

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Національний університет «Запорізька політехніка»

Факультет комп'ютерних наук і технологій

(повне найменування факультету)

Кафедра програмних засобів

(повне найменування кафедри)

## Пояснювальна записка

до дипломного проєкту (роботи)

бакалавр

(ступінь вищої освіти)

на тему ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ РОБОТИ

З ЕЛЕКТРОННИМИ МЕДИЧНИМИ КАРТКАМИ

SOFTWARE FOR ELECTRONIC MEDICAL RECORDS

Виконала: студентка 4 курсу, групи КНТ-120сп

Спеціальності 121 Інженерія програмного

(код і найменування спеціальності)

забезпечення

Освітня програма (спеціалізація)

Інженерія програмного забезпечення

СМИРНОВА А.М.

(ПРИЗВИЩЕ та ініціали)

Керівник ЗАЙКО Т.А.

(ПРИЗВИЩЕ та ініціали)

Рецензент КОЦУР М.І.

(ПРИЗВИЩЕ та ініціали)

2023

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Національний університет «Запорізька політехніка»

Факультет КНТ  
Кафедра програмних засобів  
Ступінь вищої освіти бакалавр  
Спеціальність 121 Інженерія програмного забезпечення  
(код і найменування)

Освітня програма (спеціалізація) Інженерія програмного забезпечення  
(назва освітньої програми (спеціалізації))

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри ПЗ, д.т.н, проф.  
Сергій СУББОТІН  
“      ”                      2023 року

**З А В Д А Н Н Я**

**НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ (РОБОТУ) СТУДЕНТА(КИ)**

СМИРНОВОЇ Альони Михайлівни

(ПРИЗВИЩЕ, ім'я, по батькові)

1. Тема проєкту (роботи) Програмне забезпечення для роботи з електронними медичними картками. Software for Electronic Medical Records

керівник проєкту (роботи) к.т.н., доцент, ЗАЙКО Тетяна Анатоліївна,  
(науковий ступінь, вчене звання, ПРИЗВИЩЕ, ім'я, по батькові)

затверджені наказом закладу вищої освіти від “04” квітня 2023 року № 87

2. Строк подання студентом проєкту (роботи) 01 червня 2023 року  
3. Вихідні дані до проєкту (роботи) рекомендована література, технічне завдання

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) 1. Аналіз предметної області. 2. Матеріали і методи. 3. Опис програми. 4. Експлуатація, тестування та експериментальне дослідження програми.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень, кількість слайдів, плакатів) Слайди презентації

| Розділ              | ПРИЗВИЩЕ, ініціали та посада<br>консультанта | Підпис, дата      |                                 |
|---------------------|----------------------------------------------|-------------------|---------------------------------|
|                     |                                              | завдання<br>видав | прийняв<br>виконане<br>завдання |
| 1-4 Основна частина | ЗАЙКО Т.А., доцент                           |                   |                                 |
| Нормоконтроль       | КАМІНСЬКА Ж.К., асистент                     |                   |                                 |

7. Дата видачі завдання “ 4 ” квітня 2023 року.

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

| № з/п | Назва етапів дипломного проєкту (роботи)       | Строк виконання етапів проєкту ( роботи ) | Примітка     |
|-------|------------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------|
| 1     | Постановка завдання роботи.                    | 1 тиждень                                 | Завдання, ТЗ |
| 2     | Аналіз предметної області.                     | 1 тиждень                                 | Розділ 1     |
| 3     | Вибір мови програмування та інших технологій   | 2 тиждень                                 | Розділ 2     |
|       | розробки                                       |                                           |              |
| 4     | Розробка структури програми.                   | 2 тиждень                                 | Розділ 3     |
| 5     | Розробка програми.                             | 3-4 тижні                                 | Розділи 3,4  |
| 6     | Тестування та експериментальне дослідження     | 5 тиждень                                 | Розділ 4     |
|       | програмного забезпечення.                      |                                           |              |
| 7     | Оформлення пояснювальної записки та документів | 6 тиждень                                 | Додатки      |
|       | до неї.                                        |                                           |              |
| 8     | Нормоконтроль та рецензування.                 | 7 тиждень                                 |              |
| 9     | Захист роботи.                                 | 8 тиждень                                 |              |

**Студент(ка)**

\_\_\_\_\_  
( підпис )

\_\_\_\_\_  
Альона СМІРНОВА  
(Ім'я ПРИЗВИЩЕ)

**Керівник проєкту (роботи)**

Тетяна ЗАЙКО  
(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

## РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до дипломної кваліфікаційної роботи бакалавра:  
83 с., 46 рис., 3 табл., 3 дод., 17 джерел.

PHP, JOOMLA, БАЗА ДАНИХ, МЕДИЧНА ІНФОРМАЦІЯ, КАРТКА  
ПАЦІЄНТА, ПРОГРАМА, СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ВМІСТОМ

Об'єкт дослідження – процес розробки програмного забезпечення для обліку медичної інформації.

Предмет дослідження – програмні засоби для обліку медичної інформації.

Метою роботи є розробка програмного забезпечення для роботи з електронними медичними картками.

Матеріали, методи та технічні засоби: мова програмування Php, система управління вмістом Joomla, уніфікована мова моделювання програмного забезпечення UML.

Результати. Розроблено програмне забезпечення для роботи з електронними медичними картками за допомогою мови програмування Php, що дозволяє забезпечити користувачам можливість роботи з медичною інформацією.

Практична цінність роботи полягає у розробці програмного забезпечення для роботи з електронними медичними картками.

Висновки. Виконано проєктування програмного забезпечення для роботи з електронними медичними картками. Розроблено програмне забезпечення для роботи з електронними медичними картками. Здійснено тестування розробленого програмного забезпечення для роботи з електронними медичними картками.

Галузь використання – медичні системи.

## **ABSTRACT**

Explanatory note to the diploma qualifying work of the bachelor: 85 pages, 46 figures, 3 tables, 3 appendixes, 17 sources.

PHP, JOOMLA, DATABASE, MEDICAL INFORMATION, PATIENT CARD, PROGRAM, CONTENT MANAGEMENT SYSTEM

The object of research is the process of developing software for accounting of medical information.

The subject of the research is software for accounting of medical information.

The purpose of this work is to develop the software for working with electronic medical records.

Materials, methods and technical tools: Php programming language, Joomla content management system, unified software modeling language UML.

Results. The software tools for working with electronic medical records based on the Php programming language have been developed. The developed software allows users to work with medical information.

The practical value of the work lies in the development of software for working with electronic medical records.

Conclusions. The software for working with electronic medical records has been designed. The software for working with electronic medical records has been developed. The developed software for working with electronic medical records has been tested.

Scope of use – medical systems.

## ЗМІСТ

|                                                                                                                                    |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
|                                                                                                                                    | С. |
| Перелік скорочень та умовних позначок .....                                                                                        | 8  |
| Вступ .....                                                                                                                        | 9  |
| 1 Аналіз предметної області .....                                                                                                  | 11 |
| 1.1 Поняття про облік медичної інформації .....                                                                                    | 11 |
| 1.2 Дослідження програмних засобів для обліку медичної інформації .....                                                            | 22 |
| 1.3 Висновки за розділом 1 .....                                                                                                   | 32 |
| 2 Матеріали і методи .....                                                                                                         | 34 |
| 2.1 Вибір мови програмування та інших технологій розробки .....                                                                    | 34 |
| 2.2 Вибір системи управління вмістом для створення програмного<br>забезпечення для роботи з електронними медичними картками .....  | 37 |
| 2.3 Висновки за розділом 2 .....                                                                                                   | 40 |
| 3 Опис програми .....                                                                                                              | 41 |
| 3.1 Структурна схема програми для роботи з електронними медичними<br>картками .....                                                | 41 |
| 3.2 Функціонування програмного забезпечення для роботи з електронними<br>медичними картками .....                                  | 43 |
| 3.3 Проєктування інтерфейсу взаємодії користувача з програмним<br>забезпеченням для роботи з електронними медичними картками ..... | 46 |
| 3.4 Розширення функціональності програмного забезпечення для роботи з<br>електронними медичними картками .....                     | 48 |
| 3.5 Висновки за розділом 3 .....                                                                                                   | 52 |
| 4 Експлуатація, тестування та експериментальне дослідження програми .....                                                          | 53 |
| 4.1 Призначення й умови застосування програми .....                                                                                | 53 |
| 4.2 Характеристики програми та розгортання вебсерверу .....                                                                        | 54 |
| 4.3 Інструкція по експлуатації програми .....                                                                                      | 56 |
| 4.3.1 Звернення до програми .....                                                                                                  | 56 |
| 4.3.2 Вхідні й вихідні дані .....                                                                                                  | 56 |
| 4.3.3 Повідомлення .....                                                                                                           | 57 |

|                                                                                           |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 4.4 Виконання програмного забезпечення для роботи з електронними медичними картками ..... | 57 |
| 4.5 Висновки за розділом 4.....                                                           | 62 |
| Висновки.....                                                                             | 63 |
| Перелік джерел посилання .....                                                            | 65 |
| Додаток А Технічне завдання.....                                                          | 67 |
| Додаток Б Фрагмент тексту програми .....                                                  | 71 |
| Додаток В Слайди презентації .....                                                        | 76 |

## **ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ ТА УМОВНИХ ПОЗНАК**

CMS – Content management system;

PHP – Hypertext Preprocessor;

БД – база даних;

ЕМК – електронна медична карта;

ПЗ – програмне забезпечення;

ТЗ – технічне завдання.

## ВСТУП

Останнім часом широкого використання набули програмні системи для зберігання та обробки даних про пацієнтів. Такі системи підтримують обробку даних про кожного пацієнта медичного закладу, зокрема, інформацію про минулий та поточний стану здоров'я чи хвороби, історію лікування, вибір способу життя, генетичні дані, біометричні дані, які є будь-якою вимірюваною фізичною характеристикою, що можна перевірити за допомогою певних засобів вимірювання. У програмних системах обробки медичних даних дані пацієнтів зберігаються, як правило, в індивідуальних медичних записах (електронних медичних картках), до яких можуть отримати доступ медичні працівники в різних місцях, наприклад у лікарні загальної практики пацієнта та місцевій лікарні. Ця інформація використовується для прийняття рішень щодо догляду та лікування цієї особи. Цей тип даних про пацієнтів також може використовуватися для досліджень з метою допомоги у визначенні ефективних методів лікування, контроль за безпекою ліків, отримання нових знань про причини та перебіг хвороб [1]-[5].

Отже, розробка програмних систем для роботи з медичними даними є досить перспективним напрямом інженерії програмного забезпечення, оскільки попит на розробку, вдосконалення та супровід подібних систем продовжує зростати. Проте деякі програмні системи для роботи з медичними даними є досить складними та містять багато зайвих функцій, що ускладнюють роботи з ними, інші системи є вузькоспеціалізованими та призначені для використання у конкретних медичних закладах. Крім того, деякі подібні програмні системи не мають україномовного інтерфейсу [1]-[5].

Тому актуальною є розробка програмного забезпечення для роботи з електронними медичними картками.

У дипломній кваліфікаційній роботі бакалавра розв'язується актуальне завдання розробки програмного забезпечення для роботи з електронними медичними картками.

Для досягнення поставленої мети у кваліфікаційній роботі бакалавра необхідно розв'язати такі задачі:

- виконати аналіз предметної області та програмних засобів обробки медичних даних;
- здійснити проєктування програмного забезпечення для роботи з медичними даними;
- створити програмне забезпечення для роботи з електронними медичними даними;
- виконати тестування розробленого програмного забезпечення для роботи з електронними медичними даними.

## **1 АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ**

### **1.1 Поняття про облік медичної інформації**

Інформація про пацієнта – це особиста інформація про людину, що отримає лікування чи нагляд у медичних закладах. Інформація про пацієнта може включати інформацію про захворювання, історію хвороби, минуле здоров'я, вибір способу життя та демографічні дані. Ця інформація також може включати біометричні дані, які є будь-якими фізичними вимірюваннями, що може відстежувати спеціальне обладнання [1]-[4].

У програмних медичних системах інформація про пацієнта зберігається в медичних записах, до яких мають доступ медичні працівники в різних місцях, включаючи практику лікаря загальної практики та лікарні різних профілів. Інформація використовується для прийняття рішень щодо догляду та лікування людини. Цей тип інформації про пацієнтів використовується в дослідженнях, щоб виявити найкращі варіанти лікування, контролювати безпеку лікарських засобів і надати нове розуміння захворювань та їх причин. Розвиток програмних засобів, інших інформаційних технологій, впровадження електронних медичних записів та розвиток засобів штучного інтелекту розширюють можливості для дослідників. Збір і обмін інформацією про здоров'я пацієнтів у відповідних програмних системах має вирішальне значення для кращого розуміння генетичних особливостей та задоволення потреб пацієнтів. За допомогою відповідних програмних засобів важливо зібрати дані якомога більшої кількості пацієнтів. Висновки, засновані на демографічних характеристиках пацієнтів, можна використовувати для оцінки ступеню тяжкості захворювання та рівня його перебування, інформування про медичні рішення, визначення нових ліків і прогнозування побічних ефектів від їх застосування [1]-[6].

Важливо відзначити, що у різних державах прийнято суворі закони, які гарантують, що інформація про пацієнтів передається та зберігається в безпеці та є конфіденційною. Як правило, національні державні органи чи агентства

охорони здоров'я та соціальних служб, що фінансуються з державного бюджету, несуть відповідальність за видання стандартів і вказівок щодо збору даних і звітності, зокрема щодо поводження з конфіденційними медичними даними та можливістю їх використання у програмному забезпеченні обробки медичних даних [1]-[6].

При використанні програмних систем обробки медичних даних для пацієнтів важливо контролювати, як їхні дані застосовуються в дослідженнях. Пацієнтам слід надати можливість приймати обґрунтовані рішення та ділитися своїми даними через програмні систем обробки медичних даних для дослідницьких цілей, якщо вони захочуть. Динамічна згода дозволяє особам продовжувати дослідження після початкової участі та контролювати за допомогою програмних систем обробки медичних даних, як використовуються їхні дані. На відміну від традиційної згоди, динамічна згода означає, що користувачі програмних систем обробки медичних даних отримують точну інформацію про дослідження та можуть дати або відкликати згоду в будь-який час [1]-[6].

У наш час використання програмних систем обробки медичних даних надає багато можливостей для кращого використання інформації з електронних медичних карт пацієнтів. Інформація з цих карт має життєво важливе значення для покращення особистої медичної допомоги, догляду та медичних послуг [1]-[6].

Достовірна та своєчасна інформація з електронних медичних карт пацієнтів необхідна для інформування служб охорони здоров'я та прийняття рішень щодо лікування та покращення рівня життя пацієнта. Кожен пацієнт за допомогою програмних систем обробки медичних даних повинен мати доступ до інформації про своє здоров'я, відстежувати її за потреби та допомагати впоратися з будь-яким захворюванням. Незалежно від того, чи перебуває пацієнт в лікарні, госпіталі чи будинку престарілих, уся команда охорони здоров'я має бути в курсі та отримувати за допомогою програмних систем

обробки медичних даних актуальні відомості про лікування, щоб надати пацієнтам найкращий догляд [1]-[6].

Якщо зібрати та узагальнити за допомогою програмних систем обробки медичних даних невеликі обсяги медичних даних від багатьох пацієнтів, дослідники та клініцисти зможуть виявити закономірності в цих даних і допомогти визначити шляхи покращення прогнозування, діагностики та лікування захворювань. Інформація про пацієнтів за допомогою програмних систем обробки медичних даних може допомогти краще зрозуміти наслідки та причини захворювань, підвищити рівень життя, розробляти нові ліки та запобігати хворобам, виконувати планування медичної допомоги на регіональному та державному рівнях, підвищити безпеку пацієнтів, забезпечити дослідження за допомогою медичних даних [1]-[6].

Дані про здоров'я пацієнтів за допомогою програмних систем обробки медичних даних можуть революціонізувати медицину та дослідження, приносячи зміни для пацієнтів і сприяючи розвитку світової економіки. Життєво важливо, щоб потенціал реєстрів медичних даних у секторі наук про життя був використаний для забезпечення максимальної користі для здоров'я та добробуту населення. Реєстри медичних даних, що підтримуються за допомогою програмних систем обробки медичних даних, відіграють вирішальну роль при плануванні медичної допомоги населенню. Реєстри пацієнтів являють собою результат стандартизованих зборів інформації про пацієнтів, які зазвичай стосуються конкретного захворювання. Інформація, зібрана в реєстрах, може включати історію хвороби пацієнта, діагноз захворювання, номер медичного страхування і дані про показники результатів, про які повідомляє пацієнт. Зібрані дані за допомогою програмних систем обробки медичних даних можуть допомогти створити реальну картину хвороби, поточних методів лікування та результатів [1]-[6].

Реєстри медичних даних можуть значно вплинути на дослідницький процес, що зрештою призведе до прискореного доступу пацієнтів до нових ліків і методів лікування. Реєстри медичних даних відіграють вирішальну

роль, починаючи від підтримки фундаментальних досліджень, розкриваючи більше про природний перебіг хвороби, до допомоги в перекладі досліджень, сприяючи оцінці здійсненності клінічних випробувань, а також підтримки інноваційних клінічних випробувань. Реєстри медичних даних також сприяють наданню лікування пацієнтам після того, як лікарський засіб було ліцензовано для використання, шляхом моніторингу безпеки ліків і процесу введення в експлуатацію препаратів, а також застосування нових методів лікування у національній системі охорони здоров'я [1]-[6].

Медичні дані можуть бути надзвичайно важливими інструментами, які допомагають дослідникам, клініцистам та промисловості шляхом зниження бар'єрів для проведення досліджень і прискорення розробки нових методів лікування. Централізовані реєстри медичних даних, що містять інформацію про пацієнтів, допомагають підвищити ефективність на різних етапах процесу розробки ліків, тим самим зменшуючи витрати на впровадження досліджень у клінічну практику [1]-[6].

Реєстри медичних даних пацієнтів являють собою результат стандартизованих зборів інформації про пацієнтів за допомогою програмних систем обробки медичних даних, яка зазвичай стосується конкретного захворювання. Інформація, зібрана в реєстрах програмних систем обробки медичних даних, може включати історію хвороби пацієнта, діагноз захворювання, номер страхування та показники результатів, про які повідомляє пацієнт. Збір цих даних може допомогти шляхом використання програмних систем обробки медичних даних оцінити реальну картину захворювання, поточних методів лікування та результатів [1]-[6].

Медичні дані про пацієнтів у програмні системи обробки медичних даних часто надходять із двох основних джерел. Першим джерелом інформації є клінічні дані, що отримуються під час надання медичної допомоги пацієнту лікарями та медсестрами, коли вони отримують послуги через національну систему охорони здоров'я. Це може включати ім'я та дату народження, а також дані про особисте здоров'я пацієнта, включаючи його діагноз і план

лікування. Другим джерелом є дані, що зібрані безпосередньо від пацієнта. Такі дані охоплюють інформацію про догляд та лікування пацієнта через самозвітність. Реєстри, що фінансуються благодійними організаціями, більше переваги віддають самозвіту пацієнтів. Існують розбіжності між оцінками пацієнтів і клініцистів щодо поширеності та тяжкості симптомів пацієнтів, а також функціональних порушень, що підкреслює важливість усіх даних для підтвердження кращого розуміння стану людини [1]-[6].

Інформація про здоров'я та догляд, яка реєструється у програмних системах обробки медичних даних, може включати інформацію про клінічне лікування (наприклад, записи лікарів загальної практики та інших лікарень), інформацію з клінічних випробувань і обсерваційних досліджень, інформацію, створену пацієнтами (наприклад, програмні застосунки для здоров'я, фітнес-трекери та опитування пацієнтів), лабораторну інформацію (наприклад, технологія медичної візуалізації та секвенування геному), адміністративну інформацію. Дослідники, медичні працівники, уряд та інші можуть називати інформацію про здоров'я даними, даними пацієнта або медичною карткою [1]-[6].

Інформація про здоров'я може бути використана в медичних дослідженнях за допомогою програмних систем обробки медичних даних у різних формах. У широкому сенсі вони визначаються як анонімна інформація, що неможливо пов'язати з оригінальною картою пацієнта, з якої вона надійшла. У програмних системах обробки медичних даних для ідентифікації таких даних використовується інформація з кодом ключа, де звичайні ідентифікатори (наприклад, ім'я, адреса) пацієнта замінюються на код для захисту особистості пацієнта. Тому такі дані можна повторно зв'язати з пацієнтом за допомогою ключа, який повторно пов'язує дані. Дослідники зазвичай використовують анонімну інформацію, де це можливо, або отримують згоду безпосередньо від залучених людей. У рідкісних випадках, коли неможливо або непрактично отримати згоду від усіх, адміністративні

управління відповідних організацій можуть наказати використати таку інформацію без згоди, якщо вони вважають це в суспільних інтересах [1]-[6].

Електронна медична карта (ЕМК) – це цифрова версія медичної карти пацієнта, що використовується у програмних систем обробки медичних даних. ЕМК орієнтована на пацієнта в реальному часі, яка надає миттєву та точну інформацію авторизованим користувачам. ЕМК містить історію хвороби пацієнта та лікування, тоді як програмні системи підтримки ЕМК розроблені таким чином, щоб охоплювати ширшу картину догляду за пацієнтом, яка виходить за рамки стандартної медичної інформації, зібраної в офісі постачальника медичних послуг. ЕМК є важливою частиною медичної інформаційної технології та може включати в себе історію хвороби пацієнта, діагноз, ліки, план лікування, графік вакцинації, алергію, рентгенівські знімки, а також результати лабораторних і аналізів. ЕМК надає клієнтам доступ до інструментів, заснованих на доказах, які можна використовувати для прийняття рішень щодо догляду за пацієнтами [1]-[6].

Одна з ключових особливостей ЕМК полягає в тому, що медичні працівники можуть створювати та керувати інформацією про стан здоров'я в цифровому форматі, яким можна ділитися з іншими постачальниками в різних закладах охорони здоров'я. ЕМК призначені для обміну інформацією з іншими постачальниками медичних послуг та організаціями, такими як лабораторії, спеціалісти, центри візуалізації, аптеки, центри невідкладної допомоги, академічні клініки та робочі місця, тому вони містять інформацію від усіх лікарів, залучених до догляду за пацієнтом [1]-[6].

Електронний медичний запис є електронною формою історії хвороби пацієнта, яка зберігається постачальником протягом тривалого часу та може містити демографічну інформацію, стадії прогресу, проблеми, препарати, ліки та всю відповідну медичну інформацію, пов'язану з медичною допомогою. Важливо, що історія хвороби, щеплення, лабораторні дані та радіологічні звіти, надають доступ до інформації та можуть полегшити роботу лікаря. ЕМК також можуть прямо чи опосередковано підтримувати інші заходи, пов'язані з

доглядом, у різних сферах, включаючи підтримку прийняття рішень на основі доказів, управління якістю та звітування про результати. ЕМК є важливим кроком у постійному вдосконаленні охорони здоров'я, який може зміцнити стосунки між пацієнтами та лікарями. Своєчасність і доступність інформації можуть допомогти постачальникам медичних послуг приймати кращі рішення та надавати кращу допомогу [1]-[6].

ЕМК можуть покращити обслуговування пацієнтів за рахунок зменшення проблеми лікарських помилок шляхом підвищення ефективності та результативності медичних послуг. Крім того, використання ЕМК дозволяє зробити інформацію про здоров'я доступнішою, скоротити повторне тестування, зменшити затримки лікування та дати пацієнтам можливість приймати кращі рішення, а також зменшити лікарських помилок за рахунок покращення медичної документації [1]-[6].

Електронна медична карта є особистою медичною картою, яка може використовуватися кількома медичними організаціями. Роль ЕМК експоненціально зростає, оскільки інформація про пацієнтів стає оцифрованою та все більше споживачів висловлюють бажання отримати доступ до інформації про своє здоров'я за допомогою програмних систем обробки медичних даних з мобільних пристроїв [1]-[6].

Перевагами ЕМК є такі [1]-[6]:

- можливість швидкого обміну та оновлення інформації між різними медичними офісами та агентствами;
- безпечне зберігання та завантаження медичних даних пацієнта;
- можливість обміну мультимедійною інформацією, такою як результати медичних зображень, між різними програмними системами обробки медичних даних;
- можливість зв'язувати документи з актуальними джерелами досліджень;
- оптимізація медичних послуг та послуг догляду за пацієнтами;

- здатність збирати дані пацієнтів щодо якості управління здоров'ям населення та програм догляду;
- спрощення процесів прийняття рішень для постачальників медичних послуг;
- вклад у довгостроковий потенціал системи охорони здоров'я [1]-[6].

Уряди різних країн прагнуть забезпечити всім громадянам доступ до електронних медичних записів і щоб усі записи містили інформацію одного типу. Найбільшою перешкодою для впровадження електронних медичних записів є вартість програмних систем збору та обробки медичних даних [1]-[6].

Програмні засоби збору та обробки медичних гарантують користувачам системи охорони здоров'я, таким як лікарні та інші заклади охорони здоров'я, що технологія системи ЕМК забезпечує технічні можливості, функціональність і безпеку, необхідні для задоволення вимог користувачів. Інші програми та нормативні акти забезпечують відповідність форматів ЕМК певним стандартам і гарантують, що організації охорони здоров'я можуть використовувати ЕМК змістовним чином для забезпечення діяльності, пов'язаної з медичною допомогою пацієнтам. Важливим є те, що заклади охорони здоров'я та постачальники доступу до ЕМК також повинні заявити та продемонструвати, що вони не вживали жодних умисних чи навмисних заходів для обмеження взаємодії з ЕМК чи введення некоректної та недостовірної інформації [1]-[6].

У наш час існують стандарти форматів ЕМК для узгодження електронних медичних записів із практичним застосуванням з метою забезпечення можливості ЕМК бути безпечними. Ще одна мета якості ведення ЕМК – сприяти взаємодії між різними учасниками системи охорони здоров'я [1]-[6].

Асоціація медичних інформаційних технологій встановила різні стандарти роботи з ЕМК [1]-[6]:

- Health Level Seven International (HL7) – набір міжнародних стандартів для передачі медичної та адміністративної інформації;
- Faster Health Interoperability Resources (FHIR) – це вебплатформа програмних засобів на основі стандартів HL7;
- SMART Health IT – це відкрита технологічна платформа, яка дозволяє створювати програмне забезпечення, що працює у системах охорони здоров'я, включаючи підтримку ЕМК [1]-[6].

ЕМК може покращити обслуговування пацієнтів кількома способами. Наприклад, ЕМК можуть бути корисними, надаючи детальну інформацію про стан здоров'я пацієнта, забезпечуючи вичерпний зворотний зв'язок і допомагаючи лікарям швидко діагностувати проблеми [1]-[6].

Крім того, ЕМК можуть допомогти зменшити медичні помилки, підвищити безпеку пацієнтів і досягти кращих результатів. ЕМК зберігають і передають інформацію, обробляють інформацію про пацієнта практичним способом і надають цю інформацію особам, які доглядають за ними [1]-[6].

ЕМК допомагають підвищити ефективність охорони здоров'я, надаючи інформацію про здоров'я всієї популяції пацієнтів, дозволяючи постачальникам медичних послуг визначати конкретні фактори ризику та покращувати результати [1]-[6].

Хоча вважається, що ЕМК мають переваги перед паперовими медичними документами, ЕМК мають і певні недоліки. Нижче наведено основні відмінності між паперовими та електронними медичними документами [1]-[6].

Час обробки даних: деякі постачальники повідомляють, що впровадження ЕМК заощаджує від 10 до 20 годин на тиждень на документації та дозволяє їм проводити більше часу зі своїми пацієнтами. Але інші стверджують, що ЕМК змушують постачальників медичних послуг стати працівниками введення даних. Деякі люди кажуть, що введення даних до електронних медичних карток змушують лікарів зосереджуватися на комп'ютері, а не на пацієнті в кімнаті [1]-[6].

Оцифровування інформації про пацієнтів економить багато паперу, оскільки записи про стан здоров'я пацієнтів часто нараховуються сотнями, іноді тисячами [1]-[6].

Стосовно безпеки даних, деякі фахівці вважають, що паперові документи більш сприйнятливі до пошкодження, крім того, можливі втрати записів через людську помилку або пошкодження паперу через стихійні лиха. Але ЕМК є головним джерелом порушення кібербезпеки, що пов'язано з тисячами медичних записів [1]-[6].

Вартість придбання медичних систем є досить великою, тому великі медичні організації можуть заплатити великі кошти за придбання та встановлення програмної системи підтримки ЕМК, а впровадження технології може тривати кілька місяців. Цифрові пристрої та ЕМК також мають довший період зберігання. Документи потребують допомоги адміністраторів для зберігання файлів і організації доступу до них, що потребує зайвого робочого місця. Кожна організація охорони здоров'я повинна провести аналіз витрат, щоб оцінити витрати, пов'язані з системою ЕМК [1]-[6].

Процес обміну паперовими записами може бути складнішим, ніж обмін цифровою інформацією про пацієнта. Для цього потрібно знайти документ у великому архіві, а потім надіслати його копію поштою, факсом або відсканувати. Теоретично обмінюватись ЕМК має бути легко, але реальність полягає в тому, що практика організацій і постачальників часто призводить до того, що ЕМК блокують деякі дані [1]-[6].

Читабельність і надійність: медичну документацію, як і папір, важко читати, що може призвести до помилок. Крім того, з папером лікар не встигає записати все дозволене. Для ЕМК майже немає обмежень, а кодування та обробка природною мовою усуває багато непотрібних проблем [1]-[6].

Кожна програмна система підтримки роботи з ЕМК має кілька загальних і важливих функцій. Для початку платформи ЕМК надають портали для пацієнтів, які дозволяють користувачам отримувати доступ до інформації,

а також обмінюватися інформацією та отримувати доступ до інформації від постачальників медичних послуг [1]-[6].

ЕМК зазвичай надають лікарям інструкції щодо догляду за пацієнтами, наприклад запити на ліки та запити на діагностику. Для ліків програмні системи обробки медичних даних за допомогою ЕМК можуть керувати дозуванням для конкретних пацієнтів і інформувати лікарів про взаємодію ліків. Система може переоцінити очікування, результати, переваги та права пацієнтів [1]-[6].

Крім того, системи обробки медичної інформації допомагають ефективніше та результативніше координувати клінічну практику. Нарешті, такі програмні системи підтримують клінічні, фінансові та адміністративні завдання [1]-[6].

Медичні системи обробки медичних даних у різних країнах мають відповідати відповідним законам про обробку медичних даних, захист персональної інформації, перенесення та підзвітність медичного страхування. Закони про конфіденційність даних захищають медичні записи та іншу особисту інформацію пацієнта про здоров'я відповідно до національних стандартів. Це стосується таких суб'єктів, як плани медичного обслуговування, медичні центри та постачальники послуг електронної охорони здоров'я. Закони про безпеку встановлюють національні стандарти, які захищають електронну особисту інформацію про здоров'я, яка створюється, отримується, використовується або зберігається організаціями охорони здоров'я [1]-[6].

Відповідно до законодавства різних країн програмні системи обробки медичних даних повинні мати системи управління процесами, розширені центри обробки даних, засоби моніторингу та інші функції безпеки, вбудовані в систему. У той час як програмні системи підтримки ЕМК можуть і часто забезпечують заходи безпеки, галузь охорони здоров'я стурбована втратою даних. Інформація про стан здоров'я виходить за межі записів пацієнтів, і особиста інформація часто втрачається [1]-[6].

Визначено, що інформація про пацієнта є особистою інформацією про людину, що отримає лікування чи нагляд у медичних закладах. Проаналізовано важливість програмних систем обробки медичних даних для зберігання медичної інформації про пацієнта та їх вплив на розвиток медичної галузі. Відзначено, що електронна медична карта – це цифрова версія медичної карти пацієнта, що використовується у програмних систем обробки медичних даних. Проаналізовано переваги використання електронних медичних карток. Визначено, що електронні медичні картки забезпечують можливість швидкого обміну та оновлення інформації між різними медичними офісами та агентствами. Проаналізовано стандарти роботи з електронними медичними картками.

## **1.2 Дослідження програмних засобів для обліку медичної інформації**

Зараз існує велика кількість програмних засобів для обліку медичної інформації. Проведемо огляд деяких програмних засобів для обліку медичної інформації [7]–[13].

Програмне забезпечення eHospital Systems є комплексною та інтегрованою системою управління лікарнею, призначеною для підтримки процесу обліку операційної діяльності медичного закладу. Користувачами програмного забезпечення eHospital Systems є медичні центри, приватні лікарні та лікарі. Програмні модулі системи eHospital Systems підтримують обробку даних на різних носіях, а також збір та обробку даних на робочому місці лікаря та за допомогою мобільних пристроїв [7], [10]. Персоналізоване програмне забезпечення може надсилати текстові повідомлення, миттєві повідомлення та нагадування електронною поштою для покращення догляду за пацієнтами. Це програмне забезпечення для управління лікарнею допомагає контролювати прийом пацієнтів, електронні медичні картки пацієнтів та інші важливі показники в режимі реального часу. Це забезпечує електронний обмін

даними про стан здоров'я пацієнтів з іншими постачальниками медичних послуг, дозволяючи пацієнтам і постачальникам послуг переглядати результати лабораторних досліджень і історію онлайн, ефективно спілкуватися з іншими лікарями та планувати наступні кроки, таким чином керуючи загальним станом здоров'я пацієнтів [7], [10]. Програмне забезпечення eHospital Systems підтримує ефективну та зручну роботу з ЕМК, дозволяє уникнути типових помилок, пов'язаних із ручним введенням даних про пацієнтів. Завдяки новим комп'ютерним системам завантаження даних із сервера чи хмари процес роботи з медичними даними, що зберігаються у системі, є досить швидким. Пацієнти можуть знаходити лікарів і сортувати їх онлайн за спеціальністю, рейтингом, ціною та доступністю. Програмна система надає можливості спланувати відвідування лікаря, зібрати карти пацієнтів і оплатити послуги. Лікарі та пацієнти можуть перевіряти свої календарі на своєму мобільному телефоні. Програмне забезпечення системи управління лікарнею eHospital Systems (рис. 1.1) доступне локально та в хмарі [7], [10].

The screenshot displays the 'Patient Registration' interface of the eHospital Systems. The form is organized into several sections for data entry:

- Patient Registration:** Includes fields for UHID (with a dropdown for 'FATHER'), Patient Name, Gender, Marital Status, Nationality, Blood Group, Identity No., and Email Id.
- Communication Details:** Includes fields for Address, City, State, Country, Pin Code, and Contact No.
- Reference Detail:** Includes fields for Referral Name, Mobile No., and an 'Add Referral' button.
- Payer Information:** Includes fields for Payer/Company, Network, ValidFrom, Co-pay MaxLimit, Top-up Card, Co-pay MaxLimit, Remark, Sponser, Policy No., ValidUpto, Approval Required, Coverage, SubCompany, Credit Limit, OPD Credit Limit, IPD Co-pay %, Card No., and Pharmacy Limit.

The interface also features a sidebar with navigation icons and a top bar with a search bar and user profile.

Рисунок 1.1 – Програмне забезпечення eHospital Systems [7], [10]

Серед особливостей даного програмного забезпечення, що надає можливості обробки медичних даних, можна виділити такі [7]–[10]:

- можливість обробки медичних даних та обліку операційної діяльності медичного закладу за допомогою зручного інтерфейсу;
- можливість збору та обробки даних на робочому місці лікаря та за допомогою мобільних пристроїв;
- можливість пошуку лікарів і сортувати їх онлайн за спеціальністю, рейтингом, ціною та доступністю;
- надсилання повідомлень та нагадувань електронною поштою для покращення догляду за пацієнтами;
- засоби електронного обміну даними про стан здоров'я пацієнтів з іншими постачальниками медичних послуг;
- підтримка хмарних технологій;
- підтримка роботи з електронними медичними картками пацієнтів;
- засоби контролю прийому пацієнтів;
- наявність мобільної версії;
- засоби запису на прийом до лікарів;
- підтримка записів у календарях в особистих пристроях користувачів;
- наявність локальної версії;
- зручні засоби оплати.

Серед недоліків програмного забезпечення eHospital Systems можна відзначити наявність великої кількості функцій управління великими медичними закладами, які не завжди є необхідними кожному працівнику медичної установи, що ускладнює роботу з програмою [7], [10]. Також відсутня українська версія програми eHospital Systems [10].

Програмне забезпечення ModMed є системою управління лікарнею, призначеною для підтримки процесу обліку операційної діяльності медичного закладу. Користувачами програмного забезпечення ModMed є медичні центри, приватні лікарні та лікарі. Програмні модулі системи ModMed підтримують обробку даних на різних носіях, а також збір та обробку даних на робочому

місці лікаря та за допомогою мобільних пристроїв [7], [11]. Це програмне забезпечення для управління лікарнею допомагає контролювати прийом пацієнтів, електронні медичні картки пацієнтів та інші важливі показники в режимі реального часу. Програмне забезпечення ModMed (рис. 1.2) підтримує ефективну та зручну роботу з електронними медичними картками пацієнтів. Пацієнти можуть знаходити лікарів та здійснювати запис до них. Програмна система надає можливості спланувати відвідування лікаря, зібрати карти пацієнтів і оплатити послуги [7], [11].

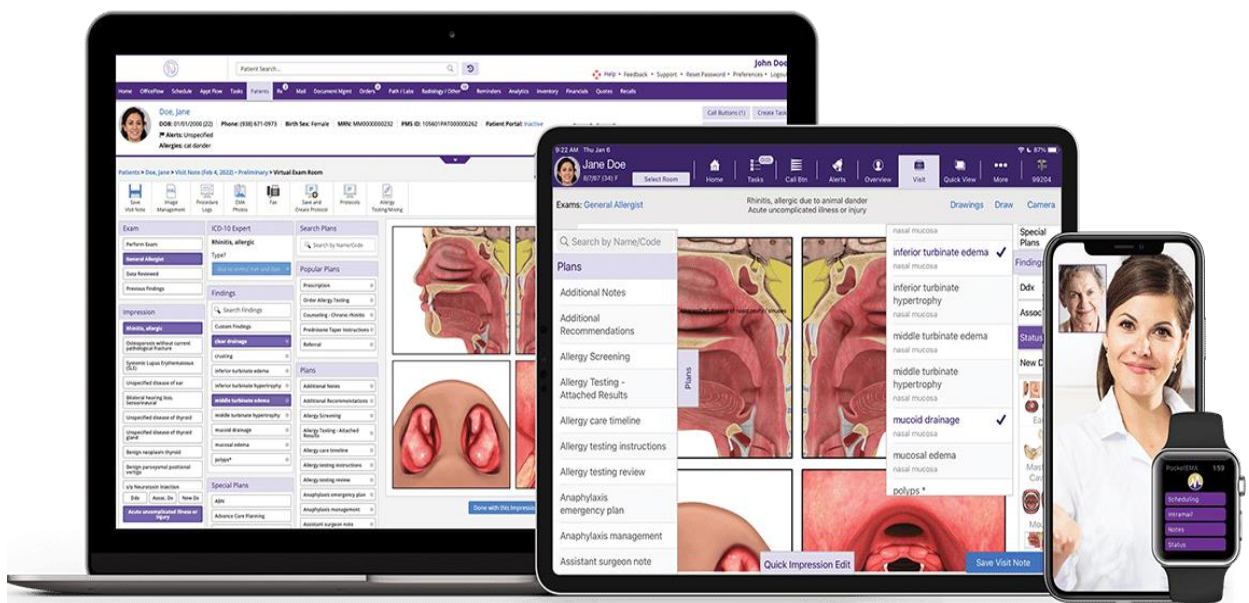


Рисунок 1.2 – Програмне забезпечення ModMed [7], [11]

Програмне забезпечення ModMed надає клієнтам інтегрований пакет програмних засобів, які дозволяють лікарям та іншому медичному персоналу працювати якнайкраще, підтримуючи клінічні, операційні та фінансові аспекти їх практики [7], [11].

Програмне забезпечення ModMed підтримує хмарну систему електронних записів про стан здоров'я, адаптується до стилю практики кожного лікаря, запам'ятовуючи вподобання та автоматично пропонуючи примітки до обстеження та запропоновані платіжні коди. При використанні на планшеті пропонує спеціальні жести дотику та пальця для швидкого

створення профілів пацієнтів, діагнозів, програм лікування та виставлення рахунків [7], [11]. Програма працює з іншими програмними продуктами та послугами, включаючи управління практикою, управління циклом доходів, телемедицина, управління запасами, інструменти залучення пацієнтів, включаючи платежі тощо [7], [11].

У поєднанні це комплексне рішення усуває відокремленість відділів і дозволяє команді медичного закладу працювати пліч-о-пліч, підвищуючи видимість і співпрацю [7], [11]. При розробці цього програмного забезпечення було використано медичний досвід лікарів, щоб допомогти вирішити унікальні проблеми, з якими стикаються медичні практики різних спеціальностей [7], [11].

Серед особливостей даного програмного забезпечення, що надає можливості обробки медичних даних, можна виділити такі [7]–[11]:

- можливість обробки медичних даних та обліку операційної діяльності медичного закладу за допомогою зручного інтерфейсу;
- засоби аналітики даних;
- можливість пошуку лікарів і сортувати їх онлайн за спеціальністю, рейтингом, ціною та доступністю;
- надсилання повідомлень та нагадувань електронною поштою для покращення догляду за пацієнтами;
- засоби електронного обміну даними про стан здоров'я пацієнтів з іншими постачальниками медичних послуг;
- підтримка хмарних технологій;
- підтримка роботи з електронними медичними картками пацієнтів;
- засоби контролю прийому пацієнтів;
- наявність мобільної версії;
- засоби запису на прийом до лікарів;
- підтримка записів у календарях в особистих пристроях користувачів;
- наявність локальної версії;
- зручні засоби оплати.

Серед недоліків програмного забезпечення ModMed можна відзначити наявність великої кількості функцій управління великими медичними закладами, які не завжди є необхідними кожному працівнику медичної установи, що ускладнює роботу з програмою [7], [11]. Також відсутня українська версія програми ModMed [11].

Програмне забезпечення NextGen Healthcare EHR є системою управління лікарнею, призначеною для підтримки процесу обліку операційної діяльності медичного закладу. Це програмне забезпечення для управління лікарнею допомагає контролювати прийом пацієнтів, електронні медичні картки пацієнтів та інші важливі показники в режимі реального часу. Користувачами програмного забезпечення NextGen Healthcare EHR є медичні центри, приватні лікарні та лікарі. Програмні модулі системи NextGen Healthcare EHR (рис. 1.3) підтримують обробку даних на різних носіях, а також збір та обробку даних на робочому місці лікаря та за допомогою мобільних пристроїв [7], [12].

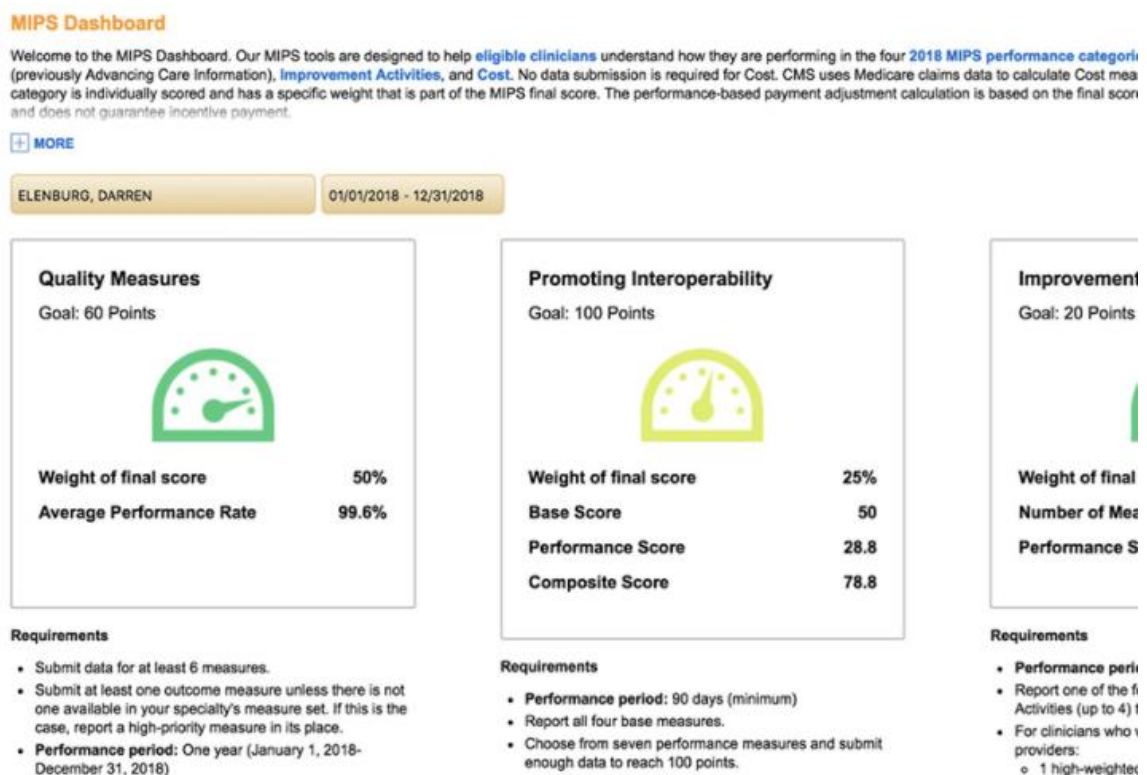


Рисунок 1.3 – Програмне забезпечення NextGen Healthcare EHR [7], [12]

Пацієнти можуть знаходити лікарів та здійснювати запис до них. Програмна система надає можливості спланувати відвідування лікаря, зібрати карти пацієнтів і оплатити послуги [7], [12]. Програмне забезпечення NextGen Healthcare EHR підтримує ефективну та зручну роботу з електронними медичними картками пацієнтів.

Програмне забезпечення NextGen Healthcare пропонує медичній практиці настроюваний клінічний вміст, інтуїтивно зрозумілі робочі процеси та інтегровану платформу для роботи з пацієнтами, яка включає телемедицину. З додатковим програмним забезпеченням NextGen Mobile смартфони постачальників медичних послуг стають розширенням системи підтримки медичної діяльності, що економить дорогоцінний час. Керований хмарний хостинг забезпечує безпеку медичної практики та полегшує оновлення, хоча також доступні локальні варіанти. NextGen Healthcare підтримує реєстрацію пацієнтів і планування, перевірку відповідності вимогам і фінансове оформлення перед наданням послуг [7], [12]. Ця програма також забезпечує створення нарахувань на основі правил, очищення та обробку претензій, а також підтримує керування, збір інформації та звітність. Медична організація може скористатися надійними технологіями та професійними послугами, які інтегруються з різними електронними медичними картками. Програмне забезпечення NextGen є хмарною системою, розробленою для підтримки розвитку медичної практики, економії часу персоналу та збільшення кількості пацієнтів. Ця повністю інтегрована клінічна та платіжна платформа містить спеціалізований контент, мобільний доступ, систему управління циклом доходів і зручний портал для пацієнтів. Пацієнтам також можна надати можливість керувати своїм лікуванням, дозволяючи їм виходити в Інтернет, щоб призначати зустрічі, запитувати поповнення, планувати віртуальні візити та зв'язуватися зі своїми постачальниками медичних послуг [7], [12].

Серед особливостей даного програмного забезпечення NextGen, що надає можливості обробки медичних даних, можна виділити такі [7]–[12]:

- можливість обробки медичних даних та обліку операційної діяльності медичного закладу за допомогою зручного інтерфейсу;
- підтримка хмарних технологій;
- підтримка роботи з електронними медичними картками пацієнтів;
- засоби контролю прийому пацієнтів;
- наявність мобільної версії;
- засоби запису на прийом до лікарів;
- підтримка записів у календарях в особистих пристроях користувачів;
- можливість пошуку лікарів і сортувати їх онлайн за спеціальністю, рейтингом, ціною та доступністю;
- надсилання повідомлень та нагадувань електронною поштою для покращення догляду за пацієнтами;
- засоби електронного обміну даними про стан здоров'я пацієнтів з іншими постачальниками медичних послуг;
- наявність локальної версії;
- зручні засоби оплати.

Серед недоліків програмного забезпечення NextGen Healthcare можна відзначити наявність великої кількості функцій управління великими медичними закладами, які не завжди є необхідними кожному працівнику медичної установи, що ускладнює роботу з програмою [7], [12]. Також відсутня українська версія програми NextGen Healthcare [12].

Програмне забезпечення WRS Health є системою управління лікарнею, призначеною для підтримки процесу обліку операційної діяльності медичного закладу. Це програмне забезпечення для управління лікарнею допомагає контролювати прийом пацієнтів, електронні медичні картки пацієнтів та інші важливі показники в режимі реального часу. Користувачами програмного забезпечення WRS Health є медичні центри, приватні лікарні та лікарі. Програмні модулі системи WRS Health (рис. 1.4) підтримують обробку даних на різних носіях, а також збір та обробку даних на робочому місці лікаря та за допомогою мобільних пристроїв [7], [13].



- надсилання повідомлень та нагадувань електронною поштою для покращення догляду за пацієнтами;
- засоби електронного обміну даними про стан здоров'я пацієнтів з іншими постачальниками медичних послуг;
- наявність локальної версії;
- зручні засоби оплати.

Серед недоліків програмного забезпечення WRS Health можна відзначити наявність великої кількості функцій управління великими медичними закладами, які не завжди є необхідними кожному працівнику медичної установи, що ускладнює роботу з програмою [7], [13]. Також відсутня українська версія програми WRS Health [13].

Порівняльну характеристику програмного забезпечення для обробки медичних даних пацієнтів наведено у таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Порівняння програмного забезпечення для обробки медичних даних пацієнтів

| Критерій порівняння                              | eHospital Systems [10] | ModMed [11] | NextGen Healthcare [12] | WRS Health [13] |
|--------------------------------------------------|------------------------|-------------|-------------------------|-----------------|
| Наявність мобільного застосунку                  | +                      | +           | +-                      | -               |
| Підтримка засобів телемедицини                   | -                      | -           | +                       | +               |
| Можливість оплати медичних послуг                | +                      | +           | +                       | +-              |
| Засоби аналітики даних                           | -                      | +           | -                       | -               |
| Наявність україномовної версії                   | -                      | -           | -                       | -               |
| Зберігання даних за допомогою хмарних технологій | +                      | +           | -                       | +               |

За результатами проведеного аналізу можна зробити висновок, що у наш час існує досить багато програмних систем для обробки медичних даних пацієнтів. Проте деяке програмне забезпечення обробки медичних даних пацієнтів є досить складними та містять багато зайвих функцій, що ускладнюють роботи з ними, інші системи є вузькоспеціалізованими та призначені для використання у конкретних медичних закладах. Крім того, деякі подібні програмні системи не мають україномовного інтерфейсу. Тому актуальною є розробка програмного забезпечення для роботи з електронними медичними картками.

При розробці програми для роботи з електронними медичними картками необхідно забезпечити такі функціональні вимоги:

- авторизація та реєстрація користувачів програми для роботи з електронними медичними картками (пацієнтів та лікарів);
- перегляд пацієнтом електронної медичної картки;
- можливість запису на прийом до лікаря;
- перегляд графіку роботи лікарів;
- можливість перегляду та редагування лікарем електронної медичної картки пацієнта;
- додавання пацієнтів до графіку роботи лікарів;
- встановлення графіку роботи лікарів (функція модератора);
- додавання та видалення даних про лікарів.

### **1.3 Висновки за розділом 1**

Визначено, що інформація про пацієнта є особистою інформацією про людину, що отримає лікування чи нагляд у медичних закладах. Проаналізовано важливість програмних систем обробки медичних даних для зберігання медичної інформації про пацієнта та їх вплив на розвиток медичної галузі. Відзначено, що електронна медична карта – це цифрова версія медичної карти пацієнта, що використовується у програмних систем обробки

медичних даних. Проаналізовано переваги використання електронних медичних карток. Визначено, що електронні медичні картки забезпечують можливість швидкого обміну та оновлення інформації між різними медичними офісами та агентствами. Проаналізовано стандарти роботи з електронними медичними картками.

За результатами проведеного аналізу зроблено висновок про те, що деяке програмне забезпечення обробки медичних даних пацієнтів є досить складними та містять багато зайвих функцій, що ускладнюють роботи з ними, інші системи є вузькоспеціалізованими та призначені для використання у конкретних медичних закладах. Крім того, деякі подібні програмні системи не мають україномовного інтерфейсу. Тому актуальною є розробка програмного забезпечення для роботи з електронними медичними картками.

Сформульовано функціональні вимоги до програмного забезпечення для роботи з електронними медичними картками.

## **2 МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ**

### **2.1 Вибір мови програмування та інших технологій розробки**

При розробці програмного забезпечення для роботи з електронними медичними картками було використано мову програмування Php [14], [15].

Мова програмування PHP відома як універсальна мова сценаріїв, яку можна використовувати для розробки вебсайтів та інших застосунків. Це одна з перших серверних мов, яку можна вбудувати в HTML, що дозволяє легко додавати функціональні можливості до вебсторінок без виклику зовнішніх файлів для даних. Остання версія додає функції та розблоковує нові функції і покращила зручність використання цієї мови програмування [14], [15].

Мова програмування PHP є серверною мовою, яка існує вже понад двадцять років, сьогодні має сильний вплив на веброзробку та є популярною розробників [14], [15]. Останнім часом з'являються нові мови програмування, що дещо знижує частоту використання PHP для створення вебзастосунків, проте ця мова все ще активно використовується для розв'язання подібних завдань [14], [15]. У наш час PHP все ще використовується у більшості великих вебсайтів, таких як Wordpress і Facebook [14], [15]. Хоча сьогодні PHP не вважається найновішою мовою, вона має кілька важливих переваг [14], [15], які допомагають пояснити, чому вона все ще є актуальною для веброзробки [14], [15].

Мова програмування PHP є мовою з відкритим кодом та безкоштовною. Це також допомагає розробникам розпочати роботу з PHP – це швидко та безкоштовне налаштування. Існують також розширення PHP з відкритим кодом, такі як Laravel і Symfony. Ця функція є привабливою для компаній, оскільки вона допомагає контролювати витрати на веброзробку [14], [15].

Мова програмування PHP є простою у вивченні та використанні. Однією з головних причин такої популярності PHP є те, що з ним легко почати. Навіть не маючи знань чи досвіду верозробки, більшість людей

можуть створити вебсайт за допомогою одного файлу PHP за відносно короткий проміжок часу. Простий синтаксис і прості в освоєнні елементи керування означають, що бар'єр для входу в PHP нижчий ніж у багатьох інших мовах [14], [15].

PHP має потужну громадську підтримку. Як одна з найбільш використовуваних мов сценаріїв, PHP тепер має велику та лояльну спільноту, яка підтримує його. Є багато навчальних посібників, поширених запитань і порад, які допоможуть розробникам-початківцям PHP, а останні оновлення продовжуватимуть розширювати межі можливостей мови [14], [15].

Однією з головних переваг PHP є те, що він не залежить від платформи, може використовуватися на різних операційних системах і підтримує багато вебплатформ. Він також підтримує всі основні вебсервери та вимагає низьких накладних витрат для різних систем і платформ [14], [15].

Мова програмування PHP працює швидко і безпечно. Кожна організація хоче, щоб її вебсайт або програма були швидкими та надійними. PHP використовує власну пам'ять і добре конкурує за швидкість, особливо при використанні нових версій [14], [15]. У минулому піднімалися питання щодо безпеки PHP, але важливо зазначити, що він не більш чи менш безпечний, ніж інші мови програмування. Одна з ключових переваг полягає в тому, що завдяки широкому використанню та громадській підтримці доступно багато інструментів, методів і передових практик, які допомагають усунути вразливості та запобігти кібератакам [14], [15].

PHP забезпечує легку та безпечну інтеграцію майже з будь-яким типом бази даних. Це дає розробникам свободу вибору репозиторію, який відповідає їхнім вимогам [14], [15].

Однією з головних переваг є те, що PHP-код був протестований у всіх типах середовищ. Критичні помилки ідентифікуються та виправляються, що робить мову більш гнучкою та надійною для розробників [14], [15]. Крім того, з часом було розроблено багато методів та інструментів, які допомагають

зробити веброзробку за допомогою PHP більш надійною, ефективною та дієвою [14], [15].

Часто легше впроваджувати інновації однією мовою, ніж намагатися написати все іншою. Це дозволяє PHP продовжувати бути однією з широко використовуваних мов, хоча деякі розробники віддають перевагу іншим мовам [14], [15].

Обґрунтування вибору мови програмування для розробки програмного забезпечення для роботи з електронними медичними картками наведено у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Обґрунтування вибору мови програмування для розробки програмного забезпечення для роботи з електронними медичними картками

| Критерій порівняння мов програмування                              | Мова програмування |            |      |
|--------------------------------------------------------------------|--------------------|------------|------|
|                                                                    | PHP                | JavaScript | Ruby |
| Швидкість функціонування вебзастосунків                            | +                  | +—         | +    |
| Наявність великої спільноти розробників                            | +                  | +          | +—   |
| Простота вивчення                                                  | +                  | +—         | —    |
| Наявність фреймворків для зручної розробки медичних вебзастосунків | +                  | +          | +—   |
| Ефективність та зручність роботи з базами даних                    | +                  | +          | +—   |

Отже, для реалізації програмного забезпечення для роботи з електронними медичними картками обрано мову програмування PHP, що дозволяє ефективно створювати вебзастосунки медичного призначення.

## **2.2 Вибір системи управління вмістом для створення програмного забезпечення для роботи з електронними медичними картками**

В якості системи управління вмістом для створення програмного забезпечення для роботи з електронними медичними картками було обрано Joomla [16], [17].

Joomla є однією з досить широко використовуваних систем керування контентом (CMS) для вебсайтів різного призначення [16], [17]. Велика кількість вебсайтів побудована на Joomla. Будучи CMS з відкритим кодом, Joomla дозволяє компаніям створювати та керувати вебсайтами, не витрачаючи зайвих грошей. У той же час теми, шаблони, плагіни та розширення, надані CMS, допомагають розробникам швидше створювати власні вебсайти та вебзастосунки [16], [17].

Відзначимо, що Joomla не створено як платформу для розробки вебмагазинів і сайтів електронної комерції. Якщо розробник хоче використовувати Joomla для розробки програми електронної комерції або медичних застосунків, він повинен використовувати різні плагіни Joomla [16], [17]. Ці плагіни мають відкритий код, їх, як правило, можна використовувати безкоштовно. Розробники можуть створювати медичні вебзастосунки за допомогою Joomla [16], [17].

Чи підходить Joomla для розробки медичного програмного забезпечення, залежить від конкретного медичного бізнесу та його користувачів. Для деяких компаній Joomla є чудовим рішенням для створення медичних застосунків. Для деяких компаній Joomla не відповідає очікуванням і потребам, що робить його таким ідеальним рішенням [16], [17].

Проаналізуємо деякі переваги та недоліки Joomla для розроблення програмного забезпечення обліку медичної діяльності [16], [17].

Система управління вмістом Joomla є безкоштовною і простою у використанні. Joomla є найпопулярнішим завдяки простому та швидкому процесу встановлення. Підприємство з інженерії програмного забезпечення,

яке використовує Joomla, може використовувати плагін, щоб перетворити свій вебсайт на онлайн-магазин без суттєвих технічних знань [16], [17]. Безкоштовний і простий у встановленні плагін також змушує багато компаній використовувати Joomla для розроблення медичних вебзастосунків. Якщо користувачам потрібна будь-яка допомога під час встановлення, вона доступна безкоштовно [16], [17].

Плагіни допомагають створювати вебсайти, що мають всі необхідні функції для бізнесу. Якщо необхідно мати сайт електронної комерції, у т.ч. для підтримки медичної діяльності, Joomla пропонує багато плагінів, орієнтованих на медичні застосунки, які допоможуть користувачам підтримувати процеси медичної діяльності [16], [17]. Спеціальні плагіни дозволяють розробникам оптимізувати вебсторінки програмного забезпечення підтримки медичної діяльності для пошукових систем, налаштувати сторінки медичних послуг, обрати один із кількох платіжних шлюзів для оплати за медичні послуги, за необхідності розраховувати податки за надані медичні послуги [16], [17].

Веброзробники вважають плагіни Joomla для розробки медичних застосунків є досить гнучкими. Плагіни дозволяють користувачам налаштувати вебзастосунки відповідно до своїх вимог, не витрачаючи додатковий час і зусилля [16], [17]. Теми вебсайтів також можна персоналізувати, щоб надати бажаного вигляду [16], [17].

Щоб налаштувати атрибути продукту без будь-яких проблем або затримок, розробник може виділити частину вебсайту, внісши зміни в необхідні теми за допомогою програмних плагінів та розширень для Joomla. Joomla дозволяє додавати плагіни на вебсайт, щоб мати можливість додавати власні функції, такі як форми бронювання медичних послуг, магазини з продажу медичних товарів, платіжні шлюзи, аналітика, пошукова оптимізація, інтеграція електронної пошти тощо [16], [17].

Вебсайт, створений за допомогою Joomla, можна використовувати для продажу як цифрових, так і фізичних товарів або послуг, у т.ч. медичного

характеру. Користувачі навіть мають можливість регулярно додавати нові продукти, класифікувати ці продукти та легко керувати ними [16], [17].

Для зручного управління вебсайтом платформа надає зручний інтерфейс користувача. Цей інтерфейс користувача можна використовувати для відстеження рівня відвідуваності сайту і керування регулярними щоденними запитами [16], [17].

Обґрунтування вибору системи управління вмістом для створення програмного забезпечення для роботи з електронними медичними картками наведено у таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 – Обґрунтування вибору системи управління вмістом для створення програмного забезпечення для роботи з електронними медичними картками

| Критерій порівняння систем управління вмістом                           | Системи управління вмістом |          |        |
|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------|--------|
|                                                                         | Joomla                     | OpenCart | Drupal |
| Розширення для створення медичних застосунків                           | +                          | +—       | +—     |
| Захист даних                                                            | +                          | +        | +—     |
| Пошукова оптимізація                                                    | +                          | +        | +—     |
| Ефективність та зручність роботи з базами даних                         | +                          | +—       | +      |
| Зручність для створення ПЗ для роботи з електронними медичними картками | +                          | —        | —      |

Таким чином, для створення програмного забезпечення для роботи з електронними медичними картками обрано систему управління вмістом

Joomla, що є однією з досить широко використовуваних систем керування контентом для розробки вебсайтів різного призначення.

### **2.3 Висновки за розділом 2**

Для створення програмного забезпечення для роботи з електронними медичними картками обрано мову програмування РНР, що дозволяє ефективно створювати вебзастосунки медичного призначення.

В якості системи управління вмістом для створення програмного забезпечення для роботи з електронними медичними картками обрано Joomla, що є однією з досить широко використовуваних систем керування контентом для розробки вебсайтів різного призначення.

### 3 ОПИС ПРОГРАМИ

#### 3.1 Структурна схема програми для роботи з електронними медичними картками

Структуру програмного забезпечення для роботи з електронними медичними картками подамо у вигляді діаграм в нотації UML (рис. 3.1 – 3.3).

Загальна діаграма класів програмного забезпечення для роботи з електронними медичними картками зображена на рис. 3.1.

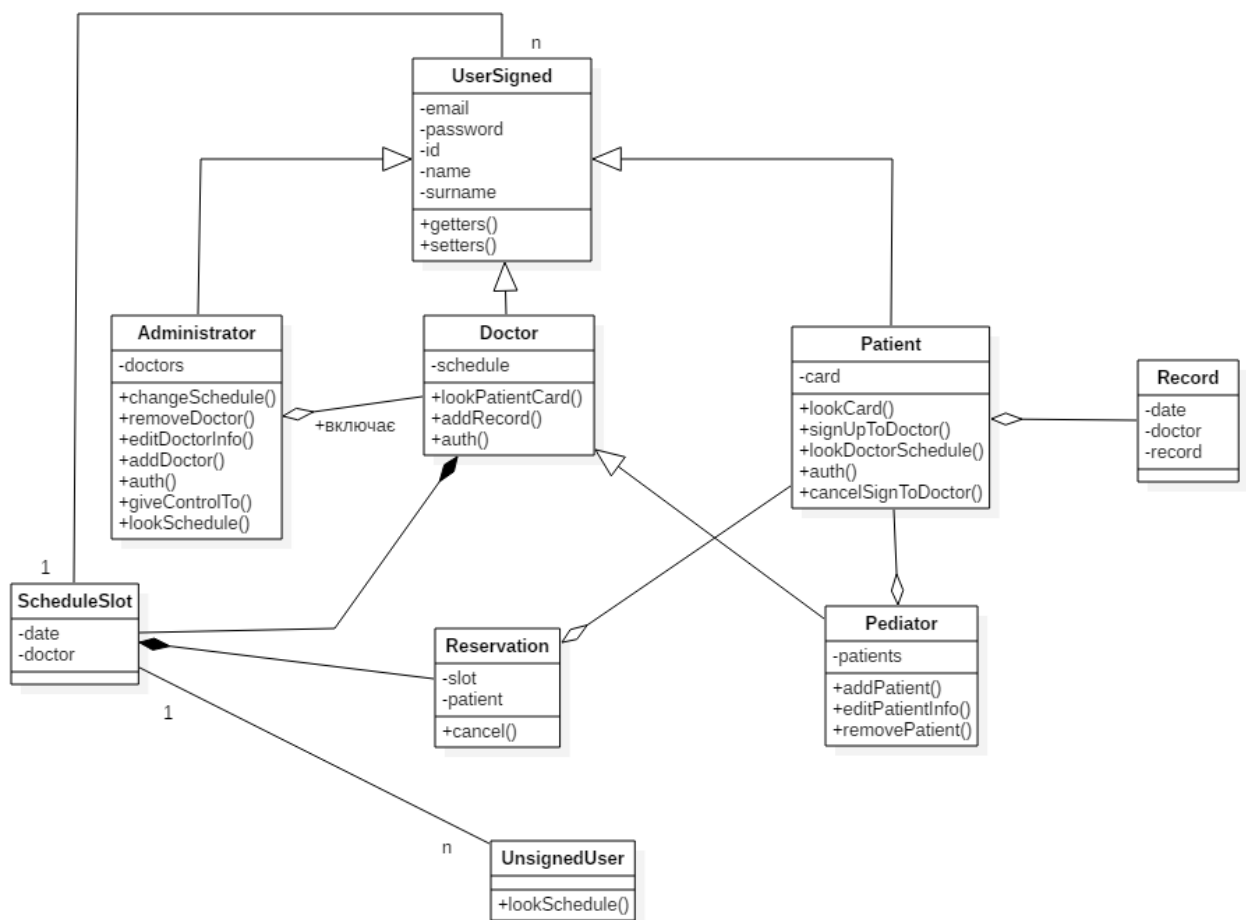


Рисунок 3.1 – Діаграма класів програмного забезпечення для роботи з електронними медичними картками у нотації UML

Як видно з діаграми, основними класами програми для роботи з електронними медичними картками є: Лікар (Doctor), Пацієнт (Patient),

Розклад (SheduleSlot), Адміністратор (Administrator), Незареєстрований користувач (UnsignedUser) та ін.

Діаграма пакетів програмного забезпечення для роботи з електронними медичними картками зображена на рис. 3.2.



Рисунок 3.2 – Діаграма пакетів програмного забезпечення для роботи з електронними медичними картками у нотації UML

Програмне забезпечення для роботи з електронними медичними картками складається з пакетів, пов'язаних з користувачами та медичним центром, де вони обслуговуються.

Діаграма компонентів програмного забезпечення для роботи з електронними медичними картками зображена на рис. 3.3.

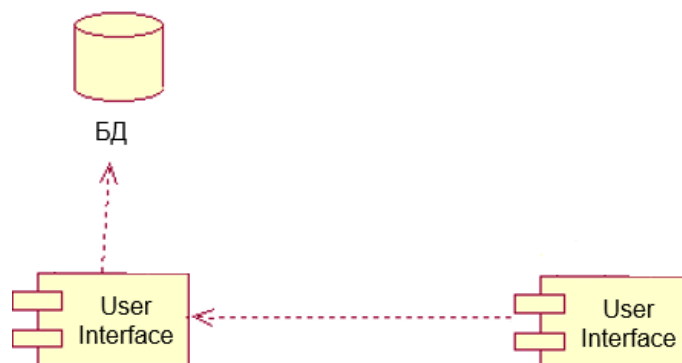


Рисунок 3.3 – Діаграма компонентів програмного забезпечення для роботи з електронними медичними картками у нотації UML

Як видно з рисунку, основними компонентами є база даних електронних медичних карток пацієнтів та набір програмних модулів для забезпечення взаємодії програми з користувачем через інтерфейсні засоби (на стороні клієнта та на стороні сервера).

### 3.2 Функціонування програмного забезпечення для роботи з електронними медичними картками

Загальну схему функціонування програмного забезпечення для роботи з електронними медичними картками подамо у вигляді діаграми прецедентів, зображеної на рис. 3.4.

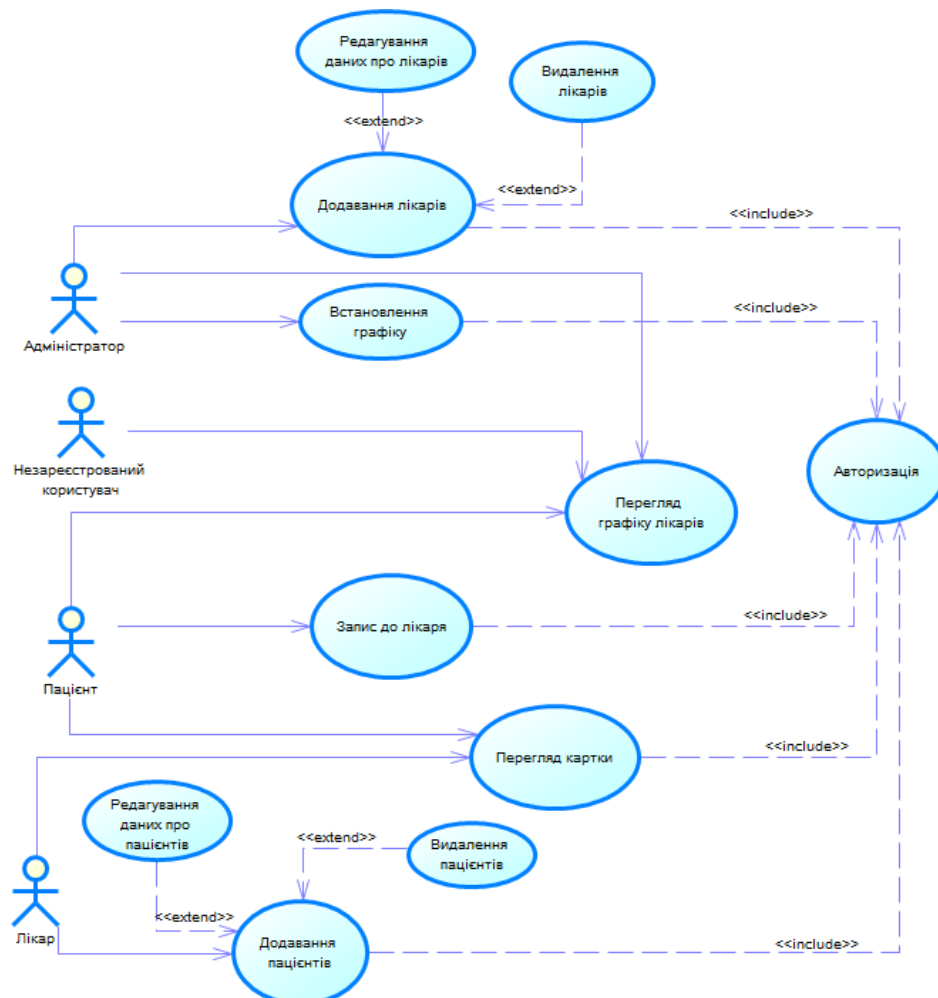


Рисунок 3.4 – Загальна схема функціонування програмного забезпечення для роботи з електронними медичними картками у вигляді діаграми прецедентів, поданої у нотації UML

Діаграма діяльності програмного забезпечення для роботи з електронними медичними картками зображена на рис. 3.5.

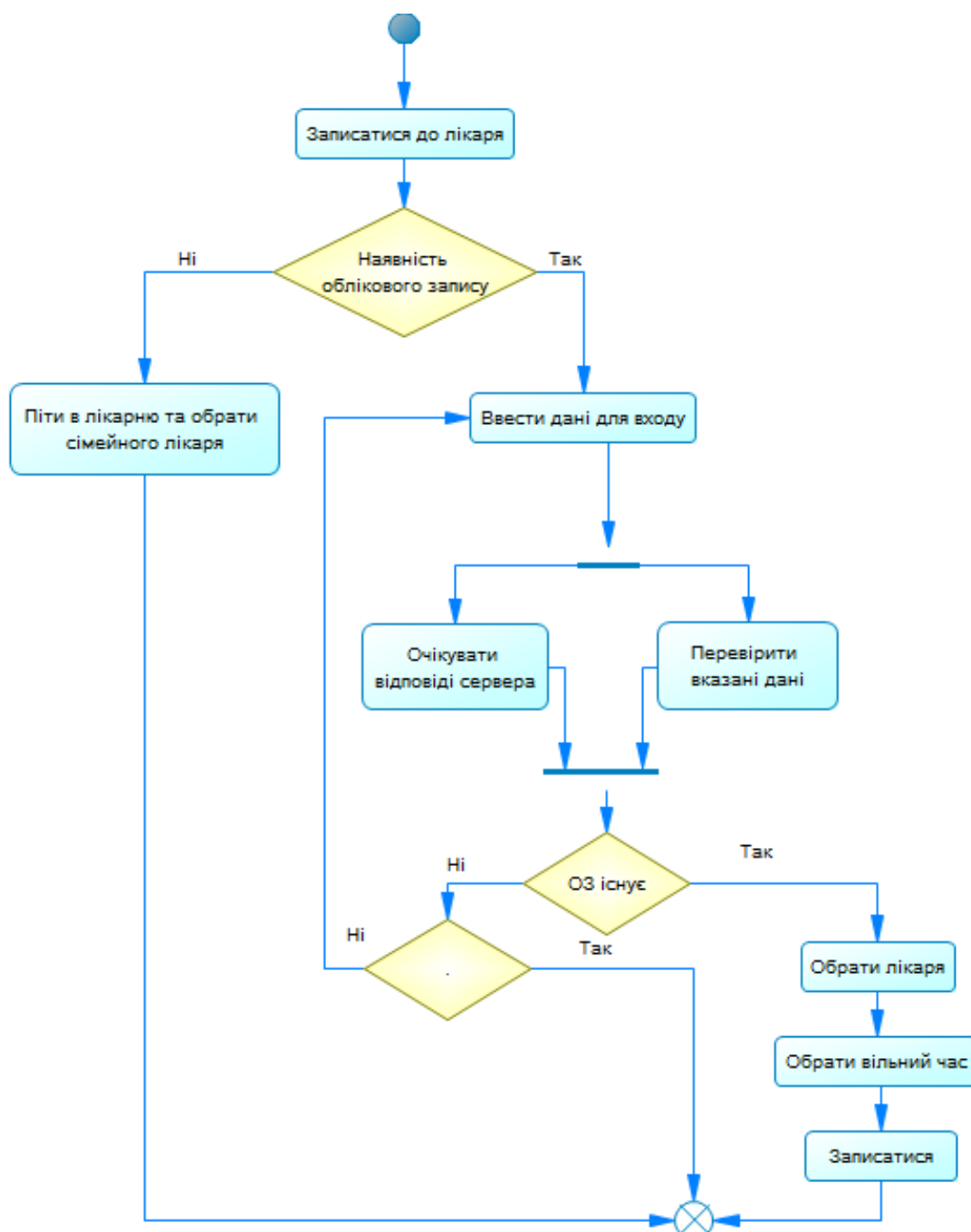


Рисунок 3.5 – Діаграма діяльності програмного забезпечення для роботи з електронними медичними картками у нотації UML

Діаграма послідовності програмного забезпечення для роботи з електронними медичними картками у нотації UML зображена на рис. 3.6.

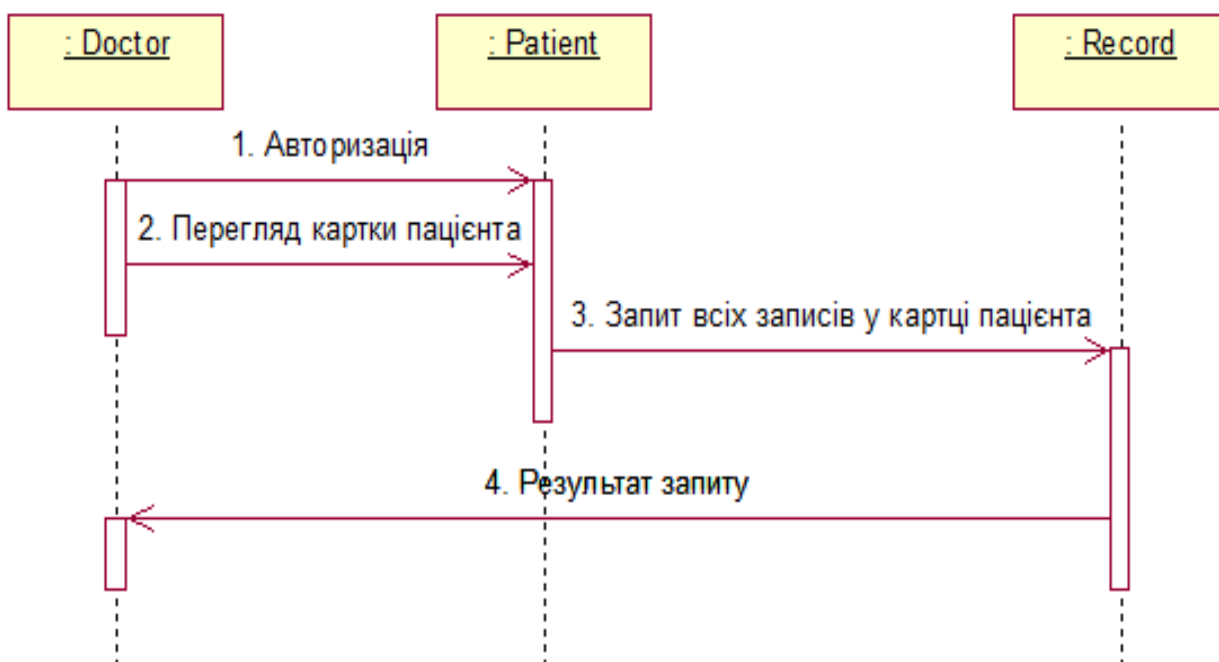


Рисунок 3.6 – Діаграма послідовностей програмного забезпечення для роботи з електронними медичними картками у нотації UML

Діаграму кооперацій програмного забезпечення для роботи з електронними медичними картками у нотації UML зображено на рис. 3.7.

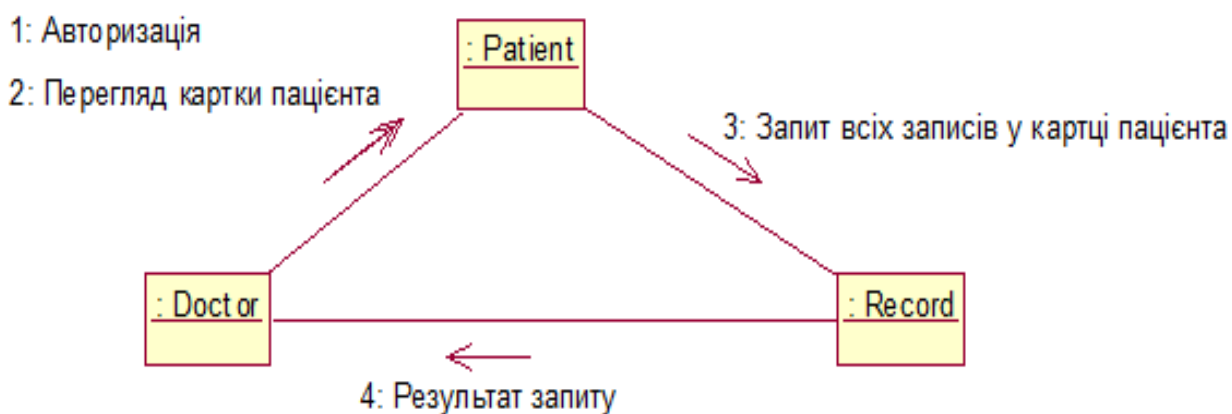


Рисунок 3.7 – Діаграма кооперацій програмного забезпечення для роботи з електронними медичними картками у нотації UML

### 3.3 Проектування інтерфейсу взаємодії користувача з програмним забезпеченням для роботи з електронними медичними картками

При розробленні програмного забезпечення для роботи з електронними медичними картками враховані функціональні вимоги до програми:

- авторизація та реєстрація користувачів програми для роботи з електронними медичними картками (пацієнтів та лікарів);
- перегляд пацієнтом електронної медичної картки;
- можливість запису на прийом до лікаря;
- перегляд графіку роботи лікарів;
- можливість перегляду та редагування лікарем електронної медичної картки пацієнта;
- додавання пацієнтів до графіку роботи лікарів;
- встановлення графіку роботи лікарів (функція модератора);
- додавання та видалення даних про лікарів.

Головну сторінку програми для роботи з електронними медичними картками зображено на рис. 3.8. Тут користувачу надається можливість ознайомитися з основною інформацією про лікарню, але спочатку користувач повинен обрати регіон та лікарню, стосовно якої йому необхідно отримати інформацію.

**E-medicine** Вийти Лікарі Пошук

**Головна** **Лікарі** **Картка**

Для перегляду графіку роботи лікарів, будь ласка, оберіть  
(\* - обов'язкове поле)

Область \* Закарпатська область

Населений пункт \* м. Закарпаття

Лікарню \* Лікарня № 5

Спеціалізацію лікаря Спеціалізація

Місяць Місяць

День День

Переглянути графік

Рисунок 3.8 – Сторінка вибору лікарні

Форму з інформацією про лікарів та графік їх прийому наведено на рис. 3.9.

The screenshot shows the 'E-medicine' website interface. At the top, there is a navigation bar with 'ГОЛОВНА' and 'ЛІКАРІ' tabs. Below this, there are search filters for 'Область' (Запорізька), 'Місто' (Запоріжжя), 'Лікарня' (Лікарня №15), 'Спеціалізація', 'Місяць', and 'День'. A 'Шукати' button is present. Below the filters, there is a table showing the appointment schedule for various doctors. The table has columns for 'День', 'Лікар', and 'Записатися'.

| День                   | Лікар                                             | Записатися                 |
|------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------|
| 20.11.2022<br>Вівторок | Хірург Лікаров Лікар Лікарович bad<br>09:00-14:00 | <a href="#">Записатися</a> |
| 21.11.2022<br>Середа   | Сімейний лікар Сімейний лікар bad<br>08:00-13:45  | <a href="#">Записатися</a> |
| 22.11.2022<br>Четвер   | Неприймальний день                                |                            |
| 23.11.2018<br>П'ятниця | Неприймальний день                                |                            |

Рисунок 3.9 – Форма з інформацією про лікарів та графік їх прийому

Користувач може записатися до потрібного лікаря у потрібний час. Форму сторінки запису до лікарів наведено на рис. 3.10.

The screenshot shows the 'E-medicine' website interface for appointment confirmation. It includes a 'Записатися' section with fields for 'до:' (Хірург Лікаров Лікар Лікарович bad), 'заклад:' (Лікарня №15 (Запорізька область, населений пункт Запоріжжя)), and 'дата:' (20.11.2022 (вівторок)). Below this, there is a legend for time selection: 'Оберіть час прийому (■ - час зайнято, ■ - час вільний, ■ - ви обрали)'. A grid of time slots is displayed, with 10:30 highlighted in red, indicating it is the selected time.

| 09:00 | 09:15 | 09:30 | 09:45 | 10:00 |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 10:15 | 10:30 | 10:45 | 11:00 | 11:15 |
| 11:30 | 11:45 | 12:00 | 12:15 | 12:30 |
| 12:45 | 13:00 | 13:15 | 13:30 | 13:45 |

[Записатися](#)

Рисунок 3.10 – Форма сторінки запису до лікарів

### 3.4 Розширення функціональності програмного забезпечення для роботи з електронними медичними картками

З метою реалізації вимог, визначених у технічному завданні, було програмно реалізовано такі функції:

- реєстрація користувачів відповідно до їх рівня доступу (головний адміністратор реєструє адміністраторів, адміністратори реєструють лікарів, сімейні лікарі реєструють пацієнтів);
- можливість редагувати облікові записи користувачів відповідно до прав доступу;
- можливість переглядати облікові записи користувачів;
- перегляд графіку роботи лікарів пацієнтами;
- можливість пацієнтів записуватися до лікарів на прийом.

Для реалізації зазначених функцій було розроблено програмні модулі та використано плагіни системи управління контентом.

На рисунку 3.11 представлено роботу модулю для відображення графіку прийому лікарів.

The screenshot shows the 'E-medicine' web application interface. At the top, there is a header with the logo and navigation links for 'Особистий кабінет' and 'Вийти'. Below the header, there is a search bar with a dropdown menu for 'Лікар...'. The main content area features a form with filters for 'Область' (Region), 'Місто' (City), and 'Лікарня' (Clinic). Below this, there is a table displaying the schedule for a selected doctor. The table has columns for 'День' (Day), 'Лікар' (Doctor), and 'Записатися' (Book). The schedule shows dates from 20.11.2022 to 23.11.2018, with doctor names and availability status.

| День                   | Лікар                                             | Записатися |
|------------------------|---------------------------------------------------|------------|
| 20.11.2022<br>Вівторок | Хірург Лікаров Лікар Лікарович bad<br>09:00-14:00 | Записатися |
| 21.11.2022<br>Середа   | Сімейний лікар Сімейний лікар bad<br>08:00-13:45  | Записатися |
| 22.11.2022<br>Четвер   | Неприймальний день                                |            |
| 23.11.2018<br>П'ятниця | Неприймальний день                                |            |

Рисунок 3.11 – Робота модулю для відображення графіку лікарів  
(mod\_doctor\_schedule)

Робота модулю запису пацієнтів на прийом представлена на рис. 3.12.

Вітаємо, Пацієнт!

Особистий кабінет Вийти

ГОЛОВНА ЛІКАРІ Лікар... Шукати

### Записатися

до: Хірург Лікаров Лікар Лікарович bad

заклад: Лікарня №15 (Запорізька область, населений пункт Запоріжжя)

дата: 20.11.2022 (вівторок)

Оберіть час прийому (■ - час зайнято, ■ - час вільний, ■ - ви обрали)

|       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 09:00 | 09:15 | 09:30 | 09:45 | 10:00 |
| 10:15 | 10:30 | 10:45 | 11:00 | 11:15 |
| 11:30 | 11:45 | 12:00 | 12:15 | 12:30 |
| 12:45 | 13:00 | 13:15 | 13:30 | 13:45 |

Записатися

Рисунок 3.12 – Робота модулю запису пацієнтів на прийом (mod\_zapis)

Також є можливість продивитись зареєстрованих пацієнтів. Робота модулю для відображення зареєстрованих сімейним лікарем пацієнтів наведена на рис. 3.13.

Список пацієнтів, яких ви зареєстрували

Додати пацієнта

|         |
|---------|
| Пацієнт |
|---------|

Редагувати Видалити

Рисунок 3.13 – Робота модулю для відображення зареєстрованих сімейним лікарем пацієнтів (mod\_all\_patients)

Головний адміністратор може реєструвати нових адміністраторів. Цей процес зображений на рисунку 3.14.

Реєстрація адміністратора

\* Обов'язкове поле

ПІБ: \*

Логін: \*

Пароль: \*

Підтвердити пароль: \*

Адреса електронної пошти: \*

Підтвердити адресу електронної пошти: \*

Обліковий запис адміністратора

Паспорт (наприклад, СЮ000000): \*

ІПН: \*

Область: \*

Місто: \*

Лікарня: \*

Телефон: \*

Дата народження повинна бути в форматі Рік-Місяць-День, наприклад: 0000-00-00

Дата народження: \*

Умови надання послуг: \*

☐ погоджуюся

☒ Ні

Зареєструвати

Скасувати

Рисунок 3.14 – Робота модулю для реєстрації нових адміністраторів головним адміністратором (mod\_reg\_adm)

Робота модулю для редагування лікарем облікових записів пацієнтів наведена на рис. 3.15.

Редагування облікового запису пацієнта **Пацієнт**

\* Обов'язкове поле  
**ПІБ:** \*  
  
**Логін:** \*  
  
**Адреса електронної пошти:** \*

**Обліковий запис пацієнта**  
**Паспорт (наприклад, СЮ000000):** \*  
  
**ІПН:** \*  
  
**Область:** \*  
  
**Місто:** \*  
  
**Адреса:** \*  
  
**Телефон:** \*  
  
**Алергії:** \*  
  
Дата народження повинна бути в форматі Рік-Місяць-День, наприклад: 0000-00-00  
**Дата народження:** \*

[Зберегти зміни](#) [Скасувати](#)

Рисунок 3.15 – Робота модулю для редагування лікарем облікових записів пацієнтів (mod\_edit\_pat\_oz)

Робота модулю «Особистий кабінет» наведено на рис. 3.16.

Обліковий запис головного адміністратора системи

**Загальні дані облікового запису**  
**ПІБ:** Головний  
**Логін:** super

**Дані громадянина**  
**Паспорт:**  
**ІПН:** 0  
**День народження:**

**Контактна інформація**  
**Область:**  
**Місто:**  
**Телефон:**  
**Email:** kpyto2012@gmail.com

Рисунок 3.16 – Робота модулю «Особистий кабінет» (mod\_oz)

### 3.5 Висновки за розділом 3

Розроблено програмне забезпечення для роботи з електронними медичними картками. Запропоновано структуру та описано основні модулі програмного забезпечення для роботи з електронними медичними картками. Визначено, що основними класами програми для роботи з електронними медичними картками є: Лікар (Doctor), Пацієнт (Patient), Розклад (SheduleSlot), Адміністратор (Administrator), Незареєстрований користувач (UnsignedUser) та ін. Основними компонентами є база даних електронних медичних карток пацієнтів та набір програмних модулів для забезпечення взаємодії програми з користувачем через інтерфейсні засоби (на стороні клієнта та на стороні сервера).

Описано функціонування програмного забезпечення для роботи з електронними медичними картками.

Виконано проєктування інтерфейсу взаємодії користувача з програмним забезпеченням для роботи з електронними медичними картками.

## **4 ЕКСПЛУАТАЦІЯ, ТЕСТУВАННЯ ТА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОГРАМИ**

### **4.1 Призначення й умови застосування програми**

Програма призначена для підтримки обліку операційних процесів медичного закладу. Програма для роботи з електронними медичними картками написана на мові PHP, що дозволяє ефективно створювати вебзастосунки медичного призначення, в якості системи управління вмістом для створення програмного забезпечення для роботи з електронними медичними картками обрано Joomla, що є однією з досить широко використовуваних систем керування контентом для розробки вебсайтів різного призначення.

Програмне забезпечення для роботи з електронними медичними картками забезпечує виконання таких функцій:

- авторизація та реєстрація користувачів програми для роботи з електронними медичними картками (пацієнтів та лікарів);
- перегляд пацієнтом електронної медичної картки;
- можливість запису на прийом до лікаря;
- перегляд графіку роботи лікарів;
- можливість перегляду та редагування лікарем електронної медичної картки пацієнта;
- додавання пацієнтів до графіку роботи лікарів;
- встановлення графіку роботи лікарів (функція модератора);
- додавання та видалення даних про лікарів.

Для експлуатації програмного забезпечення для роботи з електронними медичними картками необхідно таке апаратне та програмне забезпечення:

- система управління вмістом Joomla;
- процесор з частотою за 2ГГц або більше;
- вільне місце на сервері не менше 1 Гб;
- оперативна пам'ять не менше 1 Гб.

Функціональні характеристики розробленого програмного забезпечення для роботи з електронними медичними картками наведено у технічному завданні (додаток А). Фрагмент тексту програмного забезпечення для роботи з електронними медичними картками наведено у додатку Б.

## 4.2 Характеристики програми та розгортання вебсерверу

Програмне забезпечення для роботи з електронними медичними картками може працювати безперервно, обслуговувати одночасно декілька користувачів.

Для розгортання програмного забезпечення для роботи з електронними медичними картками необхідно розгорнути та налаштувати вебсервер. Для цього необхідно встановити вебсервер, наприклад, Denwer.

Процес конфігурації сайту наведено на рис. 4.1.

**1** Конфігурація    **2** База даних    **3** Перегляд

Оберіть мову: Українська (Україна) → Далі

### Загальна конфігурація

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Назва сайту * <input type="text" value="E-medicine"/></p> <p>Введіть назву вашого сайту.</p> <p>Опис <div>Сайт для користувачів медичних послуг, що надасть їм можливість перегляду медичної картки.</div></p> <p>Введіть загальний опис веб-сайту, який буде використовуватися пошуковими системами. Як правило, максимум 20 слів є оптимальним.</p> | <h4>Деталі облікового запису для Super User</h4> <p>Електронна адреса адміністратора * <input type="text" value="py12@gmail.com"/></p> <p>Введіть електронну адресу. Ця адреса буде використовуватися як адреса супер адміністратора сайту.</p> <p>Логін адміністратора * <input type="text" value="admin"/></p> <p>Встановити логін для облікового запису супер адміністратора.</p> <p>Пароль адміністратора * <input type="password" value="....."/></p> <p>Впишіть пароль супер адміністратора та підтвердіть його нижче.</p> <p>Підтвердження пароля адміністратора * <input type="password" value="....."/></p> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Рисунок 4.1 – Конфігурація сайту

Конфігурація бази даних зображена на рис. 4.2.

**Конфігурація бази даних**

Тип бази даних \*    
 Це, ймовірно, "MySQL"

Назва хоста \*    
 Це, як правило, "localhost"

Ім'я користувача \*    
 На кшталт, як "root" або ім'я користувача визначене хостинг-провайдером

Пароль    
 Для безпеки сайту використання паролю для акаунту MySQL є обов'язковим

Ім'я бази даних \*    
 Деякі хостинг-провайдери дозволяють тільки певне ім'я бази даних для кожного сайту. Використовуйте префікс таблиць у цьому випадку для окремих сайтів на Joomla!

Префікс таблиці \*

Рисунок 4.2 – Конфігурація бази даних

При успішній конфігурації сайту та бази даних буде перехід на екран завершення встановлення, представлений на рис. 4.3.

**Завершення**

Встановити демонстраційні дані ☒ Не використовувати   
☐ Демонстраційні дані для блогу на англійській мові (GB)   
☐ Демонстраційні дані для брошури на англійській мові (GB)   
☐ За замовчуванням демонстраційні дані на англійській мові (GB)   
☐ Демонстраційні дані для вивчення Joomla на англійській мові (GB)   
 Ці демонстраційні дані рекомендуються для початківців. Якщо обрати цю опцію, то будуть встановлені демонстраційні дані, які включені в дистрибутив Joomla!

**Перегляд**

Надіслати конфігурацію поштою     
 Надіслати параметри конфігурації після встановлення на електронну адресу [kpyto2012@gmail.com](mailto:kpyto2012@gmail.com)

| Загальна конфігурація            |                                                                                                                      |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Назва сайту                      | E-medicine                                                                                                           |
| Опис                             | Сайт для користувачів медичних послуг, що надасть їм можливість перегляду медичної картки, а також запису до лікаря. |
| Сайт відключено                  | <input checked="" type="checkbox"/>                                                                                  |
| Електронна адреса адміністратора | <a href="mailto:py12@gmail.com">py12@gmail.com</a>                                                                   |
| Логін адміністратора             | admin                                                                                                                |

| Конфігурація бази даних       |                                                    |
|-------------------------------|----------------------------------------------------|
| Тип бази даних                | mysql                                              |
| Назва хоста                   | localhost                                          |
| Ім'я користувача              | root                                               |
| Ім'я бази даних               | e_medicine                                         |
| Префікс таблиці               | mrg8u_                                             |
| Процеси для старої бази даних | <input checked="" type="checkbox"/> Резервна копія |

Рисунок 4.3 – Завершення встановлення

Успішний запуск програми зображено на рис. 4.4.

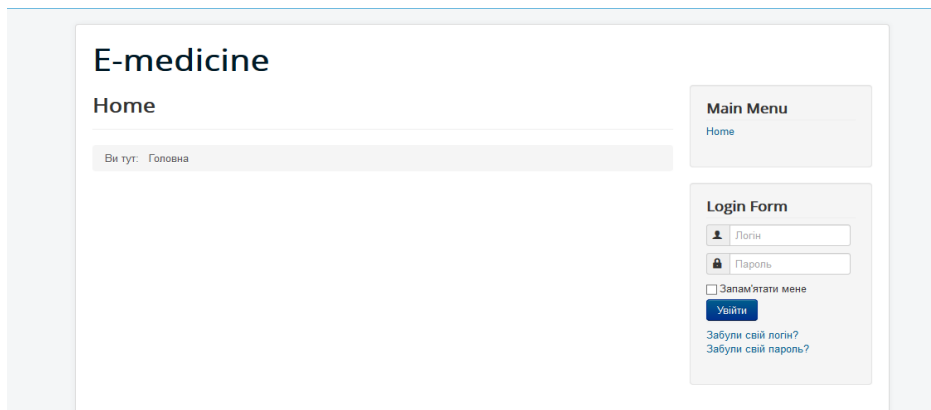


Рисунок 4.4 – Успішний запуск

Вікно входу до панелі адміністратора наведено на рис. 4.5.

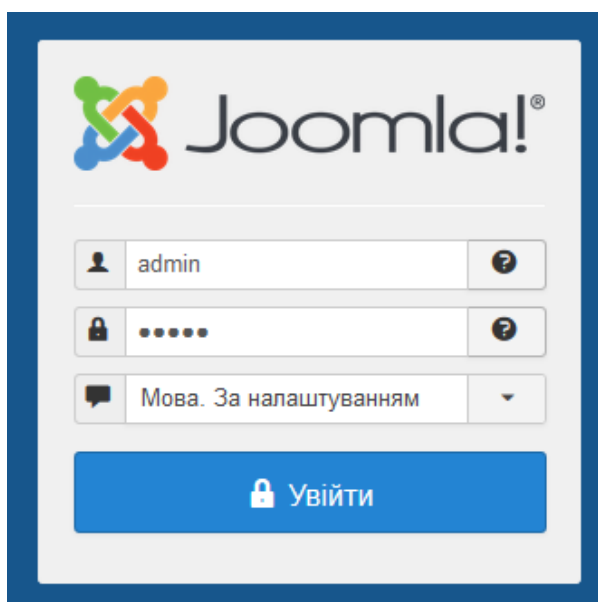


Рисунок 4.5 – Вхід у панель адміністратора

## 4.3 Інструкція по експлуатації програми

### 4.3.1 Звернення до програми

Звертання користувачів до програми для роботи з електронними медичними картками здійснюється через браузер для перегляду вебсторінок.

### 4.3.2 Вхідні й вихідні дані

Вхідними даними до програмного забезпечення для роботи з електронними медичними картками є інформація про пацієнта (його реєстраційні дані, телефон, інформація про захворювання, дата народження), параметри запиту клієнта щодо пошуку інформації про прийом лікарів у медичному закладі.

Вихідними даними програмного забезпечення для роботи з електронними медичними картками є інформація про графік прийому лікарів у медичному закладі, повідомлення про успішний запис до лікаря, повідомлення про некоректне введення реєстраційних даних у процесі реєстрації.

#### **4.3.3 Повідомлення**

Користувач програмного забезпечення для роботи з електронними медичними картками може отримати такі повідомлення: повідомлення про некоректне введення реєстраційних даних у процесі реєстрації, повідомлення про успішний запис до лікаря та інші.

#### **4.4 Виконання програмного забезпечення для роботи з електронними медичними картками**

Спочатку користувачу програмного забезпечення для роботи з електронними медичними картками необхідно перейти у веббраузері на сторінку програми.

Після цього користувачу відкривається головна сторінка програми, де можливо ознайомитися з основною інформацією про лікарню, але спочатку користувач повинен обрати регіон та лікарню, стосовно якої йому необхідно отримати інформацію (рис. 4.6).

**E-medicine**

Вийти

Головна Лікарі Картка

Для перегляду графіку роботи лікарів, будь ласка, оберіть  
(\* - обов'язкове поле)

Область \* Запорізька область

Населений пункт \* м. Запоріжжя

Лікарню \* Лікарня №5

Спеціалізацію лікаря Спеціалізація

Місяць Місяць

День День

Переглянути графік

Рисунок 4.6 – Сторінка вибору лікарні

Після цього користувач може перейти на форму з інформацією про лікарів та графік їх прийому, яку наведено на рис. 4.7.

**E-medicine**

Вітаємо, Пацієнт!

Особистий кабінет Вийти

ГОЛОВНА ЛІКАРІ Лікар... Шукати

Область: Запорізька Місто: Запоріжжя Лікарня: Лікарня №15

Спеціалізація: Місяць: День:

Оновити

| День                   | Лікар                                             | Записатися |
|------------------------|---------------------------------------------------|------------|
| 20.11.2022<br>Вівторок | Хірург Лікаров Лікар Лікарович bad<br>09:00-14:00 | Записатися |
| 21.11.2022<br>Середа   | Сімейний лікар Сімейний лікар bad<br>08:00-13:45  | Записатися |
| 22.11.2022<br>Четвер   | Неприймальний день                                |            |
| 23.11.2018<br>П'ятниця | Неприймальний день                                |            |

Рисунок 4.7 – Форма з інформацією про лікарів та графік їх прийому

Інформацію про нових пацієнтів може вводити лікар або адміністратор програмної системи.

Форма для введення інформації про пацієнта наведена на рис. 4.8.

Редагування облікового запису пацієнта
Пацієнт

\* Обов'язкове поле  
ПІБ: \*  
  
Логін: \*  
  
Адреса електронної пошти: \*

Обліковий запис пацієнта

Паспорт (наприклад, СЮ000000): \*  
  
ІПН: \*  
  
Область: \*  
 ▾  
Місто: \*  
 ▾  
Адреса: \*  
  
Телефон: \*  
  
Алергії: \*  
  
Дата народження повинна бути в форматі Рік-Місяць-День, наприклад: 0000-00-00  
Дата народження: \*

Зберегти зміни Скасувати

Рисунок 4.8 – Додавання інформації про нового пацієнта медичного закладу

Користувач може записатися до потрібного лікаря у потрібний час. Форму сторінки запису до лікарів наведено на рис. 4.9.



Вітаємо, Пацієнт!

Особистий кабінет Вийти

ГОЛОВНА ЛІКАРІ Лікар... Шукати

### Записатися

|                |                                                             |
|----------------|-------------------------------------------------------------|
| <b>до:</b>     | Хірург Лікаров Лікар Лікарович bad                          |
| <b>заклад:</b> | Лікарня №15 (Запорізька область, населений пункт Запоріжжя) |
| <b>дата:</b>   | 20.11.2022 (вівторок)                                       |

Оберіть час прийому ( ■ - час зайнято, ■ - час вільний, ■ - ви обрали)

|       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 09:00 | 09:15 | 09:30 | 09:45 | 10:00 |
| 10:15 | 10:30 | 10:45 | 11:00 | 11:15 |
| 11:30 | 11:45 | 12:00 | 12:15 | 12:30 |
| 12:45 | 13:00 | 13:15 | 13:30 | 13:45 |

Записатися

Рисунок 4.9 – Форма сторінки запису до лікарів

#### 4.5 Тестування програмного забезпечення для роботи з електронними медичними картками

Виконано тестування розробленого програмного забезпечення для роботи з електронними медичними картками. Вигляд вебсайту, відкритого у різних веббраузерах, зокрема, Internet Explorer, Mozilla Firefox, Opera і Google Chrome, не має значної відмінності. Сайт у перерахованих браузерах працює коректно.

Також виконано тестування різних сторінок вебсайту програмного забезпечення для роботи з електронними медичними картками за допомогою Google PageSpeed Insights.

Результати тестування головної сторінки сайту наведено на рисунку 4.10.

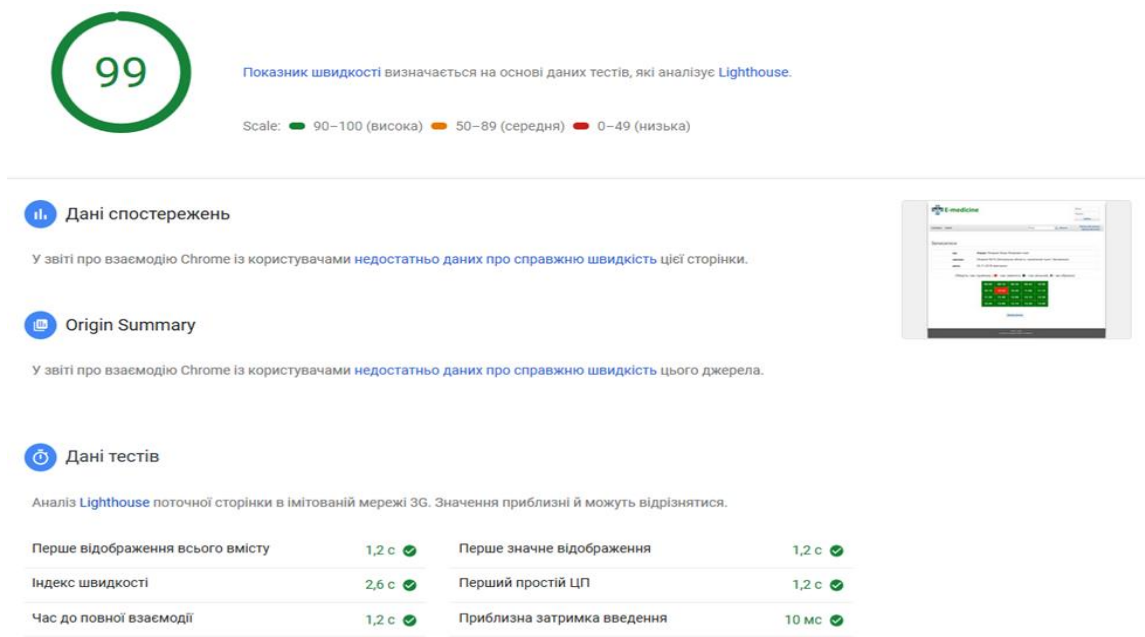


Рисунок 4.10 – Результат тестування сторінки «Записатися до лікаря» на комп’ютерах за допомогою Google PageSpeed Insights

Результат тестування сторінки «Записатися до лікаря» на мобільних пристроях наведено на рис.4.11.



Рисунок 4.11 – Результат тестування сторінки «Записатися до лікаря» на мобільних пристроях за допомогою Google PageSpeed Insights

Загальні результати тестування сторінки «Записатися до лікаря» зображено на рис. 4.12.

| Виконані перевірки |                                                                 | 19 audits ^                                |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| 1                  | Правильно виберіть розмір зображень                             | ✓                                          |
| 2                  | Відкладіть закадрові зображення                                 | ✓                                          |
| 3                  | Зменште CSS                                                     | ✓                                          |
| 4                  | Зменште файл JavaScript                                         | ✓                                          |
| 5                  | Відкладіть вміст CSS, який не використовується                  | Потенційне заощадження – 11 КБ ✓           |
| 6                  | Ефективно кодуйте зображення                                    | ✓                                          |
| 7                  | Показуйте зображення в нових форматах                           | Потенційне заощадження – 12 КБ ✓           |
| 8                  | Увімкніть стиснення тексту                                      | ✓                                          |
| 9                  | Попередньо під'єднуйтеся до потрібних джерел                    | ✓                                          |
| 10                 | Сервер довго відповідає (TTFB)                                  | Кореневий документ відповів через 400 мс ✓ |
| 11                 | Уникайте переспрямувань кількох сторінок                        | ✓                                          |
| 12                 | Попередньо завантажуйте основні запити                          | ✓                                          |
| 13                 | Використовуйте формати відео для анімованого вмісту             | ✓                                          |
| 14                 | Уникається великий обсяг даних мережі                           | Загальний розмір – 251 КБ ✓                |
| 15                 | Використовуються ефективні правила кешування статичних об'єктів | Знайдено 21 ресурсу ✓                      |
| 16                 | Уникається надмірний розмір DOM                                 | 190 вузла ✓                                |
| 17                 | Час виконання JavaScript                                        | 0,1 с ✓                                    |

Рисунок 4.12 – Загальні результати тестування сторінки «Записатися до лікаря» за допомогою Google PageSpeed Insights

Результати тестування програмного забезпечення для роботи з електронними медичними картками показали, що у програмі реалізовано функціональні вимоги, зазначені у технічному завданні.

#### 4.6 Висновки за розділом 4

Описано програмне забезпечення для роботи з електронними медичними картками. Виконано тестування розробленого програмного забезпечення для роботи з електронними медичними картками. Результати тестування програмного забезпечення для роботи з електронними медичними картками показали, що у програмі реалізовано функціональні вимоги, зазначені у технічному завданні.

## ВИСНОВКИ

В ході виконання дипломної кваліфікаційної роботи бакалавра було проаналізовано та досліджено процес розробки програмного забезпечення для обліку медичної інформації.

Визначено, що інформація про пацієнта є особистою інформацією про людину, що отримає лікування чи нагляд у медичних закладах. Проаналізовано важливість програмних систем обробки медичних даних для зберігання медичної інформації про пацієнта та їх вплив на розвиток медичної галузі. Відзначено, що електронна медична карта – це цифрова версія медичної карти пацієнта, що використовується у програмних систем обробки медичних даних. Проаналізовано переваги використання електронних медичних карток. Визначено, що електронні медичні картки забезпечують можливість швидкого обміну та оновлення інформації між різними медичними офісами та агентствами. Проаналізовано стандарти роботи з електронними медичними картками.

За результатами проведеного аналізу зроблено висновок про те, що деяке програмне забезпечення обробки медичних даних пацієнтів є досить складними та містять багато зайвих функцій, що ускладнюють роботи з ними, інші системи є вузькоспеціалізованими та призначені для використання у конкретних медичних закладах. Крім того, деякі подібні програмні системи не мають україномовного інтерфейсу. Тому актуальною є розробка програмного забезпечення для роботи з електронними медичними картками.

Сформульовано функціональні вимоги до програмного забезпечення для роботи з електронними медичними картками.

Для створення програмного забезпечення для роботи з електронними медичними картками обрано мову програмування PHP, що дозволяє ефективно створювати вебзастосунки медичного призначення.

В якості системи управління вмістом для створення програмного забезпечення для роботи з електронними медичними картками обрано Joomla,

що є однією з досить широко використовуваних систем керування контентом для розробки вебсайтів різного призначення.

Розроблено програмне забезпечення для роботи з електронними медичними картками. Запропоновано структуру та описано основні модулі програмного забезпечення для роботи з електронними медичними картками. Визначено, що основними класами програми для роботи з електронними медичними картками є: Лікар (Doctor), Пацієнт (Patient), Розклад (SheduleSlot), Адміністратор (Administrator), Незареєстрований користувач (UnsignedUser) та ін. Основними компонентами є база даних електронних медичних карток пацієнтів та набір програмних модулів для забезпечення взаємодії програми з користувачем через інтерфейсні засоби (на стороні клієнта та на стороні сервера).

Описано функціонування програмного забезпечення для роботи з електронними медичними картками.

Виконано проєктування інтерфейсу взаємодії користувача з програмним забезпеченням для роботи з електронними медичними картками.

Виконано тестування розробленого програмного забезпечення для роботи з електронними медичними картками. Результати тестування програмного забезпечення для роботи з електронними медичними картками показали, що у програмі реалізовано функціональні вимоги, зазначені у технічному завданні.

## ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. What is patient data and how is it used? [Electronic resource]. – Access mode : <https://geneticalliance.org.uk/information/research-and-innovation/what-is-patient-data-and-how-is-it-used/>.
2. Why is it important to use patient data? [Electronic resource]. – Access mode : <https://understandingpatientdata.org.uk/why>.
3. Electronic health record [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.healthit.gov/faq/what-electronic-health-record-ehr>.
4. Electronic Health Records [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.cms.gov/Medicare/E-Health/EHealthRecords>.
5. Electronic health record (EHR) [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.techtarget.com/searchhealthit/definition/electronic-health-record-EHR>.
6. What's an EHR [Electronic resource]. – Access mode : <https://ehealthontario.on.ca/en/patients-and-families/ehrs-explained>.
7. Find the best Electronic Medical Records Software [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.softwareadvice.com/medical/electronic-medical-record-software-comparison/>.
8. 10 Best EHR Software [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.forbes.com/advisor/business/software/best-ehr-software/>.
9. Best EHR Software [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.g2.com/categories/ehr>.
10. eHospital Systems [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.adroitinfosystems.com/products/ehospital-systems>.
11. ModMed [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.modmed.com/>.
12. NextGen Healthcare EHR [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.nextgen.com/solutions/electronic-health-records>.
13. WRS Health [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.wrshealth.com/>.

14. How to Learn PHP [Electronic resource]. – Access mode :  
<https://www.dreamhost.com/blog/learn-php/>.

15. What is PHP [Electronic resource]. – Access mode :  
<https://www.php.net/manual/en/intro-what-is.php>.

16. Joomla Tutorial [Electronic resource]. – Access mode :  
<https://www.tutorialspoint.com/joomla/index.htm>.

17. Joomla! Coding Standards [Electronic resource]. – Access mode :  
<https://developer.joomla.org/coding-standards/basic-guidelines.html>.

**ДОДАТОК А**  
**Технічне завдання**

## **Вступ**

Програмне забезпечення може використовуватися для роботи з електронними медичними картками.

### **A.1 Підстава для розробки**

Підставою для розробки є завдання на дипломну кваліфікаційну роботу на тему «Програмне забезпечення для роботи з електронними медичними картками», затверджене наказом Національного університету «Запорізька політехніка» № 87 від 4 квітня 2023 р.

### **A.2 Призначення розробки**

Програмний продукт призначений для підтримки процесу обліку медичної інформації.

### **A.3 Основні вимоги до програми, що розробляється**

#### **A.3.1 Вимоги до функціональних характеристик**

Програмне забезпечення для роботи з електронними медичними картками забезпечує виконання таких функцій:

- авторизація та реєстрація користувачів програми для роботи з електронними медичними картками (пацієнтів та лікарів);
- перегляд пацієнтом електронної медичної картки;
- можливість запису на прийом до лікаря;
- перегляд графіку роботи лікарів;
- можливість перегляду та редагування лікарем електронної медичної картки пацієнта;
- додавання пацієнтів до графіку роботи лікарів;

- встановлення графіку роботи лікарів (функція модератора);
- додавання та видалення даних про лікарів.

### **A.3.2 Вимоги до інтерфейсу програми**

Інтерфейс програмного забезпечення для роботи з електронними медичними картками повинен бути зручним для користувачів. Взаємодія між програмним забезпеченням для роботи з електронними медичними картками та користувачем повинна бути організована через веббраузер.

### **A.3.3 Вимоги до надійності**

Програмне забезпечення для роботи з електронними медичними картками повинно забезпечити надійне функціонування.

### **A.3.4 Умови експлуатації**

Для експлуатації програмного забезпечення для роботи з електронними медичними картками необхідна наявність пристрою у користувача зі встановленим веббраузером.

### **A.3.5 Вимоги до складу та параметрів технічний засобів**

Для експлуатації програмного забезпечення для роботи з електронними медичними картками необхідно таке апаратне забезпечення:

- комп'ютер зі встановленою системою управління вмістом Joomla;
- процесор з частотою за 2ГГц або більше;
- вільне місце на сервері не менше 1 Гб;

– оперативна пам'ять не менше 1 Гб.

### **А.3.6 Вимоги до маркування і пакування**

Програма для роботи з електронними медичними картками може бути записана на будь-якому носії інформації. На пакуванні повинна бути назва програми – «Програмне забезпечення для роботи з електронними медичними картками».

### **А.4 Вхідні дані до роботи**

Вхідними даними до програмного забезпечення для роботи з електронними медичними картками є інформація про пацієнта (його реєстраційні дані, телефон, інформація про захворювання, дата народження), параметри запиту клієнта щодо пошуку інформації про прийом лікарів у медичному закладі.

Вихідними даними програмного забезпечення для роботи з електронними медичними картками є інформація про графік прийому лікарів у медичному закладі, повідомлення про успішний запис до лікаря, повідомлення про некоректне введення реєстраційних даних у процесі реєстрації.

**ДОДАТОК Б**  
**Фрагмент тексту програми**

```

<?php
    defined('_JEXEC') or die('Заборонено доступ, виникла помилка');
    $user = JFactory::getUser();
    JLoader::register('UsrsHlprRt', JPATH_SITE .
        '/components/com_usrs/helpers/rtt.php');

    $gttIdd = $_GET["id"];
    $gttDtt = $_GET["date"];
    $gttRgn = $_GET["rgnn"];
    $gttCtt = $_GET["ctt"];
    $gttHsptl = $_GET["hsptl"];
    $dtt = new DateTime($gttDtt);
    $tmpDyyWkk = $dtt->format("N") - 1;

    $dbs = JFactory::getDbo();
    $qrr = $dbs->getQuery(true);
    $qrr = "SELECT mrg8u_usrs.nmm, spclstn.nmm, rgns.nmm, ctts.nmm, hsptls.nmm,
dctrs_schdl.from, dctrs_schdl.to, dctrs_schdl.time_for_one FROM mrg8u_usrs, spclstn,
prfls, rgns, ctts, hsptls, dctrs_schdl WHERE mrg8u_usrs.id = '$gttIdd' AND
prfls.user_id = '$gttIdd' AND spclstn.id = prfls.spclstn_id AND rgns.id = '$gttRgn'
AND ctts.id = '$gttCtt' AND hsptls.id = '$gttHsptl' AND dctrs_schdl.dctr_id =
'$gttIdd' AND dctrs_schdl.day_of_week = '$tmpDyyWkk'";

    $dbs->setQuery($qrr);
    $rwdc = $dbs->loadRow();
    $plcc = $rwdc[4]. ' ( '.$rwdc[2]. ' область, населений пункт '.$rwdc[3]. ')';
    $qrr = "SELECT time FROM sgnstdc WHERE dtt= '$gttDtt' AND dctr_id = '$gttIdd'
AND place = '$plcc' ORDER BY time";
    $dbs->setQuery($qrr);
    $rwsgrn = $dbs->loadRowList();

    if (isset($_POST['reg'])) {
        if(strlen($_POST['ch']) == 0)
        {
            echo '<div id="sstm-mssg-container"><dl id="sstm-mssg"><dt
class="error">Помилка</dt><dd class="mssg err"><ul><li>Оберіть час
візиту</li></ul></dd></dl></div>';
        }
        else
        {

```

```

        $ch = $_POST['ch'].":00";
        $dbs = JFactory::getDbo();
        $qrr = $dbs->getQuery(true);
        $qrr = "INSERT INTO sgnstdc (dtt, tmm, dctr_id, user_id, place)
VALUES ('$gttDtt', '$ch', '$gttIdd', '$user->id', '$plcc')";
        $dbs->setQuery($qrr);
        if($dbs->query())
        {
            echo '<div id="sstm-mssg-container"><dl id="sstm-
mssg"><dt>Текст</dt><dd class="message"><ul><li>Запис до лікаря на прийом здійснено
успішно</li></ul></dd></dl></div>';

            $qrr = "SELECT time FROM sgnstdc WHERE dtt= '$gttDtt' AND
dctr_id = '$gttIdd' AND place = '$plcc' ORDER BY time";
            $dbs->setQuery($qrr);
            $rwsngn = $dbs->loadRowList();
        }
        else echo '<div id="sstm-mssg-container"><dl id="sstm-mssg"><dt
class="error">Текст</dt><dd class="mssg
err"><ul><li>Помилка</li></ul></dd></dl></div>';
    }
}
?>

<div class="reg" id="form">
    <h2 style="margin-top:50px;">Записатися</h2>
    <form action="" method="post" style="text-align:center"
enctype="multipart/form-data">
        <div class="control-label" style="font-size: 12.6pt;">
            <table>
                <tr>
                    <td><label><span style="font-weight:bold; text-
decoration:underline; margin-left: 117px">до:</span></label></td>
                    <td><label><?php echo '<span style="font-size:14pt; font-
weight:bold">'.$rwdc[1].</span> '.$rwdc[0]; ?></label></td>
                </tr>
                <tr>
                    <td><label><span style="font-weight:bold; text-
decoration:underline; margin-left: 117px">Медичний заклад:</span></label></td>
                    <td><label><?php echo $plcc; ?></label></td>
                </tr>
            </table>
        </div>
    </div>

```

```

        <td><label><span style="font-weight:bold; text-
decoration:underline; margin-left: 117px">дата запису:</span></label></td>
        <td><label><?php echo $gttDtt; ?>
            (<?php
                if($tmpDyyWkk == 0)
                    echo 'понеділок';
                if($tmpDyyWkk == 1)
                    echo 'вівторок';
                if($tmpDyyWkk == 2)
                    echo 'середа';
                if($tmpDyyWkk == 3)
                    echo 'четвер';
                if($tmpDyyWkk == 4)
                    echo "п'ятниця";
                if($tmpDyyWkk == 5)
                    echo 'субота';
                if($tmpDyyWkk == 6)
                    echo 'неділя'; ?>)
            </label></td>
    </tr>
</table>
</div>
    <h2 style="font-size: 1.7em">Оберіть час прийому лікаря для запису
(
    <span style="height: 15px; width: 15px; background: red;
display:inline-block; border-top: 2px solid white"></span> - цей час, на жаль,
зайнято,
    <span style="height: 15px; width: 15px; background: green;
display:inline-block; border-top: 2px solid white"></span> - цей час вільний,
    <span style="height: 15px; width: 15px; background: grey;
display:inline-block; border-top: 2px solid white"></span> - ви обрали)
</h2>
<input type="text" name="ch" value="" id="ch" style="display:none;"
/>

<table style="width: 40%; margin-left: 30%; ">
<?php
    $tmp = 0;
    $cellCounter = 0;
    $time = new DateTime($rwdc[5]);
    $time_end = new DateTime($rwdc[6]);
    $timeToAdd = $rwdc[7];

```

```

$interval = new DateInterval("P0Y0DT0H".($timeToAdd)."M");

while($time->format("H:i:s") != $time_end->format("H:i:s"))
{
    echo "<tr>";
    while($tmp < 5 && $time->format("H:i:s") != $time_end-
>format("H:i:s"))
    {
        echo "<td class='my_td_h' style='border: 1px solid #ddd;
text-align: center; background: green; color: white; font-size: 1.3em; font-weight:
bold; cursor:pointer; ";
        foreach($rwsng as $r)
            if(in_array($time->format("H:i:s"), $r))
            {
                echo "background: red;";
                break;
            }
            echo "' onclick='change_color(this)'">".$time-
>format("H:i")."</td>";

            $time->add($interval);
            $tmp++;
        }
        $tmp = 0;
        echo "</tr>";
    }
?>
</table>
<script type="text/javascript">
    function change_color($obj) {
        if($obj.style.backgroundColor == 'green') {
            $obj.style.backgroundColor = 'grey';
            document.getElementById("ch").value=$obj.innerHTML;}}
</script>
<div class="control-group">
    <div class="controls"> <button type="submit" name="reg"
style="font-size:12pt; font-weight: bold; margin-top:20px">Записаться</button> </div>
</div>
</form>
</div>

```

**ДОДАТОК В**  
**Слайди презентації**

Національний університет «Запорізька політехніка»  
кафедра Програмних засобів

## Програмне забезпечення для роботи з електронними медичними картками

---

|          |                                     |
|----------|-------------------------------------|
| Виконала | Альона СМІРНОВА<br>ст.гр. КНТ-120сп |
| Керівник | Тетяна ЗАЙКО<br>к.т.н., доцент      |

Рисунок В.1 – Слайд 1

## Об'єкт, предмет та мета роботи

**Об'єкт роботи** – процес розробки програмного забезпечення для обліку медичної інформації.

**Предмет роботи** – програмні засоби для обліку медичної інформації.

**Мета роботи** – розробка програмного забезпечення для роботи з електронними медичними картками.

Рисунок В.2 – Слайд 2

## Задачі роботи

- виконати аналіз предметної області та програмних засобів обробки медичних даних;
- здійснити проєктування програмного забезпечення для роботи з медичними даними;
- створити програмне забезпечення для роботи з медичними даними;
- виконати тестування розробленого програмного забезпечення для роботи з електронними медичними даними.

Рисунок В.3 – Слайд 3

## Порівняння існуючих аналогів

| Критерій порівняння                              | eHospital Systems | ModMed | NextGen Healthcare | WRS Health |
|--------------------------------------------------|-------------------|--------|--------------------|------------|
| Наявність мобільного застосунку                  | +                 | +      | +–                 | –          |
| Підтримка засобів телемедицини                   | –                 | –      | +                  | +          |
| Можливість оплати медичних послуг                | +                 | +      | +                  | +–         |
| Засоби аналітики даних                           | –                 | +      | –                  | –          |
| Наявність україномовної версії                   | –                 | –      | –                  | –          |
| Зберігання даних за допомогою хмарних технологій | +                 | +      | –                  | +          |

Рисунок В.4 – Слайд 4

## Постановка завдання

При розробці програми для роботи з електронними медичними картками необхідно забезпечити такі функціональні вимоги:

- авторизація та реєстрація користувачів програми для роботи з електронними медичними картками (пацієнтів та лікарів);
- можливість запису на прийом до лікаря;
- перегляд графіку роботи лікарів;
- можливість перегляду та редагування лікарем електронної медичної картки пацієнта;
- додавання пацієнтів до графіку роботи лікарів;
- встановлення графіку роботи лікарів (функція модератора);
- додавання та видалення даних про лікарів.

Рисунок В.5 – Слайд 5

## Вибір мови програмування

| Критерій порівняння мов програмування                              | Мова програмування |            |      |
|--------------------------------------------------------------------|--------------------|------------|------|
|                                                                    | PHP                | JavaScript | Ruby |
| Швидкість функціонування вебзастосунків                            | +                  | +–         | +    |
| Наявність великої спільноти розробників                            | +                  | +          | +–   |
| Простота вивчення                                                  | +                  | +–         | –    |
| Наявність фреймворків для зручної розробки медичних вебзастосунків | +                  | +          | +–   |
| Ефективність та зручність роботи з базами даних                    | +                  | +          | +–   |

Рисунок В.6 – Слайд 6

## Вибір системи управління вмістом

| Критерій порівняння систем управління вмістом                           | Системи управління вмістом |          |        |
|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------|--------|
|                                                                         | Joomla                     | OpenCart | Drupal |
| Розширення для створення медичних застосунків                           | +                          | +—       | +—     |
| Захист даних                                                            | +                          | +        | +—     |
| Пошукова оптимізація                                                    | +                          | +        | +—     |
| Ефективність та зручність роботи з базами даних                         | +                          | +—       | +      |
| Зручність для створення ПЗ для роботи з електронними медичними картками | +                          | —        | —      |

Рисунок В.7 – Слайд 7

## Діаграма класів програмного забезпечення для роботи з електронними медичними картками

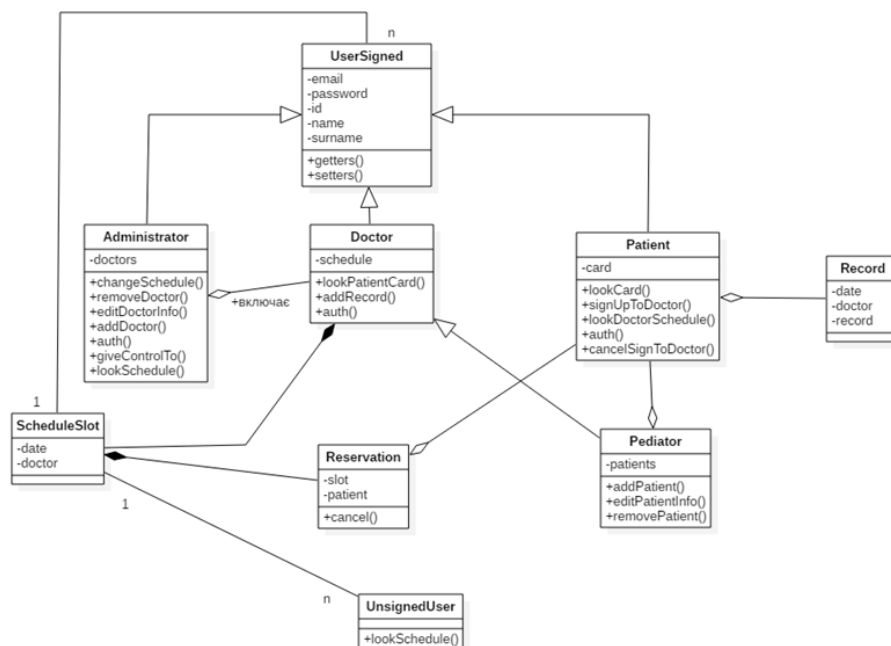


Рисунок В.8 – Слайд 8

**Діаграма прецедентів програмного забезпечення для роботи з електронними медичними картками**

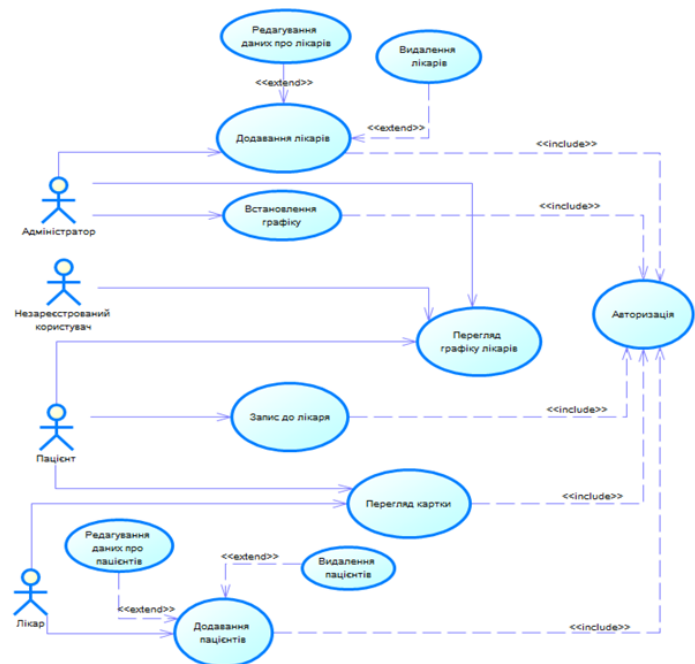


Рисунок В.9 – Слайд 9

**Діаграма послідовностей ПЗ для роботи з електронними медичними картками**

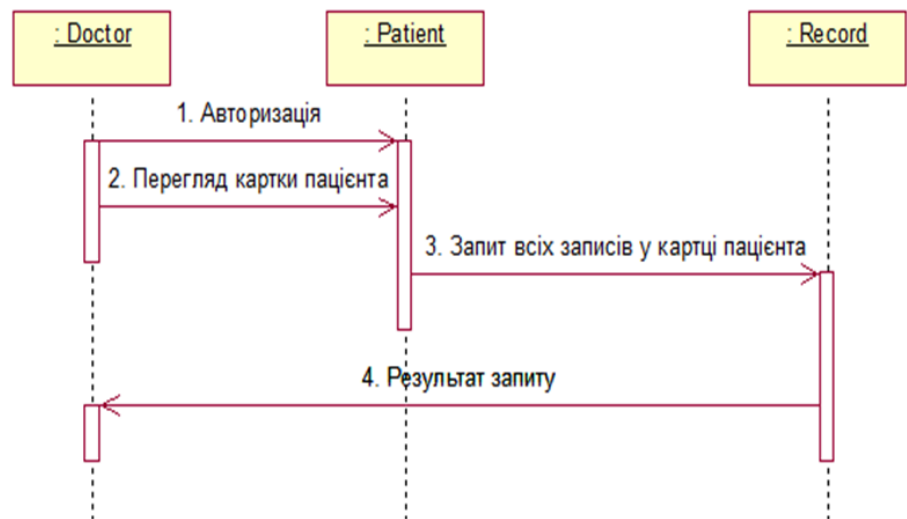


Рисунок В.10 – Слайд 10

## Робота з програмою. Сторінка вибору лікарні. Сторінка з графіком прийому лікарів

**E-medicine**

Вийти | Дізнатися | Пошук

Головна | **Лікарі** | Картка

Для перегляду графіку роботи лікарів, будь ласка, оберіть (\* - обов'язкове поле)

Область \*

Населений пункт \*

Лікарню \*

Спеціалізацію лікаря

Місяць

День

**E-medicine**

Вітаємо, Пациєнт | Особистий кабінет | Вийти

Головна | **Лікарі** | Лікар... |

Область:  Місто:  Лікарня:

Спеціалізація:  Місяць:  День:

| День       | Лікар                              | Записатися                                |
|------------|------------------------------------|-------------------------------------------|
| 20.11.2022 | Хірург Лікаров Лікар Лікарович bad | <input type="button" value="Записатися"/> |
| Вівторок   | 09:00-14:00                        |                                           |
| 21.11.2022 | Сімейний лікар Сімейний лікар bad  | <input type="button" value="Записатися"/> |
| Середа     | 08:00-13:45                        |                                           |
| 22.11.2022 | Неприймальний день                 |                                           |
| Четвер     |                                    |                                           |
| 23.11.2018 | Неприймальний день                 |                                           |
| П'ятниця   |                                    |                                           |

Рисунок В.11 – Слайд 11

## Робота з програмою. Форма сторінки запису до лікарів.

**E-medicine**

Вітаємо, Пациєнт | Особистий кабінет | Вийти

Головна | **ЛІКАРІ** | Лікар... |

Записатися

до:

заклад:

дата:

Оберіть час прийому (■ - час зайнято, ■ - час вільний, ■ - ви обрали)

|       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 09:00 | 09:15 | 09:30 | 09:45 | 10:00 |
| 10:15 | 10:30 | 10:45 | 11:00 | 11:15 |
| 11:30 | 11:45 | 12:00 | 12:15 | 12:30 |
| 12:45 | 13:00 | 13:15 | 13:30 | 13:45 |

Рисунок В.12 – Слайд 12

## Робота з програмою. Додавання інформації про нового пацієнта медичного закладу.

Редагування облікового запису пацієнта

\* Обов'язкове поле

ПІБ: \*

Пацієнт

Логін: \*

patpat

Адреса електронної пошти: \*

pat@gmail.com

Обліковий запис пацієнта

Паспорт (наприклад, СЮ000000): \*

Пацієнт п

ПІН: \*

66666666

Область: \*

Дніпропетровська

Місто: \*

Дніпро

Адреса: \*

Адреса

Телефон: \*

Пацієнт тел

Алергія: \*

алерг Пацієнт Пацієнт

Дата народження повинна бути в форматі Рік-Місяць-День, наприклад: 0000-00-00

Дата народження: \*

2000-12-16

[Зберегти зміни](#) [Скасувати](#)

Рисунок В.13 – Слайд 13

## Висновки

В ході виконання дипломної кваліфікаційної роботи бакалавра було проаналізовано та досліджено процес розробки програмного забезпечення для обліку медичної інформації.

Досліджено програмні засоби для обліку медичної інформації. Визначено функціональні вимоги до програмного забезпечення для роботи з електронними медичними картками.

Для створення програмного забезпечення для роботи з електронними медичними картками обрано мову програмування PHP, що дозволяє ефективно створювати вебзастосунки медичного призначення. В якості системи управління вмістом для створення програмного забезпечення для роботи з електронними медичними картками обрано Joomla, що є однією з досить широко використовуваних систем керування контентом для розробки вебсайтів різного призначення.

Розроблено програмне забезпечення для роботи з електронними медичними картками. Запропоновано структуру та описано основні модулі програмного забезпечення для роботи з електронними медичними картками. Визначено, що основними класами програми для роботи з електронними медичними картками є: Лікар (Doctor), Пацієнт (Patient), Розклад (SheduleSlot), Адміністратор (Administrator), Незареєстрований користувач (UnsignedUser) та ін.

Усі завдання дипломної кваліфікаційної роботи бакалавра повністю виконано.

Рисунок В.14 – Слайд 14