

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

**ІНСТИТУТ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ І ТЕХНОЛОГІЙ
«ІНДУСТРІЯ 4.0» ІМ. П.Н. ПЛАТОНОВА**

**ХІІ МІЖНАРОДНА
НАУКОВО-ПРАКТИЧНА
КОНФЕРЕНЦІЯ**

**ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ І
АВТОМАТИЗАЦІЯ – 2019**

**INFORMATION TECHNOLOGIES AND
AUTOMATION – 2019**

Збірник доповідей

Частина I

Одеса,
17-18 жовтня 2019

Секція 1

Наукові напрямки:

**Комп'ютерні
телекомунікаційні мережі та
технології**

**Математичне моделювання
та інформаційні технології**

**Список
скорочень організацій, представники яких взяли участь у конференції**

Таблиця 1

Скорочення	Повна назва організації	Місто	Країна
BNTU	Belarusian National Technical University	Minsk	Belarus
CAFU	CRIAME of Armed Forces of Ukraine	Kyiv	Ukraine
DMTSAU	Dmutro Motorny Tavria State Agrotechnological University	Melitopol	Україна
DNU	Vasyl' Stus Donetsk National University	Вінниця	Україна
EKSTU	East Kazakhstan State Technical University D. Serikbayev	Ust-Kamenogorsk	Kazakhstan
IAEI SB RAS	Institute of Automation and Electrometry of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences	Novosibirsk	Russia
IRTC IT&S NAS AND MES	International Research and Training Center for Information Technologies and Systems of the National Academy of Sciences (NAS) of Ukraine and Ministry of Education and Science (MES) of Ukraine	Kyiv	Ukraine
KGES	Kharkiv general education school	Kharkov	Україна
LPNUU	Lviv Polytechnic National University	Lviv	Ukraine
NTU "КхPI"	National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute"	Kharkov	Україна
NTU «KPI»	National Technical University "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute"	Kyiv	Ukraine
NU «ОМА»	Національний університет «Одеська морська академія»	Одеса	Україна
NULESU	National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine	Kyiv	Ukraine
NUOS	NATIONAL UNIVERSITY OF SHIPBUILDIN NAMED BY ADM. MAKAROV	Nikolaev	Ukraine
ONAFТ	Odessa National Academy of Food Technologies	Odessa	Ukraine
ONU	Odessa I.I.Mechnikov National University	Odessa	Ukraine
SSU	Sukhumi State University	Sukhumi	Georgia
VNTU	Vinnitsia National Technical University	Vinnitsia	Ukraine
БНТУ	Белорусский национальный технический университет	Минск	Белоруссия
ВНТУ	Вінницький національний технічний університет	Вінниця	Україна
ДВНЗ «КНУ»	Державний вищий навчальний заклад «Криворізький національний університет»	Кривий Ріг	Україна
ДонНТУ	Донецький національний технічний університет	Покровськ	Україна
ІК НАН України	Інститут кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України	Київ	Україна
НТУ «ХПІ»	Национальный технический университет "Харьковский политехнический институт"	Харків	Україна
НТУУ "КПІ"	Національний технічний університет «Київський політехнічний інститут» імені Ігоря Сікорського"	Київ	Україна
НУ «ЛПІ»	Національний університет «Львівська політехніка»	Львів	Україна
ОДАТРЯ	Одеська державна академія технічного регулювання та якості	Одеса	Україна

Продовження таблиці 1

Скорочення	Повна назва організації	Місто	Країна
ОНАЗ	Одеська національна Академія зв'язку ім. О.С. Попова	Одеса	Україна
ОНАПТ	Одесская национальная академия пищевых технологий	Одесса	Украина
ОНАХТ	Одеська національна академія піщевих технологій	Одеса	Україна
ОНПУ	Одеський національний політехнічний університет	Одеса	Україна
ОНУ	Одеський національний університет імені І. І. Мечникова	Одеса	Україна
ОТК ОНАХТ	Одеський технічний коледж Одеської національної академії харчових технологій	Одеса	Україна
ПНПУ	Південноукраїнський національний педагогічний університет ім. К.Д. Ушинського	Одеса	Україна
ХНУРЕ	Харківський національний університет радіоелектроніки	Харків	Україна
ХРТК	Харківський радіотехнічний технікум	Харків	Україна
ЦНДІ ОВТ ЗС України	Центральний науково-дослідний інститут озброєння та військової техніки Збройних Сил України	Київ	Україна
ЮНПУ	Южноукраинский национальный педагогический университет им. К.Д.Ушинского	Одесса	Украина

TRANSPORTATION PROBLEM SOLVING METHOD (<i>ONPU, Ukraine</i>)	
КУРАСОВ О.І., ЛЮТЕНКО І.В., СЕМАНИК А.О. РОЗГЛЯД ПРОБЛЕМИ ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ ТЕСТІВ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ (<i>НТУ «ХПІ», Україна</i>)	67
КОМЛЕВА О.О., КОМЛЕВА Н.О. INFORMATION SYSTEM FOR AUTOMATED MANAGEMENT OF SPORTS DATA (<i>ONPU, Ukraine</i>)	69
ВОЛЯНСЬКА Є.В. ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ПРОДУКТИВНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ (<i>ВНТУ, Україна</i>)	72
КОВАЛЕНКО М.С. БЕЗДРОТОВА ІНФРАСТРУКТУРА ІНТЕГРОВАНИХ СИСТЕМ БЕЗПЕКИ ОБ'ЄКТІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ (<i>ОТК ОНАХТ, Україна</i>)	73
ПУНЧЕНКО Н.О. ФОРМУВАННЯ ДАНИХ ЗВОРОТНЬОГО РОЗСПЮВАННЯ ЕХОЛОТА ЯК УМОВА УНІВЕРСАЛІЗАЦІЇ НАВІГАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ (<i>ОДАТРЯ, Україна</i>)	76
КОНОНОВИЧ І.В. ПРИНЦИПИ ПОБУДОВИ МОДЕЛІ ПРОЕКТНИХ КІБЕРЗАГРОЗ ЯДЕРНОЇ БЕЗПЕКИ (<i>ОНАХТ, Україна</i>)	78
МАРТОВИЦЬКИЙ В.О., ЗАПОРОЖЕЦЬ Н.О., ВРАКІНА К.П. МЕТОДИКА МОНИТОРИНГУ СТАНУ ФУНКЦІОНУВАННЯ РОЗПОДІЛЕНИХ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ (<i>ХНУРЕ, Україна</i>)	81
ПАШНЄВ А.А., ТОЛКАЧОВ М.С, ШИПІЛОВ Ю.М. АНАЛІТИЧНА ОЦІНКА ЧАСУ РЕАКЦІЇ МЕРЕЖІ НА ЗАПИТИ ВІДДАЛЕНИХ АБОНЕНТІВ (<i>НТУ «ХПІ», Україна</i>)	83
USHKARENKO O.O. ANALYTICAL MODELS OF GRAPHIC ELEMENTS FOR THE WORKSTATION INTERFACE OF AUTOMATED CONTROL SYSTEMS (<i>NUOS, Ukraine</i>)	86
РИНДІН С.А., БАБЮК Н.П. РОЗРОБКА МЕТОДУ ВИВЧЕННЯ ІНОЗЕМНОЇ МОВИ І ПРОГРАМНОГО ЗАСОБУ ДЛЯ ЙОГО РЕАЛІЗАЦІЇ (<i>ВНТУ, Україна</i>)	89
КОЛУМБА І.В. АНАЛІЗ БАГАТОШЛЯХОВИХ ПРОТОКОЛІВ В AD-HOC МЕРЕЖАХ З ТОЧКИ ЗОРУ НАДІЙНОСТІ ПЕРЕДАЧІ ДАНИХ (<i>ОНАХТ, Україна</i>)	92
ФЕДЮК О.П., КРИЖАНОВСЬКИЙ Є.М. ВИКОРИСТАННЯ АЛГОРИТМУ КОНТЕКСТНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ДЛЯ РОЗРОБКИ ПРОГРАМИ ДЛЯ УЩІЛЬНЕННЯ ДАНИХ БЕЗ ВТРАТ (<i>ВНТУ, Україна</i>)	95
ГОЛОБОРОДЬКО В. В., ШПИНКОВСЬКА М.І. РІШЕННЯ ЗАДАЧІ БІНАРНОЇ КЛАСИФІКАЦІЇ ЗА ДОПОМОГОЮ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ (<i>ОНПУ, Україна</i>)	98
КНАЛАМІРЕНКО О.І. ANALYSIS OF MACHINE LEARNING ALGORITHMS FOR EVALUATION OF THE DYNAMICS OF THE EDUCATIONAL PROCESS ON ELECTRONIC LEARNING COURSES (<i>ОНПУ, Україна</i>)	100
ГРОСФЛЕР Ф.Е., ШПИНКОВСЬКИЙ О.А. ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАСОБІВ ОЦІНКИ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ ВАРТОСТІ НЕРУХОМОСТІ (<i>ОНПУ, Україна</i>)	103
БЛИК В.О., БАБЮК Н.П. МЕТОДИ ІНТЕРАКТИВНОЇ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ТРИВИМІРНИХ ОБ'ЄКТІВ У РЕАЛЬНОМУ СЕРЕДОВИЩІ (<i>ВНТУ, Україна</i>)	105
БАРАНОВ К.А., ЗІНОВАТНА С.Л. АНАЛІЗ ДІЯЛЬНОСТІ МЕРЕЖІ КВЕСТ-КІМНАТ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЇХ ВІДВІДУВАНОСТІ (<i>ОНПУ, Україна</i>)	108
КОМЛЕВА Н.О., РОРОВ S.S. QUALITY ATTRIBUTES OF FORMAL GRAMMARS AND LANGUAGES IN TRANSLATOR ENGINEERING (<i>ONPU, Ukraine</i>)	110
ВАСИЛЬЦОВА Н.В., СКЛЯР В.О. ОЦІНЮВАННЯ ПОКАЗНИКІВ ЕФЕКТИВНОСТІ МЕТОДІВ ІДЕНТИФІКАЦІЇ В СИСТЕМАХ УПРАВЛІННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИМИ ОБ'ЄКТАМИ (<i>ХНУРЕ, Україна</i>)	113
ПОПКОВ Д.М. ПРОГРАМНА ПІДТРИМКА МОНИТОРИНГУ ТА АНАЛІЗУ СЕЙСМІЧНОЇ АКТИВНОСТІ БУДІВЕЛЬ (<i>ОНАХТ, Україна</i>)	116
ІВАНОВА Л.В., КРАСНІЄНКО Н.В. ВПРОВАДЖЕННЯ АКАДЕМІЧНИХ ПРОГРАМ CISCO – КРОК ДО ПІДВИЩЕННЯ ФАХОВОГО ДОСВІДУ У СФЕРІ ІТ (<i>ОТК ОНАХТ, Україна</i>)	118
РОСИНСКИЙ Д.Н., МУРАТОВ В.Е. ПОДХОД К ОБНАРУЖЕНИЮ АППАРАТНЫХ ЗАКЛАДОВ С ПОМОЩЬЮ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ АГЕНТОВ (<i>ХНУРЕ, Україна</i>)	120

ВИКОРИСТАННЯ АЛГОРИТМУ КОНТЕКСТНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ДЛЯ РОЗРОБКИ ПРОГРАМИ ДЛЯ УЩІЛЬНЕННЯ ДАНИХ БЕЗ ВТРАТ

Розглядається задача ущільнення файлів за допомогою адаптивних методів ущільнення, які дозволяють виконувати кодування за один прохід початкового файлу. Найбільш широке застосування отримала техніка контекстного моделювання PPM (Prediction by Partial Matching) – передбачення за частковим збігом та її модифікації. Саме цей підхід досліджується в роботі, що свідчить про її актуальність.

Постановка проблеми

У наш час користувачі ПК використовують та оперують великими обсягами інформації. Для економії місця інформацію необхідно зменшувати за- допомогою спеціальних програм – архіваторів. Архіватор – це спеціальне програмне забезпечення для ущільнення даних. Розроблюваний додаток (архіватор) вирішує дану проблему, а також дозволяє об'єднувати в один архів групу файлів, що є досить зручно.

Метою розробки є підвищення коефіцієнту ущільнення файлів.

Об'єктом дослідження постають програмні додатки для ущільнення інформації без втрат або архіватори.

Предметом дослідження є алгоритми ущільнення інформації без втрат.

Головною задачею є розробка програмного продукту для ущільнення даних без втрат з використанням алгоритму контекстного моделювання.

Результати дослідження

На даний момент, існують продукти, які вирішують проблему ущільнення інформації, серед яких найбільш популярні: 7-Zip, WinRAR, WinZip, PeaZip. Але у кожного із них є свої недоліки, такі як: незручна навігація між папками (7-Zip, WinRAR) та відсутність можливості переходу від архіватора до вікна провідника (WinRAR, WinZip, 7-Zip), старомодний інтерфейс (WinRAR, 7-Zip), неможливість шифрування даних (PeaZip), проблеми з локалізацією, тобто з наявністю перекладу інтерфейсу на українську мову (PeaZip), відсутність забезпечення технології Drag&Drop (перетягування в активне вікно) (7-Zip, PeaZip). Згідно з цими вимогами було створено інтерфейс який забезпечить найефективнішу взаємодію користувача з додатком (рис.1). За допомогою такого інтерфейсу користувач може створювати або додавати файли до архіву, вилучати їх з нього, переглядати або запускати файли, копіювати їх у задану користувачем папку, видаляти архів або окремі файли у ньому.

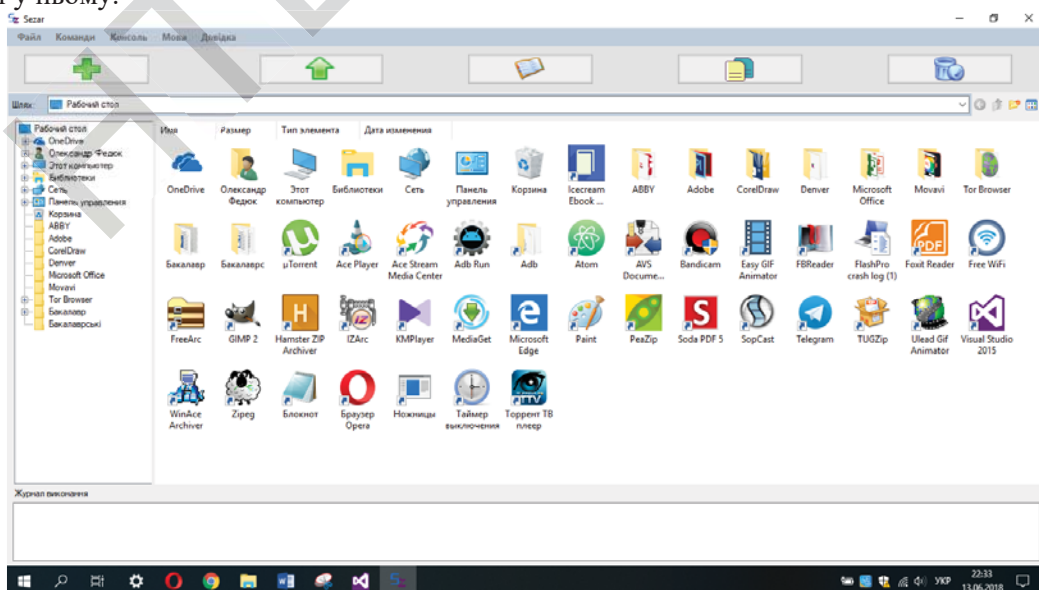


Рисунок 1 – Інтерфейс програмного додатку

Для оцінки якості роботи архіваторів необхідно дізнатися максимальні значення продуктивності роботи архіватора, коефіцієнту стиснення та час, який при цьому витрачається. Усі результати подані у табл. 1.

Таблиця 1 – Функціональні характеристики архіваторів

Текст				
Критерій	7-Zip	WinRAR	WinZip	PeaZip
Час (с)	97,66666667	42,33333333	112,00000000	149,66666667
Продуктивність	7,93995029	15,97546547	6,17543388	6,31442614
Коефіцієнт стиснення	4,447023017	3,086418988	3,239885491	18,065926208
Зображення				
Критерій	7-Zip	WinRAR	WinZip	PeaZip
Час (с)	3,33333333	28,33333333	137,33333333	102,333333
Продуктивність	287,84590050	0,35517833	1,70074008	9,39526456
Степінь стиснення	24,430829643	1,010161211	1,304574419	25,660541412
Медіа				
Критерій	7-Zip	WinRAR	WinZip	PeaZip
Час (с)	98,00000000	73,66666667	43,33333333	190,00000000
Продуктивність	0,25402940	0,34935131	0,56270332	0,17333575
Степінь стиснення	1,025519046	1,025790770	1,025376167	1,033854792

Проаналізувавши дані максимально допустимого ущільнення файлів наявними аналогами було визначено основні характеристики для нашого архіватора. Оптимальний коефіцієнт стиснення тексту має становити в межах від 4 до 18, зображення – від 24 і вище, медіа – від 1,025.

Розроблюваний додаток призначений для швидкого та інтуїтивного використання для ущільнення інформації за допомогою контекстного моделювання. Додаток розроблюється на базі операційної системи Windows 10 мовою C++ з використанням середовища програмування Microsoft Visual Studio 2015, що забезпечить його мобільність та швидкодію.

Принцип роботи додатку

Процес ущільнення інформації розроблюваного програмного додатку буде складатися з двох самостійних частин: моделювання та кодування. Моделювання являє собою побудову моделі інформаційного джерела, що породжує дані, які підлягають стисненню, а під кодуванням – відтворення оброблюваних даних у стислій формі подання беручи враховуючи результати моделювання (рис. 2).



Рисунок 2 – Схема роботи програми для ущільнення даних з використанням алгоритму контекстного моделювання

«Кодувальник» формує вихідний потік, що є компактною засобом подання обробленої інформації, яка подана у певній послідовності та надається «моделювальником» [1]. Оцінювання ймовірності символів на етапі моделювання виконується на підставі відомої статистики і/або

апріорних припущень, через що таке завдання часто називають завданням статистичного моделювання. Можна сказати, що моделювальник передбачає імовірність появи кожного символу в кожній позиції вхідного рядка, звідси ще одне найменування цього компонента – «передбачувач» або «предиктор» (від predictor). Краще ущільнення буде тоді, коли коди будуть відповідати оптимальним, що означає оцінку високої точності імовірності появи символів.

Моделювання, яке дає оцінку імовірності появи символу в залежності від попередніх, або контексту, називається контекстним моделюванням [1]. Контекст – це набір символів, які оточують поточний символ. Існують також відмінності між лівостороннім і правостороннім контекстом, тобто послідовністю символів, які примикають до поточного символу ліворуч або праворуч, відповідно. Контекстом здебільшого є саме лівосторонній контекст, тому що таке моделювання практично завжди застосовується як адаптивне [1]. Найбільш відомим та популярним алгоритмом з цього сімейства є алгоритм PPM (англ. Prediction by Partial Matching – прогноз щодо часткового збігу) [2]. Він представляє собою адаптивний статистичний алгоритм стиснення даних без втрат, який використовує контекстне моделювання і прогнозування. У моделі PPM контекст являє собою нескінченну сукупність символів в ущільненому потоці, які передують даному, щоб прогнозувати значення символу на основі статистичних даних. Така модель лише передбачає значення символу, саме ущільнення здійснюється алгоритмами ентропійного кодування, серед яких найбільш популярним є арифметичне кодування [1].

Серед модифікацій цього алгоритму виділяється PAQ, яка розроблена Меттом Махоуні у 2002 році [3]. Він використав поліпшену версію алгоритму PPM з використанням техніки під назвою «контекстне змішування». Загальний алгоритм такого змішування описаний нижче.

Розпакований потік декодується один біт за раз, упаковується в байти, а потім перетворюється через необов'язковий постпроцесор, щоб скасувати перетворення, які мали на меті зробити дані більш стислими. Щось декодується за допомогою моделі, яка передбачає (визначає ймовірність), наступний біт на основі раніше розшифрованих бітів декодується арифметичним декодером, який приймає прогноз і стиснуті дані, і виводить біт. Біт повертається до моделі, щоб вона могла уточнити майбутні прогнози. Декодовані дані для кожного блоку починаються з прапора (flag), щоб вказати, чи слід його виводити без посередньо або після обробки. В останньому випадку він складається з коду, а потім з вхідних даних. Виходом цієї програми є результат так званого декомпресора. У будь-якому випадку вихідний потік може бути розділений на окремі масиви або файли, описані в заголовках сегментів [4].

Зрештою, модель являє собою набір компонентів, які роблять незалежні прогнози за контекстом та / або комбінуючи прогнози інших компонентів. Кожен компонент має контекст, який обчислюється з раніше розшифрованих бітів за допомогою програми, описаної в заголовку блоку. Наприклад, контекст може бути хешом останніх 20 біт.

Така модель дозволяє використовувати більше однієї статистичної моделі, щоб поліпшити прогноз по частоті появи символів. Також можна сказати, що алгоритм PAQ набирає значної популярності завдяки дуже хорошему коефіцієнту стиснення (хоча і працює він дуже повільно). Але завдяки збільшенню швидкодії комп'ютерів швидкість роботи стане менш критичною.

Висновки

Таким чином, було розглянуто програмні додатки для ущільнення інформації (архіватори) та обґрунтовано необхідність розробки програмного додатку. Розроблено програмний додаток враховує усі недоліки аналогів та є найкращим функціональним рішенням для ущільнення інформації використовуючи алгоритм контекстного моделювання, який показує найкращий коефіцієнт ущільнення з-поміж усіх інших алгоритмів та є досить перспективним.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- [1] В.П. Майданюк. *Кодування та захист інформації. Навчальний посібник*. Вінниця, Україна: ВНТУ, 2009.
- [2] PPM - Prediction by Partial Matching [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://compressions.sourceforge.net/PPM.html>. Дата звернення: Жов. 7, 2019.
- [3] PAQ Compression Algorithm [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://tcs.rwth-aachen.de/lehre/Komprimierung/SS2012/ausarbeitungen/PAQ.pdf>. Дата звернення: Жов. 7, 2019.
- [4] The ZPAQ Open Standard Format for Highly Compressed Data - Level 1 Candidate [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://mattmahoney.net/dc/zpaq.pdf>. Дата звернення: Жов. 7, 2019.

XII МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ**ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ І АВТОМАТИЗАЦІЯ – 2019****INFORMATION TECHNOLOGIES AND AUTOMATION – 2019**

ОДЕСА
17– 18 ЖОВТНЯ, 2019

Збірник включає доповіді учасників XII Міжнародної науково-практичної конференції «Інформаційні технології і автоматизація – 2019»

Редакційна колегія: Котлик С.В., Хобін В.А., Плотніков В.М.

Комп'ютерний набір і верстка: Соколова О.П.

Відповідальний за випуск: Котлик С.В.