

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. Ніщук

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

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 ВИЯВЛЕННЯ АНОМАЛІЙ У КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖАХ	250
Свиридов І. І., Шпинарева І. М.	250
АНАЛІЗ ПРОБЛЕМИ ВИСОКОГО РІВНЯ ХИБНОПОЗИТИВНИХ СПРАЦЮВАНЬ У СИСТЕМАХ ВИЯВЛЕННЯ 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
Явдошук 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 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

Автоматизація, архітектура системи, донорська кров, єкров, інформаційна система, mongodb, react, ruby on rails, служба крові, управління запитами.

Забезпечення стабільного та ефективного постачання донорської крові є критично важливим завданням, особливо в умовах воєнного стану, в якому перебуває Україна. Військові медичні установи щодня потребують швидкого доступу до донорської крові для рятування життів військовослужбовців та цивільних осіб.

За даними ДонорUA та ГО «Всеукраїнська асоціація донорів України», потреба в донорській крові зросла на 60% за останні три роки, тоді як система обробки запитів залишається переважно ручною [1]. Відповідно залучення інформаційних технологій з метою своєчасного забезпечення військових шпиталів необхідними компонентами крові є актуальним завданням.

Розвиток цифрових технологій та інформаційних систем надає унікальну можливість трансформувати процес управління запитами на донорську кров, забезпечуючи швидку та ефективну координацію між центрами крові та військовими шпиталями.

Розробка ІТ-рішення передбачає створення комплексного рішення, яке автоматизує весь життєвий цикл запиту на компонент донорської крові – від формування потреби військовою медичною установою до видачі необхідних компонентів крові та подальшого відстеження їх використання. ІТ-рішення має забезпечувати інтеграцію з існуючими інформаційними системами (ІС) центрів крові, а також з системою ІС «Кров».

Для забезпечення ефективного функціонування інформаційної системи необхідно розробити оптимальну архітектуру, яка відповідатиме всім вимогам та обмеженням проєкту. Архітектура такого рішення має бути спроектована з урахуванням високих вимог до безпеки даних, швидкодії, масштабованості та інтеграційних можливостей.

При виборі архітектури було розглянуто кілька альтернативних підходів. Слабкою стороною традиційної трирівневої архітектури, є можливі проблеми з масштабованістю та підтримкою при зростанні навантаження. Мікросервісна архітектура, навпаки, забезпечує високу масштабованість, але вимагає значних зусиль на початковому етапі розробки. Компромісним рішенням стала монолітна архітектура з модульною структурою, яка поєднує простоту розробки та розгортання на початкових етапах з можливістю поступового виокремлення модулів у мікросервіси в майбутньому. Такий підхід дозволяє команді зосередитися на ключовій бізнес-логіці, мінімізуючи ризики, пов'язані зі складністю розподілених систем, та забезпечує можливість еволюції архітектури відповідно до зростаючих потреб системи (рис.1).

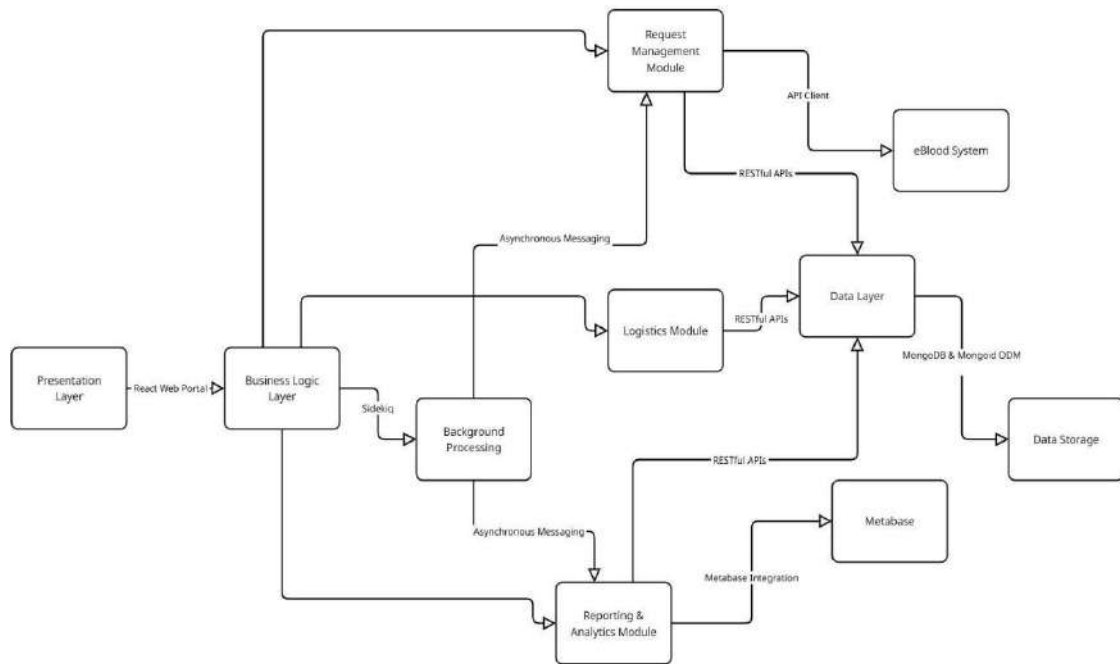


Рис. 1 – UML-прототип архітектури IT-рішення забезпечення кров'ю військових медичних шпиталів

Архітектура системи складається з трьох основних рівнів. Рівень презентації відповідає за інтерфейс взаємодії користувачів із системою через веб-портал, реалізований за допомогою технології React. Рівень бізнес-логіки побудований на монолітному ядрі з модульною структурою, створеному на базі Ruby on Rails. Рівень даних відповідає за зберігання та управління даними із використанням MongoDB.

Взаємодія між компонентами системи забезпечується через RESTful API та механізми асинхронного обміну повідомленнями з використанням Sidekiq, що дозволяє досягти високої масштабованості та відмовостійкості системи.

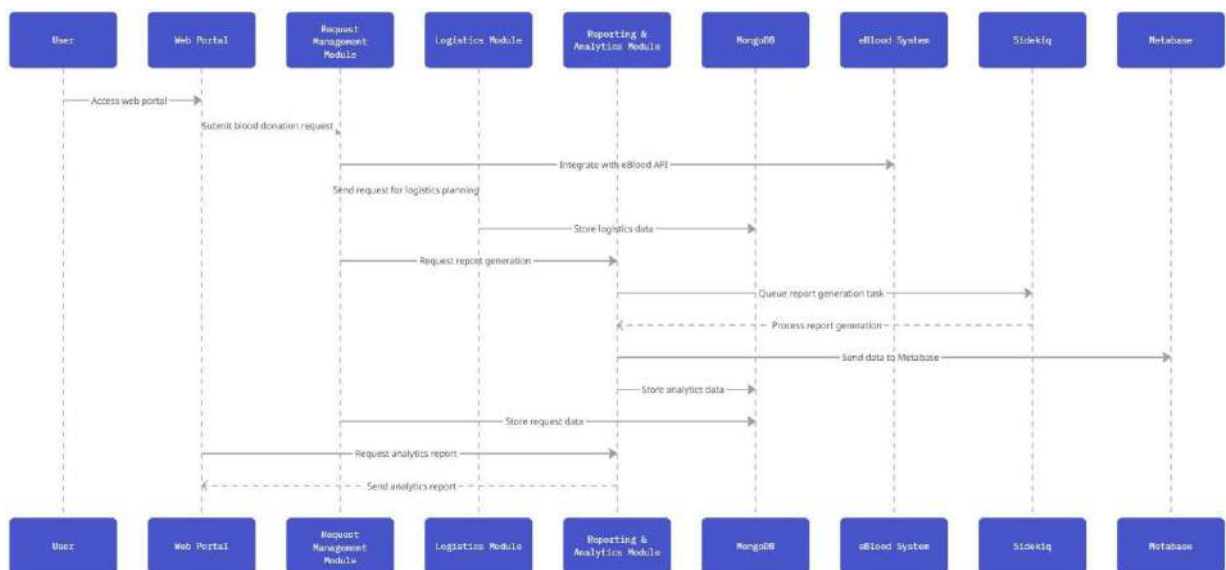


Рис. 2 – Діаграма послідовності IT-рішення забезпечення кров'ю військових медичних шпиталів

Важливим аспектом реалізації системи є забезпечення безпеки та захисту персональних даних відповідно до вимог українського законодавства та галузевих стандартів. Для цього використовуються механізми шифрування даних, багатофакторної автентифікації, аудиту дій користувачів та резервного копіювання даних [2].

Рівень презентації реалізується з використанням сучасного фреймворку React для розробки веб-інтерфейсів.

Рівень бізнес-логіки базується на монолітному ядрі з чітко розділеними модулями, реалізованому на Ruby on Rails. Модуль управління запитами відповідає за обробку запитів на компоненти донорської крові, модуль логістики забезпечує оптимізацію поставок компонентів крові, а модуль звітності та аналітики надає інструменти для аналізу даних та генерації звітів.

Кожен модуль має чітко визначені межі та інтерфейси взаємодії, що дозволяє в майбутньому за необхідності легко виокремити їх у окремі мікросервіси без суттєвих змін у бізнес-логіці.

Для обробки асинхронних завдань та фонових процесів використовується Sidekiq, що забезпечує надійне виконання таких операцій як генерація звітів, відправка повідомлень та синхронізація даних з зовнішніми системами.

Рівень даних побудований на MongoDB з використанням ODM Mongoid, що забезпечує високу гнучкість схеми для адаптації до змін у структурі даних, масштабованість і високу продуктивність при обробці великих обсягів інформації, зручне зберігання документів у форматі JSON, який добре інтегрується з Ruby на рівні бізнес-логіки. Інтеграція з системою «Кров» реалізується через API-клієнт, що входить до складу модуля управління запитами. Для забезпечення надійності взаємодії з зовнішніми системами використовуються механізми повторних спроб, черги та кешування.

Для забезпечення аналітичних можливостей система інтегрується з готовим рішенням для бізнес-аналітики Metabase, що дозволяє створювати інтерактивні дашборди та звіти без необхідності розробки власних аналітичних інструментів.

Таким чином, запропонована спрощена архітектура IT-рішення забезпечення кров'ю військових медичних шпиталів забезпечує необхідну функціональність, можливість швидкої реалізації та подальшого масштабування для ефективної автоматизації процесів обробки запитів на компоненти донорської крові від військових медичних установ.

Процес розробки IT-рішення забезпечення кров'ю військових медичних шпиталів неминуче зіткнеться з певними викликами. Пошук кваліфікованих розробників може бути ускладненим через високу конкуренцію на ринку праці. Крім того, специфіка медичної галузі та необхідність інтеграції з існуючими

медичними системами вимагатиме від розробників не лише технічних знань, але й розуміння медичної термінології. Це може призвести до додаткових витрат на навчання команди. Також, забезпечення належної комунікації між розробниками та медичним персоналом є критично важливим, адже неефективна комунікація може стати причиною затримок та непорозумінь.

Література

1. Аналітичний звіт "Потреба у крові в Україні зросла на 60%". ДонорUA та ГО «Всеукраїнська асоціація донорів України». URL: <https://www.donor.ua/news/2604> (дата звернення: 12.04.2025)
2. Fowler, M. (2022). Patterns of Enterprise Application Architecture. Addison-Wesley Professional; 2nd edition (pp. 215-230).
3. Hartl, M., & Kehoe, M. (2023). Ruby on Rails Tutorial: Learn Web Development with Rails. Addison-Wesley Professional; 7th edition (pp. 180-195).

КОНЦЕПЦІЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ УПРАВЛІННЯ ЗАПАСАМИ КОМПОНЕНТІВ КРОВІ

Чиркова К. С.

Харківський національний університет радіоелектроніки

Зазначено важливість автоматизованого управління запасами компонентів крові. Метою дослідження є визначення ключових параметрів управління запасами компонентів донорської крові, аналіз існуючих методів управління запасами в контексті застосування для галузі служби крові. Автоматизоване рішення управління запасами компонентів крові дозволить на основі прогнозування обсягів заготівлі утримувати оптимальний запас з урахуванням потреби та зовнішніх факторів, здійснювати раціональний розподіл компонентів крові з урахуванням ключових параметрів між закладами охорони здоров'я.

Ключові слова: управління запасами, центр служби крові, потреба, планування запасів, дефіцит крові.

Заклади охорони здоров'я, зокрема в умовах воєнних дій, постійно потребують достатніх запасів компонентів крові для проведення трансфузій у випадках важких травматичних поранень, післяпологових кровотеч та інших невідкладних станів, що загрожують життю пацієнтів. Завдання центрів служби крові постає в своєчасному забезпеченні закладів охорони здоров'я необхідною кількістю компонентів крові з певними параметрами при умові запобігання виникнення дефіциту та надлишку[1]. На сьогоднішній день в Україні відсутнє автоматизоване рішення оперативного моніторингу запасів компонентів крові центром служби крові, перерозподілу запасів компонентів крові між закладами охорони здоров'я у разі екстреної потреби, оперативного та стратегічного планування потреби в компонентах крові для кожного закладу охорони здоров'я з урахуванням ключових параметрів.

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