

**ХЕРСОНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ
КАФЕДРА ІНФОРМАТИКИ І КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК**

Пояснювальна записка

до кваліфікаційної роботи магістра

на тему:

**ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДІВ КОНСОЛІДОВАНОГО РЕСУРСУ
ДЛЯ УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ
МЕДИЧНОЇ АНАЛІТИЧНОЇ СИСТЕМИ**

Виконав: студент 6 курсу,
групи БКІ спеціальності
122 «Комп'ютерні науки»

СИСА І.Б

Керівник: ЛУР'Є І.А.

Рецензент: ОГНЄВА О.Є.

Хмельницький – 2023 р.

Факультет	<u>Інформаційних технологій та дизайну</u>
Кафедра	<u>Інформатики і комп'ютерних наук</u>
Рівень вищої освіти	<u>другий (магістерський) рівень</u>
Галузь підготовки	<u>12 «Інформаційні технології»</u> (шифр і назва)
Освітньо-професійна програма	Консолідована інформація (назва)
Спеціальність	<u>122 «Комп'ютерні науки»</u> (шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри ІКН,
професор

_____ Литвиненко В.І

«____» _____ 2023 року

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТА

Сиси Івана Борисовича

1. Тема роботи: Використання методів консолідованого ресурсу для удосконалення програмного забезпечення медичної аналітичної системи керівник роботи Лур'є Ірина Анатоліївна, кандидат технічних наук, доцент кафедри інформатики і комп'ютерних наук затверджені наказом від 29.09. 2023 р. № 506-с
2. Строк подання студентом роботи
12.12. 2023 р
3. Вихідні дані до роботи

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): Вступ; Розділ1 Аналітичний огляд літературних та інших джерел; Розділ2. Обґрунтування проблеми та аналіз методів і засобів її вирішення; Розділ3. Практична реалізація методів консолідованого ресурсу для удосконалення програмного забезпечення медичної аналітичної системи; Висновки.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

Таблиць – 3,

Формул – 12,

Рисунків – 10.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання 29.09. 2023 р

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Аналітичний огляд літературних джерел за тематикою магістерської роботи	10.10.2023- 20.10.2023	
2	Обґрунтування проблеми та аналіз методів і засобів її вирішення	21.10.2023- 01.11.2023	
3	Системний аналіз об'єкта дослідження та предметної області	02.11.2023- 15.11.2023	
4	Практична реалізація методів консолідованого ресурсу для удосконалення програмного забезпечення медичної аналітичної системи	16.11.2023- 21.11.2023	
5	Тестування програмного забезпечення	22.11.2023- 28.11.2023	
6	Проведення порівняльного аналізу та оформлення висновків	29.11.2023- 1.12.2023	
7	Написання та оформлення пояснювальної записки до кваліфікаційної роботи	2.12.2023 8.12.2023	

Студент _____ Іван СИСА

Керівник роботи _____ Ірина ЛУР'Є

ЗМІСТ

Анотація	7
Abstract	9
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ	11
ВСТУП	12
РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ТА ІНШИХ ДЖЕРЕЛ	17
1.1. Визначення предметної області. Основні поняття консолідованого ресурсу.....	17
1.2. Поняття аналітичної системи	21
1.2.1. <i>Медичні аналітичні системи і сфера їх застосування</i>	25
1.3. Огляд існуючих медичних аналітичних систем в Україні.....	28
1.4. Актуальність дослідження.....	34
Висновки по розділу 1	42
РОЗДІЛ 2. ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОБЛЕМИ ТА АНАЛІЗ МЕТОДІВ ЇЇ ВИРІШЕННЯ	44
2.1. Основні етапи процесу удосконалення програмного забезпечення для медичної аналітичної системи	44
2.2. Опис методів, які застосовані у роботі	47
2.3. Процедура ідентифікації експериментальних даних, отриманих методом секвенування РНК гліобластом	49
Висновки по розділу 2	54
РОЗДІЛ 3. ПРАКТИЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ МЕТОДІВ КОНСОЛІДОВАНОГО РЕСУРСУ ДЛЯ УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МЕДИЧНОЇ	

АНАЛІТИЧНОЇ СИСТЕМИ	55
3.1. Проведення аналізу показників та визначення вхідних даних	55
3.2. Практична реалізація завдання	62
3.2.1. Індуктивний алгоритм <i>k-means</i>	62
3.2.2. Індуктивний нечіткий алгоритм <i>c-means</i>	66
3.2.3. Оцінка якості кластеризації	67
3.3. Аналіз отриманих результатів роботи індуктивних алгоритмів кластеризації	69
Висновки по розділу 3.....	72
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	73

Автореферат

Використання методів консолідованого ресурсу в програмному забезпеченні медичних аналітичних систем є важливим етапом у розвитку сучасної медицини. Це дозволяє покращити точність діагностики, ефективність лікування та результати медичних досліджень. Попри виклики, пов'язані з безпекою даних та інтеграцією, переваги використання методів консолідованого ресурсу переважають і ведуть до покращення рівня медичної допомоги та здоров'я населення.

Перспективи розвитку аналітичних систем в Україні обіцяють бути обширними та важливими в багатьох галузях, зокрема в медицині, громадському секторі, фінансах, освіті та інших. Деякі з ключових перспектив розвитку аналітичних систем в Україні включають:

- I. Розвиток проекту eHealth Ukraine, який має потенціал оновити систему охорони здоров'я в Україні, роблячи медичні дані доступними та обмінюваними між різними медичними закладами та лікарями. Це допоможе покращити якість медичних послуг та сприяти розвитку телемедицини.
- II. Розширення медичної аналітики. Українські медичні заклади та лікарі все більше визнають важливість медичної аналітики для діагностики та лікування пацієнтів. Розробка та впровадження аналітичних систем для обробки медичних даних, виявлення патологій та створення персоналізованих планів лікування стане все більш актуальним.
- III. Збільшення безпеки даних. З огляду на важливість конфіденційності медичних даних, розвиток системи забезпечення безпеки має велике значення. Заходи з кібербезпеки та створення додаткових заходів для захисту медичних даних будуть надзвичайно важливими.

Медична статистика, дослідження, та аналітика даних може бути

корисною для виявлення та вивчення тенденцій у медичних статистиках, що допоможе вирішувати проблеми в галузі громадського здоров'я та виявляти фактори ризику захворювань.

Використання штучного інтелекту для аналізу медичних даних, медичних зображень, виявлення патологій та прогнозування захворювань обіцяє бути великою перспективою. Машинне навчання можуть допомогти поліпшити діагностику та рішення у галузі медицини України.

Ефективність систем управління медичними закладами включає впровадження аналітичних систем у медичних закладах і допомагає управляти ресурсами, використовувати їх ефективніше та оптимізувати процеси лікування та управління медичним персоналом.

Діагностика та дослідження. Розвиток аналітичних систем для обробки медичних зображень та генетичних досліджень допоможе виявляти різні захворювання на ранніх стадіях, що полегшить лікування та підвищить шанси на одужання.

Україна має великий потенціал у розробці та використанні аналітичних систем у галузі охорони здоров'я та медицини, і розвиток цих систем обіцяє покращення якості медичних послуг та сприятиме збереженню життя пацієнтів.

Abstract

The use of consolidated resource methods in the software of medical analytical systems is an important stage in the development of modern medicine. This allows to improve the accuracy of diagnosis, the effectiveness of treatment and the results of medical research. Despite the challenges associated with data security and integration, the benefits of using consolidated resource methods outweigh and lead to improved levels of medical care and public health.

Prospects for the development of analytical systems in Ukraine promise to be extensive and important in many fields, including medicine, the public sector, finance, education, and others. Some of the key prospects for the development of analytical systems in Ukraine include:

The development of the eHealth Ukraine project, which has the potential to transform the health care system in Ukraine, making medical data accessible and exchangeable between different medical institutions and doctors. This will help improve the quality of medical services and promote the development of telemedicine.

Expanding medical analytics. Ukrainian medical institutions and doctors increasingly recognize the importance of medical analytics for the diagnosis and treatment of patients. The development and implementation of analytical systems for processing medical data, identifying pathologies and creating personalized treatment plans will become increasingly relevant.

Increased data security. Given the importance of the privacy of medical data, the development of a security system is of great importance. Cyber security measures and the creation of additional measures to protect medical data will be extremely important.

Medical statistics, research, and data analytics can be useful for identifying and studying trends in medical statistics to help solve public health problems and identify risk factors for disease.

The use of artificial intelligence to analyze medical data, medical images, identify pathologies and predict diseases promises to be a great prospect. Machine learning and deep learning can help improve diagnostics and decisions in the field of medicine.

The effectiveness of the management systems of medical institutions includes the implementation of analytical systems in medical institutions and helps to manage resources, use them more efficiently and optimize the processes of treatment and management of medical personnel.

Diagnostics and research. The development of analytical systems for processing medical images and genetic studies will help detect various diseases in the early stages, which will facilitate treatment and increase the chances of recovery.

Ukraine has great potential in the development and use of analytical systems in the field of healthcare and medicine, and the development of these systems promises to improve the quality of medical services and help save patients' lives.

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

Скорочення, термін, позначення	Пояснення
МАС	Медична аналітична система
ЦБД	Центральна база даних
МОЗ	Міністерство охорони здоров'я
ЕСОЗ	Медична аналітична система охорони здоров'я
TCGA	Атлас геномів раку
PCA	Аналіз основних компонентів
GBM	Мультиформна гліобластома

ВСТУП

Сучасна медична аналітика стає все більш залежною від інформаційних технологій та програмного забезпечення. Інтеграція даних та аналіз великих обсягів медичних даних може значно полегшити прийняття рішень у медицині та допомогти вдосконалити лікування пацієнтів. Для досягнення цих цілей використання методів консолідованого ресурсу в програмному забезпеченні медичних аналітичних систем може стати ключовим.

Медичні аналітичні системи є необхідними інструментами для збору, обробки та аналізу медичних даних. Вони використовуються в різних аспектах медичної практики, включаючи діагностику, лікування, дослідження та управління медичними закладами. Ці системи дозволяють лікарям та аналітикам робити обґрунтовані рішення на основі інформації, збереженої у медичних записах.

В Україні протягом останніх п'яти років спостерігається незначна позитивна динаміка розвитку ринку медичних інформаційних систем. Приємно відзначити появу на ринку вітчизняних розробників систем, які підтримують 3-рівневу архітектуру. Це «Доктор Елекс» та «ЕмсіМед». Ці системи орієнтовані не тільки на державні, але й на орієнтовані не тільки на державні, але й на приватні медичні заклади. Вони забезпечують інтеграцію електронної карти пацієнта з різноманітним діагностичним обладнанням, а також забезпечують отримання даних безпосередньо з лабораторних аналізаторів. Внесення в електронну історію хвороби медичних даних здійснюється на основі розроблених лікарями-експертами протоколів. Це відкриває широкі можливості для подальшого всестороннього аналізу.

Разом з цим система охорони здоров'я стикається з такими проблемами, як: підвищення вимог населення до систем охорони здоров'я;

обмежений бюджет; часта зміна місця проживання пацієнтів та ін. Застосування комплексних інформаційних систем, які дозволять організувати управління медичними закладами на сучасному рівні, суттєво підвищить не тільки якість лікування і рівень медичних послуг, але й ефективність, тобто рентабельність, використання медичних ресурсів.

Актуальність теми.

Проблема розробки програмного забезпечення для медичної інформаційно-аналітичної системи є актуальною і має велике значення. Ось декілька причин, чому ця проблема є важливою:

1. Покращення якості медичного обслуговування.
2. Збереження часу та ресурсів.
3. Забезпечення безпеки даних.
4. Розвиток науки та досліджень.
5. Підтримка прийняття рішень при постановці остаточного діагнозу.
6. Підтримка призначення пацієнту лікувальних процедур.

Удосконалення програмного забезпечення для медичних інформаційно-аналітичних систем ставить перед собою завдання забезпечення високого рівня безпеки медичних даних.

Ефективне використання такої системи допомагає зменшити час, витрачений на пошук, обробку та аналіз медичних даних. Це дозволяє медичному персоналу сконцентруватись на наданні медичних послуг пацієнтам та забезпечити більш ефективно використання ресурсів організації. Удосконалення програмного забезпечення дозволяє опрацювати великі обсяги медичних даних. Це надає медичним працівникам доступ до цінної інформації, яка допомагає приймати кращі рішення щодо діагностики, лікування та догляду за пацієнтами.

Така система допомагає збирати дані про пацієнтів, хвороби,

лікування та результати. Ця інформація може бути використана для наукових досліджень, статистичного аналізу та виявлення нових зв'язків у медичній практиці. Це сприяє покращенню медичних знань, розробці нових технологій та покращенню медичних стандартів.

Задачі дослідження.

При роботі над кваліфікаційною роботою були реалізовані на практиці знання отримані при вивченні наступних дисциплін: Алгоритмізація та програмування, Технологія створення програмних продуктів, Об'єктно-орієнтоване програмування, Програмне забезпечення мобільних пристроїв.

У кваліфікаційній роботі розв'язані наступні завдання:

- ✓ Виконаний всебічний аналіз об'єкта дослідження та предметної області;
- ✓ Досліджені медично-аналітичні системи, існуючі в Україні на сьогоднішній день;
- ✓ Удосконалене програмне забезпечення для блоку медичної системи з діагностування різних типів раку;
- ✓ Проведений аналіз отриманих результатів;
- ✓ Показано, що удосконалене програмне рішення також має не тільки теоретичне значення, а й практичне застосування і може ефективно використовуватись в подальшому в медичній практиці.

Об'єктом дослідження – є такі фактори, як: симптоми, дані спостережень за пацієнтами та результати лабораторних тестів.

Предметом дослідження є моделі і методи інформаційної підтримки, методологічні аспекти діагностування захворювання на рак.

Наукова новизна одержаних результатів:

- науково обґрунтована доцільність використання індуктивних алгоритмів кластеризації для аналізу показників пацієнтів з діагнозом «рак»;
- удосконалений програмний псевдокод для впровадження у медичну аналітичну систему для отримання подальших рекомендацій з лікування;
- показано, що удосконалений псевдокод має не тільки теоретичне, а і практичне значення і може застосовуватись в медичній практиці.

Практичне значення одержаних результатів.

В даній роботі досліджується використання інструменту індуктивних алгоритмів кластеризації для аналізу показників пацієнтів з діагнозом «рак».

В роботі показано який з індуктивних алгоритмів кластеризації виявився кращий у застосуванні до початкових даних.

В даній роботі демонструється, як удосконалене програмне забезпечення може бути використане в якості інструмента підтримки прийняття рішень для лікарів при формуванні остаточного діагнозу.

Апробація результатів магістерської кваліфікаційної роботи.

Результати магістерської кваліфікаційної роботи неодноразово доповідались на семінарах кафедри та 30 листопада 2023 р. пройшли апробацію у вигляді участі у VI Всеукраїнській науково-практичній інтернет-конференції молодих вчених та студентів «Сучасні інформаційні системи та технології».

Публікації:

1. Вороненко М.О., Сиса І.Б. **«ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДІВ КОНСОЛІДОВАНОГО РЕСУРСУ ДЛЯ УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МЕДИЧНОЇ АНАЛІТИЧНОЇ СИСТЕМИ»**, VI Всеукраїнська науково-практична інтернет-конференція молодих вчених та студентів «Сучасні інформаційні системи та технології», 30 листопада 2023 р.