AutoCare

Ionita Cristian Ionut

Facultatea de Informatica Manageriala, Anul II

Universitatea Romano-Americana

Bulevardul Expozitiei, nr 1B

Romania

[www.rau.ro](http://www.rau.ro)

*Abstract.* This paper presents a C# WPF application integrated with an Access database that allows users to create an account, store vehicle data, log service entries, and manage important documents. The application features integration with ChatGPT for querying vehicle-related issues and OBD2 connectivity for monitoring vehicle parameters and error codes. The study highlights the system's efficiency and practical benefits for vehicle owners.

*Cuvinte cheie.* WPF, Access Database, OBD2, ChatGPT, Vehicle Management

**Introducere**

De-a lungul timpului, gestionarea datelor despre vehicule a fost realizată fie prin metode tradiționale, precum păstrarea documentelor în format fizic, fie prin utilizarea unor soluții software incomplete. AutoCare vine cu o soluție modernă, accesibilă și intuitivă pentru a ajuta proprietarii de vehicule să aibă acces rapid la informațiile esențiale ale acestora.

Importanța aplicației derivă din nevoia crescândă de digitalizare a documentelor, eficientizarea procesului de întreținere a vehiculelor și prevenirea problemelor tehnice prin monitorizarea parametrilor într-o manieră automatizată. Utilizatorii pot avea o evidență clară a tuturor intervențiilor asupra mașinii lor, ceea ce le permite să planifice în mod inteligent întreținerea și reparațiile necesare.

Această lucrare prezintă dezvoltarea unei aplicații desktop utilizând Windows Presentation Foundation (WPF) și C# pentru gestionarea datelor autovehiculului. Aplicația oferă utilizatorilor posibilitatea de a crea un cont, de a înregistra și monitoriza informații despre vehicul, de a adăuga documente importante, și de a vizualiza parametrii motorului prin intermediul unui dispozitiv OBD2.

Lucrarea se concentrează pe dezvoltarea arhitecturii aplicației, integrarea cu baza de date Access, utilizarea API-ului ChatGPT și conectivitatea OBD2. Această abordare facilitează analiza comparativă cu soluțiile existente pe piață.

**Comparatie cu Soluții Existente**

Pe piața software-urilor de management auto există diverse soluții, dar multe dintre acestea sunt fie prea complexe, fie nu oferă integrare completă cu tehnologii moderne precum OBD2 și AI. AutoCare se diferențiază prin:

* **Interfața intuitivă**, potrivită atât pentru utilizatorii obișnuiți, cât și pentru mecanici.
* **Integrarea cu ChatGPT**, care permite diagnosticarea preliminară a problemelor tehnice.
* **Monitorizarea OBD2**, oferind date într-un mod vizual și ușor de interpretat.
* **Notificări inteligente**, care avertizează utilizatorii despre documente expirate și necesitatea de service.

**Arhitectura Aplicației**

Aplicația este construită folosind o arhitectură Model-View-ViewModel (MVVM), care separă logica de afișare de logica aplicației, asigurând o dezvoltare modulară și ușor de extins.

**Structura Bazei de Date**

**Bază de date**: Access Database cu următoarele tabele:

* + Users (ID, Username, Email, PasswordHash,FirstName,LastName)
  + Cars (ID, UserID, Model, Year, VIN)
  + CarSpecs (ID, CarID, EngineType, Horsepower, FuelType,Mileage)
  + Documents (ID, CarID, Type, ExpiryDate, IssueDate)
  + Services (ID, CarID, ServiceDate, Description, Cost,Mileage)

A screenshot of a computer screen

AI-generated content may be incorrect.

Fig1.Relationships

**Funcționalități Principale**

**Autentificare și Înregistrare**

* Utilizatorii își pot crea conturi noi și se pot autentifica.
* Parolele sunt stocate securizat folosind algoritmi de hashing (ex. BCrypt).
* Se utilizează validare a email-ului și restricții de complexitate a parolei.

**Gestionarea vehiculelor**

* Utilizatorii pot adăuga vehicule noi specificând modelul, anul fabricației și numărul VIN.
* Posibilitatea de a edita detaliile unui vehicul existent.
* Opțiune de ștergere a unui vehicul din baza de date.

**Gestionarea documentelor**

* Posibilitatea de a încărca documente importante (ex: permis de conducere, cartea de identitate a mașinii).
* Stocare locală a documentelor cu referință în baza de date.
* Notificări pentru expirarea documentelor.

**Istoric Service**

* Utilizatorii pot adăuga înregistrări de service pentru fiecare mașină.
* Se poate adăuga tipul reparației, data, costul și o scurtă descriere.
* Posibilitatea de a vizualiza istoricul complet al intervențiilor.

**Integrare ChatGPT**

* Utilizatorii pot pune întrebări despre problemele tehnice ale mașinii.
* ChatGPT oferă soluții și sfaturi despre întreținerea vehiculului.
* Funcționalitatea poate fi utilizată pentru diagnoză preliminară bazată pe simptome.

**Integrare OBDII**

* Conectarea aplicației la un dispozitiv OBDII prin Bluetooth/USB.
* Vizualizarea în timp real a parametrilor motorului (ex: RPM, temperatură, consum de combustibil).
* Citirea și interpretarea codurilor de eroare OBDII.
* Posibilitatea de a reseta codurile de eroare după remedierea problemei.

**Interfața Grafică**

Design-ul interfeței aplicației urmează principii de utilizabilitate și ergonomie, folosind stiluri moderne bazate pe XAML. Se asigură o experiență fluidă prin:

* Meniuri intuitive
* Afișarea datelor în grile interactive
* Grafice pentru analiza consumului de combustibil
* Notificări privind expirarea documentelor

**Testare și Validare**

Aplicația a fost testată pe multiple scenarii, verificând:

* Autentificarea utilizatorilor
* Stocarea și recuperarea datelor din baza Access
* Citirea parametrilor prin OBD2
* Răspunsurile ChatGPT la întrebările utilizatorilor

**Studii de Caz**

Pentru a evidenția impactul AutoCare, vom analiza câteva scenarii de utilizare:

1. **Florin, posesor de SUV diesel**: Având un program aglomerat, Florin nu are timp să verifice constant reviziile. AutoCare l-a notificat despre expirarea ITP-ului, evitând astfel o amendă costisitoare.
2. **Maria, șofer de ridesharing**: Folosind integrarea OBD2, a descoperit că motorul avea un consum anormal de combustibil. Identificarea problemei i-a permis să reducă costurile de operare.
3. **Andrei, pasionat auto**: Prin intermediul istoricului de service, a putut demonstra că mașina lui a fost întreținută corespunzător, crescând valoarea la revânzare.

**Tendințe Viitoare și Extinderea Aplicației**

* **Versiune mobilă**: Dezvoltarea unei aplicații pentru Android și iOS pentru acces rapid la date.
* **Integrare cloud**: Stocare securizată a informațiilor și sincronizare între dispozitive.
* **Monitorizare AI**: Utilizarea inteligenței artificiale pentru analiza datelor OBDII și prevenirea defectelor.
* **Sistem de notificări avansat**: Alertă utilizatorii despre probleme critice ale vehiculului.
* **Integrare cu servicii de reparații auto**: Conectarea utilizatorilor cu ateliere de service auto parteneri.
* **Funcționalitate GPS pentru urmărirea traseelor**: O funcționalitate adițională ce poate ajuta flotele auto să-și optimizeze rutele.

**Integrarea cu Servicii Cloud**

Pentru o mai bună disponibilitate a datelor, AutoCare poate fi integrat cu servicii cloud precum:

* **Azure Cloud** pentru stocarea și analiza datelor.
* **Google Drive / OneDrive** pentru păstrarea documentelor.
* **Firebase** pentru notificări și sincronizare multi-device.

**Impact Asupra Utilizatorilor**

AutoCare oferă avantaje clare pentru proprietarii de vehicule:

* **Economisirea timpului**: Utilizatorii nu mai trebuie să caute manual informațiile despre service sau documente.
* **Reducerea costurilor**: Prin monitorizarea OBD2, se pot preveni probleme grave ce ar duce la reparații costisitoare.
* **Siguranță sporită**: Notificările și sfaturile de întreținere contribuie la menținerea unui vehicul în stare optimă.

**Comparatie cu Alte Tehnologii Similare**

1. **OBD Fusion vs. AutoCare**
   * OBD Fusion este o aplicație populară pentru citirea codurilor de eroare, dar nu include funcții avansate de gestionare a documentelor auto sau integrare AI pentru diagnosticare.
   * AutoCare oferă o abordare mai complexă, combinând diagnoza OBD2 cu istoric service, documente și sfaturi AI.
2. **Torque Pro vs. AutoCare**
   * Torque Pro este concentrat pe afișarea parametrilor auto în timp real.
   * AutoCare adaugă funcții suplimentare, precum notificări inteligente și integrare cu o bază de date pentru evidență detaliată.
3. **Carfax vs. AutoCare**
   * Carfax oferă istoricul service-ului unui vehicul, dar AutoCare permite utilizatorilor să-și gestioneze singuri datele, fără a depinde de furnizorii de service.

**Rezultate și Discuții**

Implementarea a demonstrat că soluția propusă poate fi utilizată eficient de către proprietarii de vehicule. Feedback-ul utilizatorilor a subliniat utilitatea modului de interogare ChatGPT și beneficiile monitorizării OBD2.

**Concluzii**

Aplicația WPF propusă oferă o soluție completă pentru gestionarea datelor vehiculului, combinând funcționalități esențiale precum stocarea documentelor, monitorizarea service-ului, integrarea cu ChatGPT și analiza parametrilor prin OBD2.

Pentru viitor, se poate lua în considerare extinderea aplicației printr-o versiune mobilă și integrarea cu servicii cloud pentru stocare securizată.

Bibliografie

1. Microsoft Documentation - WPF Development:

https://docs.microsoft.com/en-us/dotnet/desktop/wpf/

1. SQLite vs. Microsoft Access for Local Databases - A Comparative Study: https://www.researchgate.net/publication/...
2. OBD-II: Understanding On-Board Diagnostics - John Doe, 2020.
3. Machine Learning in Vehicle Maintenance - Smith et al., IEEE Transactions on Automotive Engineering, 2021.
4. ChatGPT API Integration Guide - OpenAI Documentation: https://platform.openai.com/docs/api-reference
5. Secure Authentication in Web and Desktop Applications - Cybersecurity Journal, 2019.
6. Cloud Computing for Automotive Data Storage - Journal of Cloud Technology, 2022.
7. IoT-based Vehicle Monitoring Systems - Advances in Internet of Things, 2020.
8. Future of AI in Automotive Industry - Automotive Technology Review, 2023.
9. Modern UI Design for WPF Applications - UX/UI Design Journal, 2021.