

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет Інформаційно-аналітичних технологій та менеджменту
(повна назва)

Кафедра Інформатики
(повна назва)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА Пояснювальна записка

рівень вищої освіти другий (магістерський)

**ДОСЛІДЖЕННЯ ТА РОЗРОБКА СИСТЕМИ АВТОМАТИЗАЦІЇ
РОБОТИ СТРАХОВИХ КОМПАНІЙ НА РИНКУ МЕДИЧНИХ ПОСЛУГ**

(тема)

Виконав:
студент 2 курсу, групи ІНФМ-22-2

Мальцев М.Є.

(прізвище, ініціали)

Спеціальності 122 Комп'ютерні науки
(код і повна назва спеціальності)

Тип програми освітньо-професійна

Освітня програма Інформатика
(повна назва освітньої програми)

Керівник доц. Тітова О.В.
(посада, прізвище, ініціали)

Допускається до захисту

Зав. кафедри

_____ (підпис)

Кобилін О.А.

(прізвище, ініціали)

2024 р

Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет Інформаційно-аналітичних технологій та менеджменту

(повна назва)

Кафедра Інформатики

(повна назва)

Рівень вищої освіти другий (магістерський)Спеціальність 122 Комп'ютерні науки

(код і повна назва)

Тип програми освітньо-професійнаОсвітня програма Інформатика

(повна назва освітньої програми)

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Зав. кафедри _____

(підпис)

«____» _____ 2024 р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

студентові Мальцеву Миколі Євгеновичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Дослідження та розробка системи автоматизації роботи страхових компаній на ринку медичних послуг

затверджена наказом по університету від 3 листопада 2023 року № 1280Ст

2. Термін подання студентом роботи до екзаменаційної комісії 25 грудня 2023 р.3. Вихідні дані до роботи мова програмування Java, фреймворк Spring, фреймворк Vaadin, фреймворк Hibernate, база даних MySQL, фреймворк Maven.

4. Перелік питань, що потрібно опрацювати в роботі _____

1. Провести аналіз потреб і вимог. Визначити, які процеси потребують оптимізації та автоматизації.

2. Створити список функціональних вимог, які система повинна виконувати.

3. Визначити, як будуть зберігатися та оброблюватися дані. Розглянути використання баз даних та систем управління даними.

4. Спроекувати архітектуру системи, включаючи сервери, бази даних та інші компоненти. Обрати технології, які найкраще відповідають вимогам.

5. Розробити застосунок, як компонент системи автоматизації роботи страхових компаній.

6. Перевірити систему на відповідність вимогам.

5. Перелік графічного матеріалу із зазначенням креслеників, схем, плакатів, комп'ютерних ілюстрацій (п.5 включається до завдання за рішенням випускової кафедри) загальний огляд ринку медичних послуг, значення автоматизації в страховій галузі, переваги та недоліки автоматизації, постановка задачі, аналіз існуючих систем автоматизації страхування, моделювання системи автоматизації, структура та технології реалізації, проєктування архітектури, проєктування бази даних, реалізація безпеки застосунку, реалізація користувацького інтерфейсу.

6. Консультанти розділів роботи (п.6 включається до завдання за наявності консультантів згідно з наказом, зазначеним у п.1)

Найменування розділу	Консультант (посада, прізвище, ім'я, по батькові)	Позначка консультанта про виконання розділу	
		підпис	дата

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів роботи	Терміни виконання етапів роботи	Примітка
1	Отримання завдання на кваліфікаційну роботу	03.11.2023	
2	Аналіз завдання, підбір літератури	04.11.23-12.11.23	
3	Аналіз літератури з досліджуваної проблеми	13.11.23-20.11.23	
4	Розробка моделі	21.11.23-29.11.23	
5	Вибір технологій реалізації	01.12.23-02.12.23	
6	Програмна реалізація	03.12.23-10.12.23	
7	Оформлення пояснювальної записки	10.12.23-15.12.23	
8	Перевірка на плагіат	17.12.23	
9	Рецензування	19.12.23	
10	Підготовка презентації та доповіді	20.12.23-21.12.23	
11	Занесення роботи в електронний архів	22.12.23	
12	Попередній захист кваліфікаційної роботи	04.01.2024	

Дата видачі завдання 3 листопада 2023 р.

Студент _____
(підпис)

Керівник роботи _____
(підпис)

_____ доц. Тітова О.В.
(посада, прізвище, ініціали)

РЕФЕРАТ/ABSTRACT

Пояснювальна записка до кваліфікаційної роботи: 78 с., 2 табл., 33 рис., 45 джерела.

СТРАХОВА МЕДИЦИНА, ОПТИМІЗАЦІЯ, JAVA, КЛІМІНГ, СТРАХОВА КОМПАНІЯ, REST API, VAADIN.

Об'єктом дослідження є розробка системи автоматизації роботи страхових компаній на ринку медичних послуг.

Метою дослідження є розробка компонентів системи автоматизації роботи страхових компаній для оптимізації процесів управління страховими полісами та покращення якості медичного страхування.

Результатом дослідження буде інноваційна система, спрямована на покращення обслуговування клієнтів та зниження адміністративних витрат страхових компаній у медичній галузі.

INSURANCE MEDICINE, OPTIMIZATION, JAVA, CLEARING, INSURANCE COMPANY, REST API, VAADIN.

The object of the research is to develop a system for automating the work of insurance companies in the healthcare market.

The purpose of the research is to develop components of an insurance company automation system to optimize insurance policy management processes and improve the quality of health insurance.

The result of the research will be an innovative system aimed at improving customer service and reducing administrative costs of insurance companies in the healthcare industry.

ЗМІСТ

Перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів	7
Вступ	8
1 Теоретичні аспекти автоматизації роботи страхових компаній	11
1.1 Загальний огляд ринку медичних послуг та страхування.....	11
1.2 Огляд ринку медичних систем.....	15
1.3 Огляд завдань, які стоять перед страховими компаніями.....	17
1.4 Значення автоматизації в страховій галузі.....	18
1.5 Основні процеси в страхуванні медичних послуг	19
1.6 Інформаційні технології та їх роль у страхуванні медичних послуг.....	21
1.7 Переваги та недоліки автоматизації в страхуванні медичних послуг.....	23
1.8 Постановка задачі дослідження.....	25
2 Аналіз існуючих систем автоматизації в страхуванні медичних послуг	27
2.1 Сучасні системи страхування медичних послуг.....	27
2.2 Огляд популярних систем та програм для страхування медичних послуг.....	30
2.2.1 Epic Systems	30
2.2.2 Cerner.....	32
2.2.3 eClinicalWorks	34
2.2.4 Salesforce Health Cloud.	35
2.2.5 Athenahealth.....	37

2.2.6 TriZetto QNXT	39
2.3 Аналіз сучасних тенденцій у розвитку систем автоматизації для страхування медичних послуг	41
2.4 Моделювання системи страхової компанії, що здійснює страхування медичних послуг.....	43
2.5 Моделювання системи автоматизації роботи страхової компанії....	44
3 Програмна реалізація компонентів системи автоматизації роботи страхової компанії.....	46
3.1 Проєктування вебзастосунку	46
3.1.1 Структура та технології реалізації.....	46
3.1.2 Проєктування архітектури застосунку	54
3.1.3 Проєктування бази даних	58
3.2 Розробка бази даних та інструментів роботи з нею.....	59
3.3 Реалізація безпеки застосунку за допомогою Spring Security	64
3.4 Реалізація користувацького інтерфейсу	65
3.4.1 Сторінка авторизації.....	65
3.4.2 Головне меню.....	66
3.4.3 Основні сторінки.....	67
Висновки.....	71
Перелік джерел посилання	75

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

EHR – Electronic Health Record (електронна медична картка)

НКЦПФР – Національна комісія, що здійснює державне регулювання в сфері фінансових послуг та ринків України

IT – інформаційні технології

MIS – медичні інформаційні системи

EMR – Electronic Medical Record (електронна медична картка)

AI – Artificial Intelligence (ітучний інтелект)

CRM – Customer Relationship Management (управління відносинами з клієнтами)

ОС – операційна система

БД – база даних

GWT – Google Web Toolkit (набір вебінструментів Google)

DAO – Data Access Object (об'єкт доступу до даних)

JWT – JSON Web Token (вебтокен JSON)

JSON – JavaScript Object Notation (нотація об'єктів JavaScript)

ВСТУП

Сучасний світ характеризується стрімким розвитком інформаційних технологій, які трансформують усі сфери життя, включаючи галузь страхування медичних послуг. Розмаїття та складність процесів в цій сфері вимагають вдосконалення та оптимізації управління даними, клієнтського обслуговування, а також збору та аналізу інформації. Саме тут стає нагальною необхідністю в системах автоматизації, спрямованих на покращення якості та ефективності страхування медичних послуг [1].

Медична галузь – це сфера, де інновації можуть врятувати та покращити якість життя людей. У такому контексті страхування медичних послуг стає ключовим елементом забезпечення фінансової стабільності і доступності якісної медичної допомоги. Але щоб досягти цієї мети, страхові компанії повинні працювати ефективно, управляти ризиками та забезпечувати надійний доступ до послуг для своїх клієнтів [2].

Страховий ринок України є важливим компонентом фінансової системи країни і постійно розвивається.

На ринку працюють різні види страхування, включаючи автострахування, медичне страхування, страхування майна, страхування від нещасних випадків, страхування відповідальності та інші. Кожен з цих сегментів має свої характеристики та конкуренцію.

На ринку працює багато страхових компаній, які надають різноманітні страхові послуги. Деякі з них є національними гравцями, а інші – іноземними страховими компаніями, які діють в Україні [3].

Національна комісія, що здійснює державне регулювання в сфері фінансових послуг та ринків України (НКЦПФР), відповідає за нагляд за страховою галуззю та регулювання страхових компаній [4].

Ринок страхування в Україні показав стійкий ріст протягом останніх років, спричинений збільшенням обігу автотранспорту, популярністю

медичного страхування, а також зростанням свідомості про важливість страхування [5].

Ринок страхування в Україні стикається з викликами, такими як ризики бізнесу, зміни в законодавстві та конкуренція. Однак існують перспективи для подальшого розвитку, зокрема впровадження нових технологій, розширення страхування населення та розширення портфеля страхових послуг.

Страхові компанії пропонують різноманітні страхові послуги, включаючи страхування житла, автострахування, медичне страхування та страхування підприємств. Це допомагає населенню та підприємствам зменшити фінансовий ризик.

Загалом, страховий ринок України є живим і динамічним сектором фінансової галузі, який грає важливу роль у фінансовому забезпеченні та захисті населення та бізнесу [6].

Системи автоматизації грають важливу роль у цьому процесі, сприяючи оптимізації робочих процесів, зменшенню адміністративних завдань та покращенню обслуговування клієнтів. Вони допомагають страховим компаніям впоратися з великим обсягом інформації, виявляти ризики, пришвидшувати процеси вирішення страхових випадків та забезпечувати зручність для клієнтів [7].

Страхування медичних послуг – це вид страхування, який забезпечує фінансовий захист у разі медичних витрат. В рамках цього страхування пацієнти платять щомісячні внески або премії страховій компанії, а в обмін отримують можливість отримати медичну допомогу та компенсацію витрат, покриваючи частину або всі витрати на медичні послуги, такі як лікарські призначення, госпіталізація, операції та інші медичні процедури. Це допомагає пацієнтам зменшити фінансовий ризик та отримати доступ до якісної медичної допомоги [8].

Актуальність дослідження полягає у тому, що страхові компанії на ринку медичних послуг постійно зустрічають виклики, пов'язані зі збільшенням обсягів даних, ризиками та необхідністю ефективного

управління страховими полісами та клієнтською інформацією. Автоматизація цих процесів є критично важливою для підвищення продуктивності, покращення обслуговування клієнтів, та зниження адміністративних витрат. Дослідження та розробка системи автоматизації для страхових компаній в медичній галузі актуальна, оскільки вона відповідає потребам ринку та сприяє покращенню якості медичного страхування, зменшенню ризиків та забезпеченню ефективного управління.

Метою дослідження є розробка компонентів системи автоматизації роботи страхових компаній для оптимізації процесів управління страховими полісами та покращення якості медичного страхування.

У процесі цього дослідження буде розглянуто теоретичні засади автоматизації в страхуванні медичних послуг, проаналізовано існуючі системи та їхню ефективність, а також розроблено застосунок, який відповідає сучасним вимогам та може бути впроваджена в практику страхових компаній.

Ця робота спрямована на покращення роботи страхових компаній та надання їм інструментів для забезпечення надійності та доступності медичного страхування для громадян. Вона відкриває перед нами можливість сприяти здоров'ю та безпеці наших співгромадян через оптимізацію страхування медичних послуг завдяки інформаційним технологіям.

1 ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ АВТОМАТИЗАЦІЇ РОБОТИ СТРАХОВИХ КОМПАНІЙ

1.1 Загальний огляд ринку медичних послуг та страхування

Страхування – це захоплююче і важливе поле, яке має значення для багатьох аспектів нашого життя.

Перші спроби страхування відомі зі стародавнього Китаю та Месопотамії. У давнину, це були спільноти, які забезпечували фінансовий захист своїм членам в разі негараздів [9].

У світі існують дуже дивні страхові поліси. Наприклад, можна знайти страхування від викрадень або від втрати чоловіка (або дружини) в Англії. Це нагадує, що можна страхувати майже будь-що.

Зараз існують різні види страхування, включаючи страхування житла, автомобілів, подорожей, сільськогосподарське страхування та багато інших. Це свідчить про розвиток страхового ринку та адаптацію до потреб суспільства.

Сучасні технології значно полегшили процеси оцінки ризиків та виплати страхових відшкодувань. Можливість використовувати дані з супутників, даних зі страхових полісів та інших джерел дозволяє страховим компаніям точніше розуміти ризики [10].

Страхування ґрунтується на принципі спільноти та солідарності. Люди вкладають свої ресурси, щоб захистити один одного від фінансових ризиків. Це відображає нашу здатність працювати разом для загального блага [11].

Страхування допомагає нам чувати себе більш захищеними та впевненими в майбутньому, забезпечуючи фінансовий захист у випадку нещасних випадків, хвороби, природних лих чи інших негараздів [12].

Страховання також важливо для економіки, оскільки воно допомагає зменшити вплив фінансових криз та катастроф на індивідів і підприємства, сприяючи стабільності.

Загалом – це складна та динамічна галузь, яка відіграє важливу роль у нашому суспільстві, надаючи нам захист та спокій душі у світі невпевненості.

Страховання медичних послуг – це важливий інструмент, який може забезпечити фінансовий захист у найнепередбачуваніших життєвих ситуаціях.

Ось декілька цікавих фактів та переваг цього виду страхування:

- фінансовий захист – страхування медичних послуг допомагає уникнути великих медичних рахунків, оскільки багато процедур та лікування можуть бути дуже дорогими. За наявності страхування немає загрози фінансовій стабільності через нещасні випадки чи несподівані хвороби;

- швидкий доступ до медичної допомоги – страхування медичних послуг зазвичай надає можливість отримати медичну допомогу без довгих чергувань або очікувань. Це особливо важливо в ситуаціях, коли здоров'я вимагає негайного лікування;

- профілактика та рання діагностика – багато страхових компаній пропонують програми для профілактики та ранньої діагностики захворювань. Це допомагає підтримувати здоров'я на високому рівні та вчасно виявляти можливі проблеми;

- покращення якості життя – медичне страхування дозволяє отримувати доступ до високоякісної медичної допомоги та лікування, що може значно покращити якість життя. Можна вести активний та здоровий спосіб життя, знаючи, що ви захищені від фінансових труднощів у випадку потреби;

- психологічний комфорт – знання про те, що є страхування медичних послуг, може допомогти спокійно дивитися в майбутнє та не хвилюватися щодо непередбачених обставин. Це знижує рівень стресу та покращує психологічне самопочуття [13].

Медичне страхування та страхування медичних послуг, хоча вони мають спільний акцент на охороні здоров'я та доступі до медичної допомоги, відрізняються суттєво за способами функціонування та призначенням. Далі буде розглянуто деякі ключові відмінності між ними.

Медичне страхування (Health Insurance):

- страхування особи, медичне страхування зазвичай стосується страхування конкретної особи або групи осіб (наприклад, сім'ї чи колективу працівників). Це означає, що кожна зі страхованих осіб має власний страховий поліс;

- види послуг, медичне страхування охоплює різні аспекти охорони здоров'я, включаючи госпіталізацію, консультації лікарів, діагностику, операції та лікування;

- форма оплати, зазвичай медичне страхування передбачає щомісячну чи щорічну виплату страхових внесків;

- страхові компанії, цей вид страхування надається страховими компаніями, і кожна компанія має свої умови та політики страхування.

Страхування медичних послуг (Medical Services Insurance або Medical Expense Insurance):

- страхування подій або послуг, в цьому випадку страхування передбачає виплати лише в разі певних медичних подій або послуг, а не конкретної особи. Наприклад, можна мати страхування медичних послуг, яке покриває лише екстрені випадки чи певні операції;

- обмежений обсяг покриття, покриття страхування медичних послуг зазвичай обмежене конкретними медичними процедурами чи лікуванням;

- форма оплати, оплата може вимагати внеску за кожну медичну послугу, яку людина отримує, замість щомісячних страхових внесків;

- зазвичай додаткове страхування, страхування медичних послуг часто використовується як додаткове страхування, щоб покрити витрати, які не охоплюються основним медичним страхуванням [14].

Отже, основна відмінність полягає в тому, що медичне страхування передбачає широкий спектр медичних послуг для конкретних осіб, покриваючи їхні потреби в охороні здоров'я, тоді як страхування медичних послуг зазвичай обмежується конкретними послугами та може бути використане як додаткове покриття [15].

Ринок медичних послуг та страхування – це ключовий сегмент глобальної економіки, який відіграє важливу роль у забезпеченні населення якісною медичною допомогою та фінансовою стабільністю у випадку негараздів. Розглянемо деталізований огляд кожного з цих сегментів:

- зростання попиту на медичні послуги, споживачі стають більш освіченими та свідомими щодо свого здоров'я, що призводить до постійного зростання попиту на медичні послуги. Це включає в себе загальні консультації, діагностику, хірургічні втручання, лікування та реабілітацію;

- технологічні інновації, медична галузь постійно впроваджує нові технології, такі як телемедицина, медичні інформаційні системи (ІТ-системи), та медичні пристрої, що покращують доступність та якість послуг;

- демографічні фактори, спад у народжуваності та збільшення тривалості життя спричиняють старіння населення, що ставить перед медичними послугами нові виклики та можливості;

- регулювання і законодавство, у кожній країні існують правила та норми, що регулюють надання медичних послуг, включаючи ліцензування, стандарти якості та етичні питання [16].

Ринок страхування медичних послуг дуже популярний та насичений пропозиціями. Все це зумовлене певними факторами:

- зростання популярності страхування, з плином часу все більше людей визнають важливість страхування медичних послуг для фінансової безпеки та забезпечення доступності медичної допомоги. Це включає як індивідуальне страхування, так і корпоративне страхування, яке надається роботодавцями;

– різноманітність продуктів страхування, страхові компанії пропонують різні види полісів, включаючи страхування життя, медичне страхування, страхування від нещасних випадків та інше. Це дозволяє клієнтам вибирати той продукт, який найкраще відповідає їхнім потребам;

– роль технологій, інформаційні технології відіграють важливу роль в оптимізації робочих процесів страхових компаній, включаючи обробку полісів, керування даними, інформування клієнтів та інше [17].

Загалом, ринок медичних послуг та страхування є динамічними галузями, що постійно змінюються під впливом технологій, демографічних змін, законодавства та інших факторів. Інтеграція інформаційних технологій та автоматизація процесів стають ключовими для успішної діяльності в цих галузях, що ставить під сумнів важливість розробки систем автоматизації для страхових компаній на ринку медичних послуг [18].

1.2 Огляд ринку медичних систем

Огляд ринку медичних систем свідчить про їх постійний розвиток та зростання. Медичні системи включають в себе різноманітні інструменти та рішення, призначені для поліпшення якості медичної допомоги, оптимізації управління та забезпечення безпеки пацієнтів (табл. 1.1).

Таблиця 1.1 – Основні аспекти ринку медичних систем

Електронні медичні записи (EHR)	EHR-системи стали стандартом в багатьох медичних установах та страхових компаніях. Вони дозволяють зберігати та обробляти клінічні дані пацієнтів, полегшуючи доступ до цієї інформації лікарями
---------------------------------	--

Продовження таблиці 1.1

Системи управління лікарнями та медичними установами	Ці системи включають модулі для прийому пацієнтів, планування ресурсів, управління лікарським обладнанням і лікарським персоналом, а також фінансовий облік
Телемедицина та дистанційні медичні послуги	Розвиток телемедицини дозволяє пацієнтам отримувати консультації та медичну допомогу віддалено. Це включає в себе віддалені консультації лікаря, моніторинг стану пацієнта та інші дистанційні послуги
Аналітика та звітність	Системи аналітики допомагають аналізувати великі обсяги клінічних та фінансових даних для прийняття управлінських рішень та вдосконалення якості допомоги
Автоматизовані системи обробки вимог і виплат	Ці системи полегшують обробку страхових вимог та виплат, що сприяє зменшенню часу на рішення та оптимізації процесів
Кібербезпека і конфіденційність даних	Збільшується увага до захисту медичних та пацієнтських даних від кіберзагроз та несанкціонованого доступу

Продовження таблиці 1.1

Інтероперабельність	Спрощення обміну даними між різними системами і медичними установами для полегшення координації догляду за пацієнтами
---------------------	---

Розвиток цих систем відбувається в контексті потреб і вимог галузі охорони здоров'я та медичного страхування. Постійне вдосконалення і інновації в цих областях спрямовані на поліпшення доступності медичної допомоги, підвищення ефективності та забезпечення найвищого рівня якості лікування пацієнтів [19].

1.3 Огляд завдань, які стоять перед страховими компаніями

Перед страховими компаніями стоїть безліч завдань та викликів, оскільки галузь страхування постійно змінюється та розвивається. Страхові компанії повинні забезпечити наявність достатніх фінансових резервів для виплати страхових відшкодувань та забезпечення стійкості компанії в умовах економічних коливань, конкурентоспроможність на ринку страхування через розробку продуктів, які відповідають потребам клієнтів, виявляти та запобігати шахрайству при поданні страхових вимог, забезпечити задоволеність клієнтів та надавати якісне обслуговування.

Забезпечення відповідності законодавству, адаптація до нових технологій та інновацій регуляторним вимогам у галузі страхування, розробка стратегій розвитку та росту компанії на ринку страхування – завдання, що стають більш складними в даний час. Ефективне управління цими завданнями допомагає страховим компаніям зберігати конкурентоспроможність та надавати якісні страхові послуги клієнтам [20].

1.4 Значення автоматизації в страховій галузі

Автоматизація в страховій галузі відіграє критично важливу роль у покращенні ефективності, забезпеченні точності та надійності процесів та забезпеченні задоволення потреб клієнтів.

Автоматизація дозволяє:

- замінити рутинні та часомісткі операції на роботу інформаційних систем; оптимізувати багато адміністративних процесів, таких як обробка документів, ведення обліку клієнтів та оплата;

- збирати, аналізувати та зберігати дані ефективніше, зменшити ризики людських помилок, які можуть вплинути на виплату страхового відшкодування або збитки компанії;

- отримати доступ до інформації про свої поліси, подати заяву на страхову виплату та взаємодіяти з компанією онлайн, що робить процес більш зручним та доступним;

- швидко впроваджувати нові продукти та змінювати стратегії відповідно до змін на ринку [21].

Все призводить до підвищення продуктивності співробітників страхової компанії, оскільки вони можуть приділити більше часу стратегічному аналізу та взаємодії з клієнтами. Швидкі зміни в страховій галузі вимагають швидкої реакції та здатності адаптуватися. Тому більшість компаній вважають автоматизацію дуже важливою проблемою (рис. 1.1).

У цілому, автоматизація є важливим інструментом для підвищення конкурентоспроможності страхових компаній, зменшення ризиків і забезпечення якості обслуговування клієнтів. Вона допомагає страховим компаніям реагувати на виклики сучасного ринку медичних послуг та забезпечує їхню успішну діяльність в умовах швидких змін [22].

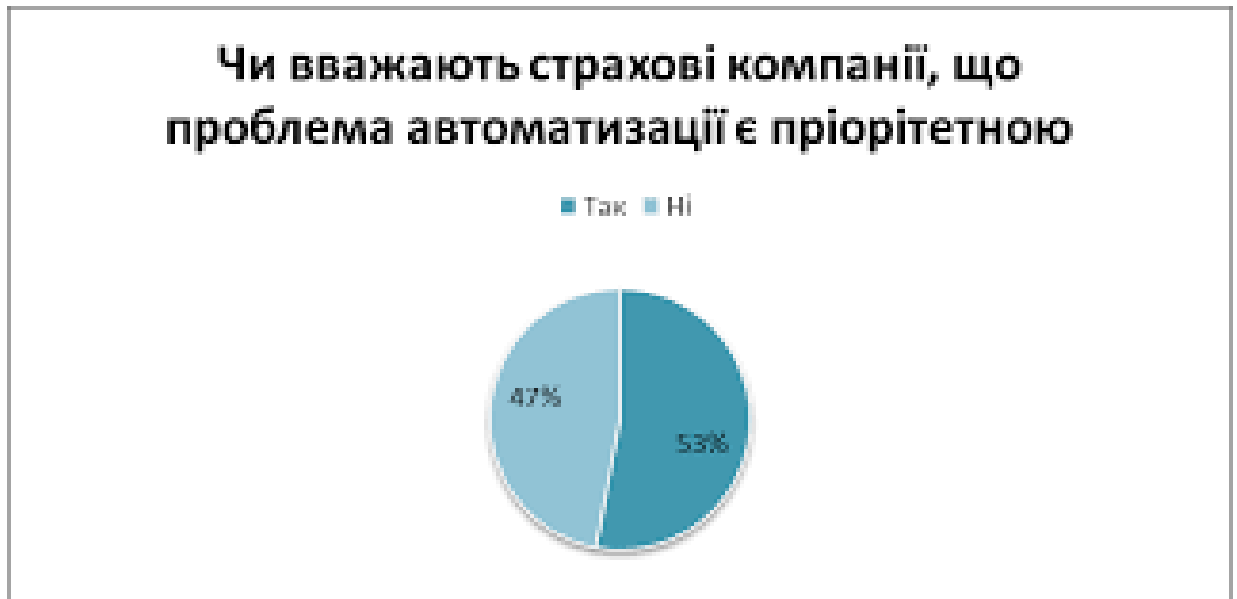


Рисунок 1.1 – Результати опитування щодо впровадження автоматизації

1.5 Основні процеси в страхуванні медичних послуг

Основні процеси в страхуванні медичних послуг включають в себе ряд ключових кроків і функцій, які страхові компанії виконують для надання страхових послуг у галузі охорони здоров'я (рис. 1.2).

Цей процес включає в себе реєстрацію нових клієнтів та збір інформації про них. Ця інформація може включати особисті дані, історію медичного стану, обрані страхові плани та інше.

Клієнти обирають страховий план, який відповідає їхнім потребам. Це може включати в себе вибір виду плану (наприклад, страхування на випадок нещасних випадків, страхування на випадок хвороби), рівень покриття, мережу лікарів і закладів охорони здоров'я.

Страхова компанія розраховує внески і премії, які клієнт повинен сплачувати за свій страховий план. Ці внески базуються на ризиках та інших факторах, таких як вік, стать та історія медичного стану.



Рисунок 1.2 – Основні процеси в страхуванні медичних послуг

Видання страхових полісів, оновлення інформації про клієнтів, а також керування змінами у полісі (наприклад, додавання нових членів сім'ї чи зміни покриття) [23].

Якщо клієнт потрапляє до лікаря або лікувального закладу і потребує медичної допомоги, страхова компанія отримує клімінг (заяву про страхову виплату). Процес обробки клімінгу включає в себе перевірку придатності клієнта до виплати, розгляд клімінгу та виплату відшкодування.

Страхові компанії використовують процеси керування ризиками для оцінки та управління ризиками, пов'язаними з медичними страховими полісами. Це включає в себе аналіз статистичних даних, виявлення та запобігання шахрайству, а також управління портфелем страхових ризиків. Вони повинні дотримуватися законодавчих норм та вимог щодо медичного

страхування, включаючи збереження конфіденційності даних, дотримання стандартів якості та інші вимоги [24].

Ці основні процеси є фундаментальними для функціонування страхової галузі в галузі медичного страхування і можуть бути оптимізовані та поліпшені.

1.6 Інформаційні технології та їх роль у страхуванні медичних послуг

Інформаційні технології (ІТ) відіграють значущу роль в страхуванні медичних послуг і є ключовим інструментом для оптимізації робочих процесів, покращення обслуговування клієнтів та зменшення адміністративних витрат у цій галузі. Ось деякі аспекти ролі ІТ в страхуванні медичних послуг (табл. 1.2).

Таблиця 1.2 – Роль ІТ в страхуванні медичних послуг

Електронна обробка та зберігання даних	ІТ дозволяють страховим компаніям збирати, обробляти та зберігати великі обсяги даних про клієнтів, страхові поліси, клімінги та іншу інформацію. Це спрощує доступ до даних, полегшує їхнє аналіз та забезпечує їхню безпеку
Електронний доступ для клієнтів	ІТ дозволяють клієнтам отримувати доступ до своєї інформації та полісів онлайн через вебпортали та мобільні застосунки. Це робить процес комунікації та отримання інформації більш зручним та доступним

Продовження таблиці 1.2

Автоматизація процесів	ІТ дозволяють автоматизувати багато рутинних процесів, такі як розрахунок внесків, обробка клімінгів та виплати. Це допомагає знизити адміністративні витрати і зменшити ризик помилок
Аналіз даних та прогнозування	ІТ дозволяють страховим компаніям аналізувати велику кількість даних для виявлення тенденцій, прогнозування ризиків та прийняття управлінських рішень. Це допомагає оптимізувати стратегії та вдосконалювати поліси
Телемедицина і дистанційне зв'язку	ІТ дозволяють розвивати телемедицину, що дозволяє пацієнтам консультиватися з лікарями дистанційно. Це полегшує доступ до медичної допомоги та зменшує витрати
Медичні інформаційні системи (МІС)	ІТ допомагають створювати та управляти МІС, що містять інформацію про клієнтів, медичні історії, розклади прийому лікарів та іншу медичну інформацію. Це полегшує обмін даними між лікарями та страховими компаніями

Продовження таблиці 1.2

Електронна обробка клімінгів	ІТ дозволяють автоматизувати процес обробки клімінгів та виплат, виявляти аномалії та шахрайство, а також прискорюють розгляд заяв на страхові виплати
Забезпечення безпеки даних	ІТ допомагають забезпечувати конфіденційність та безпеку медичної інформації клієнтів шляхом впровадження захисних технологій та відповідності стандартам безпеки

Загалом, ІТ в страхуванні медичних послуг відіграють важливу роль у забезпеченні якості обслуговування клієнтів, оптимізації процесів та покращенні управління ризиками. Вони допомагають страховим компаніям адаптуватися до сучасних вимог ринку та забезпечити доступ до надійних страхових послуг в галузі медичного страхування.

1.7 Переваги та недоліки автоматизації в страхуванні медичних послуг

Переваги автоматизації в страхуванні медичних послуг:

- підвищення ефективності: автоматизація допомагає виконувати багато рутинних завдань швидше та точніше, що призводить до збільшення продуктивності працівників страхової компанії;

- зменшення помилок: системи автоматизації менше схильні до людських помилок, тому можуть забезпечити більшу точність у процесі обробки клімінгів та виплат страхового відшкодування;
- швидка відповідь на клієнтські запити: автоматизовані системи дозволяють клієнтам отримувати швидку відповідь на свої запити та доступ до інформації через вебпортали та мобільні застосунки;
- ефективне керування даними: системи автоматизації спрощують збереження та обробку великих обсягів даних, що сприяє аналізу та використанню цих даних для прийняття управлінських рішень;
- моніторинг і керування ризиками: системи автоматизації допомагають виявляти ризики та аномалії, що дозволяє страховим компаніям вчасно реагувати та запобігати можливим збиткам;
- зменшення адміністративних витрат: автоматизація дозволяє зменшити витрати на адміністративні функції, такі як розрахунок внесків, обробка документів та обслуговування клієнтів;
- підвищення доступності медичної допомоги: технології, такі як телемедицина, роблять медичну допомогу доступнішою для пацієнтів, навіть віддалено.

Недоліки автоматизації в страхуванні медичних послуг:

- питання безпеки даних: зберігання та обробка медичних даних в електронному форматі може створювати проблеми з приватністю та безпекою даних, особливо в контексті можливих кібератак;
- вартість впровадження: розробка та впровадження автоматизованих систем може бути дорогим процесом, що потребує значних інвестицій;
- шахрайство і кіберзлочинність: з розвитком технологій збільшується і ризик кіберзлочинності та шахрайства, які можуть завдати значних збитків страховим компаніям;

– технічні проблеми: відмови апаратного забезпечення, програмні збої та інші технічні проблеми можуть призвести до перебоїв у роботі систем автоматизації.

У цілому, автоматизація в страхуванні медичних послуг має багато переваг, але вимагає уважного контролю і заходів безпеки, щоб забезпечити успішну і надійну роботу страхових компаній в цій галузі [25].

1.8 Постановка задачі дослідження

Об'єктом дослідження є процес автоматизації роботи страхових компаній на ринку медичних послуг.

Метою дослідження є розробка компонентів системи автоматизації роботи страхових компаній для оптимізації процесів управління страховими полісами та покращення якості медичного страхування.

Результатом дослідження буде інноваційна система, спрямована на покращення обслуговування клієнтів та зниження адміністративних витрат страхових компаній у медичній галузі.

Для досягнення мети необхідно вирішити такі завдання:

- провести аналіз потреб і вимог. Визначити, які процеси потребують оптимізації та автоматизації;
- створити список функціональних вимог, які система повинна виконувати (управління страховими полісами, обробку вимог, фінансовий облік, звітність тощо);
- визначити, як будуть зберігатися та оброблюватися дані. Розглянути використання баз даних та систем управління даними;
- спроектувати архітектуру системи, включаючи сервери, бази даних та інші компоненти. Обрати технології, які найкраще відповідають вимогам;

- розробити застосунок, як компонент системи автоматизації роботи страхових компаній;
- опрацювати надійну систему захисту медичних даних, налаштувати доступ до застосунку та бази даних;
- перевірити систему на відповідність вимогам.

2 АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦІЇ В СТРАХУВАННІ МЕДИЧНИХ ПОСЛУГ

2.1 Сучасні системи страхування медичних послуг

На сьогоднішній день деякі з найпоширеніших видів страхування медичних послуг:

- медичні огляди та консультації. Страхівка може покривати вартість різних видів медичних консультацій, включаючи відвідування загальних лікарів, спеціалістів чи проведення профілактичних оглядів;
- госпіталізація та операції. Медичне страхування може покривати витрати на госпіталізацію, включаючи хірургічні операції, лікування на лікарняних ліжках, діагностику та реабілітацію;
- ліки та лікування. Деякі поліси медичного страхування покривають вартість рецептурних ліків та інших методів лікування, включаючи фізіотерапію та фізіотерапевтичні процедури;
- дентальна стоматологія. Страхівка для стоматологічних послуг може включати огляди, чищення зубів, лікування та ортодонтичне лікування;
- окуляри та офтальмологічні послуги. Деякі страхові поліси дозволяють страхувати витрати на окуляри, контактні лінзи та офтальмологічні операції;
- медичний туризм. Деякі страхові компанії також пропонують страхування для медичного туризму, яке дозволяє пацієнтам отримувати лікування за кордоном;
- психіатрична допомога. Деякі поліси медичного страхування включають покриття для психіатричної допомоги та психотерапії;
- відшкодування витрат на ліки та рецепти. Широкий спектр лікарських препаратів та рецептів може бути покритими страховими компаніями [26].

Популярність та доступність цих послуг може відрізнятись в залежності від країни, страхової компанії та конкретного страхового полісу. Бажано завжди уважно читати та розуміти умови страхового полісу перед його укладенням, щоб знати, які саме послуги він покриває.

Сучасні системи страхування медичних послуг повинні відповідати високим стандартам ефективності, доступності та точності. Наведені нижче характеристики спільно створюють основу для сучасних систем страхування медичних послуг:

- електронні медичні записи (EMR) та Інтеграція даних: системи повинні підтримувати зберігання та обмін медичною інформацією, включаючи електронні медичні записи пацієнтів та інші клінічні дані. Інтеграція даних між різними страховими компаніями та медичними провайдерами також важлива [27];

- онлайн-портали для пацієнтів: системи мають надавати можливість пацієнтам переглядати та керувати своїми страховими даними та заявками через онлайн-портали (рис. 2.1). Це включає перевірку стану страхового полісу та історію вимог;

- автоматизована обробка претензій: системи мають автоматизувати процеси обробки страхових претензій, включаючи перевірку правильності і прийнятності претензій, розрахунок відшкодувань та автоматичне сповіщення про результати;

- аналітика та звітність: сучасні системи мають надавати інструменти для аналізу даних та створення звітів. Це допомагає страховим компаніям приймати управлінські рішення, виявляти тенденції та забезпечувати дотримання стандартів та регуляторних вимог [28];

- можливості мобільного доступу: системи мають бути доступними через мобільні застосунки для зручного взаємодії як зі страховими компаніями, так і з медичними провайдерами;

– безпека та захист даних: забезпечення конфіденційності медичної інформації та захист від кібератак є надзвичайно важливими аспектами сучасних систем;

– інтеграція з технологіями штучного інтелекту (AI) та аналітикою даних: використання AI для автоматизації процесів та аналітики даних допомагає виявляти шляхи оптимізації та поліпшення обслуговування клієнтів;

– швидкість та ефективність: системи повинні працювати швидко та ефективно, забезпечуючи мінімальні затримки у процесах обробки та вирішення страхових питань;

– спільні ініціативи і стандарти: системи мають підтримувати спільні стандарти та ініціативи, які спрощують обмін даними між різними учасниками у галузі медичного страхування [29].

ARX
A FAIRFAX COMPANY

Pro_Vita

Страхування від критичних захворювань

Страхові суми
за програмою добровільного страхування життя на випадок критичних захворювань «Pro_Vita»:
✓ 250 000 грн ✓ 500 000 грн ✓ 1 000 000 грн

Вікові групи:
✓ 1-17 |
✓ 18-55
✓ 56-64
✓ 65-74

Страхове покриття
✓ Онкологічні захворювання, які починаються з початкових стадій
✓ Виплата за принципом lump sum (одноразова виплата)

Тривалість страхового г
✓ 1 рік з прог

Ліцензія Нацкомфінпослуг серія АЕ № 284381 від 11.02.2014 р.

Рисунок 2.1 – Зразок онлайн-порталу для страхування

2.2 Огляд популярних систем та програм для страхування медичних послуг

Популярні системи та програми для страхування медичних послуг включають в себе різноманітні інструменти, які допомагають страховим компаніям управляти полісами, клімінгами, обробкою виплат та іншими аспектами страхування медичних послуг, наприклад, оптимізувати робочі процеси, підвищити ефективність та поліпшити обслуговування клієнтів у галузі медичного страхування. Вибір конкретної системи або програми залежить від потреб і завдань страхової компанії.

Популярні системи та програми для страхування медичних послуг мають свої можливості і обмеження, які страхові компанії повинні розглядати при виборі і впровадженні таких рішень. Оцінка цих систем і програм допомагає підібрати той, що найкраще відповідає потребам конкретної компанії [30].

Розглянемо деякі з існуючих систем та проведемо оцінку їх переваг та обмежень.

2.2.1 Epic Systems

Epic Systems відома своєю системою управління медичною інформацією, яка допомагає лікарням та страховим компаніям ефективно обробляти медичні дані та спрощує взаємодію з пацієнтами. Головну сторінку можна побачити на рисунку 2.2.

Epic Systems Corporation, чи просто «Epic», це одна з провідних компаній, яка спеціалізується на розробці інтегрованих систем управління медичною інформацією та електронними медичними записами (Electronic Health Records, EHR). Epic Systems відома своєю лідерською роллю у галузі

обробки медичної інформації та надання рішень для охорони здоров'я та медичного страхування.

Еріс надає повноцінні системи для управління пацієнтськими записами та медичною інформацією. Це дозволяє лікарням та медичним установам зберігати та керувати клієнтською інформацією, відомостями про діагнози, призначеннями та лікуванням.

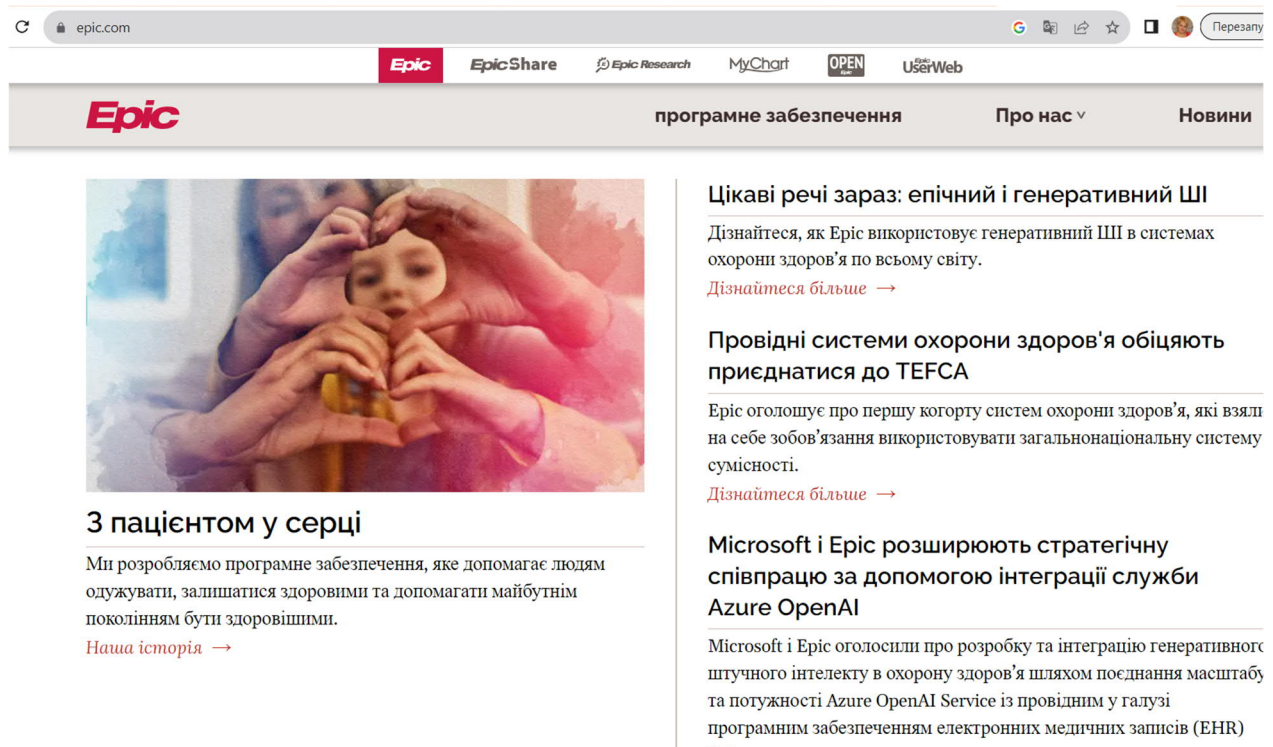


Рисунок 2.2 – Головна сторінка сайту Epic Systems

Еріс розробив рішення для створення та зберігання електронних медичних записів, що спрощує доступ до інформації про пацієнтів, сприяє безпеці даних та полегшує обмін інформацією між медичними установами. Він також пропонує рішення для страхових компаній, які дозволяють керувати медичними даними та покриттям клієнтів. Це включає модулі для обробки клімінгів та розрахунку внесків. Системи Еріс мають користувацький інтерфейс, який спрощує роботу з системою та полегшує доступ до інформації.

Що стосується обмежень, можна виділити два аспекти. Вартість – підтримка систем Еріс можуть бути високими витратами для медичних

установ і страхових компаній. Складність інтеграції – з іншими медичними та страховими системами може бути трудомісткою і вимагати значних зусиль.

Усі ці фактори повинні бути враховані при розгляді можливостей та обмежень системи Epic Systems в контексті конкретних потреб охорони здоров'я та медичного страхування.

2.2.2 Cerner

Cerner – інша популярна система управління медичною інформацією, яка включає модулі для страхових компаній для керування медичними даними та покриттям. На рисунку 2.3 зображена головна сторінка сайту Cerner.

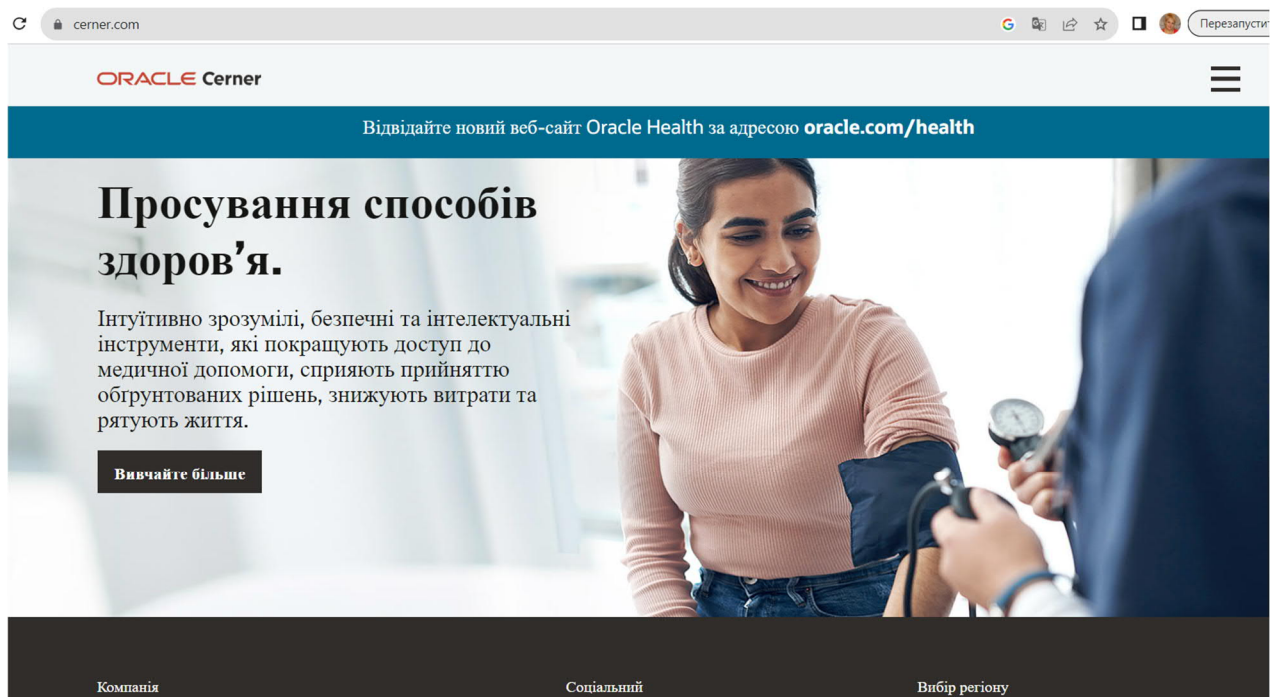


Рисунок 2.3 – Головна сторінка сайту Cerner

Cerner Corporation – це відомий лідер у сфері розробки інформаційних систем для охорони здоров'я та медичних страхових компаній. Cerner спеціалізується на розробці та наданні комплексних рішень для керування

медичною інформацією, обробки клімінгів, аналізу даних та автоматизації процесів в охороні здоров'я. Основні характеристики та можливості Cerner включають:

- системи управління медичною інформацією – надає комплексні системи для зберігання та управління пацієнтськими даними та медичною інформацією. Ці системи включають модулі для електронних медичних записів (EHR), лабораторних даних, зображень та інших клінічних даних;

- електронні медичні записи (EHR) – Cerner розробив EHR-системи, які допомагають медичним установам зберігати та обмінюватися медичними записами пацієнтів, полегшуючи доступ до клінічної інформації;

- модулі для страхових компаній – пропонує рішення для страхових компаній, що дозволяють керувати медичними даними та покриттям клієнтів. Це включає модулі для обробки клімінгів, розрахунку внесків та виплат;

- аналітика та звітність – надає інструменти для аналізу клінічних даних та видає звіти, які допомагають лікарям та страховим компаніям приймати управлінські рішення та виявляти тенденції у галузі охорони здоров'я;

- інтеграція з іншими системами – Cerner розробив рішення, які дозволяють легко інтегрувати їхні системи з іншими медичними інформаційними системами та стандартами.

Обмеження:

- вартість. Впровадження та підтримка систем Cerner може бути вартістю, що виходить за межі можливостей менших медичних установ і страхових компаній;

- складність інтеграції. Інтеграція систем Cerner з іншими медичними системами може вимагати значних труднощів та ресурсів;

- навчання персоналу. Впровадження нових систем вимагає часу та зусиль для навчання медичного та адміністративного персоналу.

Cerner є популярною та поважною компанією в галузі інформаційних систем для охорони здоров'я та медичного страхування.

2.2.3 eClinicalWorks

eClinicalWorks – це програмна платформа, яка допомагає лікарям та страховим компаніям керувати пацієнтськими записами, рецептами та іншими медичними даними. На рисунку 2.4 зображена головна сторінка сайту eClinicalWorks.

eClinicalWorks – це компанія, яка спеціалізується на розробці та наданні інформаційних систем для охорони здоров'я та управління клієнтськими записами в медичних установах. Її продукти і рішення допомагають лікарям, лікарням, страховим компаніям та пацієнтам зберігати, обробляти та обмінюватися медичною інформацією.

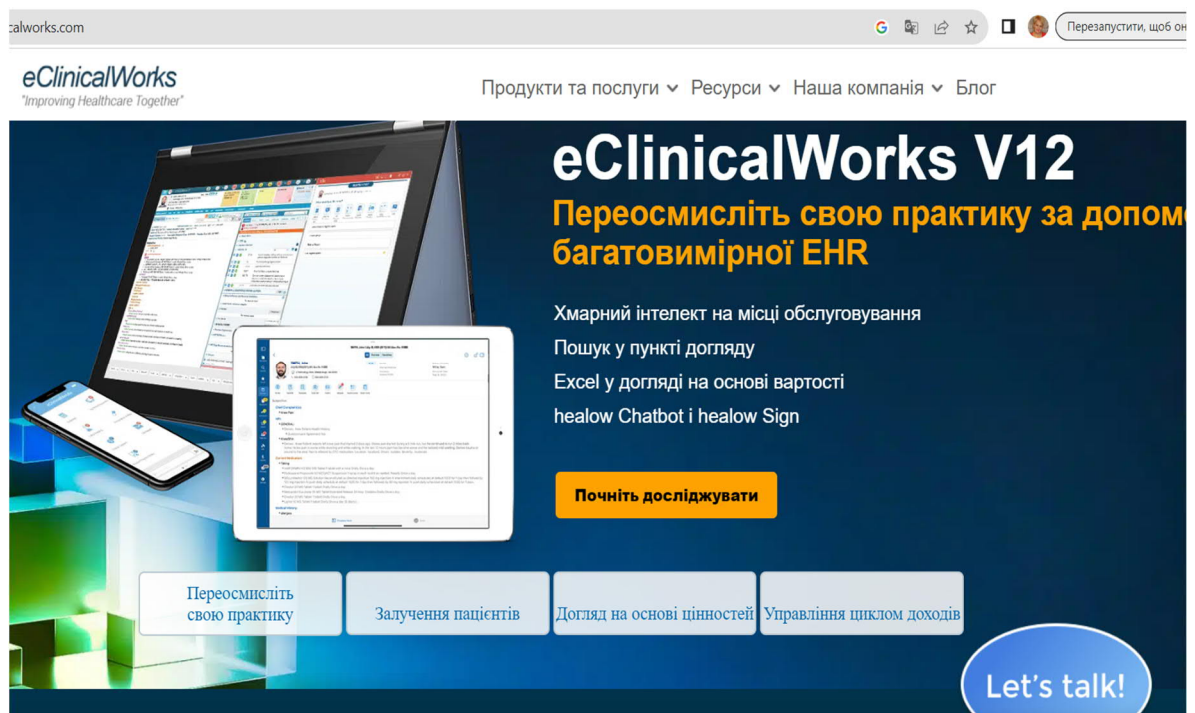


Рисунок 2.4 – Головна сторінка сайту eClinicalWorks

Основні характеристики та можливості eClinicalWorks включають:

– електронні медичні записи (EHR) – надає EHR-системи, які дозволяють лікарям та медичному персоналу вести електронні медичні записи

пацієнтів. Це спрощує доступ до клінічної інформації та допомагає уникати проблем з ручними записами;

- портали для пацієнтів – вебпортали для пацієнтів, які дозволяють клієнтам переглядати свої медичні записи, записуватися на прийоми, здійснювати електронні платежі та взаємодіяти з медичними установами онлайн;

- управління пацієнтськими записами – дозволяють медичним установам управляти пацієнтськими записами, призначеннями, лабораторними результатами та іншими клінічними даними;

- електронні рецепти – медичний персонал може виписувати електронні рецепти через систему eClinicalWorks, що сприяє безпеці та зручності лікування;

- аналітика та звітність – надає інструменти для аналізу клінічних даних та створення звітів для підтримки прийняття управлінських рішень;

- інтеграція з іншими системами – системи можуть бути інтегровані з іншими медичними системами та стандартами, що допомагає уникнути дублювання даних та спрощує обмін інформацією.

Обмеження: вартість, складність інтеграції, навчання персоналу.

eClinicalWorks є однією з альтернатив на ринку інформаційних систем для охорони здоров'я та медичного страхування.

2.2.4 Salesforce Health Cloud.

Salesforce Health Cloud – це CRM-платформа, розроблена спеціально для охорони здоров'я та медичних страхових компаній. Вона допомагає взаємодіяти з клієнтами, відстежувати медичні дані та оптимізувати обслуговування клієнтів. На рисунку 2.5 зображена головна сторінка сайту Salesforce Health Cloud.

Salesforce Health Cloud – це інформаційна система, розроблена Salesforce, однією з провідних компаній у сфері CRM (Customer Relationship Management). Health Cloud спеціалізується на розробці рішень для сфери охорони здоров'я та медичного страхування, які допомагають медичним установам, страховим компаніям та іншим гравцям в галузі поліпшити обслуговування пацієнтів та керувати медичною інформацією.

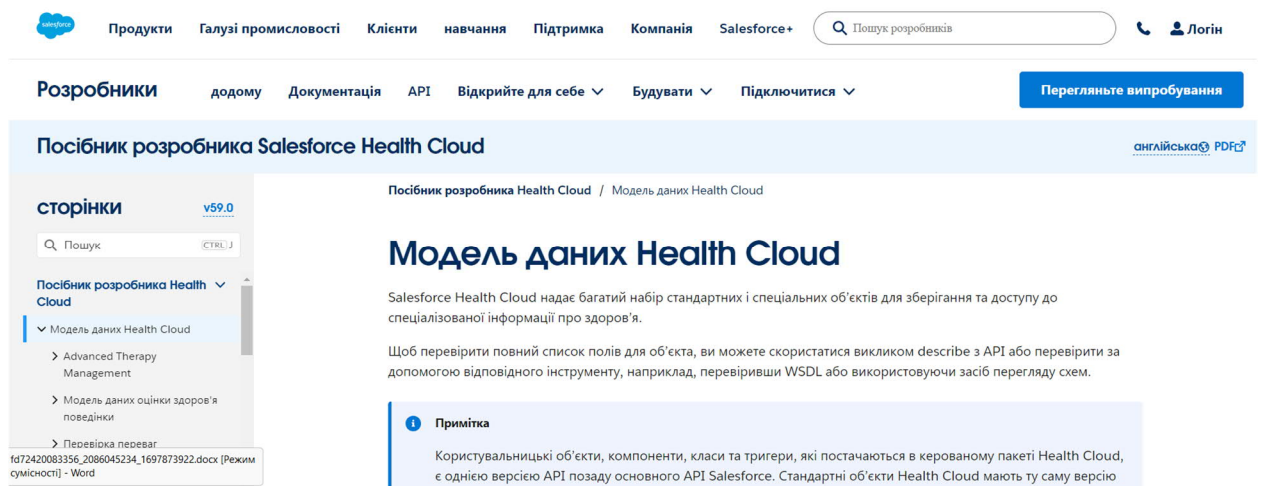


Рисунок 2.5 – Головна сторінка сайту Salesforce Health Cloud

Основні характеристики та можливості Salesforce Health Cloud:

- пацієнтський каталог: Health Cloud дозволяє створювати повний профіль кожного пацієнта з включенням медичної інформації, лікування, історії прийому, а також контактних даних та іншої важливої інформації;
- електронні медичні записи (EHR) і історія хвороби: Salesforce Health Cloud інтегрується з системами EHR, що дозволяє медичному персоналу швидко доступатися до клінічної інформації та історії хвороби пацієнта;
- модуль обслуговування клієнтів і контакт-центр: Health Cloud дозволяє створювати та вести історію взаємодій з пацієнтами та надавати кращий сервіс через контакт-центри;
- аналітика та звітність: Health Cloud надає інструменти для аналізу клінічних даних, прийняття управлінських рішень та створення звітів;

– маркетинг та управління відносинами з пацієнтами: За допомогою Health Cloud, медичні установи можуть створювати та впроваджувати маркетингові кампанії, поліпшувати відносини з пацієнтами та вивчати їхні потреби;

– інтеграція зі сторонніми системами: Salesforce Health Cloud може легко інтегруватися з іншими медичними та страховими системами, що спрощує обмін даними та співпрацю.

Health Cloud допомагає покращити якість медичного обслуговування, оптимізувати управління клієнтами та збільшити ефективність медичних установ і страхових компаній.

2.2.5 Athenahealth

Athenahealth – це хмарна платформа для управління медичною інформацією, яка допомагає лікарням та страховим компаніям автоматизувати процеси обробки медичних даних та платежів. На рисунку 2.6 зображена головна сторінка сайту Athenahealth.



Рисунок 2.6 – Головна сторінка сайту Athenahealth

Athenahealth є провідною компанією у сфері інформаційних технологій для охорони здоров'я та медичного управління. Їх рішення спрямовані на покращення ефективності медичних установ, автоматизацію процесів та полегшення ведення клінічної документації.

Основні характеристики та можливості Athenahealth включають:

- електронні медичні записи (EHR): Athenahealth пропонує EHR–системи, які дозволяють лікарям та медичному персоналу ефективно вести клінічні записи, здійснювати електронний обмін даними та спрощувати роботу з медичною інформацією;

- управління пацієнтськими записами: системи Athenahealth допомагають лікарням та медичним установам керувати пацієнтськими записами, призначеннями, лабораторними результатами та іншою клінічною інформацією;

- платформа для прийому та обробки платежів: Athenahealth надає інструменти для обробки фінансових транзакцій, виставлення рахунків та прийому платежів в системі медичного обслуговування;

- портали для пацієнтів: пацієнти мають можливість використовувати портали для зручного запису на прийоми, перегляду своєї медичної інформації та взаємодії з медичним персоналом;

- аналітика та звітність: Athenahealth надає інструменти для аналізу клінічних даних, а також генерування звітів, які допомагають приймати управлінські рішення;

- інтеграція з іншими системами: системи Athenahealth можуть бути легко інтегровані з іншими медичними інформаційними системами та стандартами для полегшення обміну даними.

Обмеження Athenahealth може включати вартість впровадження та обслуговування систем, а також можливі труднощі в інтеграції з іншими системами великих організацій.

2.2.6 TriZetto QNXT

TriZetto QNXT – це програмна система для управління страховими планами та клімінгами, яка допомагає страховим компаніям керувати даними та процесами. На рисунку 2.7 зображена головна сторінка сайту QNXT.

TriZetto QNXT – це комплексна програмна система, розроблена компанією TriZetto (тепер частина Cognizant) для автоматизації управління страховими компаніями та страхуванням медичних послуг. Ця система призначена для полегшення процесів управління страховими операціями, включаючи адміністрування полісів, обробку претензій, фінансовий облік і аналітику.

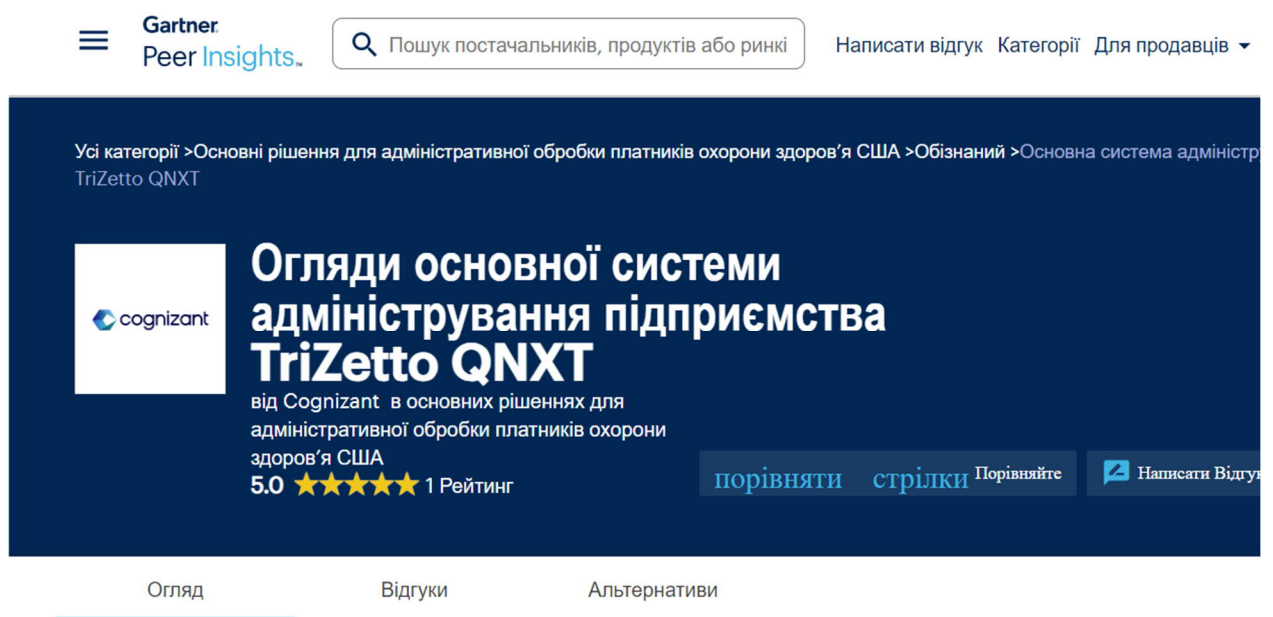


Рисунок 2.7 – Головна сторінка сайту TriZetto QNXT

Особливості та можливості TriZetto QNXT можна побачити на рисунку 2.8.

TriZetto QNXT допомагає страховим компаніям керувати мережами медичних провайдерів та договорами, дотримуватися стандартів та регуляторних вимог у галузі медичного страхування.

TriZetto QNXT є потужною системою, призначеною для покращення ефективності та точності страхових операцій у галузі медичного страхування. Вона дозволяє страховим компаніям оптимізувати процеси та покращити обслуговування клієнтів, що робить її важливим інструментом у цій галузі [31].



Рисунок 2.8 – Особливості та можливості TriZetto QNXT

2.3 Аналіз сучасних тенденцій у розвитку систем автоматизації для страхування медичних послуг

Аналіз сучасних тенденцій у розвитку систем автоматизації для страхування медичних послуг свідчить про активний розвиток інформаційних технологій в галузі охорони здоров'я та медичного страхування. Нижче наведено деякі з основних тенденцій:

– електронні медичні записи (EHR) та інтеграція даних. Постійний розвиток EHR-систем і підвищення стандартів для обміну медичними даними дозволяє страховим компаніям отримувати швидкий доступ до клінічної інформації пацієнтів. Інтеграція даних між страховими компаніями, медичними установами і пацієнтами сприяє зменшенню помилок та підвищенню якості обслуговування;

– телемедицина. Зростання популярності телемедицини відкриває нові можливості для страхових компаній (рис. 2.9). Вони можуть пропонувати покриття для віддалених консультацій та телемедичних послуг, що полегшує доступ пацієнтів до лікарської допомоги та зменшує витрати на медичне обслуговування;

– автоматизація обробки вимог і виплат. Використання роботів та штучного інтелекту для автоматизації процесів обробки вимог та виплат полегшує страховим компаніям швидко та точно виконувати операції;

– збільшення кількості даних і аналітика. Збільшення обсягів даних в галузі медичного страхування дозволяє застосовувати більш розвинені аналітичні інструменти для виявлення ризиків, прогнозування витрат та оптимізації стратегій страхування;

– клієнтські портали та мобільні застосунки. Розробка клієнтських порталів та мобільних застосунків дозволяє пацієнтам зручно взаємодіяти зі страховими компаніями, перевіряти статус вимог, робити оплати та отримувати корисну інформацію;

– збільшена увага до кібербезпеки. Все більше зусиль спрямовується на захист медичних та фінансових даних в галузі медичного страхування перед загрозами кібератак;

– стандарти та регулювання. Зростання уваги до стандартів та регулювань у галузі охорони здоров'я та медичного страхування сприяє покращенню безпеки, якості та доступності послуг [32].

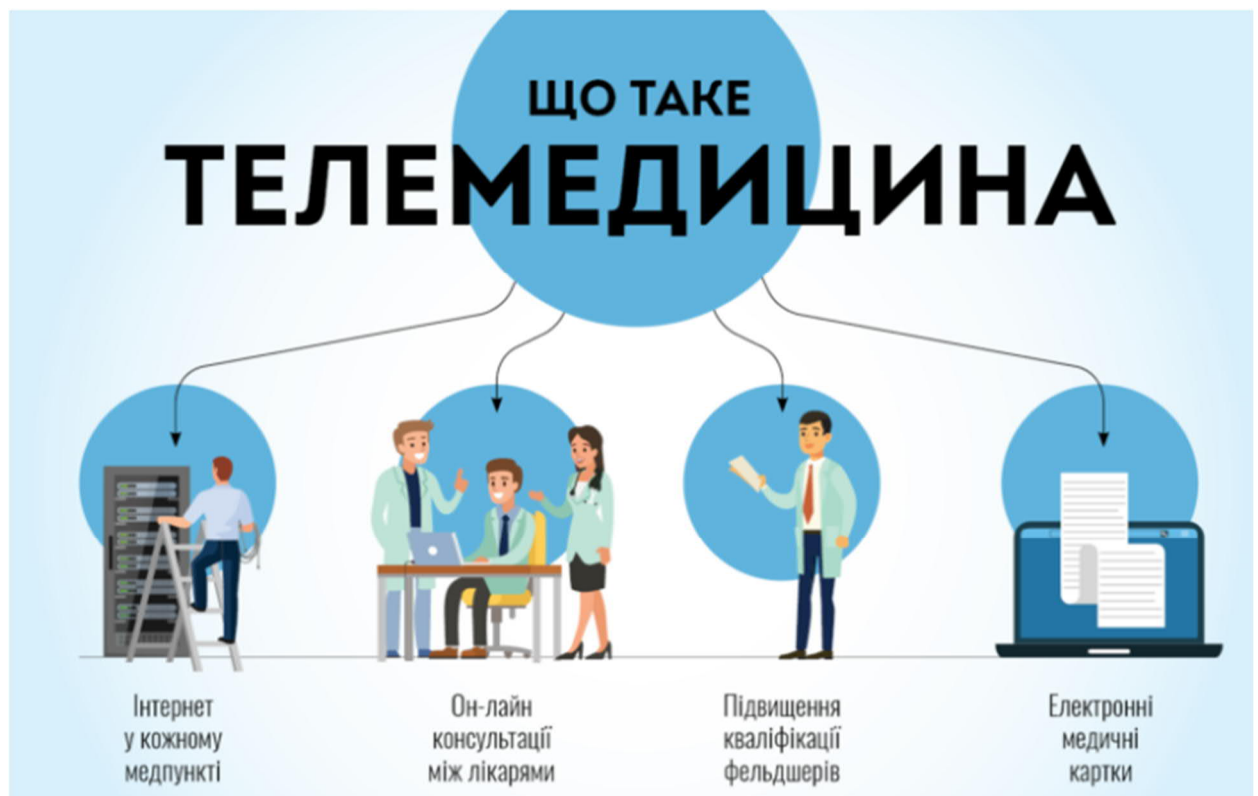


Рисунок 2.9 – Складові частини телемедицини

Загалом, сучасні тенденції в розвитку систем автоматизації для страхування медичних послуг спрямовані на поліпшення обслуговування клієнтів, зниження витрат і оптимізацію управління медичними даними. Ці тенденції відображають зростаючу роль технологій у галузі охорони здоров'я та медичного страхування.

2.4 Моделювання системи страхової компанії, що здійснює страхування медичних послуг

Моделювання системи страхової компанії, яка здійснює страхування медичних послуг, може включати кілька ключових компонентів та процесів, які зображені на рисунку 2.10. Ця модель є загальним описом системи страхової компанії для медичного страхування.



Рисунок 2.10 – Ключові компоненти та процеси моделювання системи страхової компанії

Конкретні компоненти та процеси можуть варіюватися в залежності від потреб компанії та регуляторних вимог. Моделювання такої системи може допомогти вирішити питання щодо оптимізації процесів, покращення обслуговування клієнтів та ефективного управління медичними послугами [33].

2.5 Моделювання системи автоматизації роботи страхової компанії

При моделюванні системи автоматизації страхової компанії необхідно зробити такі кроки:

- аналіз потреб і вимог – почати з аналізу потреб страхової компанії та вимог щодо автоматизації. Визначте, які процеси потребують оптимізації та автоматизації;

- визначення функціональності – створити список функціональних вимог, які система повинна виконувати (управління страховими полісами, обробку вимог, фінансовий облік, звітність тощо) [34];

- структура даних – визначити, як будуть зберігатися та оброблюватися дані. Розгляньте використання баз даних та систем управління даними;

- архітектура системи – спроектувати архітектуру системи, включаючи сервери, бази даних та інші компоненти. Виберіть технології, які найкраще відповідають вимогам компанії;

- розробка програмного забезпечення – створити програмне забезпечення, яке відповідає функціональним вимогам та архітектурі. Виберіть розробницьку мову та інструменти розробки;

- тестування і валідація – перевірити систему на відповідність вимогам та виконайте тестування, щоб переконатися в її працездатності та надійності;

- впровадження та навчання персоналу – впровадити систему в роботу компанії та забезпечте навчання персоналу щодо її використання;

- підтримка та розвиток – забезпечити постійну підтримку та розвиток системи, виправляйте помилки та впроваджуйте нові функції;
- моніторинг та оптимізація – постійно моніторити роботу системи та вдосконалюйте її для підвищення продуктивності та відповідності вимогам;
- запровадження інновацій – розглянути можливості впровадження інновацій, таких як штучний інтелект, блокчейн чи телемедицина, які можуть поліпшити роботу страхової компанії [35].

3 ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ КОМПОНЕНТІВ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗАЦІЇ РОБОТИ СТРАХОВОЇ КОМПАНІЇ

3.1 Проєктування вебзастосунку

3.1.1 Структура та технології реалізації

Ураховуючи особливості маркетингової галузі, для якої розробляється вебзастосунок, процес переходу до його використання може виявитися складним і тривалим, особливо при реальному впровадженні на конкретному проєкті. Тут важливий плавний перехід від етапу тестування кожного модуля до налагодження системи, як показано на рисунку 3.1.

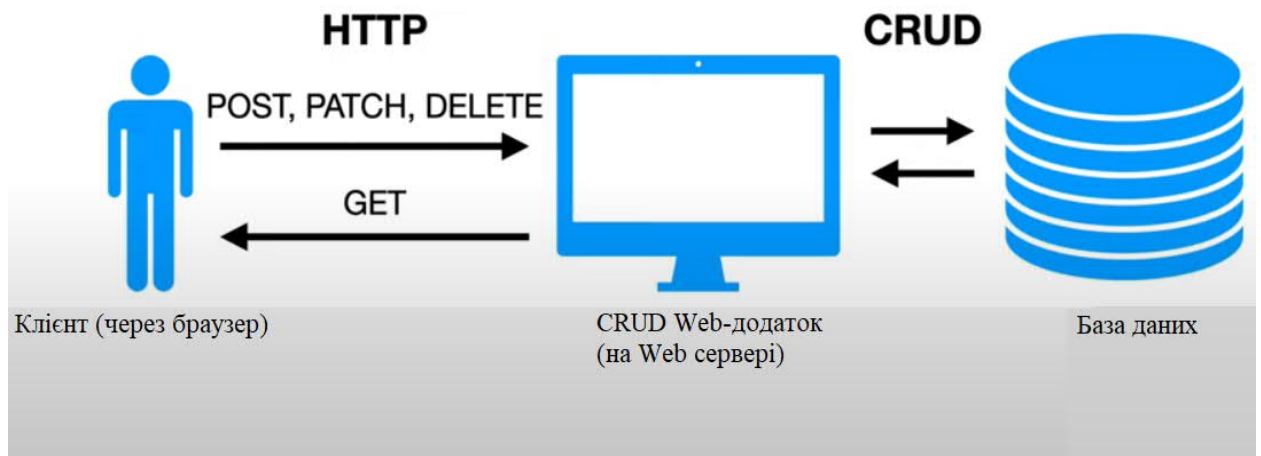


Рисунок 3.1 – Структура застосунку, що має бути реалізована

Для розробки застосунку була обрана мова програмування Java. Початково Java позиціонувалася розробниками як мова для Інтернету. Хоча на робочому столі застосунки на Java не отримали широкого розповсюдження, вона широко використовується на серверному рівні з великою кількістю різноманітних можливостей [36].

Зокрема, на серверній стороні Java застосовується широко і має велику кількість цікавих можливостей. Існує кілька конкуруючих серверів

вебзастосунків, які, незважаючи на певні відмінності, дотримуються стандартів, встановлених Sun. Таким чином, більшість застосунків можуть бути перенесені з одного сервера на інший без значних модифікацій.

Крім того, існує кілька різних рівнів складності та різних підходів фреймворків для розробки вебзастосунків, таких як фреймворки для структурування застосунків на основі патерну MVC (Struts, Spring), бібліотеки для створення шаблонів вебсторінок (JSTL, Velocity, Java ServerFaces), і бібліотеки для відображення реляційної таблиці на об'єкти і навпаки (Hibernate).

Для розробки основного функціоналу та модуля безпеки вибраний потужний фреймворк Spring. У сучасних ентєрпрайз-проектах важко уявити Java-проект, який обходиться без використання Spring. Варто зазначити, що Spring – це не лише один клас чи технологія, але складається з різних пакетів, незалежних один від одного, об'єднаних під загальною назвою.

Перед тим, як розпочати проектування, важливо проаналізувати та зрозуміти, які пакети можна використовувати. Spring Framework (або просто Spring) – це універсальний фреймворк з відкритим кодом для Java-платформи, який надає добре документовані та легкі у використанні засоби для розв'язання проблем, що виникають при створенні масштабних ентєрпрайз-застосунків.

Особливості ядра Spring можна використовувати в будь-якій Java-програмі, і наявність безлічі розширень і покращень дозволяє будувати вебзастосунки на Java Enterprise платформі. Це призвело до великої популярності Spring серед розробників, і його вважають стратегічно важливим фреймворком (рис. 3.2).

Один з компонентів у складі фреймворку – Spring Security, є інструментом, що забезпечує механізми для побудови систем аутентифікації та авторизації, а також інші можливості забезпечення безпеки для корпоративних застосунків, створених за допомогою Spring Framework.

Основні характеристики Spring Security включають:

- аутентифікацію та авторизацію користувачів;
- захист від атак, таких як фіксація сесії, підробка міжсайтових запитів і інші;
- можливість інтеграції з Servlet API;
- опціонально підключається модуль Spring Web MVC.

Spring Security дозволяє ефективно впроваджувати механізми безпеки в корпоративних застосунках, що додає значну рівень захисту від потенційних загроз.



Рисунок 3.2 – Схематичне зображення основних технологій Spring

Spring Boot – це комплексний фреймворк для створення і запуску застосунків з мінімальними зусиллями і налаштуваннями. Він розділяється на два стеки: оснований на API сервлетах Spring MVC і реактивний Spring WebFlux.

Spring WebFlux є вебплатформою, призначеною для максимального використання переваг сучасних багатоядерних процесорів і обробки великої кількості одночасних підключень. Spring MVC побудований на API сервлетах і використовує архітектуру синхронного вводу-виводу з моделлю «один запит на потік». У Spring Boot можна опціонально підключити бібліотеку Reactor для створення реактивних систем на JVM.

Основні характеристики Spring Boot включають:

- вбудовані контейнери Tomcat, Jetty або Undertow, які працюють безпосередньо без розгортання War-файлів;
- готові стартові залежності, що спрощують конфігурацію збірки;
- можливість конфігурування проєкту прямо в браузері за допомогою Spring Initializr;
- автоматичне налаштування сторонніх бібліотек (по можливості);
- готові до роботи функції, такі як збір метрик, перевірка працездатності і використання зовнішньої конфігурації;
- немає кодогенерації та не потрібна конфігурація XML – все конфігурується через анотації.

У проєктах зазвичай використовуються також Spring Security і Spring Cloud. За допомогою Spring Boot можна створювати мікросервіси, реактивні системи та вебзастосунки.

Spring Data – це модуль, який надає застосункам доступ до даних через реляційні та нереляційні бази даних, фреймворки map-reduce і хмарні сервіси. Spring Data має підпроєкти для різних СУБД, таких як MySQL, MongoDB, Redis, а також можливість використання спільнотним розробниками підмодулів для більш специфічних баз даних, таких як ArangoDB, Google Datastore, Microsoft Azure Cosmos DB та інші [37].

Spring Data реалізує основний механізм через репозиторії, які є набором інтерфейсів для взаємодії з даними за допомогою JPA Entity. Вони надають ряд характеристик, таких як:

- налаштування відображення сутностей в БД на Java-об'єкти;

- створення динамічних запитів в базу даних;
- базові класи для різних завдань;
- прозорий аудит об'єктів;
- можливість інтеграції власного коду репозиторію;
- проста інтеграція з Spring через JavaConfig або кастомні простори імен XML;
- розширена інтеграція з контролерами Spring MVC.

Spring Data використовується широко для забезпечення доступу до даних і легко інтегрується з іншими модулями Spring.

Spring Cloud дозволяє легко та швидко створювати шаблони в розподілених системах. Деякі приклади таких шаблонів включають управління конфігурацією, виявлення сервісів, інтелектуальну маршрутизацію, мікропроксі, одноразові токени та інше. Spring Cloud допомагає створювати ефективні шаблони, які працюють в різних розподілених середовищах.

Деякі характеристики Spring Cloud включають:

- розподілена конфігурація;
- реєстрація та виявлення сервісів;
- маршрутизація;
- зв'язок між сервісами (service-to-service calls);
- балансування навантаження;
- вибір лідера і стан кластера;
- розподілений обмін повідомленнями.

Spring Cloud також має безліч підпроектів для різних використань, таких як інтеграція з Azure, керування подіями мікросервісів тощо. Загалом, Spring Cloud пропонує багато корисних інструментів для мікросервісів і розподілених систем.

Spring Integration впроваджує можливість полегшеного обміну повідомленнями в застосунках на базі Spring, забезпечуючи інтеграцію з зовнішніми системами та надаючи інструменти для обробки даних з різних

джерел. Spring Cloud Stream, один з підпроектів Spring Cloud, використовує Spring Integration як двигун для мікросервісів, керованих подіями.

Основні характеристики Spring Integration включають:

- багато шаблонів для інтеграції застосунків підприємства;
- інтеграція з зовнішніми системами;
- підтримка вебсервісів (SOAP і REST);
- велика підтримка JMX (Java Management Extensions);
- компоненти Mbeans.

Spring Integration може бути підключений до проєкту, якщо потрібно зв'язати Plain Old Java Objects (POJO) за допомогою парадигми обміну повідомленнями без впровадження залежностей. Він також дозволяє взаємодіяти з зовнішніми системами через адаптери, канали та шлюзи.

Spring Batch – це платформа для розробки пакетних застосунків, яка легко масштабується і може обробляти великі обсяги інформації. Основні характеристики Spring Batch включають:

- управління транзакціями;
- обробка на основі фрагментів даних;
- декларативне введення;
- вебінтерфейс адміністрування (Spring Cloud Data Flow).

Spring Batch підходить для проєктів з багаторазово використовуваними функціями для обробки великих обсягів записів, з такими функціями, як ведення логів і трасування, управління транзакціями, статистика обробки завдань та інші.

Також, важливо відзначити систему автоматичного збирання Maven, що є невід'ємною частиною проєктів Java. Maven – це інструмент для збирання Java-проєктів, включаючи компіляцію, створення JAR-файлів, створення дистрибутивів програм і генерацію документації.

Переваги Maven:

- незалежність від ОС: збірка проєкту може відбуватися на будь-якій операційній системі;

- управління залежностями: maven дозволяє ефективно управляти залежностями, що є невід’ємною частиною багатьох проєктів. Це включає вирішення конфліктів версій та легке переходження на нові версії бібліотек;
- можлива збірка з командного рядка: можливість збірки з командного рядка робить Maven зручним для автоматизованих процесів, таких як Continuous Integration;
- хороша інтеграція з середовищами розробки: maven легко інтегрується з основними середовищами розробки Java, що полегшує відкриття та подальшу роботу з проєктами;
- файл налаштувань середовища розробки і для збірки один і той же: це допомагає уникнути дублювання даних і помилок у конфігурації проєкту в різних середовищах розробки;
- декларативний опис проєкту: maven використовує декларативний підхід до опису проєкту, що спрощує конфігурацію та забезпечує чітку структуру проєкту.

Щодо Spring, вже вказано основні модулі, але важливо відзначити, що існує багато інших модулів та проєктів у екосистемі Spring, які відповідають за різноманітні аспекти розробки та інтеграції.

На рахунок клієнтської сторони, згадано фреймворк Vaadin, який є потужним інструментом для побудови клієнтських вебінтерфейсів на Java. Він дозволяє створювати сучасні та ефективні вебзастосунки, об’єднуючи силу Java на сервері та високопродуктивний вебфронтенд на стороні клієнта.

Vaadin підтримує всі поширені браузері для комп’ютерів, мобільних пристроїв та планшетів. Розробка ведеться на Java, але Java-код виконується лише на сервері, в той час як на клієнті виконується чистий JavaScript.

Структурно Vaadin складається з серверного API, клієнтського API, компонентів інтерфейсу, механізму тем для оформлення та моделі даних, що дозволяє пов’язувати серверні компоненти з даними. Можна використовувати дві основні моделі розробки: на стороні сервера та на стороні клієнта.

Серверна модель розробки для Vaadin дозволяє створювати програми без розробки на стороні клієнта. Використовується AJAX – механізм Vaadin Client-Side Engine, який формує інтерфейс користувача в браузері. Серверний підхід дозволяє розробляти інтерфейс майже як традиційну Java-програму з безпосереднім доступом до даних і сервісів на сервері. Серверна частина Vaadin подбає і про формування інтерфейсу користувача в браузері, і про AJAX-взаємодію між браузером і сервером.

Серверна частина програми Vaadin виконується як сервлет сервера Java. Це чиста Java в JAR-файлі, який може додаватися до будь-якого вебзастосунку і працює на контейнері сервлетів від Tomcat до Oracle WebLogic. Сервлет приймає HTTP-запити від клієнта і інтерпретує їх як події конкретної сесії, а потім рендерить їх для відображення в браузері і формує відповідь. Клієнтська частина виконується в браузері і отримує відповідь для внесення змін у завантажену вебсторінку.

У контексті клієнтської моделі, розробка дозволяє створювати віджети та програми на Java, які потім компілюються у JavaScript за допомогою Vaadin Compiler, заснованого на Google Web Toolkit (GWT). Також є можливість використовувати безпосередньо JavaScript, надаючи повний доступ до структури DOM та максимальний контроль над браузером [38].

Аналізуючи цю інформацію, вибір для реалізації вебзастосунку було здійснено на користь наступних технологій:

- Java EE;
- Apache Tomcat Server;
- MySQL;
- Spring Boot;
- Spring Security;
- Spring Data;
- Vaadin 23+;
- Maven.

Вибір технологій та фреймворків виглядає добре продуманим, спрямованим на уникнення конфліктів несумісності та максимальної ефективності розробки. Використання мови програмування Java, підтримка системи автоматичного збирання проєкту Maven, і фреймворк Vaadin для швидкого розвитку клієнтської частини, спільно з Spring Security для забезпечення безпеки, Spring Data для взаємодії з базою даних MySQL, та Spring Boot для об'єднання всіх модулів та запуску застосунку на Apache Tomcat Server, обіцяють ефективну та добре структуровану розробку вебзастосунку. Добре написана документація Spring та Vaadin також відіграє важливу роль у сприянні швидкій розробці та підтримці проєкту.

3.1.2 Проєктування архітектури застосунку

Програмна архітектура визначає структуру та організацію програмного забезпечення, встановлює зв'язки між його компонентами та допомагає вирішити ключові завдання проєкту.

Архітектура визначає основний каркас програми, включаючи розподіл компонентів, їх взаємодії та ієрархію. Це служить фундаментом для подальшого розвитку проєкту. Добре спроектована архітектура дозволяє ефективно модифікувати та розширювати систему з часом, що зменшує витрати на обслуговування. Проєктуючи архітектуру наперед, розробники можуть ідентифікувати потенційні ризики та уникнути проблем під час реалізації проєкту. Ефективна архітектура дозволяє оптимально використовувати ресурси системи та забезпечує оптимальну продуктивність. Якісна архітектура полегшує роботу розробників, забезпечуючи зрозумілу та структуровану кодову базу. Гнучка архітектура сприяє ефективному тестуванню, дозволяючи швидко виявляти та виправляти помилки.

Враховуючи вищевказане, давайте дослідимо важливість архітектури програмного забезпечення (рис. 3.3).

Все починається з правильної бази при будівництві будь-чого, будь то будівлі або вебзастосунку. Архітектура є основою, яка має бути уважно розроблена, щоб уникнути серйозних змін у дизайні та рефакторингу коду в майбутньому. Розробка програмного забезпечення є ітеративним та еволюційним процесом, і, хоча досконалість не завжди досягається з першого разу, важливо правильно вибрати базову архітектуру. Перед тим як розпочати написання коду, вирішуючи, наприклад, чи обрати безсерверну архітектуру чи мікросервіси, слід ретельно визначити структуру та взаємодію всіх компонентів системи. Вибір архітектури визначає, як застосунок буде працювати з продуктивністю, відмовостійкістю, масштабованістю і надійністю. Таким чином, стратегічне використання архітектур може значно полегшити роботу програміста, допомагаючи йому використовувати вже вдосконалені методи та уникати винаходження колеса.

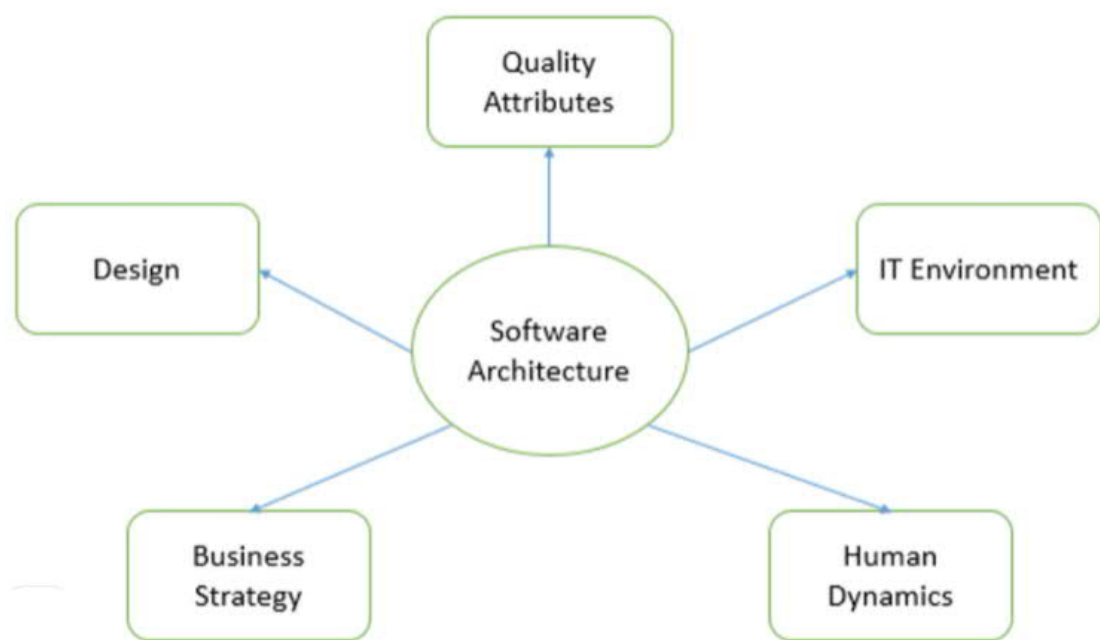


Рисунок 3.3 – Основні складові архітектури програмного забезпечення

Архітектура клієнт-сервер використовує модель «запит-відповідь», де клієнт відправляє запит на сервер для отримання інформації, і сервер відповідає на цей запит (рис. 3.4). Цю модель використовують всі вебсайти,

незалежно від того, чи це блог на Wordpress, чи вебзастосунок, такий як Facebook, Twitter або банківський застосунок [39].

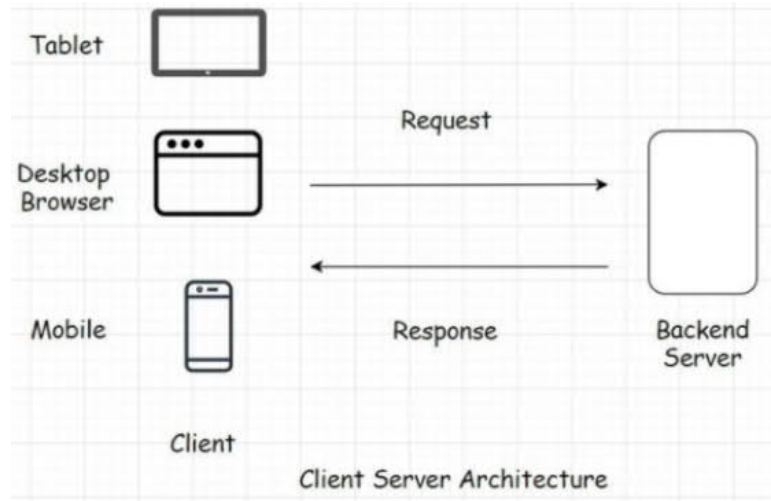


Рисунок 3.4 – Схема клієнт-серверної архітектури

Іншою розповсюдженою архітектурою є мікросервіси (рис. 3.5). У цій архітектурі різні функції та завдання розподіляються між окремими модулями (кодovими базами), які працюють взаємодіючи один з одним і утворюють велику службу в цілому. Такий підхід спрощує обслуговування застосунків, розробку функціоналу, тестування і розгортання, в порівнянні з монолітною архітектурою.

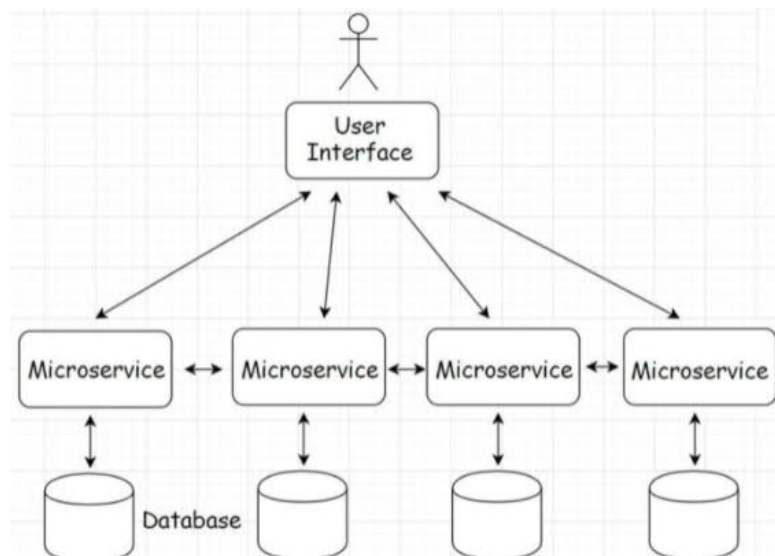


Рисунок 3.5 – Схема мікросервісної архітектури

Vaadin також має свій шаблон архітектури (рис. 3.6), якого потрібно дотримуватися при роботі з цим фреймворком.

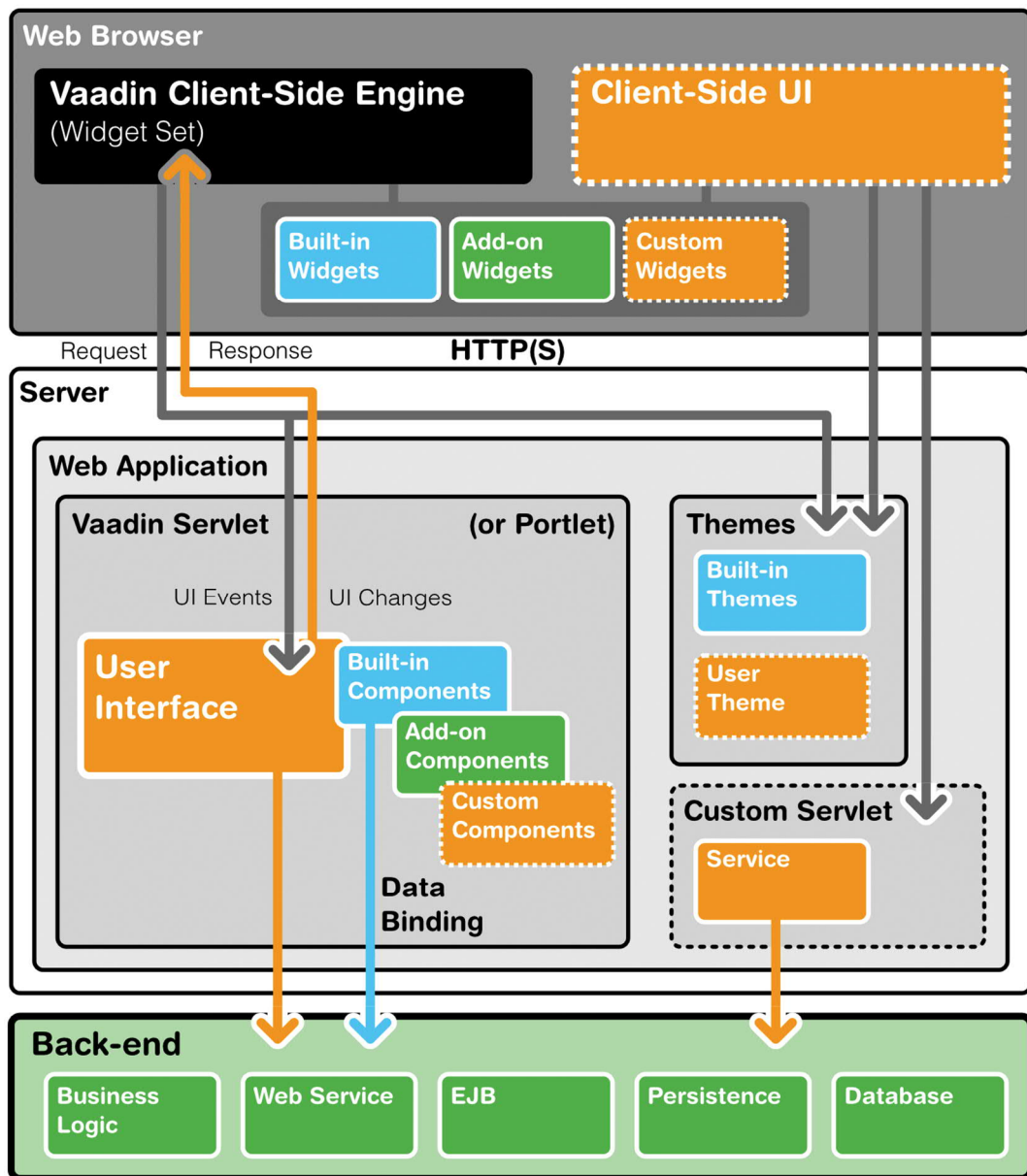


Рисунок 3.6 – Архітектура Vaadin

При роботі з конфігурацією Vaadin треба розуміти такі моменти:

- клієнтське ядро Vaadin використовується для візуалізації виводу або дій користувача за допомогою основного методу HTTP та браузера. Це покоління представницького блоку повністю автоматизоване. Доведеться кодувати тільки бекенд, всі розмітки генеруватимуться автоматично;

- серверна частина обробляє бізнес-частину, яка отримує запит на основі подій та готує відповідь для клієнта. Зв'язок між двома рівнями відбувається за протоколами HTTP;

- термінальний адаптер приймає запит і обробляє його, використовуючи компонент інтерфейсу користувача на стороні сервера, який є класом JAVA на основі сервера, для генерації відповіді, який буде відображатися з використанням іншого компонента GWT (Google Web Tool Kit). Це також називається Vaadin Servlet API, який розширює властивості сервлета, отримує запити від різних клієнтів та визначає відповідь користувача;

- Vaadin використовує GWT і, отже, забезпечує швидший висновок та покращену масштабованість, ніж звичайна програма на основі Java Script [40].

3.1.3 Проектування бази даних

Під час проектування бази даних використовують два основних підходи:

- підхід знизу вгору. Цей метод розпочинається на фундаментальному рівні атрибутів, представляючи властивості сутностей та відношень. Шляхом аналізу асоціацій між атрибутами вони об'єднуються у відношення;

- підхід зверху донизу. Для складних баз даних більш ефективно використовувати цей підхід. Він починається з розробки моделей даних, які включають в себе кілька сутностей і відношень високого рівня. Потім застосовуються послідовні уточнення для ідентифікації сутностей нижчого рівня, відносин та пов'язаних з ними атрибутів.

Наступним етапом є проектування бази даних. Це включає визначення структури бази, тобто полів таблиць та логічних зв'язків. Ці дані можна перенести в інструмент проектування баз даних, наприклад, IntelliJ IDEA DB, який автоматично створить схему структури бази даних (рис. 3.7).

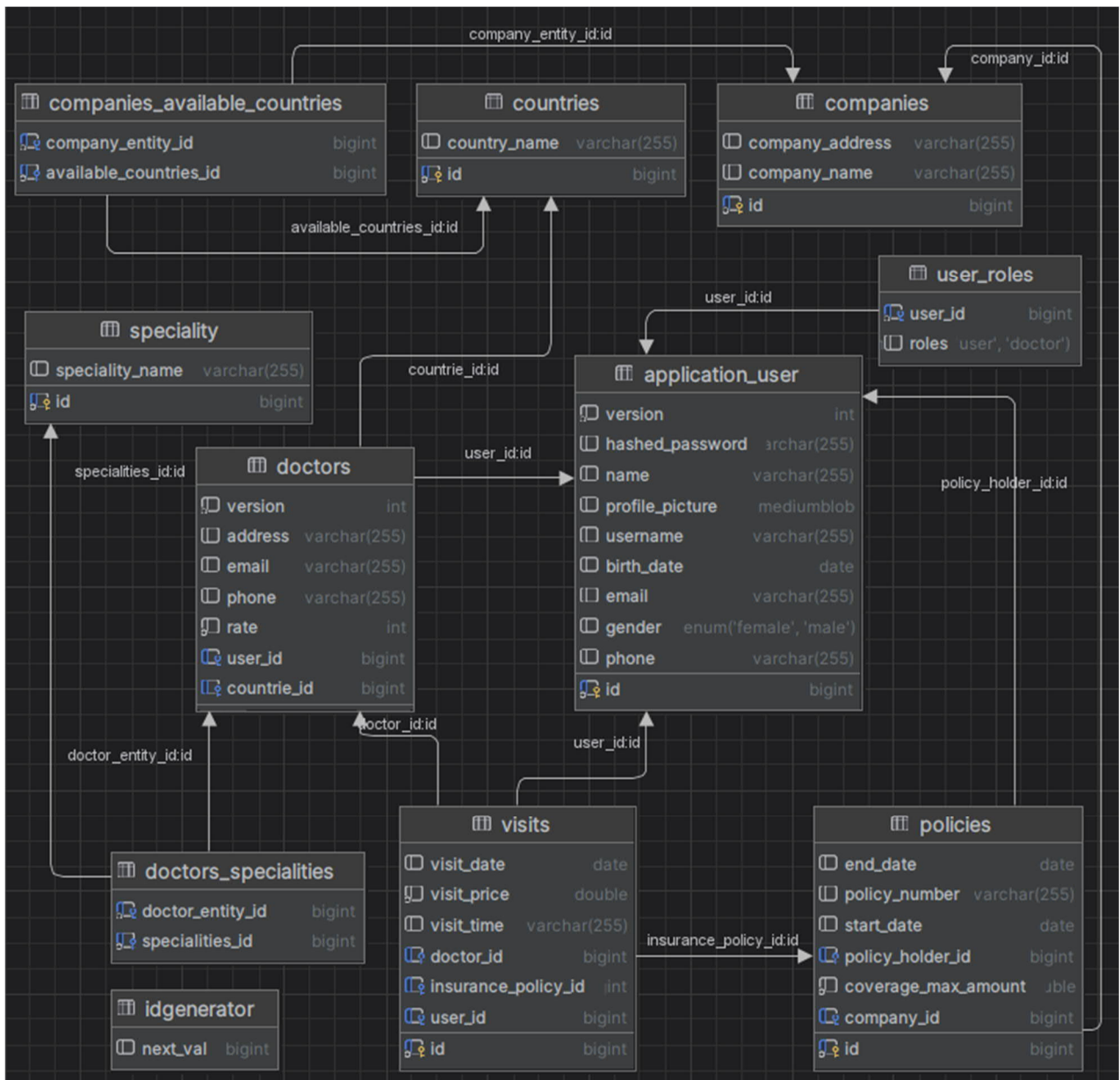


Рисунок 3.7 – Приклад структура БД, наведений з нашого застосунку

3.2 Розробка бази даних та інструментів роботи з нею

Для початку треба визначити основні сутності ІС. Для прикладу буде розглянуто дві сутності – «DoctorEntity» та «PolicyEntity».

Сутність «DoctorEntity» містить всю інформацію про доктора застосунку та має наступні атрибути:

- id – ідентифікатор доктора, має тип integer, є первинним ключем, не може бути NULL;

- email – електронна пошта доктора, обов'язкове поле, не може бути NULL, тип text;
- phone – телефон користувача, тип text;
- user – посилання на сутність «User», на яку зареєстровано доктора в застосунку;
- specialities – список спеціалізацій доктора, представлений списком сутностей «Speciality»;
- country – ідентифікатор країни, у якій перебуває доктор, має тип integer, є зовнішнім ключем, не може бути NULL;
- address – адреса доктора, тип text;
- rate – рейтинг доктора, тип integer.

Реалізацію сутності «DoctorEntity» зображено на рисунку 3.8.

```

@Entity
@Getter
@Setter
@Table(name = "doctors")
public class DoctorEntity extends AbstractEntity {

    @Email
    private String email;

    private String phone;

    @OneToOne(fetch = FetchType.EAGER)
    private User user;

    @ManyToMany(fetch = FetchType.EAGER)
    private List<SpecialityEntity> specialities;

    @Column(name = "country_id")
    @OneToOne(fetch = FetchType.EAGER)
    CountryEntity country;

    private String address;

    private int rate;

```

Рисунок 3.8 – Реалізація сутності «DoctorEntity»

Сутність «PolicyEntity» містить всю інформацію страховий поліс користувача та має наступні атрибути:

- id – ідентифікатор страховки, має тип integer, є первинним ключем, не може бути NULL;
- policyNumber – номер страхового поліса, обов’язкове поле, не може бути NULL, тип text;
- startDate – дата початку дії полісу, тип date;
- endDate – дата закінчення дії полісу, тип date;
- coverageMaxAmount – максимальна сума яку покриває страхова компанія;
- policyHolder – посилання на сутність «User», на яку зареєстровано поліс в застосунку;
- company – ідентифікатор компанії, на яку зареєстровано поліс, має тип integer, є зовнішнім ключем, не може бути NULL.

Реалізацію сутності «PolicyEntity» зображено на рисунку 3.9.

```
7 usages
@Entity
@Getter
@Setter
@Table(name = "policies")
public class PolicyEntity {

    @Id
    @GeneratedValue(strategy = GenerationType.IDENTITY)
    private Long id;

    private String policyNumber;
    private LocalDate startDate;
    private LocalDate endDate;
    private double coverageMaxAmount;

    @ManyToOne
    private User policyHolder;

    @ManyToOne
    private CompanyEntity company;
}
```

Рисунок 3.9 – Реалізація сутності «PolicyEntity»

Оскільки для взаємодії з базою даних використовується Hibernate, перед тим як створювати класи сутностей, слід створити базу даних. Для цього можна скористатися зручним графічним інтерфейсом MySQL, щоб уникнути необхідності написання SQL-запитів. Розглянемо структуру бази даних за допомогою інтерфейсу MySQL (рис. 3.10).

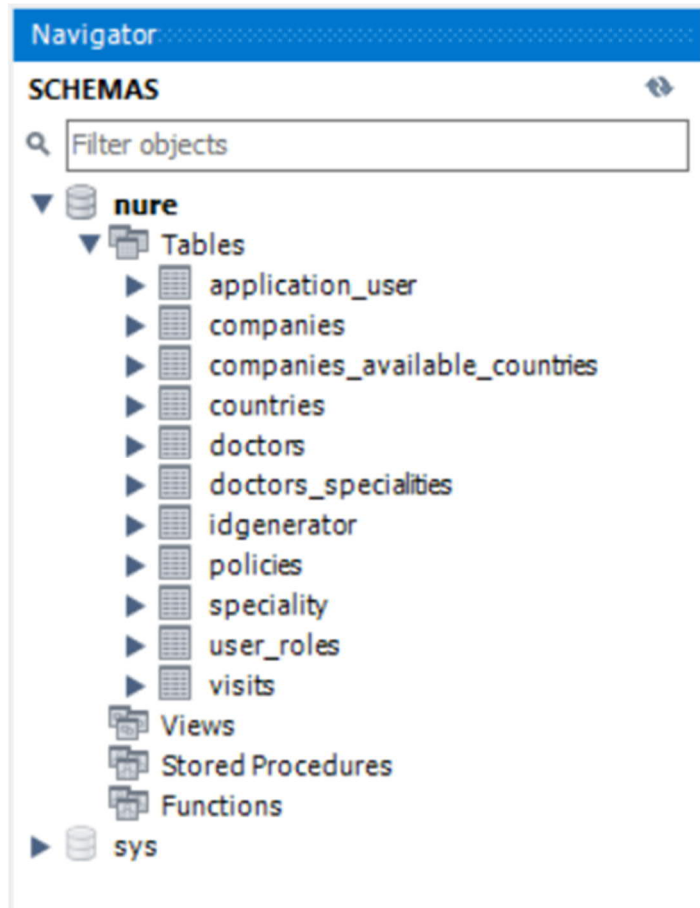


Рисунок 3.10 – Структура бази даних у інтерфейсі MySQL

Для роботи з базою даних потрібно реалізувати DAO слой.

Рівень DAO часто складається з великої кількості шаблонного коду, який можна спростити. Це принесе багато переваг, таких як зменшення кількості артефактів, які потрібно визначати та підтримувати, однорідність шаблонів доступу до даних та конфігурації.

Spring Data забезпечує ще один крок у цьому спрощенні та дозволяє повністю усунути необхідність у реалізаціях DAO. Інтерфейс DAO залишається єдиним артефактом, який потрібно явно визначати.

Для початку використання моделі програмування Spring Data з JPA, інтерфейс DAO повинен розширювати інтерфейс репозиторію, специфічний для JPA, `JpaRepository`. Це дозволяє Spring Data автоматично створювати реалізацію для цього інтерфейсу.

Розширюючи цей інтерфейс, ми отримуємо набір найактуальніших методів CRUD для стандартного доступу до даних, які доступні у звичайному DAO.

Все, що потрібно зробити, це успадкуватися від інтерфейсу `JpaRepository` та передати клас-сутність. Розглянемо приклад (рис. 3.11).

```

9 usages
public interface UserRepository extends JpaRepository<User, Long>, JpaSpecificationExecutor<User> {
    2 usages
    User findByUsername(String username);
}

```

Рисунок 3.11 – Інтерфейс «UserRepository»

Необхідно також реалізувати класи-сервіси для всіх сутностей. Приклад структури такого інтерфейсу у застосунку зображено на рисунку 3.12.

```

@Service
public class DoctorService {
    8 usages
    private final DoctorRepository repository;

    public DoctorService(DoctorRepository repository) { this.repository = repository; }

    public Optional<DoctorEntity> get(Long id) { return repository.findById(id); }

    public DoctorEntity update(DoctorEntity entity) { return repository.save(entity); }

    no usages
    public void delete(Long id) { repository.deleteById(id); }

    public Page<DoctorEntity> list(Pageable pageable) { return repository.findAll(pageable); }

    public List<DoctorEntity> list() { return repository.findAll(); }

    public Page<DoctorEntity> list(Pageable pageable, Specification<DoctorEntity> filter) {...}
}

```

Рисунок 3.12 – Клас «DoctorService»

3.3 Реалізація безпеки застосунку за допомогою Spring Security

Spring Security відіграє ключову роль в забезпеченні безпеки вебзастосунків на основі Spring. Це надає різноманітні можливості для захисту URL-адрес, автентифікації та авторизації в програмах.

Використання Spring Security для захисту URL-адрес дозволяє обмежити доступ до певних ресурсів або функціональностей застосунку. Можна використовувати конфігурацію Spring Security для визначення правил, які вказують, які ролі або користувачі мають доступ до конкретних частин застосунку.

Крім того, Spring Security дозволяє реалізувати автентифікацію та авторизацію, використовуючи різні схеми ідентифікації, такі як базова автентифікація, OAuth, JWT та інші. Це робить його потужним інструментом для вирішення різних завдань забезпечення вебзастосунків.

Загальна концепція полягає в тому, що можна налаштовувати фільтри Spring Security та визначати правила безпеки у конфігураційному файлі для забезпечення потрібного рівня захисту.

Безпека Spring працює над такими трьома основними концепціями:

- аутентифікація;
- авторизація;
- сховище паролів;
- фільтри сервлетів.

Для того щоб налаштувати безпеку застосунку в Spring Security, слід створити клас «SecurityConfiguration», який розширює «WebSecurityConfigurerAdapter» та перевизначити метод «configure», в якому визначити правила безпеки (рис. 3.13).

```

@EnableWebSecurity
@Configuration
public class SecurityConfiguration extends VaadinWebSecurity {

    @Bean
    public PasswordEncoder passwordEncoder() { return new BCryptPasswordEncoder(); }

    @Override
    protected void configure(HttpSecurity http) throws Exception {

        http.authorizeHttpRequests(
            authorize -> authorize
                .requestMatchers(new AntPathRequestMatcher("/images/*.png"))
                .permitAll());

        // Icons from the line-awesome addon
        http.authorizeHttpRequests(authorize -> authorize
            .requestMatchers(new AntPathRequestMatcher("/line-awesome/**/*.svg"))
            .permitAll());

        super.configure(http);
        setLoginView(http, LoginView.class);
    }
}

```

Рисунок 3.13 – Клас «SecurityConfigurating»

3.4 Реалізація користувацького інтерфейсу

3.4.1 Сторінка авторизації

Першою сторінкою, яку слід розглянути, є сторінка логіну (рис. 3.14). Spring Security вже надає готове рішення зі сторінкою для введення логіна і пароля «з-під капоту». Для цього достатньо лише підключити необхідну залежність до файлу pom.xml. Однак іноді вбудованого рішення виявляється недостатнім. Тому ми вирішили створити Enum з ролями для прав доступу. Завдяки тому, що був створений окремий клас, який наслідується від WebSecurityConfigurerAdapter і перевизначає такі методи, як configure, можна обмежити доступ до сторінки для додавання нового ліда до бази даних, заборонити видалення даних звичайним користувачам без відповідних прав, а також налаштувати пароль і логін для кожного користувача.

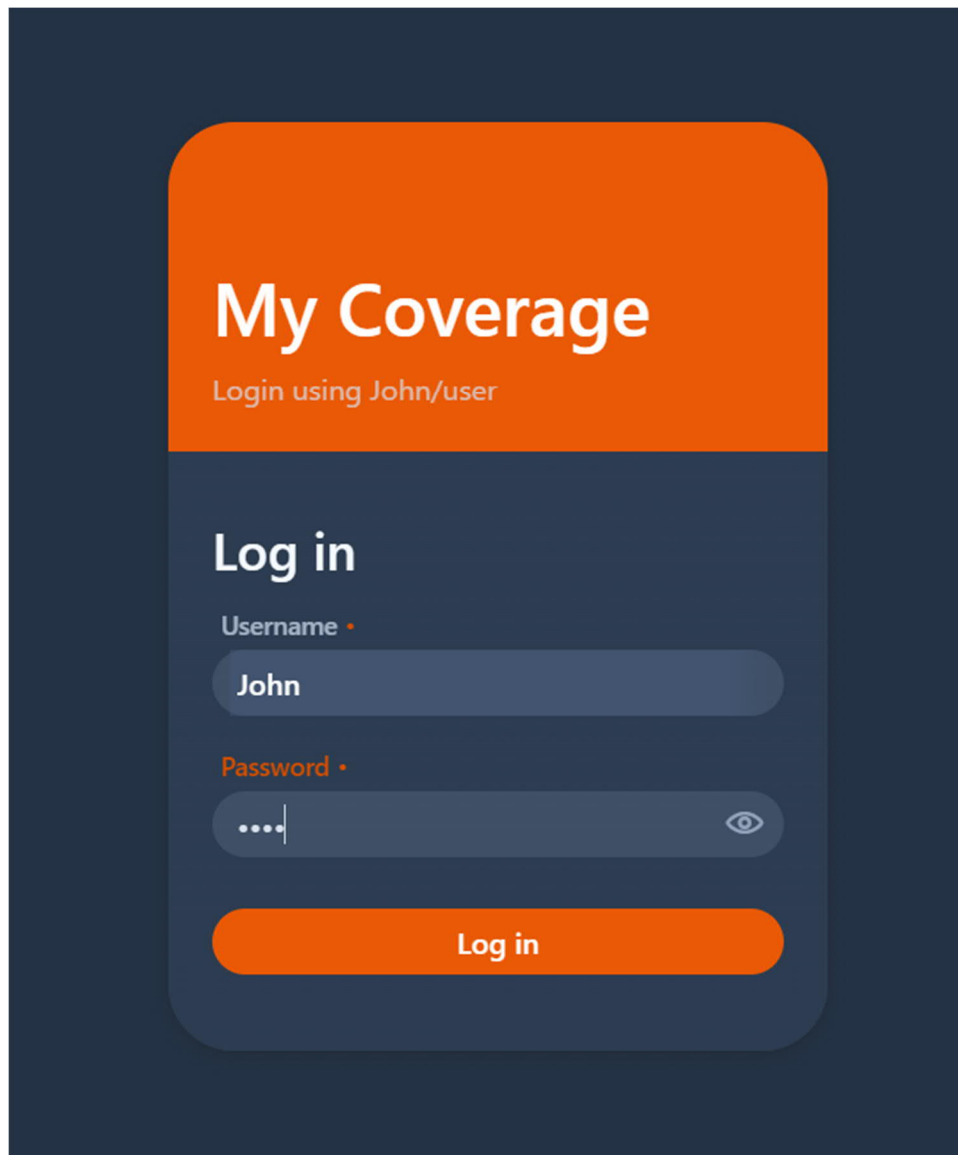


Рисунок 3.14 – Сторінка Login

3.4.2 Головне меню

Головне меню являє собою представлення у зручному вигляді всіх розділів застосунку. В залежності від ролі користувача, меню має три різні вигляди, а саме :

- меню для простого користувача (рис. 3.15);
- меню для адміністратора (рис. 3.16);
- меню для доктора. яке буде створено на наступному етапі реалізації застосунку.

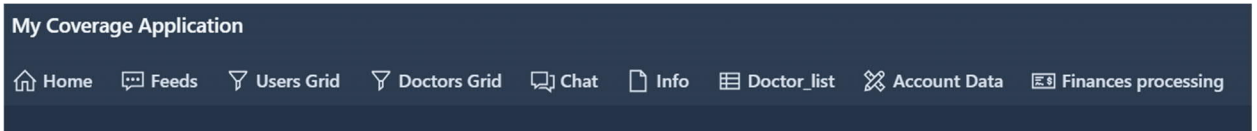


Рисунок 3.15 – Вигляд меню для адміністратора

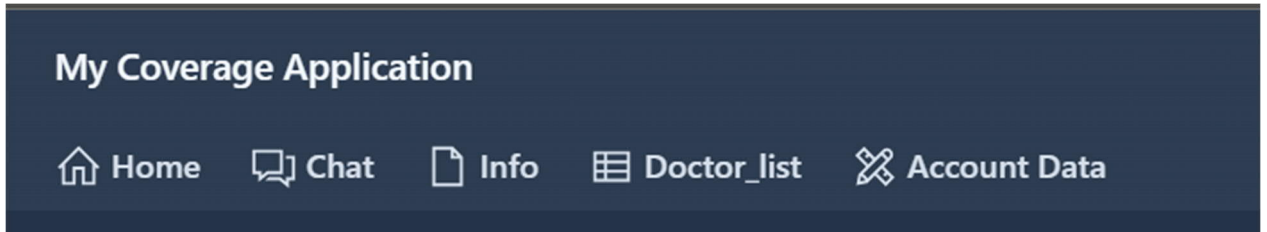


Рисунок 3.16 – Вигляд меню для звичайного користувача

3.4.3 Основні сторінки

Спочатку давайте розглянемо сторінки «Feeds», «Users Grid» та «Finances processing» (рис. 3.17 – 3.19). Ці сторінки доступні лише адміністратору і використовуються для управління відповідними застосунком та записами у базі даних.

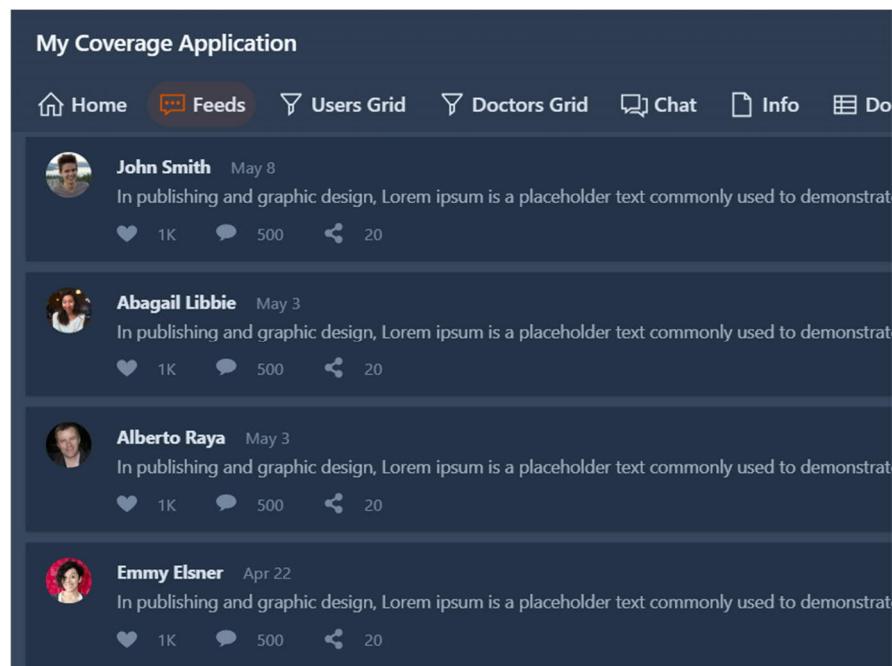


Рисунок 3.17 – Сторінка «Feeds»

Сторінка «Feeds» слугує для відображення усіх залишених коментарів користувачами. Завдяки цьому адміністратори та команда аналітиків можуть визначати слабкі та сильні сторони застосунків і давати фідбек розробникам.

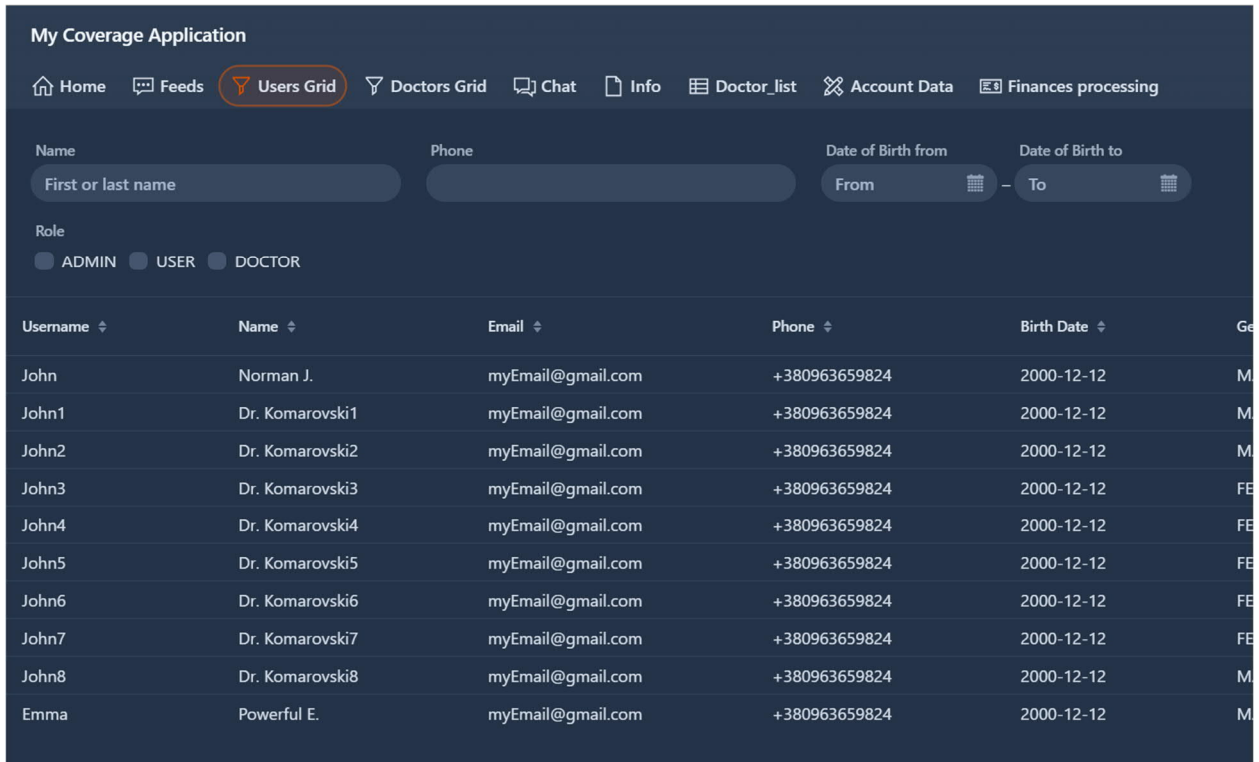


Рисунок 3.18 – Сторінка «Users Grid»

Сторінка «Users Grid» використовується для контролю та менеджменту внутрішніх користувачів застосунку. Важливо зазначити, що тут роздивляються саме користувачі у рамках сутності «User», хоч їх і можна фільтрувати за роллю «Doctor». Для менеджменту докторів адміністратор має окрему сторінку «Doctors Grid».

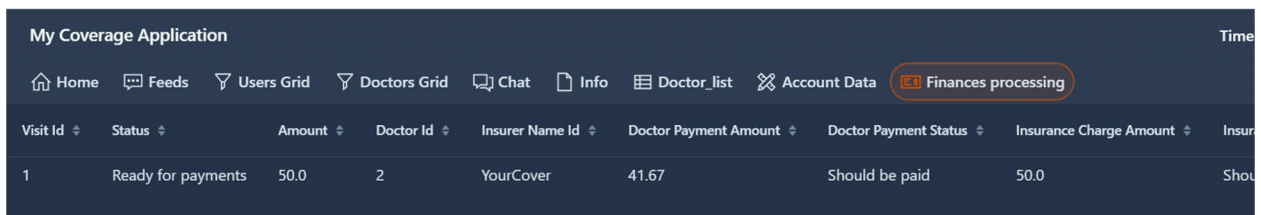


Рисунок 3.19 – Сторінка «Finances processing»

Сторінка «Finances processing», мабуть, є ключовою у застосунку, бо вона відображає всю суть та ціль автоматизації, заради якої цей застосунок було створено. На цій сторінці автоматично підраховуються всі фінансові дані. Адміністратор може бачити всі суми та створювати платежі і інвойси орієнтуючись на статуси платежів.

Наступна важлива сторінка – це «Doctor list» (рис. 3.20). Це ще одна з основних сторінок застосунку, а для користувача-пацієнта вона є самою основною. На цій сторінці користувач може знайти відповідного до його потреб доктора. Все, що потрібно зробити – вибрати країну, спеціальність та інші параметри фільтру, щоб побачити відповідних докторів. Після натискання на картку доктора користувач може бачити більш детальну інформацію про можливий візит, та безпосередньо створити цей візит. Доктор у свою чергу погоджує цей візит, і з цього моменту зустріч вважається запланованою.

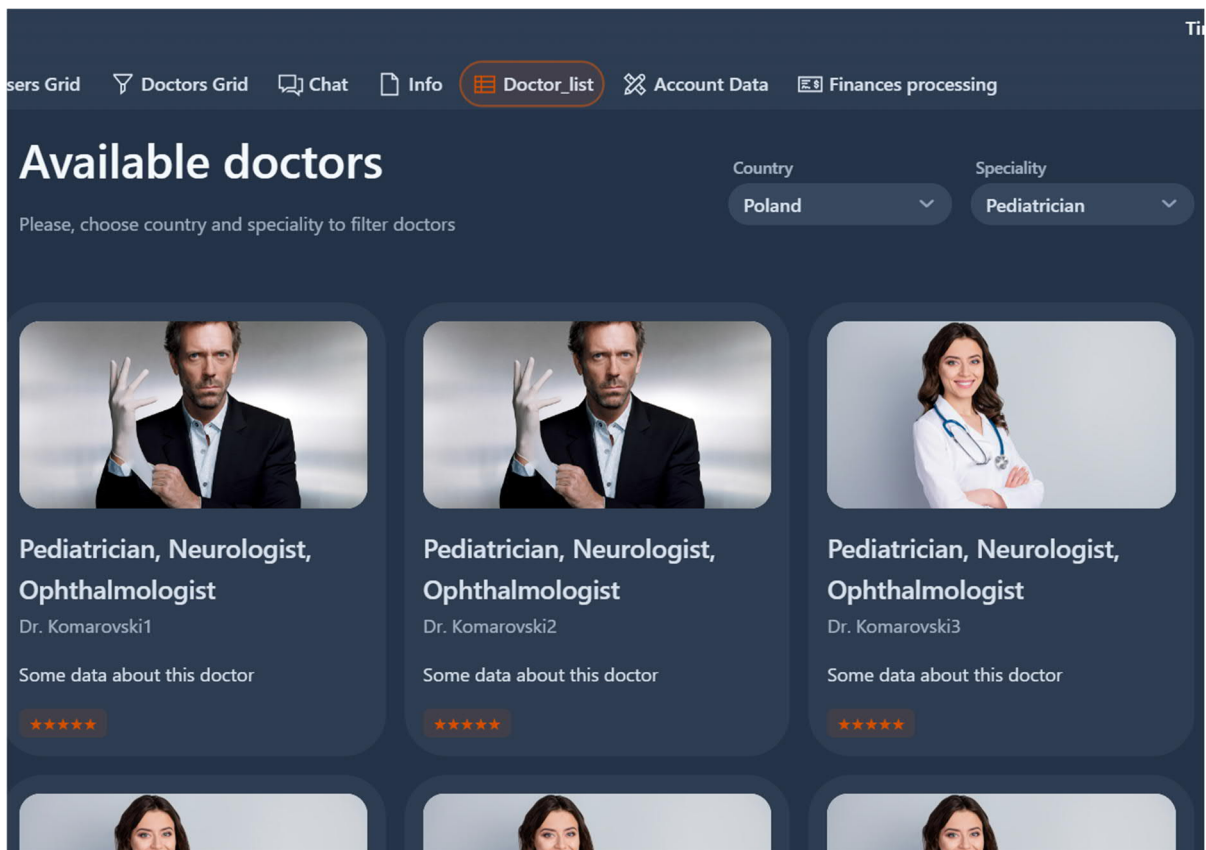


Рисунок 3.20 – Сторінка «Doctor list»

Ще одною допоміжною сторінкою для користувача є сторінка «Account data» (рис. 3.21). Ця сторінка є стандартною для кожного застосунку, адже саме тут користувач може виправляти та доповнювати свої персональні дані. Специфічними для нашого застосунку є розділи «Credit card» та «Policy data» – це ще два важливих розділи персональною інформації, які є ключовими у застосунку.

The screenshot shows a mobile application interface for 'My Coverage Application'. At the top, there is a navigation bar with icons for Home, Feeds, Users Grid, Doctors Grid, Chat, Info, Doctor_list, Account Data (highlighted), and Finances processing. Below the navigation bar, there are three tabs: 'Account data' (selected), 'Policy data', and 'Credit card'. The 'Account data' section contains a form with the following fields: Name, Lastname, Gender (dropdown), Email, Date picker, Password field (with an eye icon), Text area, Phone number (Country dropdown, Area, Subscriber), and buttons for 'Cancel' and 'Save'. The 'Policies' section displays 'YourCover' insurance information, including a graphic with 'INSURANCE', Policy number: 01239878Af0f0f9, Max cover: 300 USD, and Dates: 20.11.2023 - 25.02.2024.

Рисунок 3.21 – Сторінка «Account data»

ВИСНОВКИ

У рамках кваліфікаційної роботи розглянуто теоретичні засади автоматизації в страхуванні медичних послуг, проаналізовано існуючі системи та їхня ефективність, а також розроблено застосунок як компонент системи автоматизації роботи страхових компаній. Дослідження спрямовано на оптимізацію процесів управління страховими полісами та покращення якості медичного страхування.

Теоретичні аспекти автоматизації роботи страхових компаній у галузі медичних послуг відображають важливість та перспективи використання інформаційних технологій у цій сфері. Засновані на передових концепціях та практиках, ці аспекти відкривають можливості для поліпшення якості обслуговування клієнтів, зниження адміністративних витрат та підвищення конкурентоспроможності страхових компаній.

Автоматизація в страхуванні медичних послуг дозволяє підвищити продуктивність та точність робочих процесів, забезпечувати швидкий доступ клієнтів до інформації та послуг, та знижує ризик людських помилок. Це також допомагає зменшити адміністративні витрати, оскільки багато рутинних завдань можуть бути виконані автоматично.

Завдяки автоматизації, страхові компанії можуть збирати, аналізувати та зберігати великі обсяги даних, що допомагає виявляти тенденції, ризики та можливості. Це дозволяє забезпечити більш точне управління ризиками та покращити стратегії страхування.

Проте, автоматизація також вносить свої виклики та ризики. Зокрема, питання безпеки даних стають актуальними, адже збереження медичної інформації в електронному форматі потребує додаткових заходів для захисту конфіденційності та запобігання кіберзлочинності.

Усе це вимагає від страхових компаній уважного аналізу та виважених рішень при впровадженні інформаційних технологій та автоматизації.

Інтеграція ІТ в робочі процеси дозволяє страховим компаніям підвищити конкурентоспроможність, покращити обслуговування та забезпечити більш точне та зручне страхування медичних послуг [41].

Аналіз існуючих систем автоматизації в страхуванні медичних послуг свідчить про суттєвий внесок інформаційних технологій у сферу охорони здоров'я та медичного страхування. Очевидно, що системи автоматизації виявилися необхідними інструментами для поліпшення якості обслуговування пацієнтів та ефективності управління страховими операціями.

Електронні медичні записи (EHR) стали фундаментальними для автоматизації та поліпшення процесів в охороні здоров'я. Вони дозволяють лікарям, медичному персоналу та страховим компаніям отримувати доступ до важливої клінічної інформації та полегшують обмін даними.

Телемедицина стає все більш актуальною, спрощуючи доступ до медичних послуг та зменшуючи географічні обмеження. Системи автоматизації сприяють розширенню та підтримці телемедицини [42].

Автоматизація процесів обробки вимог і виплат допомагає страховим компаніям швидко та точно вирішувати страхові випадки, що підвищує задоволеність клієнтів та зменшує адміністративні витрати.

Аналітика та звітність дозволяють страховим компаніям отримувати цінні інсайти зі структурованих та неструктурованих даних, що сприяє прийняттю управлінських рішень та оптимізації стратегій.

Клієнтські портали та мобільні застосунки роблять спілкування зі страховою компанією більш зручним і доступним для пацієнтів, допомагаючи зберігати та аналізувати важливу інформацію.

Збільшена увага до кібербезпеки стає надзвичайно важливою, оскільки інформація про пацієнтів та фінансові дані страхових компаній є об'єктом інтересу для кіберзлочинців [43].

Автоматизація страхування медичних послуг сьогодні є важливим чинником у вдосконаленні галузі охорони здоров'я та медичного страхування. Використання інформаційних технологій дозволяє підвищити ефективність,

зменшити витрати та забезпечити кращий доступ до медичних послуг для пацієнтів.

Однак, важливо пам'ятати про виклики, пов'язані з конфіденційністю даних та забезпеченням безпеки, які потрібно враховувати при впровадженні систем автоматизації в цій галузі.

Захоплююча та невід'ємна частина нашого сучасного життя, страхування відіграє важливу роль у забезпеченні фінансового захисту та спокою душі. Воно віддзеркалює нашу здатність до спільності, солідарності та захисту один одного від фінансових ризиків. Розвиток технологій та розширення видів страхування свідчать про постійне адаптування галузі до потреб суспільства.

Страхування має глибокий глобальний вплив на економіку та сприяє стабільності у світі, де невідомі негаразди можуть стати дійсністю в будь-який момент.

Таким чином, страхування служить не лише засобом фінансового захисту, але й символом нашої здатності захищати один одного та будувати майбутнє на більш стабільних фундаментах.

Системи автоматизації в страхуванні медичних послуг відіграють критичну роль у поліпшенні ефективності, точності та доступності медичних послуг для пацієнтів. Основні висновки стосовно цієї системи включають таке: Покращення доступу до медичних послуг: Системи автоматизації дозволяють пацієнтам легко зареєструватися, записатися на прийом, переглянути історію своїх лікувань та рахунки, що сприяє поліпшенню доступу до медичної допомоги.

Автоматизовані системи спрощують обробку заявок на страхування, дозволяючи швидко перевіряти правильність документації та визначати вартість послуг, що сприяє зниженню часу обробки та помилок [44].

Системи автоматизації допомагають уникати людських помилок у обробці даних та зменшити ризик втрати інформації, що важливо для надання якісної медичної допомоги.

Пацієнти можуть вести облік своєї медичної інформації, дотримуючись прозорості та контролю над власним здоров'ям, завдяки легкому доступу до даних через автоматизовані платформи.

Автоматизація допомагає страховим компаніям ефективніше керувати страховими полісами, спрощуючи процеси внесення змін у поліси, розрахунок премій та обробку заявок на відшкодування.

Зібрані дані із систем автоматизації можуть бути використані для аналізу та прогнозування медичних ризиків, що дозволяє страховим компаніям розробляти більш ефективні стратегії та політики страхування.

Загалом, системи автоматизації грають ключову роль в поліпшенні страхування медичних послуг, забезпечуючи доступність, ефективність та точність. Вони сприяють покращенню якості медичної допомоги та допомагають зменшити адміністративні витрати для страхових компаній, що призводить до загального поліпшення сфери охорони здоров'я та страхування.

Результати дослідження апробовано у вигляді тез доповідей під час Національної научної конференції «NEW WAYS OF CREATING SCIENTIFIC IDEAS FOR IMPLEMENTATION» [45].

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Рубцова, Н. М., & Чкан, І. О. (2015). Сучасний стан ринку медичного страхування в Україні: проблеми та перспективи розвитку. *Фінансовий простір*, (4), 167-172.
2. Карпишин, Н. І. (2006). Фінансове забезпечення охорони здоров'я в реалізації державних функцій на ринку медичних послуг.
3. Залетов, О. (2012). Асистанс та його особливості на страховому ринку. *Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Економіка*, (133), 21-25.
4. Биховченко, В. П., & Гончар, А. О. (2016). Українські реалії та світовий досвід розвитку ринку медичного страхування. *Глобальні та національні проблеми економіки*, (10), 728-732.
5. Внукова, Н. М., Временко, Л. В., & Успенко, В. І. (2014). Страхування: теорія та практика. *навчально-методичний посібник/НМ Внукова, ВІ Успенко, ЛВ Временко.-Х.: Бурун Книга*.
6. Бас-Юрчишин, М. А. (2015). SWOT-аналіз ринку медичного страхування в Україні. *Молодий вчений*, (2 (6)), 923-927.
7. Васечко, Л. І. (2018). Актуальні питання розвитку страхового ринку України. *Економічний простір*, (109), 146-154.
8. Ніколаєнко, С. М. (2013). Основні тенденції розвитку ринку медичного страхування в Україні. *Бізнес Інформ*, (1), 281-287.
9. Зайченко, К. С., & Дзюбенко, В. М. (2019). Страховий ринок України: сучасний стан та перспективи розвитку. *Приазовський економічний вісник*, 270-275.
10. Стешенко, О. (2021). Медичне страхування в умовах пандемії. *Економіка та суспільство*, (25).

11. Фесенко, Н. В., & Яремченко, Л. М. (2019). Стан та перспективи функціонування страхового ринку України в умовах глобалізації. *Економіка та держава*, (8), 28-34.
12. Шишпанова, Н. О., & Копайгора, О. О. (2021). Проблемні тенденції та напрями регулювання страхового ринку України в умовах трансформаційних змін. *Інвестиції: практика та досвід*, (10), 76-82.
13. Полторак, А. С., Мельник, О. І., & Баришевська, І. В. (2021). Фінансова безпека страхового ринку України.
14. Офіційний сайт Національної асоціації страховиків України. URL: <https://www.nasu.com.ua/> (дата звернення 22.10.2023).
15. Климук, Н. Я. (2021). Особливості медичного страхування в Україні у сучасних умовах. *Вісник соціальної гігієни та організації охорони здоров'я України*, (1), 55-60.
16. Самошкіна, І. (2022). Розвиток діджиталізації страхового ринку України. *Економіка та суспільство*, (41).
17. Борисюк, О. В. (2020). Розвиток медичного страхування в Україні із використанням зарубіжного досвіду.
18. Богріновцева, Л. М., & Чамор, Г. С. (2019). Напрямки вдосконалення фінансової стійкості страхових компаній України. *Збірник наукових праць Університету державної фіскальної служби України*, (2), 20-32.
19. Кобко, Р. В. (2019). Структурна динаміка у розвитку страхового ринку України. *Проблеми системного підходу в економіці*, (3 (2)), 134-142.
20. Яремко, С. А. (2015). Впровадження інформаційних систем в організаційно-управлінські структури медичних закладів. *Вісник Хмельницького національного університету. Економічні науки*, (1), 237-241.
21. Богомаз, В. М., & Лелюх, Н. М. (2017). Проблеми підготовки лікарів до надання страхових медичних послуг. *ВІСНИК*, 96
22. Шишпанова, Н. О. (2019). Напрями активізації інвестиційної діяльності страхових компаній України.

23. Водолазська, О., & Сіроштан, Т. (2021). Вектори розвитку медичного страхування в Україні. *Економіка та суспільство*, (25).
24. Маслій, О. А., & Бачикало, К. А. (2020). *Актуальні проблеми розвитку ринку страхування в Україні* (Doctoral dissertation, Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка).
25. Рудь, І. Ю. "Страховий ринок України: аналіз та перспективи розвитку." *Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія: Міжнародні економічні відносини та світове господарство* 23 (2) (2019): 87-91.
26. Botvina, N. (2019). Формування страхового ринку в Україні: реалії та проблеми сьогодення. *Економічний аналіз*, 29(4), 132-137.
27. Журавка, О. С., Бухтіарова, А. Г., & Пахненко, О. М. (2020). Страхування.
28. Приказюк, Н. В., Моташко, Т. П., & Кондратенко, Ю. С. (2021). Розвиток інтернет-страхування у нових умовах.
29. Григорець, І. М. (2019). Проблеми і перспективи особистого страхування в Україні.
30. Ролінський, О. В., & Улянич, Ю. В. (2021). Візуалізація даних та фінансова безпека на страховому ринку України. *Агросвіт*, (16), 45-51.
31. Журавка, О. С., Босак, І. Л., Кубах, Т. Г., & Мордань, Є. Ю. (2022). Аналіз та прогнозування розвитку ринку добровільного медичного страхування в Україні.
32. Крупка, М., Приймак, І., & Вишивана, Б. (2020). Роль соціального й особистого страхування у забезпеченні суспільного добробуту в Україні.
33. Камінська, Т. В. (2022). Публічне управління наданням медичних послуг в Україні в контексті децентралізації влади.
34. Олегівна, Л. О. (2019). ДІЯЛЬНІСТЬ СТРАХОВИХ КОМПАНІЙ НА РИНКУ МЕДИЧНИХ СТРАХОВИХ ПОСЛУГ В УКРАЇНІ. *Scientific Proceedings of Ostroh Academy National University Series, Economics*, 43(15).
35. Худан, Н. (2020). Сутність та особливості медичних послуг.

36. Gadetska S., Gorokhovatskyi V., Stiahlyk N., Vlasenko N. (2022) Aggregate Parametric Representation of Image Structural Description in Statistical Classification Methods. In *CEUR Workshop Proceedings: Computer Modeling and Intelligent Systems (CMIS-2022)*, 3137, pp. 68-77.
37. Іванчов, П. В. ПРІОРИТЕТНІ НАПРЯМИ ТРАНСФОРМАЦІЇ МЕДИЧНОЇ СИСТЕМИ УКРАЇНИ НА РИНКОВИХ ЗАСАДАХ.
38. Климаш, Н. І. (2020). Проблеми підвищення рівня споживання страхових послуг в Україні. *Бизнес Інформ*, (4 (507)), 357-363.
39. Spring Data. URL: <https://www.baeldung.com/spring-data> (дата звернення 22.10.2023).
40. Огляд модулів Spring. URL: <https://tproger.ru/articles/spring-modules-overview/> (дата звернення 22.10.2023).
41. Архітектура ПЗ. URL: <https://www.educative.io/blog/how-to-design-a-web-application-software-architecture-101> (дата звернення 22.10.2023).
42. Архітектура Vaadin. URL: <https://coderlessons.com/tutorials/veb-razrabotka/uchit-vaadin/vaadin-arkhitektura> (дата звернення 22.10.2023).
43. Daradkeh Y.I., Gorokhovatskyi V., Tvoroshenko I., Gadetska S., and Al-Dhaifallah M. (2023) Statistical data analysis models for determining the relevance of structural image descriptions, *IEEE Access*, 11, pp. 126938-126949.
44. Yakovleva O., Kovač M., Ardasov V. & Yeremenko I. (2023). Study on adding functionality to the Zoom online conference system for monitoring the participant activities, *Public Administration and Regional Development*, 19(1), pp.158-184.
45. Maltsev M. (2023). Research and development of a system for automating the work of insurance companies in the healthcare market.