

PROGRAMMABLE LOGIC INTEGRATED CIRCUITS AND MICROPROCESSOR TECHNIQUE IN EDUCATION AND MANUFACTURING

Abstracts of the International Scientific and Practice Workshop for
Young Scientists and Students

ПРОГРАМОВАНІ ЛОГІЧНІ ІНТЕГРАЛЬНІ СХЕМИ ТА МІКРОПРОЦЕСОРНА ТЕХНІКА В ОСВІТІ І ВИРОБНИЦТВІ

Збірник тез доповідей міжнародного науково-практичного семінару
молодих вчених та студентів

ПРОГРАММИРУЕМЫЕ ЛОГИЧЕСКИЕ ИНТЕГРАЛЬНЫЕ СХЕМЫ И МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ ТЕХНИКА В ОБРАЗОВАНИИ И ПРОИЗВОДСТВЕ

Сборник тезисов докладов международного научно-практического семинара
молодых ученых и студентов

28-29.04.2016

Луцьк
РВВ Луцького НТУ
2016

УДК 004:378.1(043.2)

ББК 32:74.58(063)

П 78

Рекомендовано Вченою радою Луцького НТУ (протокол № 12 від 24 травня 2016 р.)

Рецензенти:

Антощук Світлана Григорівна, д.т.н., професор, завідувач кафедри інформаційних систем, директор Інституту комп'ютерних систем Одеського національного політехнічного університету

Хандецький Володимир Сергійович, д.т.н., професор, завідувач кафедри електронних обчислювальних машин Дніпропетровського національного університету імені Олеся Гончара

Зайцев Володимир Григорович, д.т.н., професор кафедри системного програмування і спеціалізованих комп'ютерних систем Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут»

Редакційна колегія:

Тарасенко В.П., д.т.н., професор (м. Київ)

Мельник А.О., д.т.н., професор (м. Львів)

Поморова О.В., д.т.н., професор (м. Хмельницький)

Сидоров М.О., д.т.н., професор (м. Київ)

Соколовський Я.І., д.т.н., професор (м. Львів)

Бомба А.Я., д.т.н., професор (м. Рівне)

Гнатушенко В.В., д.т.н., професор (м. Дніпропетровськ)

Куклін В.М., д.ф.-м.н., професор (м. Харків)

Алексєєв М.О., д.т.н., професор (м. Дніпропетровськ)

Лупенко С.А., д.т.н., професор (м. Тернопіль)

Семенов Сергій Геннадійович, д.т.н., с.н.с. (м. Харків)

Пех П.А., к.т.н., доцент (м. Луцьк)

Головко В.А., д.т.н., професор (г. Брест, Беларусь)

Vic Grout, PhD (Communication Engineering), Professor (Wrexham, UK)

Jüri Vain, PhD, Professor (Full) (Tallinn, Estonia)

Henryka Danuta Stryczewska, prof. dr hab. inż. (Lublin, Polska)

Marek Milosz, PhD (Eng.), Professor (Lublin, Poland)

Agris Nikitenko, Dr.sc.ing., Associate Professor (Riga, Latvia)

П 78 Програмовані логічні інтегральні схеми та мікропроцесорна техніка в освіті і виробництві: збірник тез міжнародного науково-практичного семінару молодих вчених та студентів (28-29 квітня 2016 р.) / відп. ред. П.А. Пех. – Луцьк: РВВ Луцького НТУ, 2016. – 128 с.

ISBN 978-617-672-137-6

У збірнику подано тези доповідей за дослідженнями, виголошеними на міжнародному науково-практичному семінарі молодих вчених та студентів «**Програмовані логічні інтегральні схеми та мікропроцесорна техніка в освіті і виробництві**», що був проведений на базі кафедри комп'ютерної інженерії Луцького НТУ **28-29 квітня 2016 року**.

У тезах доповідей висвітлено питання за наступними тематичними напрямками: цифрові та цифро-аналогові системи на базі ПЛІС, комп'ютерні системи на базі мікроконтролерів, розробка прикладного та системного програмного забезпечення, управління проектами в галузі інформаційних технологій, організація баз даних, захист інформації в комп'ютерних системах та мережах, робототехніка та системи штучного інтелекту.

Призначено для науковців, аспірантів, студентів та всіх, хто цікавиться актуальними проблемами у галузі інформаційних технологій.

УДК 004:378.1(043.2)

ББК 32:74.58(063)

ISBN 978-617-672-137-6

© Луцький національний технічний університет, 2016

ОРГАНІЗАТОРИ:

Луцький національний технічний університет,
кафедра комп'ютерної інженерії

ПРОГРАМНИЙ КОМІТЕТ СЕМІНАРУ:

Голова: **Савчук Петро Петрович**, д.т.н., професор, ректор Луцького НТУ

Члени програмного комітету:

Тарасенко Володимир Петрович д.т.н., професор, академік Академії інженерних наук України, заслужений діяч науки і техніки України, лауреат Державної премії України в галузі науки і техніки, голова секції інформатики і кібернетики Наукової ради МОН України, завідувач кафедри системного програмування і спеціалізованих комп'ютерних систем Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут»

Мельник Анатолій Олексійович, д.т.н., професор, завідувач кафедри електронних обчислювальних машин Національного університету «Львівська політехніка»

Поморова Оксана Вікторівна, д.т.н., професор, завідувач кафедри системного програмування Хмельницького національного університету

Палагін Олександр Васильович, заступник директора з наукової роботи, д.т.н., професор, академік НАН України, завідувач відділом Інституту кібернетики ім. В. М. Глушкова НАН України

Сидоров Микола Олександрович, д.т.н., професор, директор Інституту новітніх технологій, завідувач кафедри інженерії програмного забезпечення Національного авіаційного університету

Дубовой Володимир Михайлович, д.т.н., професор, завідувач кафедри комп'ютерних систем управління Вінницького національного технічного університету, академік Української Академії наук прикладної радіоелектроніки, голова комітету інформаційних систем Української федерації інформатики, голова Вінницького відділення міжнародного наукового товариства IEEE

Ходаков Віктор Єгорович, д.т.н., професор, завідувач кафедри кібернетики та системної інженерії Херсонського національного технічного університету, заслужений діяч науки і техніки України

Оксанич Анатолій Петрович, д.т.н., професор, завідувач кафедри інформаційно-керуючих систем, директор науково-дослідного інституту технології напівпровідників та інформаційно-керуючих систем Кременчуцького національного університету ім. Михайла Остроградського

Рудницький Володимир Миколайович, д.т.н., професор, завідувач кафедри інформаційної безпеки та комп'ютерної інженерії Черкаського державного технологічного університету

Саченко Анатолій Олексійович, д.т.н., професор, завідувач кафедри інформаційно-обчислювальних систем та управління Тернопільського національного економічного університету

Бомба Андрій Ярославович, д.т.н., професор, завідувач кафедри інформатики і прикладної математики Рівненського державного гуманітарного університету

Гнатушенко Володимир Володимирович, д.т.н., професор, завідувач кафедри автоматизованих систем обробки інформації Дніпропетровського національного університету імені Олеся Гончара

Довбиш Анатолій Степанович, д.т.н., професор, науковий керівник проблемної науково-дослідницької лабораторії інтелектуальних систем, завідувач кафедри комп'ютерних наук Сумського державного університету

Семенов Сергій Геннадійович, д.т.н., с.н.с., завідувач кафедри обчислювальної техніки та програмування Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут»

Куклін Володимир Михайлович, д.ф.-м.н., професор, завідувач кафедри штучного інтелекту та програмного забезпечення Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна

Алексєєв Михайло Олександрович, д.т.н., професор, декан факультету інформаційних технологій, завідувач кафедри програмного забезпечення комп'ютерних систем Національного гірничого університету (м. Дніпропетровськ)

Соколовський Ярослав Іванович, д.т.н., професор, завідувач кафедри автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій Національного лісотехнічного університету України

Лупенко Сергій Анатолійович, д.т.н., професор, професор кафедри комп'ютерних систем та мереж Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя

Головко Володимир Адамович, д.т.н., професор, завідувач кафедри інтелектуальних інформаційних технологій Брестського державного технічного університету (Білорусь)

Vic Grout, PhD (Communication Engineering), Professor of Computer Science Department of Glyndwr University (Wrexham, UK), a Senior Member of the Institute of Electrical and Electronics Engineers (SMIEEE) and the Association of Computing Machinery (ACM)

Jüri Vain, PhD, Professor (Full), Head of General Informatics Chair, Director of Computer Science Department, Senior Research Scientist of Cybernetics Institute of Tallinn University of Technology (Estonia)

Henryka Danuta Stryczewska, prof. dr hab. inż., Dziekan Wydziału Elektrotechniki i Informatyki Politechniki Lubelskiej (Polska)

Marek Milosz, PhD (Eng.), Professor, Deputy Dean of Electrical Engineering and Computer Science Faculty, Deputy Director of Institute of Computer Science, Head of Software Engineering and Database Systems Department of Lublin University of Technology (Poland)

Agris Nikitenko, Dr.sc.ing., Associate Professor of System Theory and Design Department of Computer Science and Information Technology Faculty of Riga Technical University (Latvia)

Левандовський Віктор Сергійович, директор компанії «InternetDevels», м. Луцьк

Чухрій Степан Степанович, директор приватного підприємства «Візор», м. Луцьк

ОРГКОМІТЕТ СЕМІНАРУ:

Голова: **Пех Петро Антонович**, к.т.н, доцент, завідувач кафедри комп'ютерної інженерії Луцького НТУ

Члени оргкомітету:

Редько Ростислав Григорович, к.т.н., доцент, декан факультету комп'ютерних наук та інформаційних технологій Луцького національного технічного університету

Мельник Василь Михайлович, к.ф.-м.н., заступник декана факультету комп'ютерних наук та інформаційних технологій з міжнародної та проектної роботи, доцент кафедри комп'ютерної інженерії Луцького національного технічного університету

Гуменюк Лариса Олександрівна, к.т.н., доцент, завідувач кафедри автоматизованого управління виробничими процесами Луцького національного технічного університету

Осухівська Галина Михайлівна, к.т.н., доцент, завідувач кафедри комп'ютерних систем та мереж Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя

Федонюк Анатолій Ананійович, к.ф.-м.н, доцент, завідувач кафедри вищої математики та інформатики Східноєвропейського національного університету ім. Лесі України

Дресв Олександр Миколайович, к.т.н., викладач кафедри програмного забезпечення Кіровоградського національного технічного університету

Максимович Олеся Володимирівна, д.т.н., професор кафедри комп'ютерної інженерії Луцького національного технічного університету

Мельник Катерина Вікторівна, к.т.н, доцент кафедри комп'ютерної інженерії Луцького національного технічного університету

Багнюк Наталія Володимирівна, к.т.н, доцент кафедри комп'ютерної інженерії Луцького національного технічного університету

Здолбіцька Ніна Василівна, к.т.н, доцент кафедри комп'ютерної інженерії Луцького національного технічного університету

Каганюк Олексій Казимирович, к.т.н, доцент кафедри комп'ютерної інженерії Луцького національного технічного університету

Коцюба Андрій Юрійович, к.ф.-м.н, доцент кафедри комп'ютерної інженерії Луцького національного технічного університету

Бортник Катерина Яківна, к.т.н, доцент кафедри комп'ютерної інженерії Луцького національного технічного університету

Демидюк Микола Анатолійович, к.т.н, доцент кафедри комп'ютерної інженерії Луцького національного технічного університету

Костючко Сергій Миколайович, к.т.н., асистент кафедри комп'ютерної інженерії Луцького національного технічного університету

Поліщук Микола Миколайович, к.т.н., асистент кафедри комп'ютерної інженерії Луцького національного технічного університету

Наливайчук Микола Васильович, ст. викладач кафедри системного програмування і спеціалізованих комп'ютерних систем Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут»

Болтънков Віктор Олексійович, к.т.н., доцент кафедри інформаційних систем Одеського національного політехнічного університету

Дудка Ольга Михайлівна, к.пед.н., доцент кафедри інформатики Прикарпатського національного університету ім. Василя Стефаника

Ройко Лариса Леонідівна, к.пед.н., доцент кафедри вищої математики та інформатики Східноєвропейського національного університету ім. Лесі Українки

Жигаревич Оксана Костянтинівна, асистент кафедри комп'ютерної інженерії Луцького національного технічного університету

Здолбіцький Андрій Петрович, асистент кафедри комп'ютерної інженерії Луцького національного технічного університету

Лавренчук Світлана Василівна, асистент кафедри комп'ютерної інженерії Луцького національного технічного університету

Міскевич Оксана Іванівна, асистент кафедри комп'ютерної інженерії Луцького національного технічного університету

Семенюк Василь Ярославович, асистент кафедри комп'ютерної інженерії Луцького національного технічного університету

Христинець Наталія Анатоліївна, асистент кафедри комп'ютерної інженерії Луцького національного технічного університету

Гринюк Сергій Васильович, асистент кафедри комп'ютерної інженерії Луцького національного технічного університету

Шолом Павло Степанович, асистент кафедри комп'ютерної інженерії Луцького національного технічного університету

Бортник Сергій Леонідович, директор ТзОВ «Сталкер», м. Луцьк

ЗМІСТ

Алексєєв М.О., Гуліна І.Г. Оцінка, ідентифікація та прогнозування теплового стану доменної печі	11
Аль-Джасри Г.Х.М., Болтенков В.А., Червоненко П.П. Локально-когерентная обработка измерительной информации в системах акустического мониторинга течей теплоносителя	13
Андрєєва М.О., Левко Л.Р. Метод для побудови генератора псевдовипадкових рівновагових послідовнос- тей заданої довжини і заданої ваги	15
Andrushchak I.Ye. Theoretical Background and Numerical Computation of Optimal Control	17
Бобровнікова К.Ю., Савенко О.С., Лисенко С.М. Метод виявлення бот-мереж на основі пасивного моніторингу DNS-трафіка та активного DNS-зондування.....	20
Бомба А.Я., Бойчур М.В. До питання про числові методи квазіконформних відображень розв'язання задач ідентифікації	24
Бортник С.Л., Бортник К.Я., Зух О.М. Використання web-сервісів 1С для потреб аптечної мережі	27
Варакшина Н.В., Здолбіцька Н.В., Здолбіцький А.П. Логічна гра «Let Out» на базі Unity 3D	30
Вознюк О.В., Мельник В.М. Розробка інтервального таймера засобами Android Studio	31
Гнатушенко В.В., Каштан В.Ю. Інформаційна технологія підвищення інформативності багатоканальних даних на основі пакетних вейвлет-перетворень	33
Гнатушенко В.В., Каштан В.Ю. Вплив вибору типу вейвлет-фільтра на ефективність підвищення інформативності багатоканальних даних	34
Головатий Т.І., Опірський І.Р. Прогнозування несанкціонованого доступу в інформаційних системах держави з використанням перетворення Карунена-Лоева	36
Головін М.Б., Федонюк А.А., Антонюк Б.П. Аспекти автоматизації вивчення курсу «Архітектура ЕОМ».....	37
Грабовський Б.М., Гринюк С.В., Данилюк Л.М. Програмне забезпечення для створення нотного тексту «Музичний редактор» ..	40
Грищук Св.Б., Каганюк О.К., Христинець Н.А. Технологія бездротового зв'язку WiMAX.....	42
Грищук Ст.Б., Багнюк Н.В., Максимович О.В. Захист інформації по бездротовому каналу зв'язку	44
Дрєєв О.М., Дрєєва Г.М. Застосовність R/S аналізу трафіку телекомунікаційної мережі.....	46

Желобицький Я.К., Багнюк Н.В., Кравець О.Р. URL-Shortener	47
Завіша В.В. Застосування фракталів у криптографії.....	49
Іванюк В.М., Хома В.В. Аналіз синфазної складової вихідної напруги з метою виявлення паралельних закладних пристроїв в абонентських телефонних лініях	50
Каганюк О.К., Головчук Т.В., Поліщук М.М. Використання нанотехнологій при діагностуванні двигуна в умовах експлуатації «Транспортного засобу»	52
Казмірчук О.В., Жигаревич О.К., Шолом П.С. Розробка web-додатку для продажу автомобілів	53
Катинський Т.В., Коцюба А.Ю., Лавренчук С.В. Обмін даними між інформаційною системою компанії «Нова Пошта» і «1С: Підприємство 8.» через API 2.0	55
Катинський Т.В., Шолом П.С., Жигаревич О.К., Семенюк В.Я. Обмін даними між «1С: Підприємство 8.x» та сервісом SMS-розсилок SMSC.UA через API 2.0	57
Ковальчук Б.С., Пех П.А., Кузава О.В. C++ Builder проект для аналізу даних експерименту за симетричним композиційним планом типу B_{5-1}	60
Котлярець В.В., Жигаревич О.К., Мельник В.М. Екосистеми програмного забезпечення	62
Коцюба А.Ю., Лавренчук С.В. Про алгоритм пошуку всіх можливих варіантів генерації різних видів головоломки sudoku	64
Куклін В.М., Гушин І.В., Мішин О.В., Приймак О.В. Моделювання формування хвильових і конвективних просторових структур з використанням технології CUDA	66
Кушнір Р.П., Жигаревич О.К., Мельник К.В. Дослідження моделі бази даних	68
Лупенко С.А., Шаблій Н.Р. Аналіз математичних моделей клавіатурного почерку	70
Луцюк В.О., Бортник К.Я., Самарчук В.Ф. Робота з модулем розпізнавання голосу EasyVR 3.0.....	72
Лябук М.Ю., Делявський М.В., Здолбіцька Н.В., Здолбіцький А.П. Дослідження СІХ-фільтрів з допомогою середовища LabView	73
Melnyk V., Melnyk K., Pekh P., Bahnyuk V., Zhyharevych O. Inter-Domain Communication Mechanism for High Data Computing Performance ...	75
Мельник К.В., Мельник В.М., Сахнюк Н.В., Близнюк І.І. Інтелектуальна модель пошуку оптимального шляху на графі.....	77

Мельничук В.І., Мельник А.О. Програмний інтерфейс обчислювального пристрою на основі впорядкованого доступу до даних	79
Мяготін В.Ю., Савчук В.Ю., Мельник В.М., Гринюк С.В. Дослідження інжинірингу трафіку повідомлень на локалізованій ділянці мережі підприємства	80
Нічепорук А.О., Савенко О.С., Лисенко С.М. Метод виявлення метаморфних вірусів у корпоративній мережі на основі модифікованих емуляторів	82
Обдар Б.В., Пех П.А., Яручик О.В. Демонстраційний програмний комплекс для наближеного розв'язування нелінійних рівнянь.....	85
Опірський І.Р., Головатий Т.І., Сусукайло В.А. Вибір прогнозних параметрів при прогнозуванні несанкціонованого доступу в інформаційних системах держави.....	87
Панасюк Н.Л. Управління якістю підготовки майбутніх інженерів-педагогів в умовах магістратури технічного університету.....	89
Пастернак Я.М. Розробка програмного комплексу методу граничних елементів для аналізу термопружності тривимірних анізотропних тіл	92
Поморова О.В., Тітова В.Ю., Медзатий Д.М. Лабораторний практикум з дисципліни «Архітектура комп'ютерів» на основі обчислювального пристрою Del-Soc.....	93
Прокопюк М.І., Бортник К.Я. Безпроводна система виклику на основі Elmes RD448.....	96
Сальніков О.В., Мартинюк О.С., Шолом П.С. Технології виготовлення та використання 3D-принтера	98
Sidorov N.A., Sidorova N.N. Programming Style Ontology-Driven Tools.....	100
Слюсаренко Н.В., Федотова-Півень І.М. Мікроконтролерна система на платформі Freeduino для керування процесом виготовлення йогурту в умовах фермерського господарства.....	101
Сопіжук Р.В., Супрунюк В.В., Здолбіцька Н.В., Здолбіцький А.П. DC-AC перетворювач з мікроконтролерним керуванням частоти інвертора.....	102
Сусукайло В.А., Опірський І.Р. Прогнозування НСД з використанням канонічного представлення векторного апостеріорного процесу	104
Тарасенко Г.О., Клятченко Я.М., Тарасенко-Клятченко О.В. Реалізація порівняння чисел в негапозиційних системах числення.....	105
Топчевська К.Е., Багнюк Н.В., Мельник В.М., Мельник К.В. Аналіз хмарних систем управління серверами	107

Христинець А.О., Рошкевич Ф.П., Христинець Н.А. Пристрій для регулювання потужності активного навантаження з цифровою індикацією на базі мікроконтролера PIC16F628A	109
Чухрій С.С., Бортник К.Я., Гуменюк В.Г. Український валідатор ВКС-03	110
Шолом П.С., Лукашук Р.С., Котвицька А.Ю. Система рекурсивного переносу структури баз даних довільного рівня ієрархії на базі 1С мови програмування	112
Яворський П.М., Коцюба А.Ю., Лавренчук С.В. Огляд засобів безпеки web-сайтів та їх порівняння у популярних CMS	114
Ярушкін Д.М., Поліщук М.М., Мельник В.М., Романюк І.О. ПЛІС як оптимальний варіант вирішення задач у сучасній цифровій техніці....	115
Ясинчук А.В., Жигаревич О.К., Міскевич О.І. Використання web-додатку для забезпечення контролю якості обслуговування відвідувачів у закладі ресторанного господарства	117
Яцюк С.М., Муляр В.П. Використання макросів бази даних Access при вивченні інформатики	119

ОЦІНКА, ІДЕНТИФІКАЦІЯ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ ТЕПЛОВОГО СТАНУ ДОМЕННОЇ ПЕЧІ

Доменний процес є складним ОК, що має нелінійні залежності, нестационарні параметри, залежні (багатозв'язкові) змінні, високий рівень завад, а також значну інерційність і час запізнювання. Визначимо характеристики стану доменного процесу, що породжує тренд рівня розплаву (РР) ДП, який характеризує її тепловий стан.

Дослідження проведені на прикладі сигналу тренда РР, отриманого в умовах ДП-3 Маріупольського меткомбінату ім. Ілліча. Сигнал тренда РР має нерегулярний вигляд часової реалізації, експоненціальний спад його АКФ і наявність значної частини енергії спектру сигналу в низькочастотній області.

Розрахунки дозволили визначити для тренда РР його кореляційні ентропію $K_C = 0,48$ і розмірність $D_C = 2,21$, а також показник Херста $H = 0,21$. При цьому, інтервал точної прогнозованості склав $T_C = 6,17$ такту (тривалістю 20 хв), а розмірність фазового простору тренда РР $-3 \leq d \leq 5$.

Набуте значення $H = 0,21 < 0,5$ характеризує тренд РР, як ергодичний мінливий процес, що складається з частих спадів-підйомів.

Для оцінювання та ідентифікації процесів також застосовуються адаптивні фільтри-апроксиматори (АФА), вихід яких визначається згорткою вхідного сигналу з імпульсною характеристикою фільтру.

Для опису складних процесів використовуються також НМ та системи нечіткої логіки. Нейромережеві моделі представляють собою набір сполучених між собою нейронів, для яких перетворення вхідного вектора у вихідний задається значеннями вагів мережі. Вихідні значення нейронів залежать від вибору функцій активації.

Гібридна мережа Anfis (адаптивна нейронна система нечіткого висновку) представляє собою НМ з чіткими сигналами, вагами і активаційною функцією, об'єднання сигналів і вагів в якій здійснюється з використанням t -норми, t -конорми або деяких інших неперервних операцій.

Рівняння АФА на основі НМ і гібридних мереж представляються у вигляді згортки вхідного сигналу з відповідними базисними функціями: активаційними (для НМ АФА) і належності (для Anfis).

Нелінійні АФА мали структуру Вінера-Гаммерштайна з кількістю ліній затримок на вході, рівній розмірності фазового простору тренда РР $d = 4$, визначеній вище. Сигнал тренда РР розбивався на навчальну і перевіірочну послідовності порівну, а як критерій оптимізації використовувалась відносна середньоквадратична похибка між реальними і прогнозованими значеннями тренда РР в перевіірочній послідовності.

Визначено, що похибка прогнозу тренда РР не перевищує 1,2 % (рис. 1) з глибиною до 40 тактів (≈ 13 год.). А найкращі результати має NN АФА.

Аналогічно виконувалась оцінка похибки прогнозу вмісту кремнію в чавуні на випуску (рис. 2) із глибиною до 8 випусків (≈ 15 год.).

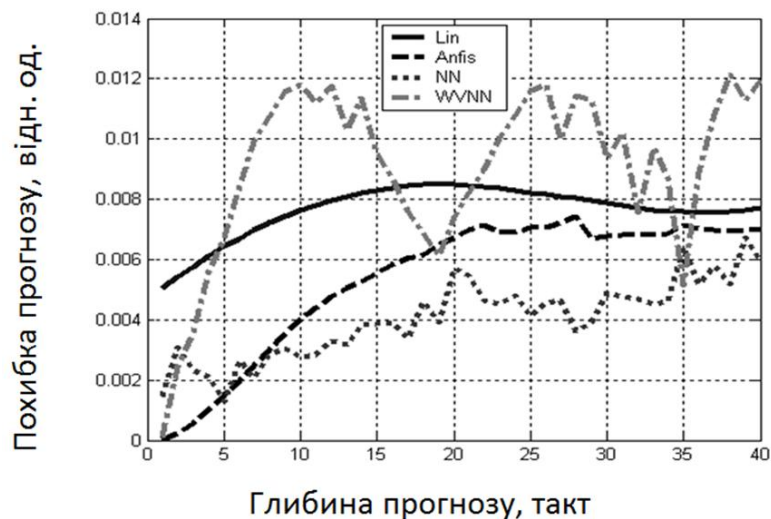


Рис. 1. Похибки прогнозу тренда РР для різних АФА

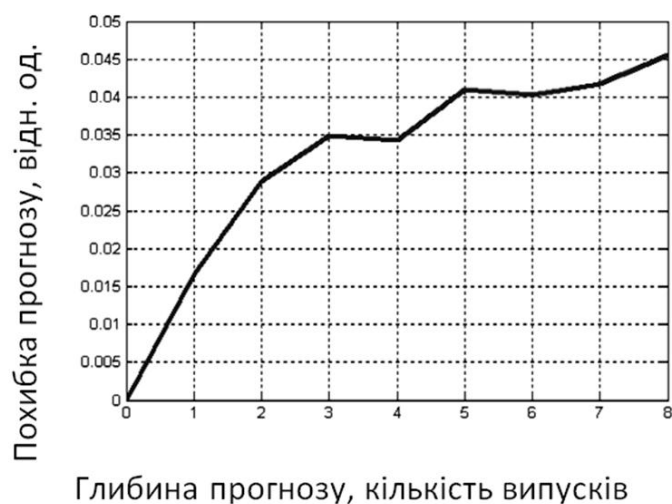


Рис. 2. Похибки прогнозу вмісту кремнію в чавуні на випуску

Визначено, що відносна похибка прогнозу вмісту кремнію не перевищує 4,5 %. А якнайкращі результати має Anfis АФА.

Запропоновано комплексний метод оцінки та ідентифікації складних нелінійних процесів, який включає оцінку їх характеристик на основі комплексного використання час-частотного, статистичного і фрактального аналізів, вибір структури моделі відповідно до отриманих якісних і числових значень характеристик процесу та його параметричну ідентифікацію на основі методів локальної або глобальної оптимізації, що дозволяє отримати адекватні моделі процесів підвищеної точності.

Список використаних джерел:

1. Гулина И.Г. Адаптивная САУ сложным многосвязным объектом управления с интеллектуальным прогнозированием / И.Г. Гулина, В.И. Корниенко // Системы обработки информации. – 2011. – № 8(98). – С. 57-62. – ISSN 1681-7710

ЛОКАЛЬНО-КОГЕРЕНТНАЯ ОБРАБОТКА ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИИ В СИСТЕМАХ АКУСТИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ТЕЧЕЙ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ

Проблема создания систем мониторинга течей теплоносителя в энергетическом оборудовании весьма актуальна для энергогенерирующих предприятий. Одним из путей решения проблемы являются акустические бесконтактные системы мониторинга течей [1]. Принцип действия таких систем основан на регистрации звукового сигнала, возникающего при истечении перегретого теплоносителя через дефект, пространственно разнесенной системой акустических датчиков (микрофонов), установленных в контролируемом технологическом помещении. Одной из основных задачами систем акустического мониторинга течей является локализация течи, т.е. оценка координат дефекта, через который происходит истечение теплоносителя. Задача локализации течи является наиболее сложной в связи с тем, что в технологических помещениях акустический сигнал испытывает затухание, многократные переотражения от объектов, находящихся в помещении и его стен. Задачу локализации предлагается решать на основе TDOA технологии, т.е. путем оценивания разностей времен прихода (англ. Time Differences Of Arrivals) [2].

Целью данного исследования является разработка метода, позволяющего повысить точность оценивания TDOA и соответственно точность оценивания координат течи в сложных условиях образования звукового поля в технологическом помещении. Пусть сигнал широкополосного источника звука (течи) регистрируется сетью из N пространственно разнесенных микрофонов (координаты их полагаются произвольными, но известными). Для каждой пары микрофонов (а таких пар при N микрофонах в помещении существует $N(N-2)/2$) оценивается взаимно-корреляционная функция (ВКФ) $\hat{R}(\tau)$. Положение максимума ВКФ позволяет оценить разности времен прихода (Time Differences Of Arrivals – TDOA) $\hat{\tau}_{ij}$ на i -й и j -й микрофоны ($i = 1, \dots, N, j = 1, \dots, N, i \neq j$): $\hat{\tau}_{ij} = \arg \max_{\tau \in T} \hat{R}_{ij}(\tau)$, где T – интервал анализа.

Для каждого пространственного тетраэдра, образованного любыми четырьмя микрофонами можно составить систему TDOA-уравнений, решение которой дает оценки координат течи $(\hat{x}_0, \hat{y}_0, \hat{z}_0)$. Точность оценивания координат течи в первую очередь определяется точностью оценивания значений TDOA для каждой пары микрофонов $\hat{\tau}_{ij}$, которая в свою очередь определяется степенью когерентности сигналов, регистрируемых каждой парой микрофонов [3]. Количественной мерой когерентности двух случайных сигналов $x(t)$ и $y(t)$, принимаемых парой микрофонов, является комплексная функция когерентности (КФК), равная взаимному спектру мощности $C_{xy}(f)$, нормированному к корню квадратному из произведения собственных спектров мощности этих сигналов:

$$\gamma_{xy}(f) = \frac{G_{xy}(f)}{\sqrt{G_{xx}(f)G_{yy}(f)}}, \text{ где } f - \text{ частота.}$$

Анализ картины квадрата КФК акустических сигналов позволяет установить, что в отдельных частотных диапазонах когерентность сигналов достаточно высока ($\gamma_{xy}^2(f) > 0,8$). Очевидно, при оценке ВКФ, а затем и TDOA по положению максимума ВКФ именно области высокой когерентности вносят основной вклад в формирование эффективной статистической оценки. Назовем эти области областями локальной когерентности (Local Coherence Area – LCA) или «окнами когерентности».

Предложен метод повышения точности оценивания TDOA, в соответствии с которым:

- оцениваются частотные диапазоны, в которых $\gamma_{xy}^2(f) > 0,8$,
- для данных частотных диапазонов синтезируются фильтры Селестника-Ланга-Барруса, которые обеспечивают постоянство групповой задержки при фильтрации и одновременно обеспечивают несколько требуемых полос пропускания,
- сигналы $x(t)$ и $y(t)$, принимаемые парой микрофонов, пропускаются через синтезированные полосовые фильтры, соответствующие выявленным окнам когерентности,
- для каждой пары профильтрованных сигналов вычисляется ВКФ и оценка TDOA $\hat{\tau}_{ij}^{(k)} = \arg \max_{\tau \in T} \hat{R}_{ij}(\tau)$. Полученные оценки усредняются и подставляются в систему уравнений для отыскания координат течи $(\hat{x}_0, \hat{y}_0, \hat{z}_0)$.

Моделирование предложенного метода осуществлено на реальных записях акустических сигналов от течей, зарегистрированных системой из 8-ми измерительных микрофонов. Течи генерировались на специальном теплофизическом стенде в лаборатории «Атомспецавтоматика» ОНПУ.

Моделирование показало, что количество выявленных окон когерентности изменяется от 2 до 5. Применение предложенного метода локально-когерентной обработки измерительной информации показало, что точность оценивания координат течи существенно повышается: так относительная ошибка оценивания координат течи уменьшается в 2-4 раза по сравнению с некогерентной обработкой.

Список использованных источников:

1. В.А. Болтенков, Г.Х.М. Аль-Джасри. Исследование акустических систем мониторинга течей теплоносителя // – 2015. – Комп’ютерно-інтегровані технології: освіта, наука, виробництво. – 2015. – Вип. 20. – С. 16-22.
2. Кнапп С.Н., Картер Г.С. The Generalized Correlation Method for Estimation of Time Delay// IEEE Trans. Acoust., Spech, Signal Process. – 1976. – Vol. 24, №4 – P.320-327.
3. Бендатт Дж, Пирсол А. Прикладной анализ случайных данных. – М.: Мир, 1989. 540 с.

МЕТОД ДЛЯ ПОБУДОВИ ГЕНЕРАТОРА ПСЕВДОВИПАДКОВИХ РІВНОВАГОВИХ ПОСЛІДОВНОСТЕЙ ЗАДАНОЇ ДОВЖИНИ І ЗАДАНОЇ ВАГИ

В останні десятиліття все більша кількість систем управління різними об'єктами реалізуються на основі мікропроцесорів. Однак, для деяких систем, особливо, так званих, систем критичного застосування, тобто таких, неправильна робота яких загрожує життю або здоров'ю людей, призводить до значних матеріальних втрат, завдає серйозної шкоди екології і т. д., ставляться підвищені вимоги до надійності.

Надійність – властивість об'єкта зберігати в часі в установлених межах значення всіх параметрів, що характеризують здатність виконувати необхідні функції в заданих режимах і умовах застосування, технічного обслуговування, зберігання і транспортування.

Розрахунок надійності відмовостійких багатопроцесорних систем часто є нетривіальною задачею. Існує багато методів розрахунку імовірності безвідмовної роботи [1]. Одним з таких методів є метод статистичних експериментів з моделями (графо-логічні моделі), які відображають реакцію системи на появу відмов певних її елементів.

Графо-логічні моделі (GL-моделі) представляють собою граф змінної структури, кожному ребру якого відповідає деяка булева функція (реберна функція). Аргументами функції слугують індикаторні змінні x_i , що відповідають стану кожного з процесорів системи і приймають значення 1, якщо процесор знаходиться у справному стані, і 0, якщо він вийшов з ладу. Якщо функція приймає значення 0, то ребро, що їй відповідає, видаляється з графу. Зв'язність графу відповідає роботоздатності системи: порушення зв'язності графу свідчить про втрату роботоздатності системи [2].

Для проведення статистичних експериментів на вхід системи, робота якої моделюється подається двійковий вектор довжини n , який містить задану кількість елементів, що відмовили k . Для формування таких векторів використовуються генератори псевдовипадкових послідовностей з можливістю генерування послідовностей сталої ваги. Кількість станів такого генератора дорівнює кількості комбінацій C_n^k .

Запропонований генератор складається з трьох частин (рис. 1):

1. генератор М-послідовності,
2. схема зміщення та відсіювання,
3. схема перетворення отриманих чисел у вихідний вектор [3].

Генератор М-послідовності – регістр зсуву з лінійним зворотнім зв'язком, який генерує двійкову послідовність, значення якої лежать в множині $\{1, \dots, 2^P - 1\}$, де p – розрядність регістру. P обирається так, щоб $2^P - 1$ було мінімально більшим (або рівним) за кількість станів генератора, тобто: $2^P - 1 \geq C_n^k$.

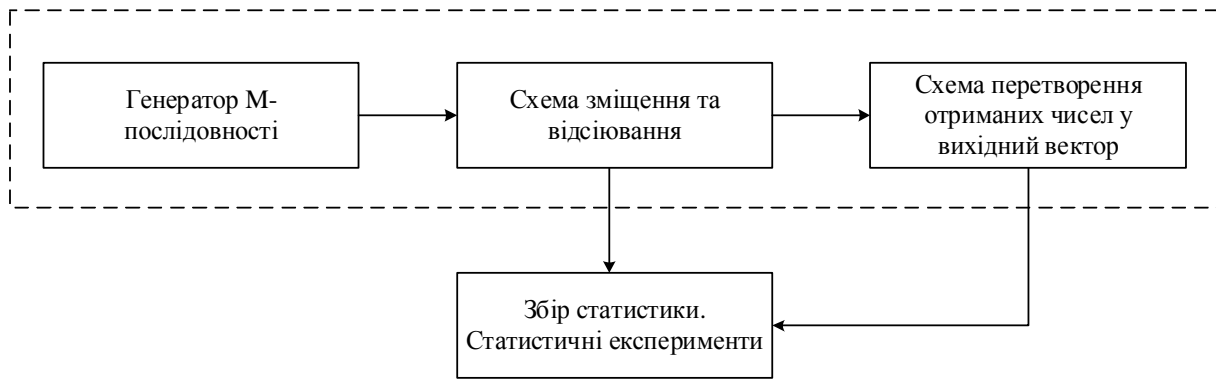


Рис. 1. Загальний вигляд генератора

В основі схеми перетворення отриманих чисел у вихідний вектор лежить використання комбінаторної системи чисел, де кожному числу із множини чисел $\{0, \dots, C_n^k\}$ відповідає один і тільки один вектор з множини векторів, що мають довжину n і вагу k [4,5]. В $\binom{n}{k}$ комбінаторній системі чисел ціле число $N < \binom{n}{k}$ представляється як $N = c_k c_{k-1} \dots c_1$, де:

$$N = \binom{c_k}{k} + \binom{c_{k-1}}{k-1} + \dots + \binom{c_1}{1}, \text{ таких, що } c_k > c_{k-1} > \dots > c_1 \geq 0.$$

Результуючий вектор X матиме вигляд:

$$X = 2^{c_k} + 2^{c_{k-1}} + \dots + 2^{c_1},$$

де C_k – номер розряду двійкового вектору в якому буде встановлено 1.

Оскільки потужності виходу генератора м-послідовності і схеми перетворення отриманих чисел у вихідний вектор можуть відрізнятися, то нами запропоновано відсіювати значення м-послідовності, які не належать множині $\{0, \dots, C_n^k\}$. При відсіюванні числа вихідне значення генератора в поточному такті вважається недійсним або пропускається.

При попередній оцінці швидкості роботи апаратної реалізації генератора було виявлено, що схема перетворення отриманих чисел у вихідний вектор вносить найбільшу затримку і обмежує максимальну тактову частоту роботи розробленого генератора. Тому, наступним етапом у розробці даного методу буде конвеєризація цієї схеми, оскільки вона вносить найбільші затримки і обмежує максимальну частоту роботи генератора.

Список використаних джерел:

1. Мораведж Сейед Милад. Методы и средства оценки технической безопасности и расчёта параметров эффективности тестирования и реконфигурации многопроцессорных систем управления: дисс. канд. техн. наук. – 05.13.05
2. Романкевич А. М. Об одной GL-модели системы со скользящим резервом / А. М. Романкевич, В. А. Романкевич, К. В. Морозов // Радіoeлектронні і комп'ютерні системи. – 2013. – № 5. – С. 333-336.
3. Jon T. Butlery and Tsutomu Sasaoz (2011). High-Speed Constant Weight Codeword Generators. Monterey, CA, USA: Naval Postgraduate School. pp. 3-8.
4. Knuth, D. E. (2005). «Generating All Combinations and Partitions», The Art of Computer Programming, 4, Fascicle 3, Addison-Wesley, pp. 5-6
5. Ed. E. F. Beckenbach (1964). «Applied Combinatorial Mathematics», pp. 27-30.

THEORETICAL BACKGROUND AND NUMERICAL COMPUTATION OF OPTIMAL CONTROL

Flue and acute respiratory diseases are actual medical and social problem due to high extensibility, risk of complications. That's why the ways of optimal vaccination at existence of different virus strains are actual.

The objective of given article is application of general methodology of optimal control for optimal vaccination problem solution at two virus strains coexistence.

Theoretical background of optimal control for mathematical epidemiology problems. In problems of optimal control for mathematical epidemiology they consider the following control set:

$$U = \{u(t) : a \leq u(t) \leq b, \quad t_0 \leq t \leq t_f, \quad u(t) - \text{measurable}\}.$$

Here $a, b, t_f > 0$.

Assume that the state $x(t) \in R^n$ at given control $u \in U$ is determined by the system of ordinary differential equations:

$$\begin{aligned} \frac{dx(t)}{dt} &= f(t, x, u), \\ x(t_0) &= x_0 \end{aligned} \tag{1}$$

where $f : R \times R^n \times R \rightarrow R^n$ is continuous and has continuous first partial derivatives due to x and u . Since we assume $u(t)$ is measurable and bounded right side of the system (1) is continuous with respect to x and only measurable with respect to t at fixed x . Thus solutions of (1) are absolutely continuous functions satisfying to (1) almost everywhere. Provided such conditions existence of solution of (1) $x(t, u)$ is proved in the works [Lukes, 1982; Piccinini, 1984].

Optimal control problem contains cost criterion $J[u]$ of the form:

$$J[u] = \int_{t_0}^{t_f} L(t, x, u) dt + \phi(x(t_f))$$

where L is given real-valued function and ϕ is continuously differentiable real-valued function. The objective is to find controller $u^* \in U$ such that

$$J[u^*] = \inf_{u \in U} J[u] \tag{2}$$

Once the model is described and defined as criterion in optimal control theory pose a number of problems [Macki, 1982; Sethi, 2000]:

- prove the existence of optimal control;
- a description of the construction of optimal control;
- proof of the uniqueness of the optimal control;
- proof of the uniqueness of the optimal control;
- study of the dependence of the optimal control parameters of the model.

Sufficient conditions for the existence of optimal control for problem (3)-(4) without the terminal component of the quality criteria given in [Fleming, 1975; Macki, 1982].

Methods for the numerical solution of optimal control problems can be classified as direct and indirect [Betts, 2001; Von Stryk, 1992]. These methods are different approaches for finding solution of the problem of optimal control. Indirect methods attempt to solve the boundary value problem of necessary optimality conditions. In contrast, direct methods do not require the immediate construction of the necessary conditions. Direct methods do not build Conjugate system, control system and conditions transversalnosti. Studying optimal control using both approaches. The main disadvantage of using indirect methods is that even knowing a priori admissible state and control, there is no guarantee that improve the computed solution is known. Moreover, the indirect method requires initial approximate values for the conjugate variables and numerical solution of the conjugated system in practice is poorly determined task [Bryson, 1975].

For this reason, we used the direct method proposed in paper [Fabien, 1998], which allows us to find numerical solutions with even more general by (3)-(4) production.

Formulation of optimal control problem for the direct method. The system of control for the phase coordinate $x(t) \in R^n$, vector of unknown $u(t) \in R^m$ parameters and controls $p \in R^{n_p}$:

$$\begin{aligned} \frac{dx(t)}{dt} &= f(t, x, u, p), \\ x(t_0) &= x_0 \end{aligned} \tag{3}$$

Imposed restrictions on the state of the system and control parameters:

1. In the form of equalities:

$$\begin{aligned} c(t, x, u, p) &= 0, \quad t \in [t_0, t_f], \\ \text{where } c(t, x, u, p) &\in R^{n_c}. \end{aligned} \tag{4}$$

2. In the form of inequalities:

$$\begin{aligned} d(t, x, u, p) &\leq 0, \quad t \in [t_0, t_f], \\ \text{where } d(t, x, u, p) &\in R^{n_d}. \end{aligned}$$

Restrictions on the state of the system at the final time and options:

1. In the form of equalities:

$$\begin{aligned}\psi(x(t_f), p) &= 0, \\ \text{where } \psi(x(t_f), p) &\in R^{n_\psi}.\end{aligned}\tag{5}$$

2. In the form of inequalities:

$$\begin{aligned}\gamma(x(t_f), p) &\leq 0, \\ \text{where } \gamma(x(t_f), p) &\in R^{n_\gamma}.\end{aligned}\tag{6}$$

Problem is to find the controls $u(t) \in R^m$ and parameters $p \in R^{n_p}$, that minimize the criterion as:

$$J[u, p] = \int_{t_0}^{t_f} L(t, x, u, p) dt + \phi(x(t_f), p),$$

and:

$$J[u^*, p^*] = \inf_{u, p \in (16)-(19)} J[u, p].\tag{7}$$

Note that although the formulation of the problem (5) - (7) is that t_f – fixed, it can be adapted to the problem of optimal performance. This is done by normalizing the time variable t and placing the unknown final time as a parameter.

Article studied the existence and uniqueness control problems of mathematical epidemiology. Based on the necessary conditions of optimality constructed boundary value problem for finding the optimum vaccination in a model of coexistence of the two viruses.

References:

1. Lukes, D.L., Differential Equations: Classical to Controlled, Academic Press, New York, 1982.
2. Piccinini, L.C., Stampacchia, G., and Vidossich, G., Ordinary Differential Equations in R^n , Springer-Verlag, New York, 1984.
3. Macki, J., and Strauss, A., Introduction to Optimal Control Theory, Springer-Verlag, New York, 1982.
4. Sethi, S.P., and Thompson, G.L., Optimal Control Theory: Applications to Management Science and Economics, Kluwer, Boston, 2nd edition, 2000.
5. Fleming, W.H., and Rishel, R.W., Deterministic and Stochastic Optimal Control, Springer Verlag, New York, 1975.

МЕТОД ВИЯВЛЕННЯ БОТ-МЕРЕЖ НА ОСНОВІ ПАСИВНОГО МОНІТОРИНГУ DNS-ТРАФІКА ТА АКТИВНОГО DNS-ЗОНДУВАННЯ

На сьогоднішній день бот-мережі є однією з найбільш небезпечних кіберзагроз. В [1] здійснена спроба вирішення задачі виявлення бот-мереж, що використовують технології ухилення від виявлення на основі DNS. Метод ґрунтується на пасивному аналізі вхідного DNS-трафіка та використовує кластерний аналіз векторів ознак, отриманих шляхом дослідження корисного навантаження DNS-повідомлень.

З метою виявлення використання технологій ухилення від виявлення бот-мереж на основі DNS використано наступні ознаки:

- (1) довжина запитаного доменного імені, L_N ;
- (2) кількість унікальних символів в доменному імені, N_U ;
- (3) ентропія доменного імені, E_N ;
- (4) ознака використання рідковживаних типів записів DNS (KEY, NULL тощо), або таких, які зазвичай не використовуються клієнтами (наприклад, TXT), F_{UR} ;
- (5) максимальне значення ентропії записів DNS, які містяться в DNS-повідомленнях (CNAME, TXT, NS, MX, KEY, NULL тощо), E_R ;
- (6) максимальна довжина DNS-повідомлення щодо доменного імені, L_P ;
- (7) кількість А-записів, що відповідають доменному імені, у вхідному DNS-повідомленні, N_A ;
- (8) кількість IP-адрес, пов'язаних з доменним ім'ям, N_{IP} ;
- (9) середня дистанція між IP-адресами, пов'язаними з доменним ім'ям, S_{IP} ;
- (10) середня дистанція між IP-адресами в множині А-записів, що відповідають доменному імені, у вхідному DNS-повідомленні, S_A ;
- (11) кількість унікальних IP-адрес в множинах А-записів, що відповідають доменному імені, N_{UA} ;
- (12) середня дистанція між унікальними IP-адресами в множинах А-записів, що відповідають доменному імені, S_{UA} ;
- (13) кількість доменних імен, які спільно використовують IP-адресу, що відповідає доменному імені, N_D ;
- (14) значення TTL-періоду: мода, T_{mod} ; медіана, T_{med} ; середнє арифметичне значення, T_{aver} ;
- (15) ознака успішності DNS-запиту, F_S . Також метод використовує функцію залежності $f_{E_{bn}}$ ентропії поля DNS-повідомлення від його довжини [2], де p – основа кодування.

З перерахованого набору ознак протягом певного інтервалу часу пасивного моніторингу формуються вектори ознак, які в подальшому подаються на входи нечіткого кластеризатора. Результатом здійснення нечіткої кластеризації с-середніх з частковим навчанням є віднесення кожного вектора ознак з певним ступенем приналежності до кожного з п'яти кластерів, чотири з яких вказують на використання технологій ухилення (h_1 – «cycling of IP mapping», h_2 – «domain flux», h_3 – «fast flux», h_4 – «DNS-tunneling», та кластер h_5 , який містить нормальні запити). В основі часткового навчання кластеризатора лежать знання про ознаки, які вказують на використання технологій ухилення від виявлення бот-мереж на основі DNS [1].

Для підвищення ефективності методу, описаного в [1], першочерговою задачею є усунення невизначеності частини результатів. З цією метою пропонується залучити додаткові ознаки, які можуть вказувати на використання технологій ухилення бот-мереж на основі DNS.

Однією з ознак, яка вказує на шкідливу активність в мережі, є синхронність DNS-запитів. Групу запитів можна розглядати як синхронні, якщо спостерігається велика кількість DNS-запитів щодо певного доменного імені, зосереджених в невеликому інтервалі часу (часу синхронізації ботів), t_s . Якщо інтервал часу між першим та останнім DNS-відгуками Δt_q для групового запиту щодо певного доменного імені більший, ніж тривалість часового вікна t_s , то з метою перевірки синхронності DNS-запитів здійснюється побудова вектора щільності розподілу DNS-запитів в часі, який може бути описаний наступним чином:

$$\overline{W}_q = (\Omega_j)^z_{j=1}, \quad (1)$$

де Ω_j – кількість запитів в межах z -інтервалу;

j – номер інтервалу;

$z = (t_l - t_f)/\frac{1}{3}t_s$, де t_l та t_f – час надходження останнього та першого DNS-відгуків щодо доменного імені в межах TTL-періоду, або DNS-відгуків, що містили код помилки NXDOMAIN, або DNS-відгуків в межах інтервалу часу, коли зафіксовано групове очищення локальних кешів DNS [3].

Якщо максимальна частка запитів, яка належить інтервалу t_s , що складається з 3 суміжних елементів вектора \overline{W}_q , які описують розподіл DNS-запитів неперервного інтервалу часу, перевищує певне порогове значення σ , то групу запитів вважатимемо синхронною [3].

Позначимо ознаку синхронності групових DNS-запитів для доменного імені $S_s = N_s/N$, де N_s – кількість синхронних групових DNS-запитів щодо доменного імені, N – загальна кількість групових DNS-запитів щодо доменного імені.

Таким чином, подамо оновлений вектор ознак вхідних DNS-повідомлень щодо певного доменного імені d наступним чином:

$$\overline{W_d} = (S_s, L_N, N_U, E_N, T_{\text{mod}}, T_{\text{med}}, T_{\text{aver}}, N_A, N_{IP}, S_{IP}, S_A, N_{UA}, S_{UA}, N_D, F_{UR}, E_R, L_P, F_S). \quad (2)$$

На основі побудованих оновлених векторів ознак формується матриця даних, яка є вхідними даними для кластеризатора. Результатом кластеризації є матриця нечіткого розбиття U , де кожен елемент матриці u_{ij} визначає приналежність i -го елемента множини об'єктів кластеризації до j -го кластера:

$$U = [u_{ij}] u_{ij} \in [0,1], i = \overline{1, N_z}, \sum_{j=1, N_h} u_{ij} = 1, \quad (3)$$

де N_z – загальна кількість різних доменних імен, запитаних хостами мережі;
 N_h – загальна кількість кластерів.

Приймемо δ та δ' як порогові значення приналежності об'єкта кластеризації до кластера, за яких доменне ім'я вважається шкідливим або підозрілим відповідно. Якщо $u_{ij} \geq \delta$, $j = \overline{1,4}$, то об'єкт відноситься до кластера, який відповідає одній з технологій ухилення. Якщо $\delta' \leq u_{ij} < \delta$, то об'єкт може належати декільком кластерам, і має місце певна невизначеність результату.

Для усунення невизначеності частини результатів можуть бути використані ознаки, отримані засобами активного DNS-зондування:

- (1) N_{NS} – кількість NS-записів у DNS-відповіді [4];
- (2) S_{NS} – середня дистанція між IP-адресами для множини NS-записів щодо доменного імені [4];
- (3) V_{retry} – значення поля retry, отримане у DNS-відповіді на SOA-запит [4];
- (4) N_{ASN} – кількість різних номерів автономних систем (ASN), до яких належать IP-адреси, пов'язані з серверами імен [4];
- (5) N_{ASA} – кількість різних номерів автономних систем, до яких належать IP-адреси, пов'язані з доменним ім'ям [4].

Можливим способом виявлення шкідливої активності ботів є також пошук груп хостів за MAC-адресами, що синхронно здійснювали DNS-запити щодо певного доменного імені в межах інтервалу часу синхронізації t_s , та перевірка їх подібності. Групи хостів вважатимемо подібними, якщо $K \geq q$, де K – коефіцієнт подібності, q – порогове значення подібності.

З метою визначення подібності груп хостів, що здійснювали DNS-запити щодо однакових доменних імен, використовується індекс дисперсності Коха. З

метою визначення подібності для 2 групових запитів використовується косинусний коефіцієнт, та визначається подібність лише для тих груп, що належать одному кластеру і для яких є вірною нерівність:

$$\frac{a}{\sqrt{ab}} \geq q ,$$

де a та b – розміри меншої та більшої груп відповідно.

Результати експериментальних досліджень показали, що аналіз ознак, отриманих шляхом пасивного моніторингу DNS-трафіка, в поєднанні з ознаками, вилученими із застосуванням активного DNS-зондування, дозволяють виявляти бот-мережі, які використовують технології ухилення від виявлення на основі DNS. Застосування розробленого методу дозволяє виявляти інфіковані ботами хости з високою ефективністю – до 96% та низьким рівнем хибних спрацювань – близько 4%.

Список використаних джерел:

1. DNS-based Anti-evasion Technique for Botnets Detection. Lysenko, S., Pomorova, O., Savenko, O., Kryshchuk, A., Bobrovnikova, K. In: Proc. of the 2015 IEEE 8th International Conference on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems: Technology and Applications (IDAACS), IDAAACS-2015, Warsaw, Poland, September 24-26, 2015, Vol.1, pp.453-458.
2. On Botnets that use DNS for Command and Control. Dietrich, C.J., Rossow, C., Freiling, F. C., Bos, H., van Steen, M., Pohlmann, N. In: Proceedings of European Conference on Computer Network Defense, 2011, pp. 9-16.
3. A Technique for the Botnets Detection Based on DNS-Traffic Analysis. Pomorova, O., Savenko, O., Lysenko, S., Kryshchuk, A., Bobrovnikova, K. In: Proc. of the Computer Networks 22th International Conference, CN 2015, Brunow, Poland, June 16-19, 2015. Proceedings, pp.127-138.
4. As the net churns: fast-flux botnet observations. Nazario, J., Holz, T. In: Conference on Malicious and Unwanted Software (Malware'08), 2008, pp. 24-31.

**ДО ПИТАННЯ ПРО ЧИСЛОВІ МЕТОДИ КВАЗІКОНФОРМНИХ
ВІДОБРАЖЕНЬ РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧ ІДЕНТИФІКАЦІЇ**

Використовуючи ідеї, викладені в [1-3], запропоновано новий алгоритм ідентифікації коефіцієнта провідності (КП) за даними томографії прикладених потенціалів (ТПП).

Розглядається задача відшукування функцій $\varphi = \varphi(x, y)$ (потенціалу) та $\psi = \psi(x, y)$ (течії) за умови ідентифікації коефіцієнта провідності $\sigma = \sigma(x, y)$:

$$\sigma \frac{\partial \varphi^{(p)}}{\partial x} = \frac{\partial \psi^{(p)}}{\partial y}, \sigma \frac{\partial \varphi^{(p)}}{\partial y} = -\frac{\partial \psi^{(p)}}{\partial x}, \quad (1)$$

$$\varphi^{(p)} \Big|_{A_p B_p} = \varphi_*^{(p)}, \varphi^{(p)} \Big|_{C_p D_p} = \varphi^{*(p)}, \psi^{(p)} \Big|_{A_p D_p} = 0, \psi^{(p)} \Big|_{B_p C_p} = Q^{(p)}, \quad (2)$$

$$\int_{MN} \sigma \frac{\partial \varphi^{(p)}}{\partial n} = Q^{(p)}, M \in B_p C_p, N \in A_p D_p,$$

$$\varphi^{(p)} \Big|_{B_p C_p} = \{i : \varphi_i^{(p)} = \tilde{\varphi}_i^{(p)}\}, \varphi^{(p)} \Big|_{A_p D_p} = \{i : \varphi_i^{(p)} = \tilde{\varphi}_i^{(p)}\}, \quad (3a)$$

$$\psi^{(p)} \Big|_{C_p D_p} = \{j : \psi_j^{(p)} = \tilde{\psi}_j^{(p)}\}, \psi^{(p)} \Big|_{A_p B_p} = \{j : \psi_j^{(p)} = \tilde{\psi}_j^{(p)}\} \quad (3b)$$

в області, яка відповідає деякому томографічному перерізу (рис. 1).

Тут $p = \overline{0, \tilde{p}}$;

p та \tilde{p} – відповідно номер та кількість інжекцій струму;

\vec{n} – одиничний вектор зовнішньої нормалі;

$\varphi_*^{(p)} \leq \varphi_i^{(p)} \leq \varphi^{*(p)}, \varphi_*^{(p)} \leq \tilde{\varphi}_i^{(p)} \leq \varphi^{*(p)}, 0 \leq \psi_j^{(p)} \leq Q^{(p)}, 0 \leq \tilde{\psi}_j^{(p)} \leq Q^{(p)}$ –

множини експериментально отриманих значень на ділянках $B_p C_p, A_p D_p, A_p B_p$ та $C_p D_p$, відповідно;

$Q^{(p)}$ – потік векторного поля через контактні поверхні $A_p B_p (C_p D_p)$;

Вважатимемо, що КП можна представити у вигляді:

$$\sigma = \left\{ \sigma_{k,r} : x_k \leq x \leq x_{k+1}, y_r \leq y \leq y_{r+1}, k = \overline{0, m}, r = \overline{0, n}, \sigma_{k,r} \in \{\sigma_1, \sigma_2, \dots, \sigma_s\} \right\}, \quad (4)$$

де розміщення ліній $x = x_k$ та $y = y_r$ може бути, наприклад, таким, як показано на рис. 1, $\sigma_1, \sigma_2, \dots, \sigma_s$ – задані додатні дійсні числа.

Вихідну некоректну обернену задачу ТПП зведено, зокрема, до відшукування множини (4), яка мінімізує функціонал [4]:

$$\Phi(\sigma) = \sum_{p=1}^P \left(\sum_{i=i_1}^{m_1} (\varphi_{i,0}^{(p)}(\sigma) - \tilde{\varphi}_i^{(p)})^2 + \sum_{i=i_2}^{m_2} (\varphi_{i,n+1}^{(p)}(\sigma) - \tilde{\varphi}_i^{(p)})^2 + \right. \\ \left. + \sum_{j=j_1}^{n_1} (\psi_{0,j}^{(p)}(\sigma) - \tilde{\psi}_j^{(p)})^2 + \sum_{j=j_2}^{n_2} (\psi_{m+1,j}^{(p)}(\sigma) - \tilde{\psi}_j^{(p)})^2 \right) + \tilde{\gamma} \cdot \Omega[\sigma], \quad (5)$$

де $i_1, i_2, j_1, j_2, m_1, m_2, n_1, n_2$ обираються таким чином, щоб уникати похибок, спричинених згущенням ліній в околах вузлових точок A_p, B_p, C_p, D_p ;

$\varphi_{i,0}^{(p)}(\sigma), \varphi_{i,n+1}^{(p)}(\sigma), \psi_{0,j}^{(p)}(\sigma), \psi_{m+1,j}^{(p)}(\sigma)$ – розраховані значення (як розв’язок задачі (1), (2)) в граничних вузлових точках перетину еквіпотенціалей з лініями течії $(x_{i,j}, y_{i,j}) \in \partial G_z^{(p)}$, в яких значення $\varphi_i^{(p)}, \tilde{\varphi}_i^{(p)}, \psi_j^{(p)}$ та $\tilde{\psi}_j^{(p)}$ відомі з додаткових умов (3);

$\tilde{\gamma}$ – параметр регуляризації (який в процесі розв’язання шукатимемо згідно з принципом узагальненої нев’язки [5]);

$\Omega[\sigma] = (\delta\sigma)^2$ – стабілізуючий функціонал.

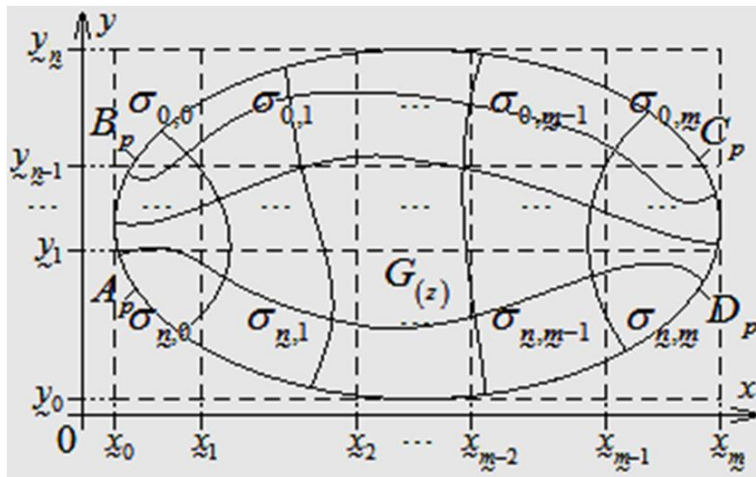


Рис. 1. Схема розбиття томографічного перерізу

Розв’язання задачі (1)–(4) побудовано згідно наступного алгоритму. Використовуючи деяке наближення $\sigma^{(k)}$ знаходимо \tilde{p} розв’язків відповідних прямих задач (1)–(4) числовим методом квазіконформних відображень [3] та обчислюємо значення функції $\Phi(\sigma)$ за формулою (5). Обираємо спеціальним способом новий набір $\sigma_{i,j}$ для $\sigma^{(k+1)}$. Знову розв’язуємо пряму задачу ТПП \tilde{p} разів. Взагалі кажучи таких наборів $\sigma^{(k)}$ має бути s^{mn} . З метою, щоб не шукати розв’язки всіх s^{mn} задач є сенс використовувати апіорну та апостеріорну інформацію щодо розподілу КП. Останнім етапом алгоритму є вибір (наприклад, простим перебором) такої множини (4) при якій (5) набуває мінімального значення.

Список використаних джерел:

1. Бомба А. Я. Числовий метод квазіконформного відображення розв'язання задач ідентифікації коефіцієнта електричної провідності за даними томографії прикладених потенціалів / А. Я. Бомба, Л. Л. Крока // Міжнародна наукова конференція «Сучасні проблеми математичного моделювання та обчислювальних методів». – Рівне, 2015. – С. 33.
2. Сушко, І. О. Алгоритм розв'язання прямої задачі імпедансної томографії методом модифікацій / І. О. Сушко // Вісник НТУУ «КПІ». Радіотехніка, радіоапаратобудування: збірник наукових праць. – 2011. – № 47. – С. 165-175.
3. Бомба А.Я. Методи комплексного аналізу: Монографія. / А.Я. Бомба, С.С. Каштан, Д.О. Пригорницький, С.В. Ярошак. – Рівне: НУВГП, 2013 – 415 с.
4. Шерина Е.С. Численное моделирование задачи электроимпедансной томографии и исследование подхода на основе метода конечных объемов / Е.С. Шерина, А.В. Старченко // Бюллетень сибирской медицины, 2014. – № 4. – С. 156-164.
5. Тихонов А.Н. Методы решения некорректных задач. / А.Н. Тихонов, В.Я. Арсенин. – М.: Наука, 1979. – 288 с.

ВИКОРИСТАННЯ WEB-СЕРВІСІВ 1С ДЛЯ ПОТРЕБ АПТЕЧНОЇ МЕРЕЖІ

Web-сервіси – це реалізація обміну даними між різними додатками, які написані не тільки на різних мовах, але і розподілені на різних вузлах мережі. Тобто, по суті, через web-сервіс можливе звернення з однієї програми до іншої і при цьому виконати якісь функції.

Вбудовані механізми 1С для роботи з web-сервісами доцільно використати для виконання запитів до даних, а також здійснення обробки даних через гетерогенні мережі з обмеженою пропускнуою здатністю та ненормованим інтервалом відгуку, наприклад такі як Інтернет. При достатньо коротких пакетах і продуманих процедурах обробки такі операції можливо проводити практично у реальному часі. Для прикладу розглянемо реальну задачу у рамках функціонування аптечної мережі. Інформаційна система на момент постановки задачі має такий вигляд, зображений на рисунку 1.

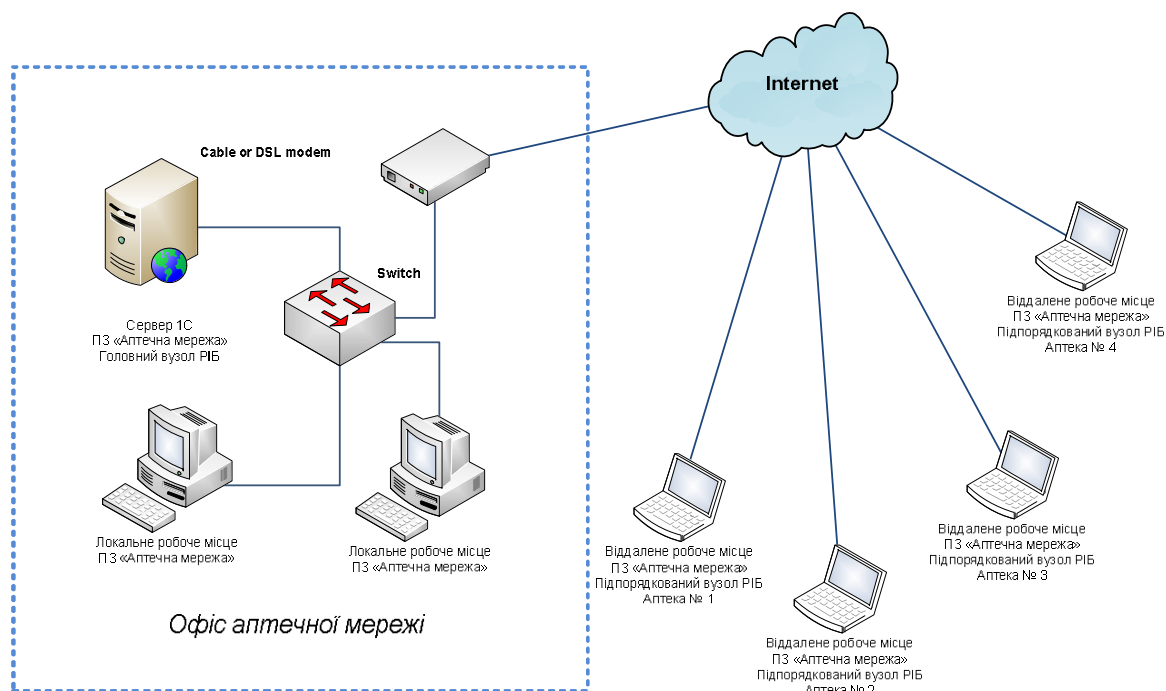


Рис. 1. Інформаційна система функціонування аптечної мережі

В офісі встановлено головний вузол розподіленої інформаційної бази (РІБ) 1С з встановленою конфігурацією ПЗ «Аптечна мережа». З цієї БД в офісі через локальну мережу працюють офісні користувачі. У кожній аптеці встановлено підпорядкований вузол розподіленої інформаційної бази (РІБ) 1С з встановленою конфігурацією ПЗ «Аптечна мережа». Обмін між офісною БД та аптечними БД здійснюється через Інтернет періодично, згідно заданого розкладу. Загалом робота системи підприємство влаштовує. Наявність медичних форм на складі відображається у центральній базі з задовільною актуальністю, у відповідності до заданої періодичності обміну. Ця актуальність цілком достатня для звичайних завдань оперативного обліку, таких наприклад, як аналіз потреб та замовлення товару.

Але для збільшення лояльності покупців, а також з метою якнайшвидшого забезпечення ліками ургентних хворих, виникає потреба пошуку реального залишку і його резервування у місці знаходження практично у реальному часі. Здійснити такі операції у рамках існуючого режиму обміну даними не є можливим, оскільки, як очевидно, консолідована інформація про залишки медпрепаратів надходить з аптек з певною затримкою, що дорівнює періоду між сеансами обміну. Така інформація цілком може виявитися неактуальною через те, що за цей проміжок часу препарат на аптеці, де він ніби є у наявності, міг бути проданий. Якщо припустити, що така інформація про наявність препарату була повідомлена покупцеві і вона виявилась недостовірною, то прибувши на місце за товаром і не отримавши його, покупець розчарується і, відповідно, це негативно позначиться на його лояльності до аптечної мережі. Особливо це недопустимо у випадку забезпечення ліками ургентних хворих, де буквально лік часу йде на хвилини.

Отже, є два шляхи вирішення цієї проблеми:

- Так званий телефонний резерв, коли за попередньою інформацією про наявність оператор аптеки здійснює дзвінок у відповідну аптеку, уточнює наявність і просить зарезервувати товар у випадку наявності. Цей шлях з очевидних причин є довгим і не позбавленим негативного впливу людського фактору. Наприклад в умовах, коли до каси ККМ в аптеці стоїть черга покупців, навряд чи оператор стане здійснювати такі довгі рутинні операції, затримуючи чергу. Окрім того немає гарантії дотримання резерву працівником іншої аптеки у випадку, якщо у нього з'явився реальний локальний покупець за час до прибуття резервоотримувача.

- Автоматичний, коли за допомогою автоматизованого запиту до всіх вузлів мережі проходить перевірка наявності медпрепаратів у реальному часі і автоматичне резервування у випадку наявності з одночасним блокуванням його виписки на період існування резерву. Окрім набагато більшої швидкості цей шлях зменшує негативний вплив людського фактору у обставинах, описаних вище. Цей шлях ще й тим привабливіший, що для його реалізації вже існує цілком придатна ІТ інфраструктура підприємства.

Тому поставлено **завдання** зреалізувати автоматичний пошук і резервування товарів у реальному часі. Для практичної реалізації в рамках конфігурації «Аптечна мережа» було розроблено декілька об'єктів метаданих ІС:

- Простий довідник в якому зберігаються дані про кожен аптеку та URL для доступу до web-сервісу, який вона публікує і обслуговує. Дані цього довідника розповсюджуються по вузлах РІБ в рамках існуючої системи обміну РІБ.

- Web-сервіс, який надає доступ до методів пошуку, резервування та зняття з резерву товарів.

- На кожній робочій станції де працює підпорядкований вузол РІБ аптечної мережі (на сервері чи касі кожної аптеки) встановлюється web-сервер Apache 2.2.0, на якому публікується web-сервіс.

Ще однією можливістю, необхідною для повного функціонування системи, є команда зняття резерву. Вона виконується після успішного виконання команди резервування товару, але лише за запитом покупця, якщо він змінив своє рішення купувати товар і повідомив про це продавцю. У всіх інших випадках

зняття резерву відбувається під час продажу товару або ж після закінчення визначеного політикою підприємства інтервалу часу, відведеного на утримування товару в резерві.

У структурі розробленого web-сервісу чітко видно описані вище три методи та їх параметри:

- запит про залишок товару – `GetGoodRemain(GoodReferense)`
- команда резервування товару – `CreateReserveQuantity(NewStoreName, GoodReferense, Quantity, DocReferense)`
- команда зняття резерву – `RemoveReserveQuantity(DocReferense)`

Програмна реалізація має значний об'єм коду. Обслуговування такого коду полегшується вибраною схемою обміну, а саме розподіленою базою даних. Особливістю цієї схеми є те, що зміни в програмному коді автоматично розповсюджуються по підпорядкованих вузлах від головного. Тому фізична присутність на робочих станціях аптек для накладення змін не є потрібною.

Після написання web-сервісу постає питання його відладки. Для цього було створено зовнішня обробка «ТестWebServices». Використання такої обробки значно прискорює процес відладки, оскільки внесення змін у неї не призводить до необхідності накладення змін на основу БД, а напрацьовані у ній блоки програмного коду досить просто перенести готовими у код реальних об'єктів метаданих. Окрім того всі методи web-сервісу можна відтестувати локально, без необхідності під'єднання через Інтернет.

Основна форма обробки має вигляд, зображений на рисунку 2.

The screenshot shows a software window titled "Обработка Тест web services". It features a standard Windows-style interface with a menu bar and a toolbar. The main area contains several input fields and buttons. The fields are labeled: "ТМЦ:", "Новое место хранения:", "Остаток:", "Резерв:", and "Идентификатор:". The "Остаток:" and "Резерв:" fields have numerical values "0.000". There are buttons for "Получить остаток", "Зарезервировать", and "Удалить резерв". A "Закрити" button is located at the bottom right.

Рис. 2. Основна форма зовнішньої обробки «ТестWebServices»

Список використаних джерел:

1. Веб-сервисы в 1с [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://infostart.ru/public/193460/>, вільний – Яз. Рус.
2. Web-сервисы, механизм [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://v8.1c.ru/overview/Term_000000273.htm, вільний – Яз. Рус.
3. Созданий WEB-Сервиса в 1С: Предприятии [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://1cprogrammistu.ru/60-sozдание-web-servisa-v-1s-predpriyatii.html> – Яз. Рус.

ЛОГІЧНА ГРА «LET OUT» НА БАЗІ UNITY 3D

З розвитком комп'ютерної техніки і доступності недорогих (або безкоштовних) ігрових інструментів, такі як Unity 3D, набуває розвитку демократизація ігор. Відомо, що не у всіх людей розвинута внутрішня карта та просторова уява. Розробляється гра, завдання якої дати змогу людині тренувати ці вміння чи просто перевірити їх. Теги: головоломка, бродилка, логічна гра. Рушій: Unity. Мова скриптів: C#.

Ціль гри – зібрати усі часточки, розкидані по ігровому полю, кількість яких відображатиметься на екрані. Після чого активується перехід на наступний рівень, який відображатиметься увесь період, але матиме властивості лише при активації.

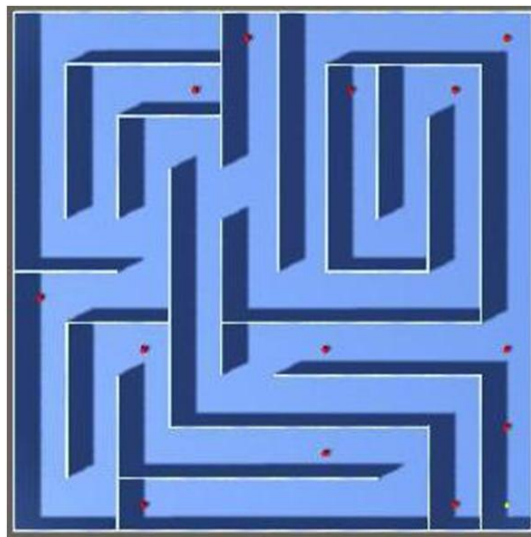


Рис. 1. Зразок одного з рівнів логічної гри «Let Out»

Перші рівні являють собою виключно самі стіни лабіринту, елементи збору, кінцевий перехід та гравця відповідно. Згодом в лабіринт додаватимуться ускладнення. На мапі рівня існуватиме дві і більше реальності. Кожна реальність являтиме собою своє розташування стін. Переходів ставатиме менше, глухих кутів – більше. Для того щоб змінити стіну і перейти по той бік знадобиться перемкнути реальність (при цьому розташування самих елементів збору не змінюватиметься). Для цього потрібно буде увійти у зону перемикача і натиснути відповідну кнопку. Самі перемикачі розкидатимуться по карті хаотично без лінійного переходу при потребі, тому користування функцією залишається на розсуд гравця і може як допомогти так і заплутати. Для спрощення ж рівня можуть використовуватись орієнтири, що візуально повідомлятимуть гравцю про знайоме місце та допомагатимуть зорієнтуватись у просторі.

Список використаних джерел:

1. Ryan Henson Creighton. Unity 3D Game Development by Example Beginner's Guide, 2010 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http:// www.packtpub.com](http://www.packtpub.com)
2. <https://unity3d.com/ru/learn>

РОЗРОБКА ІНТЕРВАЛЬНОГО ТАЙМЕРА ЗАСОБАМИ ANDROID STUDIO

Однією з основних проблем розробки програмного забезпечення для операційної системи Android є різноманітність версій цієї системи. Іншою головною проблемою розробки програмного забезпечення для операційної системи Android є велика фрагментація екранів пристроїв. Згідно з даними, наданими компанією Google, було обрано оптимальний пристрій для розробки програмного забезпечення [1].

У ході роботи було поставлене завдання створення мобільного додатка-таймера для пристроїв, які працюють з підтримки операційної системи Android. Для розробки додатка використовується мова програмування Java та середовище розробки Android Studio.

Для забезпечення сумісності з найбільшою кількістю пристроїв розробка проводилась для пристроїв, починаючи з версії Android 4.0 «IceCreamSandwich» та для екранів normal hdpi, які встановлені на 41.5% пристроїв.

В даній роботі створено додаток інтервального таймера, який містить меню для створення таймерів та їх збереження до бази даних, а також меню вибору таймера з бази даних та екран з таймером, де відображається поточний прогрес (рис. 1).

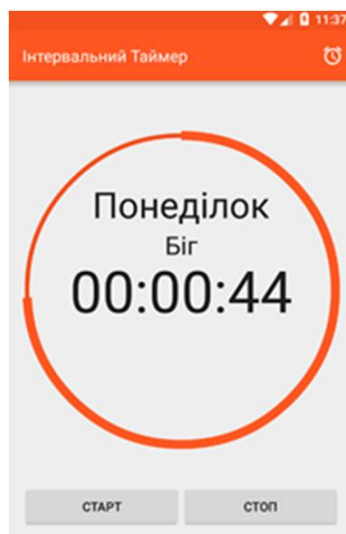


Рис. 1. Інтерфейс головного екрану

Відрахунок часу в додатку здійснюється за допомогою класу `CountDownTimer`, який містить методи для роботи з ним, а саме `start()`, `cancel()`, `onTick()`, `onFinish()`. Останні два методи потрібно реалізувати самостійно, що дозволяє запрограмувати логіку виконання таймера. Час для таймера зберігається в двовимірному масиві, де кожен масив представляє собою інтервальний таймер, у якому уже вказуються кількість повторів та час для виконання.

Для нашого додатка потрібна не складна база даних в якій буде всього 3 поля. В них буде зберігатись ім'я «розкладу», імена інтервальних таймерів та сам «розклад». Для зберігання імен будемо використовувати тип `TEXT`, а сам «розклад», як сказано вище, буде являти собою двовимірний масив, який не

можна просто так помістити в базу SQLite. Тому вирішено було реалізувати метод-конвертер, що буде надавати можливість конвертації двовимірного масиву в стрічку, а також потрібну реалізацію метода, який буде здійснювати обернену конвертацію і таким чином, буде здійснюватися запис даних до бази даних.

Зчитування з бази даних відбувається на екрані вибору таймера. При створенні активності завантажуються список «розкладів» та будується список, з якого можна обрати робочий «розклад». Після цього дані передаються в головну активність та конвертуються у двовимірний цілочисельний масив.

На основі оглянутих існуючих літературних альтернатив додано новий функціонал для додатка, який дозволяє більш гнучко керувати інтервальними таймерами в цілому. Разом з перевіркою принципів роботи додатка з базою даних заодно перевірено і методи роботи з файлами ресурсів, а саме, файлами теми та меню. Практика перевірки довела нормальне і коректне функціонування створеного інтервального таймера в поєднанні з базою даних та всіма видами необхідних додатку ресурсів.

Список використаних джерел:

1. Dashboards [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://developer.android.com/intl/ru/about/dashboards/index.html>.
2. CountdownTimer [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://developer.android.com/intl/ru/reference/android/os/CountDownTimer.html>.
3. Хранение данных. SQLite [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://startandroid.ru/ru/uroki/vse-uroki-spiskom/74-urok-34-hranenie-dannyh-sqlite.html>.
4. SQLite на Android [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://developer.alexanderklimov.ru/android/sqlite/android-sqlite.php>.

ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ПІДВИЩЕННЯ ІНФОРМАТИВНОСТІ БАГАТОКАНАЛЬНИХ ДАНИХ НА ОСНОВІ ПАКЕТНИХ ВЕЙВЛЕТ- ПЕРЕТВОРЕНЬ

Системи і методи оптичного дистанційного зондування Землі (ДЗЗ) в останні роки стали основними засобами контролю стану та явищ об'єктів на земній поверхні. Дані ДЗЗ можна використовувати замість аерофотозйомки або наземної топографічної зйомки. Супутникові зображення можуть бути отримані на будь-якій території світу, в потрібний період. Аналіз таких багатоканальних даних є дуже складним завданням і зводиться до виділення окремих об'єктів зображення, отримання їх характеристик і взаємного розташування. Типовий набір даних з апаратури ДЗЗ, включає: багатоканальне зображення (MUL) та панхромне зображення (PAN). Панхромне зображення має зазвичай більш високу просторову роздільну здатність, ніж мультиспектральне, що суттєво ускладнює розпізнавання об'єктів і накладає обмеження на використовувані методи обробки. Існуючі методи обробки зображень з метою підвищення інформативності первинних даних мають ряд недоліків, основними з яких є поява кольорних спотворень [1, 2]. Тому виникає необхідність у створенні нової технології підвищення просторової розрізненості супутникових зображень з урахуванням фізичних механізмів фіксації видової інформації та розпізнавання об'єктів на таких зображеннях.

В даній роботі пропонується метод об'єднання на основі використання пакетної побудови вейвлет-базисів та з декореляцією первинних видових даних. Дослідження були проведені для методу на основі: вибору максимальної ентропії; вибору функції інформаційної вартості (ФІВ); вибору оптимального вейвлет-дерева.

Запропонований алгоритм був протестований на супутникових зображеннях Worldview-2. Результати свідчать, що для пакетних вейвлет-перетворень найкращі показники за визначених інформаційних характеристик та обчислювальної складності отримані для випадку, коли відсутні етапи оптимізації структур вейвлет-дерев за обраної ФІВ, що послаблює умову до мінімальних геометричних розмірів первинних видових даних. Технологія дозволяє зберегти спектральну інформацію оригінального багатоканального зображення при підвищенні просторового розрізнення, уникнути кольорових спотворень і досягти більшої деталізації цифрового зображення, особливо в ділянках затінення об'єктів інтересу. Отримані синтезовані зображення відрізняються більшим контрастуванням та чіткістю на границях «об'єкт інтересу – фон».

Список використаних джерел:

1. Шовенгедт Р.А. Дистанционное зондирование. Методы и модели обработки изображений / Р. А. Шовенгедт. – М.: Техносфера, 2010. – 560 с.
2. Pohl C. Multisensor image fusion in remote sensing: concepts, methods and applications / C. Pohl, J.L. Van Genderen // International journal of remote sensing. – 1998. – Vol. 19. – No. 5. – P. 823-854.

ВПЛИВ ВИБОРУ ТИПУ ВЕЙВЛЕТ-ФІЛЬТРА НА ЕФЕКТИВНІСТЬ ПІДВИЩЕННЯ ІНФОРМАТИВНОСТІ БАГАТОКАНАЛЬНИХ ДАНИХ

Попередні дослідження [1, 2] показали необхідність визначення впливу типів фільтрів в межах класу. Було з'ясовано, найбільш ефективним для неоптимізаційних задач є біртогональний клас вейвлет-фільтрів. Тому саме в межах даного класу проведено додаткове дослідження. Об'єктами дослідження стали наступні представники біртогонального класу: bior 1.1, bior 1.3, bior 1.5, bior 2.2, bior 2.4, bior 2.6, bior 2.8, bior 3.1, bior 3.3, bior 3.5, bior 3.7, bior 3.9, bior 4.4, bior 5.5, bior 6.8. Дослідження проводилось для рівнів вейвлет-розкладу з першого по п'ятий. Останній рівень декомпозиції визначається мінімальним значенням з максимально можливих довжин зазначених вейвлет-фільтрів. Основні результати дослідження свідчать про наступне:

1. Незважаючи на домінування таких представників класу, як bior 3.1, bior 3.3, bior 3.5, bior 3.7, bior 3.9 за визначеними в межах даної роботи показниками інформативності, візуальна оцінка якості отриманих зображень (рис.1) свідчить про появу спотворень у вигляді «накладеної сітки з характерними відзнаками у вершинах кожної комірки», які найбільшого прояву набувають починаючи з третього та збільшує свій вплив при зростанні рівня розкладу. Тому тут і надалі зазначені представники класу визначено як неефективні при використанні в зазначених методах об'єднання та виключені з подальшого розгляду.



Рис. 1. Вейвлет перетворення фільтрів bior 3.5 та bior 3.9

2. Наведені на рисунку 2 результати свідчать про найбільшу ефективність таких вейвлет фільтрів як bior 1.3 та bior 2.1, найменшу ефективність bior 1.1 та середні показники інших представників класу.

3. Ефективність застосування вейвлет фільтрів для задач об'єднання певним чином залежить від параметрів ВЧ та НЧ фільтрів, таких як відповідність між кількістю коефіцієнтів, що визначають фільтр, та парність/непарність довжин. Визначено, що збільшення ефективності спостерігається для тих фільтрів, для яких є характерними парність довжин відповідних складових, значна розбіжність між кількістю коефіцієнтів, що задають кожен з фільтрів, та більша кількість коефіцієнтів ВЧ складової в порівнянні з НЧ.

4. Розділення представників класу біртогональних вейвлет фільтрів за своєю ефективністю є досить умовною, оскільки динаміка всіх зазначених на

рисунку 2 вейвлет-фільтрів відрізняється незначним чином. Крім того, абсолютні значення показників якості, характерні для кожного рівня вейвлет-розкладу, знаходяться у достатньо вузькому діапазоні.

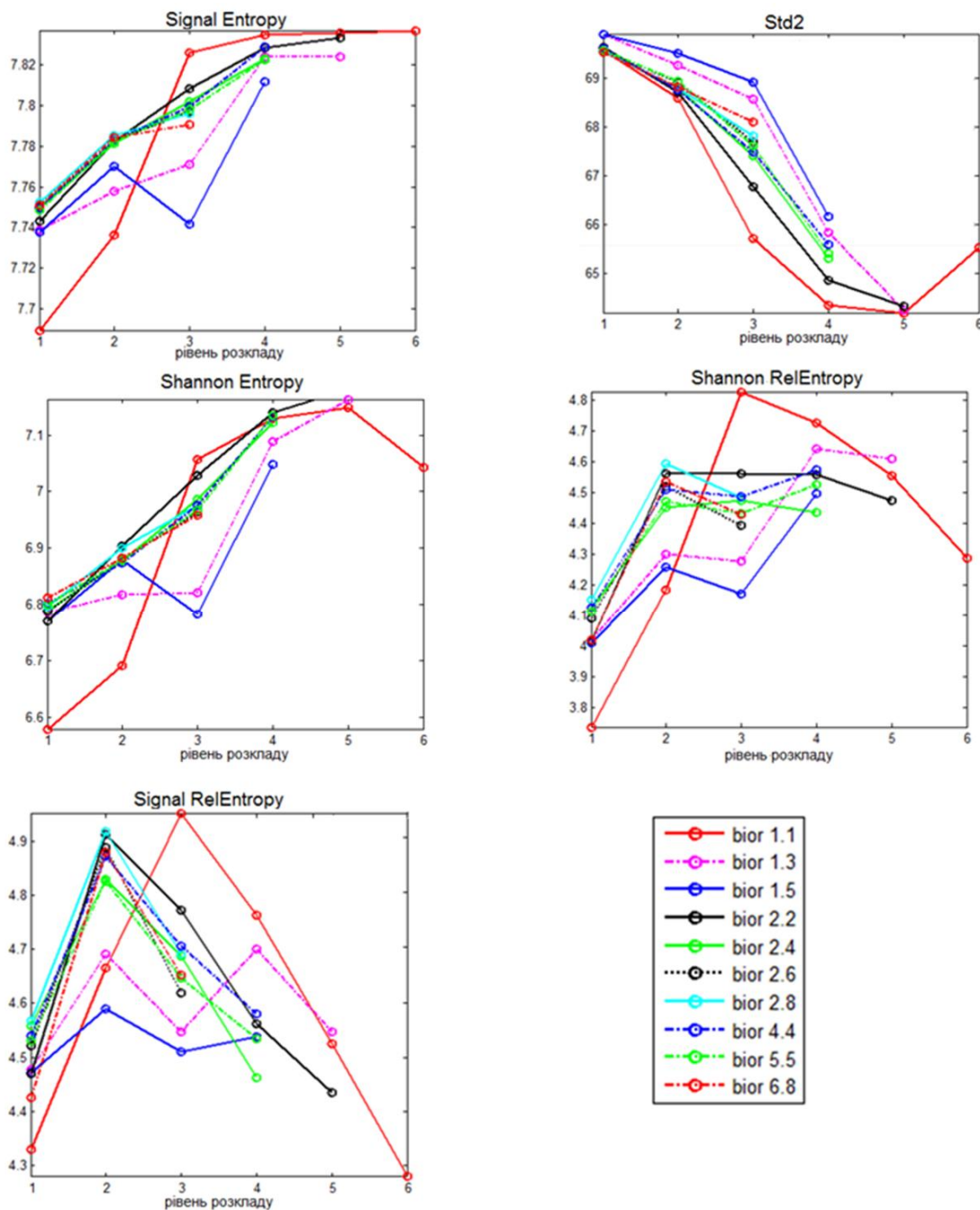


Рис. 2. Залежність інформаційних характеристик від типу біртогонального вейвлет-базису (на базі методу об'єднання 2332 та 6 рівня розкладу)

Список використаних джерел:

1. Гнатушенко В.В. Використання вейвлетів для підвищення ефективності злиття багатоканальних сканерних зображень / В.В. Гнатушенко, В.Ю. Шевченко // Міжвідомчий науково-технічний збірник «Прикладна геометрія та інженерна графіка». – К.: КНУБА, 2013. – Вип. 91. – С. 83-87.

2. Hnatushenko, V.V., Hnatushenko, Vik.V., Kavats, O.O., Shevchenko, V.Yu. Pansharpening technology of high resolution multispectral and panchromatic satellite images. Scientific Bulletin of National Mining University, 2015. Issue 4, pp. 91-98.

ПРОГНОЗУВАННЯ НЕСАНКЦІОНОВАНОГО ДОСТУПУ В ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ ДЕРЖАВИ З ВИКОРИСТАННЯМ ПЕРЕТВОРЕННЯ КАРУНЕНА-ЛОЄВА

Прогнозний контроль потребує визначення спеціальних прогнозних параметрів. Важливою проблемою є визначення дійсного місця прогнозуючого контролю серед всіх форм контролю в підвищенні ефективності використання системи контролю НСД. Рішенням цієї проблеми в чималому степені залежить від самої можливості здійснення прогнозу в тих чи інших конкретних умовах застосування в системах та мережах

Метою даної роботи є дослідження і опис процесу $x(t)$ для прогнозування НСД з використанням перетворення Карунена-Лоєва, проведення математичного обґрунтування та виведення виразів, що точно описують апостеріорне математичне визначення векторного випадкового процесу $x(t)$ і в рамках зроблених припущень та досліджень дозволяють вирішити задачу прогнозування НСД, а також визначення переваг та недоліків запропонованого перетворення для прогнозування НСД.

В роботі основною передумовою до рішення задачі прогнозування несанкціонованого доступу (НСД) в інформаційних системах держави є наявність достатньо зручного опису процесу $X(t)$. Пропонується апроксимувати реальний випадковий процес $X(t)$ лінійною функцією часу $X(t) = A + Bt$, де A і B – випадкові коефіцієнти, ймовірні характеристики яких визначаються за допомогою методу найменших квадратів, виходячи з умови:

$$M \left[\int_T (X(t) - (A + Bt))^2 dt \right] = \min, \quad (1)$$

при чому T – інтервал спостереження випадкового процесу $X(t)$. Для рішення задачі прогнозу при реалізації перетворення Карунена-Лоєва необхідно обчислити $k \gg N$ числа відомих значень, оскільки лише при цій умові прийнята методика визначення є ефективною. Однак при виконанні даної умови отримане значення коефіцієнтів виявляється неточним, що не може не вплинути на ефективність прогнозу. Дослідження показали, що використання розкладання Карунена-Лоєва доцільно застосовувати в тих випадках, коли наявні жорсткі обмеження на об'єм пам'яті ЕОМ. Якщо ж допускається деяке збільшення об'єму пам'яті чи вимагається рішення задачі повністю прогнозування НСД то доцільніше використовувати інші методи та перетворення.

Список використаних джерел:

1. Згуровський М.З. Основи системного аналізу/ Згуровський М.З., Панкратова Н.Д. – К:ВНУ, 2007 – 544 с.
2. Козлова К.В. Кількісна оцінка захисту радіоелектронних об'єктів/ Козлова К.В., Хорошко В.О.// Захист інформації №1, 2007 – С. 30-32.

АСПЕКТИ АВТОМАТИЗАЦІЇ ВИВЧЕННЯ КУРСУ «АРХІТЕКТУРА ЕОМ»

В рамках традиційної системи навчання неможливо подолати дві суттєві проблеми. Перша проблема полягає в поганому зворотному зв'язку між викладачем та студентами групи. Друга – в неможливості реалізації індивідуального підходу в навчанні до кожного з студентів групи. Ці дві проблеми зазвичай пов'язані.

Актуальною проблемою покращення ефективності освітнього процесу є розробка та впровадження в практику автоматизованих навчальних завдань, що стимулюють конструювання різноманітних логічно завершених понятійних схем.

Основною метою цієї роботи є розробка завдань нового типу для тренажерних програм, що підтримують утворення понятійних структур різної геометрії.

Для проведення досліджень була створена відповідна навчальна оболонка. Саме ця програма є полігоном для «польових» випробовувань нових методичних підходів в умовах навчального процесу.

Ієрархія, як понятійна схема, особливо цікава для навчальних процесів природничого напрямку. Саме в цьому випадку особливо часто застосовується абстрактно-логічне мислення. Ієрархія – саме та структура, за допомогою якої можна зобразити зв'язки понять, що знаходяться на різних рівнях абстрактності.

Ієрархічні дерева особливо цікаві в сенсі адаптивності до рівня складності навчального матеріалу. Стратегія викладання в старших класах середньої школи та в вищій школі базується на шляху від загального до конкретного. Навчальний матеріал тут представляється ієрархічною конструкцією. Такі структури дають можливість реалізувати деталізацію проблеми, що розглядається на занятті, багатьма рівнями. Крім того розгляд окремої поточної вітки дерева відокремлює логічно завершений фрагмент матеріалу. Це дозволяє не перевантажувати короткочасну пам'ять учнів [1] та реалізовувати блочну подачу та перевірку знань.

Найзагальнішим рівнем знань (низький рівень деталізації) повинні оволодіти всі учні. Це «стовбур» понятійного дерева та початки найбільш важливих «гілок» біля нього. На цьому рівні можливий прохід на край «гілки», з абстрагуванням від більшості відгалужень. Трійчники вище цього рівня не проходять. При правильно підбраному матеріалі, за важкістю та об'ємом, це майже 16% учнів. (Нормальний розподіл за здатностями в популяції [2]). Це найбільш загальний рівень бачення проблеми.

Вищий рівень опановують, ті що претендують на «добре». Цей рівень крім згаданого «стовбура» включає деякі найбільш важливі «гілки» понятійного дерева. Цей рівень знань охоплюють майже 68% учнів.

Самий високий рівень деталізації опановують 16% учнів, ті що претендують на «відмінно». Важливо, що кожний наступний рівень деталізації при такому підході включає попередній. При правильному конструюванні

матеріалу навіть трійчники мають свій цілісний інформаційний пакет в кінці навчального курсу.

Підхід до реалізації навчальних процесів через конструювання ієрархічних структур був розглянутий в роботі [4, 5]. Розвитком цього підходу є типове завдання представлене на рис.

На рисунку 1 представлено вікно для виконання завдань довільного типу. Завдання стосується відтворення схеми концептуальних зв'язків основних компонентів материнської плати. На початковому етапі виконання всі компоненти для конструювання знаходяться з правої сторони вікна. Їх порядок в списку випадковий. На рисунку зображена проміжна фаза в виконанні завдання. Видно, що частина компонентів вже перенесена ліворуч та з'єднана між собою. З'єднання реалізується інструментом «лінія», що знаходиться на панелі інструментів зліва. Видно, що при нагоді можуть використовуватись різноманітні стрілки та компонент «проміжна точка».

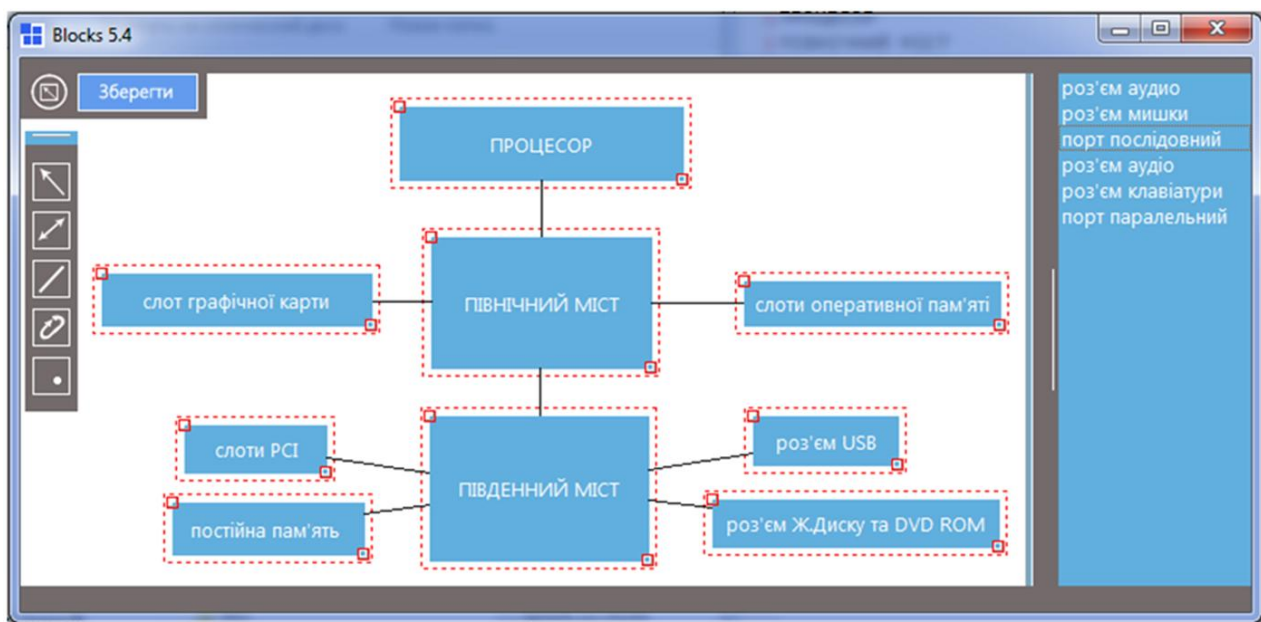


Рис. 1. Вікно виконання завдань. Завдання на відтворення схеми з'єднань компонентів материнської плати.

Зрозуміло, що на схемі не позначені багато важливих компонентів. Ця схема призначена для огляду материнської плати в найзагальніших рисах. Так наприклад, в ній відсутні контролери. Відповідний контролер, зокрема, знаходиться між південним мостом та роз'ємом USB.

Важливим моментом навчального процесу є консолідація багатьох зв'язаних між собою понятійних одиниць в одне цілісне понятійне утворення. Такий крок узагальнення відбувається паралельно в двох модальностях візуальній та вербальній.

Висновки. Представлена програма, як технологічний інструмент для навчання, допомагає формувати стереотипові пізнавальні схеми в візуальній модальності. Останнє дозволяє оптимізувати, підвищити якість, в значній мірі пришвидшити процес навчання. Це особливо актуально в тих випадках, коли необхідно запам'ятовувати великі кількості різноманітних схем. Зокрема така ситуація виникає при вивченні курсу «Архітектура ЕОМ».

При підході, що пропонується в цій роботі, кожний студент групи виконуючи поточні завдання на занятті може просуватись в процесі навчання з своєю швидкістю та на своєму індивідуальному рівні складності. При наявності у студентів лекційного матеріалу формалізованого в вигляді довідника в гіпертекстовій, мультимедійній технології з'являється можливість синхронізації швидкості викладання з індивідуальним темпом навчання. В цих умовах може відбуватись індивідуальне підлаштування кожного студента в реальному часі до навчального процесу.

Список використаних джерел:

1. Miller George A. The Magical Number Seven, Plus or Minus Two. // The Psychological Review. – 1956. – vol. 63. Issue 2. – P. 81-97.
2. Андерсон Дж. Когнитивная психология 5-е изд./ Дж. Андерсон. – СПб.: Питер, 2002. – 496 с.
3. Бабич Н.П. Компьютерная схемотехника. Методы построения и проектирования / Н.П.Бабич, И.А.Жуков. – К.: «МК-Пресс», 2004. – 576 с. ил.
4. Головін М.Б. Автоматизація навчання програмуванню в контексті конструювання ієрархічних програмних структур / М.Б. Головін, О.І. Сомик // Інформаційні технології в освіті. – Херсон, 2011. – Випуск 10. – С. 58-63. http://ite.kspu.edu/webfm_send/257
5. Головін М.Б. Вивчення інформатики в контексті конструювання понятійних ієрархічних структур / М.Б. Головін, О.І. Сомик // Вісник Харківського національного університету № 977, 2011. – С.127-134. <http://mia.univer.kharkov.ua/17/30205.pdf>

ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ СТВОРЕННЯ НОТНОГО ТЕКСТУ «МУЗИЧНИЙ РЕДАКТОР»

У наш час музика є невід'ємною частиною життя більшості людей і дедалі більша кількість людей хочуть не лише слухати музику, а й створювати її самому. Саме для таких людей буде призначена програма, створення якої є метою даного проекту. При мінімальній музичній освіті та певній долі натхнення кожен зможе записати створену ним мелодію та при цьому не лише бачити ноти на екрані, а ще й чути як вони звучать, що допоможе вам не помилитись у виборі тієї чи іншої ноти. Програма повинна бути зрозуміла та проста в освоєнні як для людини яка професійно займається музикою, так і для людини, що тільки почала освоювати навички написання нот.

В результаті аналізу предметної області була доведена актуальність обраної тематики, та необхідність розробки музичного графічного редактору.

Аналіз існуючих аналогів дозволив виявити як їх переваги так і недоліки. До переваг можна віднести простоту в освоєнні та використанні, зрозумілість інтерфейсу, різні варіанти вводу даних, відтворення введених нот, можливість збереження та друку створеного музичного твору. До недоліків відносяться висока ціна, деякі з приведених програм важкі в освоєнні, несумісність з сучасними версіями Windows, досить малий вибір такого типу ПЗ [1, 2].

Враховуючи існуючу ситуацію в сфері нотодрукування пропонується розробити музичний графічний редактор, що матиме переваги вже існуючого подібного програмного забезпечення та, водночас, буде позбавлений його недоліків.

Об'єктом дослідження є процес представлення музичної інформації в графічній формі. Предметом дослідження є принципи створення музичного графічного редактору.

У роботі сформульовані і вирішені наступні завдання: аналіз предметної області, дослідження існуючих аналогів, виявлення їх недоліків та переваг, розробка структурної схеми музичного редактору, розробка алгоритму функціонування системи що розглядається, розробка програмного забезпечення для реалізації графічних та звукових функцій.

Функціональна схема нотного редактору містить наступні блоки (рис. 1). Блок вводу відповідає за прийом даних з графічної або реальної клавіатури та синтезатору. Після обробки введених даних інформація потрапляє у блок перетворення зображення та звуку. Блок перетворення зображення відповідає за перетворення сигналу від клавіатури чи синтезатору в графічне зображення та звук. Перетворена інформація виводиться на динаміки, екран чи на друк.

В якості мови, на якій буде написана програма була обрана C#. C# – об'єктно-орієнтована мова програмування з безпечною системою типізації для платформи .NET [3].

Графічний інтерфейс створеного музичного графічного редактору зображений на рисунку 2.

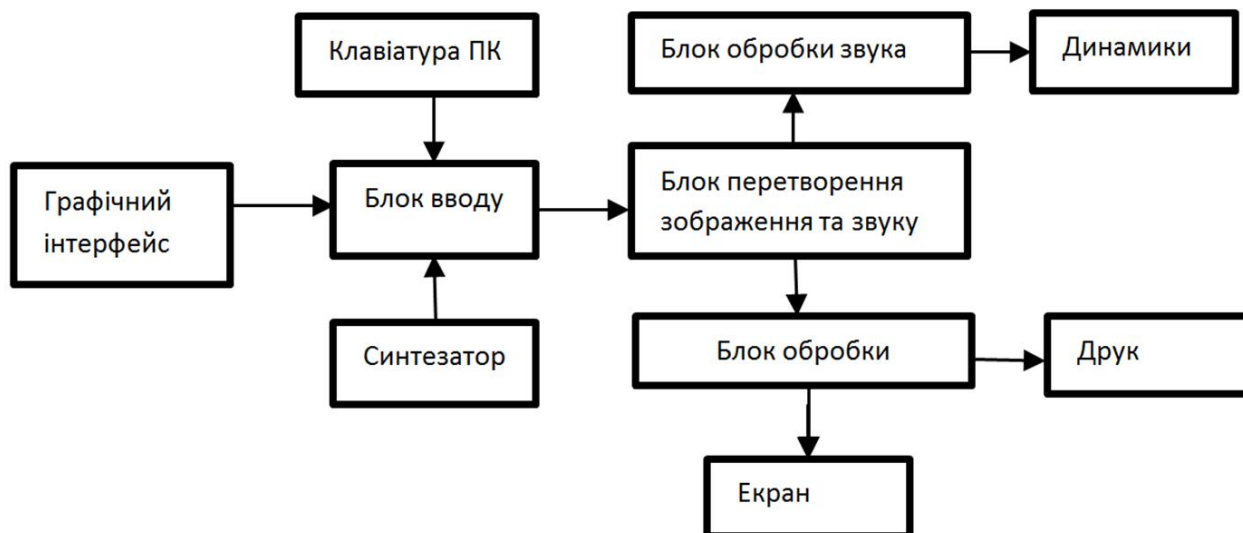


Рис. 1. Функціональна схема музичного редактору

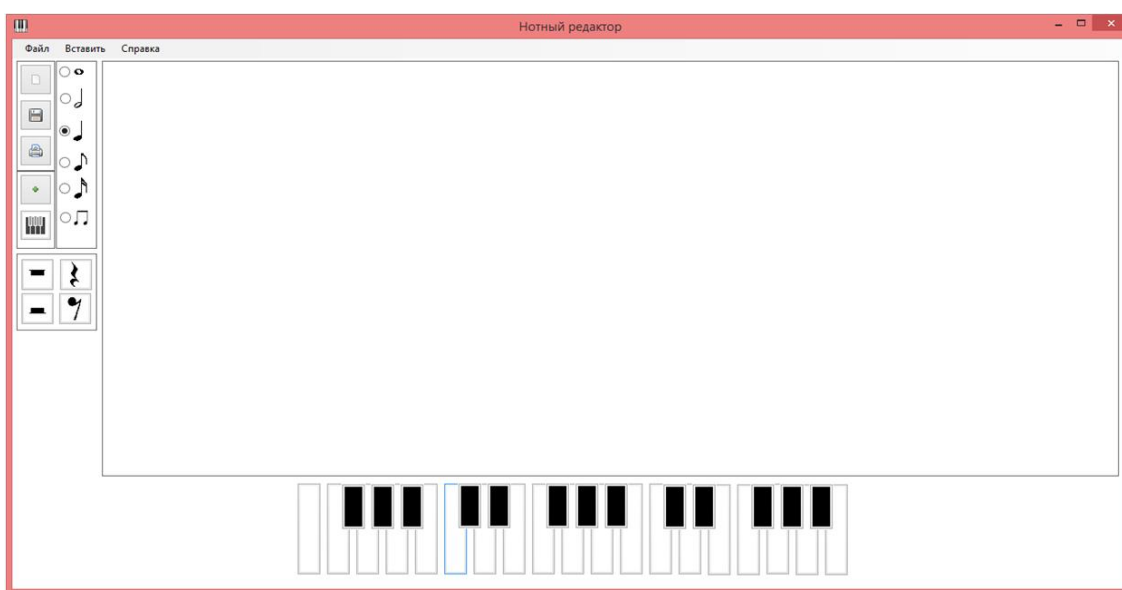


Рис. 2. Графічний інтерфейс

В результаті виконання роботи описані основні можливості даного програмного забезпечення, а саме – ввід нот, акордів, такти, збереження та друк файлів. Представлені основні етапи функціонування програми при відрисовці нот, акордів та їх озвученні.

Список використаних джерел:

1. Guitar Pro [Електронний ресурс] / 17.04.2015. Режим доступу: https://ru.wikipedia.org/wiki/Guitar_Pro, вільний – Яз. Рус.
2. MagicScore [Електронний ресурс] / 17.04.2015. Режим доступу: <https://ru.wikipedia.org/wiki/MagicScore>, вільний – Яз. Рус.
3. Virtual Piano in C# [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.c-sharpcorner.com/UploadFile/mike4/DotNetPiano11122005012432AM/DotNetPiano.aspx>

ТЕХНОЛОГІЯ БЕЗДРОВОГО ЗВ'ЯЗКУ WiMAX

Інтенсивний розвиток бездротових мереж створює проблеми «останньої милі», збільшення їх продуктивності, необхідність розробки алгоритмів, забезпечення своєчасної і надійної передачі інформації, це є **актуальним** в підвищенні коефіцієнту використання смуги пропускання, скоротять час реагування базової станції на запити абонентських станцій, забезпечить якість обслуговування (QoS) для різних видів трафіку.

Важливими проблемами в галузі забезпечення якості обслуговування є **проблеми** планування і управління доступом, вирішення яких є метою даної роботи. У процесі забезпечення QoS необхідно планування кадру для того, щоб визначити який пакет буде обслуговуватися першим в конкретній черзі. Таким чином, **актуальною** є задача розробки більш ефективних алгоритмів планування та управління доступом, для того щоб отримати більш високу пропускну здатність при не збалансованому трафіку і знизити затримку пакетів.

WiMAX (англ. Worldwide Interoperability for Microwave Access) – телекомунікаційна технологія, розроблена з метою надання універсального бездротового зв'язку на великих відстанях для широкого спектру пристроїв (від робочих станцій і портативних комп'ютерів до мобільних телефонів, рис. 1). Заснована на стандарті IEEE 802.16, який також називають Wireless MAN.



Рис.1. Базове представлення мережі WiMAX

Для проектування протоколу управління ресурсами перспективно використання так званих «м'яких» обчислювальних методик, наприклад, заснованих на нечіткій логіці або генетичних алгоритмах. Це дозволяє задовільнити вимоги QoS для користувачів і в той же час максимально використовувати ресурси системи. Для вирішення проблеми управління ресурсами і управління доступом в мережах WiMAX використовувати апарат нечіткої логіки. При використанні апарату нечіткої логіки інтелектуальний спосіб міркувань, що спирається на природну мову спілкування людини, не може бути описаний в рамках традиційних математичних формул.

Формальному підходу властива суворая однозначність інтерпретації, а все, що пов'язане із застосуванням природної мови, має багатозначну інтерпретацію. При створенні такої системи управління доступом з метою її тестування розроблена модель вхідного трафіку відповідно пуасоновським процесом, модульованим за законом Маркова (MMPP, Markov Modulated Poisson Process). Процес функціонування нечіткої системи управління доступом виглядає наступним чином. При встановленні нового з'єднання відповідний мобільний вузол повідомляє на базову станцію приблизні параметри джерела трафіку (тобто інтенсивність надходження пакетів від АС) і затримку черги. Потім БС вимірює середнє відношення сигнал / перешкода (SNR) нового з'єднання і переводить його в значення лінгвістичних змінних.

Ці точні значення вхідних змінних перетворюються на значення лінгвістичних змінних за допомогою певних функцій приналежності (ФП). Запитувані ресурси використовують цю інформацію, щоб отримати число підканалів, які будуть призначені. Число підканалів обмежено, щоб гарантувати те, що при сполученні буде не дуже велика і не дуже маленька кількість ресурсів передачі. На цьому етапі здійснюється перехід від нечітких значень величин (тобто запитуваних ресурсів, і числа отриманих з'єднань) до приймальної ймовірності. На основі цієї ймовірності БС приймає або відкидає нове з'єднання.

Модуль Fuzzy Logic дозволяє будувати нечіткі системи двох типів: Мамдані і Сугено. Основна відмінність між цими системами полягає в різних способах задання значень вихідних змінних в правилах, що утворюють базу знань. Наведений приклад використовує систему виводу Сугено. Для задання ФП необхідно встановлювати діапазон зміни і відображення для змінних входів. Для кожного входу задаються три ФП гаусового типу, кожна з яких характеризує вхід, відповідно, як «великий», «середній» і «малий». Наступним кроком у формуванні задання являється складання правил типу «якщо..., то...». Наприклад, якщо інтенсивність надходження пакетів від АС – низька і затримка черги – низька, і середнє відношення сигнал / перешкода – погане, то запитувані ресурси – середні.

На основі проведеного аналізу і досліджень по використанню бездротової мережі передачі даних WiMax можна зробити наступні висновки: WiMax – це технологія майбутнього безпроводного з'єднання, що дозволяє забезпечити швидкий доступ у великому місті чи у віддаленому селищі, але з ряду причин на даний час ця технологія тільки починає розвиватися; стандарт IEEE 802.11e (Wireless LAN) на даний час не має стабільної законодавчої бази і постійно змінюється; проблема управління ресурсами та контролю доступом може бути вирішена за допомогою обчислювальних методик, що базуються на основі використання нечіткої логіки.

Список використаних джерел:

1. Что такое технология WiMax? [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://shkolazhizni.ru/computers/articles/4495/>. – Назва з екрану.
2. Исследование и разработка алгоритмов планирования и приоритетного управления доступом в сетях WiMAX. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://miet.ru/upload/content/rnd/da/d02/2010/09a_02_2010.pdf. – Назва з екрану.

ЗАХИСТ ІНФОРМАЦІЇ ПО БЕЗДРОТОВОМУ КАНАЛУ ЗВ'ЯЗКУ

На сьогоднішній день збільшення кількості користувачів інформаційних систем та їх інформаційних потоків ставить гостру необхідність в впровадженні бездротових мереж Wi-Fi. Кількість користувачів бездротового зв'язку зростає з кожним днем, що призводить до збільшення вимог до якості та безпеки Wi-Fi-мереж і ставить нові завдання перед розробниками обладнання бездротового зв'язку [1].

Wi-Fi (від англ. Wireless Fidelity) – загальновживана назва для стандарту IEEE 802.11 передачі цифрових потоків даних по радіоканалах [2].

Дана технологія передачі інформації по радіоканалу була розроблена і застосована в основному в локальних мережах великих корпорацій і компаній Кремнієвої долини США. Зв'язок з мобільним абонентом (зазвичай це був співробітник компанії, забезпечений ноутбуком з безпроводним мережевим адаптером) був організований через «точки доступу», підключені до кабельної інфраструктури компанії. При цьому, в радіусі дії кожної такої точки (декілька десятків метрів) могло бути до 20 абонентів, що одночасно використовують ресурси мережі.

Спочатку термін «Wi-Fi» використовувався тільки для позначення технології, що забезпечує зв'язок в діапазоні 2,4 ГГц і що працює за стандартом IEEE 802.11b (швидкість передачі інформації – до 11 Мбіт/с). Проте потім цим терміном все частіше стали називати й інші технології безпроводних локальних мереж. Найбільш значущі серед них визначені стандартами IEEE 802.11a і 802.11g (швидкість передачі – до 54 Мбіт/с, частотні діапазони, відповідно, 5 ГГц і 2,4 ГГц) [3].

Аутентифікація – видача певних прав доступу абоненту на основі наявного в нього ідентифікатора.

IEEE 802.11 передбачає два методи аутентифікації:

- відкрита аутентифікація (англ. Open Authentication): робоча станція робить запит аутентифікації, у якому присутня тільки MAC-адреса клієнта. Точка доступу відповідає підтвердженням або відмовою аутентифікації. Рішення ухвалюється на основі MAC-фільтрації, тобто, це захист на основі обмеження доступу, що не є безпечним;

- аутентифікація із загальним ключем (англ. Shared Key Authentication): необхідно налаштувати статичний ключ шифрування алгоритму WEP (англ. Wired Equivalent Privacy).

Перелічимо методи:

1. WEP-шифрування (англ. Wired Equivalent Privacy).
2. TKIP-шифрування (англ. Temporal Key Integrity Protocol).
3. SKIP-шифрування (англ. Cisco Key Integrity Protocol).
4. WPA-шифрування.
5. WPA2-шифрування (IEEE 802.11i).
6. 802.1X – це стандарт безпеки, що включає декілька протоколів.

Серед допоміжних методів слід виділити наступні:

1. Фільтрація MAC-адреси. MAC-адреса (Media Access Control - керування доступом до носія) – це унікальний ідентифікатор обладнання, що надає виробник. Фільтрація MAC-адреси міститься у розширенні доступу до мережі тільки визначених користувачів.

2. Заборона широкомовної трансляції ідентифікатора SSID. SSID – ідентифікатор мережі, знання якого є необхідною умовою для підключення. SSID може широко транслюватися в ефір або бути «прихованим» – у такому випадку клієнту прийдеться прописати ідентифікатор у налаштуваннях свого підключення.

3. Заборона доступу до налаштувань точки доступу або роутера через бездротову мережу. Активувавши цю функцію, можна заборонити доступ до налаштувань точки доступу через Wi-Fi мережу, але це не захистить від перехоплення трафіку або від проникнення до мережі.

4. Мінімально припустима зона радіо-покриття. В ідеалі вона не повинна виходити за межі контрольованої території. При необхідності можна встановити параболічні відбивачі, що перешкоджають розповсюдженню сигналу в небажаних напрямках.

5. Встановлення декількох точок доступу в бездротовій мережі не тільки створює резервну смугу пропускання на випадок виходу з ладу однієї з точок, але й підвищує стійкість мережі до деяких видів атак.

Висновки та перспективи подальшого дослідження. Отже, розглянувши усі доступні на сьогоднішній день методи захисту, можна виділити головні: WEP, WPA, WPA2, 802.1X. Який саме метод вибрати залежить від мети, яку переслідує користувач, та від існуючого обладнання. WPA2 та 802.1X – більш нові методи захисту, вони потребують потужного обладнання для криптографічних обчислень. Якщо пристрої спроможні підтримувати ці методи, то краще вибрати саме їх. Якщо ні, то можна зупинити свій вибір на WPA, якщо і цей стандарт обладнанням не підтримується, то хоча б на WEP.

Список використаних джерел:

1. Владимиров А.А. «Wi-Fi: боевые приемы взлома и защиты беспроводных сетей. – НТ Пресс, 2005. – 464 с.

2. Джим Гейер Беспроводные сети. Первый шаг. – СПб.: Вільямс, 2005. – 189 с.

3. Джон Росс. Wi-Fi. Беспроводные сети. Установка. Конфигурирование. – СПб.: НТ Пресс, – 2006.

4. Аналіз сучасних стандартів Wi-Fi мереж [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: http://www.rusnauka.com/29_NIOXXI_2012/Informatica/4_118675.doc.htm. – Назва з екрану.

5. Безпека Wi-Fi мереж [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: http://v-mereji.blogspot.com/2013/01/wi-fi_19.html. – Назва з екрану.

6. Інформаційна безпека в мережах Wi Fi [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: http://ua-referat.com/Інформаційна_безпека_в_мережах_Wi-Fi. – Назва з екрану.

ЗАСТОСОВНІСТЬ R/S АНАЛІЗУ ТРАФІКУ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНОЇ МЕРЕЖІ

В роботі розглянуто процес визначення фрактальної розмірності зміни трафіку телекомунікаційної мережі. Фрактальна розмірність числової послідовності широко використовується в методах побудови короточасних прогнозів зміни трафіку при забезпеченні якості обслуговування в мережі, побудові фінансових аналітик та прогнозів та інше.

Часто [1-3], при дослідженні можливостей що до прогнозування трафіку мережі, використовують різноманітні методи визначення фрактальної розмірності D числової послідовності. Більшість засобів отримання значення D використовують середнє квадратичне відхилення. Однак, аналітично отримано доведення, що при достатньо великій базі, для випадкових величини x_i та $y_i = x_i + x_{i+1}$ значення дисперсії подвоюється. Це означає, що для випадкового процесу показник Херста є $H = 0,5$ незалежно від розподілу. В результаті експериментів показано, що використання числових баз з кількістю елементів більше 10000, критерії Херста є близьким до 0,5. Для коротких послідовностей з кількістю елементів менше 1000, отриманий критерій H є нестабільним і не дає стабільного значення для кількох реалізацій, навіть на штучно згенерованих послідовностях заданої фрактальної розмірності функціями Веєрштраса.

Чисельними експериментами показано реалізації випадкового блукання на основі випадкової величини з рівномірним розподілом. Отримано результати які показують факт значної відмінності в значеннях розмаху R , що призводить до значних відмінностей у отриманих значень критерію Херста методом R/S аналізу. В протипагу R/S аналізу, використано пряме вимірювання фрактальної розмірності по означенню, яке дало більш стабільні результати.

В результаті проведених досліджень авторами зроблено висновок про недостатнє обґрунтування довжин базової послідовності величин які досліджуються за допомогою R/S аналізу, тому є необхідним визначення умов застосовності R/S аналізу та визначення оптимальної довжини бази серії вхідних даних. Також існує суперечність між точністю отриманих результатів, пов'язаною з обмеженістю реальних процесів: збільшення кількості базових елементів для отримання фрактальної розмірності покращує точність, але результати більш прямують до теоретичної оцінки $P = 0,5$.

Список використаних джерел:

1. Г. Н. Доля, Р. Э. Пашенко, А. Н. Скрипка Вычисление размерностей временного ряда фотоотсчетов полученных при лазерном зондировании турбулентной трассы/ Вісник Харківського національного університету. Серія «Математичне моделювання. Інформаційні технології. Автоматизовані системи управління» № 780, 2007, С. 94-104
2. Ю. А. Калущ, В. М. Логинов, Показатель Хёрста и его скрытые свойства/ Сиб. журн. индустр. матем. – 2002. – Т. 5, № 4. – С. 29-37.
3. Бельков Д.В. Исследование сетевого трафика// Наукові праці ДонНТУ, серія «Інформатика, кібернетика та обчислювальна техніка». – Вип. 10 (153).

URL-SHORTENER

Постановка проблеми. Занадто складні URL, особливо що включають в себе кілька параметрів, можуть ускладнювати роботу сканерів, так як створюється надмірна кількість URL-адрес, які вказують на одну і ту ж або схожу інформацію на сайті. Скорочення URL – можливість, яка використовується в Інтернеті і сервіс, що глобально надається різними компаніями. Служба (сервіс) використовується в тих випадках, коли необхідно мати додаткову коротку (альтернативну) URL-адресу для доступу до web-сторінки. Тому можна скоротити URL, щоб зробити їх більш зручними для обміну за допомогою URL-Shortener [3]. Структура URL сайту повинна бути гранично простою. Потрібно організувати контент так, щоб URL мали логічну структуру і були зрозумілі для людини (по можливості потрібно використовувати слова, а не ідентифікатори, що складаються з безлічі цифр). Тому хочеться звернути увагу на актуальність невеликих легкозапам'ятовуваних зручних назв фірм, корпорацій [1].

Актуальність завдання. Наше сьогодення потребує автоматизації праці [2] і зручних невеликих назв, які б постійно «крутилися на язичку». Отже, представляємо сервіс URL-скорочувача [3]. Основу скрипта взято з доступного інтернет-джерела, який був кардинально перебудований і налаштований суто для реалізації поставленої цілі.

Як працює сервіс? Користувач заходить на сайт. Перед ним є п'ять полів: URL, пароль, дата, країна, short URL, кнопка submit. Коли користувач заповнює поля, сайт відправляє запит на сервер PHP. Сервер PHP згідно з даними авторизації MySQL відправляє запит на MySQL-сервер. Сам сервіс має домен наприклад, short.com. Виходить таке посилання: <http://short.com/wzd123>. Чому? Коли, користувач запускає посилання, то тут відбувається витяг з бази: відправляється запит на PHP-сервер і вибирається так званий ключ посилання, наприклад wzd123. Вибирає і відправляє на MySQL-сервер такий запит, наприклад: «Дай мені оригінальний URL за ключем wzd123». Сервер MySQL дивиться в себе по таблиці. Якщо знайдеться такий, то витягає зі стовпця оригінальних URL (наприклад, <http://htrk-krok.com.ua>) і відправляє на PHP-сервер. PHP-сервер формує переадресацію за оригінальним URL. Коли була сформована переадресація, то вона переходить клієнту. Клієнт отримав і автоматично відправляється на оригінальний URL.

На рис.1 зображена сама сторінка для скорочення URL, де потрібно заповнити всі поля згідно з метою. На рис. 2 зображений результат того, як база повернула скорочену адресу.

Аналоги продукту. Наразі існують інші URL-скорочувачі [3], наприклад, робота [4], продукт [5]. Переваги розробленого нами продукту наступні:

1) це не лише сервіс скорочення URL [3], це є повноцінний відслідковувач (країна, місце, IP, з якого «пошуковика» був здійснений перехід, тобто максимально детальна статистика); 2) чудовий зовнішній вигляд і оформлення, дружній, зрозумілий функціонал; 3) швидкодія; 4) дуже мале навантаження на

сервер. Можна працювати з величезною кількістю користувачів; 5) автогенерація QR-кодів; 6) автогенерація скріншотів; 7) мультимовність; 8) зручний і дружній скрипт для підключення реклами; 9) три варіанта перенаправлення користувачів; 10) автопостер Twitter, Facebook.

Рис. 1. Сторінка для скорочення URL

Рис. 2. Результат скорочення

Висновок. Результат роботи: розроблено URL-скорочувач [3], який повноцінно запущений і працює. Доведено повну автоматизацію праці задля збереження ресурсів людських, матеріальних, часових. Продукт є надійним і безпечним для використання.

Список використаних джерел:

1. Мельник В.М., Желобицкий Я.К. Сайт для телерадіокомпанії з автоматичним записом ефірів, і автонаповненням із власного файлобмінника // Збірник тез доповідей міжнародної науково-практичної конференції студентів і молодих учених «Інноваційні напрямки розвитку освіти, сфери послуг і технологій» / Укладачі: Л. І. Стешенко, А. В. Голуб, С.О. Кізим. – 2016. – 372 с.
2. Каганюк А.К., Желобицкий Я.К. Внедрение инновационных технологий струнного транспорта Юницкого «Skyway» в существующую транспортную систему // Міжвузівський збірник «Комп'ютерно-інтегровані технології: освіта, наука, виробництво» – Луцьк: Видавництво ЛНТУ. Вип. 21. – 2015. – С. 75-81.
3. https://ru.wikipedia.org/wiki/Сокращение_URL
4. <https://goo.gl/>
5. <http://tinyurl.com/>

ЗАСТОСУВАННЯ ФРАКТАЛІВ У КРИПТОГРАФІЇ

У галузі електронного документообігу та інших предметних областях, де пред'являються підвищені вимоги до безпеки даних при їх зберіганні та передачі, застосовуються різні засоби захисту інформації. Вони дозволяють зменшити ризики порушення цілісності, конфіденційності та достовірності даних, реалізація яких може призвести до розголошення секретної інформації і, як наслідок, фінансових збитків компаній. В останні десятиріччя сфера застосування криптографії розширилася і включає не лише таємну передачу повідомлень, але і методи перевірки цілісності повідомлень, ідентифікування відправника або одержувача (аутентифікація), цифрові підписи, інтерактивні підтвердження, та технології безпечного спілкування, тощо

Для сучасної криптографії характерне використання відкритих алгоритмів шифрування. Відомо більше десятка перевірених алгоритмів шифрування, які при використанні ключа достатньої довжини і коректної реалізації алгоритму роблять шифрований текст недоступним для криптоаналізу.

Одним із завдань асиметричної криптографії є генерація ключів, до яких висуваються вимоги хаотичності, незворотності і залежності від початкових даних. Для вирішення цього завдання пропонується використовувати фрактали – нерегулярні структури, що відзначаються властивістю самоподібності.

У криптографії використовують фрактальні хаотичні системи, які мають таку властивість, що їх поведінка суттєво залежить від заданих початкових умов. При цьому стан системи в певний момент часу неможливо виразити простою формулою.

Чутлива залежність функцій генерації фракталів від початкових значень – це один з фундаментальних принципів динамічних, хаотичних систем. Мала відмінність у початкових значеннях функції приведе, після багаторазових обчислень функції, до значної різниці у вихідній послідовності.

Ця чутливість дуже важлива у криптографії, так як одна з бажаних властивостей криптографічних алгоритмів заключається у тому, що, коли ключ шифрування змінюється навіть на маленьке число (наприклад, на один біт), то зашифрований текст повинен стати трохи іншим, тобто повинна змінитися хоч би частина шифротексту. Чутливість гарантує, що, якщо противник (тобто особа, яка намагається зламати криптографічну систему) буде пробувати розшифрувати дані різними ключами та спостерігати за системою, не зможе розшифрувати вхідні дані. Навіть, якщо початкові умови противника дуже близькі до тих, що використовувалися при шифруванні, противник не отримає вірного результату.

Список використаних джерел:

1. Шнайер Б. Прикладная криптография. Протоколы, алгоритмы, исходные тексты на языке С / Б. Шнайер. – М.: Издательство ТРИУМФ, 2002. – 816 с.
2. Мандельброт Б. Фрактальная геометрия природы / Б. Мандельброт. – М.: Институт компьютерных исследований, 2002. – 656 с.

АНАЛІЗ СИНФАЗНОЇ СКЛАДОВОЇ ВИХІДНОЇ НАПРУГИ З МЕТОЮ ВИЯВЛЕННЯ ПАРАЛЕЛЬНИХ ЗАКЛАДНИХ ПРИСТРОЇВ В АБОНЕНТСЬКИХ ТЕЛЕФОННИХ ЛІНІЯХ

На цей час відомо багато випадків ведення технічних розвідок на телефонних лініях, з метою несанкціонованого отримання інформації. У зв'язку з чим розроблено чимало методів і засобів виявлення та локалізації телефонних закладок, які працюють за різними принципами [1]. Значного поширення набули детектори несанкціонованих підключень, робота яких базується на контролі параметрів імпедансу телефонних ліній. Підключення телефонних закладок спричиняє зміну електрофізичних параметрів лінії, що і є демаскувальною ознакою. Найчастіше зловмисники застосовують паралельні телефонні закладки, що зумовлено кращими технічно-експлуатаційними характеристиками [2].

Найчастіше зловмисники застосовують так звані паралельні телефонні закладки. Задля забезпечення скритності несанкціонованих підключень вхідний імпеданс паралельної телефонної закладки повинен бути якнайбільшим. Для цього використовують конденсатор у вхідній ланці, який також запобігає попаданню на вхід технічного засобу постійної напруги в лінії. До демаскуючих ознак такого пристрою відноситься незначне збільшення ємності лінії, яке важко виявити на фоні промислових завод.

З метою вирішення даної проблеми рекомендовано використовувати лінійний адаптер, описаний в [3]. Він забезпечує фізичне підключення пристрою виявлення НСП до телефонної лінії та формує сигнал тривоги у випадку зміни ємності лінії. Для досягнення високої чутливості в основу проектного лінійного адаптера покладено незрівноважений чотириплечий міст змінного струму.

Мостовий адаптер вмикається на місце телефонного апарату, а сама лінія попередньо знеструмлюється шляхом відключення її контрольованої ділянки від АТС у розподільчій шафі. Таким чином, «чиста лінія» представлена ємністю та провідністю між двома жилами кабелю.

Незрівноваженість мостової схеми зумовлена застосуванням у правій частині резисторів R_1 і R_2 , а у лівій – елементів ємнісного характеру (у нижньому плечі контрольована кабельна лінія із ємністю C_x , а у верхньому – послідовно увімкнений регульований конденсатор C_0 та низькоомний резистор R).

Дослідження показали, що інформативними параметрами, які забезпечують найвищу селективність та чутливість до змін електрофізичних параметрів телефонної лінії є фаза:

$$\text{Arg}(\Delta U_x) = \varphi = \arctg \left(\frac{\omega_0 \cdot R \cdot C_x}{C_{IN} / C_0} \right) \quad (1)$$

та синфазна складова вихідної напруги:

$$Re(\Delta U_x) = |U_0| \cdot \frac{C_{IN}}{4 \cdot C_X}, \quad (2)$$

а амплітуда та квадратурна складова змінюються незначно при підключенні телефонної закладки.

Як показали дослідження використання вимірювати синфазну складову вихідної напруги $Re(\Delta U_x)$ мостового адаптера, має, як впливає із порівняння виразів (1) і (2), є інваріантність до нестабільності частоти зондувального сигналу f_0 та девіації опору R додаткового резистора.

На рисунку 1 наведено залежність $Re(\Delta U_x)$ від значення ємності телефонної закладки.

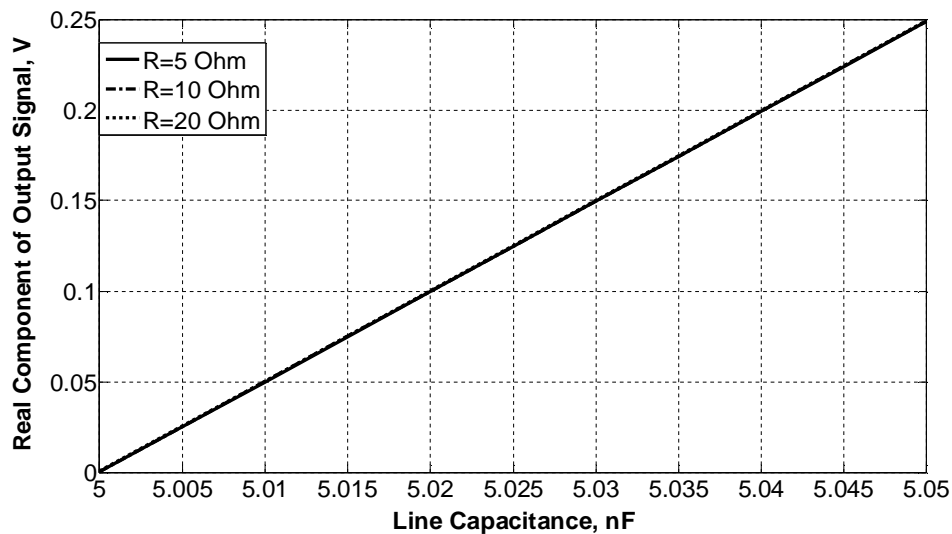


Рис.1. Залежність синфазної складової напруги мостового адаптера від зміни ємності телефонної лінії

Оскільки вихідна напруга мостового адаптера має низький рівень, авторам видається доцільним застосування синхронного детектування, як завадостійкого методу опрацювання сигналів. Цифровий варіант реалізації синхронного детектування, за якого перемножуються не вимірювальна і опорна напруги, а їх оцифровані вибірки дозволяє виявляти додаткові ємності, які становлять 0,01% від номінальної ємності лінії.

Список використаних джерел:

1. Хома В. В. Фазовий метод виявлення закладних пристроїв у телефонних лініях / В. В. Хома, І. М. Іванюк // Захист інформації. – 2014. – Т. 16, № 3. – С. 243-251.
2. Дудикевич В.Б. Захист засобів і каналів телефонного зв'язку: навч. посібник / Дудикевич В.Б., Хома В.В., Пархуць Л.Т. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2012. – 212 с.
3. Пат. 108186 Україна, МПК2015.01 Н 04М 1/68, Н 04 L 12/22. Пристрій для виявлення несанкціонованого підключення до абонентської телефонної лінії / Іванюк В.М., Хома В.В.; заявник і власник Національний університет «Львівська політехніка»; опубл. 25.03.15, Бюл. № 6

ВИКОРИСТАННЯ НАНОТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ДІАГНОСТУВАННІ ДВИГУНА В УМОВАХ ЕКСПЛУАТАЦІЇ «ТРАНСПОРТНОГО ЗАСОБУ»

Забезпечення якості машин неможливе без широкого використання діагностування технічних засобів на всіх стадіях їхнього життєвого циклу. Широка номенклатура машинобудівної продукції, велике число вимірюваних діагностичних параметрів, роблять **особливо актуальним** реалізацію різних алгоритмів та пристроїв діагностування.

У процесі експлуатації автомобілів поступово знижується ефективна потужність це є основною **проблемою** продовження життєдіяльності двигунів не тільки внутрішнього згорання, а і інших засобів, які використовуються в досягненні конкретних цілей.

Для віброакустичної діагностики поршневих двигунів використовуються вібрації, тобто коливальні процеси пружного середовища, що виникають при роботі механізмів.

Вібрації сприймаються безпосередньо на поверхні діагностуючого механізму, завдяки чому дають досить достовірну інформацію про його технічний стан. Найпростішим і основним показником є загальний рівень вібрації.

Коливання, що виникають при зіткненнях сполучених деталей, по своїх параметрах різко відрізняються як від коливань газодинамічного походження, так і від коливань, обумовлених тертям. Кожна пара, що стикається, породжує свої власні коливання. При зміні зазорів потужність коливань різко змінюється внаслідок зміни енергії зіткнення, при цьому також змінюється тривалість зіткнень.

На основі аналізу і частково проведених досліджень по використанню віброакустичного контролю технічного стану двигуна, можна зробити наступні висновки:

1. Найбільш раціональним методом є віброакустичний.
2. Віброакустичний метод дозволяє контролювати велику кількість параметрів.
3. За допомогою віброакустичного методу контролю стає можливим підтримувати технічний стан двигуна на протязі довшого періоду експлуатації.

Список використаних джерел

1. Ключев В.В., Пархоменко П.П., Абрамчук В.Е. и др. Технические средства диагностирования – М.: Машиностроение, 1989. – 672 с., ил.
2. Ширман А.Р., Соловьев А.Б. Практическая вибродиагностика и мониторинг состояния механического оборудования. Библиогр., – М.: 1996. – 276 с.
3. Бендат Д., Пирсол А. Применение корреляционного и спектрального анализа. – М.: Мир, 1982. – 362 с.

РОЗРОБКА WEB-ДОДАТКУ ДЛЯ ПРОДАЖУ АВТОМОБІЛІВ

Для продажу автомобілів найкраще підходить додаток типу «дошка оголошень». На сайтах такого типу кожен користувач може створити оголошення для продажу власного автомобіля. Будь-хто може переглянути інформацію про оголошення та побачити контактні дані продавця. Дана система буде зручна як для звичайної людини яка хоче продати свій автомобіль, так і для компаній які продають їх масово.

Для зручної роботи було добавлено багато функцій для створення і роботи з оголошеннями. Для початку повинні бути записи у такому форматі як нам потрібно, а саме мати різноманітні поля для опису нашої машини, наприклад: марка, тип кузова, тип палива, колір, ціна, стан і інше. Доступ до створення оголошень мають всі зареєстровані користувачі, просто натиснувши кнопку «Добавити оголошення». Після чого ви перейдете у адміністративну частину, в якій проходить створення оголошення. Для того щоб оголошення відображалось на різних мовах пропонується створити варіант опису та назви для кожного.

Будь-який товар може бути добавлений до списку улюблених для того, щоб потім знайти товар, який вам сподобався, без докладання зусиль.

Знайти ваш новий автомобіль

В даний час ми маємо 16 оголошень доступних на нашому складі.

Виберіть стан	Тип автомобіля	Марка	Модель	Місто
Будь-який ▼	Будь-який ▼	Будь-який ▼	Будь-який ▼	Будь-який ▼
Область	Рік з)	Рік до)	Ціна з (\$)	Ціна до (\$)
Будь-який ▼				

пошук

Рис. 1. Пошук автомобіля за деякими критеріями

Також для швидкого пошуку потрібного вам транспорту існує система, яка дозволяє відфільтрувати за:

- станом;
- типом автомобіля;
- маркою;
- моделлю;
- містом;
- областю;
- роком випуску;
- ціною.

У базі є практично усі моделі автомобілів та мотоциклів актуальні на даний час. Окрім того на сторінці «Мої записи» можна керувати своїми оголошеннями (рис. 2).













	2010 BMW 335i xDrive Curabitur scelerisque, nibh at cursus luctus, ipsum neque dapibus dolor, blandit hendrerit purus ante eu tortor. Mauris hendrerit ultricies pellentesque. Nam laoreet commodo metus, sed...	publish	
	1966 Cadillac Sedan de Ville Curabitur scelerisque, nibh at cursus luctus, ipsum neque dapibus dolor, blandit hendrerit purus ante eu tortor. Mauris hendrerit ultricies pellentesque. Nam laoreet commodo metus, sed...	publish	
	2008 Porsche Cayenne Curabitur scelerisque, nibh at cursus luctus, ipsum neque dapibus dolor, blandit hendrerit purus ante eu tortor. Mauris hendrerit ultricies pellentesque. Nam laoreet commodo metus, sed...	publish	
	2010 Mercedes-Benz SLR Curabitur scelerisque, nibh at cursus luctus, ipsum neque dapibus dolor, blandit hendrerit purus ante eu tortor. Mauris hendrerit ultricies pellentesque. Nam laoreet commodo metus, sed...	publish	
	2008 Range Rover Sport Curabitur scelerisque, nibh at cursus luctus, ipsum neque dapibus dolor, blandit hendrerit purus ante eu tortor. Mauris hendrerit ultricies pellentesque. Nam laoreet commodo metus, sed...	publish	
	2007 Audi S4 Curabitur scelerisque, nibh at cursus luctus, ipsum neque dapibus dolor, blandit hendrerit purus ante eu tortor. Mauris hendrerit ultricies pellentesque. Nam laoreet commodo metus, sed...	publish	

Рис. 2. Перелік оголошень користувача на сторінці «Мої записи»

При редагуванні запису можна ви переходите до адміністративної частини (схожої як для додавання) де можна змінити будь-які його дані. На сайті наявна мультимовність з підтримкою української, російської та англійської мов. Перемикання між ними проходить на панелі вгорі. Усі ціни в оголошеннях ставляться в доларах, але для зручності сприйняття можна ввімкнути відображення цін у інших валютах. Курс валют постійно оновлюється, а для того щоб ви бачили «реальну» ціну він береться по банку, а по обмінниках, за даними niko-lutsk.com.ua. Перемкнути відображення валюти можна також на панелі зверху.

Розміщення оголошень на даній дошці є безкоштовним. Хоча також якщо ви бажаєте швидше продати авто, то є можливість підняти його в рейтингу. Для цього був розроблений плагін, який може надавати більший пріоритет оголошення на певний час та надавати стан «терміново» чи «гарячий».

Список використаних джерел:

1. Джон К. Вандюк, Мэтт Вестгейт. CMS Drupal. Руководство по разработке системы управления сайтом. – Вильямс, 2008. – 400 с.
2. Елманова Н. Современные подходы к управлению информационным наполнением веб-сайтов // КомпьютерПресс. – 2006. – № 2.

ОБМІН ДАНИМИ МІЖ ІНФОРМАЦІЙНОЮ СИСТЕМОЮ КОМПАНІЇ «НОВА ПОШТА» І «1С: ПІДПРИЄМСТВО 8.» ЧЕРЕЗ API 2.0

В умовах розвитку інтернет-торгівлі компанія «Нова Пошта» набирає все більшої популярності, зокрема за минулий рік частка адресного обслуговування у загальному обсязі доставок «Нова Пошта» зросла до 15% порівняно з 12% у 2014-му [3]. Дано інтернет-магазин «ТА-NO Trailers Україна», який потребує швидкого автоматизованого оформлення та обліку великої кількості відправлень через службу доставки «Нова Пошта». Необхідно створити електронні «Експрес накладні» (далі ЕН) в зовнішній обробці, яка створена на платформі 1С для відправки продукції віддалено розповсюджувача товарів «ТА-NO Trailers Україна» у м. Луцьк.

Мета роботи – запропонувати спосіб обміну даних між інформаційною базою даних 1С інтернет-магазину та інформаційною системою компанії «Нова Пошта» для створення «Експрес накладних» віддалено.

Новизна роботи полягає у створенні універсальної зовнішньої обробки на базі новітніх систем та з використанням інтерфейсу програмування додатків, які дозволяють прискорити та здешевити процес відправки продукту до споживача. Розробка даного механізму обміну даними з використанням відповідних додаткових функціональних інтерфейсів демонструє можливості розширення функціональності служб доставки і актуальність використання таких рішень як інтеграція віддаленої відправки продукту в систему керування базою даних «1С:Підприємство 8. Управління виробничим підприємством для України».

Результатом проекту вважатиметься запропонований, розглянутий і введений в експлуатацію алгоритм (модель) оптимізації процесу передачі інформації від платформи 1С до інформаційної системи компанії «Нова Пошта» для створення ЕН, які використовуються для відправки товарів через службу доставки віддалено.

У роботі розглядаються перспективи впровадження певних удосконалень, на базі вже існуючих технологій, безпека та якість обміну даними між програмними продуктами. Також розглядається модель практичної реалізації забезпечення швидкого обміну даними, з використанням тільки одного інтерфейсу програмування додатків.

Розроблено механізм обміну інформацією за допомогою зовнішньої обробки, в якій запрограмоване вікно «ФормаТТН» для відображення інформації в базі даних підприємства, де відбувається відправка GET-запитів у форматі XML-файлів через інтерфейс API 2.0 [1, 2], яка побудована на новій конфігурації 1С. Нова конфігурація складається з платформи нових технологій, «1С:Підприємство 8, Управління виробничим підприємством для України» [4, 5], що підвищує продуктивність системи бухгалтерських та фінансових обчислень. У середовищі 1С:Підприємство 8 користувачі створюють багато замовлень, які потребують доставки до покупця з використанням служби доставки.

Відправка запиту до інформаційної системи компанії «Нова Пошта» через API 2.0 здійснюється з використанням спроектованої форми на платформі 1С Конфігуратор (рис. 1.)

Рис. 1. Форма для заповнення інформації:

НП – інформація, яка заповнюється фіксовано з Нової Пошти;

ПК – інформація, яку вводять користувач на персональному комп'ютері самостійно;

1С – інформація, яка автоматично заповнюється з 1С з можливістю зміни.

Висновки. Обмін даними між службою доставки «Нова Пошта» та інформаційною системою підприємства «ТА-NO Trailers Україна» здійснюється шляхом передачі інформації у вигляді файлів формату XML через програмне середовище API.

При створенні механізму обміну інформацією між інформаційними базами даних було підмічено, що немає можливості видалення електронних накладних в особистому кабінеті компанії «Нова Пошта», якщо дана накладна була вже роздрукована, хоча без використання її в подальшому. Ці непотрібні накладні засмічують інформаційну систему компанії «Нова Пошта», тому слід було б «Новій Пошті» реалізувати цю можливість.

Список використаних джерел:

1. Документація по API 2.0 Нової Пошти по XML [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://my.novaposhta.ua/data/instructionXML-ver.1.6.pdf>
2. Документація по API 2.0 Нової Пошти по JSON [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://my.novaposhta.ua/data/instructionJSON-ver.1.6.pdf>
3. «Нова Пошта» підбила підсумки 2015 року [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://novaposhta.ua/news/rubric/2/?id=2841>
4. Синтаксис-помошник [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://v8.1c.ru/overview/Term_000000092.htm
5. Радченко М. Г. 1С: Предприятие 8.2. Практическое пособие разработчика. Примеры и типовые приемы / М. Г. Радченко, Е. Ю. Хрусталева. – Питер: 1С-Паблишинг, 2009. – 874 с.

ОБМІН ДАНИМИ МІЖ «1С: ПІДПРИЄМСТВО 8.X» ТА СЕРВІСОМ SMS-РОЗСИЛОК SMSC.UA ЧЕРЕЗ API 2.0

Інтернет-магазином «TA-NO Trailers Україна» поставлено завдання швидкої автоматизованої відправки телефонних повідомлень та їх обліку за допомогою сервісу SMS-розсилок. Завдання полягає у створенні зовнішньої обробки, розробленої на платформі 1С, яка містить текст повідомлення і віддалено здійснює масову відправку SMS розповсюджувачем товарів «TA-NO Trailers Україна» у м. Луцьк.

Мета роботи полягає у розробці способу швидкої віддаленої відправки телефонних повідомлень з інформацією про товар та / або акції інтернет-магазину і т.п.

Новизна роботи полягає у використанні новітніх систем при розробці універсальної зовнішньої обробки та інтерфейсу програмування додатків (API), який дозволяє прискорити та здешевити процес відправки повідомлень з інформацією про поточне місце знаходження товару, різні акції та події (премії, зарплати, наради, вихідні). Розробка даного механізму обміну даними з використанням відповідних додаткових функціональних інтерфейсів демонструє актуальність використання таких рішень як інтеграція віддаленої відправки телефонних повідомлень в систему керування базою даних «1С: Підприємство 8. Управління виробничим підприємством для України».

Результатом проекту вважатиметься запропонована, розглянута і введена в експлуатацію модель оптимізації процесу передачі інформації з платформи 1С до інформаційного сайту сервісу SMS-розсилок SMSC.UA.

У роботі розглядаються перспективи впровадження певних удосконалень на базі вже існуючих технологій. Також розглядається модель практичної реалізації забезпечення швидкого обміну даним з використанням тільки одного інтерфейсу програмування додатків.

Розроблено механізм обміну інформацією за допомогою зовнішньої обробки, в якій спроектовано вікно «Отправка SMS». Для відображення інформації в базі даних підприємства використано дві вкладки, де відбувається відправка запитів через інтерфейс API 2.0 [1], що вбудований у нову конфігурацію 1С.

У середовищі 1С: Підприємство 8 користувачі створюють багато замовлень, які потребують інформування відносно замовлень покупців з використанням телефонних повідомлень.

Відправка GET-запиту до сервісу SMS-розсилок SMSC.UA через API 2.0 здійснюється з використанням спроектованої форми на платформі 1С в режимі конфігуратора. У вкладці «Отправка SMS» вводиться текст самого повідомлення з різними параметрами (рис. 1).

Отправка SMS (SMSC.RU)

Отправка SMS Отбор

Сообщение

Логин: Пароль:

Всего символов: 65 SMSC.RU

Отправка ДатаОтправки
ТТН НомерТТН
Перевозчик
Спасибо за покупку!

Сумма на счете:

Срок жизни SMS 24 ч.

☐ Отложить отправку до 22.03.2016 12:15:31

Получатели

Клиент	Телефон

Отправить Стоимость Статус Баланс

Закреть

Рис. 1. Форма для заповнення інформації (вкладка «Отбор»)

У вкладці «Отбор» відбувається відбір покупців, яким потрібно відправити телефонне повідомлення (рис. 2).

Відправка масових повідомлень за допомогою інформаційної системи підприємства «TA-NO Trailers Україна» здійснюється шляхом передачі інформації через запити до сервісу SMS-розсилок SMSC.UA через програмне середовище API.

Наприклад:

<https://smc.ua/sys/send.php?login=<login>&psw=<password>&phones=<phones> &mes=<message>>

При створенні механізму відправки телефонних повідомлень за допомогою інформаційної бази даних було підмічено, що немає можливості фільтрування ідентичних SMS. Тобто відправка однакових повідомлень в короткі межі часу повинна бути унеможливлена з метою запобігання додаткових грошових витрат.

Поле	Тип сравнения	Значение
<input type="checkbox"/> Перевозчик	Равно	
<input type="checkbox"/> Период	Равно	
<input checked="" type="checkbox"/> СтатусДоставки	Равно	Відправлено
<input type="checkbox"/> Контрагент	Равно	
<input type="checkbox"/> ДатаСтатуса	Равно	
<input type="checkbox"/> ЗаказПокупателя	Равно	
<input type="checkbox"/> КонтактноеЛицоПолучателя	Равно	
<input type="checkbox"/> СМС	Равно	Нет

Рис. 2. Форма для заполнения информации (вкладка «Отправка SMS»)

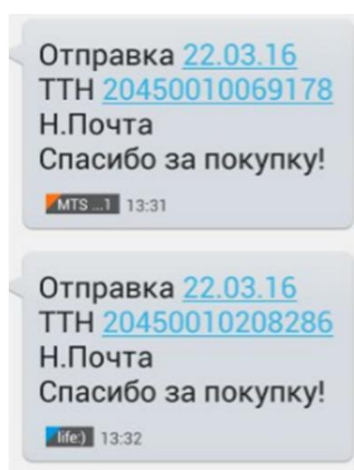


Рис. 3. Пример SMS-уведомления на экране телефона адресата

Список использованных источников:

1. Документация по API 2.0 сайта SMS-розсылок SMSC.UA [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://smc.ua/api/http/#send>
2. Синтаксис-помощник [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://v8.1c.ru/overview/Term_000000092.htm
3. Радченко М. Г. 1С: Предприятие 8.2. Практическое пособие разработчика. Примеры и типовые приемы / М. Г. Радченко, Е. Ю. Хрусталева. – Питер: 1С-Паблишинг, 2009. – 874 с.

С++ BUILDER ПРОЕКТ ДЛЯ АНАЛІЗУ ДАНИХ ЕКСПЕРИМЕНТУ ЗА СИМЕТРИЧНИМ КОМПОЗИЦІЙНИМ ПЛАНОМ ТИПУ В₅₋₁

Під час проведення експериментальних досліджень у будь-якій галузі науки і техніки виникає проблема оброблення та аналізу великих масивів числової інформації. Це потребує розроблення та використання відповідного програмного забезпечення. Застосування сучасних методів теорії планування експериментів лише підсилює гостроту проблеми. Авторами розроблено програмний комплекс для комп'ютерного аналізу даних, отриманих експериментальним шляхом за композиційним симетричним планом типу В₅₋₁.

Вихідними даними для розробки пропонованого нами програмного продукту були результати експерименту, реалізованого в області технології металів [1]. У цьому експерименті досліджувався вміст водню у в см²/100 грам у сплаві АЛ9 під час рафінування цього сплаву у плавильних печах. Дегазацію сплаву здійснювали введенням у розплав гексахлоретану з наступним пропусканням постійного електричного струму. Незалежними факторами були: кількість гексахлоретану, що вводився у розплав в % x_1 , сила постійного струму в А x_2 , час пропускання струму у хвилинали x_3 , температура оброблення струмом в °С x_4 , температура заливки в °С x_5 . Був реалізований експеримент за схемою симетричного композиційного плану типу В₅₋₁. Метою дослідження було отримання математичної моделі у вигляді рівняння регресії другого порядку:

$$\begin{aligned} y = & b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + b_4x_4 + b_5x_5 + \\ & b_{12}x_1x_2 + b_{13}x_1x_3 + b_{14}x_1x_4 + b_{15}x_1x_5 + \\ & + b_{23}x_2x_3 + b_{24}x_2x_4 + b_{25}x_2x_5 + b_{34}x_3x_4 + b_{35}x_3x_5 + b_{45}x_4x_5 + \\ & + b_{11}x_1x_1 + b_{22}x_2x_2 + b_{33}x_3x_3 + b_{44}x_4x_4 + b_{55}x_5x_5. \end{aligned}$$

Кожен фактор варіювався на трьох рівнях – найнижчому, найвищому та в центрі експерименту. Зіркові плечі приймалися рівними одиниці, і це є одна з особливостей цього плану.

Аналіз даних експерименту здійснюється за розробленим нами С++ Builder проектом, який складається з головної форми Form1, програмний код якої знаходиться у файлі MainFormUnit1, та одинадцяти підлеглих форм, призначення яких показано у таблиці 1. На головній формі розміщене головне меню проекту, яке забезпечує зв'язок з усіма іншими формами. Головне меню включає в себе десять команд, за допомогою яких можна перейти на всі підлеглі форми, кожна з яких вирішує ту чи іншу підзадачу проекту. Наприклад, вибрати другу команду головного меню, ми перейдемо на форму Form3, на якій розв'язується задача формування розширеної матриці планування, якщо задані результати експерименту за схемою симетричного композиційного плану типу В₅₋₁.

Таблиця 1. Призначення підлеглих форм проекту

№	Форма	Найменування файла форми	Призначення форми
1	Form1	MainFormUnit1	Головна форма проекту
2	Form2	CondExpUnit2	Умови проведення експерименту
3	Form3	MatrPlanUnit3	Формування матриці планування
4	Form4	CoefModUnit4	Розрахунок коефіцієнтів моделі
5	Form5	DispCoefUnit5	Розрахунок дисперсій коефіцієнтів моделі
6	Form6	CovCoefUnit6	Розрахунок коваріацій коефіцієнтів моделі
7	Form7	ConfIntUnit7	Визначення довірчих інтервалів коефіцієнтів моделі
8	Form8	CheckSignUnit8	Визначення значимості коефіцієнтів моделі
9	Form9	FuncTheoUnit9	Розрахунок теоретичних значень функції відгуку
10	Form10	VeriAdecUnit10	Визначення адекватності моделі
11	Form11	PlotFuncUnit11	Побудова графіків функції відгуку
12	Form12	ContTaskUnit12	Зміст задач проекту

Таким чином, розроблений нами програмний комплекс забезпечує виконання всього спектру робіт, пов'язаних з аналізом експериментальних даних – від формування матриці планування експерименту до побудови графіків функції відгуку. На наше переконання, ефективне проведення експериментальних досліджень та аналіз отримуваних у ході експерименту даних можливе лише за умови застосування сучасних інформаційно-комп'ютерних технологій.

Список використаних джерел:

1. Новик Ф.С., Арсов Я.Б. Оптимизация процессов технологии металлов методами планирования экспериментов. – М.: Машиностроение; София: Техника, 1980. – 304 с.

ЕКОСИСТЕМИ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Дослідження біологічних екосистем є організоцентричним, тобто фокусом вивчення є система живих організмів, яка існує та еволюціонує на певному косному біотопі та взаємодіє з живим та косним оточенням на визначених межах екосистеми. При екосистемному підході до дослідження ПЗ центром є програми, які утворюють певну систему та розробляються, супроводжуються та функціонують у певному соціально-технічному середовищі. Соціально-технічне середовище екосистем ПЗ включає апаратне забезпечення, розробників, постачальників, користувачів, регулюючи та стандартизуючи органи та інше.

ПЗ є частиною ІТ і має низку особливих властивостей. Будучи основним компонентом, які реалізують елементи штучного розуму в штучних системах, воно є нематеріальним об'єктом ІТ, і вимагає для свого функціонування і прояву матеріального агента – обчислювальної машини (апаратного забезпечення).

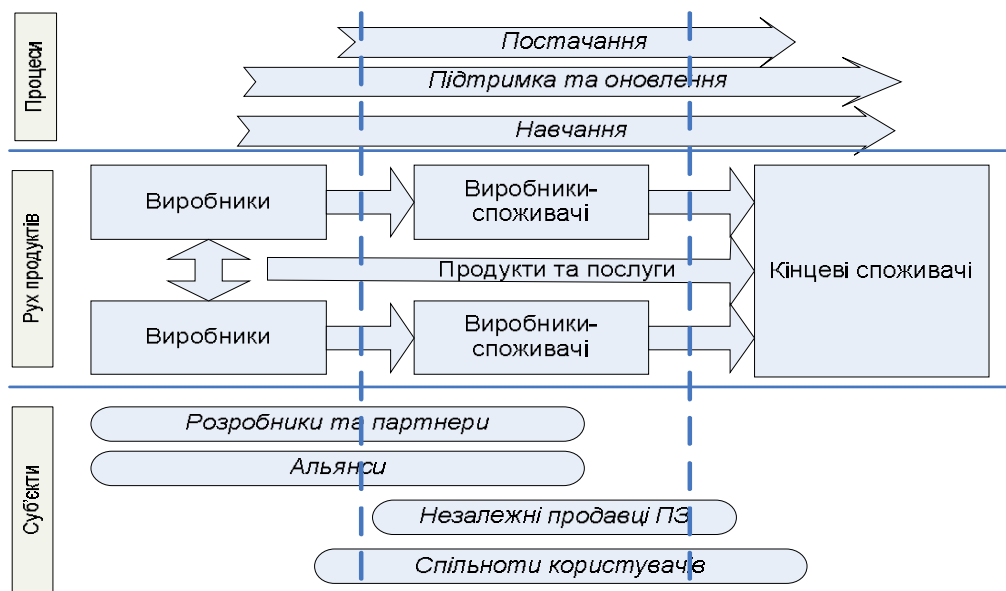


Рис. 1. Модель екосистеми ПЗ

Таким чином, під *екосистемою програмного забезпечення* будемо розуміти цілісну систему, утворену спільно розроблюваними, супроводжуваними та функціонуючими програмами та взаємодіючу з її соціально-технічним середовищем таким чином, що обмін продуктами та послугами між ними створює чітко визначені структури.

У практиці моделювання систем часто доводиться вирішувати завдання, пов'язані з формалізованим описом і аналізом причинно-наслідкових зв'язків в складних системах, де одночасно паралельно протікає кілька процесів. Мережі Петрі є найпоширенішим в даний час формалізмом, що описує структуру і взаємодію паралельних систем і процесів [2].

Формально мережа Петрі задається четвіркою виду:

$$G(V, E, I, O),$$

де V – множина позицій, E – множина переходів, I – вхідні дані функції (пряма функція інцидентності), $I: V \times E \rightarrow \{0,1\}$, O – вихідні дані функції (обернена функція інцидентності), $O: E \times V \rightarrow \{0,1\}$.

Для даної системи її мета та завдання будуть представлятися множиною позицій, а зв'язки між об'єктами будуть множиною переходів.

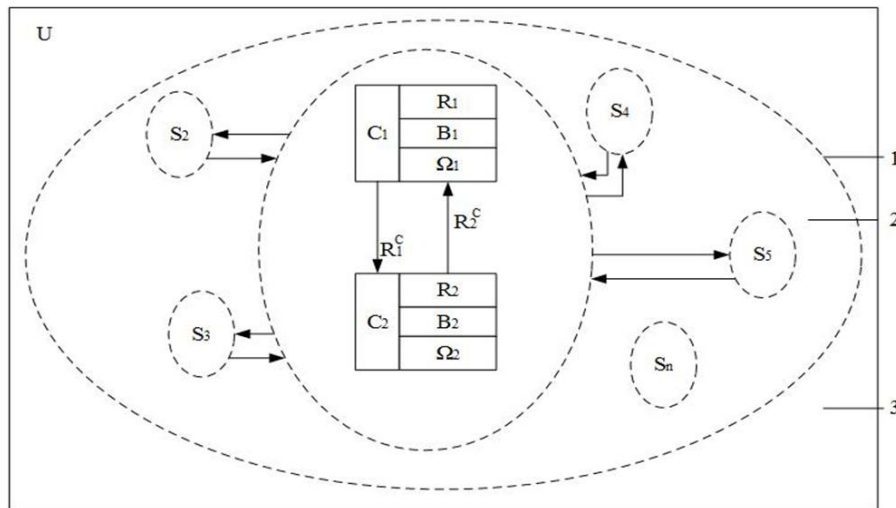


Рис. 2. Метрологічна модель екосистеми навчального програмного забезпечення

Метрологічна модель екосистеми навчального програмного забезпечення містить в собі наступні складові: 1 – межі екосистеми; 2 – соціально-технічне середовище, яке містить автономні елементи системи систем; 3 – зовнішнє середовище, інші екосистеми НПЗ.

Формально описати кожен елемент (множину) кортежа пропонується за допомогою наступних теорій:

- для S, Θ – теорія множин та алгебраїчних операцій над ними;
- для R – теорія відношень. При цьому обов'язково необхідно перевірити виконання властивостей асиметричності та рефлексивності (у випадку невиконання хоча б однієї з властивостей кортеж не можна вважати системою);
- для B, Ω – логіка висловлювань та алгебра процесів реального часу (RTPA). Необхідно враховувати, що поведінка програмної системи поділяється на статичну та динамічну.

Екосистема програмного забезпечення представляє собою взаємозв'язок розробників програмного забезпечення, користувачів програмного забезпечення. Потрібно розуміти, що ключову роль у цій взаємодії відіграє людина, бо вона розробляє, користується, та навчається. Можна говорити про екосистему програмного забезпечення, як одну із галузей науки, яку потрібно, ще довго досліджувати.

Список використаних джерел:

1. Сидоров М.О. Программное обеспечение – экологический подход к исследованиям. // Инженерия программного обеспечения. – 2010. – № 1. – С. 5-13.
2. D.G. Messershmitt, C. Szyperski. Software Ecosystems: Understanding an Indispensable Technology and Industry. – London: MIT press, 2003. – 233 p.

ПРО АЛГОРИТМ ПОШУКУ ВСІХ МОЖЛИВИХ ВАРІАНТІВ ГЕНЕРАЦІЇ РІЗНИХ ВИДІВ ГОЛОВОЛОМКИ СУДОКУ

В наш час розвиток різних технологій програмування багато в чому є зобов'язаним дослідженню та вирішенню проблем, пов'язаних з розробкою різних комп'ютерних ігор або головоломок. Однією з найвідоміших та найновіших головоломок є Судоку. З нею пов'язано цілий ряд цікавих і складних з точки зору їх вирішення наукових проблем. Це пов'язано з тим, що:

- по-перше, для цієї головоломки є нескінченна множина модифікацій з геометричної точки зору;

- по-друге, є цілий ряд проблем, які породжує Судоку, вирішення яких сприяє вирішенню інших наукових проблем, які не є пов'язаними з цією головоломкою і, як результат, – є цілий ряд сучасних наукових праць (дисертацій, статей, монографій та ін.), пов'язаних з цими проблемами.

Однією з найвідоміших таких проблем є задача з комбінаторики про знаходження всіх можливих варіантів генерації класичної головоломки Судоку та різних її неklasичних різновидів. Для випадку класичного варіанту – 9 x 9 в літературі згадується про кількість (для інших випадків іноді також можна знайти відповідні кількості варіантів), але для розробника, наприклад, web-гри Судоку знати кількість мало, не лишнім було б вміти самому генерувати ці варіанти (навіть для таких різновидів, які є мало дослідженими). Саме це і визначає *актуальність* нашого наукового дослідження.

Метою роботи є розробка технології програмування (а саме через поєднання можливостей VBA в MS Excel та середовища C++ Builder), яка б дозволяла вирішувати вищеописану проблему. Під час нашого дослідження було розроблено алгоритм, який дозволяє зменшувати машинний час обрахунку на скільки, щоб цю проблему можна було б за реальні терміни вирішувати і, як результат, – знаходити множину всіх цих варіантів. Спочатку розроблений алгоритм був протестований на елементарних задачах (рис. 1.).

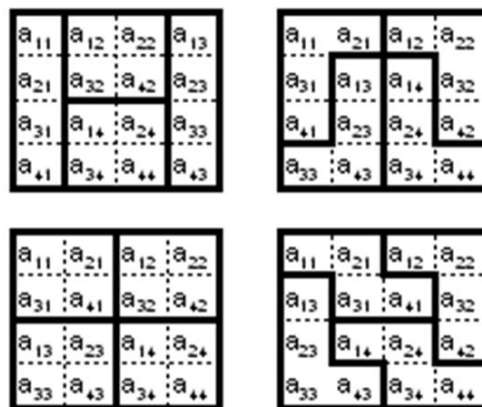


Рис. 1. Приклади найпростіших модифікацій головоломки Судоку

Це дало можливість провести апроцію розробленого алгоритму і переконатися в його ефективності. Далі алгоритм був реалізований на випадку модифікації, яка називається «Ланцюжок» (рис. 2.).

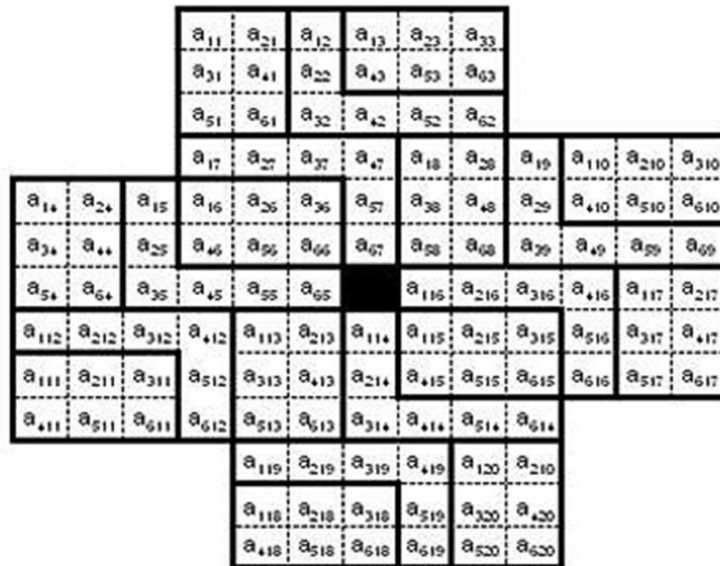


Рис. 2. Приклад головоломки Судоку з назвою «Ланцюжок»

Було отримано 7352292 набори. Тоді за формулою $N_{sudocu} = 7352292 \cdot 6!$ отримано, що загальна кількість варіантів гри Судоку з назвою «Ланцюжок» становить 5293650240. Для реалізації алгоритму та демонстраційної програми використано середовище візуального програмування RAD Studio 2009 та MS Office з можливістю програмувати за допомогою VBA. Основними перевагами розробленого комплексу програм є можливість створювати web-додаток Судоку із здатністю генерувати гру з множини всіх можливих варіантів (рис. 3.).

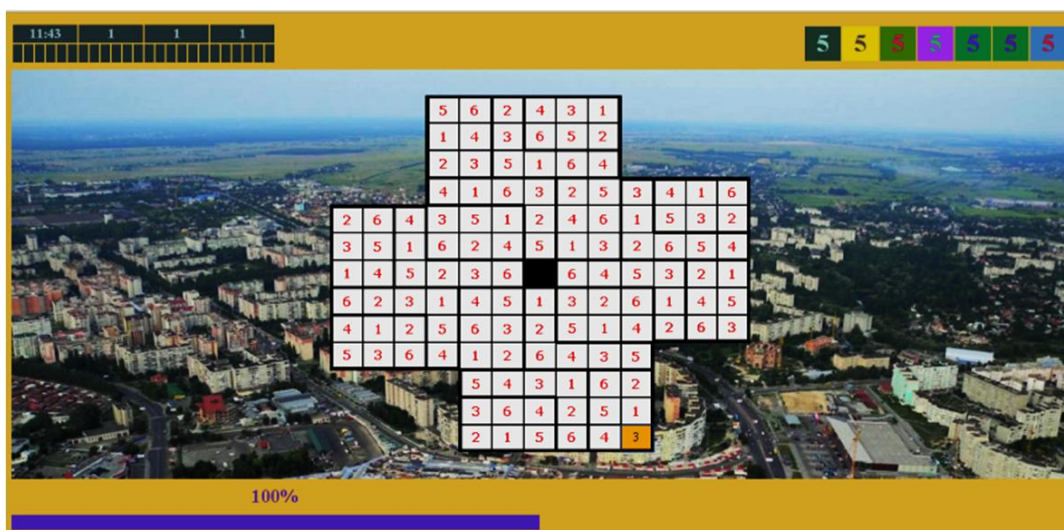


Рис. 3. Приклад реалізації Судоку з назвою «Ланцюжок» у web-додатку

Крім цього можна зайнятися дослідженнями в напрямку пошуку мінімальної кількості ключів не лише для випадку класичного Судоку, або вирішити інші цікаві наукові проблеми.

Список використаних джерел:

1. Lenta.ru: Наука и техника. – Математики решили задачу о подсказках в судоку [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://lenta.ru/news/2012/01/09/sudoku/index.php>.
2. Коцюба А.Ю. Методика побудови алгоритмів генерації варіантів головоломки Судоку / А.Ю. Коцюба, С.В. Лавренчук, Р.В. Остапчук // Комп'ютерно-інтегровані технології: освіта, наука, виробництво. – Луцьк, 2015. – Вип. 21. – С. 42-50.

МОДЕЛЮВАННЯ ФОРМУВАННЯ ХВИЛЬОВИХ І КОНВЕКТИВНИХ ПРОСТОРОВИХ СТРУКТУР З ВИКОРИСТАННЯМ ТЕХНОЛОГІЇ CUDA

У даній роботі обговорюються результати верифікації S-теорії [1, 2], яка використовується для опису модуляційних нестійкостей хвильового поля, результати моделювання руху згустку електронів в плазмі [3, 4], результати моделювання структурно-фазових переходів в конвективно нестійких шарах рідини та газу [5]. Результати були отримані завдяки розробці математичних моделей та їх дослідженню шляхом проведення чисельних експериментів. Для отримання точних результатів потрібно було провести велику кількість експериментів з прийнятною точністю розрахунків, врахувавши взаємодію декілька сотень хвильових збурень та 20-100 тисяч частинок (якщо такі є в задачі). Такі математичні моделі описані інтегро-диференціальними рівняннями, на чисельний розв'язок яких потрібно багато машинного часу. Тому для прискорення обчислень використано технологію compute unified device architecture (CUDA) – найпоширенішу технологію проведення обчислень загального призначення на графічних процесорах, які мають паралельну архітектуру з набагато вищою продуктивністю, ніж у центральних процесорів [6].

Верифікація S-теорії, що описує модуляційні нестійкості періодичних хвиль кінцевої амплітуди в плазмових хвильоводах (випадок слабкої дисперсії) та на поверхні океану (випадок сильної дисперсії), проведена шляхом порівняння результатів розрахунків на її основі з результатами розрахунків більш загальної теорії модуляційних нестійкостей (тобто без спрощень S-теорії), яка враховує різні види взаємодії мод спектра [1,2]. При порівнянні S-теорії і більш загальної теорії визначено, що багато характеристик процесу нестійкості виявляються близькими, принаймні, на початковій стадії нелінійного режиму нестійкості. Таким чином показано, що S-теорія дозволяє якісно і кількісно описувати початкову стадію нелінійного режиму процесу модуляційної нестійкості. Також визначено частоту появи аномальних хвиль в океані, що корисно для систем моніторингу поверхні океану, та величину енергії обвідної, що може спричинити пробій хвильоводу. Розроблений алгоритм використання CUDA в обчислювальних експериментах при верифікації S-теорії забезпечує вирішення задачі Коші методами Ейлера та Рунге-Кутта. Для розглянутих моделей середовищ з сильною і слабкою дисперсією алгоритм однаковий через наявність одних і тих же рівнянь. Кожна модель має 802 інтегро-диференціальних рівняння, які потрібно обчислювати кожен момент часу. Для рівнянь амплітуди та фази мод спектру створені окремі сітки CUDA з одного блоку з числом потоків, що дорівнює кількості рівнянь. Окремими рівняннями описані амплітуда та фаза початкової хвилі, тому їх розрахунок відбувається не паралельно, але на графічному процесорі. За допомогою використання CUDA обчислення прискорено в 7-10 разів в порівнянні з центральним процесором. Обчислення на CUDA можна прискорити ще в 1,7 разів без зниження загальної точності шляхом обчислення тригонометричних функцій в урізаній точності. Оптимізація алгоритму шляхом об'єднання сіток потоків в одну сітку для рівнянь амплітуди та фази мод прискорює обчислення ще в 1,4 рази.

Для моделювання руху згустку електронів в плазмі розроблено 1D модель для випадку протяжного згустку [3, 4], довжина якого в кілька разів перевершує довжину хвилі кільватерного поля. У початковий момент всі частинки рівномірно розподілені на довжині L і мають однакову швидкість. В обсязі згустку виникає нестійкість. В результаті дослідження моделі показано, що амплітуда поля в певній області відстає від пучка та досягає значень вдвічі менших максимально можливої амплітуди випромінювання дуже компактного згустку з тією ж кількістю часток. Розглянута модель має переваги, які роблять її застосування кращим при вивченні динаміки пучків з відносно невеликою щільністю.

Використання технології CUDA для розрахунку 1D моделі згустку електронів в плазмі дозволило прискорити обчислення у 20-25 разів в порівнянні з центральним процесором. Були підібрані оптимальні розміри сітки потоків, а також використані інші способи оптимізації обчислень розрахунків на CUDA.

Для моделювання процесів структуроутворення в середовищах, де є виділений характерний розмір взаємодії між елементами майбутньої структури, виявилася досить привабливою модель Проктора-Сівашинського, яка була використана для опису процесу розвитку конвекції в тонкому шарі рідини з межами, які погано проводять тепло. При дослідженні моделі показано [5], що часи структурних переходів між метастабільними станами багато менше часу їх існування. Квазістійкі стани руйнуються через нестійкості, час розвитку яких можна оцінити похідною функції стану за величиною сплеску в часі.

Обчислення рівнянь в моделі Проктора-Сівашинського не займає багато часу, тому паралельні обчислення не потрібні. Але технологія CUDA виявилася корисною для розрахунку картини температурного поля, яка і представляє з себе просторову структуру. Приріст швидкості обчислень склав 15-20 разів для обраних початкових даних – 200 просторових мод та деталізації решітки до 1000 на 1000 точок.

Список використаних джерел:

1. Belkin E.V., Kirichok A.V., Kuklin V.M., Pryimak A.V. Abnormal waves in wave field with modulation instability. // East European Journal of Physics. – Karazin Kharkiv National University, Publisher. – 2014. – Vol. 1, Number 2. – P. 4-39.
2. Белкин Е.В., Киричок А.В., Куклин В.М., Приймак А.В. О верификации S-теории, используемой для описания модуляционных неустойчивостей волнового поля. // Вестник ХНУ им. В.Н. Каразина. – 2014. – № 1105. Сер. «Математическое моделирование. Информационные технологии. Автоматизированные системы управления», вып. 24. – С. 5-20.
3. A.V. Kirichok, V.M. Kuklin, A.V. Mischin, A.V. Pryimak. Modelling of superradiation processes driven by an ultra-short bunch of charged particles moving through a plasma. // VANT, Series: Plasma electronics and new methods of acceleration. – 2015. – №4. – P. 255-257.
4. Киричок А.В., Куклин В.М., Мишин А.В., Приймак А.В. 1D модель движущегося в плазме сгустка заряженных частиц. // Физические основы приборостроения. – 2013. – Т.2. №3. – С. 86-99.
5. Gushchin I.V., Kirichok A.V. and Kuklin V.M. Structural-phase transitions and state function in unstable convective medium/ Problems of Atomic Science and Technology, 2015, N4 – series «Plasma Electronics and New Methods of Acceleration» p. 252-254.
6. Nvidia Corporation. CUDA C Programming Guide [Електронний ресурс]. – Режим доступе: <http://docs.nvidia.com/cuda/cuda-c-programming-guide>.

ДОСЛІДЖЕННЯ МОДЕЛІ БАЗИ ДАНИХ

Базу даних можна представити на трьох рівнях: інфологічному, даталогічному та фізичному [1].

Моделлю називається представлення об'єкта, системи чи поняття в деякій абстрактній формі, що є зручною для наукового дослідження.

В загальному випадку модель має структуру, зображену на рисунку

1. Тут X – множина вхідних змінних системи, Y – множина вихідних змінних системи, P – множина параметрів, F – функція, функціонал, алгоритм або формальне представлення залежності змінних Y від змінних X .

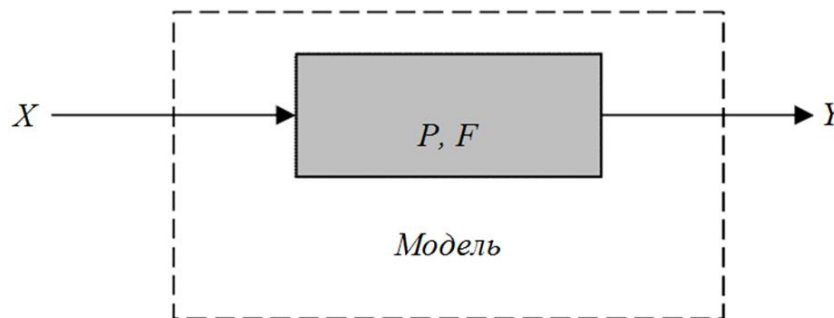


Рис. 1. Загальна структура моделі

Мета інфологічного моделювання – забезпечення найбільш природних для людини способів збору та представлення тієї інформації, яку передбачається зберігати в базі даних. Тому інфологічну модель даних намагаються будувати по аналогії з природною мовою. На етапі даталогічного проектування будується логічна структура БД. При цьому даталогічна модель розробляється з урахуванням конкретної реалізації СУБД основі її інфологічної моделі. Кінцевим результатом даталогічного проектування є опис структури БД на мові опису даних конкретних СУБД.

Фізична модель – прив'язка даталогічної моделі БД до середовища зберігання. Використовуються можливості даної конкретної СУБД. Приховано від розробника.

Основними конструктивними елементами інфологічної моделі є сутність, зв'язки між ними та їх властивості (атрибути).

Сутність – будь-який помітний об'єкт (об'єкт, який можна відрізнити від іншого), інформацію про який необхідно зберігати в базі даних. Сутністю можуть бути люди, місця, літаки, рейси, смак, колір і т.д. Необхідно розрізняти такі поняття, як тип сутності та екземпляр сутності. Тип сутності відноситься до набору однорідних осіб, предметів або подій, які виступають як ціле.

Атрибут – пойменована характеристика сутності. Його найменування повинне бути унікальним для конкретного типу сутностей, але може бути однаковим для різного типу сутності. Атрибути використовуються для визначення того, яка інформація повинна бути зібрана про сутність.

Ключ – мінімальний набір атрибутів, по значеннях яких можна однозначно знайти необхідний екземпляр сутності. Зв'язок – асоціювання двох

або більше сутностей. Якби призначенням бази даних було тільки зберігання окремих, не зв'язаних між собою даних, то її структура могла б бути дуже простою. Проте одна з основних вимог до організації реляційної бази даних – це забезпечення можливості відшукування однієї сутності за значеннями інших, для чого необхідно встановити між ними певні зв'язки. А оскільки в реальних базах даних нерідко містяться сотні сутностей, то теоретично між ними може бути встановлено більше тисячі зв'язків. Наявність такої безлічі зв'язків і визначає складність інфологічної моделі [2].

ER-модель – це одна з найпростіших візуальних моделей. Вона дозволяє осягнути структуру об'єкта «крупними мазками», в загальних рисах. Такий загальний опис структури називається ER-діаграмою або онтологією вибраної предметної області (area of interest).

На рис. 1 зображена схема взаємозв'язку інформаційних моделей по рівнях: DFD – Data Flow Diagram (діаграма потоків даних – ДПД); ERD – Entity-Relationship Diagram (діаграма «сутність – зв'язок» – ДСЗ).

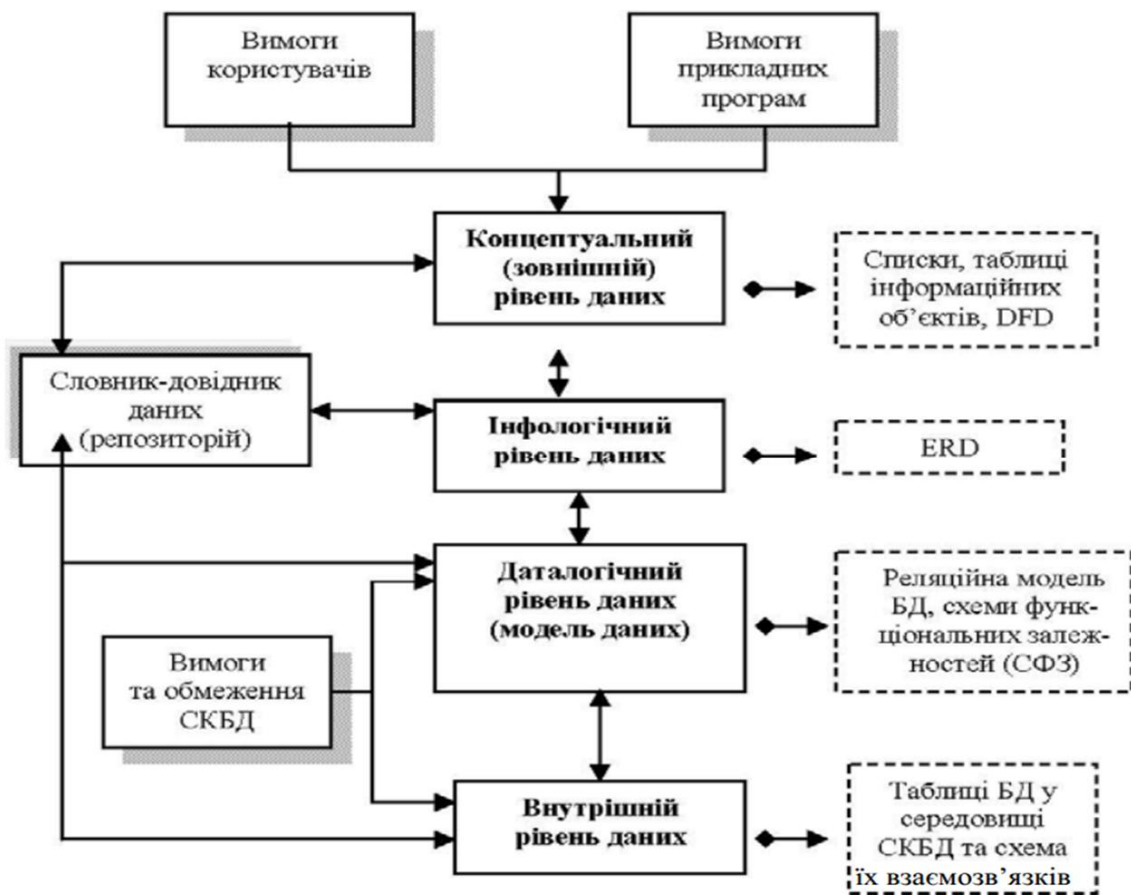


Рис. 2. Схема взаємозв'язку інформаційних моделей по рівнях

Список літературних джерел:

1. Matt Butcher: WordPress Specific Features of JavaScript and jQuery Programing / Butcher Matt/ – Packt Publishing, 2011. – 357 с.
2. Matt Butcher: WordPress JavaScript and jQuery / Butcher Matt/ – Packt Publishing, 2009. – 98 с.

АНАЛІЗ МАТЕМАТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ КЛАВІАТУРНОГО ПОЧЕРКУ

Щорічні витрати на боротьбу з кіберзлочинністю у Великій Британії складають £ 30 млн., у Сполучених Штатах – більше \$ 300 млн. і продовжують зростати [1]. Одна з головних проблем ІТ-безпеки в Україні – відсутність скоординованого підрахунку та оцінки хакерських атак. В результаті країна не знає, як зламують її ресурси, хто це робить і звідки. Як завжди, найважливіше завдання безпеки – це управління доступом до систем і ключових об'єктів, що не дає зловмисникам можливість викрасти особисті дані. Проте, зі зростанням крадіжок останніх стало важче запобігати несанкціонованому доступу до інформаційних ресурсів. Методи біометричної аутентифікації особи, зокрема за клавіатурним почерком, підвищують надійність інформаційних систем. Такий спосіб захисту надзвичайно популярний в США для запобігання доступу дітей до мережі Internet через домашні комп'ютери. Навіть якщо дитина підглядела та запам'ятала пароль батьків, вона не зможе ним скористатись не знаючи ритму його введення.

Біометричні технології, що використовують фізіологічні і поведінкові ознаки людини до цих пір мали високий рівень помилок I-го (не впустити «свого») та II-го (впустити «чужого») роду. Основною причиною низької надійності є недостатня ефективність відповідного математичного забезпечення систем біометричної аутентифікації за клавіатурним почерком. Завдяки останнім досягненням в області комп'ютерингу продукти біометричної технології (biometric technology products (BTP)) стали більш надійними і менш дорогавартісними [2].

Розпізнання клавіатурного почерку полягає у виборі відповідного еталону із списку, який зберігається в базі даних, на основі оцінки ступеню близькості цьому еталону параметрів почерку одного із операторів, який має право працювати на цьому комп'ютері. Вирішення задачі розпізнання користувача зводиться до вирішення задачі розпізнання образів.

Різним аспектам вирішення проблеми створення біометричних систем динамічної ідентифікації присвячені роботи Абашина В.Г., Герасименко В.А., Гришина С.Г., Іванова А.І., Казарінова М.В., Куссуль Н.Н., Мельникова В.В., Піскарьова А.С., Савінова О.Н., Стогнія А.А., Чалої Л.Е., Шарипова Р.Р., Широчина В.П., Chomicki J., Denning D., Gertz M., Lindsaj B.G., Lipeck U.V., Monrose F., Rubin A. та інших вчених. Методи та принципи роботи систем біометричної аутентифікації, розробками яких займаються деякі закордонні фірми, є закритими, а іноді носять суто рекламний характер. Відомі на сьогодні математичні моделі біометричної аутентифікації за клавіатурним почерком не забезпечують достатнього рівня захисту систем в повній мірі.

В процесі дослідження клавіатурного почерку розглянуто дві найпоширеніші моделі біометричної аутентифікації користувачів: з мультиплікативним [3-4] та з адитивним [5-6] способами порівняння біометричних характеристик. Побудова першої моделі біометричної аутентифікації полягає в аналізі відношень нових біометричних характеристик до відповідних еталонних значень, тобто відношення часу утримання клавіш до еталонних зразків, і час пауз між натисканнями клавіш до відповідних еталонних

значень. Всі відношення, що лежать у межах допустимих значень, онулюють, а ті, що залишилися за межею допустимих значень, – залишаються незмінними і є так званими вершинами мультиплікативної характеристики. Така процедура опрацювання даних називається мультиплікативним фільтром. Експериментальні дослідження мультиплікативного фільтра показали, що дисперсія відхилення часу утримання клавіш є малою щодо дисперсії відхилень міжсимвольних інтервалів. Недоліком мультиплікативного підходу є те, що результати розпізнавання користувача є надійнішим в період ранок-день, чого не можна сказати про ранок-вечір.

Механізм адитивного порівняння характеристик полягає в тому, що від інтервалів між натисканнями клавіш однієї матриці віднімають відповідні еталонні значення другої матриці. Якщо результат менший від нуля, то порівняльний час менший від еталонного, а якщо результат більший від нуля – то більший. Відхилення від еталонного значення задається у відсотках, причому відхилення є позитивним, якщо відношення більше від нуля, і від'ємним в протилежному випадку. Після отримання результатів адитивної характеристики всі відхилення, що лежать в межах допустимих значень відхилень, онулюють, а ті відхилення, що залишались за межами допустимих значень – залишаються незмінними і є так званими вершинами адитивної характеристики. Ця процедура називається адитивним фільтром.

Як для співвідношень часу утримання клавіш, так і для співвідношень інтервалів між натисканнями клавіш прослідковується тенденція достовірнішого розпізнавання користувача. Недоліком адитивної фільтрації є те, що якість розпізнавання користувача є вищою лише в період ранок-вечір. Проведений аналіз існуючих математичних моделей виявив ряд недоліків. На основі вищеперерахованого слід розробити математичну модель системи біометричної аутентифікації за клавіатурним почерком, яка б враховувала біометричну характеристику користувачів в періоди «ранок-день» та «ранок-вечір».

Список використаних джерел:

1. Ущерб Великобритании от киберпреступности составил \$43 млрд [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.pravo.ru/interpravo/news/view/48812>
2. Biometric Technology Stomps Identity Theft. SANS Institute, 2002
3. Чала Л.Е. Методи динамічної ідентифікації користувачів розподілених інформаційних систем: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: спец. 05.13.06 «автоматизовані системи управління та прогресивні інформаційні технології» / Л.Е. Чала. – Харків, 2006. – 20 с.
4. Брюхомицкий Ю.А., Казарин М.Н. Параметрический метод обучения биометрических систем аутентификации по клавиатурному и рукописному почеркам // Материалы международной научно-технической конференции «Искусственный интеллект. Интеллектуальные и многопроцессорные системы-2004», Таганрог, 2004 г., – С. 327-332.
5. Абашин, В.Г. Определение психофизиологического состояния оперативного персонала по клавиатурному почерку на нефтеперерабатывающих мини-заводах [Электронный ресурс] / В.Г. Абашин, А.И. Суздальцев, В.А. Лобанова // Электронный журнал «Нефтегазовое дело», 2006. http://www.ogbus.ru/authors/Suzdaltsev/Suzdaltsev_1.pdf
6. Савинов, А.Н. Математическая модель механизма распознавания клавиатурного почерка на основе Гауссовского распределения / А.Н. Савинов, И.Г. Сидоркина // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. Вып. 1. – Нальчик: Кабардино-Балкарский научный центр РАН, 2013. – С. 26-32.

РОБОТА З МОДУЛЕМ РОЗПІЗНАВАННЯ ГОЛОСУ EASYVR 3.0

Голосове управління – один із нових видів управління електронними пристроями. За його допомогою можливе керування електронікою без фізичної взаємодії. Керування відбувається за допомогою голосових команд, які заздалегідь програмуються користувачем. Veear є лінійкою продуктів, розроблених і виготовлених ROBOTECH, що забезпечує високу якість і економічно ефективні засоби для додавання вбудованих можливостей розпізнавання голосу практично для будь-якої програми.

Лінійка продуктів Veear пропонує цілий ряд продуктів, розроблених для того, щоб допомогти розробникам в реалізації можливості розпізнавання голосу.

Розглянуто основні аспекти роботи з модулем голосового управління EasyVR 3.0. Даний модуль зробить будь-який проект більш комфортним у використанні, він є готовим рішенням для розпізнавання голосових команд і тонового набору. В процесі роботи із ним було зроблено такі висновки:

1. Переваги: зручний спосіб управління; взаємодія з платами Arduino; організація голосового діалогу; можливість виконання будь-яких команд.

2. Недоліки: обмежена кількість команд; до 9 хвилин пам'яті для програвання аудіо даних.

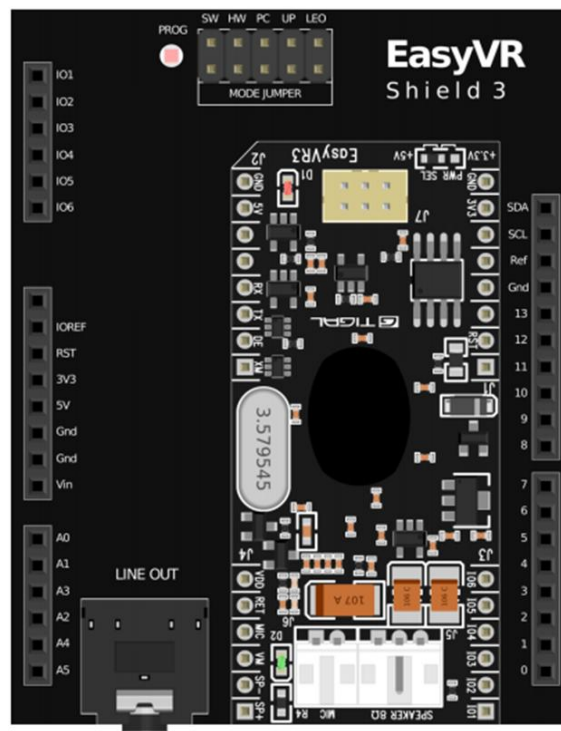


Рис.1. EasyVR Shield 3

Список використаних джерел:

1. Петин В.А. Проекты с использованием контроллера Arduino. – БХВ-Петербург, 2014. – 400 с.
2. Easy to implement. Embedded Voice Recognition [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.veear.eu

ДОСЛІДЖЕННЯ СІХ-ФІЛЬТРІВ З ДОПОМОГОЮ СЕРЕДОВИЩА LABVIEW

Протягом останніх років спостерігається тенденція використання цифрових пристроїв у різноманітних сферах науки і техніки. Мікросхеми, програмовані логічні матриці та інші електронні компоненти є основою апаратних платформ систем цифрової передачі даних, обробки зображень з високою роздільною здатністю. Тому цифрову обробку сигналів можна вважати ключовою інформаційною технологією реального часу, що обумовлює актуальність запровадження у навчальному процесі відповідних дисциплін, в яких вивчаються алгоритми й методи цифрової обробки сигналів (ЦОС).

На даний час є поширеними цифрові сигнали. В порівнянні з аналоговими фільтрами цифрові мають ряд переваг:

- цифрові фільтри мають більшу точність, так як на практиці точність аналогових сигналів обмежена;
- цифрові фільтри простіші в моделюванні та проектуванні ніж аналогові;
- один цифровий фільтр може обробляти декілька вхідних сигналів без дублювання апаратних блоків;
- відфільтровані дані можна зберігати для подальшого використання.

Цифрові фільтри поділяють на фільтри з обмеженою по часу імпульсною характеристикою (СІХ-фільтри) та фільтри з необмеженою по часу імпульсною характеристикою (НІХ-фільтри).

Цифрові фільтри можуть бути реалізовані апаратно, програмно або апаратно-програмним способом. Під програмною реалізацією розуміємо представлення фільтра у вигляді програми, написаній на мові програмування. В процесі проектування цифрових фільтрів спочатку формулюються вимоги до бажаних характеристик фільтра, за яким згодом розраховуються параметри фільтра. Існує велика кількість програм, в яких цифрові фільтри повинні працювати в межах реального часу. На них накладаються певні вимоги в залежності від частоти дискретизації і складності фільтра. Ключовим моментом являється те, що обчислення повинні проводитися протягом інтервалу дискретизації, бути готовим до обробки наступного об'єму даних.

Вираз для СІХ-фільтра являє собою наступне різницеве рівняння:

$$y[n] = \sum_{k=0}^n a_k x[n-k] \quad (1)$$

де a_k – коефіцієнти фільтра, а N – число нулів, або порядок фільтра. Згідно з цим рівнянням, сигнал $y[n]$ на виході СІХ-фільтра залежить від поточного вхідного відліку та від кількох попередніх вхідних відліків $x[n-k]$.

Нині використовується різноманітне програмне забезпечення, що дозволяє моделювати процеси у цифрових пристроях. Для цього використовуються ВП, що входять до складу набору інструментів розробки цифрових фільтрів Digital Filter Design (DFD) середовища LabVIEW.

File Edit View Project Operate Tools Window Help

13pt Application Font

Search

filter type: Bandpass

sampling freq: fs 2

of taps: 32

STOP STOP

Bandpass params

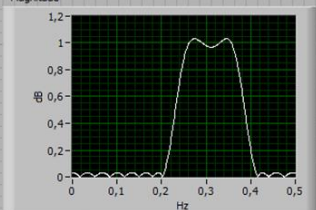
higher stop freq: 0,40

lower stop freq: 0,20

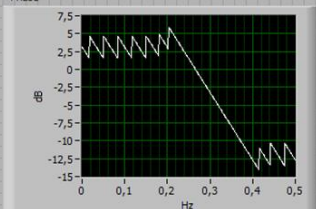
higher pass freq: 0,35

lower pass freq: 0,25

Magnitude



Phase



1. Солонина А., Кли ноский Д., Перов С., Меркучева Т. Цифровая обработка сигналов и MATLAB. – БХВ-Петербург, 2013 – 509 с.
2. Федосов В.П., Нестеренко А.К. Цифровая обработка сигналов в LabVIEW: учеб. Пособие / под ред. В.П. Федосова. – М.: ДМК Пресс, 2007. – 456 с.
3. Zdolbitska N.V., Zdolbitskyu A.P., Chmil O.M. Library development for character real-time animation Міжвузівський збірник «Комп’ютерно-інтегровані технології: освіта, наука, виробництво» – Луцьк: Видавництво ЛНТУ. – Вип. 18. – 2015. – С. 172-177.

INTER-DOMAIN COMMUNICATION MECHANISM FOR HIGH DATA COMPUTING PERFORMANCE

Nowadays, to increase performance of computer equipment, the first virtualization technologies introduced into the process became as an effective way to increase utilization of hardware resources. So, because of the multi-operating system, running on one physical machine (computer) became not only apparent resources increase, but also reducing of the management costs and getting better performance and reliability in comparing of the single-channel work with the operating system. Today traditional distributed applications can be freely deployed on a similar platform, working quickly and transparently by high performance sockets [1, 2]. However, some network applications deployed heavy use, such as Internet servers, file network systems, their efficiency of communication between domains raises today serious problems.

Most of machines with virtual machines mechanism (VMM), such as Xen [3], supported with some methods in their work to ensure communication requirements between domains with providing two-way communication between domains. Some of these connections are based on TCP/IP protocol and the other one are a new protocol called Xen-socket [4], which is used for high throughput. All they need to intercept communications VMM, which leads to lower productivity and increased delay. Thus, the communication protocol between domains is a major bottleneck in deploying systems of some applications with intensive data processing on VMM-machines. For example, the bandwidth Xen-socket is only 130 Mbps, which is much lower than the Gigabit Ethernet network capacity. This situation is complicated mainly because of low productivity due to the work TCP/IP stack and paging information frequency transfer during the session.

The aim of this work is to develop a high-performance mechanism and the possibility of using it in the cross-domain communication link named com-socket, based on the communication mechanism with a shared memory.

Using inter-processor-interruption (IPI) instead of asynchronous message delivery process should help to reduce the com-socket time delay. It is assumed that the shared memory mechanism has not only shorten the time of memory copies, but also allow to avoid the overheads caused by paging frequency throughput and capacity. The perspective is that VMM would not be required to intercept communications between domains, that will also avoid the overhead caused by VMM-call and leads to higher productivity. On the other hand important is, that the com-socket equals to the standard Berkeley socket. This suggests that com-socket may be implemented on x86-based VMM and the programmer can easily use it.

To achieve the goal the task investigations are selecting next subtasks: creating com-socket with shared memory using; program a necessary structures for the com-socket operation; making com-socket modelling and implementation; and conducting comparative description of its work together with other types of communications, including latency and performance. The architecture of com-socket is figured on fig. 1.

It is created communication mechanism named com-socket and applied into the work that uses inter-processor-interruptions (IPI) for synchronization and eliminate some useless packages checks for data transmission. Due to reduce the data copy time the frameworks for the com-socket operation are programmed with shared memory use. The comparative characteristic parameters such as the delay time and performance are also done well. It is revealed, that com-socket has lower latency and higher performance compared with other types of communications, including the UNIX IPC (Fig. 2).

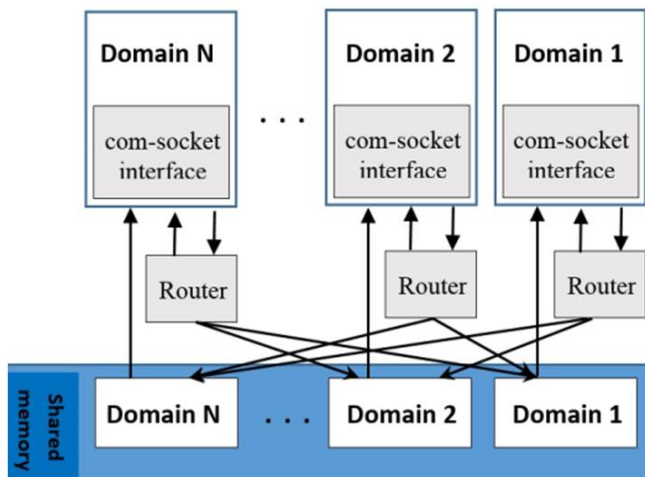


Fig. 1. Com-socket architecture

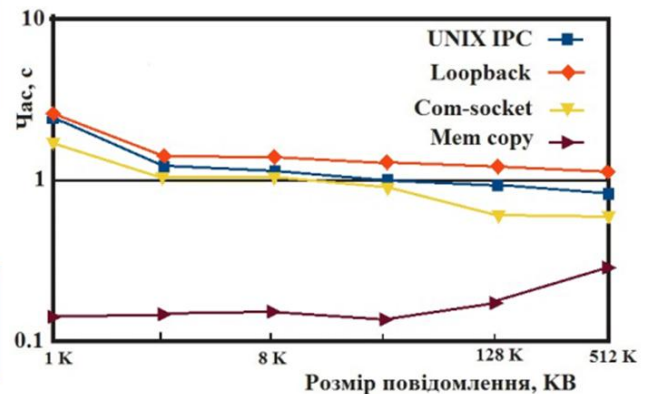


Fig. 2. Com-socket, UNIX IPC and performance comparison of the memory copying

While com-socket demonstrates some higher performance, but it does not support full binary compatibility, and application can not use com-socket directly without some modification. On the other hand, the com-socket does not support asynchronous mechanism, but needs to scan the list of coming messages to identify new of them at the moment, when user wants to receive a new message. Thus, based on this work it would be useful to reproduce the com-socket with binary compatibility supports and in union with the asynchronous mechanism.

References:

1. Melnyk, V.M. Highly impact sockets intensity data [TEXT] / V. Melnyk, N. Bahnyuk, K. Melnyk // Scientific journal Scierise. – 2015. – T. 6, № 2 (11). – s. 38-48. DOI: 10.15587 / 2313-8416.2015.44380.
2. Melnyk, V. M. High production of java sockets for health clouds in science [Текст] / V.M. Melnyk, O.K. Zhyharevych, K.V. Melnyk // Engineering Software. – 2014. – Vol. 19, Issue 3. – P. 36–40.
3. Barham, P. Xen and the art of virtualization [Text] / P. Barham, B. Dragovic, K. Fraser, S. Hand, T. Harris, A. Ho, R. Neugebauer, I. Pratt, A. Warfield // In Proceedings of the nineteenth ACM symposium on Operating systems principles. ACM, 2003. – P. 164–177.
4. Zhang, X. Xen-socket: A high-throughput interdomain transport for virtual machines [Text] / X. Zhang, S. McIntosh, P. Rohatgi, J. Griffin // Lecture Notes in Computer Science, 2007. – P. 184–203. DOI: 10.1007/978-3-540-76778-7_10.

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА МОДЕЛЬ ПОШУКУ ОПТИМАЛЬНОГО ШЛЯХУ НА ГРАФІ

Однією з задач, для розв'язання якої необхідно інтелектуальні моделі і методи, це оптимізація часу переміщення з одного пункту в інший. Існує ряд практичних задач, в яких мінімізація часу переміщення є визначальною, наприклад, в розрахунках оптимального шляху в пожежних підрозділах чи в службі швидкої допомоги. При цьому необхідно враховувати кількість перехресть на шляху проїзду, завантаженість доріг, їх якість.

В загальному, методи оптимізації можна розділити на три групи: детерміновані; випадкові (стохастичні); комбіновані. Особливу увагу заслуговують еволюційні методи, що відносять до стохастичних. Еволюційні методи ґрунтуються на прикладі роботи еволюції і навчання, до таких методів відносять нейронні мережі, генетичні алгоритми [1]. Пошук оптимального шляху за допомогою нейронної мережі Хопфілда [2] лише у 50% обчислень дає оптимальний результат [3].

Генетичний алгоритм – це евристичний алгоритм пошуку, що використовується для вирішення задач оптимізації і моделювання шляхом випадкового підбору, комбінування і варіації шуканих параметрів з використанням механізмів, що нагадують біологічну еволюцію (рис. 1).

Для формування функції принадності (fitness-function) необхідно врахувати такі показники [3]:

$$T = F(L, K, g, q), \quad (1),$$

де T – час проїзду до визначеної вершини;

L – маршрут;

K – кількість перехресть;

g – номер часового інтервалу;

q – показник якості дорожнього покриття.

Для визначення (1) необхідно попередньо нормалізувати данні і застосувати метод найменших квадратів для побудови рівняння лінійної регресії або інші методи, якщо рівняння нелінійне.

Проведено порівняльний аналіз розв'язків оптимізаційної задачі, отриманих методами генетичного алгоритму та за допомогою нейронної мережі Хопфілда.

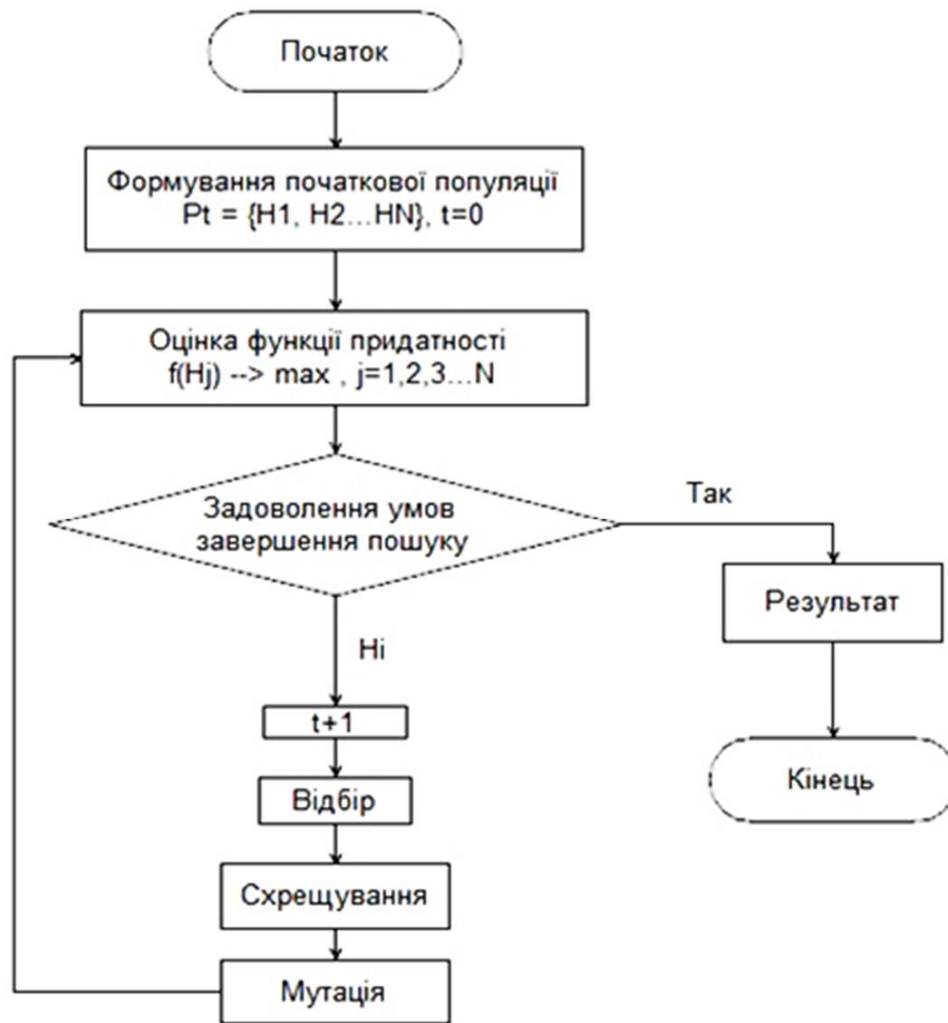


Рис.1. Схема роботи генетичного алгоритму

Список використаних джерел:

1. Фишберн П. Теория полезностей для принятия решений. – М.: Наука, 1978.
2. Гладков, Л.А. Генетические алгоритмы: Учебное пособие / Л.А. Гладков, В.В. Курейчик, В.М. Курейчик. – Изд. 2-е. – М.: Физматлит, 2006. – 320 с.
3. Снитюк В.Е., Быченко А.А., Джулай А.Н. Эволюционные технологии принятия решений при пожаротушении. – Черкассы, 2008. – 268 с.

ПРОГРАМНИЙ ІНТЕРФЕЙС ОБЧИСЛЮВАЛЬНОГО ПРИСТРОЮ НА ОСНОВІ ВПОРЯДКОВАНОГО ДОСТУПУ ДО ДАНИХ

Метою даної роботи було створення програмного інтерфейсу для дослідження обчислювальних пристроїв, які в якості запам'ятовувального пристрою використовують пам'ять з впорядкованим доступом.

Основою розробки даного програмного інтерфейсу є симулятор пам'яті із впорядкованим доступом. Ця пам'ять складається з комірок, до яких у режимі запису записуються дані сформовані в масив, зберігають ці дані та в режимі зчитування зчитуються в масив. Місце розташування даних в масиві вихідних даних визначається з допомогою індексів, закріплених за кожним з цих даних. Перевагою цього типу доступу до даних у пам'яті є можливість не лише послідовного, але й довільного доступу до даних Використання пам'яті з впорядкованим доступом усуває прив'язку даних до конкретних комірок пам'яті[1].

Розроблене програмне забезпечення складається з наступних компонентів: ядро обчислювального пристрою, пам'яті з впорядкованим доступом, системи команд, компонентів для формування комп'ютерної програми та виводу результатів дослідження.

На етапі формування комп'ютерної програми відбувається загрузка файлу з вхідним три адресним кодом та формування програми зрозумілої для обчислювального пристрою. На даному етапі відбувається визначення кількості етапів та кроків виконуваних на кожному етапі, формування вектору вхідних даних. Відбувається додавання операцій перепуску. Вони потрібні, тому що немає можливості підгрузити нові дані на етапі виконання програми і всі дані повинні бути загружені в пам'ять до початку виконання програми.

Ядро обчислювального пристрою формує вектори команд для кожного етапу, вектори вхідних даних кожного етапу, вектори індексів впорядкування даних кожного етапу. Також ядро відповідає за процедуру виконання комп'ютерної програми починаючи з першого кроку першого етапу, зчитуючи із пам'яті з впорядкованим доступом елементи векторів команд, даних та індексів впорядкування даних та подають їх на арифметико-логічний пристрій крок-за-кроком поки не будуть виконані всі етапи. Відбувається вивід результатів виконання програми.

Створене програмне забезпечення дозволяє тестувати роботу обчислювальних пристроїв, які в якості запам'ятовувального пристрою використовують пам'ять із впорядкованим доступом, переглядати кількість команд, які виконуються на кожному етапі та кількість команд перепуску на кожному етапі, будувати графіки продуктивності в залежності від кількості арифметико-логічних пристроїв.

Список використаних джерел:

1. Мельник А.О. Пам'ять із впорядкованим доступом / А.О. Мельник. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2014. – 296 с.

ДОСЛІДЖЕННЯ ІНЖИНІРИНГУ ТРАФІКУ ПОВІДОМЛЕНЬ НА ЛОКАЛІЗОВАНІЙ ДІЛЯНЦІ МЕРЕЖІ ПІДПРИЄМСТВА

На сьогоднішній день однією із основних вимог, що висуваються до будь-якої мережевої технології, є її висока пропускна здатність, яка відповідає, відповідно, вимозі зменшення значення часу затримки як обернено пропорційного параметра та можливість її масштабування.

Як показує практика, досить доцільним є використання технології швидкої комутації пакетів MPLS (Multiprotocol Label Switching), яка заснована на використанні міток [1]. Для сучасних мережевих підприємств з комутацією пакети повинні передавати різні види трафіка із заданою якістю обслуговування, максимально використовуючи можливості власних ресурсів [2].

В роботах [1,2] розглянуто основні ключові моменти технології MPLS, а саме можливості управління трафіком в мережі MPLS за допомогою технології TE. Цю технологію використовують для вибору оптимального маршруту проходження пакета інформації, використання процедур розподілу завантаження мережі та балансування трафіка.

До аналізу береться також стан програмно конфігурованих мереж (Software-Defined Network, SDN), архітектура яких, на відміну від традиційних, передбачає відділення площини управління від площини передачі даних [3], а також виділяється використанням спеціалізованого протоколу для обміну інформацією управління між двома частинами мережі.

В роботі [4] детально описано методику та підходи підвищення функціонування та рівня захисту інформації у VPN мережах при застосуванні технології MPLS.

Метою дослідження є розробка методики визначення послідовності призначення потоків для фрагменту мережі підприємства, який був нами детально розглянутий і з урахуванням чого проводилися дослідження інжинірингу трафіка повідомлень для комп'ютерної мережі за технологією MPLS TE. Перевірка алгоритму адаптації QoS згідно з вимогами якості сервісу на основі адаптивного регулювання довжини пакетів канального рівня.

Для оптимізації управління трафіком в мережах MPLS важливу роль відіграє технологія інжинірингу трафіка (Traffic Engineering, TE), ефективність якої підтверджується тим, що багато мережних засобів управління трафіком удосконалюються на її принципах.

Розглянемо рисунок 1 – роботу спрощеної мережі MPLS та її маршрутизаторів. Детальний опис алгоритму можна представити наступним чином:

- PC 1 – звичайний комп'ютер, що відправляє пакет на віддалений сервер;
- пакет доходить до першої точки, в якій додається мітка пакету. Вона вставляється між заголовком IP і Ethernet;
- друга точка отримує цей пакет, а в заголовку Ethernet слідує наступний аналіз пакета. MPLS- пакет зчитує мітку і звертається до таблиці міток;

- передостання точка мережі здійснює аналогічні дії. Зауваживши прихід пакета з міткою попередньої точки, вона автоматично присвоює нульове значення і здійснює наступну його відправку. Причому головна перевага полягає в тому, що ця операція здійснюється без жодного звернення до таблиці маршрутизації;

- кінцева точка призначення даних, отримавши MPLS-пакет, знімає мітку пакету. Тут вона зчитує адресні дані пакету, наприклад, 172.16.0.2 – це Directly Connected мережа, а далі пакет передається звичайним способом за таблицею маршрутизації без жодного встановлення міток.

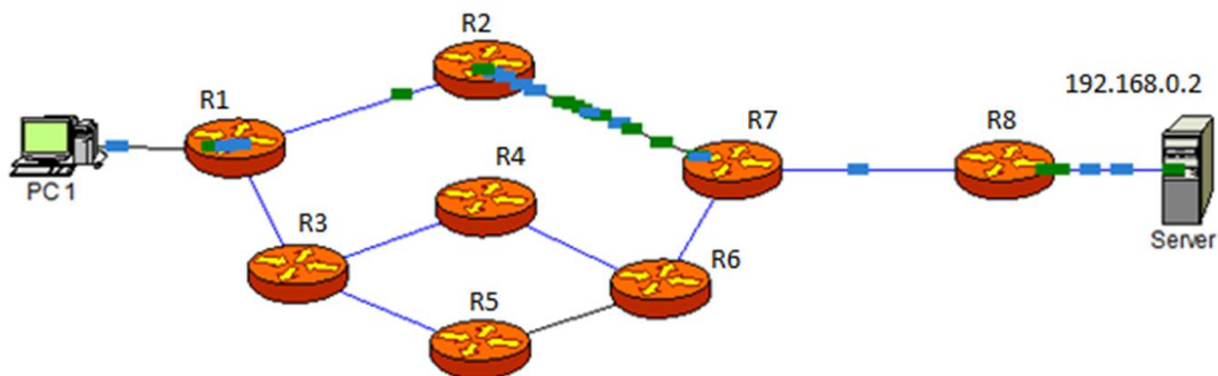


Рис. 1. Спрощений фрагмент комп'ютерної мережі

Мережі MPLS забезпечують високі параметри якості обслуговування, дозволяють ефективно використовувати всі наявні мережні ресурси, розширюють спектр сервісів. Однак перехід з IP обладнання до MPLS, не завжди доцільний, тобто потрібно знайти область для раціонального використання цієї технології. Внаслідок зростання об'ємів передавання інформації, як в магістральних, так і в локальних мережах (зниження ціни на обладнання) популярність технології MPLS збільшується.

Список використаних джерел:

1. Гольдштейн, А. Б. «Механизм эффективного туннелирования в сети MPLS». Вестник святы. – 2004. – № 2. – С. 48-54.
2. Зайченко, Ю. П., Ахмед А. М. «Шарадка. Задача распределения потоков различных классов в сети с технологией MPLS». Вісник НТУУ «КПІ». Сер. Інформатика, управління та обчислювальна техніка. – 2005. – № 43. – С. 113-123.
3. Орлов, Є. В. «Програмно-конфігуровані мережі: архітектура, міжнародна стандартизація». Наукові записки Українського науково-дослідного інституту зв'язку. – 2014. – № 4. – С. 85-91.
4. Романов, А.И., Фигурный С.С. «Повышение эффективности функционирования и защиты информации в VPN-сетях на базе технологии MPLS». Вісник УНДЗ. – 2008. – № 1. – С. 17-25.

МЕТОД ВИЯВЛЕННЯ МЕТАМОРФНИХ ВІРУСІВ У КОРПОРАТИВНІЙ МЕРЕЖІ НА ОСНОВІ МОДИФІКОВАНИХ ЕМУЛЯТОРІВ

На сьогоднішній день виявлення комп'ютерних вірусів є одним з головних завдань інформаційної безпеки. Серед всієї множини вірусних програм одне з провідних місць займають метаморфні віруси. Виявлення метаморфних вірусів є складним завданням, у зв'язку з використанням ними техніки обфускації програмного коду [1]. Використання обфускації дозволяє створювати різні копії одного і того ж вірусу [2].

Тому актуальною постає задача розробки методу, що дозволить здійснювати виявлення нових метаморфних вірусів та копій вже існуючих, які здійснюють інфікування.PE.EXE файлів шляхом приєднання власного коду до корисних програм (benign program).

Запропонований метод передбачає порівняння зразка коду F_P метаморфного вірусу з його копію F_S , що отримана з використанням модифікованих емуляторів, шляхом емуляції виконання на кожному хості у мережі підозрілої програми P .

Для виявлення підозрілих дій на кожному хості корпоративної мережі використовується аналізатор підозрілості програми.

Кожна окрема дія, що виконується підозрілою програмою, не є небезпечною. Проте, виконання певної послідовності таких дій може свідчити про можливу небезпеку інфікування вірусом. Кожна програма, що надходить в систему маркується як підозріла чи непідозріла, тобто:

$$P=\{suspicious, non-suspicious\}$$

Подано вектор ознак, що визначає належність програми до одного з двох класів наступним чином:

$$\overline{U} = (M, Q, J, Y, L, N, H) \quad (1)$$

Програма, для якої $P = suspicious$ надходить в систему виявлення метаморфного коду.

Для отримання зміненого зразку коду F_S , здійснюється емуляція виконання програми P . Процес емуляції виконання представляє собою розбір програмного коду на інструкції та імітацію їх виконання у віртуальному середовищі.

Використання однотипного емулятора на всіх хостах мережі не дозволить з високим ступенем достовірності здійснити виявлення метаморфних вірусів, оскільки і використання однакових емуляторів дозволить отримати лише однакові зразки коду. Для прояву метаморфних властивостей необхідним є забезпечення різних умов виконання шкідливого програмного коду. Тому, на кожному хості створюються модифіковані емулятори.

Структура емулятора наступна: віртуальний процесор, визначає набори інструкцій, що доступні для роботи (MMX, SSE, SSE2 та ін.) та включає в себе набори віртуальних регістрів; оперативна пам'ять та віртуальний стек; віртуальний мережний контролер; тип ОС (підтримка API-функцій, системного реєстру та портів) та модуль евристики.

Для протидії антиемуляційним технологіям, що використовуються у метаморфних вірусах, у емуляторі використовується модуль евристики. Для кожної операції, що виконується віртуальним CPU встановлюється фіксований час обробки та здійснюється перевірка повторів виконання певної операції (наприклад, якщо в тілі вірусу є цикл, що здійснює операцію інкременту змінної велику кількість разів).

З метою отримання початкового зразку коду F_P , здійснюється дизасемблювання програми P . Результатом процесу дизасемблювання є множина асемблерних інструкцій x86 / x64. Для побудови вектора ознак, з метою спрощення реалізації, використовуються лише опкоди інструкцій, операнди відкидаються.

Отриманий лістинг дизасембльованих інструкцій розбивається на функціональні блоки (ФБ). Кожен ФБ складається з інструкцій, що розташовані між інструкціями переходів (jz, jnz, jmp та ін.).

З огляду на механізми створення метаморфними вірусами власних копій, що використовують техніки вставки, видалення та переміщення власних інструкцій, для пошуку схожості між ФБ двох зразків коду F_P та F_S використовується дистанція Дамерау-Левенштейна. Для пошуку дистанції Дамерау-Левенштейна використаємо алгоритм поліноміальної складності Вагнера-Фішера [3], який дає змогу сформувати найкоротший ланцюг перетворення, для приведення множини опкодів програми після емуляції у множину опкодів програми до емуляції.

Розглянемо програму P , яка складається з множини асемблерних команд p_i , тобто $P = \{p_1, p_2, \dots, p_k\}$. Розіб'ємо програму P на функціональні блоки довільної довжини, що починаються із інструкцій умовного переходу jmp, jz та ін. і закінчуються ними, тобто $P = \{B_1, B_2, \dots, B_l\}$. Тоді можна записати: $P = \{B_1 = \{p_1, p_2, \dots, p_{i-1}\}, \dots, B_l = \{p_i, p_{i+1}, \dots, p_k\}\}$.

Нехай функціональний блок B , що складається з множини опкодів, довжиною $|B| = t$ записується як p_1, p_2, \dots, p_m , де p_i представляє i -й опкод p . Підмножина опкодів x_i, x_{i+1}, \dots, x_j , функціонального блоку B буде позначатись $B(i, j)$.

Вага перетворення опкоду a в опкод b позначимо через $w(a, b)$. Таким чином, $w(a, b)$ – вага заміни одного опкоду на другий опкод, коли $a \neq b$, $w(b, a)$ – вага операції транспозиції, $w(a, \varepsilon)$ – вага видалення, а $w(\varepsilon, b)$ – вага вставки b .

Нехай B_g та B_h – два ФБ, що складаються з послідовності опкодів (довжиною n та m відповідно) над скінченим алфавітом асемблерних інструкцій $A = (a_1, a_2, \dots, a_k)$, причому B_g ФБ програми F_P , позначимо $B_g^{F_P}$, а B_h – ФБ

тієї ж програми після емуляції виконання F_S , позначимо $B_h^{F_S}$. Тоді відстань Дамерау-Левенштейна $dL(B_g^{F_P}, B_h^{F_S})$ обчислимо наступним чином:

$$dL(B_g^{F_P}, B_h^{F_S}) = OPT(N, M),$$

де

$$OPT = \begin{cases} 0, & i = 0, j = 0 \\ i, & j = 0, i > 0 \\ j, & i = 0, j > 0 \\ \min \begin{cases} OPT(i, j-1) + w(a, \varepsilon) \\ OPT(i, -1j) + w(\varepsilon, \varepsilon) \\ OPT(i, -1, j-1) + w(a, b) \\ OPT(i-2, j-2) + w(b, a) \end{cases} & j > 0, i > 0 \end{cases} \quad (2)$$

Таким чином, вектор ознак схожості копій метаморфних вірусів на основі метрики Дамерау-Левенштейна подамо наступним чином:

$$\bar{S} = \langle dL, T, D, I, R, M \rangle \quad (3)$$

Отриманні вектори з кожного хоста надходять на серверну частину для здійснення нечіткої класифікації. Такий підхід дозволяє підвищити достовірність виявлення метаморфних вірусів. Віднесення досліджуваного програмного забезпечення до одного з класів дозволяє стверджувати, що таке програмне забезпечення є метаморфним вірусом, а не корисним додатком, до якого застосована техніка обфускації програмного коду. Було проведено ряд експериментів, і виявлено 85% копій, що були віднесені до одного з трьох класів метаморфних вірусів.

Список використаних джерел:

1. Alsagoff, S.N Malware self protection mechanism issues in conducting malware behavior analysis in a virtual environment as compared to a real environment. In: Proc. of International Symposium in Information Technology (ITSim), pp. 1326-1331 (2010)
2. Bayer, U., Kirda, E., Kruegel C. Improving the Efficiency of Dynamic Malware Analysis. In: Proc. of 25th Symposium on Applied Computing (SAC), New York, pp. 1871-1878 (2010)
3. Wagner, R., Fisher, M.: The string to string correction problem. Journal of the ACM, 21, pp. 168-178 (1974)

ДЕМОНСТРАЦІЙНИЙ ПРОГРАМНИЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ НАБЛИЖЕНОГО РОЗВ'ЯЗУВАННЯ НЕЛІНІЙНИХ РІВНЯНЬ

Розв'язування нелінійних рівнянь з деякою наперед заданою точністю є важливою складовою ланкою багатьох наукових досліджень та вирішення практичних задач. Авторами розроблено засобами C++Builder програмний проект, який ефективно вирішує це завдання. Метою розроблення програмного комплексу було отримати ефективний навчальний засіб для демонстрування методики розв'язання сформульованої вище задачі. Однак, зрозуміло, що розроблений програмний проект може бути використаний і для вирішення конкретних наукових та практичних задач, у яких потрібно знаходити корені нелінійних рівнянь.

Як відомо, задача наближеного розв'язування нелінійних рівнянь передбачає виконання двох таких етапів:

- відокремлення коренів рівняння аналітичним або графічним методами;
- уточнення коренів рівняння з деякою наперед заданою точністю одним із методів – хорд, дотичних, комбінованим, ітерацій та іншими.

Програмний комплекс складається з десяти форм, кожна з яких вирішує ту чи іншу частину задачі наближеного розв'язування нелінійних рівнянь. Головна форма відіграє роль головного меню проекту і, по суті, є його інтерфейсом, з допомогою якого здійснюється зв'язок з усіма іншими формами. Кожна з підлеглих форм вирішує одну із згаданих вище підзадач. На рис. 1 наведено результат роботи форми Form5, яка забезпечує графічне відокремлення кореня нелінійного рівняння.

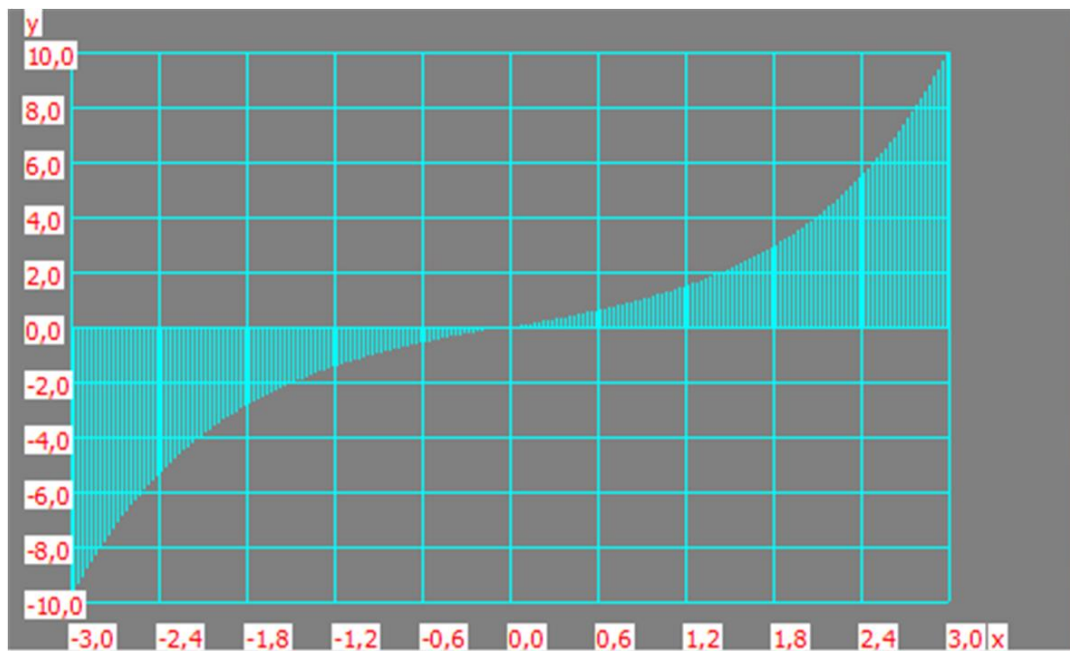


Рис. 1. Графічне відокремлення дійсного кореня рівняння

Фрагмент програмного коду, який здійснює побудову графіка функції, наведено нижче. Як бачимо з цього фрагмента, координати графіка функції, по яких здійснюється побудова графіка функції, розраховуються по запропонованих нами формулах. Ці формули зв'язують координати екрана та відповідні їм натуральні значення функції та аргумента.

```
for (i=0; i <=200; i++){  
    y=sin(x);  
  
    //Визначення координат екрана графіка  
    XE=XEMIN+((XEMAX-XEMIN)/(xmax-xmin))*(x-xmin);  
    YE=YEMAX-((YEMAX-YEMIN)/(ymax-ymin))*(y-ymin);  
    Image1->Canvas->Pen->Style=psSolid;  
  
    //Зафарбування смугами ділянки під графіком  
    Image1->Canvas->Pen->Color=clBlue;  
    Image1->Canvas->MoveTo(XE,60+5*25);  
    Image1->Canvas->LineTo(XE,YE);  
    x=x+h;  
}
```

Таким чином, запропонований програмний комплекс може бути використаний як в навчальному процесі з демонстраційною метою, так і в наукових дослідженнях та інженерних розрахунках.

Список використаних джерел:

1. Дейтел Х.М., Дейтел П.Дж. Как программировать на С++: Пятое издание. Пер. с англ. – М.: ООО «Бином-Пресс», 2008. – 1456 с.
2. Архангельский А.Я. Программирование в С++ Builder 6 и 2006 – М.: ООО «Бином-Пресс», 2007. – 1184 с.

ВИБІР ПРОГНОЗНИХ ПАРАМЕТРІВ ПРИ ПРОГНОЗУВАННІ НЕСАНКЦІОНОВАНОГО ДОСТУПУ В ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ ДЕРЖАВИ

Очевидно, що сама постановка задачі відбору, і можливі методи її вирішення в певному степені і залежить від вибраних критеріїв оцінки придатності для прогнозування того чи іншого параметра. Тут виникають два принципово різних підходи [2, 3], що розрізняються між собою по строгості вирішення задачі і по об'єму використаної апріорної інформації. Перший з них багато в чому аналогічний методиці де розглядається вибір параметрів контролю мережі. Як і там, за основу відбору приймаються вимоги і достовірності контролю, і всі n параметри мережі впорядковуються в відповідності до степеня їх впливу на результуючу достовірність. Потім з цієї впорядкованої сукупності відбираються $m < n$ найбільш значущих параметрів, прогнозований контроль яких достатній для того, щоб забезпечити задані показники. Такий підхід в принципі дозволяє строго вирішити задачу і кількісно оцінити показники достовірності. З цієї точки зору він є переважним.

Мета дослідження – на основі математичного аналізу та теорії статистики визначити основні прогнозні параметри контролю для підвищення якості прогнозування несанкціонованого доступу в інформаційних мережах держави.

Однак сама процедура побудови оптимальної сукупності прогнозних параметрів видається настільки громіздкою, а об'єм інформації, що використовується в процесі вирішення, настільки великим, що на практиці даний підхід може бути реалізований порівняно рідко. На справді, щоб оцінити умовні ймовірності помилок прогнозу α_π і β_π необхідно порівняти істинні значення часу життя $T_{жс}$ з оцінкою $T_{жс}^*$, отримані в результаті повного вирішення задачі прогнозу, яка вирішується в основному, моделюванням на ЕОМ. Оскільки задача вирішується методом Монте-Карло, необхідне багаторазове моделювання, в результаті чого значно виростають затрати часу на обробку.

Однак навіть не це є основною перешкодою. Самий серйозний недолік полягає в тому, що для вирішення задачі прогнозу потрібно вичерпна інформація про n -мірний випадковий процес $X^{(n)}(t)$, що описує зміни стану мережі в часі. Як правило, в початковий період експлуатації ІМД, коли і виникає необхідність вибору параметрів, така вичерпна інформація відсутня, а її збір і опрацювання є надмірно важким. Тому на практиці зазвичай потрібно спочатку вибрати прогнозовані параметри, щоб вже для них організувати збір інформації і її обробку. Для кожного з параметрів першої підмножини за даними спостережень можна оцінити умовно середній час існування при умові, що атака відбулась саме по цьому параметру:

$$\bar{T}_{жi}^* = \frac{1}{r_i} \sum_{v=1}^{r_i} T_{жi v}, \quad (1)$$

де r_i – загальна кількість атак (НСД) га i -му параметрі;

$T_{жив, v=1, r_i}$ – тривалості життя елементів мережі i -ї групи, отримані в результаті досліджень.

Звичайна статистична обробка отриманої інформації дозволяє оцінити основні числові характеристики апіорного випадкового процесу $X^{(m)}(i)$, $i = \overline{1, I}$, у вигляді набору функцій математичного очікування і дисперсій складових $m_j(i)$ і $D_j(i)$, $j = \overline{1, m}$ і $i = \overline{1, I}$. Разом з центрованими значеннями реалізації досліджуваного випадкового процесу $x_{lj}^{(i)}(i) = x_{lj}(i) - m_j(i)$, $j = \overline{1, m}$, $l = \overline{1, l}$, $i = \overline{1, I}$, ця інформація достатня для оцінки точності екстраполяції кожної складової процесу і їх сукупності.

При дослідженні кожної з складових кількісну міру точності екстраполяції природно визначити як відносне зменшення дисперсії апостеріорного випадкового процесу відносно апіорного. Практично для цього зручно застосувати досліджуваний [1] показник ефективності, що змінюється в межах від нуля до одиниці:

$$E_{ej}(i) = 1 - D_j^{PS}(i) / D_j(i), \quad (2)$$

де $D_j^{PS}(i)$ – дисперсія j -ї складової апостеріорного випадкового процесу в момент часу з номером i . Оскільки відповідна апіорна дисперсія $D_j(i)$ відома, для отримання оцінки (3) достатньо знайти тільки апостеріорну дисперсію.

Як слідує з цього виразу, для даного процесу апостеріорна дисперсія залежить від числа μ відомих значень, використаних при екстраполяції, і номера моменту $i > \mu$ для якого здійснюється прогноз. Очевидно, що для забезпечення порівняння результатів ці вихідні дані повинні зберігатись постійно для всіх складових.

Деякі рекомендації по можливому об'єму даних контролю даються в роботі [6]. Оскільки інтервал прогнозу в умовах конкретної задачі зазвичай відомий, то ці дані в сукупності і визначають умови, при яких повинні визначатись апостеріорна дисперсія.

Список використаних джерел:

1. Васильев Б.В. Прогнозирование надежности и эффективности радиоэлектронных устройств – М.: Сов. радио, 1981. – 198 с.
2. Мозгальский А.В. Техническая диагностика судовой автоматики/ Мозгальский А.В., Волінский В.М., Гаскаров Д.В. – Л.: Судостроение, 1992. – 342 с.
3. Тартановский А.Г. Адаптивные алгоритмы последовательной проверки гипотез и оценивания параметров / Тр. МФТИ. Радиотехника и электроника, 1979. – С. 29-31;
4. Мельников В.В. Безопасность информации в автоматизированных системах – М.: Финансы и статистики, 2003. – 368 с.
5. Браїловський М.М. Технічний захисту інформації на об'єктах інформаційної діяльності/ Браїловський М.М., Головань С.М., Домарев В.В. – К.: Вид. ДУІКТ, 2007. – 178 с.
6. Протопопов В.А. Инженерный метод построения гибких программ диагностики состояния сложных систем – К.: КДНТП, 1992. – 92 с.

УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ-ПЕДАГОГІВ В УМОВАХ МАГІСТРАТУРИ ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ

Вивчення наукових праць останніх років, присвячених розробленню та впровадженню інноваційних форм і методів в організацію навчального процесу і власний досвід, дають можливість виокремити основні напрями вирішення даної проблеми, якими є: інформатизація якості підготовки майбутніх інженерів-педагогів в умовах магістратури технічного університету; фінансування наукової діяльності, особливо в університетській освіті; інтеграція вузівської й академічної науки, навчальної підготовки з виробництвом.

У сучасних умовах організації навчання у закладах підготовки суттєво змінюється роль викладачів і студентів. Студентові відводиться значна роль в активізації навчальної та самостійної діяльності; викладачеві – роль менеджера, консультанта, тьютора, порадирика. Заклади освіти всіх видів і форм власності активно вводять інформатизацію якості підготовки майбутніх інженерів-педагогів в умовах магістратури технічного університету. Наприклад, у Українській інженерно-педагогічній академії широко застосовуються новітні інформаційні технології в навчальному процесі, зокрема: система дистанційного навчання, майстер-класи з навчальних дисциплін, «круглі столи», новітні аудіо-візуальні види занять; у Національному університеті біоресурсів та природокористування України – дистанційні методи навчання поєднують з традиційними; у Тернопільському національному педагогічному університеті імені Володимира Гнатюка застосовують методики клубного навчання, а саме: адаптація курсів і тренінгів до актуальних задач ІТ-індустрії, рольовий підхід до навчання і виробництва; виконання ІТ-проектів під керівництвом провідних фірм світу за міжнародними стандартами ISO 9001, MSF, RUP, проведення шкіль-семініарів під час канікул, вивчення нових курсів у рамках ІТ-академії, участь студентів у виїзних конференціях, заохочення активних студентів до написання наукових статей; у Луцькому національному технічному університеті впроваджено інтерактивний електронний комплекс навчально-методичного забезпечення дисципліни тощо.

Аналіз фахової літератури, наукових досліджень сутність, методологічні засади та різноманітні аспекти державного управління розкрили у своїх працях Г. В. Атаманчук, Ю. М. Бажал, І. Л. Бачило, В. Д. Бакуменко, В. В. Киричук, В. М. Князєв, Б. П. Курашвіли, В. І. Луговий, О. Є. Луньов, В. Я. Малиновський, Н. Р. Нижник, В. А. Ребкало, Ю. А. Тихомиров, В. В. Токовенко, Є. Р. Чернишова та багато інших. Проблеми використання різних методів і технологій в управлінні розвитком підготовки досліджували П. Вакулі, К. П. Волокітін, Е. П. Гусинський, Г. В. Гутник, А. М. Стрижов, В. В. Хабін; питання оцінювання результативності підготовки – В. Є. Безверха, В. П. Беспалько, І. Є. Булах, М. І. Грабар, А. П. Єгоршин, А. Єрмола, Т. О. Лукіна, Л. П. Одерій, С. Б. Прянічников та багато інших.

Однією з найважливіших проблем розвитку освіти є її *інформатизація*. Інформаційні та комунікаційні технології нині є ключовим фактором формування ринку праці та ринку освітніх послуг. У зв'язку з цим виведення системи освіти на якісно новий рівень і поліпшення якості підготовки висококваліфікованих фахівців у вищій освіті неможливе без комп'ютеризації навчального процесу, впровадження Інтернет-технологій і створення *корпоративних мереж у технічних університетах*.. Актуальним є питання введення державного екзамєну у вищих педагогічних навчальних закладах з ефективного використання ІКТ у навчально-виховному процесі. У комп'ютеризації системи вищої підготовки особливе місце посідає створення *віртуальних лабораторій*, які дають можливість групі студентів у реальному часі виконувати експериментальні дослідження під час аудиторних занять, а також всебічна комп'ютеризація бібліотек, створення власних баз даних і пошукових систем [2]. Однією з нагальних проблем розвитку інформатизації сфери підготовки є забезпечення її необхідною науковою й навчально-методичною базою. Ефективним способом розв'язання цієї проблеми є створення в країні *територіально-розподільних автоматизованих інформаційних систем*, спеціально орієнтованих на вирішення цих завдань.

Другою важливою проблемою якості підготовки майбутніх інженерів-педагогів в умовах магістратури технічного університету є *збільшення фінансування наукової діяльності* закладів підготовки і, в першу чергу, вищих технічних навчальних закладів. Для цього важливим є перехід до державно-громадського управління освітою

В ході дослідження нами було ініційовано створення низки громадських структур-колегій, рад, які успішно діють при МОН. Положення про них наведені в додатках. За останні п'ять років фінансування науки в університетах збільшилось у 2,1 рази. Надходження до спеціального фонду ВНЗ МОН зросло втричі. Це свідчить про те, що вищі навчальні заклади частково знаходять вирішення проблеми фінансування, співпрацюючи з громадськими організаціями, бізнесом, виробництвом. Міністерство освіти й науки України разом з Фондом цивільних досліджень і розвитку (США) активно проводять роботу з реалізації в Україні програми «Співробітництво у науково-технічних дослідженнях та освіті». Мета програми – посилення наукової складової в університетах, сприяння інтеграції науки і освіти, створення сучасної експериментальної бази. В рамках програми проводяться конкурси, здійснюється відбір перспективних проєктів та інноваційних методик. Найближчим часом планується створення демонстраційних науково-освітніх центрів. Одним з об'єктивних показників управління якістю підготовки майбутніх інженерів-педагогів в умовах магістратури вищого технічного навчального закладу є *кількість об'єктів управлінської діяльності*, права на які належать йому. Проте більшість технічних університетів не проводить інвентаризації таких об'єктів і тому не знає, яким управлінським капіталом вони володіють. Для виконання цієї задачі в МОН створено новий департамент з управління якістю освіти. Основними завданнями даного департаменту є контроль за збереженням управління якістю підготовки закладів, особливо ВТНЗ; оцінювання якості освітніх послуг; оцінювання предметної, фахової і наукової компетенції студентів та аспірантів, на магістерському і докторському циклах. З цього випливає *третьою*

важлива проблема якості підготовки майбутніх інженерів-педагогів в умовах магістратури технічного університету – інтеграція вузівської та академічної науки. Аналіз практики роботи ВТНЗ засвідчив необхідність посилення ролі педагогічної науки у розв’язанні наукових проблем розвитку вищої школи. Однак на сьогодні в університетах відсутня мережа наукових *лабораторій з проблем розвитку вищої школи*, а наукові дослідження, які проводяться окремими вченими, на жаль, не скоординовані. Фрагментарно досліджується й узагальнюється зарубіжний досвід розвитку вищої школи, мало порівняльних досліджень світових освітніх систем, практично не розгорнута мережа експериментальних майданчиків з тих чи інших проблем.

Проведене дослідження показало, що для становлення нової якості підготовки обов’язковою є *інтеграція вузівської та академічної науки*, основними напрямками якої є:

- спільна робота над виконанням державних наукових і науково-технічних програм з пріоритетних напрямів розвитку науки й техніки;

- спільна участь у виконанні проєктів державного фонду фундаментальних досліджень;

- залучення провідних науковців академічних наукових установ до викладацької роботи та наукового керівництва дипломними і дисертаційними роботами;

- робота у складі спеціалізованих вчених рад ВНЗ та наукових установ НАН України;

- здійснення експертизи фундаментальних наукових досліджень та науково-технічних розробок університетів і наукових установ;

- створення наукових установ подвійного підпорядкування, спільних кафедр, філій кафедр, факультетів, лабораторій, науково-навчальних комплексів та центрів;

- залучення відомих учених НАН України до створення підручників, посібників та іншої навчальної літератури, рецензування й експертизи підручників і навчальних посібників.

Зазначимо, що за останні п’ять років створено 63 спільні науково-навчальні структури (26 – на базі ВНЗ МОН України; 37 – на базі наукових установ НАН України), які широко використовують потенціал НАН України для підготовки фахівців високої кваліфікації для потреб вищої школи та НАН України. В ході проведених досліджень виникла об’єктивна необхідність системного підходу до вирішення проблеми поєднання освітнього і наукового процесів. Реалізація програми дасть можливість поєднати навчальний процес і проведення наукових досліджень, оскільки ці процеси взаємопов’язані й забезпечують єдність засвоєння та передачі знань. Крім того, програма стимулюватиме розвиток національної економіки, зокрема наукомістких галузей.

Список використаних джерел:

1. Кремень В. Г. Сучасний стан, проблемні питання діяльності та перспективи розвитку професійно-технічної підготовки / В. Г. Кремень // Проблеми інж.-техн. підготовки. – 2003. – № 5. – С. 7-12.

2. Луговий В.І. Управління освітою: навч. посіб. для слухачів, аспірантів, докторантів спеціальності «Державне управління». / В.І.Луговий. – К.: 1997. – 302 с.

РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО КОМПЛЕКСУ МЕТОДУ ГРАНИЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ДЛЯ АНАЛІЗУ ТЕРМОПРУЖНОСТІ ТРИВИМІРНИХ АНІЗОТРОПНИХ ТІЛ

На цей час анізотропні термопружні та термоелектропружні матеріали набули широкого використання у мікро-електро-механічних системах, смарт-структурах тощо. Це зумовлює значний науковий інтерес до побудови методів розв'язування відповідних задач механіки зв'язаних полів. Однак, на відміну від двовимірних, тривимірні задачі термоелектропружності анізотропних тіл є ще недостатньо вивченими, зокрема, до цього часу були відсутні відповідні інтегральні рівняння. Лише нещодавно були побудовані співвідношення типу Сомільяни, що дали можливість створити метод граничних елементів для вивчення просторового розподілу стаціонарних фізико-механічних полів у піроелектричних тілах із отворами. Проте відомо, що при аналізі тіл із тріщинами інтегральних співвідношень недостатньо. Тому у цій праці та отримано двовимірні гіперсингулярні інтегральні рівняння термоелектропружності анізотропних тіл. Їхні ядра побудовані за допомогою перетворення Радона. При цьому особливість виділена явно, а коефіцієнт при ній записаний у формі регулярного контурного інтеграла уздовж одиничного кола. Останній залежить лише від властивостей матеріалу та напряму радіуса-вектора.

При розв'язуванні отриманих рівнянь методом граничних елементів необхідно обчислювати двовимірні сингулярні та гіперсингулярні інтеграли. Для вирішення цього завдання у роботі запропоновано використовувати розривні квадратичні прямокутні граничні елементи та переходити до полярної системи координат при визначенні особливих інтегралів. При цьому у числовій реалізації сумісно застосовуються квадратура Гаусса для регулярного інтеграла за полярним кутом та модифікована квадратура Кутта для гіперсингулярних інтегралів за радіальною координатою. Модифікація квадратури Кутта полягає у використанні чебишевських вузлів, що значно збільшує точність цієї квадратури порівняно з рівномірно заданими вузлами, коли кількість останніх більша 10. Отримано вагові коефіцієнти цієї формули для гіперсингулярних інтегралів з особливостями $1/r$ та $1/r^2$.

Отримані співвідношення лягли в основу об'єктно-орієнтованого сирцевого коду C++, що складається із класу розривних просторових граничних елементів, що інкапсулює методи задання та визначення топології цих елементів, класу, що включає методи, які містять ядра сингулярних інтегральних рівнянь, процедури обчислення сингулярних та гіперсингулярних інтегральних рівнянь, головну процедуру розв'язування систем рівнянь тощо, а також класу, що задає власне тіло як сукупність граничних елементів і включає відповідні методи роботи із геометрією самого тіла.

Список використаних джерел:

1. A comprehensive study on Green's functions and boundary integral equations for 3D anisotropic thermomagnetoelasticity / Ia. Pasternak, R. Pasternak, H. Sulym // Engineering Analysis with Boundary Elements. – 2016. – 64. – P. 222–229.

ЛАБОРАТОРНИЙ ПРАКТИКУМ З ДИСЦИПЛІНИ «АРХІТЕКТУРА КОМП'ЮТЕРІВ» НА ОСНОВІ ОБЧИСЛЮВАЛЬНОГО ПРИСТРОЮ DE1-SOC

При підготовці студентів технічних спеціальностей, зокрема, комп'ютерної інженерії, одним із основних завдань є забезпечення можливості отримання студентами практичних навичок розробки апаратних та програмних компонентів обчислювальних пристроїв.

Метою лабораторного практикуму з дисципліни «Архітектура комп'ютерів», яка викладається на кафедрі системного програмування Хмельницького національного університету, є:

- вивчення студентами можливостей мови програмування VHDL [1];
- ознайомлення студентів з алгоритмами функціонування сучасних цифрових та обчислювальних пристроїв, засобами обміну даними між процесором і зовнішніми пристроями, обробки переривань програми та прямого доступу до пам'яті;
- набуття студентами навичок у розробці вищенаведених алгоритмів та засобів.

Для вивчення можливостей мови програмування VHDL студентам даються завдання з проектування комбінаційних схем, простих обчислювальних пристроїв, зокрема таймерів, лічильників адрес і т.п.

Для набуття навичок з розробки обчислювальних пристроїв, засобів обміну даними між процесором і периферією, обробки переривань та прямого доступу до пам'яті використовуються завдання, серед яких можна виділити:

- реалізацію арифметично-логічних пристроїв;
- реалізацію основної та стекової пам'яті;
- реалізацію послідовних та паралельних портів;
- реалізацію керуючих автоматів.

Проектування та реалізація усіх зазначених пристроїв здійснюється за допомогою САПР Quartus II 15.0. Це програмне забезпечення відрізняється зручним інтерфейсом, який значно спрощує процес проектування та розробки та дозволяє не тільки виконувати завдання в межах лабораторних робіт, але й створювати повноцінні апаратні реалізації пристроїв, котрі можуть бути використані в сучасному виробництві.

Приклад виконання лабораторних робіт за допомогою САПР Quartus II 15.0 наведено на рис. 1-3.

За допомогою програмного коду студенти можуть створювати комбінаційні схеми на основі власних елементів (рис. 1) або наведених в бібліотеках САПР примітивів, та за допомогою графічних елементів поєднувати пристрої між собою, створюючи цифрові схеми на їх основі (рис. 2). Програмні засоби також дозволяють розробляти власні пристрої, наприклад помножувач, що складається з операційної частини (рис. 3) та керуючого автомату.

Entity F is
 Port (x1, x2, x3: in BIT;
 y1, y2, y3: out BIT);
 end F;

architecture MDNF of F is
 begin
 process (x1, x2, x3)
 begin
 y1 <= not x2 or (not x1 and not x3);
 y2 <= (x1 and x3) or (not x2 and x3);
 y3 <= x1 or (not x2 and not x3);
 end process;
 end MDNF;

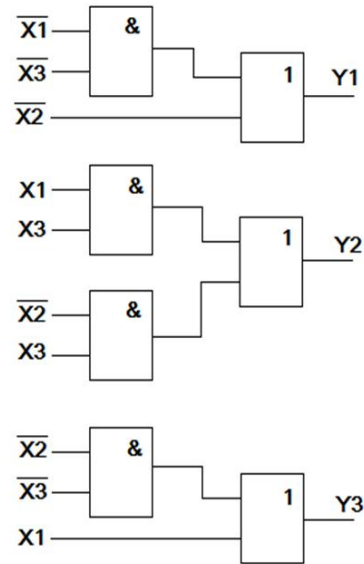


Рис. 1. Приклад опису комбінаційної схеми на мові VHDL

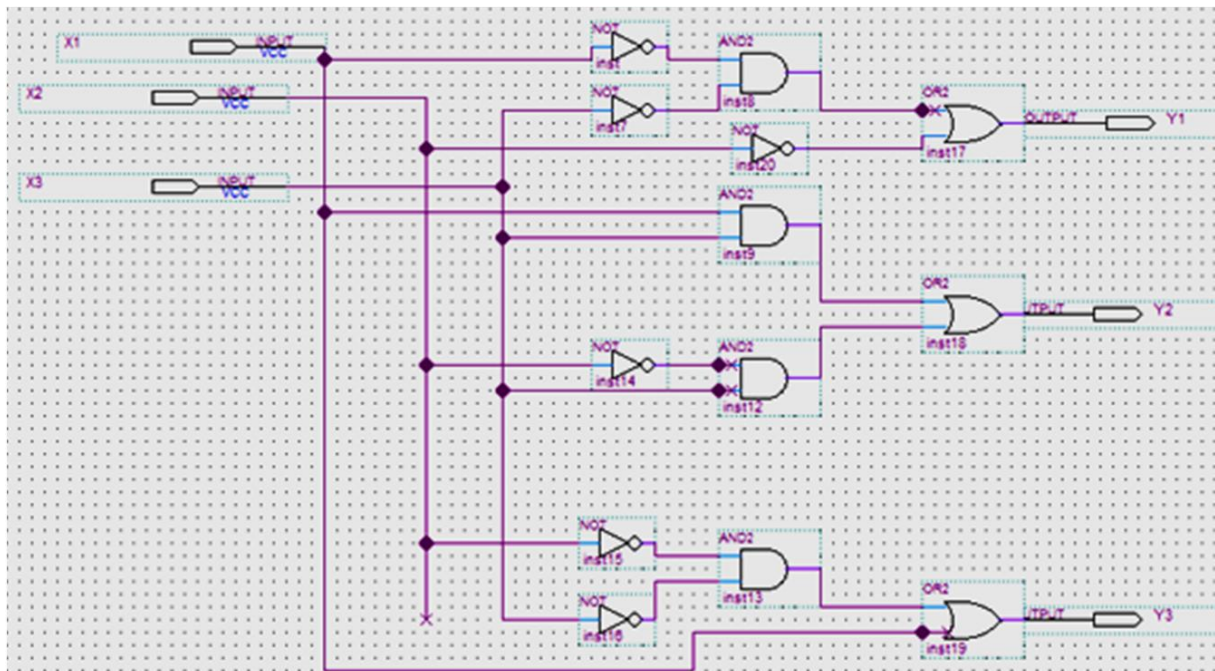


Рис. 2. Приклад побудови комбінаційної схеми за допомогою примітивів САПР Quartus II 15.0

```

REG_A: process(C, R, A, LD) -- регістр операнда A
begin
  if R='1' then A1<="0000000000000000";
  elsif C='1' and C'event then
    if LD='1' then A1<=A; end if;
  end if;
end process;

REG_B: process(C,R, B, LD, ZS) -- регістр операнда B
begin
  if R='1' then
    B1<="0000000000000000";
  elsif C='1' and C'event then
    if LD='1' then B1<=B;
    elsif ZS='1' then
      B1<='0' & B1(15 downto 1);
    end if;
  end if;
end process;

SUM: process(A1,B1,D1) -- Суматор часткових добутків
begin
  if B1(0)='1' then S<='0' & D1(31 downto 16)+ A1;
  else S<='0' & D1(31 downto 16); end if;
end process;

REG_D: process(C,R,D1,S,ZS) -- регістр добутку D
variable NL1:bit;
begin
  if R='1' then D1<="00000000000000000000000000000000";
  elsif C='1' and C'event then
    if LD='1' then D1<="00000000000000000000000000000000";
    elsif ZS='1' then D1<=S&D1(15 downto 1);
    end if; end if;
end process;

BVR: process(D1,VS, RD) -- блок видачі результату
begin
  if VS='0' and RD='1' then D<=D1(15 downto 0);
  elsif VS='1' and RD='1' then D<=D1(31 downto 16);
  else D<="0000000000000000"; end if;
end process;

```

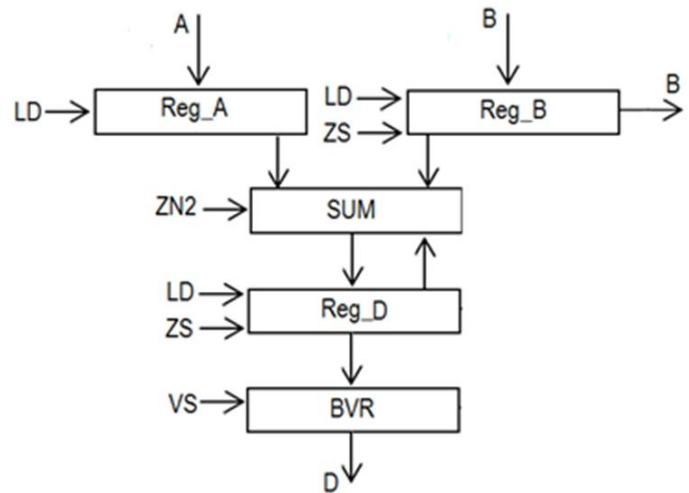


Рис. 3. Приклад реалізації операційної частини помножувача

Тестування та візуалізація розроблених пристроїв здійснюється як за допомогою вбудованих ресурсів САПР, так і за допомогою обчислювального пристрою De1-Soc, який використовується в якості учбового стенду.

Зазначений пристрій містить двоядерний процесор ARM Cortex-A9, інтегровану оперативну пам'ять та множину інтерфейсів шин та портів, які використовуються для підключення сучасної периферії, та являє собою автономний зовнішній пристрій, який підключається до ПК за допомогою послідовних або паралельних інтерфейсів.

Окрім тестування та візуалізації роботи розроблених пристроїв його ресурси дозволяють студентам в режимі реального часу вивчати функціонування комп'ютерної периферії та дають змогу краще зрозуміти принципи її роботи.

Список використаних джерел:

1. Поляков А. К. Языки VHDL и Verilog в проектировании цифровой аппаратуры. – М.: СОЛОН-Пресс, 2003. – 320 с.
2. DeSoC User Manual [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://courses.cs.washington.edu/courses/cse467/15wi/docs/DE1_SoC_User_Manual.pdf

БЕЗПРОВІДНА СИСТЕМА ВИКЛИКУ НА ОСНОВІ ELMES RD448

Приймач Elmes RD-448 розроблений для дистанційного керування і систем контролю доступу, що працюють з великою кількістю брелків передавачів і вимагають високого рівня безпеки.

Приймач здатний запам'ятовувати останні 6144 події. Кожен раз, коли від брелка-передавача надходить команда, в журналі подій реєструється його номер (0... 447), інформація про кнопку (0... 1) брелка-передавача і поточний час. Вміст журналу подій приймача можна прочитати / роздрукувати за допомогою зовнішнього персонального комп'ютера (ПК). Зв'язок приймача з ПК здійснюється за допомогою кабелю перетворення напруги RS232 (+ 12 / -12V) <-> TTL (0 / 5V), підключеного до послідовній шині RS232 ПК.

Для спрощення і зменшення величини програмного коду було використано базу даних на основі вільної реляційної системи керування базами даних Firebird. Для під'єднання Android девайсів до бази даних використано так звану архітектуру додатків DataSnap. Багатоланкова архітектура додатків баз даних розроблена з необхідністю обробляти на стороні сервера запити від великого числа віддалених клієнтів. Здавалося, з цим завданням цілком можуть впоратися і клієнт/серверні додатки, проте в цьому випадку при великому числі клієнтів вся обчислювальна навантаження лягає на сервер БД, який володіє досить мізерним набором засобів для реалізації складної бізнес-логіки (збережені процедури, тригери, перегляди і т.д.). І розробники змушені істотно ускладнювати програмний код клієнтського ПЗ, а це вкрай небажано при наявності великого Числа віддалених клієнтських комп'ютерів.

В рамках архітектури DataSnap «тонкі» клієнти представляють собою найпростіші додатки, що забезпечують лише передачу даних, їх локальне кешування, представлення засобами призначеного для користувача інтерфейсу, редагування і найпростішу обробку.

Клієнтські програми звертаються не до сервера БД безпосередньо, а до спеціалізованого ПЗ проміжного шару. Це може бути і одна ланка (найпростіша триланкова модель) і більш складна структура.

Сервер додатків взаємодіє з сервером БД, використовуючи одну з технологій доступу до даних, реалізованих в Delphi, C++. Це технології ADO, BDE, InterBase Express і dbExpress. Дистанційні клієнтські програми створюються з використанням спеціального набору компонентів, об'єднаних загальною назвою DataSnap. Ці компоненти інкапсулюють стандартні транспорти (DCOM, HTTP, сокети) і забезпечують з'єднання віддаленого клієнтського додатку з сервером додатка. Також компоненти DataSnap забезпечують доступ клієнта до функцій сервера додатків за рахунок використання інтерфейсу AppServer.

Компоненти з'єднання DataSnap надають інтерфейс IAppServer, використовуваний компонентами-провайдерами на стороні сервера і компонентами TClientDataSet на стороні клієнта для передачі пакетів даних.

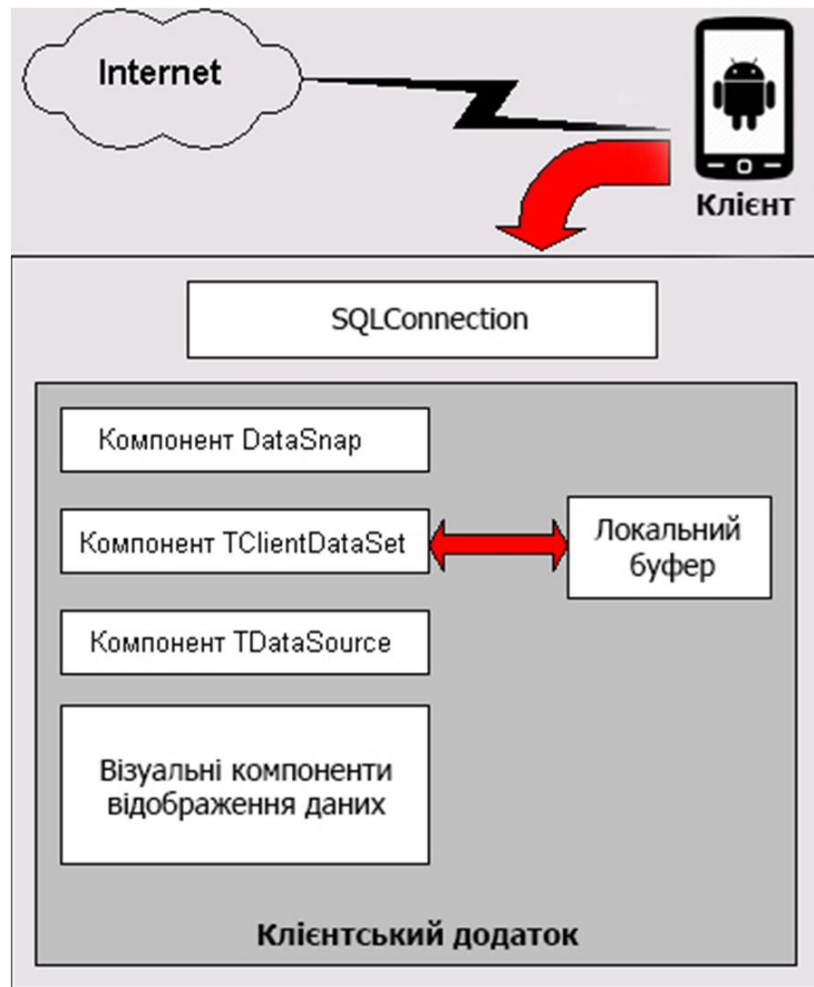


Рис. 1. Структура клієнтської програми

З'єднання клієнта з сервером додатків здійснюється спеціалізованими компонентами DataSnap через SQLConnection. Цей компонент взаємодіє з віддаленим модулем даних, що входить до складу сервера, за допомогою методів інтерфейсу IAppServer.

Як і звичайна програма бази даних, клієнт багатоланкового розподіленого додатку повинен містити компоненти та інкапсулюючий набір даних, які пов'язані з візуальними компонентами відображення даних за допомогою компонентів TDataSource.

Таким чином, за допомогою даних технологій було розроблено безпроводну систему виклику на основі Elmes RD448, яку можна використати у різних сферах людської діяльності таких як медицина, ресторанний бізнес і інші. Клієнтську частину даної системи було розроблено для Windows, Android систем.

Список використаних джерел:

1. Л.Б. Кашеев, С.В. Коваленко, С.М. Коваленко. Основи візуального програмування: навч. посібник. – Х.: Веста, 2011. – 192 с.
2. <http://www.elmes.pl>
3. http://docwiki.embarcadero.com/RADStudio/Seattle/en/Developing_DataSnap_Applications

ТЕХНОЛОГІЇ ВИГОТОВЛЕННЯ ТА ВИКОРИСТАННЯ 3D-ПРИНТЕРА

Історія розвитку засобів для друку об'ємних зразків налічує вже майже три десятиліття. В останні роки інтерес до них став особливо зростати. Багато промислових компаній почали активно використовувати 3D-принтери, що забезпечує скорочення витрат на виробництво складної технічної продукції. Продукти 3D-друку користуються великим попитом серед дизайнерів, архітекторів, конструкторів. Ця технологія дає можливість їм у найкоротші терміни отримувати високоякісні прототипи виробів, макети та заготовки. У недалекому майбутньому виникне потреба у фахівцях цієї галузі. Тому **актуальною** є проблема вивчення технологій 3D-моделювання та можливостей самостійного проектування та виготовлення 3D-принтерів.

Аналіз можливостей технологій 3D-моделювання у різноманітних сферах людської діяльності засвідчив їх тотальне застосування, зокрема, за даними експертів DHL, кожна сім'я, що проживає в країні розвиненого світу, вже до 2050 р. використовуватиме тривимірний друк в домашніх умовах. Це означає, що надрукувати велосипед, меблі, посуд і аксесуар не буде проблемою для непрофесійних користувачів.

Мета досліджень полягає у теоретичному обґрунтуванні можливостей технологій 3D-моделювання, проектуванні, виготовленні та апробації 3D-принтера. Задля досягнення мети наукової роботи було поставлено і реалізовано низку технологічних завдань: аналіз можливостей технологій 3D-моделювання у різноманітних сферах людської діяльності; проектування та виготовлення 3D-принтера; проведення апробації конструкції в умовах практичного застосування.

З урахуванням прикладного характеру роботи **наукова новизна дослідження** обґрунтована перспективами впровадження засобів 3D-моделювання та апробації технології, доступної для самостійного виготовлення та використання базового зразка 3D-принтера.

В рамках роботи розглянуто різні технології 3D-друку, серед яких стереолітографія, вибіркоче лазерне спікання, метод багатоструменевого моделювання, пошарове склеювання плівок, 3D Printing, пошарове наплавлення, їх пріоритети та недоліки, а також різні типи принтерів.

Спроековано та виготовлено експериментальну модель 3D-принтера на основі конструкції Prusa Mendel i2 (рис. 1). Представлено особливості технології виготовлення 3D-принтера, які доповнені візуальними зображеннями. Особливості калібрування принтера деталізовано до пропонованого програмного забезпечення – середовища Arduino IDE, програми для створення 3D моделей OpenScad, програми Repetier Host для створення G-кодів моделей, необхідних для друку та завантаження цих кодів на комп'ютер, програми Slic3r для задання шляхів руху сопла екструдера.

Проведено апробацію виготовленої власноруч конструкції, що дало можливість не лише послідовно узагальнити основні етапи створення 3D-принтера, але й виявити проблеми, які можуть з'явитися під час друку, та причини їх виникнення і шляхи подолання.

Загалом, у роботі обґрунтовано перспективи впровадження засобів 3D-моделювання та проведено апробацію технології, доступної для самостійного виготовлення та використання базового зразка 3D-принтера. Експериментально підтверджено можливості технології 3D-моделювання, доцільності та можливості самостійного проектування та виготовлення 3D-принтера.

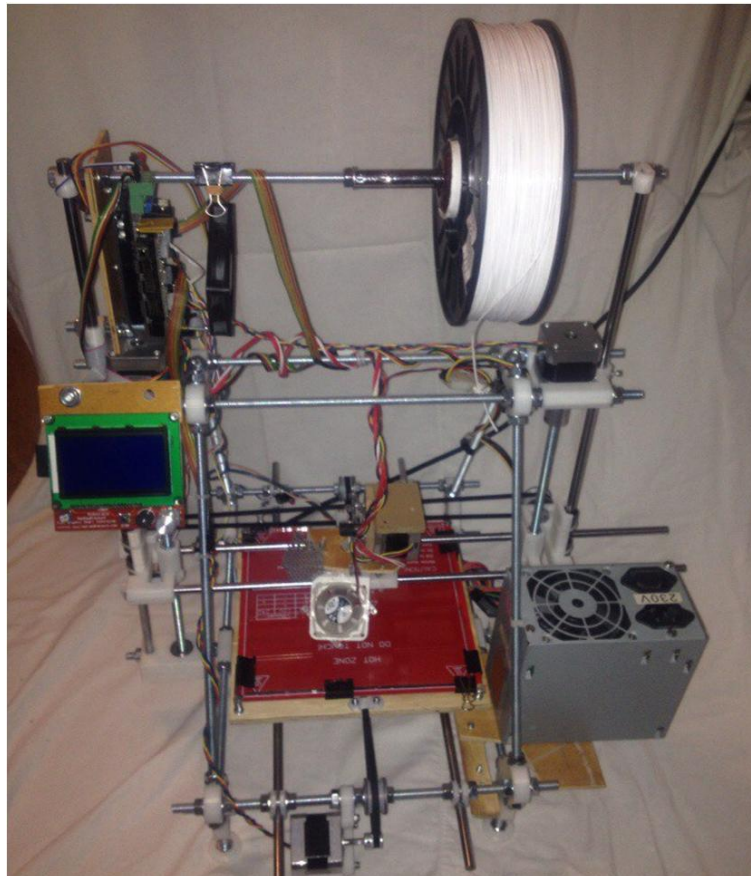


Рис. 1. Зовнішній вигляд принтера. Прототип

Список використаних джерел:

1. 3D printing [Electronic resource]. – Mode of access: <https://uk.wikipedia.org/wiki/3D-друк>
2. 3D-печать на пороге новой промышленной революции [Electronic resource]. – Mode of access: <http://innotech.kiev.ua/ru/news/3d--pechat-na-poroge-novoy-promishlennoyrevolyutsii#sthash.5BrAlFfc.JdQFhmt.dpbs>
3. 3D-принтер – что это такое и как он работает [Electronic resource]. – Mode of access: <http://prostocomp.com/articles/43-apparatnoye-obespecheniye/117-3d-printer.html>
4. Prusa Mendel iteration 2/ru [Electronic resource]. – Mode of access: http://reprap.org/wiki/Prusa_Mendel_iteration_2/ru
5. PRINT CONFERENCE. KIEV. Выставка-конференция передовых технологий 3D-печати и сканирования. [Electronic resource]. – Mode of access: <http://3dprintconf.com.ua>
6. RAMPS 1.4 [Electronic resource]. – Mode of access: http://reprap.org/wiki/RAMPS_1.4

PROGRAMMING STYLE ONTOLOGY-DRIVEN TOOLS

Programming style is a set of rules or guidelines used when writing the source code. Programming style reflects existed not only technical, but also a cultural experience [1]. Following a particular programming style will help programmers to understand source code. Through a collective development and reuse style has relation to many of software life cycle processes. Applying styles increase the effectiveness of development and software maintenance. Using the programming style in a particular program may be derived from the coding standards or code conventions of a company or other computing organization, as well as the preferences of the author of the code. Programming style is one aspect of software quality.

Application of programming style is associated with the following tasks: the first task is the using of style, when source program text is writing; the second task is check the text for style; and the third task is convert text from one style to another. In this thesis decisions the first and second tasks with the help of ontology are looked.

Our study showed that programming style ontology could be consisted of three levels of knowledge representation [2].

On the first level, the knowledge about programming style and the programming language is presented. On this level programming style rules taxonomy and the link with programming language units are description [2].

On the second level, informal description of programming style rules is presented. The knowledge of first and second levels consists of programming style taxonomy and programming style rules verbal description. On the base of this knowledge was created the tool for decision the first task. It was called the programmer assistant. This tool can be created on the anything ontology oriented system, for example, we used Protégé. The programmer uses this tool when her or his write source code using concrete programming style.

The third level of ontology consists of formal programming style rules descriptions. Description logic is used for rules representations. For example, the following rule: Do not add an Event suffix (or any other type-related suffix) to the name of an event in ALC logic:

$$\text{EventIdentifier} \sqsubseteq \neg \text{hasSuffix}.\{\text{'Event'}\}.$$

Then ALC description is transformed in OWL and a reasoner using information from the source code analyzes OWL text of rule. On the base of this ontology level representation was created the tool for decision the second task that is called programming style controller.

References:

1. Sidorov N.A. Software stylistics [текст] /Sidirov N.A.// Proc. of the National Aviation University – 2005. – № 2. – P. 98-103
2. Sidorova N. N. Programming styles taxonomy [текст] /Sidorova N. N.// Наук. журнал «Комп'ютерно-інтегровані технології: освіта, наука, виробництво». – Луцьк: Луцький національний технічний університет, № 19. – 2015. – С. 79-85

МІКРОКОНТРОЛЕРНА СИСТЕМА НА ПЛАТФОРМІ FREEDUINO ДЛЯ КЕРУВАННЯ ПРОЦЕСОМ ВИГОТОВЛЕННЯ ЙОГУРТУ В УМОВАХ ФЕРМЕРСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

Фермерські господарства є однією із відроджених форм господарювання на землі і мають ряд переваг, які дозволяють їм бути ефективними і конкурентоспроможними, так як вони здатні випускати так звану органічну продукцію. Фермерські господарства, що розвиваються потребують сучасного обладнання і нескладного в обслуговуванні, але недорогого. Тому розробка мікроконтролерних систем, які направлені на виконання конкретної задачі, компактні за розмірами, прості в експлуатації і обслуговуванні, і є набагато дешевшими ніж промислові аналоги є актуальною темою. При розробці відповідних мікроконтролерних систем зберігається сучасна тенденція заміни складних аналогових схем на більш прості і доступні в реалізації, а також використання найголовнішої переваги мікроконтролерів – найкраще співвідношення ціна-швидкодія. Виготовлення нового продукту, наприклад йогурту не може починатися з великої кількості продукції: спочатку треба розробити технологію, спробувати готову продукцію на смак та якість, а також вивчити попит споживача, тому для невеликого експериментального випуску продукції необхідне обладнання яке стане рентабельним для придбання малим фермерським господарством, що є в процесі становлення і розвитку.

Пропонується розроблена мікроконтролерна система на платформі Freeduino 2013, що устаткована мікроконтролерною схемою ATmega328, яка керує процесом виготовлення йогурту в умовах фермерського господарства. До складу системи входять: мікроконтролер Freeduino 13, термодавач DS18B20 і рідкокристалічний екран Keypad Shield 1602, а також автоматичне реле Bosch Cube та транзистор TIP122. Розроблена програма мовою програмування C, результатом роботи якої є електронно-програмне контролювання і керування процесом виготовлення йогурту з виводом показників на LCD дисплей. Дана мікроконтролерна система спрощує контроль процесу виготовлення йогурту і є дешевшою в порівнянні з аналогічними промисловими, що розраховані на великі об'єми продукції і є нерентабельними для невеличких фермерських господарств. Така система дозволить вдосконалити процес виготовлення йогурту в умовах фермерського господарства, що розвивається, вивчає рецептуру та попит на ринку продукції.

Список використаних джерел:

1. Соммер У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freeduino. – СПб.: БХВ-Петербург. – 2012. – 256 с.: – ил. – (Электроника).
2. Ревич Ю. В. Занимательная электроника – 3-е изд., перераб. И доп. / Ю. В. Ревич.- СПб.: БХВ-Петербург, 2015. – 576 с.: ил.
3. Скорченко Т. А. Технология цельномолочных продуктов. Учебное пособие./ Т. А. Скорченко, Г. Е. Полищук, О. В. Грек, О. В. Кочубей (НУПТ) – Винница: Новая Книга, 2005. – 264 с.
4. Режим доступу: <http://www.freeduino.org/>.

ДС-АС ПЕРЕТВОРЮВАЧ З МІКРОКОНТРОЛЕРНИМ КЕРУВАННЯМ ЧАСТОТИ ІНВЕРТОРА

Історично першими виникли перетворювачі енергії на базі електромеханічних пристроїв [1]. Електричний двигун перетворював електричну енергію в механічну, яка за допомогою генератора перетворювалась в електричну з потрібними параметрами. Сучасні пристрої перетворення енергії не містять рухомих елементів, тому їх називають «статичними перетворювачами», зокрема інвертори ДС-АС перетворюють, наприклад, постійну напругу 12 В у змінну напругу 220 В. Інвертор значно дешевший за міні-електростанцію, є мініатюрним і легким [2]. Спільно з одним, або декількома акумуляторами він може працювати як автономне джерело безперебійного живлення для будинку, котельної, пожежних і охоронних систем. Якщо є мережева напруга 220 Вольт, він просто пропускає його «крізь» себе і, при необхідності, заряджає акумулятори. Якщо напруга в мережі зникла, інвертор миттєво починає генерувати змінну напругу 220 Вольт від акумуляторів. Час автономної роботи залежить від потужності навантаження і ємності акумуляторів. Так, наприклад, чотирьох акумуляторів по 190 А/г вистачить приблизно на 16 годин автономної роботи при постійному навантаженні 0,5 КВт [3-4]. При появі мережевої напруги прилад автоматично перемкнеться в початковий стан очікування і зарядить акумулятори.

Мета та завдання розробки. Метою роботи є розробка недорогого пристрою інвертора ДС-АС на сучасній елементній базі. Основні технічні вимоги до проектованої системи:

- напруга на вході 12 В (акумулятори, або напруга бортової мережі автомобіля);
- змінна напруга на виході інвертора 220 В;
- максимальне навантаження на інвертор 250 Ват;
- можливість контролю параметрів (напруга, частота, контроль режимів заряду та розряду акумуляторів).

Структурна схема пристрою зображена на рисунку 1.

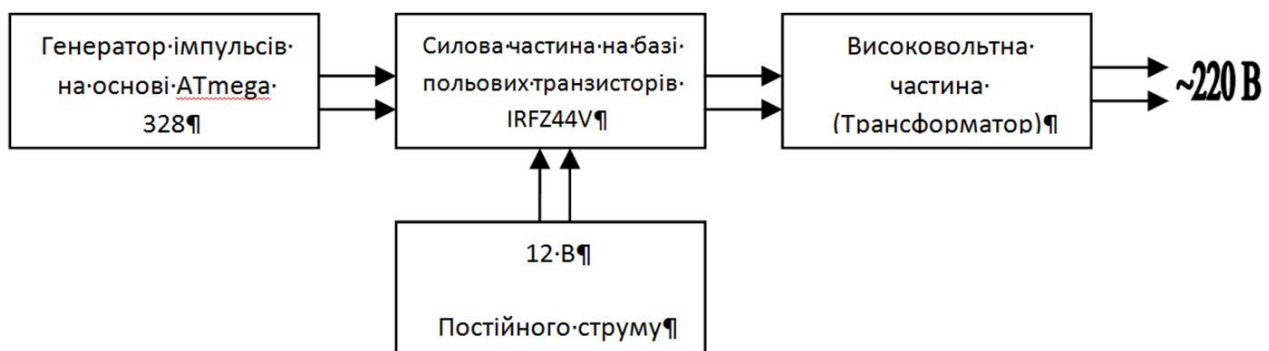


Рис. 1. Структурна схема принципу роботи пристрою

Особливості експлуатації приладу. Даний пристрій здебільшого використовується в польових умовах, там де немає доступу до мережі 220 В. Він

містить вбудований потенціометр, який запрограмований на зміну частоти пристрою. Слід зазначити, що не всі пристрої можна підключати до мережі з частотою більшою ніж 60 Гц. Зокрема це стосується таких пристроїв як двигуни. Швидкість обертів збільшиться і вони вийдуть з штатного режиму роботи. Але в переважній більшості електронні пристрої легко працюють на більшій частоті. При збільшенні частоти збільшується потужність пристрою, але тим самим значно навантажуються польові транзистори. Оскільки в розробленому пристрої є індикатор рівня заряду акумулятора, це дозволяє моніторити його стан. Коли рівень заряду нижчий за 11,5 В, припиняється генерація імпульсів.

Висновки. Результатом проведеної роботи є пристрій інвертор DC-AC на базі мікроконтролера ATmega328p, силового низькочастотного трансформатора та силових ключів. Було розроблена структурна схема пристрою, визначені технічні вимоги. Також в процесі налагодження та експлуатації було досягнуто відповідних технічних показників, які задовольняють вимоги технічного завдання, усунуто виявлені недоліки. Рівень якості виробу відповідає загальноприйнятим стандартам.

До переваг розробленого пристрою можна віднести:

- простоту схеми;
- можливість змінювати частоту;
- коефіцієнт корисної дії досягає 80%;
- моніторинг частоти і заряду акумулятора;
- керування польовими транзисторами без спеціалізованого драйвера.

Недоліки:

- досить значні для даного класу пристроїв масо-габаритні показники, зумовлені наявністю низькочастотного трансформатора;
- порівняно з імпульсними перетворювачами напруги менша потужність;
- висока ціна трансформатора;

Можливим є подальше удосконалення пристрою, наприклад, дозволити змінювати частоту в залежності від навантаження. Існує можливість додатково підключати різні давачі для побудови чистої синусоїди за допомогою ШІМ модуляції і електролітичних конденсаторів низької ємності на затворах польових транзисторів. Подальші модифікації пристрою дозволять підвищити експлуатаційні характеристики пристрою.

Список використаних джерел:

1. Ирвинг М., Готтлиб. Источники питания. Инверторы, конверторы, линейные и импульсные стабилизаторы. – 2-е изд. – М.: Постмаркет, 2002. – 544 с.
2. Преобразователи напряжения и автомобильные инверторы напряжения (12-220В, 220-12В, 24-12В) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://auto-line.net/ru/shop/car-electrics/car-voltage-converters>.
3. «Польовий» перетворювач напруги [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.radiosvoboda.org/content/article/26936954.html>.
4. Схема преобразователя 12\220 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://monitor.espec.ws/section44/printview127136.html>.

ПРОГНОЗУВАННЯ НСД З ВИКОРИСТАННЯМ КАНОНІЧНОГО ПРЕДСТАВЛЕННЯ ВЕКТОРНОГО АПОСТЕРІОРНОГО ПРОЦЕСУ

Проблема прогнозування включає в себе ряд численних труднощів, одні з яких власне зв'язані з прогнозуванням, другі характерні для всіх напрямків автоматичного контролю, треті визначають загальні можливості прогнозування і його місце серед інших видів контролю. Прогнозування НСД на інформаційні мережі держави (ІМД) без сумніву повинно ґрунтуватись на вивченні тенденцій, що спостерігаються в зміні її поточного стану під дією НСД.

Стан ІМД характеризується як правило, декількома параметрами, в загальному випадку залежних між собою. У зв'язку з цим велике практичне значення набувають методи, що дозволяють вирішити задачу прогнозу для векторного випадкового процесу з залежними складовими.

Метою даної роботи є дослідження і опис процесу $X(t)$ для прогнозування НСД з використанням канонічного представлення векторного апостеріорного процесу. В роботі приводиться математичне обґрунтування та виведення виразів, що точно описують апостеріорне математичне визначення векторного випадкового процесу $X(t)$ і в рамках зроблених припущень та досліджень дозволяють вирішити задачу прогнозування НСД.

Один із найбільш прийнятних методів, що дозволяють вирішити задачу прогнозу для векторного випадкового процесу $X(t) = [X_1(t), X_2(t), \dots, X_n(t)]$, базується на канонічному представленні даного процесу в дискретному ряді точки.

Визначення канонічного розкладання процесу по вихідних статистичних даних описують нижче наведені алгоритми:

$$V_1 = \overset{o}{X}(1), V_i = X(i) = \sum_{v=1}^o V_v \varphi_v(i), i = \overline{2, I} \quad (1)$$

$$\varphi_v(i) = \frac{1}{D_v} M \left[\overset{o}{V}_v \overset{o}{X}(i) \right], v = \overline{1, I}, i = \overline{v, I} \quad (2)$$

$$D_1 = D(1), D_i = D(1) - \sum_{v=1}^{i-1} D_v \varphi_v^2(i), i = \overline{2, I}. \quad (3)$$

Список використаної літератури:

1. Дианов В.Д. Диагностика и надежность автоматических систем, 2 пособие – М.: МГИУ, 2005. – 160 с.
2. Булинский А.В., Ширяев А.Н. Теория случайных процессов. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005. – 408 с.
3. Кремер Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебник для ВУЗов. – 2- изд., перераб. и доп. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2004. – 573 с.
4. Квасов Б.И. Численные методы анализа и линейной алгебры. Учеб. пособие. / Новосиб. гос. ун-т. Новосибирск, 2012. – 262 с.
5. Gu Y. and D.S. Oliver. An interativ ensemble Kalman filter for multiphase fluid flow data assimilation. – SPE Journal. v. 12, no.4, 2005. – pp. 217-224

РЕАЛІЗАЦІЯ ПОРІВНЯННЯ ЧИСЕЛ В НЕГАПОЗИЦІЙНИХ СИСТЕМАХ ЧИСЛЕННЯ

Подання чисел в негاپозиційних системах числення (тобто, позиційних з від'ємною основою) є однією із можливостей поліпшити структурно-функціональні характеристики комп'ютерних операційних засобів. Перш за все, ця можливість обумовлена значним прискоренням найбільш масових арифметичних операцій додавання-віднімання, оскільки сигнали переносу (для віднімання сигналу боргу) у випадку використання такого числення, не розповсюджується далі, ніж на один розряд (на одну позицію). Це, в свою чергу, дозволяє отримати час операції додавання-віднімання, який не залежить від довжини операндів, оскільки проблема «довгих ланцюжків» в такому разі не виникає. Однак, переваги подання чисел в негاپозиційних численнях «врівноважуються» складністю виконання інших операцій з таким поданням чисел. Особливо це стосується операцій порівняння негاپозиційних операндів. Реалізація порівняння операндів A і B означає встановлення факту виконання одного із співвідношень: $A = B$, $A > B$, $A < B$. Запропоновано алгоритм реалізації багатомісної операції порівняння операндів A і B , поданих в негاپозиційному численні, що полягає в наступному:

1. На основі двійкових наборів (векторів), що відповідають операндам A і B , утворити вектор C шляхом їх покомпонентного додавання за модулем 2. Якщо всі компоненти вектора C дорівнюють нулю, то $A = B$ і операція порівняння закінчена. В іншому разі перейти до п. 2.

2. Шляхом пріоритетного порівняння компонент вектора C утворити маркерний вектор D , який містить лише одну одиницю в позиції d_m , що відповідає найстаршій одиниці вектора C . Це означає, що в векторах A і B всі цифри лівіше позиції d_m не впливають на виконання співвідношення порівняння.

3. Шляхом покомпонентного порівняння в парах (a_i, d_i) та (b_i, d_i) визначити цифри a'_m і b'_m в векторах A і B , які знаходяться на позиції маркерного розряду d_m в векторі D .

4. Визначити парність (чи непарність) позиції маркерного розряду d_m у векторі D . Позначимо $P(d_m) = 1$ – факт парності d_m , $N(d_m) = 1$ – факт непарності d_m . Очевидно, що $P(d_m)$ та $N(d_m)$ можуть бути тільки взаємно інверсними.

5. На основі значень a'_m , b'_m , відповідно до таблиці 1 сформувати результат порівняння чисел A і B .

Таблиця 1. Результат порівняння чисел A і B

a'_M	b'_M	$P(d_M)$	$N(d_M)$	Співвідношення між операндами
1	0	1	0	$A > B$
0	1	0	1	$A > B$
1	0	0	1	$A < B$
0	1	1	0	$A < B$
0	0	0	0	$A = B$

Розроблено структурну схему апаратної реалізації розглянутого алгоритму де всі структурні елементи, які використані для встановлення співвідношень порівняння операндів у негапозиційному численні, можуть бути реалізовані комбінаційними схемами, що функціонують у двозначному структурному алфавіті.

Список використаних джерел:

1. Корнійчук В.І., Тарасенко В.П., Тарасенко-Клятченко О.В. Основи комп'ютерної арифметики/ В.І. Корнійчук, В.П.Тарасенко, О.В. Тарасенко-Клятченко. – К.: «Корнійчук», – 2014. – С. 44-49.
2. Король І.Ю., Тарасенко В.П. До питання про виконання арифметичних операцій в мінус-двійковій системі числення, «Проблеми автоматизації управління»/ І.Ю. Король, В.П.Тарасенко, – К.: вид-во НАУ. – 2008, – С. 195-206.
3. Петришин М.Л. Переваги перетворення форми інформації в негапозиційних системах числення. Матеріали 5-ї МНТК «Інформаційні технології» та комп'ютерна інженерія в Прикарпатському національному університеті імені Василя Стефаника, 2008. – С. 110-111.
4. Карцев М.А. Арифметика цифровых машин. – М.: «Наука», 1969. – 576 с.

АНАЛІЗ ХМАРНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ СЕРВЕРАМИ

Структура хмарних технологій на сьогоднішній день складається не тільки з серверів, а й різноманітних розрахункових мереж. В хмарних середовищах головне керування. У порівнянні з традиційними системами, досягнення високого рівня керованості в хмарних середовищах ускладнюється трьома факторами: обмеженим людським втручанням, значним розкидом діапазону робочих навантажень і різноманітністю спільно використовуваних інфраструктур. В більшості випадків будуть відсутні адміністратори баз даних або систем, які могли б допомогти розробникам при створенні додатків; адміністрування платформ повинно в основному здійснюватися в автоматичному режимі.

Системи завжди важко налаштовувати при наявності змішаних робочих навантажень, які в даному контексті, можливо, будуть виникати.

Хмарні сервіси, що дозволяють перенести обчислювальні ресурси й дані на віддалені інтернет-сервери, в останні роки стали одним з основних трендів розвитку ІТ-технологій. Ключову роль в розвитку хмарних обчислень зіграв Amazon, модернізувавши свої центри обробки даних, які, як і більшість комп'ютерних мереж, в один момент часу використовують лише 10 % своєї потужності заради забезпечення надійності при стрибку навантаження. Дізнавшись, що нова хмарна архітектура забезпечує значне внутрішнє підвищення ефективності, Amazon почав нові дослідження в галузі розвитку продуктів для забезпечення хмарних обчислень для зовнішніх клієнтів і запустив Amazon Web Service (AWS) на основі розподілених обчислень в 2006 році.

Аналіз останніх досліджень показав, що питання використання хмарних обчислень для організації тестування розкрито у роботах Морзе Н.В., Кузьминської О.Г. [2], організація самостійної роботи за допомогою хмарних сервісів Яндекс відображено у роботах Алексанян Г.А. [1], організація «віртуальної» учительської засобами Google-site досліджується Рождественською Л.В. [3]. Коваленко О. та Курейчик В. провели повний огляд проблем та станів хмарних обчислень та серверів.

Розвиток інформаційних технологій привів до появи хмарних систем. Завдяки зростанню популярності хмарних технологій почали створювати хмарні сервери. Для хмарних сервісів провайдери створюють ISP.

Хмара – це деякий ЦЗОД (дата-центр, сервер) або їх мережа, де зберігаються дані та програми, що з'єднуються з користувачами через Інтернет. Хмарні технології дозволяють споживачам використовувати програми без установки і доступу до особистих файлів з будь-якого комп'ютера, що має доступ в Інтернет.

Основа піраміди «інфраструктура» – це набір фізичних пристроїв (сервери, тверді диски тощо), над нею надбудовується «платформа» – набір послуг і верхівка – програмне забезпечення, що доступне за запитом користувачів (рис. 1).



Рис. 1. Основна піраміда

Все, що стосується Cloud computing (далі CC), зазвичай прийнято називати aaS – «as a Service», тобто «як сервіс» або «у вигляді сервісу». Існують основні послуги, що надаються хмарними системами, наприклад:

- програмне забезпечення як послуга (SaaS);
- платформа-як-сервіс (PaaS);
- інфраструктура як послуга (IaaS).

Оптимальним варіантом для побудови інтерфейсу управління та менеджменту моніторингу ресурсів на хмарах є система клієнт-серверного типу. Самим сервером буде виступати сервіс, реалізований на мові Python, який буде запускатися на виділених ресурсах для отримання поточної інформації про запуснені процеси, про їх стан виконання, про ресурси, які задані процесом. Даний сервіс буде реалізований у вигляді безпосередньо програмного забезпечення, яким буде запускатися через командну стрічку в режимі під управління супервайзера на серверах Linux, Unix та інших. Також він буде написаний повністю на мові Python. До нього можна звернутися на виділений порт за допомогою аргументів ARX або параметрального набору для утримання тієї чи іншої інформації.

Частина розробки бек-енду, до якого не буде доступу для користувачів, буде реалізована для зв'язку з сервісами, які запуснені на серверах та формуванню або створенню фронт-енд частини. В фронт-енд частині буде реалізовано спостереження за поточним станом, станом серверу, доступністю серверу. Систему віртуалізації можливо впровадити до нашої системи, але це крок у майбутнє.

Зважаючи на велику кількість існуючих інтерфейсів різних провайдерів хмарних сервісів, а також їх популяризацію, стає не можливим або надскладним здійснювати контроль за даними ресурсами, навантаженням та параметрами їх роботи. Найкращим рішенням даної проблеми може стати розробка сервісу, звернувшись до якого адміністратор зможе отримати інформацію про поточний стан: активна перевірка стану запуснених процесів і задач на серверах.

Список використаних джерел:

1. Литвинова Світлана «Хмарні технології як засіб розбудови інноваційної школи»
2. Бизнес в облаках [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.basis-it.ru/content/biznes-v-oblakakh> (дата обращения: 16.11.2010).
3. Облачные вычисления. 10.02.2016 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.softpower-linux.org/blog/clouds/17.html> (дата обращения: 16.02.2016).

ПРИСТРІЙ ДЛЯ РЕГУЛЮВАННЯ ПОТУЖНОСТІ АКТИВНОГО НАВАНТАЖЕННЯ З ЦИФРОВОЮ ІНДИКАЦІЄЮ НА БАЗІ МІКРОКОНТРОЛЕРА PIC16F628A

Мікроконтролери серії PIC16Fх компанії Microchip мають невисоку вартість, хорошу швидкодію та можливість програмного керування, що дозволяє використовувати їх для конструювання невеликих спеціалізованих пристроїв.

Однією із сфер використання приладів на основі PIC16F628A є радіотехніка. Якість мікропайки є запорукою подальшої успішної роботи приладу. Нерівномірною пайкою є потенційною причиною поганої роботи схеми. Важливим завданням є проведення процесу паяння без перегріву елементів. Відмінну якість пайки забезпечують паяльні станції, проте вони дорогі і, як альтернатива, для регулювання температури можуть бути використані регулятори потужності – димери. Вони використовуються для плавної зміни яскравості ламп розжарювання, і, відповідно, немає необхідності у додатковій індикації рівня потужності, оскільки про налаштування свідчить яскравість свічення лампи. Сконструйований у роботі регулятор потужності з цифровою індикацією і кнопковим регулюванням вирішує дану задачу.

Регулятор зібраний на PIC 16F628A. Тактування мікроконтролера відбувається вбудованим генератором на частоті 4 МГц, тому кварцовий резонатор в даній схемі не потрібен. В пристрої міститься семисегментний індикатор зі спільним анодом. Регулятор зібраний на двох платах: силова і цифрова. На силовій частині розміщений фільтр для пониження рівня перешкод, спричинених пристроєм та схема без трансформаторного живлення. На цифровій платі розміщений мікроконтролер та семисегментний індикатор. Пристрій працює за таким принципом: червоною кнопкою збільшується рівень потужності і температура жала паяльника, синьою – знижується. Програма для мікроконтролера написана на Асемблері. Затримки, що визначають рівень потужності, підібрані експериментально. В програмі їх можна легко змінити і підібрати для себе потрібні рівні. Всього використано 10 рівнів. Символ «0» на індикаторі означає, що семистор закритий. Символ «9» означає, що семистор постійно відкритий і пристрій працює на повну потужність.

Сфера використання програмованих приладів для регулювання напруги є дуже широкою. Зокрема, даний пристрій може бути використаний і для регулювання напруги в освітлювальних приладах. Це дозволяє суттєво зменшити втрати електроенергії, що є позитивним моментом з точки зору економії енергоресурсів.

Список використаних джерел:

1. Белов А.В. Самоучитель разработчика устройств на микроконтроллерах. СПб.: «Наука и техника» – 2008.
2. Заец Н.И. Радиолюбительские конструкции на PIC-микроконтроллерах. Кн. 4. МК-Прес. – 2008.

УКРАЇНСЬКИЙ ВАЛІДАТОР ВКС-03

ВКС-03 – Валідатор Компостер квитків та RFID-зчитувач Смарт-карток призначений для забезпечення автоматизації оплати проїзду в громадському транспорті.

Передбачено, що для комфортного сервісу пасажирів в громадському транспорті його необхідно забезпечити сучасними електронними способами оплати проїзду в громадському транспорті (ГТ):

- разова оплата проїзду – електронне компостування разового паперового квитка з автоматичним визначенням типу квитка;
- оплата проїзду за допомогою різновиду смарт-карток MIFARE;
- оплата проїзду за допомогою мобільного телефона, смартфона, планшета та інших мобільних пристроїв («Мобільна Оплата Проїзду», або МОП).

Запропоновано мобільну систему оплати проїзду (МОП), яка відповідає сучасному розвитку ІТ-технологій, забезпечує максимальну зручність пасажирів та є новітньою, що не застосовувалася в ГТ України.

Інтелектуальна система оплати проїзду виконуватиме облік як пільгових категорій пасажирів, так і звичайних пасажирів міського громадського транспорту.

ВКС-03 являє собою цілком **український продукт** і всі цикли розробки від конструювання, створення зразків на 3D принтері, лиття форм, розробки та виготовлення електронних плат, написання програм є унікальними.

Розроблено та підготовлено до серійного виробництва валідатор проїзних квитків ВКС-03, який **забезпечує**:

- надійність;
- тривалий ресурс роботи;
- мінімальне обслуговування.

У ВКС-03 використано механізм термодруку та застосовано захищений квиток, що **забезпечує**:

- валідатору за допомогою спеціальних електронних датчиків розрізняти до **8-ми видів квитків (пільгові, соціальні, студентські та інші)**;
- відсутність витратних матеріалів;
- 8 видів захисту від підробок при допомозі спеціального друку;
- захист від підробок за допомогою спеціальної фарби, яка використовується при виготовленні грошових знаків;
- легкий візуальний контроль;
- низька ціна собівартості виготовлення квитка;
- неможливість компосування підробленого квитка у валідаторі;
- неможливість повторного використання квитка.

У ВКС-03 використано RFID-зчитувач смарт-карток MIFARE, що **забезпечує**:

- віддаль зчитування: 0,1м;
- максимальна кількість зчитувань: не обмежена;

- максимальна кількість перезапису: до 100 000;
- термін зберігання даних: 10 р.;
- час читання/запису: оприділення картки – 3 мс; читання блоку – 2 мс; запис блоку – 9 мс;
- запис / зчитування інформації про: кількість днів / хвилин, кількість поїздок, суми картки, типу картки та інше.

Технічні характеристики пристрою відображено у таблиці 1

Таблиця 1. Технічні характеристики валідатора ВКС-03

Напруга живлення:	12 / 24 В;
Струм (друк, або підігрів зимою):	1,5 А;
Інтерфейс:	RS-485;
Ширина квитка:	36 мм;
Тип Е-картки:	Mifare;
Характеристики квитка:	термопапір 115 г./м.кв.; фарбованість 1+2 (1 спецфарба);
Температура:	-25... +75°C;
Режими роботи:	1. Під'єднання до автокомп'ютера; 2. Автономний режим з накопиченням даних;
Комплектація:	дисплей; RFID-зчитувач смарт-карток; механізм термодруку; 3 світлодіода; спікер.

Список використаних джерел:

1. «Візор» – ваша віза у світ зв'язку [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.vizor.lutsk.ua/>

СИСТЕМА РЕКУРСИВНОГО ПЕРЕНОСУ СТРУКТУРИ БАЗ ДАНИХ ДОВІЛЬНОГО РІВНЯ ІЄРАРХІЇ НА БАЗІ 1С МОВИ ПРОГРАМУВАННЯ

Задача автоматизації процесу конвертації даних із однієї інформаційної бази в іншу є досить актуальною, оскільки значно скорочує витрати часу на дану операцію. Причому в якості інформаційних баз можуть виступати бази, які мають різні конфігурації.

Розроблено зовнішню обробку на базі 1С мови програмування, яка здійснює перенесення бази даних з конфігурації «1С:Предприятие 8. Управление торговым предприятием для Украины» в конфігурацію «1С:Бухгалтерия 8 для Украины». Обробка здійснює вивантаження / завантаження даних. Крім того дані, які переносяться, виводяться у Табличне поле з типом значення ДеревоЗначений (рис. 1), що дозволяє наочно переглянути структуру даних із можливістю згортання / розгортання даних одного рівня.

КонтрагентыНаименование	КонтрагентыНаи...	КонтрагентыЭто...	КонтрагентыЮр...	Контрагенты
Виробник	Так			
Інші покупки	Так			
Блищак Юлія Збігнєвна	Блищак Юлія Збі...	Ні	Юр. лице	
Відділ охорони здоров'я Дубенської РДА	Відділ охорони зд...	Ні	Юр. лице	
Волинвотрест ВАТ	ВАТ "Волинвото...	Ні	Юр. лице	0
ДЗ ВЛ ст.Рівне ДТГО ЛЗ	ДЗ ВЛ ст.Рівне ...	Ні	Юр. лице	
Місцевий бюджет	Місцевий бюджет	Ні	Юр. лице	
ПАТ ПРОМІНВЕСТБАНК	ПАТ ПРОМІНВЕ...	Ні	Юр. лице	
Пенсійний фонд Укр	Пенсійний фонд ...	Ні	Юр. лице	
РМБО БФ Допомога і підтримка	РМБО БФ Допо...	Ні	Юр. лице	
ТРАНЗ.СЧ.СУММ ДО ВЫЯСНЕНИЯ	ТРАНЗ.СЧ.СУМ...	Ні	Юр. лице	
Управління ПФУ в м.Луцьку	Управління ПФУ...	Ні	Юр. лице	
Покупки	Так			
АВ Луцьк	АВ Луцьк	Ні	Юр. лице	031131303
АВ-Фарм" ТзОВ	АВ-Фарм" ТзОВ	Ні	Юр. лице	315981125
Агроситница ТзОВ	ТзОВ "Агроситн...	Ні	Юр. лице	367097703
Агроторговый дім "Волинь" ТзОВ	ТзОВ "Агроторго...	Ні	Юр. лице	311209213

Рис. 1. Відображення структури даних у Табличному полі обробки

Особливість відображення даних у Табличному полі полягає у тому, що потрібно знайти спосіб, при якому будуть коректно відображатись відношення «один до багатьох». Для розв'язання поставлено питання реалізовано процедуру ЗаполнитьМногомерныйМассив(), в якій використано багатострічкові стрічки, багатомірні масиви та списки значень. Результат показано на рисунку 2.

Дані, що завантажені у табличне поле, вивантажуються у файл, який потім використовується для завантаження даних в іншу конфігурацію.

Складність полягає у тому, що заздалегідь невідома кількість рівнів дерева, тому використовувати вкладені цикли просто неефективно. У такому випадку використовується рекурсія.

ДоговорыКонтр...	ДоговорыКонтр...	ДоговорыКонтрКод	ДоговорыКонтр...	ДоговорыКонтр...	СхемаНалоговог
Hi		000000772		По договору в це...	За першою подіе
Hi		000001231	Основный покуп...	По расчетным д...	За першою подіе
Hi		000001324		По договору в це...	За першою подіе
Hi		000000063	основный покупке...	По расчетным д...	За першою подіе
Hi		000001613	основный покупке...	По расчетным д...	За першою подіе
Hi		000000664	договір куплі-про...	По расчетным д...	За першою подіе
Hi		000002881	Поставки	По расчетным д...	За першою подіе
Hi		000000231	Основный покуп...	По расчетным д...	За першою подіе
Hi		000002821	поставки	По расчетным д...	За першою подіе
Hi		000002005	постачання	По расчетным д...	За першою подіе
Hi		000000150	Основный покуп...	По договору в це...	За першою подіе
Hi		000001606	Основный покуп...	По расчетным д...	За першою подіе

Количество элементов в

Рис. 2. Спосіб відображення відношення «один до багатьох» у Табличному полі

Реалізація рекурсивних викликів функцій і процедур в практично застосовуваних мовах і середовищах програмування, використовує механізм стека викликів – адреса повернення і локальні змінні функції записуються в стек, завдяки чому кожен наступний рекурсивний виклик цієї функції користується своїм набором локальних змінних і за цей рахунок працює коректно.

Зворотним боком цього досить простого за структурою механізму є те, що рекурсивні виклики не безкоштовні – на кожен рекурсивний виклик потрібна деяка кількість оперативної пам'яті комп'ютера, і при надмірно великій глибині рекурсії може наступити переповнення стека викликів. Внаслідок цього зазвичай рекомендується уникати рекурсивних програм, які призводять до занадто великій глибині рекурсії.

На практиці база із даними не має більше 5-ти рівнів вкладеності, тому використання рекурсії для поставленої задачі є оптимальним.

Для вивантаження / завантаження структури використано тип файлів *.sel, який автоматично зберігає деревовидну структуру даних. Крім того середовище 1С має вбудовану функцію ЗначениеВФайл() / ЗначениеИзФайла() для роботи із даним типом файлів на відміну від використання файлів типу *.xls / *.xlsx.

Код обробки також містить мову запитів. Ця мова заснована на SQL, але при цьому містить значну кількість розширень, орієнтованих на відображення специфіки фінансово-економічних задач і на максимальне скорочення зусиль по розробці прикладних рішень.

Список використаних джерел:

1. Как вывести иерархический справочник [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://webhamster.ru/mytetrashare/index/mtb0/1352456711lyuta0ih3c>
2. Рекурсия в 1С и управление деревом значений [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://infostart.ru/public/20797/>
3. Конвертация данных. Первоначальные сведения [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.1c1c1c.ru/index.php%3Foption%3Dcom_content%26task%3Dview%26id%3D42%26Itemid%3D30

ОГЛЯД ЗАСОБІВ БЕЗПЕКИ WEB-САЙТІВ ТА ЇХ ПОРІВНЯННЯ У ПОПУЛЯРНИХ CMS

Для систем, розрахованих на постійну роботу (наприклад, для серверів), безпека відіграє велику роль. Web-сервери відповідають за функціонування мільярдів web-сайтів по всьому світу, в результаті перетворюючись в сховище персональних даних своїх відвідувачів. Забезпечення захисту серверів від атаки ззовні – це одне з найважливіших завдань будь-якої організації. В останні роки число атак, спрямованих на web-сервери, значно зросло [2]. Кожен 16-й сайт в Україні містить шкідливе ПЗ, в той же час у всій мережі інтернет в середньому заражений приблизно кожен 54-й ресурс [3], тому тема є **актуальною**.

Для захисту web-серверу потрібні спільні дії адміністраторів web-сайтів, програмістів і проектувальників; такі речі, як антивірусне програмне забезпечення, операційні системи і права доступу, вимагають постійної уваги.

Питанням безпеки сайту потрібно займатися ще на етапі розробки [1]. Перший етап проектування, створення і використання безпечного web-сайту – це забезпечення максимального рівня безпеки сервера, на якому він розміщується. Web-сервер формується кількома шарами програмного забезпечення, кожен з яких вразливий до різноманітних способів атаки, метою атаки може стати будь-який з блоків: операційна система, http-сервер, сервер БД, серверні додатки, web-служби та інші елементи сайту.

Атаки web-серверів можна розділити на дві категорії:

- Локальні атаки зазвичай спрямовані на крадіжку інформації або перехоплення управління на окремому web-сервері.

- Глобальні атаки зазвичай спрямовані на кілька web-сайтів і ставлять собі за мету зараження всіх їх відвідувачів.

У роботі розглянуто основні відомості щодо безпеки web-сайтів, а також проведено порівняльний аналіз модулів захисту трьох популярних CMS: Wordpress, Drupal та Joomla. На його результатах зроблено висновки:

- 1) захищеність web-ресурсу залежить в основному від уважності та професіоналізму його розробника та адміністратора;

- 2) якщо питання стосується захисту CMS, то тут є кілька аспектів безпеки: захист коду, захист авторизації користувачів, захист файлів, і т.д.;

- 3) на основі зробленого аналізу можна сказати, що найбільш оптимальним у плані захисту є використання CMS Drupal.

Список використаних джерел:

1. Безопасность и защита сайтов [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.infosecurity.ru/iprotect/websec/>. – Назва з екрану.

2. Исследование безопасности сайтов на различных CMS [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://habrahabr.ru/company/ruward/blog/209950/>. – Назва з екрану.

3. Україна стала світовим лідером за кількістю шкідливих сайтів [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ua.korrespondent.net/tech/technews/3366180-ukraina-stala-svitovym-liderom-za-kilkistui-shkidlyvykh-saitiv>. – Назва з екрану.

ПЛІС ЯК ОПТИМАЛЬНИЙ ВАРІАНТ ВИРІШЕННЯ ЗАДАЧ У СУЧАСНІЙ ЦИФРОВІЙ ТЕХНІЦІ

ПЛІС (англ. programmable logic device, PLD) – це програмована логічна інтегральна схема, або FPGA (fieldprogrammable gate arrays) [1], поява якої була неминучою разом з розробкою інтегральних схем у кінці 60-х роках, яка була спрямована на вирішення конкретної задачі пристрою.

На сьогоднішній день серед деяких програмістів однокристалічних схем прийнято вважати, що мікроконтролери завдяки готовій архітектурі та простотою реалізації функцій для цифрових пристроїв витісняє ПЛІС. Але саме готова архітектура мікроконтролера не дозволяє спроектувати пристрій з використанням високої частоти тактових сигналів, а також обмежує можливості реалізації деяких дій на певних виводах мікросхеми. Звідси постає проблема проектування пристроїв, що працювали б на частоті більше ніж 100 МГц, і до того ж з оптимальним розподіленням ресурсів однокристалічної схеми тому, що сьогодні ціниться швидкодія цифрових пристроїв їх гнучкість і багатофункціональність.

ПЛІС – зручна у вивченні елементна база, альтернативи якій зазвичай і не знаходиться [2]. Особливістю цієї мікросхеми від заказних (ASIC) чи програмованих мікроконтролерів полягає у тому, що будь-який алгоритм який тільки можна вигадати для цифрових приладів можна реалізувати на базі цих елементів[1]. У ПЛІС немає готових елементів, а всі логічні модулі та електричні зв'язки між ними створюються програмістом під час проектування [3].

Перший мікроконтролер з'явився після появи мікропроцесора в 1976 р., а сьогодні отримали широке застосування і їх можна зустріти майже будь-де, починаючи від побутової техніки і закінчуючи домашніми роботами. З технічної точки зору, мікроконтролер дуже складна мікросхема, яка містить в одному корпусі:

- мікропроцесор;
- порт входу-виходу;
- оперативну пам'ять (RAM);
- постійну пам'ять даних (ROM);
- перепрограмовану постійну пам'ять даних (EPROM);
- різноманітні перетворювачі.

Використання однієї мікросхеми замість цілого набору, як у випадку звичайних процесорів, застосованих в персональних комп'ютерах, значно знижує розміри, енергоспоживання і вартість пристроїв на базі мікроконтролерів.

ПЛІС – електронний компонент, використовуваний для створення цифрових інтегральних схем. Для програмування використовуються програми тори і налагоджувальні середовища, що дозволяють задати бажану структуру цифрового пристрою в вигляді принципової електричної схеми або програми на спеціальних мовах описання апаратури, таких як Verilog, VHDL та ін. Кількість логічних мікросхем, які можна створити в одній ПЛІС залежить від її типу і може досягати 40 тис еквівалентних мікросхем середньої логічної інтеграції. На невеликому кристалі з мінімальним енергоспоживанням, можна програмувати

процесори зі всією логікою роботи і пам'яттю, так як ПЛІС має вбудовані комірки пам'яті об'ємом до декількох мегабайт.

ПЛІС і мікроконтролери з точки зору технології побудови схем, містять велике число елементарних логічних елементів, що реалізують прості логічні функції типу І, АБО, НІ. Певний набір комбінацій елементарних логічних функцій формують в мікроконтролері його основні модулі, які виготовлені та запрограмовані виробником. Програмування цих мікросхем значить налаштування логічних модулів під виконання певних інструкцій, за якими буде працювати схема та вирішувати необхідну задачу з врахуванням вхідних сигналів і видавати на виході оброблену інформацію. У ПЛІС готових модулів немає, а отже при створенні певної ієрархії між логічними функціональними блоками, програмістом перш за все створюються необхідні модулі після чого можна планувати відповідно певних інструкцій, що вимагаються застосуванням майбутнього цифрового пристрою, електричні зв'язки між створеними модулями.

У результаті обидві мікросхеми є певний набір логічних модулів, які мають між собою електричні зв'язки, що формують логічні схеми. Так як в мікроконтролері зв'язки між логічними модулями задаються виробником, а створення на їх базі логічних схем є обмеженим і алгоритм роботи пристрою буде обмежений (у складних проектах). Обмеженість алгоритму також пов'язаний тим, що у мікроконтролері немає можливості створити додатковий модуль для, наприклад, додаткового ШИМ-у чи таймера, а вирішувати таку задачу програмним шляхом буде не коректно, наслідок чого забере в декілька раз більшу кількість пам'яті мікросхеми.

Основна і найважливіша перевага ПЛІС над мікроконтролером полягає в тому, що для власного проекту можна створити стільки модулів, скільки вистачить виходів мікросхеми (більше сотні у найпростіших версіях). Також велика перевага у тому, що процесору ПЛІС в такому випадку не потрібно працювати з лишніми модулями, що в результаті збереже високу частоту роботи пристрою. В свою чергу у ПЛІС не визначається логіка роботи при виготовленні, а задається під час проектування. На базі ПЛІС можна спроектувати будь-який алгоритм та не обмежуватися у кількості логічних модулів та й самою логікою роботи між ними. Отже, можна стверджувати що ПЛІС є найоптимальнішим варіантом вирішення задач сучасної цифрової техніки.

Список використаних джерел:

1. Максфилд К. Проектирование на ПЛИС. Курс молодого бойца / К. Максфилд – М.: Издательский дом «Додэка-XXI», 2007. – 408 с.
2. Стешенко В.Б. ПЛИС фирмы «Альтера»: элементная база, система просматривания и языки описания аппаратуры / В.Б. Стешенко. – М.: Издательский дом «Додека – XXI», 2002. – 575 с.
3. Бродин В.Б., Калинин А.В. Системы на микроконтроллерах и БИС программируемой логики / В.Б. Бродин, А.В. Калинин. – М.: Издательство ЭКОМ, 2002. – 398 с.

ВИКОРИСТАННЯ WEB-ДОДАТКУ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ОБСЛУГОВУВАННЯ ВІДВІДУВАЧІВ У ЗАКЛАДІ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА

Вплив глобальної комп'ютерної мережі Internet на сучасний світ не має історичних аналогів. Його сьогоднішній день – це початок епохи електронного проникнення в усі сфери людського життя, це щось більше, ніж просто маркетингова кампанія, це основа нової філософії і нової ділової стратегії. Інтернет – найбільш значущий ресурс з точки зору реклами продукції або послуги.

Більшість сучасних людей користуються Інтернетом, як найбільш доступним джерелом інформації. Web-технологія повністю перевернула уявлення про роботу з інформацією, та й з комп'ютером взагалі. Створення Web-сайтів є однією з найважливіших технологій розробки ресурсів Internet. Хороший сайт, вбираючи в себе всю корисну інформацію, є найкращою візитною карткою і комерційної фірми і освітнього закладу, працюючи на них в будь-який час доби.

Архітектури web-додатків можуть бути найрізноманітнішими. На сучасному ринку існує велика кількість технологій і програмних продуктів, пов'язаних з Internet. Коли Internet потрапила в поле зору великих корпорацій, багато кинулися зайняти своє місце в цій галузі. Все, що можна було найти «на полиці», або модифікувалося, або просто продавалося для використання в Web і Internet. В результаті з'явився широкий спектр продуктів і технологій, які можуть бути частиною архітектури web-додатків. Розвивалися на основі вдосконалення й ускладнення функцій web-сайтів. Загалом розширює функції web-сайту, надаючи його клієнтам можливість використання бізнес-логіки і, отже, зміни даних на сервері. Це визначення web-додатку вказує, що в ньому, як мінімум, є три важливих архітектурних компоненти: клієнтський браузер, web-сервер і сервер додатків. Найчастіше web-додаток використовує також сервер баз даних.

Автоматизація та роботизація – сучасні пріоритетні напрямки інноваційного розвитку суспільного виробництва. Автоматизація виробництва на підприємстві являє собою самостійну комплексну ланку, до створення якої підштовхує світова конкуренція. Саме вона направляє підприємства, примушує їх приймати відповідні заходи та оптимізувати робочий процес. Впровадження автоматизації у виробництво виявляється надійним засобом, що призводить не лише до адаптації підприємств до нових соціально-економічних умов, а й значного числа технологічних переваг, які в підсумку забезпечують значне збільшення доданої вартості продукції [1].

При створенні web-додатку були проаналізовані сучасні web-технології, але найкращою для реалізації поставленого завдання виявилася система CMS Drupal. Drupal – популярна вільна модульна система керування вмістом з відкритим кодом, написана на мові програмування PHP. Завдання систем керування вмістом – полегшити створення, наповнення та оновлення web-сайту. На основі вибраної системи розроблена структурна схема сайту, обраний метод для програмної реалізації, заслуговує на увагу розроблена функціональність

сайту, налаштований інтерфейс та адміністративна частина сайту [2].

Функціональність фінансових підсистем пропонує можливість організації бюджетного контролю і управління рухом грошових коштів. Керування користувачами в Drupal реалізовано за допомогою призначення їм різних ролей. А права доступу до цих ролей визначаються самими модулями системи. В нашому випадку є дві ролі користувачів: Адміністратор та Менеджер.

Адміністратор закладу забезпечує ведення нормативно-довідкової інформації, здійснює контроль за надходженням коштів, контролює витрати і проводить аналіз діяльності закладу.



Рис.1. Експорт в Microsoft Excel

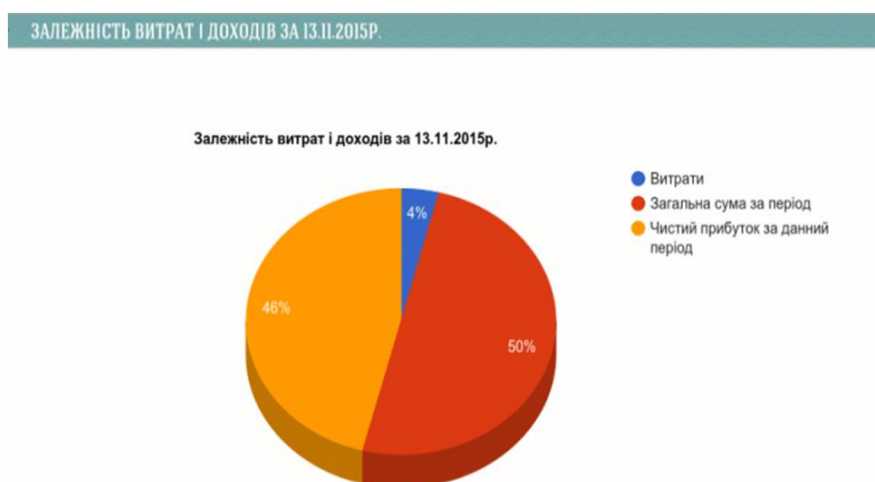


Рис. 2. Діаграма визначення прибутку за день

Web-додаток успішно може використовуватися як у закладі, що належить до престижної мережі закладів ресторанного господарства, так і в поодиноких кав'ярнях з абсолютно різною технологією роботи. Використання комп'ютерно-інформаційних технологій дозволяє підвищити конкурентоспроможність та підняти ефективність керування закладом громадського харчування на принципово новий рівень.

Список використаних джерел:

1. Архіпов В.В. Організація ресторанного господарства/ Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. – К.: Центр учбової літератури; «Інкос», 2007. – 280 с.
2. Джон К. Вандюк, Мэтт Вестгейт. CMS Drupal. Руководство по разработке системы управления сайтом. – Вильямс, 2008. – 400 с.

ВИКОРИСТАННЯ МАКРОСІВ БАЗИ ДАНИХ ACCESS ПРИ ВИВЧЕННІ ІНФОРМАТИКИ

З випуском Access 2010 і старших версій проектування і використання макросів збагатилося низкою нових можливостей. Вони включають покращений конструктор макросів, макроси даних, засновані на таблицях, і зміни в процесі створення виразів. Покращений конструктор макросів дозволяє створювати більш гнучкі, зрозумілі і зручні в супроводі макроси. Макроси тепер можна прив'язувати до таблиць, після чого кожен об'єкт, який створюється на основі відповідної таблиці, буде успадковувати пов'язаний макрос. Будівник виразів тепер підтримує технологію IntelliSense, що спрощує створення виразів.

Мета даної роботи – показати значення та переваги створення макросів у Microsoft Office Access 2010 і старших версій при вивченні дисципліни «Інформатика».

У ряді відомих літературних джерел достатньо добре розглянуто використання системи управління базами даних (СУБД) «ACCESS» у цілому [1], для рішення облікових задач [4; 5; 6] та з маркетингу [7]. Окрім того, розкривається методологія формування балансу підприємства, його звітності про фінансові результати [5], застосування від повідних методик [3; 8]. Але, нажаль, мало уваги приділяється застосуванням макросів у професійній діяльності. Макроси в програмі Access можна вважати спрощеною мовою програмування, яку можна використовувати для додавання функціональності до бази даних. Наприклад, можна вкласти макрос до кнопки форми, щоб запускати макрос у разі натискання цієї кнопки. Макроси містять дії, які виконують завдання, наприклад відкривають звіт, виконують запит або закривають базу даних.

Можна створити макрос для виконання певної низки дій, а також групу макросів для виконання пов'язаної низки дій [10].

У Microsoft Office Access 2010 – Українська версія макроси можуть міститися в об'єктах макросу (їх іноді називають ізольованими макросами) або бути вбудованими у властивості події форм, звітів або елементів керування. Вбудовані макроси стають частиною об'єкта або елемента керування, у який їх вбудовано. Об'єкти макросу відображаються в області переходів у розділі Макроси; вбудовані макроси не відображаються [9, ст. 32-33].

У Access версії вище 2010 з'явився новий конструктор макросів, що спрощує створення складних макросів і дозволяє скоротити кількість помилок при кодуванні. Для цього в конструкторі застосовуються списки, що розкриваються, технологія IntelliSense, повторне використання існуючих макросів, перетягування, а також копіювання і вставка через буфер обміну.

Поліпшений користувальницький інтерфейс дозволяє створювати умовні блоки для формування логічної послідовності дій. Обмінюватися макросами з іншими користувачами можна по електронній пошті, через web-сторінки, в блогах і групах новин. Макроси даних – це нова можливість в Access 2010 і вище версій. Макроси даних дозволяють прив'язувати логіку до записів і таблиць (аналогічно триггерам в SQL Server). При цьому логіка пишеться один раз, а всі

форми і код для додавання, оновлення та видалення даних в таблиці, успадковують цю логіку. Макроси даних дозволяють реалізовувати різні сценарії. Макроси даних бувають двох типів: макроси «подій», що спрацьовують при виконанні над даними в таблиці певної дії, і автономні «іменовані» макроси, які запускаються при їх виклику на ім'я. Макрос даних можна запрограмувати на запуск відразу ж після подій додавання, оновлення або вилучення даних або безпосередньо перед подією вилучення або зміни даних. Макроси даних можуть повертати значення макросам через змінні ReturnVars. Змінні ReturnVars в макросах даних подібні значенням, які повертаються при виклику функції або методу в VBA та іншими мовами програмування. Це дозволяє виводити призначений для користувача інтерфейс у викликаному макросі в залежності від того, що сталося в макросі даних.

Макроси даних дозволяють уникнути нагромадження бази даних завдяки відсутності необхідності пов'язувати один і той же макрос з декількома формами. При додаванні логіки в таблицю кожна форма, створена на основі таблиці, успадковує цю логіку. За допомогою макросів даних також можна забезпечити цілісність даних. Припустимо, що подія спрацьовує в формі, прив'язаною до таблиці без макросу даних. Якщо користувач має доступ до таблиць або може виконувати запити, він зможе обійти форму, порушивши таким чином логіку. Можна обмежити доступ до таблиць і заборонити виконання запитів, однак це можливо не завжди. При додаванні ж логіки безпосередньо в таблицю макрокоманда спрацьовує, навіть якщо користувач вносить зміни без використання форми.

Завдяки внесеним в новий конструктор макросів удосконаленням створення макросів стало простіше, ніж коли-небудь, як для новачків, так і для досвідчених розробників на Microsoft Access. Додавання конструкцій Else і Else If додало макросам ще більше гнучкості. А завдяки новому каталогу макрокоманд і підтримці технології IntelliSense тепер можна не запам'ятовувати часто використовувані команди і дії. Крім того, створення виразів в удосконаленому будівнику виразів стало більш зручним. В цілому можна сказати, що всі ці вдосконалення дозволяють ефективніше використовувати функції створюваних баз даних.

Напрямом подальшого дослідження є вдосконалення роботи з макросами Access для ефективного використання баз даних.

Список використаних джерел:

1. Довгань В. Access. – Тольятти: Дока-Пресс, 2014. – 232 с.
2. Лобовко В. Нюансы работы с Access // Програмное обеспечение. – 2012. – № 7. – С. 12.
3. Мирончук Т. Вивчення робочого вікна Microsoft Access: Вісник Національного університету «Львівська техніка». – Л.: Вид-во НУ «Львівська техніка», – 2013. – № 527. – С. 44.
4. <http://www.mon.gov.ua/ua/activity/563/perelik-naukovikh-fakhovikh-vidan/6797/>
5. <http://sophus.at.ua>
6. <http://nauka.lp.edu.ua/index.php?id=8454>
7. <http://www-library.univer.kharkov.ua/ukr/>
8. http://naps.gov.ua/ua/iccr/doc_list/

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

1. **Алексєєв Михайло Олександрович**, д.т.н., декан факультету інформаційних технологій, професор кафедри програмного забезпечення комп'ютерних систем Державного ВНЗ «Національний гірничий університет» (м. Дніпропетровськ)
2. **Аль-Джасри Гамаль Халед Мохаммед**, аспірант кафедри інформаційних систем Одеського національного політехнічного університету
3. **Андрєєва Марина Олександрівна**, магістрант кафедри спеціалізованих комп'ютерних систем Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут»
4. **Андрущак Ігор Євгенович**, д.т.н., заступник декана факультету комп'ютерних наук та інформаційних технологій з наукової роботи, доцент кафедри комп'ютерних технологій Луцького національного технічного університету
5. **Антонюк Богдан Петрович**, ст. викладач кафедри вищої математики та інформатики Східноєвропейського національного університету ім. Лесі Українки (м. Луцьк)
6. **Багнюк Наталія Володимирівна**, к.т.н, доцент кафедри комп'ютерної інженерії Луцького національного технічного університету
7. **Близнюк Іванна Іванівна**, магістрант кафедри комп'ютерної інженерії Луцького національного технічного університету
8. **Бобровнікова Кіра Юліївна**, асистент кафедри системного програмування Хмельницького національного університету
9. **Бойчура Михайло Володимирович**, аспірант кафедри інформатики та прикладної математики Рівненського державного гуманітарного університету
10. **Болтъонков Віктор Олексійович**, к.т.н., доцент кафедри інформаційних систем Одеського національного політехнічного університету
11. **Бомба Андрій Ярославович**, д.т.н., професор кафедри інформатики та прикладної математики Рівненського державного гуманітарного університету
12. **Бортник Катерина Яківна**, к.т.н, доцент кафедри комп'ютерної інженерії Луцького національного технічного університету
13. **Бортник Сергій Леонідович**, директор ТзОВ «Сталкер», м. Луцьк
14. **Варакшина Ніна Володимирівна**, студент кафедри комп'ютерної інженерії Луцького національного технічного університету
15. **Вознюк Олег Вікторович**, студент кафедри комп'ютерної інженерії Луцького національного технічного університету
16. **Гнатушенко Володимир Володимирович**, д.т.н., професор, завідувач кафедри автоматизованих систем обробки інформації Дніпропетровського національного університету імені Олеся Гончара
17. **Головатий Тарас Ігорович**, студент кафедри захисту інформації Національного університету «Львівська політехніка»
18. **Головін Микола Борисович**, к.ф.-м.н., доцент кафедри вищої математики та інформатики Східноєвропейського національного університету ім. Лесі Українки (м. Луцьк)
19. **Головчук Тарас Васильович**, студент кафедри комп'ютерної інженерії Луцького національного технічного університету

20. **Грабовський Богдан Миколайович**, студент кафедри комп'ютерної інженерії Луцького національного технічного університету
21. **Гринюк Сергій Васильович**, аспірант кафедри приладобудування, асистент кафедри комп'ютерної інженерії Луцького національного технічного університету
22. **Грищук Святослав Богданович**, студент кафедри комп'ютерної інженерії Луцького національного технічного університету
23. **Грищук Станіслав Богданович** студент кафедри комп'ютерної інженерії Луцького національного технічного університету
24. **Гуліна Ірина Григорівна**, к.т.н., доцент кафедри програмного забезпечення комп'ютерних систем Державного ВНЗ «Національний гірничий університет» (м. Дніпропетровськ)
25. **Гуменюк Володимир Григорович**, головний інженер приватного підприємства «Візор», м. Луцьк
26. **Гущин Іван Валерійович**, ст. викладач кафедри штучного інтелекту та програмного забезпечення Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна
27. **Данилюк Людмила Миколаївна**, старший лаборант кафедри комп'ютерної інженерії Луцького національного технічного університету
28. **Делявський Михайло Іванович**, д.т.н., професор кафедри телетрансмісії Інституту телекомунікації Бидгощського технологічно-природничого університету (Польща)
29. **Дреєв Олександр Миколайович**, к.т.н., викладач кафедри програмування та захисту інформації Кіровоградського національного технічного університету
30. **Дреєва Ганна Миколаївна**, магістр, асистент кафедри програмування та захисту інформації Кіровоградського національного технічного університету
31. **Желобицький Ярослав Костянтинович**, студент кафедри комп'ютерної інженерії Луцького національного технічного університету
32. **Жигаревич Оксана Костянтинівна**, аспірант кафедри інженерії програмного забезпечення Національного авіаційного університету (м. Київ), асистент кафедри комп'ютерної інженерії Луцького національного технічного університету
33. **Завіша Валентина Володимирівна**, викладач Технічного коледжу Луцького національного технічного університету
34. **Здолбіцька Ніна Василівна**, к.т.н, доцент кафедри комп'ютерної інженерії Луцького національного технічного університету
35. **Здолбіцький Андрій Петрович**, здобувач, асистент кафедри комп'ютерної інженерії Луцького національного технічного університету
36. **Зух Олег Михайлович**, студент кафедри комп'ютерної інженерії Луцького національного технічного університету
37. **Іванюк Віталій Миколайович**, аспірант кафедри захисту інформації, інженер Західного регіонального навчально-наукового центру захисту інформації Національного університету «Львівська політехніка»
38. **Каганюк Олексій Казимирович**, к.т.н, доцент кафедри комп'ютерної інженерії Луцького національного технічного університету

39. **Казмірчук Олександр Вікторович**, студент кафедри комп'ютерної інженерії Луцького національного технічного університету
40. **Катинський Тарас Вікторович**, студент кафедри комп'ютерної інженерії Луцького національного технічного університету
41. **Каштан Віта Юріївна**, аспірант кафедри автоматизованих систем обробки інформації Дніпропетровського національного університету імені Олеся Гончара
42. **Клятченко Ярослав Михайлович**, к.т.н., доцент кафедри системного програмування і спеціалізованих комп'ютерних систем Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут»
43. **Ковальчук Богдан Сергійович**, студент кафедри комп'ютерної інженерії Луцького національного технічного університету
44. **Котвицька Анастасія Юріївна**, студент кафедри комп'ютерної інженерії Луцького національного технічного університету
45. **Котлярець Віталій Володимирович**, студент кафедри комп'ютерної інженерії Луцького національного технічного університету
46. **Коцюба Андрій Юрійович**, к.ф.-м.н, доцент кафедри комп'ютерної інженерії Луцького національного технічного університету
47. **Кравець Олег Романович**, студент Технічного коледжу Луцького національного технічного університету
48. **Кузава Олег Вікторович**, студент кафедри комп'ютерної інженерії Луцького національного технічного університету
49. **Куклін Володимир Михайлович**, д.ф.-м.н., професор, завідувач кафедри штучного інтелекту та програмного забезпечення Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна
50. **Кушнір Роман Павлович**, студент кафедри комп'ютерної інженерії Луцького національного технічного університету
51. **Лавренчук Світлана Василівна**, асистент кафедри комп'ютерної інженерії Луцького національного технічного університету
52. **Левко Лілія Русланівна**, магістрант кафедри спеціалізованих комп'ютерних систем Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут»
53. **Лисенко Сергій Миколайович**, к.т.н., доцент кафедри системного програмування Хмельницького національного університету
54. **Лукашук Роман Святославович**, студент кафедри комп'ютерної інженерії Луцького національного технічного університету
55. **Лупенко Сергій Анатолійович**, д.т.н, професор, професор кафедри комп'ютерних систем та мереж Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя
56. **Луцюк Вадим Олександрович**, студент кафедри комп'ютерної інженерії Луцького національного технічного університету
57. **Лябук Микола Юрійович**, магістрант кафедри комп'ютерної інженерії Луцького національного технічного університету
58. **Максимович Олеся Володимирівна**, д.т.н., професор, завідувач кафедри теоретичної механіки, професор кафедри комп'ютерної інженерії Луцького національного технічного університету

59. **Мартинюк Олександр Семенович**, д.пед.н., професор кафедри експериментальної фізики та інформаційно-вимірювальних технологій Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки

60. **Медзатий Дмитро Миколайович**, к.т.н., доцент кафедри системного програмування Хмельницького національного університету

61. **Мельник Анатолій Олексійович**, д.т.н., професор, завідувач кафедри електронних обчислювальних машин Національного університету «Львівська політехніка»

62. **Мельник Василь Михайлович**, к.ф.-м.н., заступник декана факультету комп'ютерних наук та інформаційних технологій з міжнародної та проектної роботи, доцент кафедри комп'ютерної інженерії Луцького національного технічного університету

63. **Мельник Катерина Вікторівна**, к.т.н., доцент кафедри комп'ютерної інженерії Луцького національного технічного університету

64. **Мельничук Віталій Іванович**, аспірант, асистент кафедри електронних обчислювальних машин Національного університету «Львівська політехніка»

65. **Міскевич Оксана Іванівна**, асистент кафедри комп'ютерної інженерії Луцького національного технічного університету

66. **Мішин Олександр Вікторович**, ст. викладач кафедри штучного інтелекту та програмного забезпечення Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна

67. **Муляр Вадим Петрович**, к.пед.н., доцент кафедри експериментальної фізики та інформаційно-вимірювальних технологій Східноєвропейського національного університету ім. Лесі Українки (м. Луцьк)

68. **Мяготін Віталій Юрійович**, студент кафедри комп'ютерної інженерії Луцького національного технічного університету

69. **Нічепорук Андрій Олександрович**, аспірант, асистент кафедри системного програмування Хмельницького національного університету

70. **Обдар Богдан Валерійович**, студент кафедри комп'ютерної інженерії Луцького національного технічного університету

71. **Опірський Іван Романович**, к.т.н., ст. викладач кафедри захисту інформації Національного університету «Львівська політехніка»

72. **Панасюк Наталія Леонідівна**, к.пед.н., доцент кафедри комп'ютерних технологій Луцького національного технічного університету

73. **Пастернак Ярослав Михайлович**, д.ф.-м.н., професор кафедри технічної механіки Луцького національного технічного університету

74. **Пех Петро Антонович**, к.т.н., доцент, завідувач кафедри комп'ютерної інженерії Луцького національного технічного університету

75. **Поліщук Микола Миколайович**, к.т.н., асистент кафедри комп'ютерної інженерії Луцького національного технічного університету

76. **Поморова Оксана Вікторівна**, д.т.н., професор, завідувач кафедри системного програмування Хмельницького національного університету

77. **Приймак Олексій Вікторович**, викладач кафедри штучного інтелекту та програмного забезпечення Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна

78. **Прокопюк Михайло Ігорович**, студент кафедри комп'ютерної інженерії Луцького національного технічного університету

79. **Романюк Ігор Олегович**, студент кафедри комп'ютерної інженерії Луцького національного технічного університету

80. **Рошкевич Федір Петрович**, Комунальний заклад «Луцький навчально-виховний комплекс загальноосвітня школа I-II ступенів №10 – професійний ліцей Луцької міської ради»

81. **Савенко Олег Станіславович**, к.т.н., декан факультету програмування та комп'ютерних і телекомунікаційних систем, доцент кафедри системного програмування Хмельницького національного університету

82. **Савчук Віталій Юрійович**, студент кафедри комп'ютерної інженерії Луцького національного технічного університету

83. **Сальніков Олексій Віталійович**, учень Комунального закладу «Луцький навчально-виховний комплекс «Загальноосвітня школа I-III ступенів № 22 – ліцей» Луцької міської ради», слухач Волинського територіального відділення Малої академії наук України

84. **Самарчук Віталій Федорович**, асистент, завідуючий лабораторіями кафедри комп'ютерної інженерії Луцького національного технічного університету

85. **Сахнюк Надія Вікторівна**, ст. викладач кафедри фундаментальних дисциплін Волинського інституту ім. В. Липинського Міжрегіональної Академії управління персоналом (м. Луцьк)

86. **Семенюк Василь Ярославович**, здобувач, асистент кафедри комп'ютерної інженерії Луцького національного технічного університету

87. **Сидоров Микола Олександрович**, д.т.н., професор, директор Інституту новітніх технологій, завідувач кафедри інженерії програмного забезпечення Національного авіаційного університету (м. Київ)

88. **Сидорова Ніка Миколайівна**, здобувач кафедри інженерії програмного забезпечення Національного авіаційного університету (м. Київ)

89. **Слюсаренко Наталія Василівна**, студент кафедри інформаційної безпеки та комп'ютерної інженерії Черкаського державного технологічного університету

90. **Сопіжук Руслан Володимирович**, студент кафедри комп'ютерної інженерії Луцького національного технічного університету

91. **Супрунюк Вавиль Васильович**, студент кафедри комп'ютерної інженерії Луцького національного технічного університету

92. **Сусукайло Віталій Андрійович**, студент кафедри захисту інформації Національного університету «Львівська політехніка»

93. **Тарасенко Георгій Олегович**, студент кафедри системного програмування і спеціалізованих комп'ютерних систем Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут»

94. **Тарасенко-Клятченко Оксана Володимирівна**, к.т.н., доцент кафедри системного програмування і спеціалізованих комп'ютерних систем Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут»

95. **Тітова Віра Юріївна**, к.т.н., доцент кафедри системного програмування Хмельницького національного університету

96. **Топчевська Кристина Едуардівна**, магістрант кафедри комп'ютерної інженерії Луцького національного технічного університету

97. **Федонюк Анатолій Ананійович**, к.ф.-м.н., доцент, завідувач кафедри вищої математики та інформатики Східноєвропейського національного університету ім. Лесі Українки (м. Луцьк)

98. **Федотова-Півень Ірина Миколаївна**, к.т.н., доцент кафедри інформаційної безпеки та комп'ютерної інженерії Черкаського державного технологічного університету

99. **Хома Володимир Васильович**, д.т.н., професор кафедри захисту інформації Національного університету «Львівська політехніка»

100. **Христинець Андрій Олександрович**, учень Комунального закладу «Луцький навчально-виховний комплекс загальноосвітня школа І-ІІ ступенів №10 – професійний ліцей Луцької міської ради»

101. **Христинець Наталія Анатоліївна**, здобувач кафедри комп'ютерного проектування верстатів та технологій машинобудування, асистент кафедри комп'ютерної інженерії Луцького національного технічного університету

102. **Червоненко Петро Петрович**, докторант, к.т.н., доцент кафедри інформаційних систем Одеського національного політехнічного університету

103. **Чухрій Степан Степанович**, директор приватного підприємства «Візор», м. Луцьк

104. **Шаблій Наталія Ростиславівна**, аспірант, асистент кафедри комп'ютерних систем та мереж Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя

105. **Шолом Павло Степанович**, асистент кафедри комп'ютерної інженерії Луцького національного технічного університету

106. **Яворський Петро Миколайович**, студент кафедри комп'ютерної інженерії Луцького національного технічного університету

107. **Яручик Олег Вікторович**, студент кафедри комп'ютерної інженерії Луцького національного технічного університету

108. **Ярушкін Денис Михайлович**, студент кафедри комп'ютерної інженерії Луцького національного технічного університету

109. **Ясинчук Андрій Вікторович**, студент кафедри комп'ютерної інженерії Луцького національного технічного університету

110. **Яцюк Світлана Миколаївна**, к.пед.н., доцент кафедри вищої математики та інформатики Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки (м. Луцьк)

П 78 Програмовані логічні інтегральні схеми та мікропроцесорна техніка в освіті і виробництві: збірник тез міжнародного науково-практичного семінару молодих вчених та студентів (28-29 квітня 2016 р.) / відп. ред. П.А. Пех. – Луцьк: РВВ Луцького НТУ, 2016. – 128 с.
ISBN 978-617-672-137-6

У збірнику подано тези доповідей за дослідженнями, виголошеними на міжнародному науково-практичному семінарі молодих вчених та студентів **«Програмовані логічні інтегральні схеми та мікропроцесорна техніка в освіті і виробництві»**, що був проведений на базі кафедри комп'ютерної інженерії Луцького НТУ **28-29 квітня 2016 року**.

У тезах доповіді висвітлено питання за наступними тематичними напрямками: цифрові та цифро-аналогові системи на базі ПЛІС, комп'ютерні системи на базі мікроконтролерів, розробка прикладного та системного програмного забезпечення, управління проектами в галузі інформаційних технологій, організація баз даних, захист інформації в комп'ютерних системах та мережах, робототехніка та системи штучного інтелекту.

Призначено для науковців, аспірантів, студентів та всіх, хто цікавиться актуальними проблемами у галузі інформаційних технологій.

УДК 004:378.1(043.2)
ББК 32:74.58(063)

Наукове видання

Колектив авторів

ПРОГРАМОВАНІ ЛОГІЧНІ ІНТЕГРАЛЬНІ СХЕМИ ТА МІКРОПРОЦЕСОРНА ТЕХНІКА В ОСВІТІ І ВИРОБНИЦТВІ

Збірник тез доповідей міжнародного науково-практичного семінару
молодих вчених та студентів

28-29.04.2016

Тези подано в авторській редакції.

Комп'ютерний набір: Шолом П.С.

Верстка: Шолом П.С.

Дизайн обкладинки: Варахшина Н.В., raraavis.anko@gmail.com

Підп. до друку 24.05.16 р.

Формат 60x84/16. Папір офс.

Ум. друк. арк. 8. Тираж 300 прим. Зам. 75

Видавництво Редакційно-видавничий відділ Луцького НТУ
Свідоцтво Держкомтелерадіо України ДК № 4123 від 28.07.2011 р.

Друк – Редакційно-видавничий відділ Луцького НТУ
Свідоцтво Держкомтелерадіо України ДК № 4123 від 28.07.2011 р.

43018, м. Луцьк, вул. Львівська, 75

тел.: (0332) 74-61-02, e-mail: rvv-lntu@ukr.net