Державний торговельно-економічний університет
Кафедра інженерії програмного забезпечення та кібербезпеки

ВИПУСКНИЙ КВАЛІФІКАЦІЙНИЙ ПРОЄКТ

на тему:

«Програмний додаток реалізації будівельної продукції»

Студента 4 курсу, 6 групи,
спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення»
освітньої програми «Інженерія програмного забезпечення» _____ Вітра Владислава Вячеславовича
підпис студента

Науковий керівник
кандидат технічних наук,
доцент кафедри інженерії програмного забезпечення та кібербезпеки _____ Рзаєва Світлана Леонідівна
підпис керівника

Гарант освітньої програми
кандидат технічних наук,
доцент кафедри інженерії програмного забезпечення та кібербезпеки _____ Рзаєва Світлана Леонідівна
підпис гаранта

КИЇВ – 2023

Державний торговельно-економічний університет

Факультет інформаційних технологій
Кафедра інженерії програмного забезпечення та кібербезпеки
Освітній ступінь бакалавр
Спеціальність 121 «Інженерія програмного забезпечення»

Затверджую
Зав. кафедри інженерії програмного забезпечення та кібербезпеки
Криворучко О. В.
«14» листопада 2022 р.

Завдання
на випускний кваліфікаційний проєкт студентові

Вітра Владислава Вячеславовича
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема випускного кваліфікаційного проєкту «Програмний додаток реалізації будівельної продукції»

Затверджена наказом ректора від «6» грудня 2022 р. № 3288

2. Строк здачі студентом закінченого проєкту 5 червня 2023

3. Цільова установка та вихідні дані до проєкту

Метою проєкту є створення програмного додатку, для реалізації будівельної продукції, з використанням бази даних, Windows Forms та мовою програмування C#.

Об'єкт дослідження є програмне забезпечення реалізації будівельної продукції.

Предмет дослідження є методи та інструменти розробки програмного забезпечення реалізації будівельної продукції на основі аналізу, введених даних та їх ілюстрація.

4. Консультанти проєкту із зазначенням розділів, які консультують:

Розділ	Консультант (прізвище, ініціали)	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв

5. Зміст випускного кваліфікаційного проєкту (перелік питань за кожним розділом)

ВСТУП

РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ ТА ЗАСТОСУВАННЯ ДОДАТКУ

1.1. Огляд предметної області

1.2. Ринковий аналіз та переваги

1.3. Застосування додатку

1.4. Висновок до розділу 1

РОЗДІЛ 2. ВИБІР ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ ТА ПРОЄКТУВАННЯ ПРОГРАМНОГО ДОДАТКУ

2.1. Архітектура додатку

2.2. База даних

2.3. Вибір середовища та інструментів розробки

2.4. Висновок до розділу 2

РОЗДІЛ 3. РЕАЛІЗАЦІЯ ПРОГРАМНОГО ЗАСТОСУНКУ

3.1. Елементи управління та інтерфейс

3.2. Підключення та налаштування бази даних

3.3. Описання роботи програми

3.4. Висновок до розділу 3

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

ДОДАТКИ

6. Календарний план виконання проєкту

№ п о р.	Назва етапів випускного кваліфікаційного проєкту	Строк виконання етапів проєкту	
		за планом	фактично
1	2	3	4
1.	*Вибір теми випускного кваліфікаційного проєкту*	*21.09.2022*	*21.09.2022*
2.	*Розробка та затвердження завдання на проєкт*	*14.11.2022*	*14.11.2022*
3.	*Вступ та перелік літературних джерел*	*23.12.2022*	*23.12.2022*
4.	*Розділ 1. Аналіз предметної області та застосування додатку*	*27.01.2023*	*27.01.2023*
5.	*Розділ 2. Вибір програмних засобів та проєктування програмного додатку*	*03.03.2023*	*03.03.2023*
6.	*Розділ 3. Реалізація програмного застосунку*	*14.04.2023*	*14.04.2023*
7.	*Висновки*	*28.04.2023*	*28.04.2023*
8.	*Здача випускного кваліфікаційного проєкту на кафедру (перша перевірка)*	*17.05.2023*	*17.05.2023*
9.	*Підготовка автореферату та презентації доповіді*	*26.05.2023*	*26.05.2023*
10.	*Попередній захист випускного кваліфікаційного проєкту*	*29.05.2023 – 02.06.2023*	
11.	*Зовнішнє рецензування випускного кваліфікаційного проєкту*	*05.06.2023*	*05.06.2023*
12.	*Здача прошитого випускного кваліфікаційного проєкту на кафедру*	*05.06.2023*	*05.06.2023*
13.	*Публічний захист випускного кваліфікаційного проєкту*		

7. Дата видачі завдання «14» листопада 2022 р.

8. Науковий керівник випускного кваліфікаційного проєкту Рзаєва С.Л.
(прізвище, ініціали, підпис)

9. Гарант освітньої програми Рзаєва С.Л.
(прізвище, ініціали, підпис)

10. Завдання прийняв до виконання студент Вітер В. В.
(прізвище, ініціали, підпис)

11. Відгук керівника випускного кваліфікаційного проєкту

Науковий керівник випускного кваліфікаційного проєкту

_____

(підпис, дата)

Відмітка про попередній захист

_____

(ПІБ, підпис, дата)

12. Висновок про випускний кваліфікаційний проєкт

Випускний кваліфікаційний проєкт студента _____ Вітер В. В.

(прізвище, ініціали)

може бути допущена до захисту екзаменаційній комісії.

Гарант освітньої програми _____ Рзаєва С.Л.

(прізвище, ініціали, підпис)

Завідувач кафедри _____ Криворучко О. В.

(підпис, прізвище, ініціали)

«_____»_____20 ___ р.

АНОТАЦІЯ

Відповідно до мети дослідження робота присвячена розробці програмного додатку для реалізаціх будівельної продукції. У рамках дослідження було проведено порівняльний аналіз аналогічних рішень з метою визначення найбільш ефективних та оптимальних рішень.

В реалізованому програмному додатку, рішення виявилися унікальними в порівняно з іншими аналогами. Додаток дозволяє ефективно керувати процесами реалізації будівельної продукції.

Готовий програмний комплекс було успішно протестовано на основі даних компанії «ВАП-БУД». Результати роботи дозволять покращити ефективність та результат вихідного продукту цієї компанії.

Ключові слова: база даних, проєкт, оптимізація, виробництво, управління, склад.

ABSTRACT

In accordance with the research objective, the paper is devoted to the development of a software application for the sale of construction products. As part of the study, a comparative analysis of similar solutions was conducted to determine the most effective and optimal solutions.

As a result of a comparative analysis of similar solutions, it was determined that the implemented software application turned out to be unique in comparison with other analogues. The application allows you to effectively manage the processes of selling construction products.

The finished software package was successfully tested on the basis of VAP-BUD data. The results of the work will improve the efficiency and result of the company's output.

Keywords: database, project, optimization, production, management, warehouse.

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

БД – База даних

СУБД – Система Управління Базами Даних

SQL (англ. Structured Query Language) – мова структурованих запитів

ІСР – Інтегроване середовище розробки

ДТЕУ ДЕРЖАВНИЙ ТОРГОВЕЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
SCIENTIA DIFFICILIS SED FRUCTUOSA

ЗМІСТ

ВСТУП **4**

РОЗДІЛ 1 АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ ТА ЗАСТОСУВАННЯ ДОДАТКУ **6**

1.1. Огляд предметної області 6

1.2. Ринковий аналіз та переваги 7

1.3. Застосування додатку 9

1.4. Висновки до розділу 1 10

РОЗДІЛ 2 ВИБІР ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ ТА ПРОЄКТУВАННЯ ПРОГРАМНОГО ДОДАТКУ **11**

2.1. Архітектура додатку 11

2.2. База даних 13

2.3. Вибір середовища та інструментів розробки 14

2.4. Висновки до розділу 2 16

РОЗДІЛ 3 РЕАЛІЗАЦІЯ ПРОГРАМНОГО ЗАСТОСУНКУ **17**

3.1. Елементи управління та інтерфейс 17

3.2. Підключення та налаштування бази даних 18

3.3. Описання роботи програми 21

3.4. Висновок до розділу 3 23

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ **24**

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ **25**

ДОДАТКИ **27**

ВСТУП

Актуальність. На сьогоднішній день будівельна промисловість є однією з найбільш активно розвиваючихся галузей. Швидкий темп зростання населення, розширення міських територій і зростаючі потреби в інфраструктурі створюють вимоги до ефективної реалізації будівельних проектів. Але, управління будівельною продукцією все ще залишається складною задачею, яка потребує удосконалення. Використання сучасних технологій та інструментів дозволить забезпечити точність, ефективність і прозорість у процесах планування, виконання та контролю будівельних проектів.

Метою проєкту є створення програмного додатку, для реалізації будівельної продукції, з використанням бази даних, Windows Forms та мовою програмування C#.

Об'єкт дослідження є програмне забезпечення реалізації будівельної продукції.

Предмет дослідження є методи та інструменти розробки програмного забезпечення реалізації будівельної продукції на основі аналізу, введених даних та їх ілюстрація.

У відповідності з метою дослідження поставлені наступні *завдання*:

- проаналізувати предметну область сучасного управління будівельною продукцією, а саме вивчення підходів, методів та інструментів, що використовуються в управлінні будівельними проектами;

					ДТЕУ 121 06-06.БР		
Зм.	*Аркуш*	*№ докум.*	*Підпис*	*Дата*			
Зав. каф.		Криворучко О.В.		23.12.22	Програмний додаток реалізації будівельної продукції	*Стадія*	*Арку*	*Аркушів*
Керівник		Рзаєва С.Л.		23.12.22		*В*	*4*	*26*
Гарант		Рзаєва С.Л.		23.12.22		*Факультет інформаційних технологій 4 курс, 6 група*		
Розробив		Вітер В. В.		23.12.22	*Вступ*			

- визначити функціональних та технічних вимог, які повинен виконувати програмний додаток;
- розробити архітектуру програмного додатку;
- розробити програмний додаток.

Практичне значення дослідження: полягатиме у впровадженні розробленого програмного додатку в будівельну компанію. Використання цього додатку дозволить здійснювати ефективну організацію та контроль за ресурсами, зменшувати час і зусилля, необхідні для планування і виконання завдань.

РОЗДІЛ 1
АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ ТА ЗАСТОСУВАННЯ ДОДАТКУ

1.1. Огляд предметної області

Основним завданням є розробка програмного застосунку, для реалізації будівельної продукції. Але спочатку потрібно розібрати що таке «реалізації будівельної продукції».

Реалізація будівельної продукції – це один з трьох етапів будівельного процесу, на якому відбувається ввід закінчених будівництвом об'єктів в експлуатацію і передача їх замовнику [11].

Тобто реалізація будівельної продукції, це завершаючий етап будівництва, а щоб завершити будівництво потрібно:

- Підготувати документацію проекту;
- Списати матеріалів;
- Провести кінцеві розрахункі.

Тобто потрібно розробити додаток який буде виконувати всі ці функції. Одже додаток може містить функціональність для управління проектами та документацію. Також у ньому можуть бути інструменти для планування робіт, а також корисні інструменти для різних розрахунків.

Так само, додаток може мати можливість ведення обліку матеріалів та управління складом. Це дозволить відстежувати запаси різних будівельних матеріалів, контролювати їхнє використання та здійснювати замовлення нових матеріалів або продаж не потрібних у відповідності до потреб проектів.

Тож основним завданням є розробка програмного застосунку, який буде містити:

- управління документацією проектів;
- управління запасами складу;
- управління проектами ;
- інструменти для різних розрахунків.

1.2. Ринковий аналіз та переваги

При проведенні аналізу вже готових рішень для додатку «Реалізація будівельної продукції» варто розглянути такі аспекти:

- Функціональність – огляд функцій, можливостей та особливостей;
- Ціна – вартість ліцензій або підписок на програмне забезпечення, наявність безкоштовних або пробних версій.
- Слабкі місця – недоліки та баги вже розроблених застосунків може надати можливості для розробки більш ефективного додатку;
- Унікальність – визначення того, що робить розробляємий додаток «Реалізація будівельної продукції» унікальним і чим він відрізняється від конкуруючих рішень.

На сьогоднішній день існує багато застосунків та сайтів які допомагають в реалізація будівельної продукції.

До прикладу можна привести «abmcloud» або «Oracle NetSuite». Ці сайт є популярним для реалізація будівельної продукції, але мають не так багато функцій як у застосунку, що розробляється. Щоб краще дослідити функціонал цих програм/сайтів варто їх порівняти, а саме, на основі зіставлення таблиці дослідити їх (таб. 1.1) [3,4].

Застосунок, що розробляється має переваги у багатьох напрямках. Він надає можливості ефективно реалізувати будівельні матеріали. Інтерфейс у додатку буде простим та зрозумілий для нових користувачів. Також у додаток будуть включені корисні інструменти для розрахунків

Таблиця 1.1

Порівняльна таблиця

	Застосунок, що розробляється	**abmcloud**	**Oracle NetSuite**
Управління проєктами	Так	Ні	Так
Управління складом	Так	Так	Ні
Управління документацією	Так	Ні	Ні
Впровадження	1 тиждень	До 2 місяців	1 тиждень
Інтерфейс	Простий та зрозумілий для нових користувачів	Відносно простой, але потрібне навчати нових користувачів	Відносно простой, але потрібне навчати нових користувачів
Ціна	Безкоштовно	50$	125$

Джерело: побудовано автором

Інші варіанти також надають деякі можливості щоб реалізувати будівельні матеріали. Однак, вони не мають такої функціональності як у додатку що розробляється.

Тож провівши порівняння маємо такий висновок, застосунок, що розробляється є унікальним і немає аналогів.

1.3. Застосування додатку

До прикладу взята електромонтажно-будівельна компанія «ВАП-БУД» [1]. Щоб створити корисний та ефективний додаток для цієї компанії потрібно провести аналіз основних, додаткових напрямів та потреб (таб. 1.2).

Таблиця 1.2

Основні та додаткові напрями компанії «ВАП-БУД»

Основні напрямки	**Додаткові**
Виробництво електромонтажних пристрої	Надання в оренду інших машин, устаткування та товарів
Виробництво електричного освітлювального устаткування	Неспеціалізована оптова торгівля
Виробництво іншого електричного устаткування	Складське господарство
Виробництво електророзподільчої та контрольної апаратури	Діяльність у сфері інжинірингу, геології та геодезії, надання послуг технічного консультування в цих сферах
Діяльність у сфері архітектури	Надання в оренду автомобілів і легкових автотранспортних засобів
Технічні випробування та дослідження	Надання в оренду вантажних автомобілів
Ремонт і технічне обслуговування машин і устаткування промислового призначення	
Ремонт і технічне обслуговування електричного устаткування	
Установлення та монтаж машин і устаткування	
Будівництво житлових і нежитлових будівель	

Джерело: побудовано автором

Після проведення аналізу діяльності компанії, можна зрозуміти їхні потреби у програмному засобі, а саме:

- Управління документацією проектів;
- Управління запасами складу;
- Управління проектами ;
- Інструменти для інженерних розрахунків.

1.4. Висновки до розділу 1

Проаналізувавши діяльність та потреби компанії «ВАП-БУД» буде створений програмний додаток, що містить в собі як загальні функції, так і додаткові, що необхідні безпосередньо для даної установи:

- Управління документацією проектів
- Управління запасами складу;
- Управління проектами ;
- Інструменти для різних розрахунків

Перед розробкою програмного додатку було оцінено ринок вже наявного програмного забезпечення, щоб виділити переваги та недоліки, що забезпечить якісне та зручне функціонування. Важливими складовими аналізу є: функціональність конкуруючих програмних рішень, цінова політика та унікальні пропозиції продукту та конкурентні переваги. Також подібний аналіз дає змогу створити унікальний додаток, що не має аналогів.

РОЗДІЛ 2
ВИБІР ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ ТА ПРОЄКТУВАННЯ ПРОГРАМНОГО ДОДАТКУ

2.1. Архітектура додатку

Побудова архітектури програмного застосунку — це комплекс заходів, який спрямований на те, щоб чітко визначити його структуру, організацію компонентів та взаємодію між ними [6].

Основні принципи архітектури додатку включають:

- Розбиття на компоненти: Додаток розбивається на логічні компоненти;
- Модульність: Компоненти додатку повинні бути незалежними та логічно зв'язаними.
- Розподіленість: Якщо додаток складається з різних частин або працює у розподіленому середовищі, архітектура повинна враховувати взаємодію та комунікацію між різними компонентами на різних вузлах або мережах;
- Розширюваність: Архітектура повинна забезпечувати можливість додавання нових функціональних [6].

Враховуючи потреби компанії «ВАП-БУД» у розробці додатку, було обрано трьохрівневу архітектуру з використанням БД яка дозволить розділити функціональність додатку на три рівні: представлення, бізнес-логіка та доступ до даних (рис. 2.1).

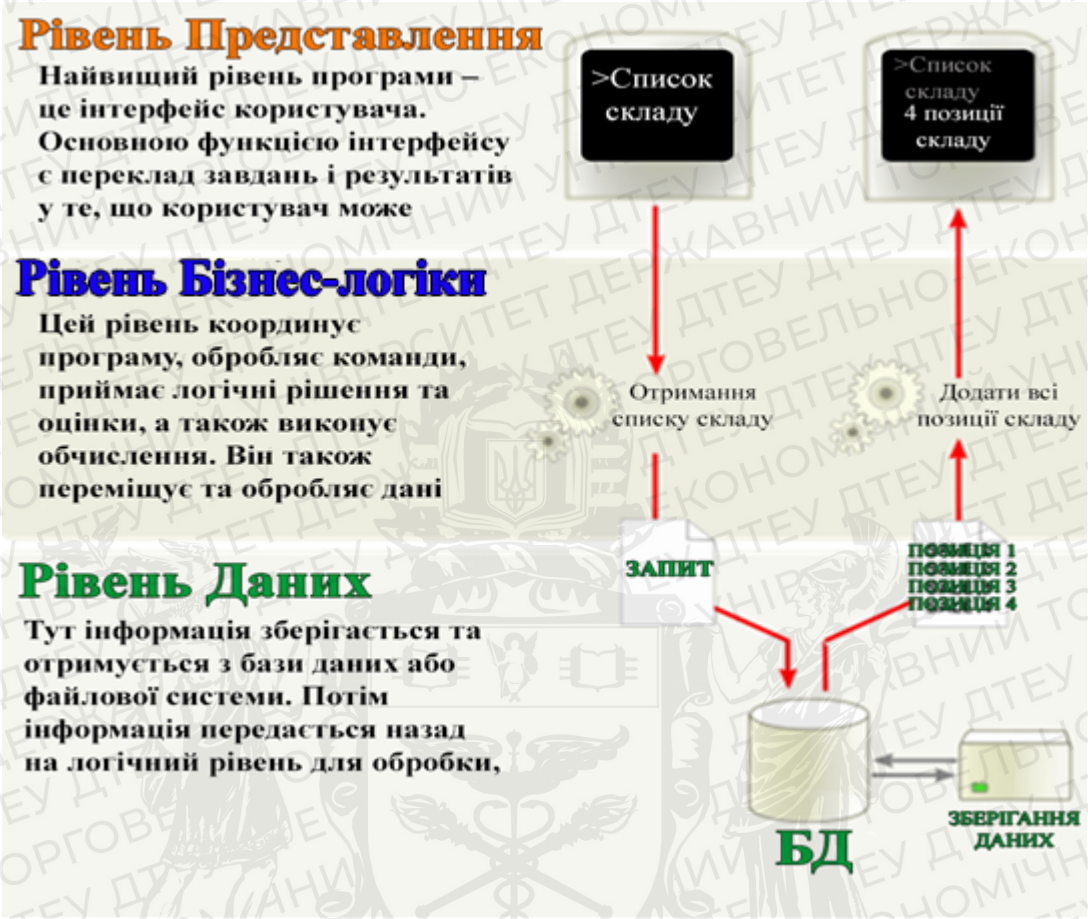


Рисунок 2.1 Принцип роботи трьохрівневої архітектури

Джерело: побудовано автором на основі [7]

Переваги такої архітектури:

- Зміни на кожній з ланок можна здійснювати незалежно;
- Знижуються навантаження на мережу, тому що ланки не обмінюються між собою великою кількістю інформації;
- Забезпечується масштабування і проста модернізація устаткування і програмного забезпечення, що підтримує кожна з ланок, у тому числі оновлення серверного парку і термінального устаткування, СУБД;
- Застосування можуть створюватися на стандартних мовах програмування [8].

Враховуючи ці переваги, буде розроблений додаток з трьохрівневою архітектурою.

На рівні представлення, буде розроблений інтерфейс, який матиме зручні елементи управління БД такі як:

- Отримання списку складу;
- Додавання нових позицій до списку;
- Редагування вже існуючих позицій.

На рівні бізнес-логіки буде розроблений програмний код, який забезпечує обробку запитів користувача..

На рівні даних буде використовується БД для зберігання та керування списками.

2.2. База даних

База даних (БД) – організована структура, призначена для зберігання, зміни та обробки інформації. Для створення запиту до БД зазвичай використовують SQL. Це дає змогу додавати, редагувати та видаляти інформацію, що міститься в БД. Для керування використовують СУБД [10].

Для розробки додатка буде використовуватися СУБД MySQL, так як вона є простою у використанні, та має високу продуктивність. MySQL буде розміщено на сервері компанії «ВАП- БУД». Також для управління БД буде використано MySQL Workbench . Це дасть можливість для:

- Розширеного та зручного управління;
- Моніторингу та оптимізації ;
- Оновлення та резервного копіювання.

Для відображення архітектури БД можна використати діаграма прецедентів(рис. 2.2).

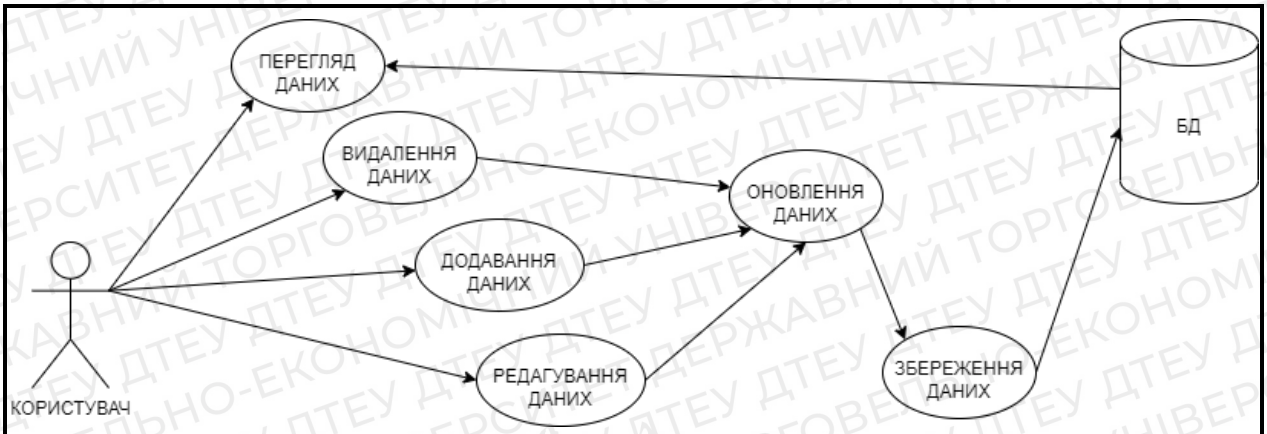


Рисунок 2.2 Діаграма прецедентів
Джерело: побудовано автором

2.3. Вибір середовища та інструментів розробки

Після визначення функцій застосунку, що розробляється слід вибрати:

- середовище розробки;
- мову програмування;
- додаткові допоміжні інструменти;
- додаткові програми.

ІСР – сукупність закодованого ряду команд, яку використовують розробники для створення програмних застосунків. Часто такі програми містять в собі:

- Редактор коду;
- Компілятор;
- Відладчик;
- Автоматизацію складання.

Існує безліч ІРС, які використовують розробники. На сьогоднішній день найпопулярнішими середовищами є Visual Studio, Eclipse, Android Studio [7].

Перш за все, середовище залежить від обраної мови програмування, так наприклад Visual Studio містить в собі повноцінні редактори HTML, JavaScript, Python, C#, та їх різноманітні доповнення. А в Eclipse є найбільш

популярною Java IDE, де використовується платформо-залежна бібліотека SWT. Android Studio – ICP, за допомогою якої розробникам стають доступні інструменти для створення додатків на платформі Android OS.

Сьогодні, найбільш популярною мовою для програмування є JavaScript, Python, Java, C# [5].

HTML- мова програмування, яка складається з тегів, що підходить для написання веб сторінок для мережі Інтернет. Використовується для того щоб браузер міг розпізнавати, як правильно розробник хоче відображати сайт.

JavaScript- мова програмування, яка дуже часто використовується щоб написати план для веб сторінки. Це дає можливість клієнту обмінюватися інформацією з користувачем, або моделювати структуру та форму вигляду веб сторінки.

C#- мова програмування, яка дає змогу розробникам створювати програми в системі NET. C# створено на основі інших мов програмування таких як: C++, Smalltalk, Object Pascal. Тобто вона входить до сімейства мов C. C# охоплює конструкції мови для підтримки концепції роботи. Завдяки цьому C# підходить для створення і застосування програмних компонентів [6].

Для створення програмного застосунку буде використовуватися Visual Studio, тому що це інтегроване середовище розробки є найбільш зручним та містить всі потрібні інструменти. Мовою для написання було обрано C#, так як ця мова є універсальною для створення застосунків і містить у багато спільного з іншими мовами C. Також буде використовуватися платформа Windows Forms для створення інтерфейсу.

2.4. Висновки до розділу 2

Дослідивши та проаналізувавши програмні додатки в поередньому розділі було розроблено архутектуру додтаку. Було обрано трьохрівневу архітектуру, через її переваги.

Також для розробки було обрано СУБД MySQL та , через просту використання та високу продуктивність. Ще будо обрано MySQL Workbench, для здійснення додаткового моніторингу.

Так само у розділі було вибрано середовище Visual Studio оскільки воно містить всі потрібні інструменти і є зручним у використанні. Мовою програмування для написання додатка обрано C#. Також для створення інтерфейсу буде використовуватися платформа Windows Forms.

Отже, на основі розробленої архітектури та програмних засобів буде створено програмний додаток компанії «ВАП-БУД», який буде мати зручний інтерфейс для керування базою даних та обробки запитів користувача.

РОЗДІЛ 3
РЕАЛІЗАЦІЯ ПРОГРАМНОГО ЗАСТОСУНКУ

3.1. Елементи управління та інтерфейс

Для початку потрібно встановити параметри для вікна та присвоїти їм значення, а саме:

- this.FormBorderStyle зі значенням FormBorderStyle.FixedSingle та this.MaximizeBox зі значенням false – ці два значення заборонить користувачу змінювати розмір вікна.
- this.Size зі значенням Size(1000, 600) – цей параметр присвоїть вікну програми фіксований розмір.
- Далі за допомогою бібліотеки MetroModernUI та конструктору елементів потрібно створено всі елементи управління та інтерфейс.
- Почати потрібно з елементів управління для зручного користування, а саме :
- Елемент управління Label призначений для створення підписів для інших елементів.
- Елемент управління Button створений щоб виконувати дії при натисканні на нього;
- Елемент управління TextBox буде використовуватися для додавання даних до БД;
- Елемент управління DataGridView буде використовуватися для виведення даних з БД;
- Елемент управління ListBox буде виводити список проєктів.

Крім того можна додати код який змінить шрифт та його властивості у розробляємому додатку. Це можна зробити за допомогою методу Font.

3.2. Підключення та налаштування бази даних

Для того щоб підключити та в подальшому використовувати БД в додатку якій розробляється можна використати плагін MySQL Connectors. Щоб додати його у Visual Studio спершу потрібно перейти до менеджеру посилання, далі у відкрившомуся вікні на вкладці огляд додати його (рис. 3.1).

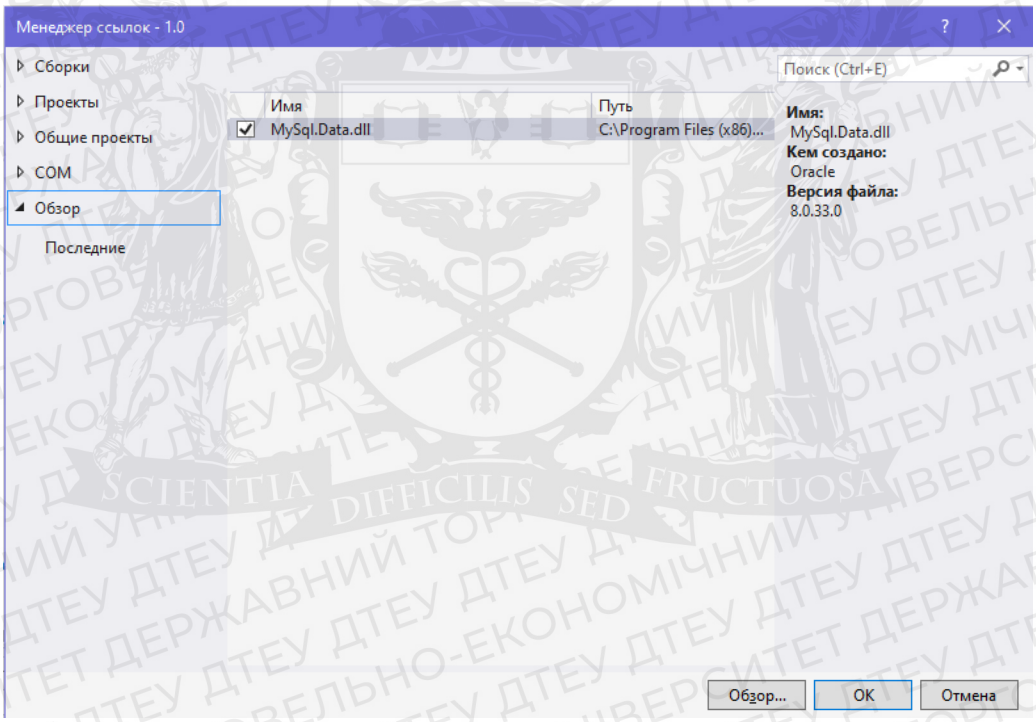
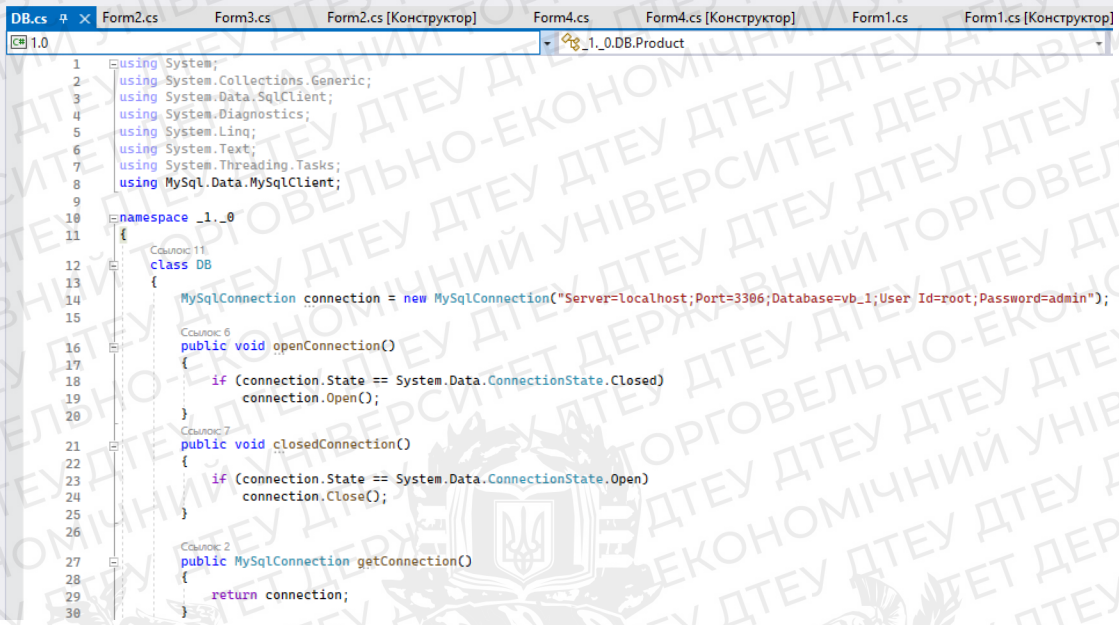


Рисунок 3.1 Додавання плагіну MySQL Connectors.

Джерело: побудовано автором (знімок з екрану)

Цей плагін дозволяють зв'язати програму з БД MySQL. Також він надає розширений функціонал для з'єднання з сервером MySQL, виконання запитів до бази даних і отримання результатів.

Після цього для зручності можна створити окремий клас, в якому буде проводитися підключення та запити до БД (рис. 3.2).



```
DB.cs | Form2.cs | Form3.cs | Form2.cs [Конструктор] | Form4.cs | Form4.cs [Конструктор] | Form1.cs | Form1.cs [Конструктор]
1.0 | _1._0.DB.Product

using System;
using System.Collections.Generic;
using System.Data.SqlClient;
using System.Diagnostics;
using System.Linq;
using System.Text;
using System.Threading.Tasks;
using MySql.Data.MySqlClient;

namespace _1._0
{
    Ссылок: 11
    class DB
    {
        MySqlConnection connection = new MySqlConnection("Server=localhost;Port=3306;Database=vb_1;User Id=root;Password=admin");

        Ссылок: 6
        public void openConnection()
        {
            if (connection.State == System.Data.ConnectionState.Closed)
                connection.Open();
        }
        Ссылок: 7
        public void closedConnection()
        {
            if (connection.State == System.Data.ConnectionState.Open)
                connection.Close();
        }

        Ссылок: 2
        public MySqlConnection getConnection()
        {
            return connection;
        }
```

Рисунок 3.2 Приклад класу для підключення до БД.

Джерело: побудовано автором (знімок з екрану)

Після проведених маніпуляцій ми маємо клас з підключенням до БД. Далі щоб вивести значення або внести зміну до БД знадобиться лише звернутися до цього класу та вказати що саме потрібно зробити (рис. 3.3).

```
Ссылок: 0
private void button6_Click(object sender, EventArgs e)
{
    string documentUrl = "http://vap-bud.com/wp-content/uploads/4_uavr.pdf";

    try
    {
        Process.Start(documentUrl);
    }
    catch (Exception ex)
    {
        MessageBox.Show("Помилка відкриття документа: " + ex.Message);
    }
}
Ссылок: 0
```

Рисунок 3.3 Приклад звернення до БД.

Джерело: побудовано автором (знімок з екрану)

Для запису нових даних до БД у створеному класі, потрібно створити метод. Він буде звертатись до БД та робить в ній запис. Обов'язково потрібно вказати таблиця та стовпчики в яких потрібно додавати нові записи. Також потрібно вказати тип стовпчика (рис. 3.4).

```
Ссылок: 1
public void InsertData(string name, string description, decimal price, int quantity)
{
    string query = "INSERT INTO products (name, description, price, quantity) VALUES (@name, @description, @price, @quantity)";

    MySqlCommand command = new MySqlCommand(query, connection);
    command.Parameters.AddWithValue("@name", name);
    command.Parameters.AddWithValue("@description", description);
    command.Parameters.AddWithValue("@price", price);
    command.Parameters.AddWithValue("@quantity", quantity);

    openConnection();
    command.ExecuteNonQuery();
    closedConnection();
}
Ссылок: 1
```

Рисунок 3.4 Метод який додає нові записи.

Джерело: побудовано автором (знімок з екрану)

Після цього ми можемо додати виклик цього метода при натисканні на кнопку або відповідній події (рис. 3.5).

```
Ссылок: 1
private void button1_Click(object sender, EventArgs e)
{
    string name = textBoxName.Text;
    string description = textBoxDescription.Text;
    decimal price = decimal.Parse(textBoxPrice.Text);
    int quantity = int.Parse(textBoxQuantity.Text);

    DB db = new DB();
    db.InsertData(name, description, price, quantity);

    MessageBox.Show("Товар успішно додано на склад!");
    this.Close();

}
```

Рисунок 3.5 Виклик метода при натисканні на кнопку.

Джерело: побудовано автором (знімок з екрану)

Для редагування записів в БД потрібно створити новий клас та два нових методи:

- Клас задає параметри для стовбців, це зроблено для того щоб не виникало помилки при введенні значень;
- Перший метод буде звертатися до БД та обирати таблицю та данні які в ній потрібно змінити, обов'язково потрібно перевіряти значення

рядка, тому що деякі з отриманих даних з БД можуть мати значення NULL. Для цього використаємо метод IsDBNull для перевірки, значення у рядку, якщо значення є NULL, то залишаємо рядок пустим (рис. 3.6) ;

- Другий метод буде вже відправляти оновлену інформацію до БД.

```
public Product GetProductByName(string productName)
{
    string query = "SELECT * FROM products WHERE name = @productName";

    MySqlCommand command = new MySqlCommand(query, connection);
    command.Parameters.AddWithValue("@productName", productName);

    openConnection();

    MySqlDataReader reader = command.ExecuteReader();

    if (reader.Read())
    {
        Product product = new Product();
        product.Id = reader.IsDBNull(reader.GetOrdinal("id")) ? 0 : reader.GetInt32("id");
        product.Name = reader.IsDBNull(reader.GetOrdinal("name")) ? string.Empty : reader.GetString("name");
        product.Description = reader.IsDBNull(reader.GetOrdinal("description")) ? string.Empty : reader.GetString("description");
        product.Price = reader.IsDBNull(reader.GetOrdinal("price")) ? 0 : reader.GetDecimal("price");
        product.Quantity = reader.IsDBNull(reader.GetOrdinal("quantity")) ? 0 : reader.GetInt32("quantity");

        reader.Close();
        closedConnection();

        return product;
    }

    reader.Close();
    closedConnection();

    return null;
}
```

Рисунок 3.6 Метода звертання до БД та перевірка рядку.

Джерело: побудовано автором (знімок з екрану)

3.3. Описання роботи програми

Створена програма є допоміжною програмою для реалізації будівельної продукції. В якій можна управляти БД складу, а також управляти документацією та списком проєктів.

Для управління БД потрібно перейти на вкладку «Таблиця складу» на якій можна додавати, редагувати та видаляти записи (рис. 3.7).

На вкладці додатку «Документація» можна обрати потрібну допоміжну документацію (рис. 3.8).

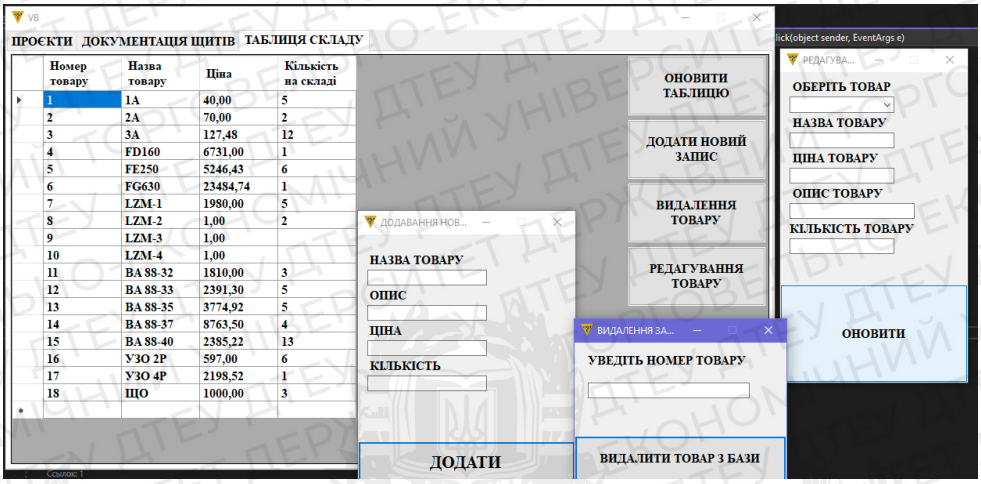


Рисунок 3.7 Робота з БД.

Джерело: побудовано автором (знімок з екрану)

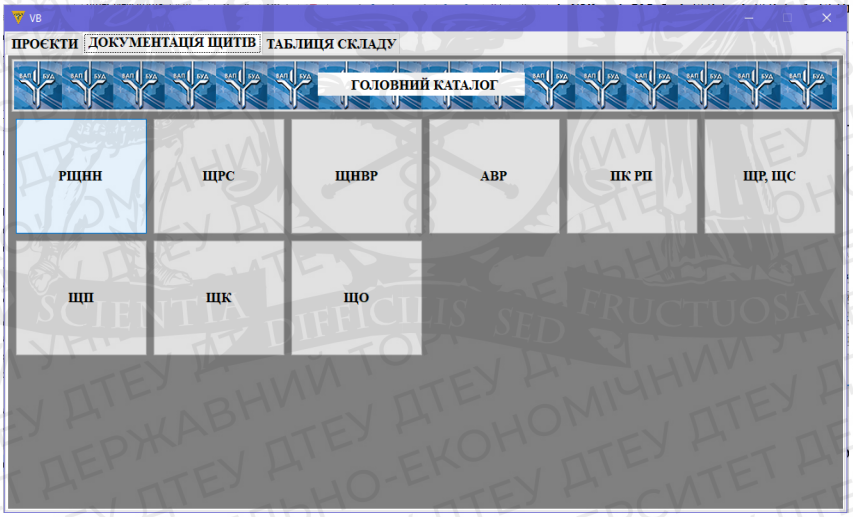


Рисунок 3.8 Додаткова документація.

Джерело: побудовано автором (знімок з екрану)

На вкладці додатку «Проєкти» можна обрати та відкрити файли по роботі з проєктами (рис. 3.9).

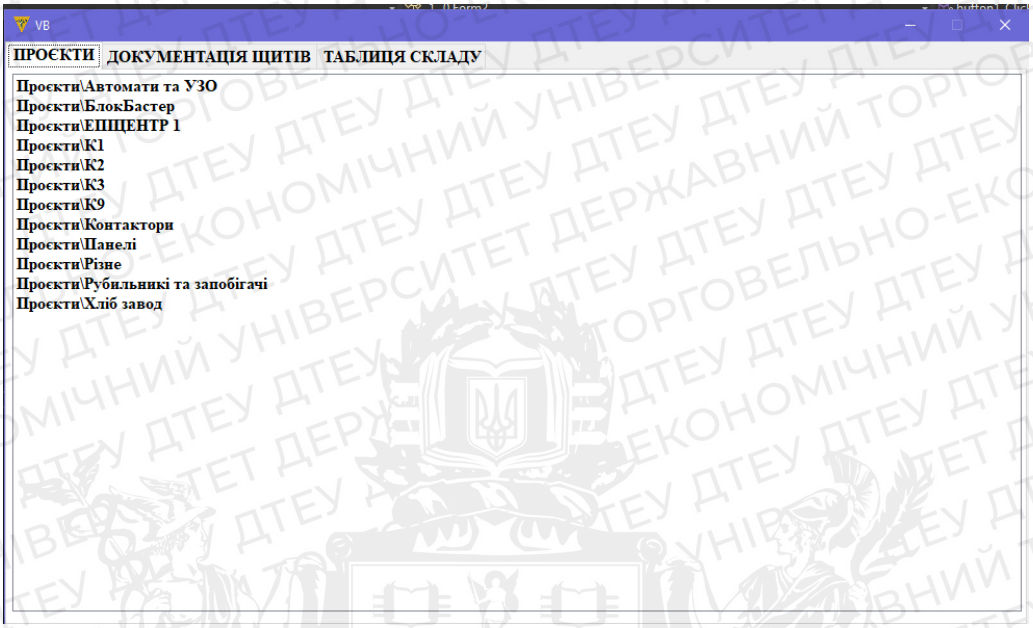


Рисунок 3.9 Вкладка «Проєкти».

Джерело: побудовано автором (знімок з екрану)

3.4. Висновок до розділу 3

Для розробки програмного застосунку було створено інтерфейс за допомогою шаблону Windows Forms в інтегрованому середовищі розробки Visual Studio. Також були використані елементи управління з бібліотеки MetroModernUI - це посприяло спрощенню написання коду.

Підібрані інструменти розробки спростили створення проекту та дали змогу створити зрозумілий інтерфейс та дизайн, а також можливість роботи офлайн.

Розроблений програмний додаток дає змогу користувачеві швидко та зручно здійснювати роботу з базою даних. Також застосунок містить в собі управління проєктами та документацією.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

З проведених досліджень можна зробити наступні висновки:

1. Проведено аналіз предметної області, це дало змогу визначити основні вимоги і функції, необхідні для розробки додатку. Також були враховані потреби компанії «ВАП-БУД» та вимоги до надійності системи.

2. В якості операційних систем обрано Windows з використанням бази даних, так як вона відповідає потребам компанії і має необхідні ресурси розробки та роботи додатку .

3. Проведений аналіз архітектури дозволив розробити ефективний та оптимізований додаток з використанням трьохрівневої архітектури.

4. В процесі виконання проєкту розроблено програмний додаток для реалізації будівельної продукції з використанням бази даних, що дозволило забезпечити необхідну функціональність та зручність у використанні додатку.

5. Розроблена система повністю задовольняє потреби та функціонал, що робить її ефективною для використання в компанії «ВАП-БУД».

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Сайт електромонтажно будівельної компанії ВАП-БУД / [Електронний ресурс]/ Режим доступу до ресурсу: https://vap-bud.com (дата звернення 15.05.2023)
2. Анкета компанії «ВАП-БУД» / [Електронний ресурс]/ Режим доступу до ресурсу: https://youcontrol.com.ua/catalog/company_details/30356126/ (дата звернення 17.05.2023)
3. WMS система управління складом / [Електронний ресурс]/ Режим доступу до ресурсу: https://abmcloud.com/uk/abm-soft/wms/ (дата звернення 17.05.2023)
4. Oracle NetSuite / [Електронний ресурс]/ Режим доступу до ресурсу: https://www.netsuite.co.uk/portal/uk/home.shtml (дата звернення 17.05.2023)
5. The 2020 State of the OCTO–VERSE / [Електронний ресурс]/ Режим доступу до ресурсу: https://octoverse.github.com (дата звернення 16.04.2023)
6. C# в .NET Framework 4 / [Електронний ресурс]/ Режим доступу до ресурсу: https://cutt.ly/KbjUZzC (дата звернення 16.05.2023)
7. Як обрати архітектуру для додатку / [Електронний ресурс]/ Режим доступу до ресурсу: http://surl.li/hcjrh (дата звернення 18.05.2023)
8. Архітектура та проектування комонентних систем / [Електронний ресурс]/ Режим доступу до ресурсу: http://surl.li/hcjrg (дата звернення 16.05.2023)

9. Принцип роботи трьохрівневої архітектури / [Електронний ресурс]/ Режим доступу до ресурсу: http://surl.li/hcjrg http://surl.li/hcjta (дата звернення 16.05.2023)

10. Що таке база даних? / [Електронний ресурс]/ Режим доступу до ресурсу: https://apeps.kpi.ua/shco-take-basa-danykh (дата звернення 15.05.2023)

11. Будівельна продукція на ринку / [Електронний ресурс]/ Режим доступу до ресурсу: https://studfile.net/preview/6762046/ (дата звернення 16.05.2023)

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А

Код класу DB

```
class DB
    {
        MySqlConnection connection = new
 MySqlConnection("Server=localhost;Port=3306;Database=vb_1;User Id=root;Password=admin");

        public void openConnection()
        {
            if (connection.State == System.Data.ConnectionState.Closed)
                connection.Open();
        }
        public void closedConnection()
        {
            if (connection.State == System.Data.ConnectionState.Open)
                connection.Close();
        }

        public MySqlConnection getConnection()
        {
            return connection;
        }

        public void InsertData(string name, string description, decimal price, int quantity)
        {
            string query = "INSERT INTO products (name, description, price, quantity) VALUES
 (@name, @description, @price, @quantity)";

            MySqlCommand command = new MySqlCommand(query, connection);
            command.Parameters.AddWithValue("@name", name);
            command.Parameters.AddWithValue("@description", description);
            command.Parameters.AddWithValue("@price", price);
            command.Parameters.AddWithValue("@quantity", quantity);

            openConnection();
            command.ExecuteNonQuery();
            closedConnection();
        }
        public void DeleteData(int productId)
        {
            string query = "DELETE FROM products WHERE id = @productId";

            MySqlCommand command = new MySqlCommand(query, connection);
            command.Parameters.AddWithValue("@productId", productId);

            openConnection();
            command.ExecuteNonQuery();
            closedConnection();
        }
        public class Product
        {
            public int Id { get; set; }
            public string Name { get; set; }
            public string Description { get; set; }
            public decimal Price { get; set; }
            public int Quantity { get; set; }
        }
        public Product GetProductByName(string productName)
        {
            string query = "SELECT * FROM products WHERE name = @productName";

            MySqlCommand command = new MySqlCommand(query, connection);
            command.Parameters.AddWithValue("@productName", productName);

            openConnection();

            MySqlDataReader reader = command.ExecuteReader();
```

```
            if (reader.Read())
            {
                Product product = new Product();
                product.Id = reader.IsDBNull(reader.GetOrdinal("id")) ? 0 :
reader.GetInt32("id");

product.Name = reader.IsDBNull(reader.GetOrdinal("name")) ? string.Empty :
reader.GetString("name");
                product.Description = reader.IsDBNull(reader.GetOrdinal("description")) ?
string.Empty : reader.GetString("description");
                product.Price = reader.IsDBNull(reader.GetOrdinal("price")) ? 0 :
reader.GetDecimal("price");
                product.Quantity = reader.IsDBNull(reader.GetOrdinal("quantity")) ? 0 :
reader.GetInt32("quantity");

                reader.Close();
                closedConnection();

                return product;
            }

            reader.Close();
            closedConnection();

            return null;
        }
        public void UpdateProduct(Product product)
        {
            string query = "UPDATE products SET name = @name, description = @description, price =
@price, quantity = @quantity WHERE id = @id";

            MySqlCommand command = new MySqlCommand(query, connection);
            command.Parameters.AddWithValue("@name", product.Name);
            command.Parameters.AddWithValue("@description", product.Description);
            command.Parameters.AddWithValue("@price", product.Price);
            command.Parameters.AddWithValue("@quantity", product.Quantity);
            command.Parameters.AddWithValue("@id", product.Id);

            openConnection();
            command.ExecuteNonQuery();
            closedConnection();
        }


    }
}
```

Код класу ініціалізації FORM

```
public partial class Form1 : Form
    {
        private DB db = new DB();
        private DataTable dataTable;
        public Form1()
        {
            InitializeComponent();
            InitializeDataGridView();
            this.FormBorderStyle = FormBorderStyle.FixedSingle; // Заборона зміни розміру вікна
            this.MaximizeBox = false;
            this.Load += Form1_Load;

        }

        private void InitializeDataGridView()
        {
                                                                                                }
```

Код додаткового вікна для вибалення з БД

```
public partial class Form3 : Form
    {
        private DB db = new DB();
        public Form3()
        {
            InitializeComponent();
            this.FormBorderStyle = FormBorderStyle.FixedSingle; // Заборона зміни розміру вікна
            this.MaximizeBox = false;
        }

        private void Form3_Load(object sender, EventArgs e)
        {

        }

        private void button1_Click(object sender, EventArgs e)
        {
            if (int.TryParse(textBox1.Text, out int productId))
            {
                db.DeleteData(productId);
                MessageBox.Show("Товар видалено успішно.");
            }
            else
            {
                MessageBox.Show("Некоректний ідентифікатор товару.");
            }
            this.Close();

        }
```

Код додаткового вікна для додавання до БД

```
public partial class Form2 : Form
    {
        private DB db = new DB();
        public Form2()
        {
            InitializeComponent();
            this.FormBorderStyle = FormBorderStyle.FixedSingle; // Заборона зміни розміру вікна
            this.MaximizeBox = false;
        }

        private void Form2_Load(object sender, EventArgs e)
        {

        }

        private void label1_Click(object sender, EventArgs e)
        {

        }

        private void button1_Click(object sender, EventArgs e)
        {
            string name = textBoxName.Text;
            string description = textBoxDescription.Text;
            decimal price = decimal.Parse(textBoxPrice.Text);
            int quantity = int.Parse(textBoxQuantity.Text);

            DB db = new DB();
            db.InsertData(name, description, price, quantity);

            MessageBox.Show("Товар успішно додано на склад!");
            this.Close();

        }

        private void textBoxName_TextChanged(object sender, EventArgs e)
        {

        }

        private void label2_Click(object sender, EventArgs e)
        {

        }
    }
```

Код додаткового вікна для редагування БД

```
public partial class Form4 : Form
    {
        private DB db = new DB();
        public Form4()
        {
            InitializeComponent();
            this.Load += Form4_Load;
            this.FormBorderStyle = FormBorderStyle.FixedSingle; // Заборона зміни розміру вікна
            this.MaximizeBox = false;

        }
        private void Form4_Load(object sender, EventArgs e)
        {
            db.openConnection();

            // Виконання запиту до бази даних для отримання назв товарів
            string query = "SELECT name FROM products";
            MySqlCommand command = new MySqlCommand(query, db.getConnection());
            MySqlDataReader reader = command.ExecuteReader();

            // Додавання назв товарів до comboBox1
            while (reader.Read())
            {
                comboBox1.Items.Add(reader.GetString("name"));
            }

            // Закриття з'єднання з базою даних
            reader.Close();
            db.closedConnection();
        }

        private void comboBox1_SelectedIndexChanged(object sender, EventArgs e)
        {
            string selectedProduct = comboBox1.SelectedItem.ToString();

            // Отримання даних товару з бази даних
            Product product = db.GetProductByName(selectedProduct);

            // Заповнення полів для редагування
            textBoxName.Text = product.Name;
            textBoxDescription.Text = product.Description;
            textBoxPrice.Text = product.Price.ToString();
            textBoxQuantity.Text = product.Quantity.ToString();
        }

        private void textBoxName_TextChanged(object sender, EventArgs e)
        {
        }
        private void textBoxDescription_TextChanged(object sender, EventArgs e)
        {
        }
        private void button1_Click(object sender, EventArgs e)
        {
            string selectedProduct = comboBox1.SelectedItem.ToString();

            // Отримання даних товару з бази даних
            Product product = db.GetProductByName(selectedProduct);

            // Оновлення даних товару
            product.Name = textBoxName.Text;
            product.Description = textBoxDescription.Text;
            product.Price = decimal.Parse(textBoxPrice.Text);
            product.Quantity = int.Parse(textBoxQuantity.Text);

            // Оновлення товару в базі даних
            db.UpdateProduct(product);

            MessageBox.Show("Дані товару оновлено успішно.");
            this.Close();
        }
    }
```

Код кнопок для документації

```
private void button1_Click(object sender, EventArgs e)
        {
            string documentUrl = "http://vap-bud.com/wp-content/uploads/a4_2016_rus_print.pdf";
 // Каталог

            try
            {
                Process.Start(documentUrl);
            }
            catch (Exception ex)
            {
                MessageBox.Show("Помилка відкриття документа: " + ex.Message);
            }


        }
        private void button3_Click(object sender, EventArgs e)
        {
            string documentUrl = "http://vap-bud.com/wp-content/uploads/1_rshcnn.pdf"; // РЩНН

            try
            {
                Process.Start(documentUrl);
            }
            catch (Exception ex)
            {
                MessageBox.Show("Помилка відкриття документа: " + ex.Message);
            }
        }
        private void button4_Click(object sender, EventArgs e)
        {
            string documentUrl = "http://vap-bud.com/wp-content/uploads/2_shrs.pdf"; // ЩРС

            try
            {
                Process.Start(documentUrl);
            }
            catch (Exception ex)
            {
                MessageBox.Show("Помилка відкриття документа: " + ex.Message);
            }

        }
        private void button5_Click(object sender, EventArgs e)
        {
            string documentUrl = "http://vap-bud.com/wp-content/uploads/3_shcnvr.pdf"; // ЩНВР

            try
            {
                Process.Start(documentUrl);
            }
            catch (Exception ex)
            {
                MessageBox.Show("Помилка відкриття документа: " + ex.Message);
            }
        }
        private void button6_Click(object sender, EventArgs e)
        {
            string documentUrl = "http://vap-bud.com/wp-content/uploads/4_uavr.pdf"; // АВР

            try
            {
                Process.Start(documentUrl);
            }
            catch (Exception ex)
            {
                MessageBox.Show("Помилка відкриття документа: " + ex.Message);
            }
        }
        private void button7_Click(object sender, EventArgs e)
        {
```

```
    string documentUrl = "http://vap-bud.com/wp-content/uploads/5_ukrm.pdf"; // ПКРП
```

Продовження дод. Д

```
    try
    {
        Process.Start(documentUrl);
    }
    catch (Exception ex)
    {
        MessageBox.Show("Помилка відкриття документа: " + ex.Message);
    }
}
private void button8_Click(object sender, EventArgs e)
{
    string documentUrl = "http://vap-bud.com/wp-content/uploads/6_ur.pdf"; // ЩР ЩС

    try
    {
        Process.Start(documentUrl);
    }
    catch (Exception ex)
    {
        MessageBox.Show("Помилка відкриття документа: " + ex.Message);
    }
}
private void button11_Click(object sender, EventArgs e)
{
    string documentUrl = "http://vap-bud.com/wp-content/uploads/7_shce.pdf"; // ЩП

    try
    {
        Process.Start(documentUrl);
    }
    catch (Exception ex)
    {
        MessageBox.Show("Помилка відкриття документа: " + ex.Message);
    }
}
private void button10_Click(object sender, EventArgs e)
{
    string documentUrl = "http://vap-bud.com/wp-content/uploads/8_shck.pdf"; // ЩК

    try
    {
        Process.Start(documentUrl);
    }
    catch (Exception ex)
    {
        MessageBox.Show("Помилка відкриття документа: " + ex.Message);
    }

}
private void button9_Click(object sender, EventArgs e)
{
    string documentUrl = "http://vap-bud.com/wp-content/uploads/9_shco.pdf"; // ЩО

    try
    {
        Process.Start(documentUrl);
    }
    catch (Exception ex)
    {
        MessageBox.Show("Помилка відкриття документа: " + ex.Message);
    }

}
```

Код кнопок для відкриття нових вікон

```
Form3 f3;
    private void button13_Click(object sender, EventArgs e)
    {
        f3 = new Form3();
        f3.Show();
    }
    Form4 f4;
    private void button14_Click(object sender, EventArgs e)
    {
        f4 = new Form4();
        f4.Show();
    }
```