



Uniwersytet Rzeszowski
Kolegium Nauk Przyrodniczych
Instytut Informatyki

Praca projektowa programowanie obiektowe

Baza danych samochodów

Prowadzący:
pracownik UR

Autor:

Piotr Rojek

nr albumu: 125159

Kierunek: Informatyka, grupa lab 3

Rzeszów 2024

Spis treści

1.	Opis założeń projektu.....	3
2.	Specyfikacja wymagań	4
2.1.	Wymagania funkcjonalne	4
2.2.	Wymagania нефункционалне	4
3.	Opis struktury projektu	5
4.	Harmonogram realizacji projektu	7
5.	Prezentacja warstwy użytkowej projektu.....	8
6.	Podsumowanie	18
7.	Literatura	19

1. Opis założeń projektu

W działalności komisju samochodowego ważne jest centralizowanie informacji dotyczących wszystkich pojazdów. Dzięki skupieniu informacji w jednym miejscu, pracownicy mogą w łatwy sposób manipulować danymi. Takie rozwiązanie także ułatwia przeglądanie oraz selekcjonowanie pojazdów pod kątem odbiorców. Optymalizacja pracy w dzisiejszych czasach jest bardzo ważna. Dlatego na rozwiązanie tego problemu powstał projekt „Baza danych samochodów”. Ta aplikacja napisana w języku programowania Java z wykorzystaniem Java GUI rozwiązuje problem wielu komisów samochodowych. Projekt nie jest jedynie przeznaczony dla firm, mogą także z niego korzystać klienci danego komisju, chcący zapoznać się z pojazdami dostępnymi w sprzedaży. Klient po uruchomieniu aplikacji może utworzyć konto lub zalogować się, jeśli posiada konto. Po zalogowaniu do aplikacji klient ma możliwość przeglądania tabeli z pojazdami oraz ma możliwość sortowania i filtrowania danych. Pracownik komisju może zalogować się do aplikacji poprzez panel administracyjny. Po zalogowaniu pracownik ma dostęp do tych samych funkcji co klient, ale może także dodatkowo dodawać, usuwać oraz edytować pojazdy. Do dyspozycji jest pięć kategorii pojazdów: samochód osobowy, samochód ciężarowy, ciągnik rolniczy, autobus i motocykl. Każdy pojazd jest reprezentowany przez następujące dane: rodzaj, nadwozie, marka, model, kolor, pojemność silnika, moc silnika, waga, rok produkcji, przebieg, cena, maksymalna prędkość i liczba miejsc. Dodatkowo poszczególne pojazdy posiadają swoje dane.

Do skonstruowania aplikacji użyto szesnaście klas (w tym pięć wykorzystujących GUI oraz jedną abstrakcyjną klasę „Pojazd” stanowiącą szkielet dla pojazdów różnego typu), osiem typów wyliczeniowych, oraz jeden interfejs. Klasa „Main” otwiera aplikację, a dokładnie uruchamia okno GUI „Panel logowania”. Z tego panelu można zalogować się do aplikacji wpisując poprawne dane, albo można otworzyć dwa inne panele: „Panel tworzenia konta” (gdzie klient może utworzyć konto) lub „Panel administracyjny” (gdzie pracownik może zalogować się do bazy danych). Po zalogowaniu otwiera się główne okno aplikacji „Baza danych samochodów”.

2. Specyfikacja wymagań

2.1. Wymagania funkcjonalne

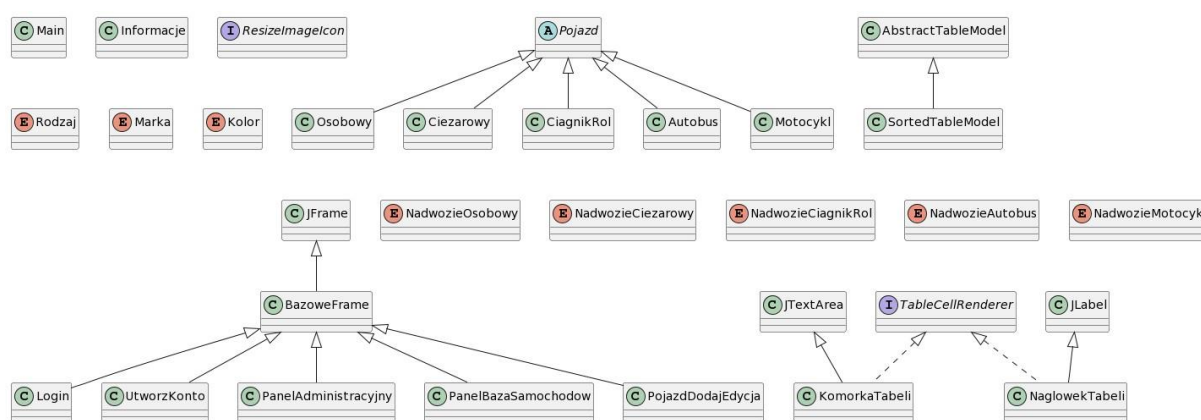
- Komis samochodowy oferuje klientom dostęp do bazy danych samochodów poprzez możliwość utworzenia konta i zalogowania się do aplikacji.
- Klientem może zostać każda osoba, która jest zainteresowana kupnem używanego pojazdu.
- Klient po zalogowaniu ma dostęp do tabeli z pojazdami. Klient ma możliwość sortowania i filtrowania pojazdów.
- Panel administracyjny zawiera dodatkowy poziom autoryzacji w postaci kodu PIN, którzy znają tylko pracownicy danego komis samochodowego.
- Pracownik komis samochodowego ma dostęp do tych samych funkcjonalności co klient, ale może także dodatkowo, po zalogowaniu się przez panel administracyjny, dodawać, usuwać i edytować pojazdy w bazie danych.
- Aplikacja posiada walidację danych, przez co pracownik nie może wprowadzić niewłaściwego formatu dla danego pola w pojeździe.
- Dane pojazdów są stale aktualizowane i zapisywane w pliku tekstowym za każdym razem, gdy pracownik skorzysta z funkcjonalności dodawania, usuwania lub edycji pojazdów.

2.2. Wymagania niefunkcjonalne

- Możliwość dodawania, usuwania i edytowania pojazdów w bazie danych jest możliwa tylko dla pracowników.
- Aplikacja cechuje się przejrzystym i przyjaznym dla użytkownika interfejsem graficznym, zapewniając intuicyjną nawigację nawet dla nowych użytkowników.
- Aplikacja posiada stałą rozdzielczość ekranu z brakiem możliwości jej zmiany.
- Aplikacja działa na systemach operacyjnych Windows 10 i wyższe, które posiadają kompilator obsługujący język programowania Java.
- Program tworzony jest w języku Java z wykorzystaniem Java GUI, z zachowaniem zasad programowania obiektowego.

3. Opis struktury projektu

- Środowisko programistyczne: Java.
- Środowisko programistyczne: IntelliJ IDEA 2023.2.3 (Community Edition).
- Wymagane jest zainstalowanie Java Development Kit (JDK), zalecana wersja to JDK 18 lub nowsza.
- Do stworzenia interfejsu graficznego użyto biblioteki Swing UI Designer GUI Form.
- System operacyjny: komputery z Windows 10 lub nowszym.
- Ze względów na liczbę elementów zaleca się uruchomienie aplikacji na komputerze lub laptopie z monitorami o minimalnej rozdzielczości ekranu 1920x1080px.
- Szczególny diagram klas projektowanej aplikacji znajduje się w pliku DiagramKlas.png który znajduje się w folderze PlikiJava. Poniżej znajduje się ogólny diagram klas.



Rysunek 1. Ogólny diagram klas projektowanej aplikacji

Projekt składa się z szesnastu klas, jednego interfejsu oraz ośmiu typów wyliczeniowych.

Aplikację uruchamia działanie klasy „Main”. Ta klasa inicjalizuje i wyświetla interfejs graficzny użytkownika stworzony w klasie „Login”. Z klasy „Login” użytkownik ma możliwość zalogowania się do aplikacji. Jest to pierwszy ekran, z którym użytkownik ma styczność i stanowi bramę do korzystania z aplikacji. Poza logowaniem, klasa „Login” oferuje także otwarcie panelu tworzenia nowego konta użytkownika (klasa „UtworzKonto”) oraz dostęp do panelu administracyjnego (klasa „PanelAdministracyjny”).

Panel tworzenia konta umożliwia użytkownikom rejestrację w systemie. W trakcie tworzenia konta użytkownik może sprawdzić jakie wartości są dozwolone w wybranych polach formularza. Wszystkie pola są zabezpieczone poprzez odpowiednią walidację danych, co powoduje, że nieprawidłowe wartości nie mogą zostać wprowadzone.

Panel administracyjny jest przeznaczony dla użytkowników z uprawnieniami administratora. W tym panelu użytkownik (pracownik komisji samochodowej) ma możliwość zalogowania się do aplikacji poprzez login, hasło i specjalny kod PIN, który pozwoli aplikacji na weryfikację użytkownika, i wyświetlenie głównego okna aplikacji z dodatkowymi funkcjami dla pracowników komisji.

Po zalogowaniu się użytkownika do systemu, jest on przenoszony do głównego okna aplikacji reprezentowanej przez klasę „PanelBazaSamochodow”. W tej części aplikacji użytkownik może przeglądać i korzystać z bazy danych pojazdów. W tej klasie zaimplementowano funkcję do filtrowania i sortowania danych w tabeli, która zbudowana jest z klas „NaglowekTabeli”, „KomorkaTabeli” i „SortedTableModel”. Dane pojazdy reprezentowane są przez instancję klasy abstrakcyjnej „Pojazd”, z których dziedziczą typy pojazdów „Osobowy”, „Ciezarowy”, „CiagnikRol”, „Autobus” i „Motocykl”. Każdy pojazd dziedziczy pola i metody z klasy bazowej „Pojazd” co zapewnia spójność i łatwość zarządzania typami pojazdów. Niektóre pola są zdefiniowane jako typy wyliczeniowe, takie jak „Rodzaj”, „Marka”, „Kolor”. W zależności od rodzaju pojazdu, każdy obiekt ma własne, unikalne pola oraz typ nadwozia z odpowiedniego typu wyliczeniowego.

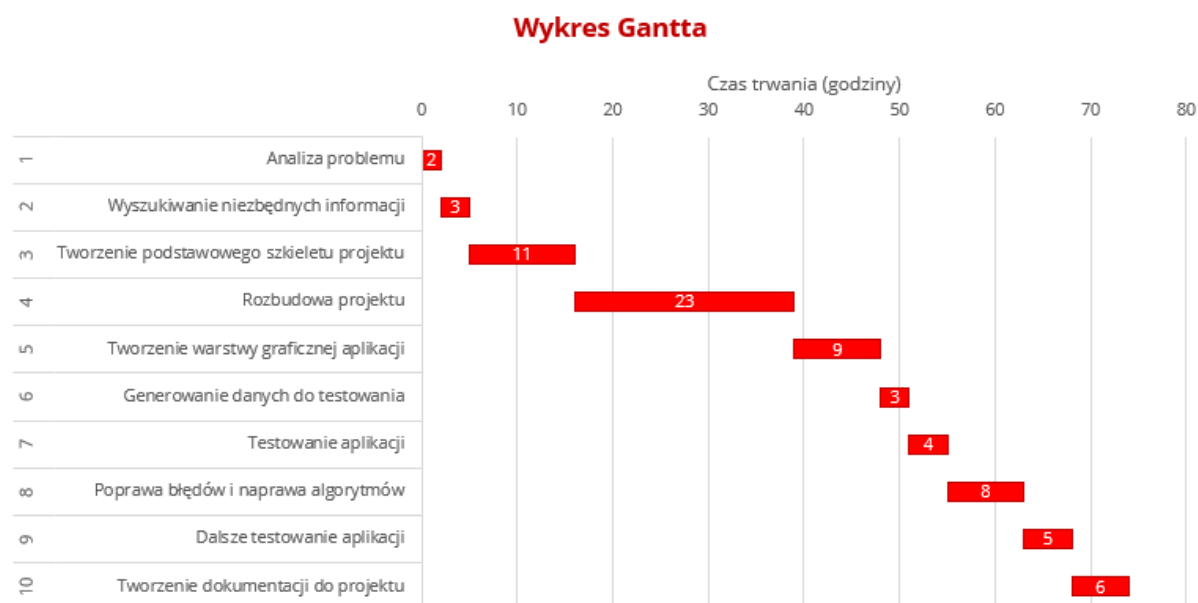
Po zalogowaniu się do systemu poprzez klasę „PanelAdministracyjny” użytkownik ma dostęp do dodatkowych opcji zarządzania. Są to odpowiednio trzy elementy: „Dodaj Pojazd”, „Edytuj Pojazd” i „Usuń Pojazd”.

Przycisk „Dodaj Pojazd” umożliwia wprowadzenie nowego pojazdu do bazy danych. Po jego kliknięciu użytkownik jest przekierowany do nowego okna, zaimplementowanego z klasy „PojazdDodajEdycja”. W tym oknie użytkownik może wprowadzić wszystkie niezbędne informacje o nowym pojeździe lub powrócić do poprzedniego panelu.

Przycisk „Edytuj Pojazd” umożliwia modyfikację danych wybranego pojazdu z już dostępnych w bazie danych. Po jego kliknięciu użytkownik również przenoszony jest do nowego okna, zaimplementowanego z klasy „PojazdDodajEdycja”, jednak teraz pola wypełniają się danymi wybranego pojazdu.

Przycisk „Usuń Pojazd” pozwala na usunięcie pojazdu lub wybranej grupy pojazdów z bazy danych. Jednak przy takiej operacji użytkownik musi zachować ostrożność, gdyż usuniętych pojazdów nie można już przywrócić.

4. Harmonogram realizacji projektu



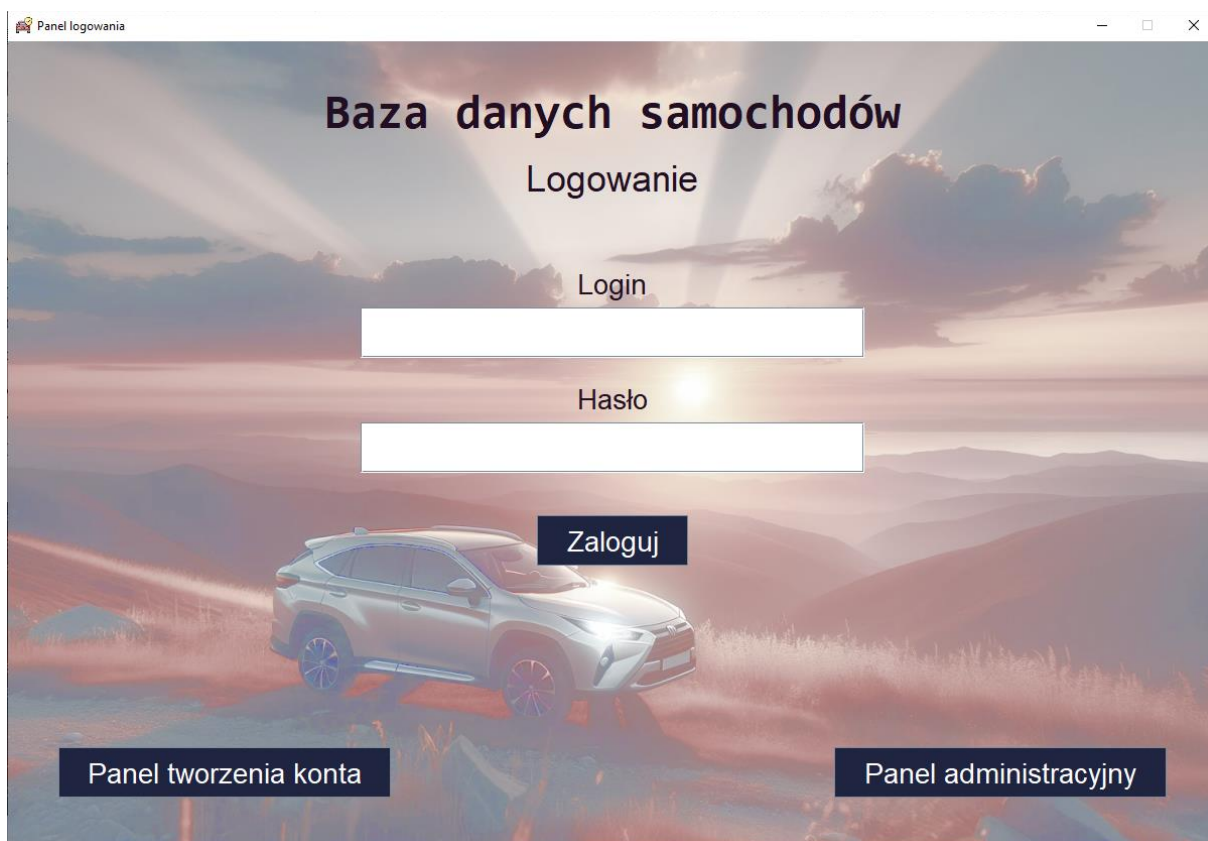
Rysunek 1. Diagram Gantta

Powyższy wykres Gantta prezentuje harmonogram rozwoju aplikacji dla komisu samochodowego. Każdy ważniejszy etap został wyodrębniony i przedstawiony osobno. Analiza problemu i wyszukiwanie niezbędnych informacji nie zabrały dużo czasu. Głównie sprowadzało się to do zbierania specyfikacji technicznych danych typów pojazdów oraz ustalenia niezbędnych funkcji do działania aplikacji. Tworzenie szkieletu zabrało sporo czasu, głównie na pisanie kodu, aby aplikacja działała jako aplikacja konsolowa. Najwięcej czasu poświęcono na rozbudowę projektu. Tutaj aplikacja rozwinęła się o klasy logowania, dodawania konta, zarządzaniem pojazdami w prymitywnej formie. Następnie utworzono interfejs graficzny dla kodu napisanego w trakcie rozbudowy projektu. Czas przeznaczony był na prawidłowe rozmieszczenie elementów w GUI oraz na zmianę zachowań kodu tak aby funkcjonował prawidłowo z interfejsem użytkownika. Generowanie danych do testowania opierało się na tworzeniu losowych pojazdów o określonych parametrach z wybranego zakresu do poszczególnych danych. Następnie przeprowadzono testy aplikacji. Po przeprowadzeniu testów nastąpiła poprawa błędów. Jednymi z trudniejszych do naprawy błędów były: prawidłowe sortowanie i wyświetlanie tabeli (JTable jest bardzo prymitywne, więc dlatego zastąpiono komponenty tabeli własnymi komórkami, dzięki temu można było prawidłowo sortować i wyświetlać dane), naprawa filtracji wyników liczbowych, prawidłowe odczytywanie wartości z bazy i przekazywanie ich do edycji pojazdu. Po przeprowadzeniu kolejnych testów i braku wykryciu nowych błędów nastąpił czas pisania dokumentacji do projektu.

5. Prezentacja warstwy użytkowej projektu

Baza danych samochodów jest aplikacją wykorzystującą graficzny interfejs użytkownika. Na rysunku 3 przedstawiono pierwsze okno aplikacji, jakie pojawia się przy uruchomieniu programu. Użytkownik otrzymuje ekran logowania na którym może:

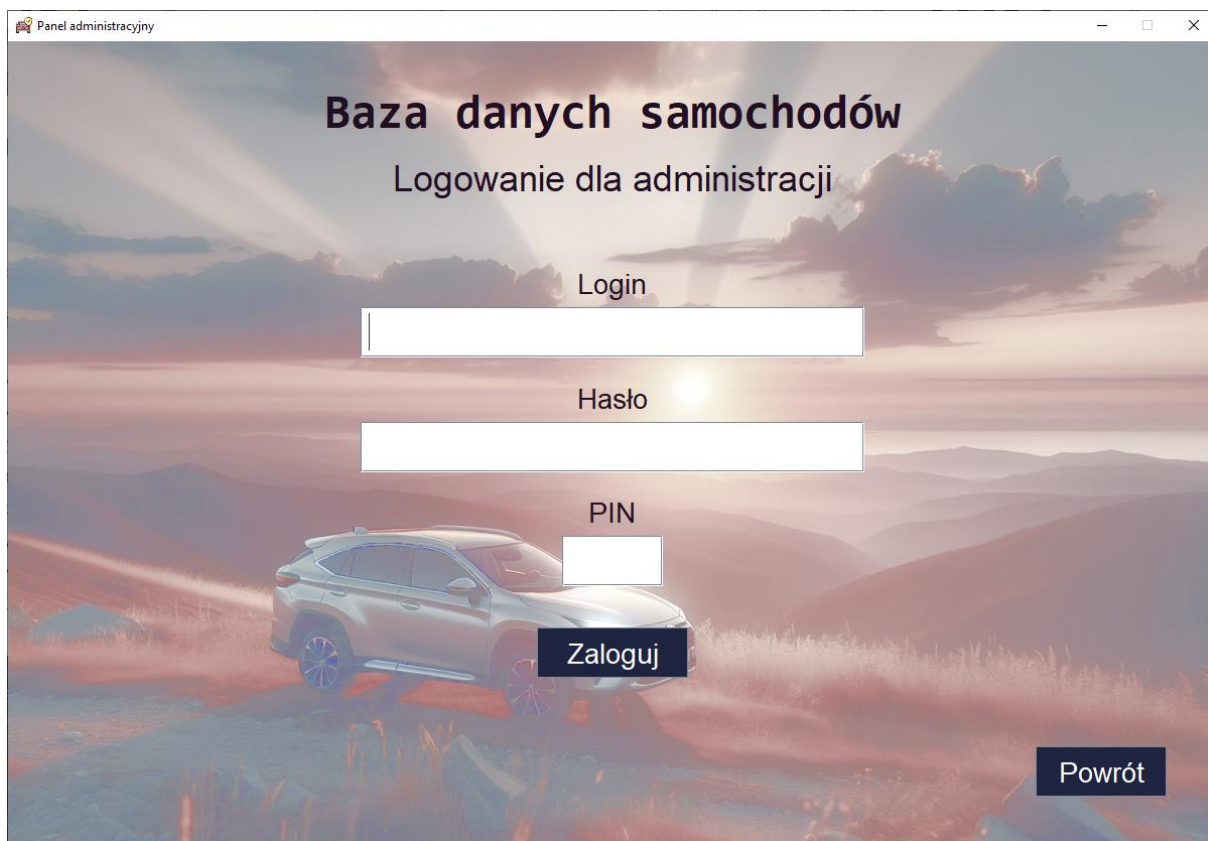
- Zalogować się do aplikacji.
- Otworzyć panel tworzenia nowego konta.
- Otworzyć panel administracyjny:



Rysunek 3. Panel logowania do aplikacji

Kiedy użytkownik jest na ekranie logowania i wybierze opcję „Panel administracyjny” aplikacja przenosi go interfejsu, który został przedstawiony na rysunku 4. W tym miejscu użytkownik ma możliwość wykonania dwóch akcji:

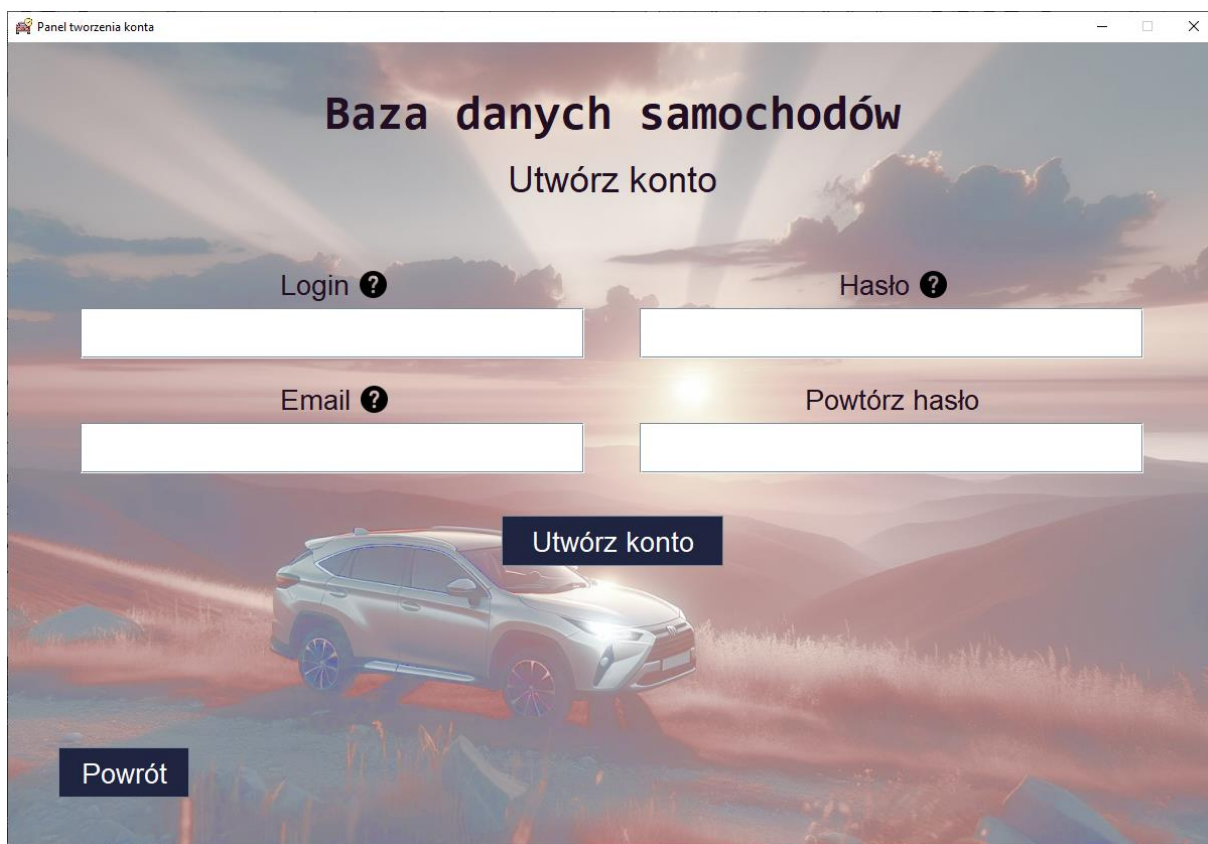
- Zalogować się do aplikacji jako administrator, co wymaga nie tylko danych logowania ale także specjalnego kodu PIN, który służy jako dodatkowe zabezpieczenie.
- Powrócić do panelu logowania.



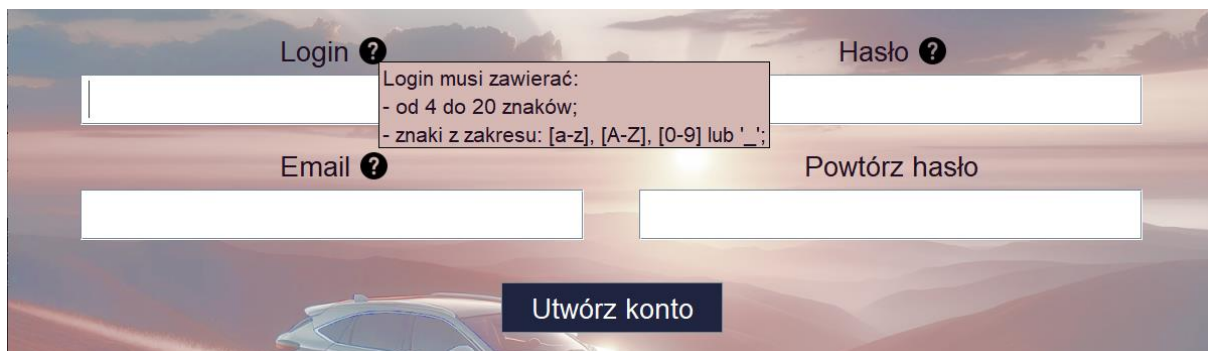
Rysunek 4. Panel administracyjny

Jeśli użytkownik jest w panelu logowania i kliknie na przycisk „Panel tworzenia konta” zostanie przekierowany do nowego interfejsu pokazanego na rysunku 5. Tam użytkownik może wykonać kilka akcji:

- Utworzyć nowe konto w aplikacji wpisując w pola odpowiednie dane. Każde pole jest zabezpieczone, aby zapewnić przesyłanie do bazy użytkowników prawidłowe dane.
- Jeśli użytkownik potrzebuje pomocy co do poprawności danych może skorzystać z ikony pytajnika. Najeżdżając myszką na ikonę z pytajnikiem (co przedstawia rysunek 6, rysunek 7 i rysunek 8) wyświetli się informacja jakie dane są prawidłowe w poszczególnych polach.
- Jeśli użytkownik nie chce tworzyć nowego konta, w każdej chwili ma możliwość powrotu do panelu logowania.



Rysunek 5. Panel tworzenia konta



Rysunek 6. Prawidłowe dane dla loginu

Login ?
 Hasło ?

Email ?
 Powtórz hasło

Email musi zawierać:
 - od 6 znaków;
 - znaki z zakresu: [a-z], [A-Z], [0-9], '.', '-' lub '_';

Utwórz konto

Rysunek 7. Prawidłowe dane dla emaila

Login ?
 Hasło ?

Email ?

Hasło musi zawierać:
 - od 8 do 30 znaków;
 - znaki z zakresu: [a-z], [A-Z], [0-9] lub [!@#\$%^&*+=+<>];
 - co najmniej jeden znak:
 - dużej litery;
 - małej litery;
 - numeryczny;
 - specjalny z zakresu [!@#\$%^&*+=+<>];

Utwórz konto

Rysunek 8. Prawidłowe dane dla hasła

Po zalogowaniu się do systemu jako standardowy użytkownik, aplikacja prezentuje główne okno aplikacji (ilustruje to rysunek 9). W tym miejscu można wykonać następujące interakcje z aplikacją:

- Użytkownik ma możliwość przeglądania całej bazy danych samochodów, co umożliwia szybkie zapoznanie się z ofertą danego komisju.
- Aplikacja umożliwia sortowanie danych poprzez kliknięcie nagłówka danej kolumny. Dane mogą być sortowane w każdej kategorii oraz w obie strony, to znaczy malejąco jak i rosnąco. Pokazuje to rysunek 10 i rysunek 11.
- Gdy użytkownik najedzie myszką na dany pojazd aplikacja wyświetli dodatkowe informacje o danym pojeździe. Ilustruje to rysunek 12.
- Użytkownik może także filtrować dane w różnych kategoriach, co ułatwia odnalezienie pojazdów spełniających określone kryteria, na przykład zakres cenowy czy konkretna marka, co pokazuje ilustracja 13.
- W każdej chwili użytkownik może wylogować się z aplikacji co powoduje przeniesienie użytkownika do panelu logowania.

Baza danych samochodów

Filtrowanie

Rodzaj: **Samochód osobowy**

Nadwozie: **Sedan**

Marka: **Toyota**

Kolor: **Czarny**

Pojemność silnika (cm³):
Minimum: **1,0**
Maksimum: **2,0**

Moc silnika (KM):
Minimum: **100**
Maksimum: **200**

Waga (t):
Minimum: **1,500**
Maksimum: **2,000**

Rok produkcji:
Minimum: **2000**
Maksimum: **2020**

Przebieg (km):
Minimum: **100000**
Maksimum: **300000**

Cena (PLN):
Minimum: **10000**
Maksimum: **70000**

Maksymalna prędkość (km/h): **100 200 300 400 500**

Użytkownik: a Wyloguj

Rodzaj	Nadwozie	Marka	Model	Kolor	Pojemność silnika (cm³)	Moc silnika (KM)	Waga (t)	Rok produkcji	Przebieg (km)	Cena (PLN)	Maksymalna prędkość (km/h)	Liczba miejsc
Samochód osobowy	Sedan	Honda	Accord	Zielony	2,0	144	1,905	2005	235000	10200	235	5
Samochód osobowy	Coupe	BMW	M3 Competition	Czarny	4,4	625	1,789	2020	18500	510000	321	4
Samochód osobowy	Minivan	Neoplan	ActiveHybrid	Złoty	3,8	94	2,266	2002	24054	48084	297	5
Samochód osobowy	Minivan	Skoda	Cruze	Brazowy	0,9	410	2,638	2006	161306	109258	232	4
Samochód osobowy	Crossover	Skoda	Spart	Złoty	4,3	340	2,751	2018	216459	493181	308	4
Samochód osobowy	Coupe	Nissan	Spart	Turkusowy	5,3	376	2,156	1995	396925	68429	129	5
Samochód osobowy	Sedan	Fiat	Berlingo	Biały	4,0	115	2,227	2018	120272	258124	150	4
Samochód osobowy	Sedan	Volkswagen	Lacetti	Szary	5,1	538	1,530	1992	334031	42597	138	5
Samochód osobowy	Minivan	Chevrolet	Berlingo	Granatowy	2,3	203	1,382	2009	329309	37303	277	4
Samochód osobowy	Crossover	Hyundai	Nubira	Czarny	2,7	593	2,455	2004	37238	264103	208	5
Samochód osobowy	Roadster	Nissan	Malibu	Brazowy	5,5	398	1,789	1995	100818	299194	305	4
Samochód osobowy	Coupe	MercedesBenz	Nubira	Różowy	1,9	539	2,308	2023	274089	423401	316	4
Samochód osobowy	Minivan	Jaguar	Capiva	Szary	3,8	404	2,749	1995	132964	471229	235	4
Samochód osobowy	Minivan	Acura	Nemo	Złoty	1,1	199	2,261	2007	351890	204948	316	4
Samochód osobowy	Tenrowe	Volvo	Malibu	Białowy	7,3	173	1,905	2012	343818	180020	261	4
Samochód osobowy	Crossover	Renault	SpaceTourer	Zielony	2,2	186	2,388	2009	264579	101674	134	5
Samochód osobowy	Sportowe	Chevrolet	Malibu	Fioletowy	6,1	153	1,397	2003	356324	439992	269	4
Samochód osobowy	Sportowe	Hyundai	Nemo	Czarny	6,0	180	2,735	2002	35688	282996	111	5
Samochód osobowy	Minivan	Peugeot	Cruze	Bordowy	2,9	423	1,260	1995	5921	479239	268	4
Samochód osobowy	Sportowe	Dodge	voit	Bordowy	6,8	432	1,473	1991	262216	460936	166	5
Samochód osobowy	Coupe	Ford	Jumper	Oliwkowy	7,0	535	2,538	2018	233517	38490	143	4
Samochód osobowy	Kabriolet	Testa	Lacetti	Brazowy	6,4	472	1,261	2004	22253	144552	151	4
Samochód osobowy	Crossover	Peugeot	Orlando	Różowy	7,9	432	2,579	1994	245925	224320	326	4
Samochód osobowy	Tenrowe	Chevrolet	Capiva	Złoty	2,2	360	1,675	1992	253741	218785	255	5
Samochód osobowy	Sportowe	Dodge	Xsara Picasso	Złoty	0,9	303	1,922	2007	101208	178721	159	4
Samochód osobowy	Suv	Peugeot	Jumper	Biały	3,8	118	2,376	2013	47694	62398	131	4
Samochód osobowy	Crossover	Infiniti	voit	Brazowy	3,2	352	2,066	2003	265691	70317	194	4
Samochód osobowy	Limuzyna	Acura	Jumper	Oliwkowy	3,3	175	1,971	1997	200685	495198	252	4
Samochód osobowy	Coupe	Neoplan	voit	Szary	1,3	176	2,020	2009	3391	50668	222	4
Samochód osobowy	Sportowe	Volvo	Spart	Czarny	1,4	455	2,715	2019	34541	217302	172	4
Samochód osobowy	Suv	Honda	Chic	Oliwkowy	6,5	478	1,604	1992	247657	443018	342	4
Samochód osobowy	Pickup	Skoda	City	Białowy	6,4	322	2,127	2018	230683	436486	332	5
Samochód osobowy	Crossover	Porsche	D-Max	Złoty	2,4	325	1,891	2012	362893	207192	233	5
Samochód osobowy	Suv	Jeep	Roma	Srebrny	4,8	440	1,251	2020	117721	251674	159	5
Samochód osobowy	Roadster	Testa	Capiva	Złoty	7,4	580	2,587	2020	298927	210053	344	4
Samochód osobowy	Minivan	Cadillac	voit	Fioletowy	5,5	299	1,726	2007	252196	498154	190	5
Samochód ciężarowy	Ciepła ciężarówka	Renault	HIGH 520	Czarny	12,8	520	4,698	2017	694236	239800	140	2
Samochód ciężarowy	Wywrotka	Renault	Commander	Niebieski	10,8	429	4,015	1997	9208	830785	116	2
Samochód ciężarowy	Platforma	Buck	Cherokee	Niebieski	10,1	1156	8,872	1987	116161	60697	177	3
Samochód ciężarowy	Ciepła ciężarówka	Peugeot	VF	Brazowy	13,3	1040	3,492	2018	460550	247871	175	3

Rysunek 9. Główne okno aplikacji

Rodzaj	Nadwozie	Marka	Model	Kolor	Pojemność silnika (cm ³) ▲	Moc silnika (KM)	Waga (t)	Rok produkcji	Przebieg (km)	Cena (PLN)	Maksymalna prędkość (km/h)	Liczba miejsc
Samochód osobowy	Minivan	Skoda	Cruze	Brazowy	0,9	410	2,638	2005	161306	109258	232	4
Samochód osobowy	Sportowe	Dodge	Xsara Picasso	Zółty	0,9	303	1,922	2007	101208	178721	159	4
Samochód osobowy	Minivan	Acura	Nemo	Złoty	1,1	109	2,261	2007	361890	204948	316	4
Motocykl	Turystyczne	Indian	City	Beżowy	1,1	95	0,198	2021	10250	48000	129	2
Samochód osobowy	Coupe	Neoplada	Volt	Szary	1,3	176	2,020	2009	3391	50666	222	4
Motocykl	Sportowe	Buick	Jimny	Czarny	1,3	114	0,923	2017	184278	88915	199	2
Samochód osobowy	Sportowe	Volvo	Spark	Czerwony	1,4	455	2,715	2019	34541	217302	172	4
Motocykl	Naked	Mazda	Eos	Zielony	1,4	330	0,561	2017	187160	56918	317	1
Motocykl	Naked	Subaru	Prius	Oliwkowy	1,5	395	0,352	1999	103642	84294	334	1
Motocykl	Naked	Renault	Polo	Biały	1,5	115	0,237	2016	74113	113127	151	2
Motocykl	Turystyczne	Dodge	Urban	Turkusowy	1,7	267	1,314	1999	67508	128870	270	2
Motocykl	Enduro	Honda	Amarok	Biały	1,7	188	1,364	2013	49713	114578	144	2
Motocykl	Turystyczne	MercedesBenz	Caddy	Złoty	1,8	306	1,807	2005	60730	102608	295	1
Samochód osobowy	Coupe	MercedesBenz	Nubira	Różowy	1,9	539	2,308	2023	274089	423401	316	4
Motocykl	Naked	Renault	Swift	Bordowy	1,9	179	0,714	2009	112967	124103	324	1

Rysunek 10. Dane posortowane rosnąco według pojemności silnika

Rodzaj	Nadwozie	Marka	Model	Kolor	Pojemność silnika (cm ³) ▼	Moc silnika (KM)	Waga (t)	Rok produkcji	Przebieg (km)	Cena (PLN)	Maksymalna prędkość (km/h)	Liczba miejsc
Autobus	Piętrowe	Ford	Insignia	Zielony	18,9	565	12,881	2013	247269	612243	145	50
Samochód ciężarowy	Ciężka ciężarówka	Peugeot	Doblo	Czerwony	18,6	596	6,687	2011	227361	526991	139	2
Autobus	Turystyczne	Neoplada	Tourliner	Brazowy	17,7	359	12,964	2016	175518	791187	140	43
Autobus	Turystyczne	Jaguar	Camry	Srebrny	17,7	359	12,964	2016	175518	791187	140	43
Autobus	Piętrowe	Acura	Movano	Zielony	16,9	631	13,423	2005	255990	857084	133	53
Autobus	Miejskie	BMW	Karl	Biały	16,6	550	15,231	2005	64660	427981	125	42
Samochód ciężarowy	Lekka ciężarówka	Mazda	Gladiator	Granatowy	16,3	579	5,979	1991	196770	204708	98	1
Autobus	Miejskie	Kia	Astra	Czerwony	16,1	927	9,122	2013	175790	815065	131	39
Autobus	Piętrowe	Audi	Alto	Granatowy	16,1	881	11,987	2020	201773	861835	155	48
Samochód ciężarowy	Cysterna	Infiniti	Punto	Pomarańczowy	16,0	651	7,582	2018	16915	400561	133	1
Samochód ciężarowy	Platforma	Infiniti	Punto	Niebieski	15,9	882	4,234	2022	60402	81074	108	3
Samochód ciężarowy	Cysterna	Tesla	Terios	Srebrny	15,8	566	8,044	2023	375020	42588	172	1
Autobus	Minibus	Kia	Delta	Biały	15,8	1028	13,785	2015	138377	405755	128	9
Autobus	Minibus	Kia	Grand Vitara	Szary	15,8	1028	13,785	2015	138377	405755	128	9
Samochód ciężarowy	Cysterna	Audi	Q7	Zielony	15,2	546	4,771	2018	111917	306176	100	3

Rysunek 11. Dane posortowane malejąco według pojemności silnika

Autobus	Minibus	Kia	Delta	Biały	15,8	1028	13,785	2015	138377	405755	128	9
Autobus	Minibus	Kia	Grand Vitara	Szary	15,8	1028	13,785	2015	138377	405755	128	9
Samochód ciężarowy	Cysterna	Audi	Q7	Zielony	15,2	546	4,771	2018	111917	306176	100	3
Autobus	Piętrowe	Fiat	Levante	Granatowy	14,9	1074	14,139	2007	279308	293473	143	52
Autobus	Piętrowe	Fiat	Levante	Biały	14,9	1074	14,139	2007	279308	293473	143	52
Samochód ciężarowy	Lekka ciężarówka	Buick	Grand Cherokee	Bordo	5,107	2003	307159	559072	174	2		
Samochód ciężarowy	Wywrotka	Honda	Dokker	Srebrny	4,678	2022	78098	200887	176	2		
Autobus	Turystyczne	Neoplada	Tourliner	Brazowy	17,608	2006	229445	250590	131	49		
Samochód ciężarowy	Wywrotka	LandRover	Spring	Czarny	13,9	332	7,250	2002	376090	163057	128	2
Samochód ciężarowy	Ciężka ciężarówka	Hyundai	Ducato	Pomarańczowy	13,8	400	5,099	2004	487123	66113	148	3
Samochód ciężarowy	Cysterna	Volvo	Sandero	Fioletowy	13,5	700	9,481	2023	525770	365148	91	2

Rysunek 12. Dodatkowe informacje danego pojazdu

Baza danych samochodów

Filtrowanie

Rodzaj:

Samochód osobowy

Nadwozie:

Sedan

Marka:

Hyundai

Kolor:

Czarny

Pojemność silnika (cm³):

Minimum: 1,0

Maksimum: 2,0

Moc silnika (KM):

Minimum: 100

Maksimum: 200

Waga (t):

Minimum: 1,500

Maksimum: 2,000

Rok produkcji:

Minimum: 2000

Maksimum: 2020

Przebieg (km):

Minimum: 100000

Maksimum: 300000

Cena (PLN):

Minimum: 55000

Maksimum: 190000

Maksymalna prędkość (km/h):

100 200 300 400 500

Filtruj

Użytkownik: a

Wyloguj

Rodzaj	Nadwozie	Marka	Model	Kolor	Pojemność silnika (cm³)	Moc silnika (KM)	Waga (t)	Rok produkcji	Przebieg (km)	Cena (PLN)	Maksymalna prędkość (km/h)	Liczba miejsc
Samochód ciężarowy	Ciepła ciężarówka	Hyundai	Ducato	Pomarańczowy	13,8	400	5,099	2004	487123	66113	148	3
Motocykl	Chopper	Hyundai	Shy	Błędy	6,1	73	0,367	2007	141170	135972	187	1
Motocykl	Turystyczne	Hyundai	Mirai	Turkusowy	5,0	304	0,476	2021	11272	156638	203	2
Motocykl	Cruiser	Hyundai	ProJce	Czerwony	2,0	168	0,924	2005	147668	172672	301	12

Rysunek 13. Dane filtrowane według ceny i marki

Po zalogowaniu się przez panel administracyjny użytkownik ma dostęp do głównego okna aplikacji z tymi samymi funkcjonalnościami co zwykły użytkownik, ale także ma możliwość wykonania dodatkowych akcji (rysunek 14), które rozszerzają zakres zarządzania bazą danych:

- Przycisk „Dodaj pojazd” pozwala na wprowadzenie nowego pojazdu do systemu. Pracownik ma możliwość wypełnienia pól na dane takich jak marka, model, kolor oraz wiele innych. Pola na dane zawierają walidację danych przez co użytkownik nie może wprowadzić niewłaściwych wartości. Pracownik może także zrezygnować z dodawania nowego pojazdu klikając na przycisk „Powrót”. Ten panel ilustruje rysunek 15.
- Gdy użytkownik zaznaczy jeden wiersz tabeli i kliknie przycisk „Edytuj pojazd” to aplikacja przenosi użytkownika do panelu edycji pojazdu. Okno to pozwala na edycję wszystkich danych o pojeździe z wyjątkiem rodzaju. Podobnie jak przy dodawaniu nowego pojazdu, edycja danych sprawdza poprawność danego pola i uniemożliwia wprowadzenie błędnych wartości. W każdej chwili pracownik może zrezygnować z edycji pojazdu klikając na przycisk „Powrót”, wtedy dany pojazd nie zmienia swoich danych. Ten panel jest przedstawiony na rysunku 16.
- Funkcja „Usuń pojazd” pozwala na usunięcie jednego lub wielu pojazdów z bazy danych. Jest to konieczne, gdy dany pojazd został sprzedany, wycofany z użytku lub z innych przyczyn nie może być sprzedany. Proces usuwania wymaga zaznaczenia wierszy, które mają zostać usunięte, a następnie potwierdzenia akcji. Przedstawia to ilustracja 17 i ilustracja 18.

The screenshot shows the main interface of a car database application. On the left, there is a sidebar with various filters: Rodzaj (Type), Nadwozie (Body), Marka (Brand), Kolor (Color), Pojemność silnika (cm³) (Engine capacity), Moc silnika (KM) (Engine power), Waga (t) (Weight), Rok produkcji (Production year), Przebieg (km) (Mileage), Cena (PLN) (Price), and Maksymalna prędkość (km/h) (Maximum speed). Each filter has a dropdown menu and a 'Filtruj' (Filter) button. The top right corner shows the user is logged in as 'admin' and has a 'Wyloguj' (Logout) button. Below the filters, there are three main buttons: 'Dodaj pojazd' (Add car), 'Edytuj pojazd' (Edit car), and 'Usuń pojazd' (Delete car). The main area is a table with columns: Rodzaj, Nadwozie, Marka, Model, Kolor, Pojemność silnika (cm³), Moc silnika (KM), Waga (t), Rok produkcji, Przebieg (km), Cena (PLN), Maksymalna prędkość (km/h), and Liczba miejsc (Number of seats). The table contains multiple rows of car data, including models like Honda Accord, BMW M3 Competition, and Toyota Camry.

Rysunek 14. Główne okno aplikacji po zalogowaniu jako administrator

Panel dodawania nowego pojazdu

Dodawanie nowego pojazdu

Rodzaj:

Samochód osobowy

Nadwozie:

Sedan

Marka:

Toyota

Model:

?

Kolor:

Czarny

Przebieg (km):

100000

Cena (PLN):

15000

Pojemność silnika (cm^3):

1,5

Moc silnika (KM):

150

Waga (t):

2,000

Rok produkcji:

2015

Maksymalna prędkość (km/h):

150

Liczba miejsc:

5

Dodatkowe informacje:

Liczba drzwi:

5

Pojemność bagażnika (l):

350

Powrót

Zapisz

Panel edytowania pojazdu

Edycja pojazdu

Rodzaj:

Autobus

Nadwozie:

Piętrowe

Marka:

Volvo

Model:

Baleno

Kolor:

Szary

Przebieg (km):

208396

Cena (PLN):

345917

Pojemność silnika (cm³):

13,3

Moc silnika (KM):

1176

Waga (t):

9,760

Rok produkcji:

2001

Maksymalna prędkość (km/h):

128

Liczba miejsc:

46

Dodatkowe informacje:

Liczba drzwi:

3

Pojemność bagażnika (l):

18115

Liczba kół:

6

Powrót

Zapisz

Baza danych samochodów

Filtrowanie **Filtruj**

Rodzaj: **Samochód osobowy**

Nadwozie: **Sedan**

Marka: **Toyota**

Kolor: **Czarny**

Pojemność silnika (cm³): Minimum: **1,0** Maksimum: **2,0**

Moc silnika (KM): Minimum: **100** Maksimum: **200**

Waga (t): Minimum: **1,500** Maksimum: **2,000**

Rok produkcji: Minimum: **2000** Maksimum: **2020**

Przebieg (km): Minimum: **100000** Maksimum: **300000**

Cena (PLN): Minimum: **10000** Maksimum: **70000**

Maksymalna prędkość (km/h): 100 200 300 400 500

Użytkownik: admin

Dodaj pojazd **Edytuj pojazd** **Usuń pojazd** **Wyloguj**

Rodzaj	Nadwozie	Marka	Model	Kolor	Pojemność silnika (cm³)	Moc silnika (KM)	Waga (t)	Rok produkcji	Przebieg (km)	Cena (PLN)	Maksymalna prędkość (km/h)	Liczba miejsc
Autobus	Minibus	Kia	Certero	Biały	15,8	1028	13,785	2015	138377	405755	128	9
Autobus	Turetyczny	Niesiad	Tourliner	Brązowy	14,3	380	17,688	2005	229445	250590	131	48
Autobus	Piętrowy	Kia	Astra	Złoty	8,1	858	8,611	2014	225027	714075	118	50
Autobus	Piętrowy	Fiat	Leviante	Granatowy	14,9	1074	14,139	2007	279308	293473	143	52
Autobus	Turetyczny	Niesiad	Tourliner	Brązowy	17,7	359	12,964	2016	175518	791187	140	43
Autobus	Piętrowy	Kia	Certero	Szary	8,8	678	13,624	2022	157435	831193	153	50
Autobus	Piętrowy	Lincoln	Thema	Granatowy	11,9	913	14,074	2013	150987	205214	155	55
Autobus	Turetyczny	Lincoln	Voyager	Beżowy	13,1	837	9,429	2014	110958	719107	132	44
Autobus	Minibus	Kia	Grand vitara	Szary	15,8	1028	13,785	2015	138377	405755	128	9
Autobus	Turetyczny	Lincoln	Voyager	Beżowy	13,1	837	9,429	2014	110958	719107	132	44
Autobus	Minibus	Subaru	Combi	Brązowy	8,2	1121	15,360	2009	277186	888137	134	10
Autobus	Piętrowy	Volvo	Baleno	Złoty	14,9	631	13,423	2005	255990	857084	133	53
Autobus	Minibus	BMW	mini	Biały	16,6	550	15,231	2005	64650	427981	125	42
Autobus	Minibus	Kia	Astra	Ciemnoszary	16,1	897	9,122	2013	175790	815065	131	39
Autobus	Piętrowy	Volvo	Baleno	Niebieski	6,3	323	19,363	2018	9052	558281	134	50
Autobus	Piętrowy	Volvo	mini	Granatowy	16,1	881	11,987	2020	201773	881835	155	48
Autobus	Minibus	Volvo	insignia	Brązowy	11,0	1057	8,659	2021	63819	779847	181	54
Autobus	Turetyczny	Volvo	mini	Szary	7,0	1225	8,349	2002	294019	716095	150	50
Autobus	Minibus	Volvo	Baleno	Szary	9,1	1084	16,316	2022	110311	308170	122	19
Autobus	Piętrowy	Volvo	Baleno	Szary	13,3	1176	9,760	2001	208396	345917	128	48
Autobus	Piętrowy	Ford	insignia	Złoty	18,9	665	12,881	2013	247269	812243	145	50
Autobus	Minibus	Niesiad	Tourliner	Srebrny	11,8	1018	12,541	2010	244800	796197	136	17
Autobus	Minibus	BMW	Zafira	Biały	9,6	1134	15,700	2006	245273	725791	117	53
Autobus	Minibus	Skoda	Mokka	Niebieski	7,2	1083	8,088	2022	282381	901667	123	15
Autobus	Piętrowy	Belos	Coria	Beżowy	8,1	858	8,611	2014	225027	714075	118	50
Autobus	Piętrowy	Fiat	Leviante	Biały	14,9	1074	14,139	2007	279308	293473	143	52
Autobus	Turetyczny	Jaguar	Carmy	Srebrny	17,7	359	12,964	2016	175518	791187	140	43
Autobus	Piętrowy	LandRover	Musa	Brązowy	8,8	678	13,624	2022	157435	831193	153	50
Autobus	Piętrowy	Lincoln	Thema	Ciemnoszary	11,9	913	14,074	2013	150987	205214	155	55
Autobus	Turetyczny	Lincoln	Voyager	Beżowy	13,1	837	9,429	2014	110958	719107	132	44
Autobus	Minibus	Kia	Grand vitara	Szary	15,8	1028	13,785	2015	138377	405755	128	9
Autobus	Turetyczny	Lincoln	Voyager	Beżowy	13,1	837	9,429	2014	110958	719107	132	44
Autobus	Minibus	Kia	Grand vitara	Szary	15,8	1028	13,785	2015	138377	405755	128	9
Autobus	Turetyczny	Lincoln	Voyager	Beżowy	13,1	837	9,429	2014	110958	719107	132	44
Autobus	Minibus	Kia	Grand vitara	Szary	15,8	1028	13,785	2015	138377	405755	128	9
Autobus	Turetyczny	Lincoln	Voyager	Beżowy	13,1	837	9,429	2014	110958	719107	132	44
Autobus	Minibus	Kia	Grand vitara	Szary	15,8	1028	13,785	2015	138377	405755	128	9
Autobus	Turetyczny	Lincoln	Voyager	Beżowy	13,1	837	9,429	2014	110958	719107	132	44
Autobus	Minibus	Kia	Grand vitara	Szary	15,8	1028	13,785	2015	138377	405755	128	9
Autobus	Turetyczny	Lincoln	Voyager	Beżowy	13,1	837	9,429	2014	110958	719107	132	44
Autobus	Minibus	Kia	Grand vitara	Szary	15,8	1028	13,785	2015	138377	405755	128	9
Autobus	Turetyczny	Lincoln	Voyager	Beżowy	13,1	837	9,429	2014	110958	719107	132	44
Autobus	Minibus	Kia	Grand vitara	Szary	15,8	1028	13,785	2015	138377	405755	128	9
Autobus	Turetyczny	Lincoln	Voyager	Beżowy	13,1	837	9,429	2014	110958	719107	132	44
Autobus	Minibus	Kia	Grand vitara	Szary	15,8	1028	13,785	2015	138377	405755	128	9
Autobus	Turetyczny	Lincoln	Voyager	Beżowy	13,1	837	9,429	2014	110958	719107	132	44
Autobus	Minibus	Kia	Grand vitara	Szary	15,8	1028	13,785	2015	138377	405755	128	9
Autobus	Turetyczny	Lincoln	Voyager	Beżowy	13,1	837	9,429	2014	110958	719107	132	44
Autobus	Minibus	Kia	Grand vitara	Szary	15,8	1028	13,785	2015	138377	405755	128	9
Autobus	Turetyczny	Lincoln	Voyager	Beżowy	13,1	837	9,429	2014	110958	719107	132	44
Autobus	Minibus	Kia	Grand vitara	Szary	15,8	1028	13,785	2015	138377	405755	128	9
Autobus	Turetyczny	Lincoln	Voyager	Beżowy	13,1	837	9,429	2014	110958	719107	132	44
Autobus	Minibus	Kia	Grand vitara	Szary	15,8	1028	13,785	2015	138377	405755	128	9
Autobus	Turetyczny	Lincoln	Voyager	Beżowy	13,1	837	9,429	2014	110958	719107	132	44
Autobus	Minibus	Kia	Grand vitara	Szary	15,8	1028	13,785	2015	138377	405755	128	9
Autobus	Turetyczny	Lincoln	Voyager	Beżowy	13,1	837	9,429	2014	110958	719107	132	44
Autobus	Minibus	Kia	Grand vitara	Szary	15,8	1028	13,785	2015	138377	405755	128	9
Autobus	Turetyczny	Lincoln	Voyager	Beżowy	13,1	837	9,429	2014	110958	719107	132	44
Autobus	Minibus	Kia	Grand vitara	Szary	15,8	1028	13,785	2015	138377	405755	128	9
Autobus	Turetyczny	Lincoln	Voyager	Beżowy	13,1	837	9,429	2014	110958	719107	132	44
Autobus	Minibus	Kia	Grand vitara	Szary	15,8	1028	13,785	2015	138377	405755	128	9
Autobus	Turetyczny	Lincoln	Voyager	Beżowy	13,1	837	9,429	2014	110958	719107	132	44
Autobus	Minibus	Kia	Grand vitara	Szary	15,8	1028	13,785	2015	138377	405755	128	9
Autobus	Turetyczny	Lincoln	Voyager	Beżowy	13,1	837	9,429	2014	110958	719107	132	44
Autobus	Minibus	Kia	Grand vitara	Szary	15,8	1028	13,785	2015	138377	405755	128	9
Autobus	Turetyczny	Lincoln	Voyager	Beżowy	13,1	837	9,429	2014	110958	719107	132	44
Autobus	Minibus	Kia	Grand vitara	Szary	15,8	1028	13,785	2015	138377	405755	128	9
Autobus	Turetyczny	Lincoln	Voyager	Beżowy	13,1	837	9,429	2014	110958	719107	132	44
Autobus	Minibus	Kia	Grand vitara	Szary	15,8	1028	13,785	2015	138377	405755	128	9
Autobus	Turetyczny	Lincoln	Voyager	Beżowy	13,1	837	9,429	2014	110958	719107	132	44
Autobus	Minibus	Kia	Grand vitara	Szary	15,8	1028	13,785	2015	138377	405755	128	9
Autobus	Turetyczny	Lincoln	Voyager	Beżowy	13,1	837	9,429	2014	110958	719107	132	44
Autobus	Minibus	Kia	Grand vitara	Szary	15,8	1028	13,785	2015	138377	405755	128	9
Autobus	Turetyczny	Lincoln	Voyager	Beżowy	13,1	837	9,429	2014	110958	719107	132	44
Autobus	Minibus	Kia	Grand vitara	Szary	15,8	1028	13,785	2015	138377	405755	128	9
Autobus	Turetyczny	Lincoln	Voyager	Beżowy	13,1	837	9,429	2014	110958	719107	132	44
Autobus	Minibus	Kia	Grand vitara	Szary	15,8	1028	13,785	2015	138377	405755	128	9
Autobus	Turetyczny	Lincoln	Voyager	Beżowy	13,1	837	9,429	2014	110958	719107	132	44
Autobus	Minibus	Kia	Grand vitara	Szary	15,8	1028	13,785	2015	138377	405755	128	9
Autobus	Turetyczny	Lincoln	Voyager	Beżowy	13,1	837	9,429	2014	110958	719107	132	44
Autobus	Minibus	Kia	Grand vitara	Szary	15,8	1028	13,785	2015	138377	405755	128	9
Autobus	Turetyczny	Lincoln	Voyager	Beżowy	13,1	837	9,429	2014	110958	719107	132	44
Autobus	Minibus	Kia	Grand vitara	Szary	15,8	1028	13,785	2015	138377	405755	128	9
Autobus	Turetyczny	Lincoln	Voyager	Beżowy	13,1	837	9,429	2014	110958	719107	132	44
Autobus	Minibus	Kia	Grand vitara	Szary	15,8	1028	13,785	2015	138377	405755	128	9
Autobus	Turetyczny	Lincoln	Voyager	Beżowy	13,1	837	9,429	2014	110958	719107	132	44
Autobus	Minibus	Kia	Grand vitara	Szary	15,8	1028	13,785	2015	138377	405755	128	9
Autobus	Turetyczny	Lincoln	Voyager	Beżowy	13,1	837	9,429	2014	110958	719107	132	44
Autobus	Minibus	Kia	Grand vitara	Szary	15,8	1028	13,785	2015	138377	405755	128	9
Autobus	Turetyczny	Lincoln	Voyager	Beżowy	13,1	837	9,429	2014	110958	719107	132	44
Autobus	Minibus	Kia	Grand vitara	Szary	15,8	1028	13,785	2015	138377	405755	128	9
Autobus	Turetyczny	Lincoln	Voyager	Beżowy	13,1	837	9,429	2014	110958	719107	132	44
Autobus	Minibus	Kia	Grand vitara	Szary	15,8	1028	13,785	2015	138377	405755	128	9
Autobus	Turetyczny	Lincoln	Voyager	Beżowy	13,1	837	9,429	2014	110958	719107	132	44
Autobus	Minibus	Kia	Grand vitara	Szary	15,8	1028	13,785	2015	138377	405755	128	9
Autobus	Turetyczny	Lincoln	Voyager	Beżowy	13,1	837	9,429	2014	110958	719107	132	44
Autobus	Minibus	Kia	Grand vitara	Szary	15,8	1028	13,785	2015	138377	405755	128	9
Autobus	Turetyczny	Lincoln	Voyager	Beżowy	13,1	837	9,429	2014	110958	719107	132	44
Autobus	Minibus	Kia	Grand vitara	Szary	15,8	1028	13,785	2015	138377	405755	128	9
Autobus	Turetyczny	Lincoln	Voyager	Beżowy	13,1	837	9,429	2014	110958	719107	132	44
Autobus	Minibus	Kia	Grand vitara	Szary	15,8	1028	13,785	2015	138377	405755	128	9
Autobus	Turetyczny	Lincoln	Voyager	Beżowy	13,1	837	9,429	2014	1109			

6. Podsumowanie

Zakończony etap rozwoju programu „Baza danych samochodów” ma szereg podstawowych funkcji, które zapewniają jakość przeglądania i zarządzania pojazdami. Zaimplementowane funkcjonalności zapewniają filtrowanie danych według różnych kategorii, pozwalają użytkownikom na sortowanie danych. Takie udoskonalenia pozwalają na szybkie korzystanie z bazy danych.

Interfejs użytkownika został zaprogramowany aby był jak najbardziej prosty i intuicyjny dla nowych klientów, aby nie mieli trudności po nawigacji w aplikacji.

Dodatkowo pracownik komisji może dodawać, edytować lub usuwać pojazdy, co daje pełne sterowanie nad aplikacją i danymi samochodów w niej zawartymi.

Dalsze plany rozwoju aplikacji dotyczą implementacji dodatkowych typów pojazdów, takich jak pojazdy budowlane (koparki, wywrotki, wózki widłowe), przyczepy i naczepy. Rozszerzenie bazy o te kategorie pozwoli większej ilości firm być zainteresowanym korzystaniem z aplikacji a to wygeneruje dodatkowe zyski do dalszego rozwoju projektu.

7. Literatura

1. Kurs programowania Java <https://javappa.com/kurs-java>.
2. Java GUI: Full Course <https://www.youtube.com/watch?v=Kmgo00avvEw>.
3. Java Classes and Objects https://www.w3schools.com/java/java_classes.asp.
4. Kategorie prawa jazdy <https://www.gov.pl/web/gov/kategorie-prawa-jazdy>.
5. Rodzaje nadwozie <https://beesafe.pl/porady/rodzaje-nadwozia/>.
6. Marki samochodów <https://autokatalog.pl/marki>.