

Державний заклад
«ПІВДЕННОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені К. Д. УШИНСЬКОГО»



ОДЕСЬКИЙ
НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ імені І. І. МЕЧНИКОВА

ДВАДЦЯТЬ ДРУГА ВСЕУКРАЇНСЬКА КОНФЕРЕНЦІЯ
СТУДЕНТІВ І МОЛОДИХ НАУКОВЦІВ

ІНФОРМАТИКА, ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ

25 квітня 2025 р.

Одеса – 2025

Інформатика, інформаційні системи та технології: тези доповідей двадцять другої всеукраїнської конференції студентів і молодих науковців. Одеса, 25 квітня 2025 р. - Одеса, 2025. – 315 с.

Друкується за рішенням Вченої Ради
Університету Ушинського
(протокол № 16 від 29.05.2025 р.)

Організатори конференції продовжують традицію обміну досвідом у сфері освіти та використання інформаційних технологій. У конференції приймають участь студенти, аспіранти та молоді науковці вищих навчальних закладів України.

Тематика конференції охоплює наступне коло питань: сучасні інформаційні технології; інтелектуальні системи; методика викладання інформатики; інформаційні технології в освіті; психолого-педагогічне забезпечення інформатизації навчальної діяльності; дистанційна освіта і глобальні телекомунікаційні мережі; математичне моделювання й інформаційні технології; інформатизація системи керування освітою; інформаційні технології в менеджменті.

Наукові керівники:

завідувачка кафедри прикладної математики та інформатики
фізико-математичного факультету Університету Ушинського, д. т. н., проф. Т. Л. Мазурок,
завідувач кафедри математичного забезпечення комп'ютерних систем факультету математики, фізики та
інформаційних технологій ОНУ імені І. І. Мечникова, д. т. н., проф. Є. В. Малахов

Оргкомітет:

Голова:

Ректор Університету Ушинського,
д. і. наук, доц. А. В. Красножон

Заступники голови:

Проректор з наукової роботи Університету Ушинського, д. політ. н., проф. Г.В. Музиченко
Декан факультету математики, фізики та інформаційних технологій ОНУ імені І. І. Мечникова,
д. ф-м. н., проф. Ю. А. Ніцук

Члени оргкомітету:

| | | | |
|-----------------|-----------------|-----------------------------------|-----------------|
| д. т. н., проф. | Є. В. Малахов | д. т. н., проф. | Т. Л. Мазурок |
| д. т. н., проф. | Ю. О. Гунченко | к. п. н., доц. | А. О. Яновський |
| ст. викладач | І. М. Лісіцина | викладач | О. Я. Рубанська |
| ст. викладач | Н. Ф. Трубіна | к. ф.-м. н. | О. П. Бойко |
| ст. викладач | В. А. Корабльов | PhD, associated prof. (Poland) | A. Rychlik |

© Навчально-науковий інститут природничо-математичних наук, інформатики та менеджменту Державного закладу «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К. Д. Ушинського», кафедра прикладної математики та інформатики, 2025

© Факультет математики, фізики та інформаційних технологій Одеського національного університету імені І. І. Мечникова, кафедра математичного забезпечення комп'ютерних систем, 2025

| | |
|---|------------|
| ПРИНЦИПИ ПОБУДОВИ МОДЕЛІ ФОРМУВАННЯ ОПТИМАЛЬНИХ МАРШРУТІВ ДОСТАВКИ ТОВАРІВ | 208 |
| Бойко Д. С. | 208 |
| КОМПЛЕКСНА СИСТЕМА БЕЗПЕКИ З ЛАЗЕРНИМИ СЕНСОРАМИ ТА TELEGRAM-ІНТЕГРАЦІЄЮ | 211 |
| Соценко М. В., Каменєва А. В. | 211 |
| ГЕНЕРАТОР СЛІВ У СЕРЕДОВИЩАХ СИМУЛЯЦІЇ ЕЛЕКТРИЧНИХ СХЕМ..... | 213 |
| Руссу Я. С., Мирошніченко А. А., Шугайло Ю. Б. | 213 |
| ПРОБЛЕМИ ПРОГРАМНОГО ПРИСКОРЕННЯ ТРАСУВАННЯ ПРОМЕНІВ | 215 |
| Сокур О. М., Петрушина Т. І. | 215 |
| ІНТЕГРАЦІЯ ОСВІТНІХ МАТЕРІАЛІВ І ЗАСОБІВ КОМУНІКАЦІЇ В ЄДИНУ НАВЧАЛЬНУ СИСТЕМУ | 219 |
| Сокол Д. С. | 219 |
| ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ЧАТ-БОТА ТА ТРАДИЦІЙНИХ КАНАЛІВ ТЕХНІЧНОЇ ПІДТРИМКИ ПРОГРАМНИХ ПРОДУКТІВ..... | 221 |
| Ярмошевич А. І. | 221 |
| ВИКОРИСТАННЯ НАВЧАННЯ З ПІДКРІПЛЕННЯМ ДЛЯ НАВІГАЦІЇ ДРОНІВ ЗА ДОПОМОГОЮ СЕНСОРНИХ ДАНИХ | 222 |
| Рябов Д. А., Пенко В. Г. | 222 |
| РОЗРОБКА МОДУЛЯ «ОБЛІК РЕЗУЛЬТАТІВ ВИКОНАННЯ ДОРОЖНЬО-БУДІВЕЛЬНИХ ПРОЕКТІВ» ІС ПРИВАТНОЇ КОНТРОЛЮЮЧОЇ ФІРМИ..... | 224 |
| Наконечний В. В. | 224 |
| ПОБУДОВА ГЕОМЕТРИЧНИХ ФІГУР СТЕРЕОМЕТРІЇ ЗА ДОПОМОГОЮ СЕРЕДОВИЩА GEOGEBRA..... | 226 |
| Ленько Б. П., Шаповалова Н. В. | 226 |
| РОЛЬ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ У СИСТЕМАХ РОЗПІЗНАВАННЯ ЕМОЦІЙ..... | 228 |
| Іванова І. В., Рудніченко М. Д. | 228 |
| ПРОЦЕС НАВЧАННЯ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ..... | 230 |
| Іванова І. В., Рудніченко М. Д. | 230 |
| АНАЛІЗ АБСТРАКТНОГО СИНТАКСИЧНОГО ДЕРЕВА ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ СХОЖОСТІ КОДУ | 231 |
| Лебеденко Б. А., Антоненко О. С. | 231 |
| ПРОГНОЗУВАННЯ ПОГОДИ З ВИКОРИСТАННЯМ ІОТ ТЕХНОЛОГІЇ..... | 233 |
| Чернова О. Ю., Антоненко О. С. | 233 |
| ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ОБРОБКИ ДАНИХ У ДІЯЛЬНОСТІ ЗАКЛАДІВ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ | 235 |
| Цвяшко В. Ю. | 235 |
| ВИКОРИСТАННЯ ЧАТ-БОТІВ НА БАЗІ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У НАВЧАННІ ІНФОРМАТИКИ | 237 |
| Міронова А. Ю., Савченко М. О., Коновалов С. М. | 237 |

| | |
|--|------------|
| ВИКОРИСТАННЯ ІНКРЕМЕНТАЛЬНО ПІДТРИМУВАНИХ МАТЕРІАЛІЗОВАНИХ ПОДАЇВ У КОРПОРАТИВНИХ ЗАСТОСУНКАХ..... | 239 |
| Пасенченко Т. О., Гунченко Ю. О. | 239 |
| АРХІТЕКТУРА ІТ-РІШЕННЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КРОВ'Ю ВІЙСЬКОВИХ МЕДИЧНИХ ШПИТАЛІВ..... | 240 |
| Кашуба М. Д., Чиркова К. С. | 240 |
| КОНЦЕПЦІЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ УПРАВЛІННЯ ЗАПАСАМИ КОМПОНЕНТІВ КРОВІ | 244 |
| Чиркова К. С..... | 244 |
| ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ І АЛГОРИТМІВ МАШИННОГО НАВЧАННЯ У СИСТЕМАХ REAL-TIME BIDDING..... | 246 |
| Іванов О. О., Мартинович Л. Я..... | 246 |
| TEACHERDESMOS ЯК ІНСТРУМЕНТ АКТИВНОГО НАВЧАННЯ: СТВОРЕННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ УРОКІВ З МАТЕМАТИКИ | 248 |
| Лобушко М. Є., Рикова Л. Л..... | 248 |
| ОГЛЯД ТЕХНОЛОГІЙ РОЗРОБКИ СИСТЕМИ ВІЯВЛЕННЯ АНОМАЛІЙ У КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖАХ | 250 |
| Свиридов І. І., Шпинарева І. М. | 250 |
| АНАЛІЗ ПРОБЛЕМИ ВИСОКОГО РІВНЯ ХИБНОПОЗИТИВНИХ СПРАЦЮВАНЬ У СИСТЕМАХ ВІЯВЛЕННЯ МЕРЕЖЕВИХ АНОМАЛІЙ | 252 |
| Свиридов І. І., Шпинарева І. М. | 252 |
| ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В РОЗРОБЦІ МАСШТАБОВАНИХ РЕКОМЕНДАЦІЙНИХ ВЕБ-ПЛАТФОРМ | 254 |
| Привалов А. Г., Рудніченко М. Д..... | 254 |
| ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ МОДЕЛЮВАННЯ ЗБУРЕНОГО РУХУ ТВЕРДОГО ТІЛА У СЕРЕДОВИЩІ З ОПОРОМ | 256 |
| Явдощук І. С., Рачинська А. Л. | 256 |
| КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ РУХУ СУПУТНИКА-ГІРОСТАТА З ПОРОЖНИНАМИ | 257 |
| Кобзар К. В., Рачинська А. Л..... | 257 |
| ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ПРОГНОЗУВАННЯ ПОПИТУ НА МЕДИЧНІ СТРАХОВКИ СЕРЕД ЛІКАРІВ | 258 |
| Федорова К. А. | 258 |
| ПРОГРАМУВАННЯ "РОЗУМНОГО АКВАРІУМА" З ВИКОРИСТАННЯМ ARDUINO ЯК ЗАСОБУ НАВЧАННЯ ІНФОРМАТИКИ..... | 260 |
| Реулець М., Корабльов В. А. | 260 |
| ЦИВІЛЬНЕ ЗАСТОСУВАННЯ ДРОНІВ У СФЕРІ ОСВІТИ: МІЖНАРОДНИЙ ДОСВІД ТА УКРАЇНСЬКІ РЕАЛІЇ..... | 262 |
| Ковальчук Б., Корабльов В. А. | 262 |

ВИКОРИСТАННЯ ІНКРЕМЕНТАЛЬНО ПІДТРИМУВАНИХ МАТЕРІАЛІЗОВАНИХ ПОДАНЬ У КОРПОРАТИВНИХ ЗАСТОСУНКАХ

Пасенченко Т. О., Гунченко Ю. О.

Одеський національний університет імені І. І. Мечникова

Розглянуті різні програмні рішення для роботи з інкрементально підтримуваними матеріалізованими поданнями. Проаналізовані особливості функціонування та доцільність застосування таких рішень.

Ключові слова: бази даних, SQL, матеріалізовані подання, PostgreSQL, IVM, OLAP

Матеріалізоване подання - це об'єкт бази даних, що зберігає результат певного SQL запиту у фізичній таблиці. Запит, що використовується у матеріалізованому поданні, може містити з'єднання таблиць, функції агрегації, групування, сортування тощо. Це дозволяє зберігати у матеріалізованих поданнях дані, достатні для формування стандартизованих документів з предметної області.

Стандартне оновлення матеріалізованих подань (у PostgreSQL [1] - за допомогою команди REFRESH MATERIALIZED VIEW) розраховує усі аналітичні дані наново, навіть якщо базові таблиці змінилися незначно. Тому виникає потреба в інкрементальному оновленні матеріалізованих подань.

Інкрементальне підтримування подання (Incremental View Maintenance) [2] - це техніка оновлення матеріалізованих подань, що обчислює та застосовує лише інкрементальні зміни. Хоча техніка IVM була запропонована у 2013 році, вона й досі не реалізована у ядрі PostgreSQL. Проте існують сторонні рішення.

pg_ivm [3] - це розширення для PostgreSQL з відкритим вихідним кодом, що використовує техніку IVM для роботи з інкрементально підтримуваними матеріалізованими поданнями (IMMV). Перевагою pg_ivm є його відкритість. До недоліків можна віднести нестабільність роботи, обмежену підтримку деяких операторів PostgreSQL та виразів ORDER BY.

Недоліків pg_ivm позбавлений SQL-рушій Epsio [4] - він являє собою відокремлену від СКБД систему для керування матеріалізованими поданнями, що базуються на більш складних SQL запитах. Проте, порівнюючи із pg_ivm, цей рушій є більш громіздким.

Платформа інтеграції даних Materialize [5] є одним з найбільш просунутих рішень для підтримування матеріалізованих подань. Завдяки використанню обчислювальних моделей Timely Dataflow [6] та Differential Dataflow [7], вона дозволяє будувати матеріалізовані подання на базі найскладніших SQL запитів, що містять операції з'єднання із довільними умовами та нові SQL патерни. Але платформа Materialize є ще більш вибагливою до ресурсів, ніж Epsio. Тому її

використання доцільне лише у деяких корпоративних програмних системах та застосунках.

Якщо дані у базових таблицях являють собою часовий ряд (наприклад, котирування активу на біржі), то працювати з ними зручніше за допомогою TimescaleDB [8] - розширення для PostgreSQL, що дозволяє ефективно виконувати аналітику даних часових рядів у режимі реального часу. TimescaleDB пропонує функцію Continuous Aggregates - власну реалізацію інкрементально та автоматично підтримуваних матеріалізованих подань, яка адаптована під роботу з даними часових рядів.

В матеріалізованих поданнях зберігаються аналітичні дані, тому для побудови таких подань може бути доцільним використання OLAP-СКБД ClickHouse [9]. Підтримування матеріалізованих подань у ClickHouse відбувається за допомогою спеціальних рушіїв таблиць - SummingMergeTree та AggregatingMergeTree. Ці рушії дозволяють створювати таблиці, в яких агрегування даних відбувається автоматично, по факту додавання даних.

Література

1. PostgreSQL [Електронний ресурс] - Режим доступу: <https://www.postgresql.org/>
2. Incremental View Maintenance [Електронний ресурс] - Режим доступу: https://wiki.postgresql.org/wiki/Incremental_View_Maintenance
3. GitHub - sraoss/pg_ivm [Електронний ресурс] - Режим доступу: https://github.com/sraoss/pg_ivm
4. Epsio [Електронний ресурс] - Режим доступу: <https://www.epsio.io/>
5. Materialize [Електронний ресурс] - Режим доступу: <https://materialize.com/>
6. Murray D.G., McSherry F., Isaacs R., Isard M., Barham P., Abadi M.. Naiad: a timely dataflow system. In Proceedings of the Twenty-Fourth ACM Symposium on Operating Systems Principles (SOSP '13). 2013. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, P. 439–455. <https://doi.org/10.1145/2517349.2522738>
7. Differential dataflow [Електронний ресурс] - Режим доступу: https://www.cidrdb.org/cidr2013/Papers/CIDR13_Paper111.pdf
8. GitHub - timescale/timescaledb [Електронний ресурс] - Режим доступу: <https://github.com/timescale/timescaledb>
9. ClickHouse [Електронний ресурс] - Режим доступу: <https://clickhouse.com/>

АРХІТЕКТУРА ІТ-РІШЕННЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КРОВ'Ю ВІЙСЬКОВИХ МЕДИЧНИХ ШПИТАЛІВ

Кашуба М. Д., Чиркова К. С.

Харківський національний університет радіоелектроніки

Державний заклад
«ПІВДЕННОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені К. Д. УШИНСЬКОГО»



ОДЕСЬКИЙ
НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ імені І. І. МЕЧНИКОВА

ДВАДЦЯТЬ ДРУГА ВСЕУКРАЇНСЬКА КОНФЕРЕНЦІЯ
СТУДЕНТІВ І МОЛОДИХ НАУКОВЦІВ

ІНФОРМАТИКА, ІНФОРМАЦІЙНІ
СИСТЕМИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ

Збірник робіт

Збірник робіт надрукований в авторській редакції
без внесення суттєвих змін оргкомітетом

Підписано до друку 25.04.2025
Здано у виробництво 25.04.2025
Формат 60x84/16. Папір офсетний. Друк офсетний.
Тираж 50 примірників

Надруковано з готового оригінал-макета