

ХЕРСОНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

ІХ МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА
КОНФЕРЕНЦІЯ МОЛОДИХ ВЧЕНИХ
ТА СТУДЕНТІВ

МОЛОДЬ У СВІТІ
СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

ЗА ТЕМАТИКОЮ

**ВИКОРИСТАННЯ
ІНФОРМАЦІЙНИХ ТА
КОМУНІКАЦІЙНИХ
ТЕХНОЛОГІЙ В
СУЧАСНОМУ ЦИФРОВОМУ
СУСПІЛЬСТВІ**

4 - 5 червня 2020р.
м. Херсон

Міністерство освіти і науки України
Херсонський національний технічний університет

МАТЕРІАЛИ

IX Міжнародної науково-практичної конференції студентів,
аспірантів та молодих вчених

Materials of the 9s International Scientific and Practical Conference of
Students and Young Scientists

«Молодь у світі сучасних технологій»
«Молодежь в мире современных технологий»
«Young people in the world of modern technologies»

за тематикою:

**«ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТА
КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В СУЧАСНОМУ
ЦИФРОВОМУ СУСПІЛЬСТВІ»**

**«ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ И
КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В
СОВРЕМЕННОМ ЦИФРОВОМ ОБЩЕСТВЕ»**

**«THE USE OF INFORMATION AND
COMMUNICATION TECHNOLOGIES IN MODERN
DIGITAL SOCIETY»**

Збірник наукових праць

4-5 червня 2020 року
4-5 июня 2020 года
4-5 of June 2020

Херсон

УДК 330.111.66:005.8
М 75

Молодь у світі сучасних технологій за тематикою: Використання інформаційних та комунікаційних технологій в сучасному цифровому суспільстві: матеріали міжнар. наук.-практ. конф. (4-5 червня 2020 р., м. Херсон) / за заг. ред. Г.О. Райко. – Херсон: Видавництво ФОП Вишемирський В. С., 2020. – 442 с.

ISBN 978-617-7783-84-7 (електронне видання)

Доповіді наукової конференції містять результати наступних досліджень: сучасні тенденції розвитку інформаційних технологій; моделювання та оптимізація інформаційних систем; управління проектами регіонального розвитку; мережні та телекомунікаційні технології.

Роботи друкуються в авторській редакції, в збірці максимально зменшено втручання в обсяг та структуру відібраних до друку матеріалів. Редакційна колегія не несе відповідальності за достовірність статистичної та іншої інформації, що надано в рукописах, та залишає за собою право не розподіляти поглядів деяких авторів на ті чи інші питання.

Збірник становить інтерес для студентів, аспірантів, викладачів та наукових працівників.

Склад редакційної групи:

Голова - к.т.н., доцент Райко Г.О., к.т.н., доцент Григорова А.А., к.т.н., доцент Сидорук М.В; к.т.н., доцент Данилець Є.В., к.т.н., доцент Карамушка М.В., к.т.н., доцент Хапов Д.В., к.т.н., доцент Соколова О.В., к.т.н., доцент Веселовська Г.В., к.т.н., доцент Козел В.М., к.т.н., доцент Лепа Є.В., к.т.н., доцент Соколов А.Є., к.т.н., доцент Димов В.С., ст. викл. Ігнатенко Г.А. , ст. викл. Дроздова Є.А..

Відповідальний за випуск: к.т.н., доцент Райко Галина Олександрівна.

УДК 330.111.66:005.8

ISBN 978–617–7783–84–7 (електронне видання)

© Херсонський національний
технічний університет, 2020
© ФОП Вишемирський В. С., 2020

ЗМІСТ

СЕКЦІЯ 1. СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ.....	10
Акоб'ян Т.А., Новосьолова О.С. Інформаційне забезпечення діяльності страхових компаній	11
Арабаджі С.І., Алексєєва Г.М., Чуприна Г.П. Використання ІКТ при вивченні вищої математики засобами "Mathcad"	13
Балыш А.А., Часновская Д.О., Усевич В.А. Влияние информационных технологий на мировую экономику	16
Бевз С.В., Войтко В.В., Мельник Л.Д. Аналіз особливостей веб-скрепінгу з використанням бібліотеки Beautiful Soup	19
Bereziuk L.L., Bereziuk O.V. Information Technologies In The Study Of Disciplines Of The Cycle "Life Safety"	21
Bereziuk O.V. Application Of Information Technologies For Designing Machines For Assembly And Primary Processing Of MSW.....	24
Bereziuk O.V. Virtual Laboratory Stand For Laboratory Work "Research And Evaluation Of The Electromagnetic Field In The Workplace"	27
Білоцерківець О.Г., Воргуль О.В. Програмовані логічні інтегральні схеми – на службу суспільству	30
Богашко О.Л. Сучасні тенденції розвитку інформаційних технологій	32
Божок А.І., Ракитянська Г.Б. Аналіз програмних додатків для менеджменту графічних зображень	34
Бондаренко В.А., Гордич А.А. Стеганографическая защита экономической информации	35
Булатов В.І., Кірей К.О. Проблеми створення автоматизованої системи оптимізації розкладу навчальних занять у ЗВО	36
Величко М.О., Бур'ян А.С., Романюк О.Н. Метод додаткових оцінювальних функцій для антиаіайзингу зображень меж кіл.....	38
Гожий О.О. Відновлення інформаційного вмісту накопичувачів інформації за допомогою вільного програмного забезпечення в середовищі операційних систем сімейства Linux	41
Голова А.В., Демченко В.М. Місце штучного інтелекту у сфері управління проектами	43
Головач А.Г., Марковская Н.В. Clean Architecture в Android приложениях.....	45
Госяк Н.Г., Данилець С.В. Використання стратегії Mobile First при створенні інтернет-магазину автозапчастин.....	48
Гринь С.О., Желєзняк А.М. Перспективи застосування мобільного додатку "Дія" як інструменту цифровізації в Україні	50
Гродецький Б.І. Хмарні технології у навчальному процесі в умовах інклюзивного навчання	52
Гудкова А.В., Журан О.А. Розвиток електронної торгівлі в Україні в часи пандемії	55
Дергалюк М.О., Вишницька С.В., Бужин В.Є. Сучасні тенденції розвитку інформаційних технологій.....	58
Дергалюк М.О., Сікорська А.С., Кошовець А.А. Сучасні тенденції розвитку інформаційних технологій.....	60
Дмитренко В.О., Веселовська Г.В. Дослідження передумов розробки комп'ютерної системи діагностики графічного планшету Wacom Cintiq Pro Touch 16FHD	62

Жулего А.В., Алексєєва Г.М., Антоненко О.В. Використання платформи Google Classroom під час карантину для вивчення предмету фізики та інформатики у школі.....	65
Журавльова І.О. Вплив інформаційно-комунікаційних технологій на розвиток школяра середньої школи.....	67
Заскальна Г.Б., Федущко С.С. Сучасні тенденції в популяризації навчальних закладів	69
Здражевська Л.Ю., Данилець Є.В. Створення мобільної версії сайту інтернет-магазину електроніки з використанням адаптивного дизайну	70
Игнатєва А.И., Сетько Е.А. Развитие информационных технологий в сфере ресторанного бизнеса.....	72
Ільченко О.М., Цебень Р.Л. Сучасні інформаційні технології обліку в управлінні підприємством.....	74
Казмирчук О.В., Данилець Є.В. Розробка веб-сайту інформаційної підтримки конференції кафедри інформаційних технологій ХНТУ	77
Киричук В.О., Сидорук М.В. Сучасні тенденції і перспективи розвитку інформаційних технологій в банківській сфері.....	79
Кобзик А.Ч., Козак Н.И., Усевич В.А. Современные тенденции развития информационных технологий.....	82
Коваленко А.Г. Кейс-метод у формуванні комунікативної компетентності учнів 6 класу на уроках з української мови.....	85
Корзун В.А., Кабушко Д.Г., Черепица Л.С. Технология беспроводной передачи данных: достоинства и недостатки.....	88
Король Д.С., Черноволик Г.О. Розробка системи створення тестів "TryOut"	91
Кривицька В.А., Алексєєва Г.М., Овсянніков О.С. Освітні платформи для контролю навчальних досягнень учнів під час дистанційного навчання	94
Криворучко П.В., Романюк О.Н. Ринок відеокарт у 2019 році.....	97
Кузнецов О.О. Інформаційні технології як інструмент для підвищення ефективності освітнього сервісу	98
Лабунь Д.Л., Романюк О.Н. Розробка програми контролю вихідних запитів користувача ..	102
Левченко Я.С., Дроздова Е.А. Система мониторинга работоспособности электронных систем автомобиля	105
Леменік Я.А., Алексєєва Г.М., Горбатюк Л.В. З досвіду використання технологій дистанційного навчання в ЗСО в умовах карантину	107
Лешук Г.В. Освітні можливості інформаційних технологій.....	109
Лопушко А.В., Пашковская А.А., Гордич А.А. Компьютерная технология скрытой передачи экономической информации.....	112
Майданюк В.П., Білоконь В.В. Розробка програмного забезпечення для стеганографічного захисту даних	115
Максимук Г.Є., Тулученко Г.Я. Інтегровані заняття з вищої математики в технічному ЗВО	117
Мар'єнко М.В. Інноваційні моделі формування хмаро орієнтованої системи підготовки вчителів до роботи в науковому ліцеї.....	119
Мартиросян А.С., Рейда О.М. Аналіз інтерактивних додатків для контролю курсу лікування пацієнта	121

Марченко О.В., Демакіна Т., Полетаєва Г.Н. Мультимедіа як поєднання дизайну і сучасних технологій.....	122
Матвійчук О.В., Цебень Р.Л. Інформаційні технології в обліку	125
Михайлова О.С. Сравнительный анализ уровня развития ИКТ в странах мира.....	127
Михалевич А.Д., Забродская К.А. Современные направления развития цифровых технологий в финансовой и банковской деятельности	130
Монастирний Д.В., Сидорук М.В. Інформаційне забезпечення фінансів підприємства	134
Мотузов О.А., Марковская Н.В. Разработка и тестирование советника на основе методов технического анализа Awesome Oscillator, Stochastic Oscillator	137
Мошківська Н.І., Горобець С.М. Засоби автоматизації процесу розробки сайтів	140
Наумовський А.Ю., Майданюк В.П. Розробка програмного забезпечення ущільнення зображень без втрат на основі алгоритму арифметичного кодування.....	143
Ніколайчук Т.О. Datenschutz як інструмент стабілізації еколого-інформаційного середовища	145
Островський С.В., Рейда О.М. Аналіз інтерактивних додатків для запам'ятовування із використанням флеш-карт.....	149
Palahniuk D.M., Bereziuk O.V. Basic Principles Of Information Security.....	150
Паламар А.М. Метод керування системою безперебійного живлення на основі прогнозування з використанням рекурентної нейронної мережі.....	153
Панченко О.П., Алексеева Г.М. Формування м'яких навичок (soft skills) як складової технологічної компетентності майбутніх інженерів-педагогів засобами інтернет-технологій	155
Пашинська В.В. Використання Adobe Illustrator для створення навчального графічного контенту	158
Петров О.М., Карамушка М.В. Інноваційні стратегії компаній нової економіки: сектор інформаційно-комунікаційних технологій	161
Прищеп О.Б., Сидорук М.В. Система електронного документообігу підприємства	164
Прухницький В.С. AR-маски.....	166
Ремньов М.Д., Григорова А.А. Інформаційні технології в управлінні підприємством сфери послуг	168
Романюк О.Н., Верещагіна О.В. Використання відеокарт для неграфічних розрахунків	170
Романюк О.Н., Вяткин С.И., Станиславенко Є.Г. 3D-моделирование на основе одного ракурса изображения	173
Романюк О.Н., Луценко Р.С. Типи моніторів і їх характеристики	175
Романюк О.Н., Марущак А.В. Типи та характеристики відеокарт	178
Романюк О.Н., Марущак А.В., Шмалюх В.А. Аналіз боді 3D-сканерів людини.....	181
Романюк О.Н., Романюк О.В., Кокушкін В.М. Аналіз методів визначення осі симетрії обличчя людини.....	184
Романюк О.Н., Романюк О.В., Яковенко О.О. Метод прискореного зафарбовування поверхонь 3D-об'єктів	187
Романюк О.Н., Романюк О.В., Яковенко О.О. Підвищення продуктивності рендерингу Гуро	190

Романюк О.Н., Романюк С.О., Кокушкін В.М. Використання тривимірного моделювання для пластичної хірургії.....	193
Романюк О.Н., Станіславенко Є.Г. Текстові редактори для веб-розробників	196
Сильванович В.И. Трансфер знаний в аграрном секторе экономики посредством интернета: теоретико-методологические аспекты	198
Скібчик В.І. Інформаційні технології в рільництві України: стан і перспективи	200
Сокольский О.С., Мельников О.Ю. Демонстрація порівняння роботи алгоритмів пошуку даних за допомогою інформаційно-навчальної системи власної розробки	204
Ставінська І.В., Григорова А.А. Інформаційні технології в HRM.....	206
Стойчева Є.Р., Алексеева Г.М., Кравченко Н.В. Використання динамічної комп'ютерної програми GeoGebra на уроках математики.....	209
Тарасова А.Л., Перова И.Г. Беспроводная передача электромиографического сигнала	212
Тишковець А.С., Карамушка М.В. Методика оцінки потенціалу економічної стійкості ІТ-підприємства	213
Ткаченко К.А. Огляд можливостей хмарного сервісу Figma.com для створення графічних інтерфейсів	216
Тришкина В.В., Шестак А.А., Усевич В.А. Информационные технологии в рекламе	219
Туряниця Д.С., Григорова А.А. Автоматизація інформаційної діяльності підприємства	221
Фоменко В.Д., Сайківська Л.Ф. Використання інтернету речей у телекомунікаціях	223
Хапов Д.В., Ігнатенко І.П. Інформаційна система оцінки сталого розвитку регіонів	224
Цибулька В.В., Алексеева Г.М., Чернега О.А. Використання середовища розробки додатків Unity 3D.....	227
Чан А.Л.В., Романюк О.Н. Аналіз відтворення поверхні шкіри людини з використанням дистрибутивних функцій відбивної здатності	230
Чудновцева А.В., Малеев В.О., Безпальченко В.М. Ризики використання гаджетів.....	233
Шаповалова А.С., Григорова А.А. Інформаційні технології у сфері страхування	236
Шерстюк О.И. Многофакторная модель реализации задач бэклога продукта с учётом компетенций Scrum-команды	238
Шинкар Д.Ф., Цебень Р.Л. Інформаційні технології в аудиті.....	240
Шмельов І.І., Зайцева Т.А. Моделювання контактних задач механіки за допомогою програмного пакету ANSYS.....	243
Ястребова О.І., Веселовська Г.В. Аналіз актуальних проблемних аспектів у галузі інформаційних систем і технологій комп'ютеризованого дистанційного навчання	246
Яцух О.В., Зоря М.В., Мохнатко І.М. Сучасні напрями реалізації дистанційного навчання для здобувачів вищої освіти.....	249
СЕКЦІЯ 2. МОДЕЛЮВАННЯ ТА ОПТИМІЗАЦІЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ.....	253
Almashova V., Ohnieva O. Improvement Of The Decision Support System For Simulation Of Vegetable Peas Yield	254
Андрушко Т.Е., Соколова О.В. Розробка комп'ютерної системи діагностики та контролю сонячних станцій.....	256
Антошкін О.А., Бардіян Р.О. Автоматизація проектування систем протипожежного захисту з оптимізацією їх складу	258

Бурбело С.М., Костюк К.А., Кузнецов Л.Г. Особливості використання процесорних тактів при оцінюванні часу роботи програм.....	261
Вікарчук А.В., Романюк О.Н. Аналіз графічних планшетів	264
Войтко В.В., Боднар О.А., Рекута Ю.С. Розробка веб-системи для оцінювання конкурсних графічних робіт	266
Войтко В.В., Коваленко О.О., Позур М.Ю. Розробка систем пошуку іменованих сутностей у тексті з використанням нейронних мереж	269
Грицук В.Ю., Концелідзе Є.М., Грицук Ю.В. Використання MS Excel для моделювання та розрахунку дорожнього одягу нежорсткого типу	271
Дегтярьов Д.Ю., Рейда О.М. Метод контролю швидкості повітряного потоку на базі програмованого контролера	273
Димова Г.О., Димов В.С., Приходько Д.Л. Модель планування діяльності підприємства ...	274
Єгошкін Д.І., Гук Н.А. The Fuzzy Logic Classification Algorithm With Three Dimensional Membership Functions And Dynamic Knowledge Base	276
Журун Ю.А. Использование API-методов фреймворка Bootstrap для создания таблиц	278
Кадацький М.А., Мельников О.Ю. Розрахунок показників спортсмена-метальника ядра за допомогою штучної нейронної мережі з 14 вхідними факторами.....	280
Kasper A., Ohnieva O. Improvement Of Raster Image Processing Information System For People With Visual Defects	283
Кощей А.В., Жемчужкина Т.В., Носова Т.В. Применение информационной энтропии к анализу электромиографических сигналов.....	285
Кузнецов С.И., Князева Я.В. Разработка программного обеспечения для экологической оценки источников загрязнения атмосферы	288
Лобода Д.В., Романова И.А. Перспективы применения технологии Blockchain в логистике	290
Майфельд Д.П., Дроздова Є.А. Автоматизовані складські системи.....	293
Махенько Я.Д. Створення web-орієнтованого додатку для обліку засобами Flask	297
Павлова Д.Б., Заволодько Г.Е., Обод І.І. Обробка даних кооперативних систем спостереження повітряного простору	299
Пекарская А.С., Цехан О.Б. Модификация муравьиного алгоритма для решения одной задачи инкассации средствами R	301
Pishenin V.A., Boskin O.O., Levitsky V.N. Social Media Presentation Review.....	304
Поліщук Ю.К., Жуковський С.С. Використання SPI Flash в техніці.....	306
Радюк П.М., Грипинська Н.В. Простір пошуку для задачі оптимізації архітектури нейронної мережі.....	308
Савченко С.І., Дроздова Є.А. Розробка системи отримання метеоданих.....	311
Сидляревич Е.А., Марковская Н.В. CRM-система как инструмент повышения эффективности маркетинговой деятельности на предприятии ОАО "Тронитекс"	313
Сітнікова А.К., Карамушка М.В. Нові інструменти управління на базі інтернет-технологій і їх адаптація до управління персоналом, партнерами і продуктами компанії	316
Трач О.Ю., Кательніков Д.І. Метод класифікації графічних зображень на основі комплексної оцінки нейронних мереж	319
Хорошко О.О., Філатова Т.В. Моделювання інформаційних систем управління.....	321

Чумак В.С., Носова Т.В., Чугуй Є.А. Розробка реабілітаційного комплексу стимуляції м'язів на основі міографічних даних	324
Iatsenko D.V., Veselovskaya G.V. The Feature Analysis In The Development Problem For Models, Methods And Information Technologies On The Optimization Of The User Interaction With Electronic Resources Of Computer-Based Training Systems.....	327
СЕКЦІЯ 3. УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ РЕГІОНАЛЬНОГО РОЗВИТКУ	329
Абдужаборова М.Т. Порядок аналізу фінансового стану підприємства водоснабження	330
Бахмач Д.Є., Цибулевський Ю.Є. Плавучі сонячні електростанції як елемент розвитку технології "Розумні мережі"	333
Boichev V., Raiko H. Implementation In Ukraine Of Sustainable Development Goals	335
Валькова О.О., Проскурович О.В., Вальков О.Б. Моделювання залучення капітальних інвестицій на рівні регіону	338
Gurevich A. Elevator Rails Washing Device	342
Дудина Н.Н., Фролова Ю.В., Токаревская Н.Г. Разработка ГИС-проекта "Безработица в регионах Республики Беларусь"	344
Захарова М.А., Ляликова В.И. Классификация районов Гродненской области по развитию малого и среднего бизнеса за 2017 год	347
Ismailova M.M. Analysis Of Profit And Forms Of Its Generation	350
Ismailova M.M. The Content And Procedure For Reporting Financial Results Of The Enterprise In Accordance With IFRS	351
Калинько И.В., Гордеева И.А. Формирование программ инновационного развития регионов	353
Кузнецова Д.А., Усевич В.А. Информационные технологии в экономике	356
Пирогова Ю.В., Лінник О.В. Пристрій для 3D принтингу в комбустології.....	358
Raiko O., Krechun R., Raiko H. The Approaches Used To Determine Convergence	361
Савченко-Марущак М.С., Райко Г.О. Європейський досвід управління сталим розвитком держави.....	363
Свистунова Ю.В., Сетько Е.А. Влияние современных технологий на окружающую среду .	366
Сергієнко Р.В. Метод контролю калорійності та якості біопалива аграрного походження ..	368
Федорова М.С. Регіональний розвиток - майбутнє сучасних країн.....	370
Шевченко Е.В., Усевич В.А. Программное обеспечение для экономического анализа	372
Яхонт Н.В., Ляликова В.И. Система ранжирования и классификации воеводств Республики Польша по качеству жизни населения средствами системы R	374
СЕКЦІЯ 4. МЕРЕЖНІ ТА ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ.....	378
Балаева Е.Д., Сетько Е.А. Использование программы "Kahoot" на занятиях по математике	379
Богданов І.С., Козел В.М. Основні атаки на DNS-сервер та DNSSEC як метод захисту	381
Глуценко А.О., Обод І.І., Свид І.В. Аналіз інформаційних процесів обміну даними у системі контролю повітряного простору.....	384
Даценко О.О., Обод І.І., Свид І.В. Аналіз вимог до інформаційних систем системи контролю повітряного простору.....	386

Демиденко О.К., Димов В.С. Комп'ютерна система управління пристроями реалізації розподіленої зовнішньої реклами установи.....	389
Завгородній В.В., Соколов А.Є. Просування товарів та послуг за допомогою інтернет технологій.....	392
Іванчук О.В., Соколова О.В. Методи оптимізації сайтів для прокращення пошукової видачі	395
Козирев С.Р., Обод І.І., Свид І.В. Інформаційна мережа систем спостереження повітряного простору	398
Маляров М.В., Христич В.В. Використання хмарних технологій для автоматизації обліку успішності здобувачів освіти	401
Молосай І.А., Сечко П.А., Забродская К.А. Технологии дистанционного обучения: преимущества и недостатки	404
Наземцева А.Д., Димов В.С. Комп'ютерна система управління 3D рекламною установкою.....	407
Оксьом Т.Ю., Горносталь С.А., Петухова О.А. Вдосконалення пожежної безпеки в готелях	411
Пахомова А.А., Сайківська Л.Ф. Розробка осцилоскопа на основі мікроконтролера	412
Пилипенко В.М., Аргунов М.О., Сайківська Л.Ф. Підключення приладу для вимірювання критичної частоти злиття миготінь до персонального комп'ютера.....	414
Сетько Е.А., Медведева В.Ю. Современные и традиционные методы обучения	416
Сечко П.А., Молосай І.А., Забродская К.А. Генезис развития, виды и модели дистанционного обучения	418
Сокіркаєв Д.В., Сайківська Л.Ф. Вибір мікроконтролера для використання у смарт-картах.....	421
Старокожев С.В., Обод І.І., Свид І.В. Оптимізація обробки даних в системах спостереження повітряного простору.....	422
Ткач М.Г., Семенець В.В., Обод І.І. Інформаційна ємність запитальних систем спостереження повітряного простору	424
Khodakov V. Ye., Veselovskaya G. V., Hrinchenko S. V. The Analysis Of The Specifics In The Development Of The Computer Diagnostic System For The Lenovo Flex System Enterprise Chassis, System Think SN/SR/DM/TS Server Complex.....	426
Чепурко Д.Д., Лепа Є.В. Моделирование системы обработки та передачі даних мовою GPSS World.....	427
Черенков А.Т., Усевич В.А. Продвижение контента в медиа пространстве с использованием контент-маркетинга	430
Чернишов М.В., Обод І.І., Свид І.В. Оцінка вимог до якості даних багатопозиційних систем спостереження повітряного простору	433
Чумак В.С., Свид І.В. Разработка Li-Fi системы для использования в медицинских комплексах	435
Шумкова К.О., Димов В.С. Використання голографічних методів в пристроях зберігання інформації.....	438

Інструкція «програмування сторінки» (0x02) використовується для програмування байтів пам'яті. Ця інструкція включає в себе код інструкції, три байти адреси та принаймні один байт даних.

Інструкція «зчитування даних» (0x03) використовується для зчитування байтів пам'яті. Ця інструкція включає код інструкції та три адреси байтів.

Отже завдяки компактності та різних видів підключення в залежності з потребами пристрою, мікросхеми SPI Flash пам'яті поширено використовують в побутових приборах та техніці де непотрібні великі обчислювальні потужності.

Література.

1. Serial Flash Memory [Електронний ресурс]. – 2015. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.winbond.com/resource-files/w25q128fv%20rev.1%2008242015.pdf>.

2. M25P32 32Mb 3V NOR Serial Flash Embedded Memory [Електронний ресурс]. – 2013. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.micron.com/-/media/client/global/documents/products/data-sheet/nor-flash/serial-nor/m25p/m25p32.pdf>.

УДК 004.023:004.852

Радюк П.М., аспірант кафедри інженерії програмного забезпечення
Грипинська Н.В., к.ф.-м.н., доцент кафедри інженерії програмного забезпечення

ПРОСТІР ПОШУКУ ДЛЯ ЗАДАЧІ ОПТИМІЗАЦІЇ АРХІТЕКТУРИ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ

Хмельницький національний університет, Україна

На сьогодні, оптимізація нейронних мереж є актуальною сферою досліджень, що полягає в застосуванні алгоритмів оптимізації для проектування оптимальних архітектур нейронних мереж. Науковою спільною запропоновано багато підходів до простору пошуку архітектур, стратегій оптимізації, та методів оцінювання оптимальності результатів [0, 0]. У цій роботі наводиться порівняльний аналіз підходів до ініціалізації множини початкових архітектур.

Розглянемо нейронну архітектуру A з ланцюгово-структурним простором пошуку (рис. 1.a). Подібна архітектура представлена послідовністю із n шарів, де i -й шар L_i отримує вхідну інформацію із шару $i-1$, а його вихід служить входом для шару $i+1$; іншими словами:

$$A = L_n \circ \dots \circ L_1 \circ L_0. \quad (1)$$

Простір пошуку (1) ініціалізований такими групами параметрів:

- кількість шарів n , де $n \rightarrow \infty$;
- тип операції, яку може виконувати кожний шар мережі, наприклад, згортка (convolution), об'єднання (pooling), функції активації (activation function) тощо;
- гіперпараметри нейронної мережі, пов'язані з певною операцією, наприклад, кількість фільтрів згорткового шару, розмір ядра та кроку для згорткового шару тощо.

Параметри групи в) обумовлені групою б), тому множина параметрів простору пошуку визначена з нескінченною кількістю елементів.

Останні наукові роботи у сфері оптимізації нейронних мереж [0, 0] використовують елементи проектування відомі, як пропускні з'єднання (skip connections), що дають змогу

будувати складні *багатогалузеві простори пошуку* (рис. 1.б). Подібний підхід до оптимізації архітектур передбачає, що вхідний сигнал шару i може бути представлений у вигляді функції:

$$f_i(L_{i-1}^{out}, \dots, L_0^{out}) \quad (2)$$

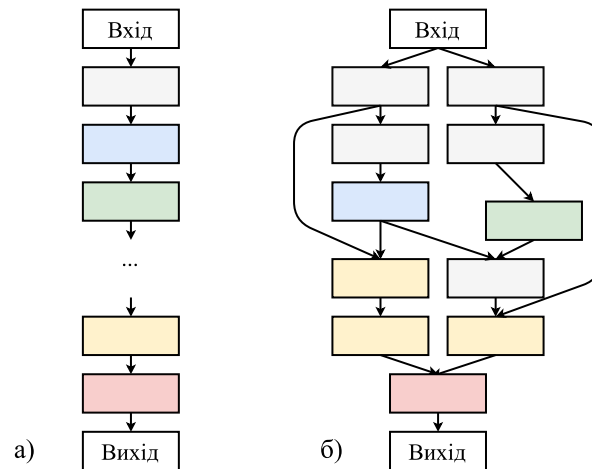


Рис. 1. Схематичне зображення простого (а) та ланцюгово-структурного (б) просторів пошуку архітектури; кожному вузлу в графах відповідає певний шар нейронної мережі; різні типи шарів зображені різними кольорами.

Функція (2) поєднує попередні виходи i -го шару. Використання функції типу (2) та застосування різних модифікацій до неї дає нагоду значно розширити простір пошуку. Типові приклади модифікацій до функції (2):

$$f_i(L_{i-1}^{out}, \dots, L_0^{out}) = L_{i-1}^{out},$$

$$f_i(L_{i-1}^{out}, \dots, L_0^{out}) = L_{i-1}^{out} + L_j^{out}, \quad j < i,$$

$$f_i(L_{i-1}^{out}, \dots, L_0^{out}) = \text{concat}(L_{i-1}^{out}, \dots, L_0^{out}).$$

На відміну від пошуку всієї архітектури загалом, деякі роботи ґрунтуються на методах клітинного пошуку, тобто на застосуванні *блокових просторів пошуку*. Такі методи оптимізують обидва блоки різного вигляду: нормальний блок, що зберігає розмірність вхідного сигналу та блок скорочення, що зменшує просторовий вимір. Далі, кінцева архітектура будується через складання цих блоків заздалегідь визначеним чином (рис. 2).

Блоковий простір пошуку має дві ключові переваги проти багатогалузевих просторів: 1) розмір простору пошуку різко зменшується, оскільки блоки можуть бути задані порівняно малого розміру; 2) блоки простіше переносяться на інші набори даних у результаті підлаштування кількості таких блоків в обчислювальних моделях.

Під час використання пошукового простору у вигляді блоків виникає закономірне питання: скільки блоків варто використовувати та як їх поєднати, щоби побудувати оптимальну архітектуру? Для вирішення цього запитання дослідники представили простір пошуку у вигляді *метаархітектури*. Наприклад, у роботі [0], автори будують послідовну модель з відокремлених комірок; кожна комірка одержує вхідний сигнал від виходів двох попередніх комірок. Робота [0] представляє простір пошуку як багаторівневу структуру відомих архітектур, розроблених вручну, наприклад, DenseNet. Далі осібні групи блоків таких архітектур поєднуються в простір пошуку, довільно або за певними правилами. Наприклад, для досягнення кращого ефекту багатогалузевий простір пошуку може бути поєднаний із блоковим у результаті заміни кожного шару однією коміркою. Найкращий підхід – оптимізувати метаархітектуру автоматично в межах процесу *автоматичного пошуку нейронних мереж*.

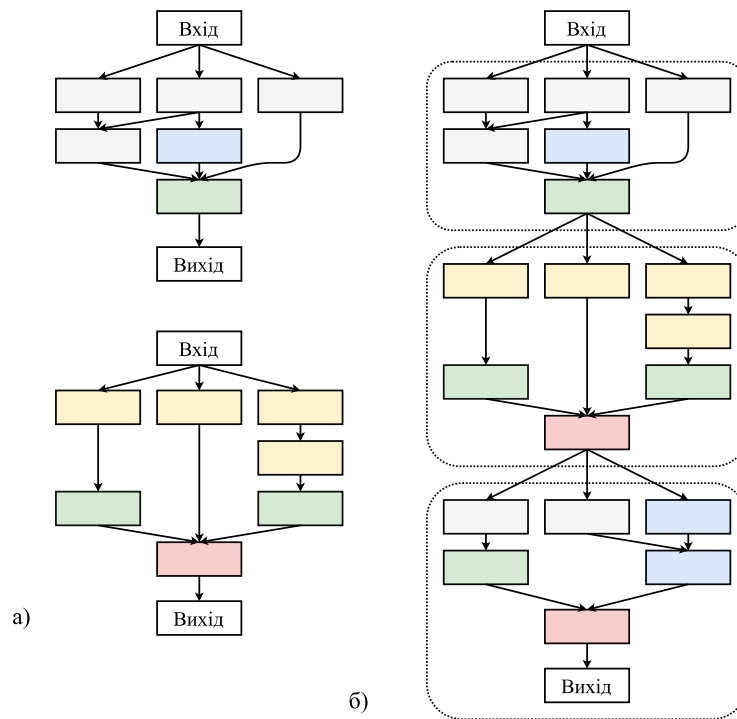


Рис. 2. Схематичне зображення блокового простору пошуку: а) дві різних блоки, наприклад, нормальний блок (зверху) та блок скорочення (знизу); б) пошуковий простір архітектури, що побудована за допомогою послідовного поєднання блоків.

Насамкінець, перспективним підходом до оптимізації мета-архітектури є *ієрархічний простір пошуку*, представлений у роботі [0]. Такий простір є послідовністю взаємозв'язаних комірок, що розбиті на взаємозалежні рівні. Перший рівень складається з набору базових операцій. Другий рівень містить різні комірки, що поєднують базові операції у вигляді прямих ациклічних графіків. Третій рівень визначає блоки, що кодують способи поєднання комірок другого рівня. Подібне представлення рівнів продовжується до останнього рівня. Окремим випадком ієрархічного простору пошуку можна вважати блоковий простір із трьома рівнями: блоки другого рівня відповідають коміткам із базовими операціями, а третій рівень відповідає чітко визначеній метаархітектурі.

Отже, вибір та побудова простору пошуку є критичним завданням, оскільки множина всіх можливих архітектур та параметрів визначає складність проблеми оптимізації. Навіть одноблоковий простір пошуку з фіксованою метаархітектурою залишає оптимізаційну задачу: а) дискретною та б) багатовимірною (багаторівневі моделі зазвичай забезпечують вищу ефективність). Архітектури в багатьох пошукових просторах можуть бути представлені у вигляді векторів фіксованої довжини. Крім того, нескінченний простір пошуку може бути обмежений максимальною глибиною пошуку, даючи змогу задати пошуковий простір із фіксованим розміром.

Література.

1. Hu Y.-Q., Yu Y. A. technical view on neural architecture search. International Journal of Machine Learning and Cybernetics. 2020. Vol. 11, No. 4. P. 795–811. <https://doi.org/10.1007/s13042-020-01062-1>
2. Kang D., Ahn C.W. Efficient neural network space with genetic search. In: Pan L., Liang J., Qu B. (eds) Bio-inspired Computing: Theories and Applications. BIC-TA 2019. Communications in Computer and Information Science, vol 1160. Springer, Singapore, 02 April 2020. P. 638–646. https://doi.org/10.1007/978-981-15-3415-7_54
3. Drozdal M., Vorontsov E., Chartrand G., Kadoury S., Pal C. The importance of skip connections in biomedical image segmentation. In: Carneiro G. et al. (eds) Deep Learning and Data

Labeling for Medical Applications. DLMIA 2016, LABELS 2016. Lecture Notes in Computer Science, vol 10008. Springer, Cham, 27 September 2016. P. 179-187. https://doi.org/10.1007/978-3-319-46976-8_19

4. Zhou Z., Siddiquee M. M. R., Tajbakhsh N., Liang J. UNet++: Redesigning skip connections to exploit multiscale features in image segmentation. Journal of IEEE Transactions on Medical Imaging. 2019. P. 1–12. <https://doi.org/10.1109/TMI.2019.2959609>

5. Zoph B., Vasudevan V., Shlens J., Le Q. V. Learning transferable architectures for scalable image recognition. 2018 IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition, Salt Lake City, UT, 23 June 2018. P. 8697-8710. <https://doi.org/10.1109/CVPR.2018.00907>.

6. Guo Z., Zhang X., Mu H., et al. Single path one-shot neural architecture search with uniform sampling. 2019. Preprint: arXiv:1904.00420.

7. Guo Y., Luo Y., He Z., et al. Hierarchical neural architecture search for single image super-resolution. 2020. Preprint: arXiv:2003.04619.

*Савченко С.І., студент 2 курсу спеціальності
«Комп'ютерна інженерія»*

*Дроздова Є.А., старший викладач кафедри
інформаційних технологій*

РОЗРОБКА СИСТЕМИ ОТРИМАННЯ МЕТЕОДАНИХ

Херсонський національний технічний університет, Україна

Системи отримання метеоданих являють собою рішення задач для спрощення процесу зняття та зберігання метеоданих на значних територіях. Ці системи складаються з пристроїв, що безпосередньо отримують показники в аналоговому вигляді, перетворюють у електричні сигнали та відправляють на обробку та зберігання. Погода може стати причиною різних дестабілізаційних ситуацій в міських зонах. Сильні дощі можуть викликати катастрофічні паводки, мокрий сніг і переохолодження можуть порушити функціонування транспортних систем, а сильні шторми, що супроводжуються блискавками, градом і сильним вітром можуть привести до знеструмлення великих районів та цілих населених пунктів. Індустріалізація і затори в русі підсилюють забруднення повітря. Щоденна погода значно впливає на якість повітря, оскільки вона визначає швидкість поширення забруднюючих речовин. Погода також визначає висоту граничного шару (нижнього шару тропосфери), в якому викиди розосереджуються вертикально вгору. Тож такі системи використовуються у багатьох галузях, таких як фермерство, авіація та транспортна галузь тощо.[1]

У системах отримання метеоданих є декілька основних пристроїв, що зв'язані між собою та відповідають кожен за свою частину роботи. З них можна виділити центральний пристрій, який відповідає за зв'язок між усіма пристроями та обробку отриманих метеовеличин. Вимірювальні пристрої – датчики, що отримують безпосередньо аналогові величини. Модеми та розширювачі портів приймають участь в комутації цих блоків.

Системи отримання метеоданих покликані контролювати такі важливі метеовеличини:

- температура повітря;
- вологість повітря;
- швидкість та напрямок вітру;
- атмосферний тиск.

Розглянемо вже існуючі системи. Автоматизована метеорологічна аеродромна станція (АМАС) Авіа-1 використовується в аеродромних комплексах для моніторингу погодних умов при керуванні польотами та прогнозуванні складних погодних умов для зменшення ризику виникнення авіакатастроф.[2]