

В. В. Войтко
О. В. Гавенко
О. В. Гаврилюк
Н. Є. Барчук
А. С. Шідловський

РОЗРОБКА МОБІЛЬНОЇ СИСТЕМИ ОЦІНКИ РИНКОВОЇ ВАРТОСТІ АВТОМОБІЛЯ З ВИКОРИСТАННЯМ FIREBASE

Вінницький національний технічний університет

***Анотація.** Проведено аналіз предметної області оцінки ринкової вартості автомобілів. Розглянуто сучасні підходи до використання мобільних застосунків та хмарних баз даних для автоматизації цінової аналітики. Проведено порівняльний аналіз існуючих аналогів та обґрунтовано актуальність розробки власної системи. Запропоновано мобільний застосунок на платформі Flutter з використанням Cloud Firestore як джерела ринкових даних, який реалізує алгоритм оцінки вартості на основі характеристик автомобіля та коригувальних коефіцієнтів.*

Ключові слова: мобільний застосунок, оцінка вартості автомобіля, Flutter, Firebase, Cloud Firestore, алгоритм ціноутворення.

***Abstract.** The subject area of vehicle market value estimation is analyzed. Modern approaches to the use of mobile applications and cloud databases for price analytics automation are considered. A comparative analysis of existing analogues is carried out and the relevance of developing a custom system is substantiated. A mobile application based on the Flutter platform using Cloud Firestore as a source of market data is proposed, implementing a cost estimation algorithm based on vehicle characteristics and adjustment coefficients.*

Keywords: mobile application, vehicle valuation, Flutter, Firebase, Cloud Firestore, pricing algorithm.

Вступ

Ринок вживаних автомобілів є одним із найбільших споживчих ринків в Україні. Щороку мільйони громадян стикаються з необхідністю визначення справедливої ринкової ціни автомобіля як при купівлі, так і при продажу. Відсутність зручних інструментів для об'єктивної оцінки вартості часто призводить до невигідних угод або тривалого пошуку покупця.

Сучасні мобільні технології та хмарні бази даних дозволяють створювати спеціалізовані системи, здатні в режимі реального часу аналізувати ринкові дані та надавати користувачу обґрунтовану оцінку вартості транспортного засобу. Такі системи можуть враховувати широкий спектр характеристик: марку, модель, рік випуску, пробіг, технічний стан, кількість власників тощо.

Метою роботи є підвищення ефективності процесу оцінки ринкової вартості автомобілів шляхом розробки мобільного застосунку, що використовує актуальні ринкові дані з хмарної бази Firebase та алгоритм коригування ціни на основі характеристик конкретного транспортного засобу.

Об'єктом дослідження є процес автоматизованої оцінки ринкової вартості вживаних автомобілів.

Предметом дослідження є методи та програмні засоби реалізації мобільного застосунку оцінки вартості автомобілів на основі хмарних даних.

Основною задачею роботи є розробка програмних засобів мобільного застосунку, що автоматизує процес оцінки вартості автомобіля на основі ринкових даних Firebase та алгоритму коригуючих коефіцієнтів.

Аналіз аналогів та визначення функціоналу мобільної системи

Розглянемо існуючі рішення для оцінки вартості автомобілів, а саме:

- AUTO.RIA;
- CarGurus Price Analysis;
- iSeeCars Valuation.

AUTO.RIA – веб-сервіс оцінки вартості автомобіля на основі статистики реальних продажів. Система враховує марку, модель, рік та пробіг, проте має обмежений функціонал мобільного інтерфейсу та не дозволяє зберігати історію оцінок.

CarGurus Price Analysis – американська платформа аналізу цін на автомобілі. Система використовує алгоритми машинного навчання для визначення справедливої ринкової ціни, однак орієнтована виключно на ринок США та не адаптована для українських реалій.

iSeeCars Valuation – сервіс оцінки вартості автомобілів з розширеною аналітикою. Надає детальний звіт про ціноутворення, але доступний лише як вебзастосунок без мобільної версії та не враховує місцеві ринкові особливості.

Для демонстрації основних можливостей розглянутих систем було сформовано таблицю порівняння (таблиця 1).

Таблиця 1 – Порівняльний аналіз аналогів

Характеристика	AUTO.RIA	CarGurus	iSeeCars	Власна розробка
Оцінка за пробігом	+	+	+	+
Врахування стану авто	+	+	+	+
Кількість власників	+	-	-	+
Хмарна база ринкових даних	+	+	+	+
Історія оцінок	-	-	-	+
Діапазон цін (мін/макс)	+	+	+	+
Сумарний бал	5	4	4	6

Таким чином, власна розробка має ширший функціонал у порівнянні з існуючими аналогами, оскільки забезпечує не лише розрахунок базової ціни, але й деталізоване коригування за коефіцієнтами стану, пробігу та кількості власників, а також зберігає історію оцінок.

Для реалізації системи було обрано кросплатформенний фреймворк Flutter та мову програмування Dart. Cloud Firestore використовується як база ринкових даних. Розроблений мобільний застосунок включає такі основні модулі:

- модуль введення характеристик автомобіля;
- модуль запиту до Firebase Firestore;
- модуль розрахунку коригуючих коефіцієнтів;
- модуль відображення результатів оцінки;
- модуль кешування та історії оцінок.

Архітектуру застосунку побудовано за принципами Clean Architecture з розподілом на три шари: presentation, domain та data. Для управління станом застосунку використовується бібліотека Riverpod.

Алгоритм оцінки вартості базується на формулі (1):

$$\text{Ціна} = \text{Середня_ринкова} \times K_{\text{стан}} \times K_{\text{пробіг}} \times K_{\text{власники}} \quad (1),$$

де Середня_ринкова – середнє значення цін аналогічних автомобілів з Firebase; K_стан – коефіцієнт стану (0,70–1,10); K_пробіг – коефіцієнт відхилення пробігу від середнього (0,80–1,20); K_власники – штрафний коефіцієнт за кількістю власників (0,85–1,00).

Додатково система розраховує ціну швидкого продажу як 85% від ринкової ціни та цінову зону у діапазоні $\pm 7\%$ від розрахованого значення.

Висновок

У роботі проведено аналіз існуючих сервісів оцінки ринкової вартості автомобілів та визначено їх основні переваги і недоліки. На основі проведеного аналізу розроблено мобільний застосунок оцінки вартості автомобіля, що використовує актуальні ринкові дані з Cloud Firestore, реалізує алгоритм коригуючих коефіцієнтів та надає користувачу ринкову ціну, рекомендовану ціну продажу, ціну швидкого продажу та цінову зону.

Розроблена система дозволяє підвищити об'єктивність оцінки вартості транспортних засобів та забезпечує зручний інструмент для учасників ринку вживаних автомобілів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Firebase Cloud Firestore Documentation [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://firebase.google.com/docs/firestore>
2. Riverpod State Management [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://riverpod.dev>
3. AUTO.RIA Оцінка автомобіля [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://auto.ria.com/price>

Войтко Вікторія Володимирівна – кандидат технічних наук, доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: dekanfki@i.ua.

Гавенко Олег Віталійович – кандидат технічних наук, старший викладач кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: oleh.havenko.it@gmail.com.

Гаврилюк Олена Віталіївна – асистент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: kafedra_pz_2105@ukr.net.

Барчук Наталія Євгенівна – асистент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: kafedra_pz_2105@ukr.net.

Шідловський Андрій Станіславович – студент групи ЗПІ-22б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: shidlovskiy1995@gmail.com.

Viktoriia Voitko – Ph.D., Associate Professor of Software Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: dekanfki@i.ua.

Oleh Havenko – Ph.D., Senior Teacher of Software Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: oleh.havenko.it@gmail.com.

Olena Gavruluik – Assistant of Software Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: kafedra_pz_2105@ukr.net.

Natalia Barchuk – Assistant of Software Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: kafedra_pz_2105@ukr.net.

Andrii Shidlovskiy – student of group ЗПІ-22b, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: shidlovskiy1995@gmail.com.