika-proektirovanija-passivnyh-opticheskikh-setej-pou> (Практика проектирования пассивных оптических сетей).*

УДК 004.438

*Волошко С.В., канд. техн. наук., с.н.с.,
доцент кафедри,
Слюсар В.І., докт. техн. наук.,
професор, професор кафедри,
Нос О.С., студент гр. 401-ТТ,
Полтавський національний технічний
університет імені Юрія Кондратюка*

ОСОБЛИВОСТІ ВЕРСІЇ JAVA SE 8

Java Platform, Standard Edition, скорочено Java SE (раніше Java 2 Standard Edition або J2SE) – стандартна версія платформи Java 2, призначена для створення і виконання аплетів і додатків, розрахованих на індивідуальне користування або на використання в масштабах малого підприємства.

Реліз версії відбувся 19 березня 2014 року. Кодове ім'я Octopus.

Версія Java SE 8, яка з нетерпінням очікувалась мільйонами програмістів, містить в собі найважливіше оновлення за багато минулих років. Поява у цій версії лямбда-виразів і нових потоків введення-виведення знаменує собою головну зміну у програмуванні на Java з моменту впровадження узагальнень і анотацій.

В роботі розглядаються наступні важливі теми:

- Застосування лямбда-виразів для написання обчислюваних фрагментів коду, які можуть бути передані службовим функціям.
- Нові потоки введення-виведення, організовані в окремий прикладний програмний інтерфейс API, який дозволяє значно підвищити ефективність колекцій і зручність поводження з ними.
- Суттєве оновлення засобів паралельного програмування, де

використовуються лямбда-вирази для виконання операцій фільтрації, відображення, зведення і досягається значне підвищення продуктивності при поводженні із загальними лічильниками і хеш-таблицями.

– Корисні рекомендації щодо практичного застосування лямбда-виразів у прикладних програмах.

– Опис довгоочікуваної якісно розробленої бібліотеки для дати, часу і календаря (JSR 310).

– Прикладний програмний інтерфейс JavaFX, призначений на заміну бібліотеки Swing для побудови графічних користувацьких інтерфейсів, а також інтерпретатор Nashorn мови javascript.

– Багаточисельні дрібні зміни в бібліотеці, що дозволяють зробити програмування на Java більш продуктивним і приємним заняттям.

Таким чином, в роботі були розглянуті особливості Java SE 8, яка може бути корисною при проведенні лабораторних робіт з дисципліни „Спеціальні мови програмування” зі студентами напряму підготовки 6.050102 „Комп’ютерна інженерія”.

УДК 621.396

Сокол Г.В., к.т.н., доцент,

Варига Н.Г.

Южин Р.В., студент гр.401-ТТ

*Полтавський національний технічний
університет імені Юрія Кондратюка*

АНАЛІЗ ВЛАСТИВОСТЕЙ СТАНДАРТІВ МЕРЕЖ МОБІЛЬНОГО ЗВ’ЯЗКУ

На сьогоднішній день в Україні, стрімко зростає попит на користування сучасними послугами мобільного зв’язку. Найбільш поширеними послугами на сьогодні є передача голосових даних та доступ до мережі Інтернет. Тому в сучасних мобільних системах виникає проблема перевантаження обладнання, що призводить до збоїв в мережі. Таким чином, необхідно проводити модернізацію існуючих або розгортання нових стільникових мереж. Крім того, незважаючи на широке розповсюдження мобільного зв’язку, та великі площі покриття, доволі часто абоненти стикаються з проблемою незадовільного рівня сигналу, або взагалі з його відсутністю. Це спричиняє значні незручності, особливо якщо треба швидко передати інформацію або скористатися доступом до мережі Інтернет. Хоча більшість операторів декларують про майже сто відсоткове покриття.

Розглянемо найбільш поширені стандарти мобільного зв’язку. Глобальна система мобільного зв’язку – міжнародний стандарт для мобільного цифрового стільникового зв’язку з розділенням каналу за принципом TDMA та високим рівнем безпеки за рахунок шифрування з відкритим ключем. Стандарт був розроблений під патронатом

Сергеев В.В., Сомов С.В. ОРГАНІЗАЦІЯ КОМПЛЕКСНОГО ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ НА ПІДПРИЄМСТВІ ТОВ «АЛЬКАТАР ЛТД».....	109
Шугайло А.О., Сомов С.В. СТВОРЕННЯ АЛГОРИТМУ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ВИКОРИСТАННЯ ГРОМАДСЬКОГО ТРАНСПОРТУ	111
Стрикуль А.В., Сомов С.В. АНАЛІЗ ЗАСТОСУВАННЯ НЕПОЗИЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ЧИСЛЕННЯ В ІНФОРМАЦІЙНО-ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ	112
Поночовний Ю.Л., Скриль М.В. ПОБУДОВА СИСТЕМИ РОЗУМНИХ БУДИНКІВ НА ПЛАТФОРМІ ARDUINO	113
Поздняков А.С. КОМПЛЕКС ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ З ДОСЛІДЖЕННЯ ОПЕРАЦІЙНИХ СИСТЕМ	114
Поночовний Ю.Л., Лашко Б.В. АНАЛІЗ ПЛАТФОРМ ПОБУДОВИ 3D-ПРИНТЕРІВ.....	116
Васильєв К.О., Корбаньов С.Ю. САЙТ ІНТЕРНЕТ-ЗАМОВЛЕНЬ ПІДПРИЄМСТВА ГРОМАДСЬКОГО ХАРЧУВАННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ OPEN SERVER	117
Баликова Ю.С., Слюсарь І.І., Смоляр В.Г. АНАЛІЗ ПРИСТРОЇВ ВІЗУАЛЬНОГО ВІДОБРАЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЇ В МІКРОКОНТРОЛЕРНИХ СИСТЕМАХ	118
Колодій В.В., Слюсар В.І. ОСОБЛИВОСТІ ПРОГРАМУВАННЯ МІКРОКОНТРОЛЕРІВ З ВБУДОВАНИМ WI-FI МОДУЛЕМ В СЕРЕДОВИЩІ ARDUINO IDE.....	120
Слюсарь І.І., Левчук В.М., Купрієнко М.П. РЕАЛІЗАЦІЯ UNIFIED COMMUNICATIONS НА ОСНОВІ ТЕХНОЛОГІЇ 3CX TUNNEL	122
Слюсарь І.І., Слюсар В.І., Ткаченко Т.Ю. ВИЗНАЧЕННЯ ВИМОГ ДО ТРЕНАЖЕРНИХ СИСТЕМ З ОБСЛУГОВУВАННЯ БАЗОВИХ СТАНЦІЙ МОБІЛЬНОГО ЗВ'ЯЗКУ	125
Тиртишніков О.І., Сиволап А.В. ВДОСКОНАЛЕНИЙ КОМПЕНСАТОР РЕАКТИВНОЇ ПОТУЖНОСТІ «PIC-KVAR»	126
Тиртишніков О.І., Щедров Д.В. МОДЕЛЮВАННЯ RISC-ПРОЦЕСОРА ЗАСОБАМИ ГЕНЕРАТОРА “ROCKET CHIP”	127
Янко А.С., Вегеш В.М. РОЗРАХУНОК ОПТИЧНОГО БЮДЖЕТУ МЕРЕЖІ ДОСТУПУ	129
Волошко С.В., Слюсар В.І., Нос О.С. ОСОБЛИВОСТІ ВЕРСІЇ JAVA SE 8	131

Тези
69-ої наукової конференції
професорів, викладачів, наукових працівників,
аспірантів та студентів університету
Том 2

Комп'ютерна верстка Ю.М. Верхола
Друкується в авторській редакції

Друк RISO
Ум. друк. арк. – 22,32
Тираж 100 прим.

Макет та тиражування виконано у поліграфічному центрі
Полтавського національного технічного
університету імені Юрія Кондратюка
36011, м. Полтава, Першотравневий проспект, 24
Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи
до Державного реєстру видавців, виготівників
і розповсюджувачів видавничої продукції
Серія ДК, № 3130 від 06.03.2008



Полтавський національний технічний університет
імені Юрія Кондратюка

36011, м. Полтава, Першотравневий пр-т, 24
www.pntu.edu.ua