

РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ДОДАТКУ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ ПРОЦЕСУ ПРОКАТУ АВТОМОБІЛІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У роботі представлено розробку програмного додатку «Сервіс з прокату авто», реалізованого на основі принципів об'єктно-орієнтованого програмування. Додаток автоматизує ключові бізнес-процеси сервісу оренди автомобілів: управління автопарком, даними клієнтів, оформленням оренд, розрахунком платежів та страхуванням. Реалізовано повний цикл операцій — додавання, редагування, видалення, сортування, формування звітів, а також збереження/завантаження даних у форматі XML. Для моделювання структури та поведінки системи були побудовані Use Case діаграма, діаграма класів, структурна схема та блок-схеми алгоритмів основних модулів. Програмна реалізація виконана мовою C# у середовищі Microsoft Visual Studio 2022 з використанням технології Windows Forms, що забезпечило зручний графічний інтерфейс користувача.

Ключові слова: програмний додаток, сервіс прокату авто, оренда автомобілів, клієнт, страхування, C#, Windows Forms,

Abstract

This paper presents the development of the “Car Rental Service” software application implemented using object-oriented programming principles. The application automates core business processes of a car rental service: fleet management, customer data handling, rental processing, payment calculation, and insurance. It supports full CRUD operations, sorting, report generation, and data persistence/loading in XML format. To model the system structure and behavior, a Use Case diagram, Class diagram, structural scheme, and block diagrams of main modules were created. The implementation was carried out in C# using Microsoft Visual Studio 2022 and Windows Forms technology, providing an intuitive graphical user interface.

Keywords: software application, car rental service, car rental, customer, insurance, C#, Windows Forms.

Вступ

У сучасних умовах розвитку сфери послуг та логістики автоматизація процесів прокату автомобілів набуває значної актуальності. Програмні рішення дозволяють суттєво оптимізувати роботу персоналу, мінімізувати помилки при обробці даних, забезпечити швидкий доступ до інформації про автопарк, клієнтів, оренди та фінансові операції.

Об'єктно-орієнтоване програмування є потужною парадигмою, яка дає змогу моделювати реальну предметну область у вигляді взаємопов'язаних об'єктів [1]. Кожен автомобіль, клієнт, запис оренди, платіж чи страховий поліс представлений як екземпляр відповідного класу з власними властивостями та методами. Такий підхід забезпечує структурованість коду, його повторне використання, легкість супроводу та масштабування.

Метою роботи є розробка функціонального програмного додатку «Сервіс з прокату авто», що реалізує основні операції управління орендою транспортних засобів з використанням принципів об'єктно-орієнтованого програмування.

Результати дослідження

У ході роботи було проведено детальний аналіз предметної області сервісів прокату автомобілів та вивчено популярні комерційні системи (Hertz, Avis, Sixt). Виявлено типові проблеми існуючих рішень, такі як складність інтерфейсу, обмежена функціональність у десктопних версіях та недостатня гнучкість при розширенні.

На основі аналізу сформульовано вимоги до власного додатку. Користувач може: додавати/видаляти автомобілі різних типів (Sedan, SUV, Truck), реєструвати клієнтів, оформлювати оренду з автоматичним розрахунком вартості (з урахуванням типу авто, днів оренди та страхування),

переглядати історію, формувати звіти, сортувати автопарк за ціною, зберігати дані в XML та генерувати текстовий звіт.

Для проєктування системи використана універсальна мова моделювання UML. Побудовано Use Case діаграму (ролі User та Admin) (рис. 1), діаграму класів [2] з ієрархією Vehicle → Car → конкретні типи (рис. 2), а також блок-схему алгоритмів ключових процесів (наприклад, оформлення оренди) (рис. 3).

У системі «Сервіс з прокату авто» передбачено роль користувача, який має такі можливості: додавання автомобілів; видалення автомобілів; оформлення оренди; перегляд історії оренд; формування звіту; збереження та завантаження даних.

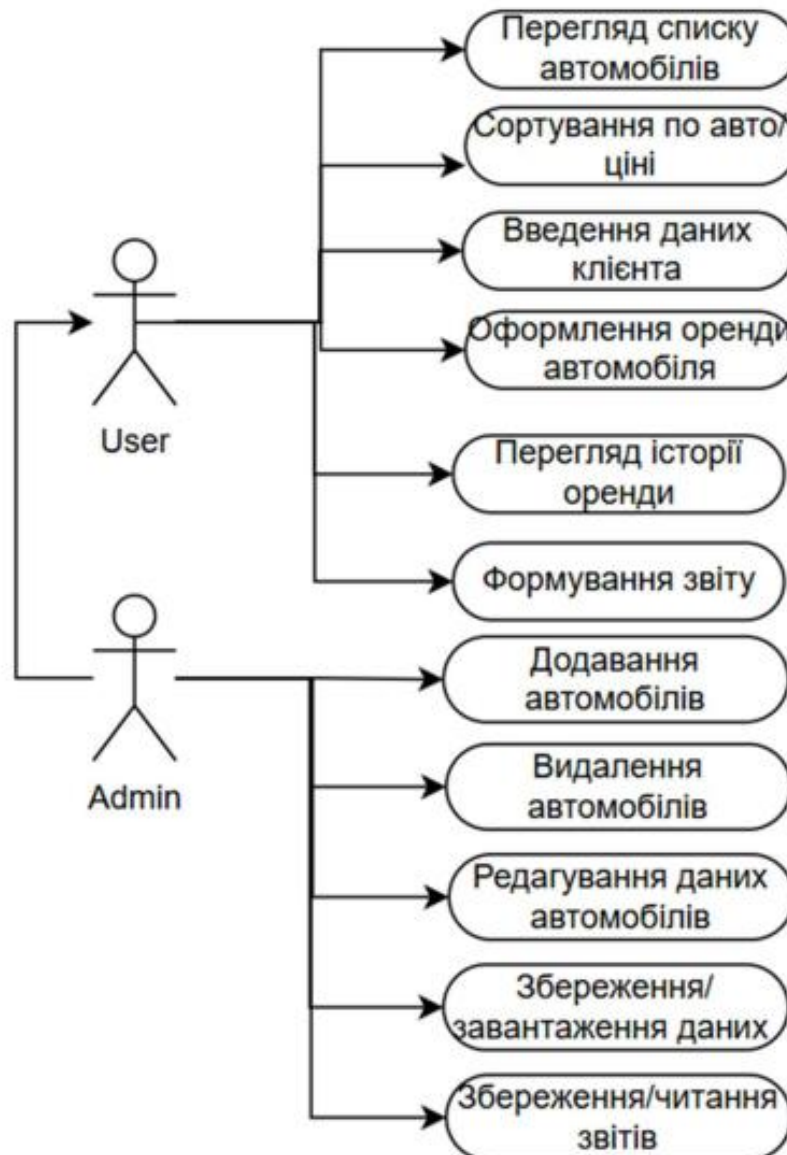


Рис. 1. Use case діаграма

Діаграма класів, представлена на рисунку 2, є статичним представленням структури системи. Вона відображає основні класи, їх властивості, методи та взаємозв'язки між ними. Діаграма класів дозволяє наочно представити архітектуру програмного забезпечення та є основою для подальшої реалізації програмного коду.

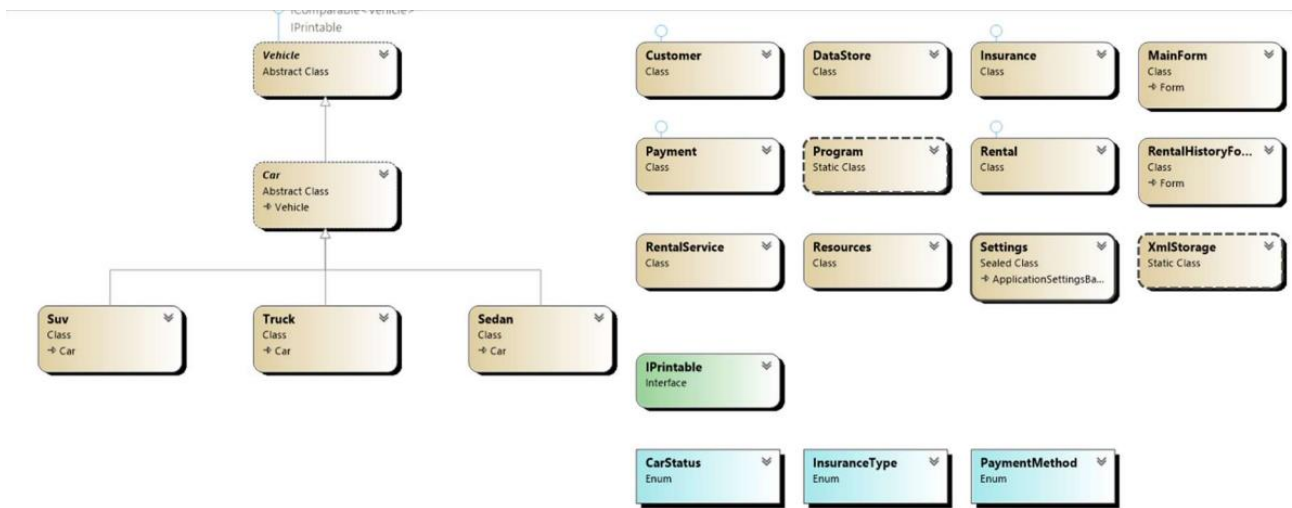


Рис. 2. Діаграма класів

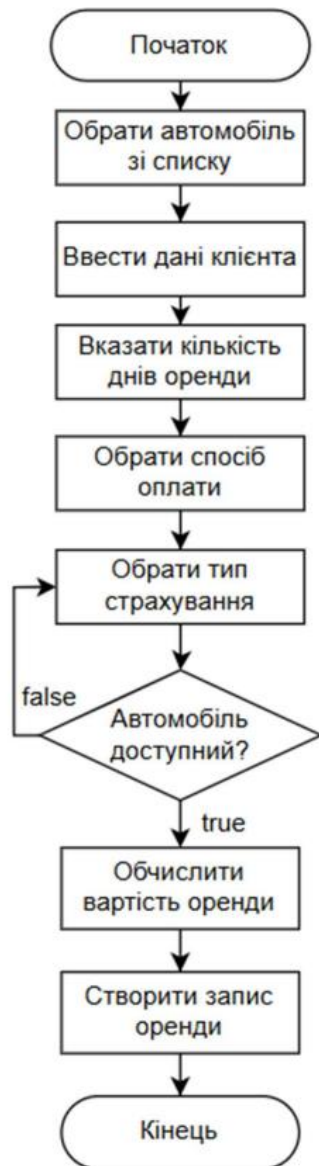


Рис. 3. Блок-схема алгоритму оформлення оренди автомобіля

У процесі розробки програмного забезпечення було реалізовано такі основні модулі:

- модуль роботи з даними (створення, редагування, видалення, збереження та завантаження інформації);
- модуль керування автомобілями;
- модуль керування клієнтами;
- модуль оформлення оренди;
- модуль формування звітів;
- модуль обчислення вартості оренди з урахуванням типу автомобіля та страхування.

Блок-схема алгоритму оформлення оренди автомобіля, представлена на рисунку 3, відображає послідовність дій користувача та взаємодію основних модулів системи. На початковому етапі користувач обирає автомобіль зі списку, сформованого модулем роботи з даними. Далі вводяться дані клієнта, кількість днів оренди, спосіб оплати та тип страхування.

Після цього програма виконує перевірку доступності автомобіля. За умови, що автомобіль має статус Available, система обчислює загальну вартість оренди з урахуванням особливостей вибраного типу автомобіля та страхування. На завершальному етапі створюється новий запис оренди у вигляді об'єкта класу Rental.

Програмна реалізація виконана на C# у Visual Studio 2022 [3] з Windows Forms [4]. Використано абстрактні класи, поліморфізм для розрахунку вартості оренди, інкапсуляцію даних та колекції для зберігання об'єктів [5, 6]. Інтерфейс включає головну форму з елементами керування для всіх основних операцій. Дані зберігаються у XML-файлах, що забезпечує portability.

Проведено тестування основних функцій: додавання/редагування записів, розрахунок вартості, збереження/завантаження, обробка помилок (наприклад, оренда недоступного авто). Приклад головного вікна програмного додатку наведено нижче (рис.4).

Марка	Модель	Номер	Рік	Пробіг	Ціна/доба	Тип авто	Статус
						Sedan	Available

Клієнт	Посвідчення	Телефон	Вік	Днів	Оплата	Страховання	Дата початку
				1	Cash	Basic	29.03.2026

Toyota Camry, 2022, № AB1234CD, пробіг: 12000 км, статус: Rented, ціна: 1500,00 грн	Трембанчук Артем -> Toyota Camry, 29.03.2026 - 01.04.2026, 5400,00 грн, Оформл
Kia Sportage, 2021, № BC2345DE, пробіг: 20000 км, статус: Rented, ціна: 1900,00 грн	Біленький Артем -> Ford Transit, 01.04.2026 - 06.04.2026, 13850,00 грн, Оформл
Ford Transit, 2019, № CE3456EF, пробіг: 50000 км, статус: Rented, ціна: 2200,00 грн/д	Кожухар Олександр -> Kia Sportage, 31.03.2026 - 02.04.2026, 4900,00 грн, Оформл
Audi RS7, 2023, № AB7777HH, пробіг: 5000 км, статус: Available, ціна: 2000,00 грн/д	

Рис. 4. Головне вікно програмного додатку

Висновки

У результаті дослідження було розроблено програмний додаток для автоматизації процесу прокату автомобілів та ведення обліку оренд. Розроблений додаток «Сервіс з прокату авто» демонструє ефективність застосування принципів об'єктно-орієнтованого програмування для створення практичних інформаційних систем. Використання класів, наслідування та поліморфізму дозволило чітко структурувати логіку бізнес-процесів, забезпечити модульність та можливість подальшого розширення функціоналу.

Застосування C# та Windows Forms забезпечило надійність, зручність інтерфейсу та швидку розробку. Проведене тестування підтвердило коректність роботи основних функцій додатку та відповідність поставленим вимогам. Розроблена система може бути використана як основа для подальшого розширення функціональних можливостей, зокрема додавання нових типів автомобілів, інтеграції з базами даних або впровадження багатокористувацького режиму.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Sommerville I. Software Engineering, 10th Edition, Global Edition. – Longman (Pearson Education), 2016. – 812 p. URL: <https://dn790001.ca.archive.org/0/items/bme-vik-konyvek/Software%20Engineering%20-%20Ian%20Sommerville.pdf>
2. UML Diagrams Overview. URL: <https://www.uml-diagrams.org/>
3. Офіційна документація Visual Studio 2022. URL: <https://docs.microsoft.com/en-us/visualstudio/>
4. Windows Forms Documentation. URL: <https://learn.microsoft.com/en-us/dotnet/desktop/winforms/>
5. Бобков В. Б., Грудзинський Ю. Є., Крилов К. В. Програмування - 2. Об'єктно-орієнтоване програмування. Навчальний посібник [Електронний ресурс]. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. - 77 с. Режим доступу: <https://ela.kpi.ua/server/api/core/bitstreams/b4b2edcc-c55a-4f74-bb81-9dc7d04a3a41/content>
6. Object-Oriented Programming Concepts [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://learn.microsoft.com/en-us/dotnet/standard/design-guidelines/>

Трембанчук Артем Андрійович – студент групи 2ICT-24б, факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: artem44eek@gmail.com

Войцеховська Ольга Олександрівна – PhD, доцент кафедри системного аналізу та інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: olgav1085@gmail.com

Trembanchuk Artem A. – student of group 2IST-24b, Faculty of Intelligent Information Technologies and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: artem44eek@gmail.com

Voitsekhovska Olha O. – PhD, Associate Professor of the Department of System Analysis and Information Technologies, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: olgav1085@gmail.com