

ДОДАТОК А

Апробація результатів кваліфікаційної роботи

**Ministry of Education and Science of Ukraine
Odessa National University of Technology
Vinnytsia National Technical University
P.N. Platonov Institute of Computer Engineering, Automation,
Robotics and Programming**

**INFORMATION TECHNOLOGIES AND
AUTOMATION – 2024**

*PROCEEDINGS
OF THE XVII INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL
CONFERENCE*



OCTOBER 31 - NOVEMBER 1, 2024

Odesa

**Міністерство освіти і науки України
Одеський національний технологічний університет
Інститут комп'ютерної інженерії, автоматизації,
робототехніки та програмування ім.П.Н.Платонова**

**«ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ І
АВТОМАТИЗАЦІЯ – 2024»**

***МАТЕРІАЛИ
XVII МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ***



31 ЖОВТНЯ - 1 ЛИСТОПАДА 2024 р.

м.Одеса

ЗМІСТ CONTENT

Передмова	7
Список організацій, представники яких взяли участь у роботі конференції	28
Розділ I. Математичне і комп'ютерне моделювання складних процесів	30
DEVELOPMENT OF A MODEL FOR CLUSTERING COUNTRIES OF THE WORLD BY THE RATE OF DEMOGRAPHIC GROWTH. Brynza N.O., Lukianchikov D.S. (Simon Kuznets Kharkiv national university of economics, Ukraine)	30
IMPROVING MAXIMAL EXTRACTABLE VALUE ANALYSIS USING JUPYTER NOTEBOOKS. Nazarii Cherkas, Anatolii Batiuk (Lviv Polytechnic National University, Ukraine)	32
SIMULATION OF COMPLEX PROCESSES IN THE CONTROL OF LARGE-SCALE SYSTEMS. Dyadun S.V. (V.N.Karazin Kharkiv National University, Ukraine)	35
MODEL OF INFORMATION SECURITY IN CASE OF SEVERAL SOURCES OF DISINFORMATION. Kereselidze N. G. (Sokhumi State University, Tbilisi, Georgia)	37
CRITICAL INFRASTRUCTURE MODELLING BASED ON TIMED PETRI NETS. Lungu I., Rosca N., Ababii V., Sudacevschi V. (Technical University of Moldova, Republic of Moldova)	40
MODELLING OF RATING SYSTEMS. Malakhova Diana (Simon Kuznets Kharkiv National University of Economics, Ukraine)	43
BIOTHREAT EARLY ASSIST AND RESPONSE COMMAND SYSTEM (BEAR-CS) Rexhep Mustafovski (Skopje, University Ss Cyril and Methodius, North Macedonia)	45
EQUIVALENCE OF 1D K-TSP VARIANT AND (MIN, +) CONVOLUTION. Skybytskyi N.M., Denysov K.I. (Taras Shevchenko National University of Kyiv, Ukraine)	48
APPROACHES TO THE DEVELOPMENT OF AN ALGORITHM FOR IDENTIFYING THE TYPE OF AIR TARGET USING FUZZY LOGIC AND OPTIMAL FILTERING. Volkov A., Yaroshchuk R. (Ivan Kozhedub Kharkiv National Air Force University, Ukraine)	50
МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМИ ІНФОРМАЦІЙНОГО ЦЕНТРУ ДЛЯ ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ ЇЇ ФУНКЦІОНУВАННЯ. Безрук В. М., Шовкопляс О. А. (Сумський державний університет, Україна)	51
РЕАЛІЗАЦІЯ СТОХАСТИЧНОЇ МОДЕЛІ ЛАНЧЕСТЕРА "ВИСОКООРГАНІЗОВАНОГО" БОЮ В MATLAB. Бобрицька Г.С., Черновол Н.М. (Харківський національний університет Повітряних Сил ім. Івана Кожедуба, Україна)	54
ВИЗНАЧЕННЯ ОБСЯГУ ІНФОРМАЦІЙНОГО ПОЛЯ ОПЕРАТОРА. Борозенець І. О., Гармаш Н. В. (Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Україна)	57
ІМІТАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ КРИВОЛІНІЙНОГО РУХУ КОЛІСНИХ БРОНЬОВАНИХ МАШИН. Бурак А.В., Воловоденко Ю.М., Кухтін О.М. (Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут", Україна)	60
ЧИСЕЛЬНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПЕРЕНЕСЕННЯ ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН У РІКАХ. Вербіцький В.В., Юдіна С.М. (Одеський національний університет імені І.І. Мечникова, Україна)	63
МОДЕЛЮВАННЯ ФУНКЦІОНУВАННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ ПЕРЕДАВАННЯ ДАНИХ БЕЗПРОВІДНИМИ КАНАЛАМИ ЗВ'ЯЗКУ. Герасимов С.В., Марущенко В.В., Чернявський О.Ю. (Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут", Україна)	63
РОЗРОБЛЕННЯ ІМІТАЦІЙНОЇ МОДЕЛІ УПРАВЛІННЯ ІНДИВІДУАЛЬНИМ ЕЛЕКТРОПРИВОДОМ КОЛІС БРОНЬОВАНИХ МАШИН. Давиденко В.В., Ковтунов Ю.О., Колмиков О.І. (Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут", Україна)	66
МОДЕЛЮВАННЯ РЕСУРСНОГО ІНДИКАТОРУ БЕЗПЕКИ ІНТЕРЕСІВ РОЗПОДІЛЕНОЇ СИСТЕМИ ОРГАНІЗАЦІЙНОГО УПРАВЛІННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ КЛАСИФІКАЦІЙНИХ МЕТОДІВ МАШИННОГО НАВЧАННЯ. Ільїна О.П., Скибик С.Я. (Інститут програмних систем НАН України, Україна)	69

ОПТИМІЗАЦІЯ НАВАНТАЖЕННЯ МУЛЬТИПРОЦЕСОРНИХ СИСТЕМ. Косолап А.І. (Дніпровський національний університет ім. О. Гончара, Україна)	72
ЕФЕКТИВНЕ ЗАСТОСУВАННЯ DATA SCIENCE ДЛЯ СТАЛОГО/СТІЙКОГО ФІНАНСОВОГО МЕНЕДЖМЕНТУ. Краснюк М.Т., Краснюк І.М. (Київський національний економічний університет імені Вади́ма Гетьмана, Україна, Київський національний університет технологій та дизайну, Україна)	74
ОБЧИСЛЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ЛЯПУНОВА ДЛЯ ДИНАМІЧНОЇ СИСТЕМИ ЗАСОБАМИ КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ. Кривченко Ю.В., Кривченко А.А. (ВСП "Одеський технічний фаховий коледж ОНТУ", Україна)	77
ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДОМ КЛАСТЕРИЗАЦІЇ СТАНУ ЦИФРОВОГО РОЗВИТКУ УКРАЇНИ СЕРЕД ДЕРЖАВ ЄВРОПЕЙСЬКОГО СОЮЗУ. Барченко Н.Л., Мартинова Н.С. (Сумський державний університет, Україна)	80
ОПТИМІЗАЦІЯ ПРЯМИХ КРИТЕРІВ ЯКОСТІ ІНФОРМАЦІЙНИХ УПРАВЛЯЮЧИХ СИСТЕМ. Мироненко А.О., Северин В.П. (Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут" Україна)	83
РОЗРОБКА МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ РОЗРАХУНКУ ЯКІСНИХ ПОКАЗНИКІВ МОЛОКА З ЛАКТУЛОЗОЮ ТА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ЇЇ РЕАЛІЗАЦІЇ. Найдюнов О.Ю., Котлик С.В. (Одеський національний технологічний університет, Україна)	84
МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ КІНЕТИКИ СТУПІНЧАТОГО ПРОЦЕСУ НЕПРЯМОГО ВІДНОВЛЕННЯ ВІОСТИТУ З ГЕМАТИТУ ГАЗОМ СО. Пантейков С. П. (Дніпровський державний технічний університет, Україна)	86
АНАЛІЗ ТИПІВ МОДЕЛЕЙ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ ДЛЯ ЗАДАЧІ ПРОГНОЗУВАННЯ ФІНАНСОВИХ ПОКАЗНИКІВ. Пасічнюк В. А., Коваленко О. О. (Вінницький Національний Технічний Університет, Україна)	89
ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ МОДЕЛЕЙ КРІПЛІНГУ ЗА НІДЖЕМОМ І ФЛАБЕЛЕМ. Пелих В. П. (Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського «ХАІ», Україна)	90
МОДЕЛЮВАННЯ АЕРОДИНАМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ. Петров В.М., Гончаренко Д.Л. (Одеський національний технологічний університет, Україна), Познар С.С. (НВО Агро-Сімо-Машбуд, Україна), Жданов О.О. (Одеська державна академія будівництва та архітектури, Україна)	93
АНАЛІЗ ВПЛИВУ ЗОВНІШНІХ ФАКТОРІВ НА ІНДЕКС ЯКОСТІ ПОВІТРЯ. ПІДХІД НА ОСНОВІ МАШИННОГО НАВЧАННЯ. Петунін Г.Е.; Бойко Н.І., (Національний університет «Львівська політехніка», Україна)	96
ВИКОРИСТАННЯ МОВИ ПРОГРАМУВАННЯ RUTRON ДЛЯ РЕАЛІЗАЦІЇ МЕТОДУ ЯКОБІ ДЛЯ РОЗВ'ЯЗКУ СИСТЕМ ЛІНІЙНИХ РІВНЯНЬ. Плутенко О. Ю., Базиль О. О., Шовкопляс О. А. (Сумський державний університет, Україна)	99
ЙМОВІРНІСНИЙ ГРАФ ЕКСПЛУАТАЦІЙНОЇ ФУНКЦІЙНОЇ ПОВЕДІНКИ ВУЗЛА КОМУТАЦІЇ З АДАПТИВНИМ МЕТОДОМ ВИВЕДЕННЯ ПАКЕТІВ З ДВОХ БУФЕРНИХ ЗАПАМ'ЯТОВУВАЛЬНИХ ПРИСТРОЇВ. Приймак Назар, Жук Юрій (Національний університет «Львівська політехніка», Україна)	100
МОДЕЛЮВАННЯ ДИНАМІКИ ОСАДЖЕННЯ ВОДИ В НАФТІ ЗА ДОПОМОГОЮ ЛІСТ-МЕРЕЖІ. Пуятін Р.О., Цапар В.С. (Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського», Україна)	102
АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ІНВЕСТИЦІЙНОГО ПОРТФЕЛЮ ЗА ДОПОМОГОЮ МЕТОДУ VAR. Журбей А.В., Савіцький Р.С. (Державний університет «Житомирська політехніка», Україна)	105
РЕАЛІЗАЦІЯ ОБЧИСЛЮВАЛЬНО-ГЕОМЕТРИЧНИХ МЕТОДІВ ДЛЯ АНАЛІЗУ СКЛАДНИХ ПРОСТОРОВИХ ДАНИХ. Сенчило Т.С. (Житомирський державний університет імені І. Я. Франка, Україна)	106
ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ МАШИННОГО НАВЧАННЯ ДЛЯ ВДОСКОНАЛЕННЯ КОРПОРАТИВНИХ РІШЕНЬ, КЕРОВАНИХ ВИГОДАМИ. Сініціян І.П., Слабоспицька О.О., Ігнатенко П.П. (Інститут програмних систем НАНУ, Україна)	109

МЕТОДИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У МОДЕЛЮВАННІ ФОТОСТРУКТУРНИХ ПЕРЕТВОРЕНЬ У БІОПОЛІМЕРАХ. Соловійов В.М., Коротий В.О., Луців А.В. (Криворізький державний педагогічний університет, Україна)	112
КОМП'ЮТЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ: БЕЗПЕРЕЧНА СКЛАДОВА РОЗВИТКУ БЕЗПЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ. Сохацький А.В. ^{1,2} , Слишник Т.О. ¹ (¹ Університет митної справи та фінансів, Україна, ² Інститут транспортних систем та технологій Національної академії наук України, Україна)	115
ПЛАНУВАННЯ УСПІШНОСТІ НАВЧАННЯ СТУДЕНТІВ ДЛЯ РЕЙТИНГОВОЇ СИСТЕМИ ОЦІНЮВАННЯ. Федорчук Є., Федорчук Р. (Національний університет «Львівська політехніка», Україна), Шайда Ю. (Львівський національний університет імені Івана Франка, Україна).	117
СТВОРЕННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ВІДПОВІДНОСТІ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ МОРОЗИВА СИСТЕМІ НАССР. Фролов О.С., Котлик С.В. (Одеський національний технологічний університет, Україна)	119
МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМИ СИНТЕЗУ ЗВУКІВ МОВЛЕННЯ ФОРМАНТНИМ МЕТОДОМ. Харін А.Ю. (Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, Україна)	122
PHYSICAL INFORMED NEURAL NETWORK FOR LIFE EXTENSION. Cherhykalo D.O. (Taras Shevchenko National University of Kyiv, Ukraine)	125
ЛОГІЧНІ ЗАСОБИ ОПИСУ Й МОДЕЛЮВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТА ПРОГРАМНИХ СИСТЕМ. Шкільняк О.С., Шкільняк С.С. (Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Україна)	127
МЕТОД ПОБУДОВИ МЕТРИКИ ОЦІНКИ СКЛАДНОСТІ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ. Шубін І.Ю., Козюберда М.В. (Харківський національний університет радіоелектроніки, Україна)	130
РОЗРОБКА ВІДМОВОСТІЙКОЇ СТРУКТУРИ КОМП'ЮТЕРНОЇ СИСТЕМИ, ЩО ФУНКЦІОНУЄ В НЕПОЗИЦІЙНІЙ СИСТЕМІ ЧИСЛЕННЯ В ЗАЛИШКОВИХ КЛАСАХ. Янко А.С., Філь І.В., Крук О. І. (Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», Україна)	133
Розділ 2. Управління, обробка та захист інформації	136
RESEARCH ON SOFTWARE DEVELOPMENT FOR MALICIOUS JAVASCRIPT CODE DETECTION AND CLASSIFICATION. Andrii Kopp, Yaroslav Chuiko, Olexiy Kizilov (National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute», Ukraine)	136
RESEARCH ON SOFTWARE DEVELOPMENT FOR WEB APPLICATION SECURITY ANALYSIS TOWARD SQL INJECTION VULNERABILITY. Andrii Kopp, Yevhenii Bobrov, Dmytro Orlovskiy (National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute», Ukraine)	139
RESEARCH ON SOFTWARE DEVELOPMENT FOR WEB APPLICATION SECURITY ASSESSMENT USING DEEP LEARNING. Andrii Kopp, Denys Korotysh, Olexiy Kizilov (National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute», Ukraine)	142
RESEARCH ON SOFTWARE DEVELOPMENT FOR KOTLIN CODE QUALITY ASSESSMENT IN MOBILE APPLICATIONS. Andrii Kopp, Oleksandr Serdiukov, Olexiy Kizilov (National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute», Ukraine)	145
OPTIMIZING METHODS AND SOFTWARE FOR EFFECTIVE INFORMATION DISSEMINATION IN SOCIAL NETWORKS. Maksym Korchovyi, Oleksandr Khoshaba (Vinnytsia National University of Technology, Ukraine)	148
THE ROLE OF BLOCKCHAIN IN ENHANCING TAX AUDIT ACCURACY. Liu Chengyu (Nanchang Institute of Science and Technology, Nanchang City, Jiangxi Province, China)	150
LARGE LANGUAGE MODELS FOR PROCESSING MODERN UKRAINIAN: A SURVEY. Kyrylo S. Malakhov (Glushkov Institute of Cybernetics of the National Academy of Sciences of Ukraine, Ukraine)	151
SIMPLE ENCRYPTION METHODS FOR INFORMATION PROTECTION: CAESAR CIPHER, TRANSPOSITION CIPHER, AND VIGENÈRE CIPHER. Mykhailovska O. V. (V. N. Karazin Kharkiv National University, Ukraine)	154
MANAGEMENT OF INFORMATION SECURITY OF CRITICAL INFRASTRUCTURE	156

OBJECTS. I. Puhach, V. Liubchak (Sumy State University, Ukraine)	
REGULATION OF ACCOUNTING STAFF FUNCTIONS IN THE MANAGEMENT OF ELECTRONIC TRANSACTIONS. Shevchuk Oleg (West Ukrainian National University, Ukraine)	158
METHODS OF UNAUTHORIZED ACCESS IN SOA AND WAYS TO ELIMINATE THEM. Zinchenko A.Yu. (Educational and Research Institute for Applied System Analysis of the National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute", Ukraine)	159
АНАЛІЗ ЕЛЕКТРОННОГО КАБІНЕТУ HELSY: ПЕРСПЕКТИВИ УДОСКОНАЛЕННЯ МАЙБУТНЬОГО «ЄДИНОГО ЕЛЕКТРОННОГО КАБІНЕТА ПАЦІЄНТА». Аланія З.Н. (Одеський національний технологічний університет, Україна)	162
МОДЕЛЮВАННЯ ЗАГРОЗ В СЕРЕДОВИЩІ ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ ЗА ДОПОМОГОЮ ГРАФІКІВ ДИНАМІЧНИХ АТАК. Беленко В.А., Болтач С.В., Ломовцев П.Б. (Одеський національний технологічний університет, Україна)	164
МАТЕМАТИЧНИЙ АНАЛІЗ В УПРАВЛІННІ, ОБРОБЦІ ТА ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ. Белінська Т. А., Мормуль М.Ф. (Університет митної справи та фінансів, Україна)	166
МЕТОДИ І ЗАСОБИ PYTHON ДЛЯ EXPLORATORY DATA ANALYSIS . Бугаєць Н.О., Лисенко І.М. (Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна)	168
RESEARCH ON IMAGE PARALLEL PROCESSING METHODS USING SIMD ARCHITECTURE. Varava D.A., Zhulkovskiy O.O., Tkach A.O. (Dniprovsky State Technical University, Kamianske, Ukraine), Zhulkovska I.I. (University of Customs and Finance, Dnipro, Ukraine)	171
ДОСЛІДЖЕННЯ І ОЦІНКА ПОБІЧНИХ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ ВИПРОМІНЮВАНЬ ВІДЕОТРАКТУ ЗАСОБІВ ОБЧИСЛЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ З ВИКОРИСТАННЯМ ПЕРЕДАТНОЇ ФУНКЦІЇ ПО ПОЛЮ. Гапиченко А. М., Заболотний В. І. (Харківський національний університет радіоелектроніки, Україна)	173
СТЕГАНОГРАФІЧНИЙ МЕТОД ПРИХОВУВАННЯ ІНФОРМАЦІЇ ЧЕРЕЗ МОДИФІКАЦІЮ КОЛІРНОГО ПРОСТОРУ З УРАХУВАННЯМ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЗОРОВОГО СПРИЙНЯТТЯ. Гасілін Д.Л., Журавель І.М. (Національний університет «Львівська політехніка», Україна)	175
МЕХАНІЗМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАДІЙНОСТІ ТРАНЗАКЦІЙ У СИСТЕМІ КЕРУВАННЯ БАЗАМИ ДАНИХ PostgreSQL. Глинка Ю.Р., Вовк Р.Б. (Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, Україна)	178
ЗАСОБИ МОВИ ПРОГРАМУВАННЯ PYTHON ДЛЯ ВИРІШЕННЯ ЗАДАЧ КІБЕРБЕЗПЕКИ ТА ПРИКЛАДИ ЇХ ВИКОРИСТАННЯ. Глинчук Л.Я. (Волинський національний університет імені Лесі Українки, Україна)	181
АЛГОРИТМИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ПРИ РОЗРОБЦІ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ. Шлапа В., Глинчук Л.Я. (Волинський національний університет імені Лесі Українки, Україна)	184
ВПЛИВ РЕЛЯЦІЙНИХ БАЗ ДАНИХ НА СТРАТЕГІЇ БІЗНЕС-АНАЛІТИКИ У СУЧАСНОМУ ЕКОНОМІЧНОМУ СЕРЕДОВИЩІ. Гловин Н.А., Вовк Р.Б. (Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, Україна)	187
РОЗРОБКА ТА ВПРОВАДЖЕННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ КІБЕРЗАГРОЗ ДЛЯ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЙНИХ РЕСУРСІВ ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ УКРАЇНИ. Дубина В.П. (Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, Україна)	190
СТЕГАНОГРАФІЧНИЙ МЕТОД ПРИХОВУВАННЯ ІНФОРМАЦІЇ З ВИКОРИСТАННЯМ ФРАКТАЛЬНИХ РОЗМІРНОСТЕЙ ЗОБРАЖЕННЯ. Журавель Ю.І., Мичуда Л.З. (Національний університет «Львівська політехніка», Україна)	191
OSINT ЯК ІНСТРУМЕНТ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ В УМОВАХ ВОЄННИХ КОНФЛІКТІВ. Заглинський В.А. (Поліський національний університет, Україна)	194
АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ СПОРТИВНИХ ТРЕНУВАНЬ ЗА ДОПОМОГОЮ ІНФОРМАЦІЙНОЇ УПРАВЛЯЮЧОЇ СИСТЕМИ З ІНТЕГРАЦІЄЮ ІНДИВІДУАЛЬНИХ РЕКОМЕНДАЦІЙ. Іщенко Д.М., Селіванова А.В. (Одеський національний технологічний університет, Україна)	195

МЕТОДИ ОПТИМІЗАЦІЇ SQL-ЗАПИТІВ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ БАЗАМИ ДАНИХ . Кушнір В.М., Вовк Р.Б. (Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, Україна)	197
ЗАХИСТ БІОМЕДИЧНИХ ЗОБРАЖЕНЬ ВІД НЕСАНКЦІОНОВАНОГО ДОСТУПУ. Майданюк В.П., Грицишин В.О. (Вінницький національний технічний університет, Україна)	200
NODE-RED FOR INTEGRATING SERVICES AND ENHANCING FUNCTIONALITY IN AUTOMATED SYSTEMS. Maliava Andrii (Taras Shevchenko National University of Kyiv, Ukraine)	202
ОБУМОВЛЕННЯ БЕЗПЕКОВИХ МЕХАНІЗМІВ ПРИ ОПРАЦЮВАННІ КОРПОРАТИВНИХ ПОТОКІВ ДАНИХ В МЕРЕЖАХ ОПЕРАТИВНОЇ ПОЛІГРАФІЇ. Т. Нерода (Навчально-науковий інститут поліграфії та медійних технологій Національного університету «Львівська політехніка», Україна)	203
ПІДВИЩЕННЯ СТІЙКОСТІ СТЕГАНОАЛГОРИТМІВ. Лісовський Б.В., Онишко В.Р. (Національний університет «Львівська політехніка», Україна)	205
ОСОБЛИВОСТІ АВТОРИЗАЦІЇ ЗА ДОПОМОГОЮ JWT ТОКЕНІВ. Палега Р. В., Карпенко Н. В., Герасимов В. В. (Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, Україна)	208
METHODS FOR PROTECTING PERSONAL AND SENSITIVE MEDICAL DATA IN MACHINE LEARNING TASKS. Papchenko O.I., Kuzikov B.O. (Sumy State University, Ukraine)	211
OPPORTUNITIES OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE MANAGEMENT OF INFORMATION SECURITY IN UKRAINE. O. I. Peliukh., O. A. Kobylanska. (V. N. Karazin Kharkiv National University, Ukraine)	213
КОМПЛЕКСНИЙ АНАЛІЗ ДАМПІВ ПАМ'ЯТІ ПРИ РОЗСЛІДУВАННІ ІНЦИДЕНТІВ. Печенюк Д.І., Сторчак А.С. (Інститут спеціального зв'язку та захисту інформації Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Україна)	215
НОРМАТИВНЕ РЕГУЛЮВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ В ОРГАНАХ ДЕРЖАВНОЇ ВЛАДИ. Пугач І. О., Таранюк К. В. (Сумський державний університет, Україна)	217
ОСОБЛИВОСТІ ПРОЕКТУВАННЯ БАЗ ДАНИХ. Резніченко О.В., Ляшенко О.А. (Український державний університет науки і технологій, Україна)	219
МЕТОДИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ СТІЙКОСТІ РОЗПОДІЛЕНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ МОНИТОРИНГУ РУХУ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ ЗА ДОПОМОГОЮ ТЕХНОЛОГІЇ БЛОКЧЕЙН. Романів Р.С., Бандурка О.І. (Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського, Україна)	221
ВИКОРИСТАННЯ ХМАРНИХ СЕРВІСІВ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ ТРИВИМІРНИХ ГРАФІЧНИХ ЗОБРАЖЕНЬ. Романюк О.Н., І.А., Бобко О.Л., Завальнюк Є.К., Романюк О.В. (Вінницький національний технічний університет, Україна), Котлик С.В. (Одеський національний технологічний університет, Україна)	223
ОСОБЛИВОСТІ ШИФРУВАННЯ ЗОБРАЖЕНЬ НА ОСНОВІ GPU. Романюк О.Н., Майданюк В.П., Нечипорук В.Л. (Вінницький національний технологічний університет, Україна)	225
ВІЗУАЛІЗАЦІЯ ГЕОГРАФІЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ ДЛЯ СТРАТЕГІЧНОГО АНАЛІЗУ ВІЙСЬКОВОГО ТА ГЕОПОЛІТИЧНОГО ПЛАНУВАННЯ. Рябоволенко Е. А., Мормуль М. Ф. (Університет митної справи та фінансів, Україна)	228
ВИЯВЛЕННЯ ВТОРНЕНЬ У СИСТЕМАХ КРИТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ. Сиротюк Я.А. (Поліський національний університет, Україна)	231
ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ ЗБОРУ ДАНИХ З ВІДКРИТИХ ДЖЕРЕЛ ДЛЯ РЕАЛІЗАЦІЇ ПОТЕНЦІЙНИХ АТАК СОЦІАЛЬНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ. Фільов О.В., Складанний П.М. (Київський столичний університет імені Бориса Грінченка, Україна)	232
АНАЛІЗ МЕТОДІВ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ В ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ	235

СИСТЕМАХ. Слодзик І.С., Сторчак А.С. (Інститут спеціального зв'язку та захисту інформації Національного технічного університету України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського", Україна)	
ЗАХИСТ ФІНАНСОВИХ ДАНИХ: СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ШИФРУВАННЯ ТА УПРАВЛІННЯ ДОСТУПОМ. Сотніков В. А. (Національний Технічний Університет «Дніпровська Політехніка», Україна)	237
ПРИВАТНІСТЬ У СОЦІАЛЬНИХ МЕРЕЖАХ ЯК ПСИХОЛОГІЧНА ПОТРЕБА ОСОБИСТОСТІ. К.Справцева (Київський столичний університет імені Бориса Грінченка, Україна)	239
ВЕКТОРИЗАЦІЯ ГРАФОВИХ ДАНИХ ДЛЯ АНАЛІЗУ СОЦІАЛЬНИХ МЕРЕЖ ТА МЕРЕЖЕВИХ СТРУКТУР. Сухоруков Д.А., Морозова А.І. (Харківський національний університет радіоелектроніки, Україна)	241
МЕТОДИ І МОДЕЛІ УПРАВЛІННЯ ВИТРАТАМИ ВИКОРИСТАННЯ ХМАРНИХ РЕСУРСІВ. Усенко М. П., Бандоріна Л.М. (Український державний університет науки і технологій, Україна)	242
ПОСТКВАНТОВА КРИПТОГРАФІЯ ТА ГЕНЕРАТОРИ ПСЕВДОВИПАДКОВИХ ЧИСЕЛ. Цебак О.А., Войтусік С.С. (Національний університет «Львівська політехніка», Україна)	244
БЛОКЧЕЙН ЯК ІНСТРУМЕНТ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОЗОРОСТІ ТА БЕЗПЕКИ ДАНИХ. Цись С.Є. (Харківський національний університет радіоелектроніки, Україна)	247
СТРАТЕГІЇ ЗНАННС-ОРІЄНТОВАНОГО ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ. Чаплінський Ю.П., Субботіна О.В. (Інститут кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України, Україна)	248
ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ АЛГОРИТМІВ ШИФРУВАННЯ AES ТА RSA ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ. Янко А.С., Прокудин А.Ю., Крук О.О. (Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», Україна)	250
Розділ 3. Автоматизація та управління технологічними процесам	254
EFFICIENT DATA STORAGE SYSTEMS FOR MONITORING AND OPTIMIZING THE PERFORMANCE OF PHOTOVOLTAIC PANELS. Karaganov, F. Batalov (Technical Faculty, SWU "Neofit Rilski", Blagoevgrad, Bulgaria)	254
MONITORING AND OPTIMISING CONDITIONS IN PRODUCTION ENVIRONMENT. Khalimonov Y. I., Sezonova I. K., Sotnik S.V. (Kharkiv National University of Radio Electronics, Ukraine)	256
DEVELOPMENT OF AN AUTOMATED SYSTEM FOR TASK DISTRIBUTION AND EMPLOYEE WORKLOAD MONITORING. Ruslan Prymchuk, Oleksandr Khoshaba (Vinnytsia National Technical University, Ukraine).	258
ASSESSING THE EFFECTIVENESS OF USING PARALLEL COMPUTING IN CONTROLLING OF AUTONOMOUS ELECTRIC POWER PLANTS. Ushkarenko O.O., Shurmin Y.A., Vorobiov M.S. (Admiral Makarov National University of Shipbuilding, Ukraine).	261
ADAPTIVE SYSTEM OF THE PROCESS OF CONDENSATION DRYING OF FRUIT AND VEGETABLE RAW MATERIALS. Yakubash V.U., Mazur O.V. (Odesa National Technological University, Ukraine)	264
ІДЕНТИФІКАЦІЯ ПАРАМЕТРІВ КОМПРЕСОРА ТЕПЛООВОГО НАСОСУ В ПРОЦЕСІ СУШІННЯ ЗЕРНА КОНДИЦІОНОВАНИМ ПОВІТР'ЯМ. Болокан О.С. (Одеський національний технологічний університет, Україна), Букарос А. Ю. (Одеський національний морський університет, Україна)	265
АЛГОРИТМІЗАЦІЯ ТА ІМПЛЕМЕНТАЦІЯ У КОДІ ПРОЦЕСУ АРХІВУВАННЯ ДАНИХ У РЕЛЯЦІЙНІЙ БД. Галанін Ю., Іванов Л. (Харківський національний університет радіоелектроніки, Україна)	268
ОСОБЛИВОСТІ ВПЛИВУ ТЕХНІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ АСИНХРОННОГО ДВИГУНА НА ФОРМУВАННЯ ТРИФАЗНОЇ СИСТЕМИ СТРУМУ СТАТОРА. Граняк В.Ф. (Вінницький національний аграрний університет, Україна)	270
ІНТЕГРАЦІЯ ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ ПРИ РЕАЛІЗАЦІЇ АВТОМАТИЧНОГО СИНТЕЗУ МЕРЕЖ ПЕТРІ. Гурський О.О. (Одеський національний технологічний	273

Список використаної літератури

- [1] F. Y. Wang, I. T. Cameron, J. D. Lister, "Further theoretical studies on rotary drying processes represented by distributed systems", *Drying Technology*, vol. 3, issue 3, pp. 737-751, 1995.
- [2] Д. Ковальчук, О. Мазур, В. Хобін, "Дослідження процесів утилізації тепла пароповітряних сумішей: результати експериментів, структурна та параметрична ідентифікація основних каналів об'єкту", *Automation of Technological and Business Processes*, vol. 11, issue 1, pp. 32-42, 2019. <https://doi.org/10.15673/atbp.v11i1.1327>
- [3] A. Bukaros, V. Bukaros, O. Onishchenko, V. Sergeiev, "Algorithm for estimation of ship refrigeration unit energy efficiency using full order observers", *Appl. Aspects Inf. Technol.*, vol. 1, issue 3, pp. 418-430, 2020. <https://doi.org/10.15276/aait.01.2020.4>
- [4] A. Y. Bukaros, O. A. Onyshchenko, P. N. Montik, V. L. Malyshev, V. N. Bukaros, "Modernization of Luenberger observer for control system of hermetic compressor electric drive", *Radio Electronics, Computer Science, Control*, vol. 1, issue 48, pp. 230-237, 2019. <https://doi.org/10.15588/1607-3274-2019-1-21>.

УДК 004.428

АЛГОРИТМІЗАЦІЯ ТА ІМПЛЕМЕНТАЦІЯ У КОДІ ПРОЦЕСУ АРХІВУВАННЯ ДАНИХ У РЕЛЯЦІЙНІЙ БД

Галанін Юрій, Іванов Леонід

(yurii.halanin@nure.ua, leonid.ivanov@nure.ua)

Харківський національний університет радіоелектроніки (Україна)

У роботі розглянуто автоматизацію управління процесом архівування даних з використанням реляційних баз даних. Описано роль програмних засобів у забезпеченні зберігання, пошуку та захисту інформації. Підкреслено значення оптимізації архівування для підвищення ефективності роботи сучасних інформаційних систем та зниження витрат.

Актуальність даної розробки обумовлена необхідністю ефективного управління інформаційними ресурсами організацій в сучасних умовах стрімкого зростання обсягів даних. Зокрема, процес архівування, який передбачає впорядкування, зберігання та забезпечення доступу до неактивних або застарілих даних, потребує впровадження новітніх технологічних рішень, а саме необхідності використання автоматизованих систем.

Автоматизація управління процесом архівування даних дозволяє знизити витрати часу і ресурсів на це, а також мінімізувати ризики втрати або пошкодження даних, що значно підвищить ефективність операцій з інформацією. Важливу роль у цьому процесі відіграють програмні засоби, які забезпечують інтеграцію різних етапів архівування - від збору й упорядкування даних до їх зберігання та захисту.

Особливої уваги заслуговують реляційні бази даних, які є фундаментом для створення структурованих сховищ архівованої інформації та надають можливість зручно керувати великими масивами даних.

Ця робота присвячена дослідженню методів автоматизації управління процесом архівування даних з використанням реляційних баз даних, аналізу особливостей програмних засобів для архівування та їх впливу на ефективність роботи з інформацією в сучасних інформаційних системах.

Методи вирішення проблеми

Автоматизація управління процесом архівування даних — це впровадження технологічних рішень для автоматизованого збору, збереження, організації та видалення даних, що більше не використовуються в активній діяльності, але повинні зберігатися для юридичних, регуляторних або історичних потреб [1].

Автоматизація процесу архівування даних стає критично важливою для бізнесу, оскільки дозволяє оптимізувати використання ресурсів, звільняючи основні робочі сервери від зберігання великої кількості неактивної інформації. Це допомагає зменшити навантаження на системи та підвищити їхню продуктивність, що в свою чергу знижує витрати на зберігання.

Крім цього, автоматизоване архівування відіграє ключову роль у забезпеченні відповідності нормативним вимогам. У багатьох галузях існують законодавчі обмеження, які зобов'язують зберігати певні типи даних протягом встановленого періоду. Автоматизовані системи гарантують, що ці дані зберігаються згідно з вимогами та своєчасно видаляються або захищаються від стороннього доступу.

Важливою перевагою автоматизації є підвищена безпека архівованих даних. Такі системи дозволяють впроваджувати передові методи захисту, а саме шифрування чи багаторівневий доступ, зберігаючи конфіденційність інформації та її недоторканність [2].

Крім того, автоматизація процесу архівування дозволяє зберігати важливі історичні дані для аналітики або досліджень, не створюючи зайвого навантаження на основні системи. Цей підхід також мінімізує ризики втрати даних завдяки контролю за їх цілісністю та регулярним резервним копіям.

Таким чином, автоматизація архівування не лише сприяє ефективному управлінню великими обсягами даних, але й забезпечує безпеку, відповідність законодавчим нормам та оптимізацію загальної роботи з інформацією в організації.

В процесі автоматизації архівування даних важливу роль відіграють програмні засоби — основні інструменти автоматизації, які допомагають виконувати всі необхідні операції з архівування без участі людини або з мінімальним її втручанням.

Програмний засіб — це сукупність програмного забезпечення, яке створюється для виконання конкретних функцій. У випадку автоматизації процесу архівування він виконує роль інструменту, що організовує і контролює зберігання, пошук, відновлення та безпеку архівованих даних. Як правило, він включає у себе різноманітні модулі та алгоритми, які забезпечують не тільки ефективність, але й відповідність нормативним вимогам щодо зберігання інформації.

Програмний засіб, який використовується для автоматизації управління процесом архівування даних, є багатокомпонентним рішенням, що охоплює кілька ключових елементів. Ці компоненти забезпечують його гнучкість, надійність і функціональність у контексті управління великими обсягами даних [3].

Основа такого програмного засобу становлять кілька складових, які виконують свою специфічну роль у забезпеченні безперервного та надійного процесу архівування.

До них належать: інтерфейс користувача, модулі для збору та аналізу даних, механізми зберігання та управління життєвим циклом інформації, системи безпеки й шифрування.

У структурі програмного засобу, призначеного для автоматизації процесу архівування даних, одним із найважливіших елементів є механізм управління даними. Для цього часто використовуються реляційні бази даних (РБД), які забезпечують надійну організацію та зберігання інформації. Використання реляційних баз даних у цьому контексті є оптимальним, оскільки вони дозволяють структурувати та впорядковувати великі обсяги даних, забезпечуючи зручний доступ до них у будь-який момент.

Реляційна база даних — це система, що організовує дані у вигляді таблиць, які пов'язані між собою за допомогою певних логічних зв'язків (відносин, або реляцій). Саме ці зв'язки між таблицями і дали назву цьому типу баз даних — «реляційні». Кожна таблиця в РБД складається з рядків і стовпців: рядки відповідають за окремі записи (або записи даних), а стовпці — за певні атрибути або властивості цих записів. Таке представлення дозволяє ефективно структурувати дані, спрощуючи їх пошук і обробку.

В автоматизації архівування реляційні бази даних відіграють ключову роль, оскільки надають можливість зберігати та організовувати архівовану інформацію в упорядкованому вигляді. Це особливо важливо, коли йдеться про величезні обсяги даних, які зберігаються протягом тривалого часу, і до яких необхідний швидкий і зручний доступ. РБД дозволяє організовувати дані таким чином, щоб їх можна було легко знаходити за різними критеріями: датою, типом документу, джерелом інформації тощо.

Однією з ключових переваг реляційних баз даних є їх здатність підтримувати цілісність даних і унеможливити дублювання інформації. Всі таблиці пов'язані між собою через спеціальні

ключі — унікальні ідентифікатори, які дозволяють встановлювати зв'язки між різними наборами даних. Завдяки цьому забезпечується логічна узгодженість даних, а також підвищується швидкість доступу до необхідної інформації.

Реляційні бази даних використовуються у програмних засобах і для виконання складних запитів і обробки інформації. Спеціальні мови програмування, такі як SQL (Structured Query Language), дозволяють ефективно взаємодіяти з базами даних, виконуючи різноманітні операції: від простих запитів на отримання даних до складних транзакцій, що включають фільтрацію, сортування та об'єднання даних з різних таблиць. Це забезпечує високий рівень гнучкості та адаптивності системи.

Завдяки своїй структурованості та можливості масштабування реляційні бази даних ідеально підходять для зберігання архівованої інформації, яка критично зростає в обсягах з часом. Такий підхід робить архівування не просто технічно можливим, але й надзвичайно ефективним і керованим процесом, що важливо для сучасних організацій, які працюють із великими обсягами інформації.

Висновки

Таким чином, реляційні бази даних є невід'ємною частиною програмних засобів для автоматизації процесу архівування даних, забезпечуючи впорядковане зберігання, ефективний пошук та обробку інформації, а також підтримуючи високі стандарти безпеки та цілісності даних.

Ключовим елементом таких систем є програмний засіб, який забезпечує безперервний контроль за архівуванням та управлінням життєвим циклом інформації. Він автоматизує рутинні операції, зменшуючи людську участь і, таким чином, знижує ризик помилок, а також значно підвищує ефективність усіх процесів, пов'язаних із архівуванням.

Важливою складовою програмних засобів для автоматизації архівування є реляційні бази даних. Вони надають системі структуровану основу для зберігання і доступу до архівованої інформації, забезпечуючи цілісність, безпеку та зручність управління даними. Використання реляційних баз дозволяє ефективно організувати інформацію та виконувати складні запити, що робить їх ідеальним інструментом для управління великими архівами.

Поєднання автоматизації, програмних засобів та реляційних баз даних дозволяє створити комплексне рішення для управління архівуванням, яке відповідає вимогам сучасного бізнесу, надаючи гнучкість, ефективність і безпеку в роботі з даними.

Список використаної літератури

- [1] Автоматизація документообігу: веб-сайт. URL: <https://erp-s.com/services/devauto/document-automation.html> (дата звернення 17.10.2024).
- [2] Автоматизація документообігу на підприємстві: як цифрові сервіси вирішують рутинні задачі: веб-сайт. URL: <https://vchasno.ua/avtomatyzatsiia-dokumentooobihu> (дата звернення 17.10.2024).
- [3] Yevsieiev, V., & Gurin, D. (2023). Comparative analysis of the basic methods used in Industry 4.0 and Industry 5.0. Collection of Scientific Papers «ΛΟΓΟΣ», (September 29, 2023; Bologna, Italy), 113–115. <https://doi.org/10.36074/logos-17.10.2024>.

УДК 62-533.7

ОСОБЛИВОСТІ ВПЛИВУ ТЕХНІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ АСИНХРОННОГО ДВИГУНА НА ФОРМУВАННЯ ТРИФАЗНОЇ СИСТЕМИ СТРУМУ СТАТОРА

Граняк В.Ф. (titanxp2000@ukr.net)

Вінницький національний аграрний університет (Україна)

У роботі обґрунтовано доцільність застосування струмових методів діагностування асинхронних двигунів, як таких, що не передбачають необхідність втручання у конструкцію електричної машини, дозволяють спростити конструктивне виконання системи діагностування та знизити капітальні витрати на її побудову. А також теоретично обґрунтовано функціональний зв'язок між технологічними параметрами асинхронного двигуна та частотами складових

ДОДАТОК Б

Презентація



1

Кваліфікаційна робота на тему:

Розроблення програмного модуля комп'ютеризованої системи для автоматизації керування архівацією інформації у реляційній базі даних

Виконав:

ст. гр. КТРСМ-23-1 Галанін Ю.Д.

Науковий керівник:

доц. каф. КІТАР Іванов Л.С.

2

Актуальність виконання роботи

З кожним роком обсяг даних у реляційних базах значно зростає, що створює нові виклики для їх зберігання, управління та обробки. Архівування даних є критично важливим процесом, який забезпечує оптимізацію використання ресурсів, підвищення продуктивності баз даних та збереження історичних записів для подальшого аналізу.

Однак традиційні методи архівування часто не відповідають сучасним вимогам, оскільки вони можуть бути громіздкими, повільними або складними для інтеграції в існуючі системи. Це особливо актуально для підприємств, які працюють з великими обсягами інформації та мають суворі вимоги до безпеки і надійності зберігання.

Розробка автоматизованого програмного модуля для архівування дозволяє вирішити ці проблеми шляхом впровадження ефективних алгоритмів, адаптованих до специфіки реляційних баз даних. Такий модуль сприяє зниженню витрат на обслуговування систем, підвищенню продуктивності та спрощенню доступу до архівних даних.

Об'єкт, предмет, мета та методи дослідження

Об'єкт дослідження: процеси автоматизації управління архівуванням даних у реляційних базах даних.

Предмет дослідження: методи, алгоритми та програмні засоби, що забезпечують ефективну автоматизацію архівування даних у реляційній базі даних.

Мета кваліфікаційної роботи: підвищення ефективності управління процесами архівування даних у реляційних базах за рахунок автоматизації операцій архівування, зберігання та відновлення даних.

Методи дослідження: вивчення існуючих методів та підходів, експериментальне дослідження, порівняльний аналіз, тестування та верифікація.

Завдання дослідження:

- провести аналіз існуючих методів і технологій;
- розробити алгоритми, що забезпечують ефективне архівування у реляційній БД;
- створити програмний модуль, який реалізує ці алгоритми;
- провести тестування розробленого модуля та оцінити його ефективність.

Огляд методів архівування

Архівування даних є ключовим процесом для управління великими обсягами інформації.

Основні підходи до архівування:

- ієрархічне архівування: передбачає зберігання даних на різних рівнях пам'яті залежно від частоти доступу.
- інкрементальне архівування: зберігає лише ті зміни, які відбулися з моменту останнього резервного копіювання, що дозволяє зменшити обсяг архіву.
- диференційне архівування: акумулює зміни від останнього повного архівування, що полегшує відновлення.
- автоматизоване архівування: застосовує алгоритми та програмні модулі для інтеграції архівування в робочі процеси бази даних.

Переваги автоматизованого підходу:

- скорочення часу на архівування.
- мінімізація ризиків втрати даних.
- зручність доступу до архівів.

Особливості реляційних баз даних

Реляційні бази даних (РБД) є основою для зберігання структурованих даних у багатьох інформаційних системах. Вони мають наступні особливості, які впливають на процес архівування:

- структурованість даних: дані організовані у вигляді таблиць, що спрощує їхню обробку та архівування;
- зв'язки між таблицями: наявність первинних та зовнішніх ключів забезпечує цілісність даних, але ускладнює архівування, оскільки зв'язки потрібно зберігати;
- розмір даних: реляційні бази часто використовуються для великих обсягів даних, що створює потребу у регулярному архівуванні для оптимізації продуктивності.
- запити SQL: стандартизована мова SQL дозволяє ефективно працювати з даними, зокрема відібрати дані для архівування на основі різних критеріїв.

Для автоматизації архівування у РБД важливо враховувати сумісність алгоритмів із цими особливостями. Наприклад, необхідно забезпечити збереження цілісності даних при перенесенні до архіву та реалізувати механізми для зручного доступу до архівних даних.

Обґрунтування та постановка завдання

У сучасних умовах збільшення обсягу даних у реляційних базах створює значні виклики для забезпечення їхньої продуктивності, доступності та економічності зберігання. Без належного механізму архівування активні бази даних швидко заповнюються, що призводить до зниження швидкості виконання запитів, збільшення часу резервного копіювання та зростання ризиків втрати даних.

Автоматизація процесу архівування даних дозволяє розв'язати ці проблеми шляхом регулярного перенесення менш актуальних даних до архівних сховищ, зменшуючи навантаження на основну базу та забезпечуючи зручний доступ до архівів.

У роботі поставлено завдання розробити програмний модуль для автоматизації управління архівуванням у реляційних базах даних, який забезпечуватиме:

- автоматичний відбір даних для архівування за заданими критеріями;
- підтримку цілісності та взаємозв'язків між таблицями;
- забезпечення масштабованості та безпеки архівних операцій.

Розроблене рішення стане важливим інструментом для підприємств, які використовують великі обсяги даних, та сприятиме підвищенню ефективності їхньої роботи.

Аналіз функціональних вимог

Розробка програмного модуля для автоматизації процесу архівування даних у реляційних базах даних вимагає чіткої постановки функціональних вимог, що забезпечать ефективність і надійність роботи системи. Основні функціональні вимоги до розробленого модуля включають:

- автоматичний відбір даних для архівування за заданими критеріями (вік записів, типи даних);
- налаштування параметрів архівування через зручний інтерфейс для визначення критеріїв архівування;
- збереження цілісності даних під час архівування, забезпечення збереження зв'язків між таблицями;
- масштабованість та ефективність, щоб система могла працювати з великими обсягами даних;
- безпека даних, включаючи шифрування та можливість відновлення даних.

Ці вимоги дозволяють створити надійний і ефективний модуль для автоматизації процесу архівування.

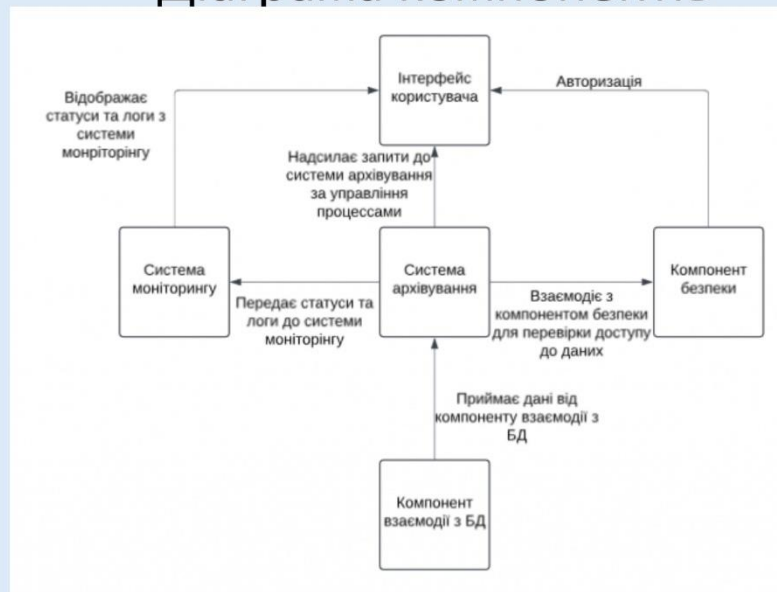
Архітектура програмного модуля

Для розробки програмного модуля автоматизації архівування була обрана монолітна архітектура, що об'єднує всі компоненти системи в одному додатку. Це забезпечує зручність розробки та обслуговування на всіх етапах. Основні компоненти архітектури:

- система архівування: виконує основну логіку архівування даних відповідно до заданих критеріїв, автоматично відбираючи та переміщаючи дані в архів;
- компонент взаємодії з базою даних: відповідає за збереження, оновлення та вибір даних з MySQL, а також їх перенесення в архів.
- система моніторингу: слідкує за станом процесів архівування, відслідковує можливі помилки та надає звіти про виконані операції;
- компонент безпеки: забезпечує шифрування архівованих даних, а також контроль доступу до архівних файлів та їх відновлення;
- інтерфейс користувача – реалізований на Vue.js, дозволяє користувачеві налаштувати параметри архівування та взаємодіяти з системою через зручний веб-інтерфейс.

Ця архітектура забезпечує високу ефективність і гнучкість, дозволяючи зберігати цілісність даних і оптимізувати процес архівування для великих обсягів інформації.

Діаграма компонентів



Алгоритм архівування даних

1. Визначення даних для архівування. Модуль відбирає записи для архівування на основі заданих критеріїв (вік записів, частота використання, типи даних).
2. Перевірка залежностей. Перевірка зв'язків між таблицями, щоб архівування не порушувало цілісність бази даних.
3. Перевірка та створення архівних таблиць. Перевірка наявності таблиць архівної бази даних, їх автоматичне створення за потреби.
4. Перенесення даних. Дані переносяться із активної бази до архівної для розподілу навантаження.
5. Експорт даних. Дані експортуються за допомогою утиліти `mysqldump` для створення дампів таблиць або бази.
6. Архівація даних. Архівація даних із використанням одного з методів стиснення: `gzip`, `zstd`, або `lz4`.
7. Оновлення активної бази. Очищення активної бази даних для звільнення місця та покращення продуктивності.

Цей алгоритм забезпечує ефективне автоматизоване архівування з можливістю відновлення даних.

План програми експерименту

Мета експерименту: Визначити ефективність автоматизації управління архівацією даних у реляційній базі даних.

Формування критеріїв оцінки: швидкість архівації, обсяг стиснення, коректність архівації, рівень використання ресурсів.

Створення тестового середовища: налаштування баз даних із різною кількістю записів.

Формулювання основних сценаріїв експерименту: архівація даних великого обсягу, із різними типами структур (таблиці, індекси).

Проведення експерименту: запуск розробленого програмного модуля на тестових даних з передачею різних критеріїв.

Фіксація результатів та їх аналіз: оцінка відповідності результатів критеріям ефективності, порівняння отриманих показників між різними типами стиснення, виявлення обмежень або слабких місць у реалізації.

Узагальнення результатів та формулювання висновків.

Оцінка ефективності

Для проведення цього дослідження було сформовано низку експериментальних сценаріїв, кожен з яких передбачав виконання операцій архівації за різних умов. Тестування продуктивності здійснювалося шляхом вимірювання часу виконання та розміру результуючого архіву під час обробки даних у базах різного розміру.

Кількість записів, розмір	gzip		zstd		lz4	
	Час, с	Результат, Мб	Час, с	Результат, Мб	Час, с	Результат, Мб
50 тис, 13Мб	1	2.7	0.9	2.8	0.4	3
1 млн, 250Мб	16	50	12	48	6	60
10 млн, 2Гб	140	500	110	470	60	600

Порівняння запропонованого рішення з аналогами

13

Параметр	MySQL Enterprise Backup	Percona XtraBackup	ClusterControl	Запропоноване рішення
Функціонал стиснення	Так	Так	Ні	Так
Автоматизація процесів	Частково	Ні	Так	Так
Простота налаштування	Складно	Середньо	Зручно	Зручно
Використання ресурсів	Високе	Середнє	Середнє	Низьке
Вартість	Платно	Безкоштовно	Платно	Безкоштовно

Практична цінність та наукова новизна

14

Практична цінність полягає в тому, що розроблений модуль автоматизує процеси архівації даних у реляційних базах даних, значно зменшуючи час і ресурси, необхідні для виконання цих задач. Оптимізація алгоритмів забезпечує економне використання пам'яті та процесорного часу, що робить систему ефективною навіть при великих обсягах даних. Крім того, цей модуль можна легко інтегрувати у виробниче середовище різних організацій, що робить його універсальним рішенням для малого та середнього бізнесу. Завдяки гнучкості налаштувань, користувачі можуть адаптувати параметри архівації відповідно до специфіки своїх даних, що дозволяє забезпечити максимальну ефективність в кожному окремому випадку.

Наукова новизна цього дослідження полягає в розробці нових алгоритмів автоматизації процесів архівації в реляційних базах даних, що дозволяє досягти високої ефективності при мінімальних витратах ресурсів. У роботі також розширено теоретичні основи архівації даних, зокрема досліджено методи підвищення ефективності архівації з використанням сучасних програмних інструментів. Вперше реалізовано поєднання гнучкості налаштувань із високою продуктивністю архівації при збереженні мінімального використання ресурсів. Практична апробація розробленого рішення показала його високу ефективність і доцільність для широкого використання в реальних системах.

Перспективи подальшого розвитку

Перспективи подальшого розвитку розробленого рішення полягають у його вдосконаленні та адаптації до нових вимог і технологій. Одним із основних напрямків є розширення функціональності модуля, включаючи підтримку додаткових типів баз даних та інтеграцію з іншими системами для автоматизованого керування архівами. Це дозволить збільшити гнучкість та зручність використання програмного забезпечення.

Один із важливих напрямків розвитку — це інтеграція інтелектуальних алгоритмів для автоматичного налаштування параметрів архівації в залежності від типу даних та умов роботи системи. Це дозволить значно підвищити ефективність та знизити вплив людського фактору, оптимізуючи процеси без необхідності втручання користувача.

У довгостроковій перспективі, доцільним буде інтегрування рішення з хмарними технологіями та системами великих даних, що дозволить забезпечити високу масштабованість і надійність архівації в умовах постійного зростання обсягів інформації.

Ризики впровадження та шляхи їх мінімізації

Одним із основних ризиків впровадження розробленого рішення є недостатня масштабованість рішення в умовах значних навантажень або постійного зростання обсягів даних. Для його зниження важливо передбачити можливість адаптації архітектури модуля до змін у розмірах та складності даних, а також використовувати техніки, які забезпечать ефективну обробку великих обсягів інформації.

Також уваги потребує ризик зниження продуктивності системи через високе споживання ресурсів при архівації. Для цього важливо оптимізувати програмне забезпечення, знижуючи його навантаження на процесор і пам'ять, а також забезпечити можливість налаштування параметрів продуктивності в залежності від вимог користувача.

