

Aplicație Web pentru închirieri auto

Cuprins:

Introducere

Capitolul 1

1.1 Evoluția Serviciilor de Închiriere Auto

1.2 Aplicațiile web (World Wide Web)

1.3 Aplicațiile web de tipul B2C (de la business la consumator)

1.4 Exemple de aplicații pentru închirieri auto de tipul B2C

1.5 Problema abordată și soluția propusă

Capitolul 2 Analiza și proiectarea sistemului informatic

2.1 Identificarea cerințelor sistemului informatic

2.2 Analiza sistemului informatic

2.3 Proiectarea sistemului informatic

Capitolul 3 Implementarea sistemului informatic

3.1 Tehnologii și limbaje de programare utilizate

3.2 Descrierea bazei de date

3.3 Descrierea aplicației

Concluzie

Bibliografie

Introducere

Piața închirierilor auto reprezintă un sector esențial în domeniul serviciilor, unde companiile oferă clienților acces temporar la vehicule. Transformarea semnificativă a acestei piețe în decursul ultimelor decenii este rezultatul adaptării la modificările de comportament ale consumatorilor și la nevoile tot mai pronunțate pentru mobilitate flexibilă. Creșterea cererii pentru mobilitate flexibilă, dezvoltarea soluțiilor tehnologice și extinderea turismului internațional sunt printre factorii cheie care au contribuit la dezvoltarea sectorului de închirieri auto.

Abordarea acestei teme derivă din dorința de a îmbunătăți experiența utilizatorilor în procesul de alegere și închiriere a vehiculelor online. Prin acordarea unei atenții sporite detaliilor și facilitarea accesului la informații complete și precise, se poate contribui la optimizarea pieței de închirieri auto, din mediul online, și la creșterea satisfacției clienților. Scopul principal este dezvoltarea unei aplicații ce asigură interacțiunea dintre consumatori și furnizorii de servicii de închiriere auto, prin introducerea unui sistem de informare, comparare și de filtrare mai detaliat. Acest tip de aplicație ar putea aduce beneficii semnificative, atât pentru utilizatori, prin simplificarea procesului de selecție a unei mașini adecvate, cât și pentru furnizorii de închirieri auto, prin expunerea mai detaliată a ofertelor lor.

Structura lucrării:

- Capitolul 1 va cuprinde istoria industriei de închirieri auto, prezentarea aplicațiilor web și tipurile acestora, explicarea conceptului de aplicație B2C și enumerarea a cinci aplicații de acest tip din domeniul închirierilor auto.
- Capitolul 2 include grafice reprezentative și proiectarea în detaliu al fiecărui aspect ce ține de aplicație
- Capitolul 3 cuprinde implementarea și descrierea funcționalităților.

1.1. Evoluția Serviciilor de Închiriere Auto

În decursul secolului XX, domeniul închirierilor auto a parcurs transformări remarcabile. Cronologic vorbind, debutul acestei piețe a avut loc în anul 1904. La acea vreme, un magazin de biciclete din Minneapolis, SUA, a pionierat prin plasarea primului anunț de închiriere auto. Acest eveniment a marcat nu doar un început, ci și un impuls pentru o piață ce se află și astăzi, în continuă expansiune și evoluție.

Câțiva ani mai târziu, compania germană Sixt își făcea apariția pe piață, fiind fondată în 1912 și deținând inițial doar trei mașini. După război, mulți oameni au început să închirieze mașini, deoarece aveau mai multe venituri disponibile. Pe măsură ce cererea a crescut dramatic, la fel și oferta, au fost înființate unele dintre cele mai mari companii de închiriere, inclusiv National Car Rental (1947) și Enterprise Rent-A-Car (1957). Avis, o companie americană de închiriere, a achiziționat Saunders Systems în 1955, în timp ce Hertz a fost cumpărat de GMC și mai târziu de Omnibus Corporation. În Marea Britanie, Arnold Clark Car & Van Rental a fost înființată în 1963. Aceasta fost una dintre primele companii britanice din acest domeniu și are acum o flotă de peste 6.000 de vehicule.

În decursul anilor 1960-1970, închirierea de vehicule în proximitatea aeroporturilor a experimentat o ascensiune semnificativă, ajungând să reprezinte 70% din totalul tranzacțiilor.

De atunci și până în prezent, s-a cristalizat o relație strânsă între închirierea auto și călătoriile aeriene: o scădere a acestora a impactat negativ veniturile din închirieri auto. Totodată, și sectorul feroviar a colaborat strâns cu aceste companii, oferindu-le spații în apropierea garilor. Prin urmare, se observă faptul că, odată cu extinderea oportunităților de călătorie și reducerea costurilor asociate, companiile de închiriere auto și-au extins prezența la nivel internațional. În secolul 21, ele s-au răspândit în întreaga lume, satisfăcând cererea în creștere.¹

Pe măsură ce industria auto și-a continuat progresul și expansiunea, companiile de închiriere auto au evoluat în același ritm. Segmentând piața în două categorii principale: închirieri pe termen scurt și închirieri pe termen lung, ponderea cea mai mare e reprezentată de închirierile pe termen scurt ce devin tot mai populare în rândul turiștilor dornici să exploreze independent și să evite limitările transportului public. Desigur, în ciuda scăderii înregistrate în numărul de închirieri auto în urma popularizării aplicațiilor precum Uber și Bolt, studiile arată o corelație redusă între aceste evenimente. Se presupune că anumite persoane au optat pentru aceste alternative de transport în detrimentul închirierii unui vehicul, însă este puțin probabil ca aceștia să reprezinte o parte semnificativă din potențialii clienți pentru închirieri auto.

Piața închirierilor auto a cunoscut o expansiune notabilă în ultimii ani, alimentată și de progresul tehnologic. Acesta a adus îmbunătățiri semnificative în satisfacerea nevoilor clienților și a crescut nivelul general al experienței de închiriere, rezultatul fiind o piață mai receptivă și dinamică.

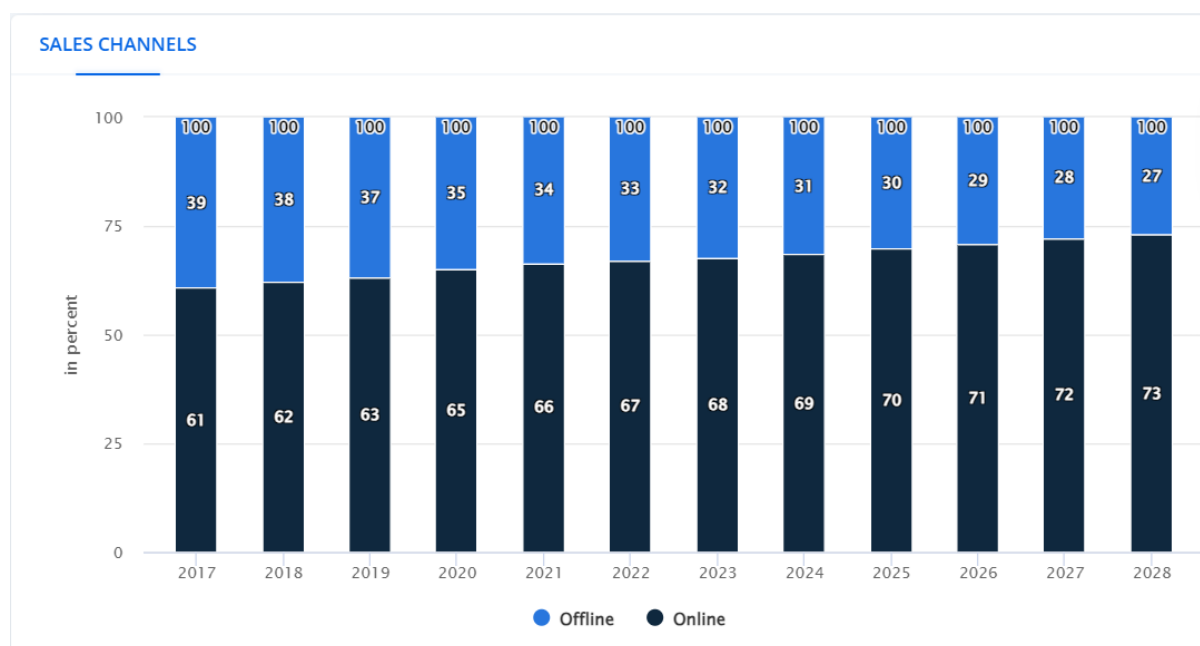


Fig.1- Ponderea închirierilor din mediul online și offline ²

¹ "Car Rental in a New Light" - Boston Consulting Group și eHi Mobility Research Center

² Ponderea închirierilor din mediul online și offline

<https://www.statista.com/outlook/mmo/shared-mobility/shared-rides/car-rentals/worldwide#sales-channels>

Avansul tehnologic a impus o adaptare semnificativă în rândul companiilor de închirieri auto. În trecut, închirierea unei mașini se realiza doar prin prezența fizică, iar astăzi clienții nu mai sunt dispuși să aștepte la cozi sau să completeze documente extinse. Astfel că, evoluția acestei piețe, poate fi remarcată în demersul închirierii unei mașini ce s-a simplificat considerabil în zilele noastre, reducând și timpul de așteptare. Furnizorii de servicii de închiriere auto pot verifica și stoca detaliile clienților și cererile acestora prin intermediul diverselor programe/aplicații.

Pentru a răspunde nevoilor noilor generații, furnizorii de mașini au dezvoltat aplicații interactive, oferind o experiență personalizată utilizatorilor lor. Mai mult, cu ajutorul aplicațiilor dezvoltate de fiecare companie în parte, utilizatorii au acum posibilitatea să caute, rezerve, închirieze și să plătească mașina dorită.

În prezent, există trei mari categorii de aplicații:

- **Aplicații Web:**

Aplicațiile web sunt instrumente online care permit utilizatorilor să acceseze și să interacționeze cu diverse servicii și informații pe internet. Acestea pot fi website-uri cu scop informativ, sau platforme web cu diverse funcționalități, aceste aplicații asigură conectivitatea și accesul facil la date și resurse.

- **Aplicații Mobile:**

Aplicațiile mobile sunt programe software create pentru dispozitivele mobile, cum ar fi smartphone-urile. Ele furnizează servicii variate, de la divertisment și socializare la instrumente de productivitate. Ușor de descoperit și accesat, conținutul acestor aplicații este adaptat pentru experiența mobilă, oferind o interfață simplificată și acces rapid.

- **Aplicații Desktop:**

Aplicațiile desktop sunt programe software instalate pe calculatoarele personale sau laptopuri. Acestea acoperă o gamă largă de funcționalități, de la aplicații de birou standard, cum ar fi procesare de text sau foi de calcul, la jocuri complexe și programe specializate. Utilizatorii le accesează local, oferind o experiență solidă și stabilă.

1.2. Aplicațiile web (World Wide Web)

O aplicație web este un sistem interactiv care permite utilizatorilor să execute logica de afaceri aflată într-un server și să vizualizeze rezultatele acestei logici folosind un browser web. Cu alte cuvinte, aplicațiile web sau serviciile web reprezintă soluții digitale disponibile online, care oferă utilizatorilor acces la o varietate de funcționalități. Aplicațiile web sunt construite pe arhitectura client/server, unde logica de afaceri este prezentă în aplicație, care funcționează pe un server web și utilizează protocolul HTTP pentru a comunica cu clienții prin Internet. În acest context, serverul web ajută aplicația prin transmiterea solicitărilor de la clienți la aplicație, care va reveni cu răspunsuri către client.

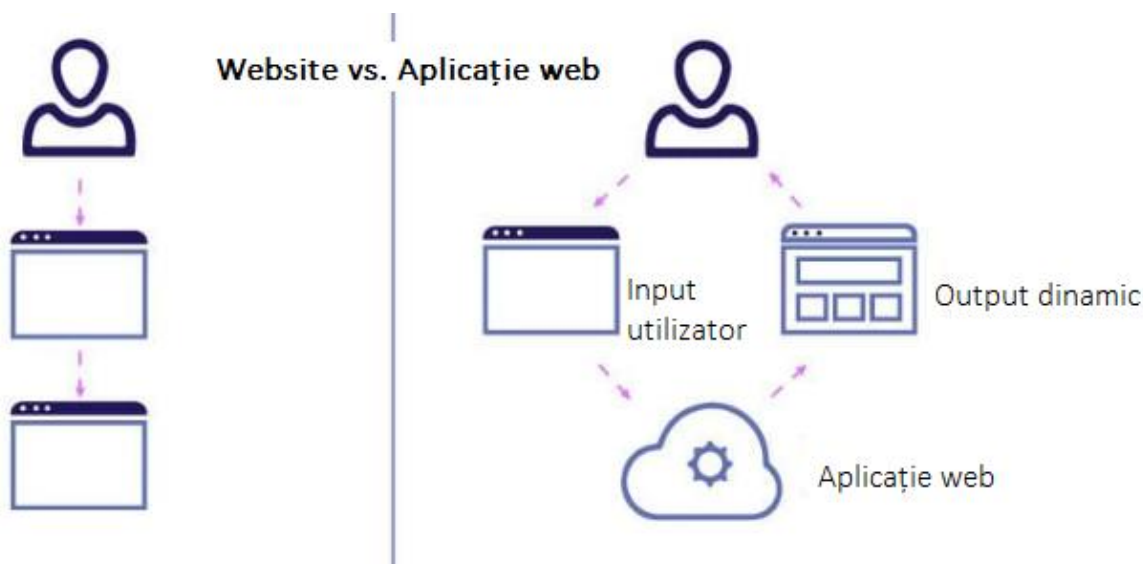


Fig 2 Comparație între website și aplicație web

Pe partea de client, aplicația web poate fi vizibilă utilizând un browser. Interfața aplicației, cu utilizarea paginilor HyperText Markup Language, este interpretată și afișată cu ajutorul browserului. În plus față de acest lucru, astfel de pagini HTML conțin formulare web, fișiere de imagine, clipuri audio și video și diverse alte tipuri de date afișabile, în funcție de scopul aplicației.

De la site-uri de prezentare la platforme interactive, aceste aplicații simplifică conexiunea dintre utilizator și informații. Ele aduc online-ul mai aproape de utilizatori, permițându-le să acceseze cu ușurință date, divertisment și interacțiuni sociale. Cu un design intuitiv și accesibilitate sporită, aceste instrumente digitale transformă experiența utilizatorului și contribuie la evoluția continuă a peisajului online.

Aplicațiile web au fost dezvoltate și clasificate pentru a satisface o gamă variată de nevoi și scopuri. În acest sens, putem împărți aceste aplicații în diverse categorii, precum:

- Site-uri de prezentare: Site-uri ce oferă descrieri pentru companii, organizații sau persoane. Ele furnizează informații statice despre servicii și produse.
- Rețele sociale: Platforme ce facilitează conectarea și interacțiunea între utilizatori. Oferă posibilitatea de a partaja conținut și menținerea legăturii cu prietenii.
- Platforme educaționale online: Sisteme online care furnizează cursuri și materiale educaționale, permițând accesul flexibil la informații și învățare la distanță.
- Bloguri și platforme de conținut: Platforme interactive care permit utilizatorilor să-și exprime gândurile, să scrie articole și să publice conținut online. Pot include funcționalități de interacțiune.
- Comerț electronic (e-commerce): Aplicații specializate în facilitarea proceselor de vânzare și cumpărare de bunuri și servicii online. Acestea integrează funcționalități precum coș de cumpărături, procesare a plăților și gestionare a stocurilor.
- Instrumente de analiză și vizualizare a datelor: Aplicații care permit utilizatorilor să analizeze și să vizualizeze datele în mod interactiv, sprijinind luarea deciziilor informate.

Conținutul unei aplicații poate fi: static sau dinamic. Conținutul static (întâlnit în site-urile de prezentare), nu se modifică în urma interacțiunii dintre utilizator și aplicație. Conținutul dinamic este cel care necesită procesare care poate fi aplicată. Atunci când utilizatorul face o solicitare, serverul web va executa operațiile necesare pentru a furniza conținutul dinamic prezent în fișier.

Pentru a dezvolta o aplicație web trebuie să parcurgem mai multe etape și abordări. Etapă inițială presupune stabilirea obiectivelor, definirea funcționalităților, cât și analiza cerințelor funcționale și tehnice ale aplicației. Etapa imediat următoare, este reprezentată de proiectarea și structurarea aplicației. Se elaborează un plan prin care se stabilesc următoarele: arhitectura sistemului, structura interfeței, și direcțiile fluxului de date. Mai apoi, având ca bază specificațiile definite anterior, se începe etapa de implementare a codului. Indiferent de limbajele de programare folosite în dezvoltarea aplicației, după finalizarea etapei anterioare, este nevoie ca aplicația să fie testată pentru a ne asigura că totul funcționează corespunzător. În cazul în care există probleme, aplicația trebuie remediată și mai apoi aceasta poate fi lansată în producție. Dezvoltarea continuă și după lansarea aplicației. Trebuie asigurată mentenanța și adăugarea eventuală de noi funcționalități.

1.3. Aplicațiile web de tipul B2C (de la business la consumator)

Conceptul de B2C reprezintă o modalitate de vânzări online, în care tranzacțiile sunt realizate direct prin intermediul internetului între o companie și consumatorul final. Platforma online dedicată acestor tranzacții este denumită în mod obișnuit magazin online și se caracterizează printr-un ciclu scurt de vânzare, având ca obiectiv realizarea unei achiziții imediate din partea clientului. Comerțul online de la business la consumator (B2C), a devenit cunoscut în anii 1990, când numărul calculatoarelor personale a crescut și telecomunicațiile au fost îmbunătățite prin internet. De la prima experiență de cumpărături online în 1984, au trecut aproape 20 de ani până când B2C a devenit popular și utilizat de un număr mare de consumatori. Acest tip de aplicații au devenit mai utilizate datorită motoarelor de căutare mai performante, o criptare mai bună pentru procesarea plăților, creșterea numărului de furnizori de servicii, dar și a numărului de calculatoare.³

În principiu, există cinci tipuri de aplicații web ce utilizează modelul B2C⁴:

1. Magazine online - Aplicații prin intermediul cărora utilizatorii cumpără, în mod direct, bunuri.
2. Intermediari online - Aceștia nu dețin efectiv produse sau servicii, ci facilitează întâlnirea cumpărătorilor și vânzătorilor. În general, aceștia colaborează cu mai mulți vânzători și oferă o aplicație B2C ce are o interfață intuitivă și ușor de folosit pentru a facilita navigarea și oferă și funcționalități avansate de căutare și filtre. Un alt aspect important este crearea unui mediu transparent și echitabil pentru cumpărători și vânzători. Intermediarii online oferă recenzii, evaluări și alte informații relevante pentru a ajuta cumpărătorii să ia decizii informate.

³ "Inventor's Story" <https://www.aldricharchive.co.uk/inventors-story>

⁴ "B2C: How Business-to-Consumer Sales Works, 5 Types and Examples" <https://www.investopedia.com/terms/b/btoc.asp>

3. B2C bazat pe publicitate - Constă în volume mari de trafic web ce sunt folosite pentru a vinde publicitate, care la rândul său vinde bunuri și servicii.
4. Bazat pe comunitate – rețelele de socializare care construiesc comunități online bazate pe interese comune, ajută companiile să-și promoveze produsele direct către consumatori.
5. Bazat pe taxă: Site-urile direct către consumator care percep o taxă pentru ca utilizatorii să aibă acces la conținutul lor.



Fig 3 Principalele aspecte ale aplicațiilor de tipul B2C și B2B⁵

⁵ Sursă imagine: <https://www.smartsight.in/technology/how-b2b-mobile-apps-different-from-b2c-apps/>

1.4. Exemple de aplicații pentru închirieri auto de tipul B2C

Exemple de aplicații intermediare din domeniul închirierilor auto care simplifică și facilitează procesul de conectare între cei care doresc să închirieze un vehicul și proprietarii de mașini disponibile pentru închiriere sunt:

1. Turo⁶ - platformă interactivă prin care proprietarii de mașini pot închiria vehiculele lor altor persoane. Utilizatorii au acces la o gamă variată de mașini, iar procesul de închiriere este simplificat prin intermediul aplicației. Turo pune la dispoziție și opțiuni de asigurare pentru a proteja atât proprietarii, cât și chiriașii.
2. Getaround⁷ - Similar cu Turo, Getaround conectează proprietarii de mașini cu cei care caută vehicule pentru închiriere pe termen scurt. Platforma gestionează întregul proces, de la rezervare și plată până la asigurare. Getaround se remarcă prin varietatea de vehicule disponibile și oferă o experiență prietenoasă pentru utilizatori.
3. Zipcar⁸ – platforma oferă un serviciu de închiriere auto pe termen scurt, cu accent pe utilizarea vehiculelor în zone urbane. Utilizatorii pot rezerva mașini pentru ore sau zile prin intermediul aplicației Zipcar. Platforma oferă un model de afacere bazat pe abonament, permițând acces facil la o flotă diversificată de mașini.
4. Hertz 24/7⁹ - Extinderea serviciilor tradiționale de închiriere auto ale Hertz, Hertz 24/7, permite utilizatorilor să rezerve și să închirieze mașini folosind aplicația mobilă. Această opțiune aduce flexibilitate, permițând preluarea și returnarea vehiculelor în funcție de preferințele utilizatorilor.
5. BlaBlaCar¹⁰ - Cunoscută inițial pentru partajarea călătoriilor, BlaBlaCar oferă și servicii de închiriere auto pe termen lung. Utilizatorii pot găsi mașini disponibile pentru perioade extinse, iar platforma facilitează întregul proces, de la rezervare până la plată.

Aceste aplicații intermediare reprezintă soluții moderne și eficiente pentru nevoile în creștere ale pieței de închirieri auto. Ele aduc avantaje atât pentru proprietari, oferindu-le posibilitatea de a valorifica mașinile nefolosite, cât și pentru cei care doresc să închirieze, oferindu-le acces la o varietate de opțiuni, procese simple și servicii de asigurare. Aplicațiile intermediare în domeniul închirierilor auto oferă utilizatorilor o gamă variată de opțiuni pentru a găsi și închiria vehicule. Fiecare aplicație are filtre personalizate care permit utilizatorilor să selecționeze mașini în funcție de preferințele lor. Aceste filtre includ adesea criterii precum brand, model, an de fabricație, tip de carburant și preț. Opțiunile suplimentare variază de la disponibilitatea la aeroport sau alte locații specifice, la funcții ale vehiculului.

⁶ Turo - <https://turo.com/>

⁷ Getaround - <https://fl.getaround.com/>

⁸ Zipcar - <https://www.zipcar.com/>

⁹ Hertz 24/7 -

https://www.hertz.ro/?utm_source=search&utm_medium=cpc&utm_campaign=RO_Rent%20A%20Car_All%20Locations_AO%20View%20expanded%20landing%20pages&gad_source=1&gclid=Cj0KCQiAnfmsBhDfARIsAM7MKi0RVZpr4zLnlpLMgDtyxs7DSUPioxlrR1UGb_j54n3LJFWtS41Vt8UaAt7aEALw_wcB

¹⁰ BlaBlaCar - <https://www.blablacar.ro/>

1.5. Problema abordată și soluția propusă

Într-o piață extrem de competitivă, personalizarea este cheia pentru construirea loialității și a încrederii. Analizând datele istorice de închiriere, companiile își pot adapta ofertele și serviciile la preferințele individuale ale clienților, pot recomanda vehicule adecvate și servicii suplimentare și chiar pot oferi prețuri competitive bazate pe condițiile de piață în timp real și pe modelele de cerere. În plus, analiza feedback-ului clienților, recenziile online și comentariile din rețelele sociale pot oferi informații valoroase asupra domeniilor care necesită îmbunătățiri.

Chiar dacă închirierile sunt, în general, pentru perioade scurte, indiferent de durata închirierii, mașina utilizată ar trebui să ofere atât confort, cât și siguranță, fiind flexibilă pentru nevoile utilizatorului.

Soluția pentru problema menționată anterior este o aplicație web care preia anunțuri de la câteva companii de închirieri. Asupra acestor anunțuri se poate aplica o filtrare în funcție de posibilele activități desfășurate în perioada călătoriei, comparație între anunțuri și posibilitatea utilizatorilor să se înregistreze în aplicație pentru a-și putea păstra anunțurile favorite. Mai mult, tot în cadrul aplicației, utilizatorii pot afla costul estimativ al combustibilului, pentru țara în care călătoresc, distanța și de asemenea, tipul automobilului ales.

2. Analiza și proiectarea sistemului informatic

În era digitală contemporană, dezvoltarea și implementarea aplicațiilor informatice joacă un rol esențial în optimizarea proceselor, îmbunătățirea eficienței și îmbogățirea experiențelor utilizatorilor. Proiectarea unei astfel de aplicații reprezintă o abordare strategică pentru a soluționa provocările specifice și a crea soluții inovatoare. AutoAdvice este o aplicație web care furnizează utilizatorilor recomandări pentru automobile. Aplicația colectează anunțuri de închirieri auto din diverse surse, oferind astfel o gamă variată de vehicule, pe care utilizatorii le pot filtra în multiple moduri. Atât utilizatorii înregistrați, cât și cei neînregistrați, pot selecta între două și cinci mașini pentru comparație. Comparațiile sunt prezentate grafic. În plus, utilizatorii înregistrați își pot salva automobilele preferate într-o colecție personalizată, vizibilă pe pagina lor personală. Aplicația include și un tabel cu prețurile medii ale combustibilului din majoritatea țărilor europene, actualizat săptămânal, care poate fi utilizat pentru a calcula costul estimativ al unei călătorii în funcție de distanță, țară, modelul mașinii și tipul motorului. Această funcționalitate este disponibilă și pentru drumurile parcurse cu propria mașină.

2.1 Identificarea cerințelor sistemului informatic

Identificarea cerințelor sistemului informatic este un pas esențial în dezvoltarea unei aplicații. AutoAdvice are ca scop simplificarea interacțiunii dintre consumatori și furnizorii de servicii de închiriere auto, oferind o filtrare și comparare centralizată. Acest tip de aplicație aduce avantaje atât utilizatorilor, prin simplificarea procesului de găsire a mașinii

ideale, cât și furnizorilor de închirieri auto, prin creșterea vizibilității ofertelor lor. Așadar, pentru a ne da seama de ceea ce ar trebui să cuprindă această aplicație, avem nevoie să înțelegem interacțiunile dintre utilizatori și sistem

Diagrama cazurilor de utilizare ilustrează grafic funcționalitățile pe care sistemul informatic trebuie să le îndeplinească. Pentru a realiza această diagramă, plecăm de la tipul de utilizatori/actori ai sistemului. Am stabilit că în cadrul aplicației vor exista doar două tipuri de actori: utilizatorul neînregistrat și utilizatorul înregistrat. Fiecare caz, din această diagramă, reprezintă câte o funcționalitate a sistemului, astfel că am obținut următoarea diagramă:

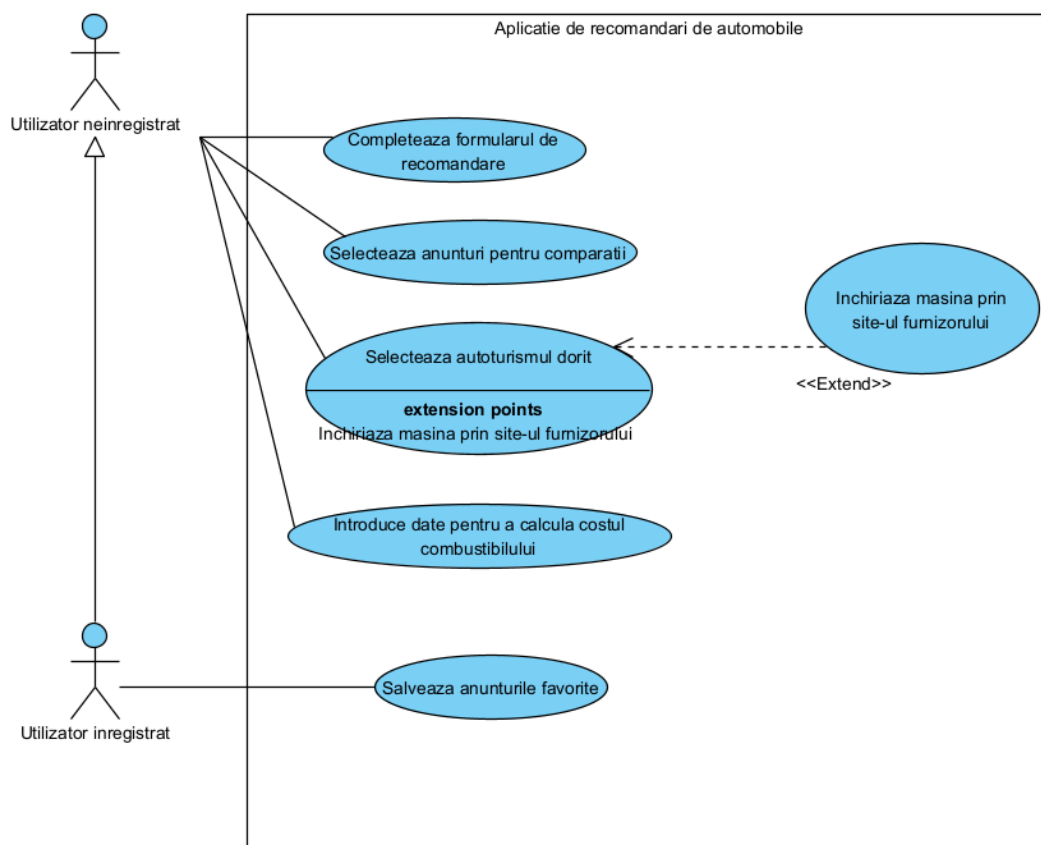


Fig 2.1 Diagrama cazurilor de utilizare

În cadrul aplicației, se va putea completa formularul, selecta până la cinci anunțuri pentru a le compara, dar și salva anunțurile favorite într-o colecție. Atât utilizatorii înregistrați, cât și cei neînregistrați, se vor putea bucura de recomandări, însă numai utilizatorii înregistrați își vor putea salva anunțurile preferate (Utilizator înregistrat - actor părinte, utilizator neînregistrat – actor copil). După ce utilizatorul și-a ales automobilul dorit, acesta este rapid redirectionat pe site-ul sursă, unde poate parcurge procesul de închiriere a unui automobil.

Descrierea textuală a cazurilor de utilizare Comparații și Favorite:

Element al cazului de utilizare	Descriere
Cod	Comparații
Stare	Schiță

Scop	Realizează compararea în aplicația AutoAdvice
Nume	Selectează anunțuri pentru comparații
Actor principal	Utilizatorul înregistrat și cel neînregistrat
Descriere	Pentru anunțurile selectate se vor cauta recenzii. (punctaje de la 0 la 5)
Precondiții	Selectarea a cel puțin două anunțuri și apăsarea butonului de pornire a activității
Postcondiții	Găsirea de recenzii, în baza de date, pentru automobilele selectate
Declanșator	Necesitatea de a închiria o mașină și dorința de a avea cât mai multe informații înainte de închiriere
Flux de bază	Realizarea diagramelor pentru diverse criterii
Fluxuri alternative	Afisarea incorecta
Relații	-
Frecvența utilizării	De fiecare data când utilizatorul vrea informații suplimentare.
Reguli ale afaceri	-

Tabel 2.1 Descrierea cazului de utilizare: Comparații

Element al cazului de utilizare	Descriere
Cod	Favorite
Stare	Schiță
Scop	Salvarea anunțurilor preferate
Nume	Selectează anunțurile favorite
Actor principal	Utilizatorul înregistrat
Descriere	Pentru anunțurile selectate se vor cauta recenzii.
Precondiții	Utilizatorul să fie înregistrat
Postcondiții	Utilizatorul să salveze anunțul
Declanșator	Dorința de a salva anunțurile pentru a fi mai ușor de găsit
Flux de bază	Stocarea și afișarea anunțurilor pe pagina personală a utilizatorului
Fluxuri alternative	Incapacitatea de a memora anunțurile selectate
Relații	-
Frecvența utilizării	Foarte mare
Reguli ale afaceri	-

Tabel 2.2 Descrierea cazului de utilizare: Favorite

2.2 Analiza sistemului informatic

Baza pentru proiectarea și implementarea eficientă a unui sistemului informatic, este reprezentată de analiza acestuia, asigurând astfel un produs final de înaltă calitate, care să răspundă nevoilor și așteptărilor utilizatorilor.

Diagrama de activitate

Diagrama de activitate oferă o reprezentare vizuală a succesiunii acțiunilor necesare pentru a atinge un anumit rezultat. Aceasta ilustrează fluxul de lucru de la punctul de inițiere până la punctul de finalizare, evidențiind posibilele decizii și bifurcații care pot apărea pe parcursul desfășurării unei activități.

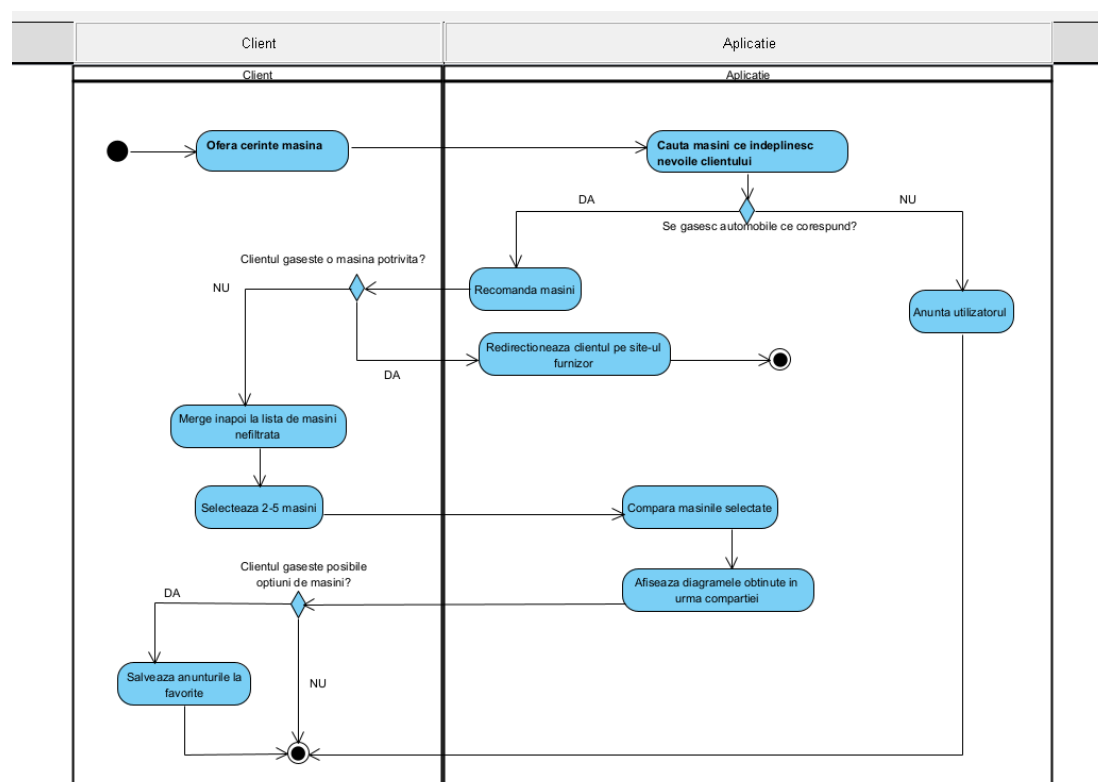


Fig 2.2 Diagrama de activitate

Mai sus este reprezentată diagrama de activitate, în cadrul căreia sunt reprezentate o parte din cazurile de utilizare. Acțiunea inițială este reprezentată de completarea formularului de către utilizator. În funcție de opțiunile alese de către client, aplicația va avea rolul de a filtra anunțurile și a afișa doar automobilele corespunzătoare.

Diagrama de clase

Diagramele de clase oferă o imagine de ansamblu asupra claselor dintr-un sistem și sunt utilizate pentru a ilustra structura statică a acestuia sau a unei aplicații. Acestea descriu relațiile și interacțiunile dintre clase, evidențiind atributele și metodele fiecărei clase.

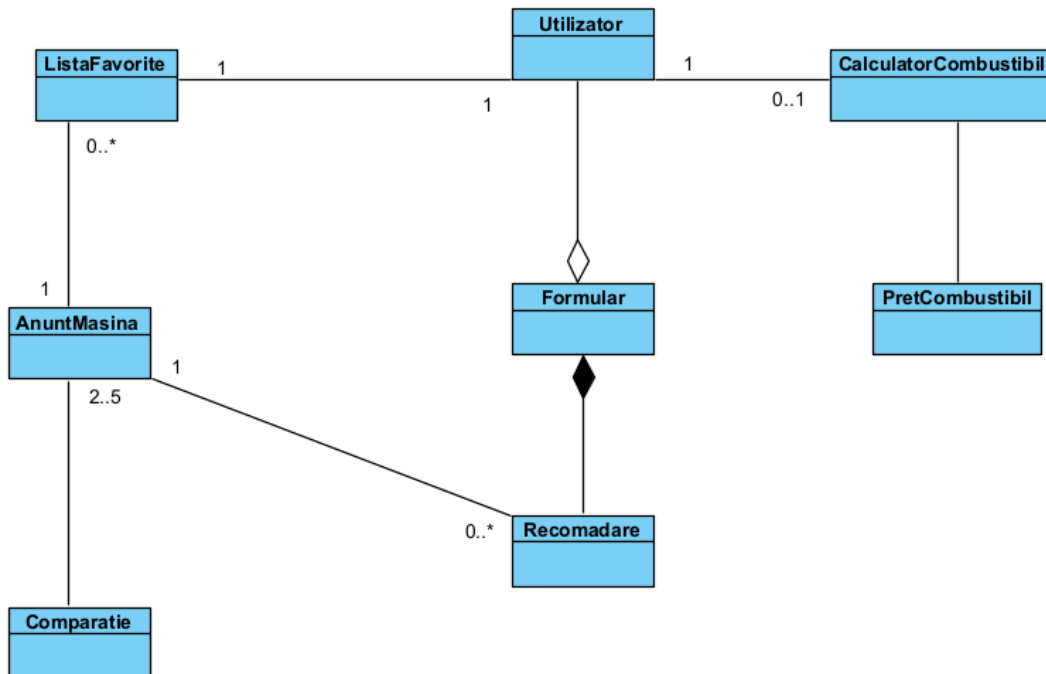


Fig 2.3 Diagrama de clase

Clasele reprezintă entitățile principale ale sistemului. Am considerat că în formular și calculator se găsesc informațiile oferite de client și că recomandările sunt realizate pe baza criteriilor specificate în formular, astfel că, dacă formularul nu ar fi completat, nu ar exista recomandări. În ceea ce privește multiplicitatea:

- În lista de favorite se pot găsi zero sau mai multe anunțuri.
- Există o singură listă de favorite pentru fiecare utilizator înregistrat.
- În recomandări pot apărea zero sau mai multe anunțuri.
- Comparatiile se pot realiza doar dacă au fost selectate două sau mai multe anunțuri.

Diagrama de stări

Diagramele de mai jos modelează starea dinamică a unor obiecte din cadrul aplicației.

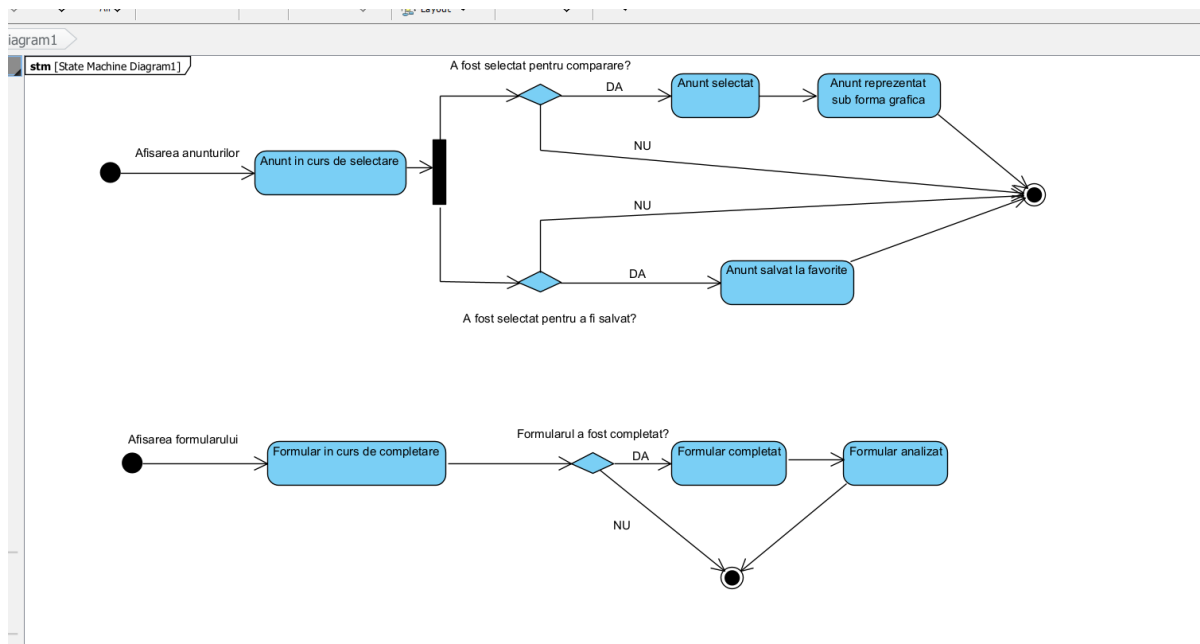


Fig 2.4 Diagrame de stări

Am analizat stările prin care trece un anunt și un formular. **Starea** reprezintă o situație din existența unui obiect efectuează anumite activități sau așteaptă anumite evenimente. În aplicație, la secțiunea de Automobile, vor fi afișate toate anunțurile, într-o ordine nesemnificativă. Dacă utilizatorul apasă pe butonul pentru formular în aplicație, se va deschide o pagină cu anumite câmpuri de completat. După ce formularul a fost completat, se poate realiza procesul de filtrare a anunțurilor, în funcție de criteriile specificate în formular. În cea de-a doua diagramă, am reprezentat stările unui anunt, care poate fi selectat pentru a fi comparat cu alte anunțuri sau pentru a fi salvat la favorite. În ceea ce privește comparația, dacă automobilele selectate le-au fost alocate și punctaje/recenzii pe Cars.com¹¹, comparația se va realiza pe baza acestor note.

Diagramele de secvență

Diagramele de secvență ilustrează modul în care obiectele dintr-un sistem interacționează între ele în cadrul unui anumit scenariu de utilizare.

¹¹ Sursă punctaje: <https://www.cars.com/research/>

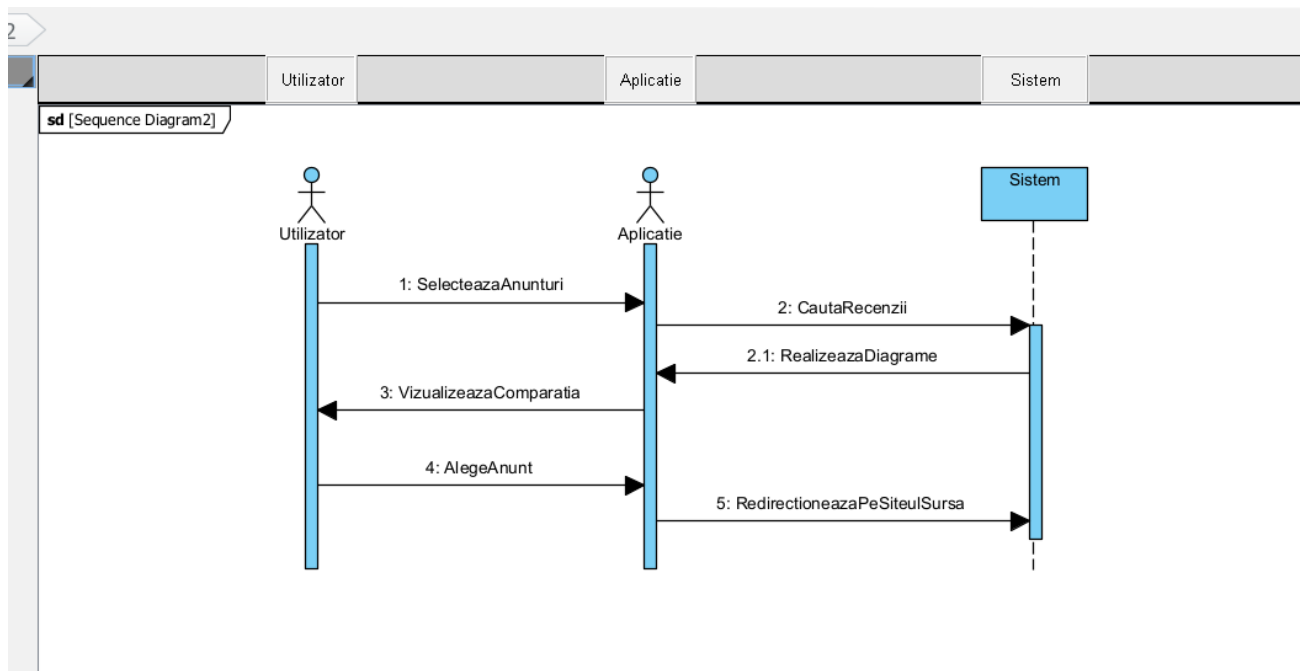


Fig 2.5 Diagrama de secvență 1

Procesul de comparare este inițiat tot de utilizator. Acesta selectează anunțurile și trimite cererea de comparare, prin apăsarea butonului specific. Următoarele etape cuprind căutarea de recenzii în baza de date și realizarea diagramelor de tipul pie chart pe baza acestora.

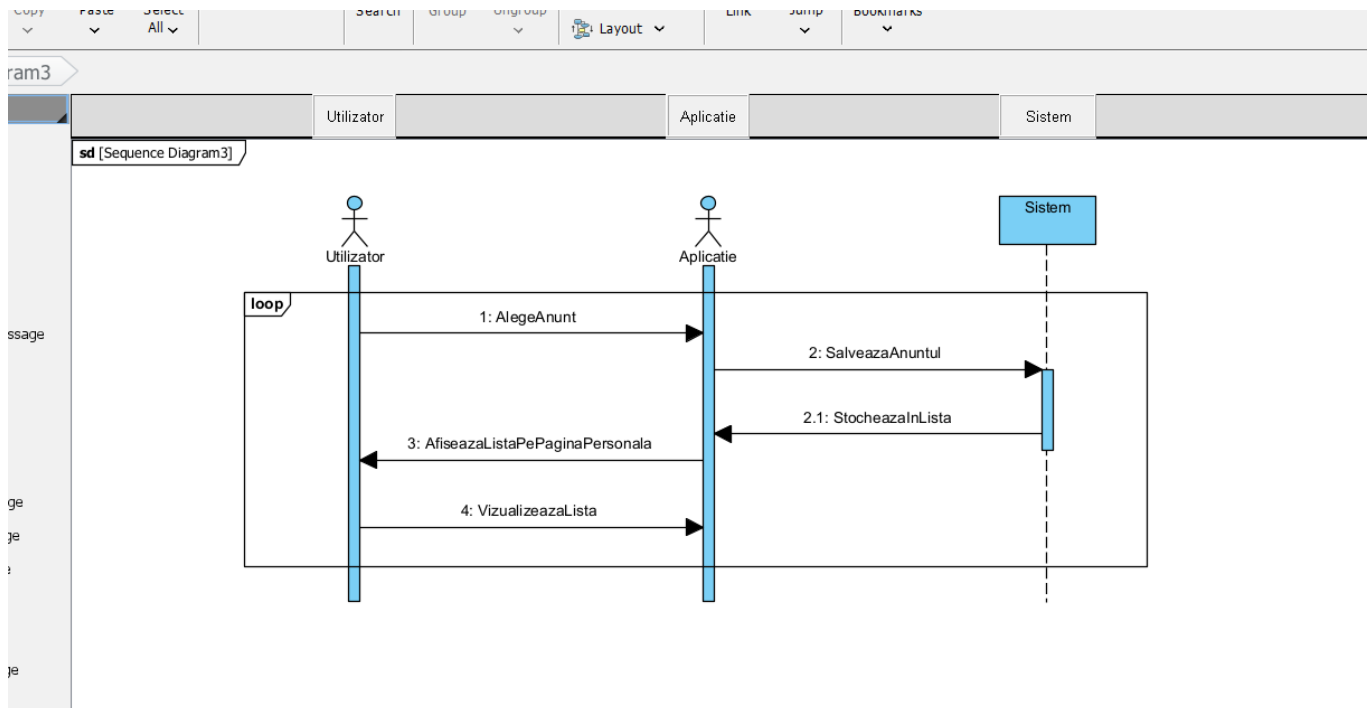


Fig 2.6 Diagrama de secvență 2

Activitatea de salvare a anunțurilor într-o colecție personală conține o serie de interacțiuni ce se vor repeta de mai multe ori, de aceea am construit fluxul de mesaje în interiorul unui fragment de tipul loop.

Diagrama de procese și cea de colaborare

Diagramele de procese și colaborare sunt concepute pentru a optimiza procesele din lumea reală prin simularea lor.

Prima diagramă, de mai jos, simulează procesul de filtrare. Evenimentul de început primește criteriile din formular și pe baza acestora se caută în întreaga flotă de autoturisme, mașina potrivită pentru utilizator. Mai departe am folosit o poartă exclusivă pentru a simula atât cazul în care se găsesc anunțuri corespunzătoare, cât și cazul în care procesul de filtrare se încheie cu zero rezultate.

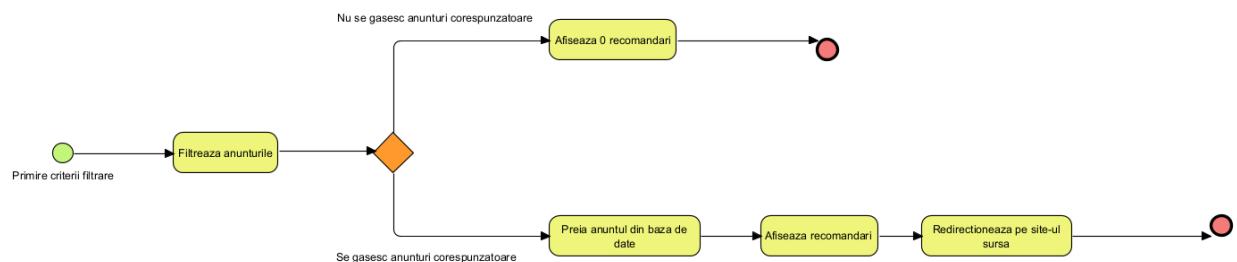


Fig 2.7 Diagrama de proces

Următoarea diagramă de colaborare este alcătuită din două containere (Utilizator și Filtrare Anunțuri) și din fluxuri de mesaje și de secvență. Din dorința/necesitatea de a închiria o mașină, utilizatorul trimite un mesaj cu formularul completat. Odată ce formularul a fost examinat, procesul se continuă cu filtrarea masinilor, aceasta realizându-se cu ajutorul unui script. În continuarea diagramei, am prezentat și funcția de comparare, astfel ca, după ce primește recomandările, utilizatorului îi revine sarcina de a selecta anunțuri. Mai departe, recenziile alocate masinilor selectate, vor fi reprezentate sub forma grafică și trimise înapoi utilizatorului care, într-un final, se decide asupra unui autoturism, iar prin accesarea anunțului specific, va fi redirecționat pe site-ul furnizor al automobilului, pentru a continua procesul de închiriere.

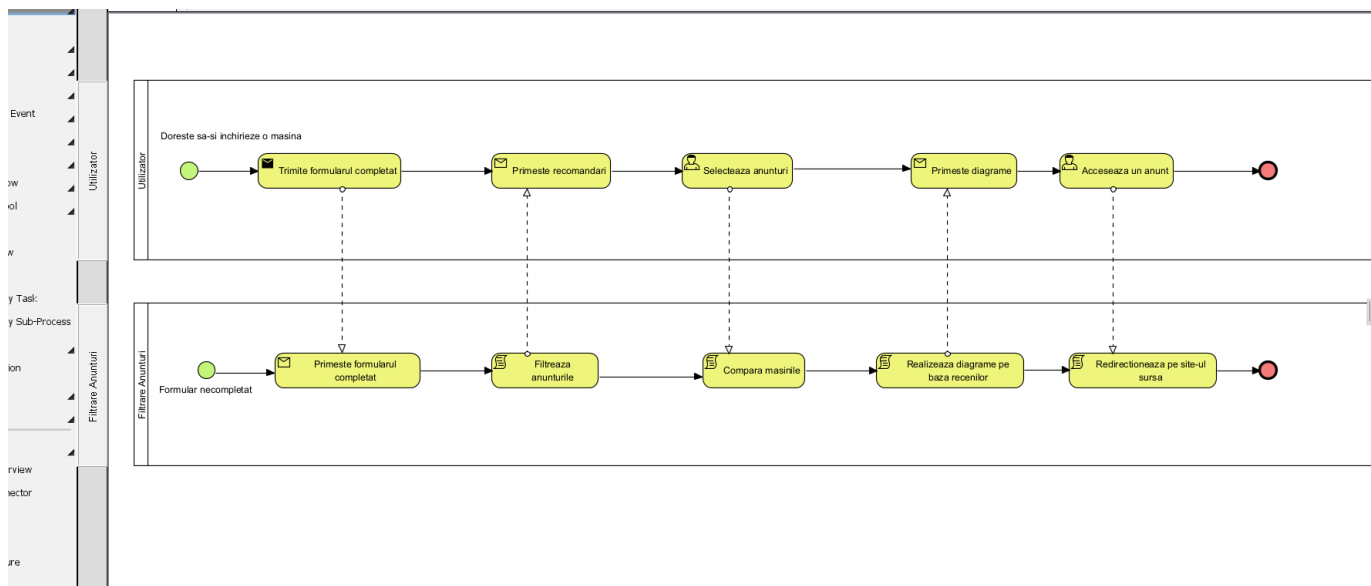


Fig 2.8 Diagrama de colaborare

2.3 Proiectarea sistemului informatic

Proiectarea arhitecturii

Proiectarea arhitecturii¹² unei aplicații include, printre multe altele, identificarea componentelor principale, definirea fluxului de date și determinarea interacțiunilor între componente. AutoAdvice utilizează Firebase pentru autentificare și realtime database, JavaScript și Node.js pentru scraping și actualizarea datelor, HTML și CSS pentru interfața web. Prin urmare, aplicația va cuprinde:

- Frontend – HTML/CSS pentru structura și stilizarea paginii, JavaScript și biblioteci JS pentru a asigura interacțiunea cu utilizatorul.
- Backend – Node.js și JavaScript și biblioteci precum Axios/Cheerio pentru interacțiunea cu baza de date și web scraping
- Baza de date – Firebase Realtime Database pentru stocarea datelor
- Autentificare – Firebase Authentication pentru a gestiona autentificările utilizatorilor.

¹² <https://www.devzv.com/ro/web-application-architecture.html>

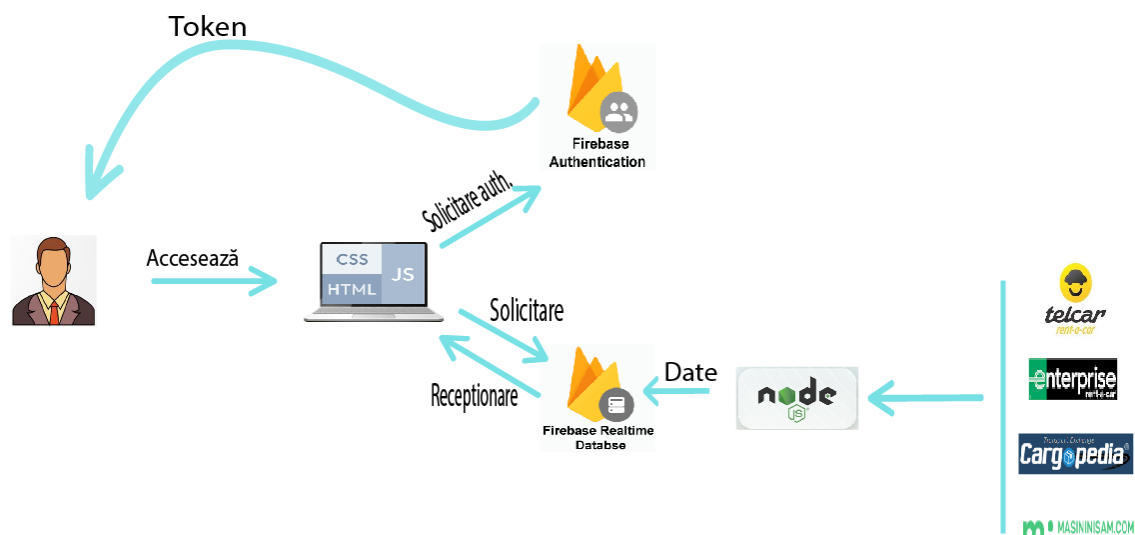


Fig 2.9 Arhitectura aplicației

Proiectarea bazei de date

Atunci când stabilim proiectarea unei baze de date, trebuie să urmărim ușurința cu care putem accesa datele stocate. Baza de date aleasă, este NoSQL. O bună parte din datele stocate, sunt preluate prin web scraping și au un volum foarte mare. Prin urmare, pentru fiecare obiect preluat automat din alte surse, o să-mi construiesc câte o colecție în baza de date: `anunturi`, `preturi_combustibil` și `consum_carburant`. Pentru utilizatorii înregistrați, o să am un nod în care se vor reține email-ul și o listă în care se păstrează id-urile anunțurilor salvate.

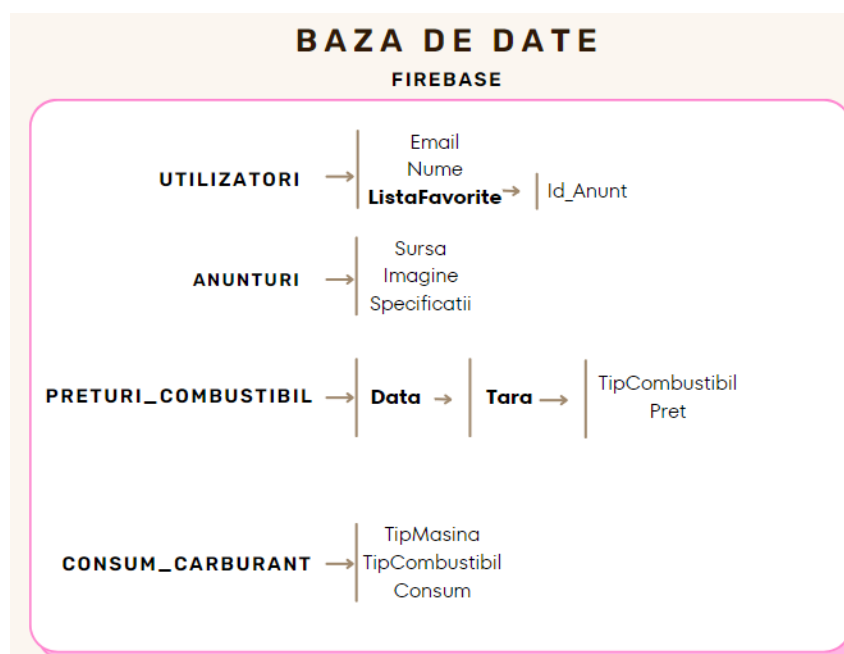


Fig 2.10 Proiectarea bazei de date

Proiectarea interfeței

Folosind Balsamiq Wireframes am proiectat patru interfețe pentru aplicația AutoAdvice:

- Prima interfață reprezintă pagina inițială. Aceasta va avea în partea de sus un meniu cu mai multe opțiuni ce pot duce la alte secțiuni/pagini ale aplicației. În cadrul acestei pagini se pot adăuga ulterior și alte butoane spre alte funcționalități ale aplicației.
- În cea de-a doua interfață se poate observa modul în care va arăta pagina utilizatorilor înregistrați. De pe această pagină, utilizatorii își pot vedea anunțurile salvate.
- A treia interfață prezintă modul în care vor putea fi vizualizate anunțurile de închirieri și posibila localizare a butoanelor pentru accesarea formularului și cel pentru salvarea anunțului, dar și checkbox-ul pentru a marca dorința de a compara automobilul.
- În ultima interfață am construit pagina în care vor fi vizualizate graficele obținute în urma comparației.

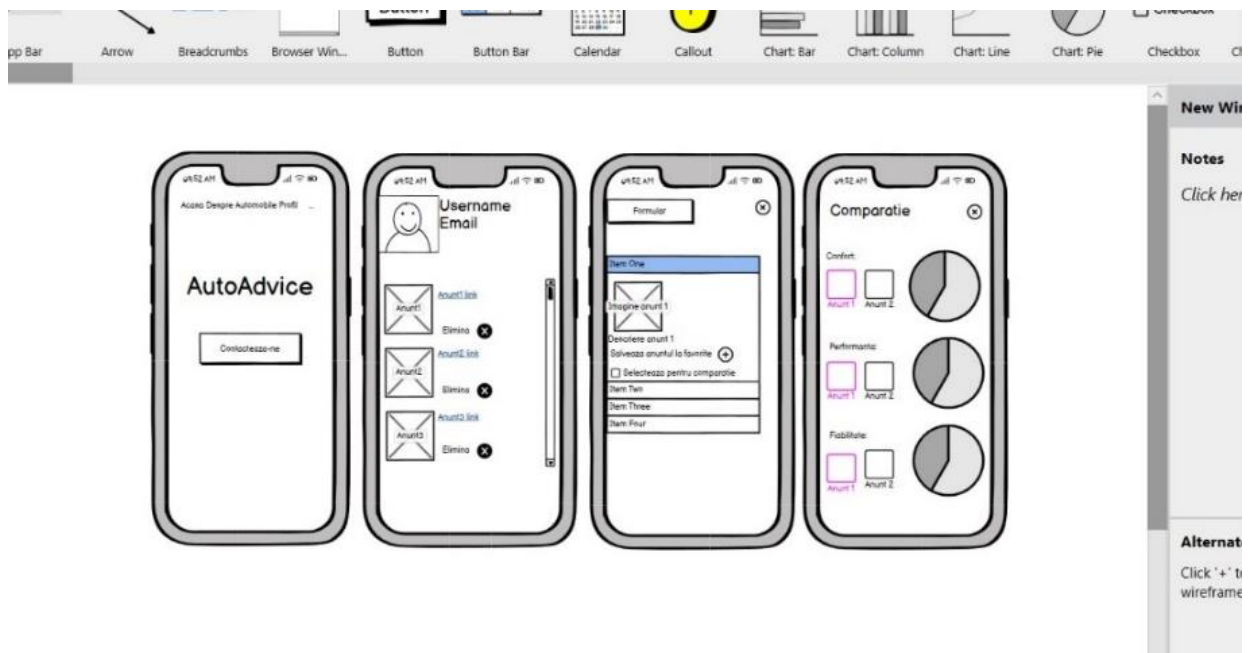


Fig 2.11 Proiectarea interfeței

3. Implementarea sistemului informatic

3.1 Tehnologii și limbaje de programare utilizate

Google Firebase¹³

Google Firebase este o platformă de baze de date NoSQL care stochează date sub formă de documente similare cu JSON. Aceste baze de date sunt proiectate pentru a gestiona eficient volume mari de date, fie ele structurate sau nestructurate. Modelul de date NoSQL este extrem de flexibil, permițând stocarea și administrarea eficientă a unei varietăți de date.

Firebase pune la dispoziția dezvoltatorilor un set extins de instrumente și servicii care facilitează crearea de aplicații de înaltă calitate, expansiunea bazei de utilizatori și monetizarea. Fiind construit pe infrastructura robustă a Google, Firebase oferă scalabilitate și performanță remarcabile. Printre funcționalitățile oferite se numără autentificarea utilizatorilor, sincronizarea în timp real a datelor, stocarea fișierelor și analiza evenimentelor din aplicații.

JavaScript¹⁴

JavaScript este un limbaj de programare extrem de versatil și dinamic, fiind un element esențial al dezvoltării web moderne. Inițial conceput pentru a adăuga interactivitate paginilor web, JavaScript a evoluat considerabil, devenind un limbaj complet și robust utilizat atât pe partea de client (front-end) cât și pe partea de server (back-end).

JavaScript permite dezvoltatorilor să creeze aplicații web interactive prin manipularea Document Object Model (DOM), gestionarea evenimentelor (cum ar fi click-urile, trecerea cu mouse-ul peste elemente și tastările) și realizarea de cereri HTTP asincrone către servere, facilitând comunicarea fără reîncărcarea paginii (tehnologie cunoscută sub numele de AJAX - Asynchronous JavaScript and XML).

În ultimii ani, JavaScript a beneficiat de o creștere exponențială în popularitate datorită dezvoltării unor framework-uri și biblioteci puternice. React, creat de Facebook, permite dezvoltarea de interfețe de utilizator declarative și component-based. Angular, dezvoltat de Google, oferă un cadru complet pentru dezvoltarea aplicațiilor web dinamice și complexe. Vue.js este apreciat pentru flexibilitatea și ușurința învățării, permițând dezvoltatorilor să adopte gradual framework-ul în proiectele lor.

JavaScript se integrează perfect cu alte tehnologii web precum HTML și CSS, iar extensibilitatea sa este amplificată de ecosistemul bogat de pachete disponibile prin npm (Node Package Manager).

CSS și HTML¹⁵

CSS (Cascading Style Sheets) și HTML (HyperText Markup Language) sunt pilonii fundamentali ai designului și structurii paginilor web.

¹³ FIREBASE - OVERVIEW AND USAGE https://www.researchgate.net/publication/362539877_FIREBASE_-_OVERVIEW_AND_USAGE

¹⁴ JavaScript: The Good Parts, Douglas Crockford

¹⁵ HTML & CSS: Design and Build Websites, Jon Duckett

HTML este limbajul de marcare folosit pentru a structura și a organiza conținutul pe web. Cu HTML, dezvoltatorii pot defini elemente esențiale precum titluri, paragrafe, linkuri, imagini, tabele și multe altele. HTML5, cea mai recentă versiune a HTML, adaugă noi elemente semantice (cum ar fi `<header>`, `<footer>`, `<article>`, `<section>`) care îmbunătățesc accesibilitatea și SEO (Search Engine Optimization).

CSS completează HTML prin aplicarea stilurilor vizuale, cum ar fi culorile, fonturile, layout-ul și spațierea. Cu CSS, dezvoltatorii pot crea design-uri atractive și responsive care se adaptează la diverse dimensiuni de ecran și dispozitive, folosind tehnici precum media queries și Flexbox. CSS Grid Layout oferă un sistem puternic pentru realizarea de layout-uri complexe, iar preprocesatoarele CSS, cum ar fi Sass și LESS, adaugă funcționalități avansate care simplifică gestionarea stilurilor în proiecte mari.

Node.js¹⁶

Node.js este un mediu de execuție pentru JavaScript pe partea de server, care extinde capacitățile JavaScript dincolo de browser, permițându-i să ruleze pe servere și să gestioneze cereri și răspunsuri web. Node.js este construit pe motorul V8 al Google Chrome, ceea ce îi conferă performanțe rapide și eficiente.

Node.js utilizează un model asincron și bazat pe evenimente, ceea ce îl face ideal pentru aplicații scalabile care necesită manipularea unui număr mare de cereri simultane, cum ar fi serverele web, aplicațiile de streaming și aplicațiile în timp real (de exemplu, chat-uri și jocuri online). Node.js este extrem de bogat, beneficiind de npm (Node Package Manager), cel mai mare registru de pachete software din lume. Acest lucru facilitează integrarea rapidă a unor funcționalități complexe, de la gestionarea bazelor de date și autentificare, la procesarea de fișiere și comunicațiile în timp real.

Axios¹⁷

Axios este o bibliotecă folosită pentru efectuarea cererilor HTTP, facilitând interacțiunea cu API-uri și obținerea de date de la servere web. Este des utilizată atât în aplicații front-end, cât și back-end pentru gestionarea cererilor HTTP asincrone. Utilizări frecvente în contextele următoare:

- Recuperarea Datelor: Realizarea de cereri GET pentru a prelua date de la un server.
- Transmiterea Datelor: Realizarea de cereri POST, PUT, DELETE etc., pentru a trimite sau modifica date pe un server.
- Configurare Ușoară: Axios permite configurarea simplă a cererilor, inclusiv setarea antetelor HTTP, autentificare și manipularea răspunsurilor.
- Gestionarea Erorilor: Oferă mecanisme pentru gestionarea eficientă a erorilor în cererile HTTP.

¹⁶ Node.js Design Patterns, Mario Casciaro, Luciano Mammino

¹⁷ <https://axios-http.com/docs/intro>

Cheerio¹⁸

Similară cu jQuery, Cheerio este proiectată pentru a fi utilizată în medii server-side, fiind esențială pentru activitățile de web scraping deoarece extrage date din paginile HTML utilizând selectori CSS, cum ar fi clase, ID-uri și elemente.

3.2 Descrierea bazei de date

Baza de date folosită în această aplicație, este stocată în Realtime Database din Firestore și este de tip NoSql. Am ales această baza de date datorită caracterului neregulat al datelor pe care vreau să le stochez, dar și pentru funcționalitățile oferite ce se pot implementa mai ușor.

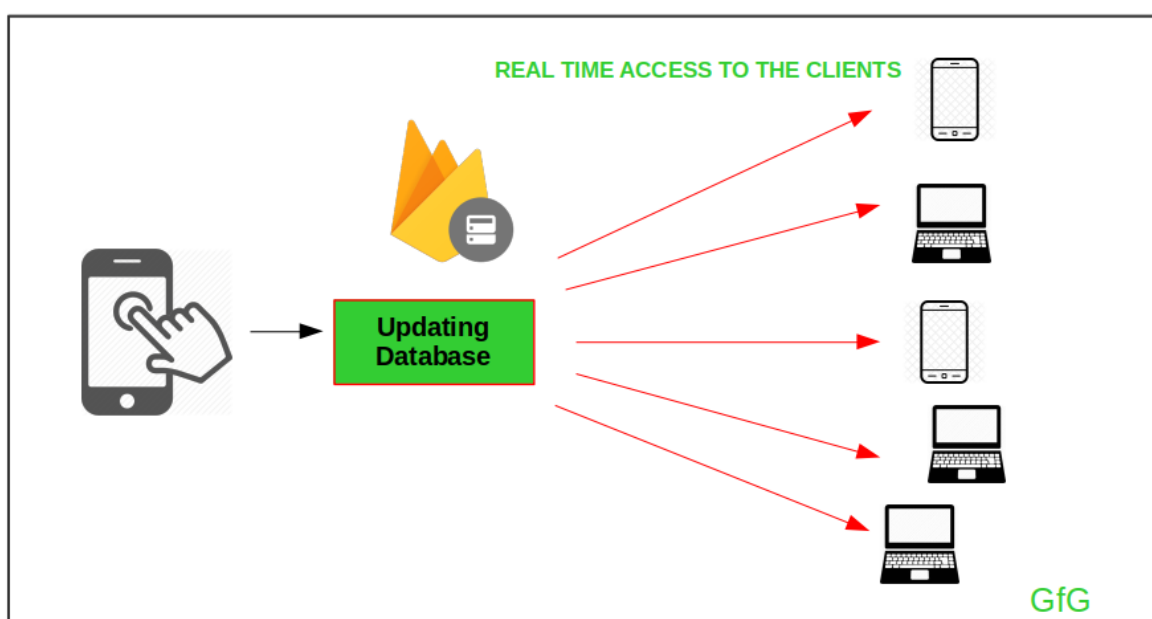


Fig 3.1 Realtime Database¹⁹

Echivalentul unei tabele dintr-o bază de date relațională, este numit în acest caz: colecție, iar fiecare înregistrare reprezintă un document.

În baza de date pentru aplicația AutoAdvice se găsesc următoarele colecții:

¹⁸ <https://cheerio.js.org/docs/intro>

¹⁹Sursa: <https://media.geeksforgeeks.org/wp-content/uploads/20190421141241/gfg53.png>



Fig 3.2 Colecții din Realtime Database

În primul rând, avem colecția “anunturi”. Pentru a realiza această colecție, am dezvoltat un script care efectuează web scraping pentru a extrage date din două surse diferite. Apoi, folosind JavaScript și Node.js, scriptul meu procesează aceste date și le stochează în Firebase. Actualizarea datelor având loc automat în Firebase o dată la fiecare săptămână.

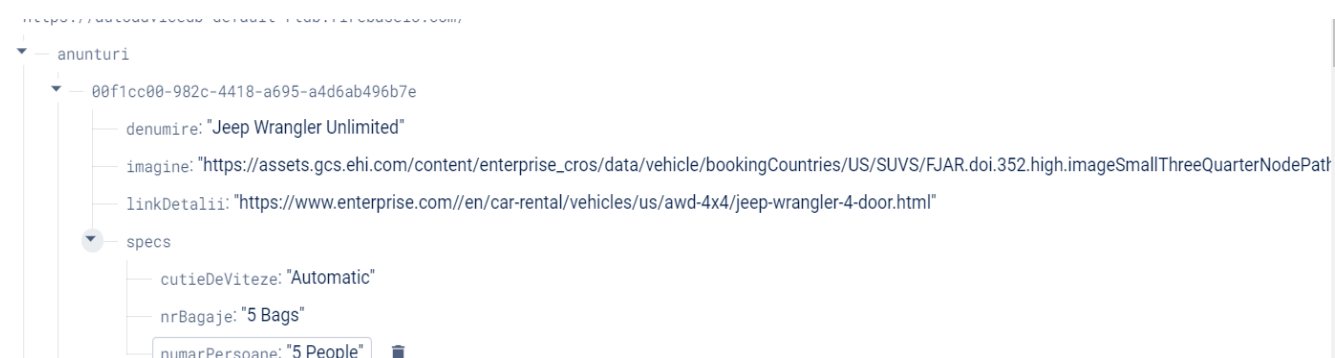


Fig 3.3 Colecția “anunturi”

Colecția “anunturiDetalii” conține detalii suplimentare despre fiecare automobil. Printre aceste date se regăsesc punctajele²⁰ acordate pentru fiecare dintre următoarele categorii: performanță, fiabilitate, interior, exterior și confort. Toate datele din această colecție ajută în procesele de comparare și filtrare.

În colecția “consumCarburant”, am realizat tot un script de scraping, de această data, site-ul sursă a fost: masininisam.com.²¹

²⁰ Sursă punctaje: <https://www.cars.com/research/>

²¹ <https://masininisam.com/> - Pe Masininisam.com găsiți o gamă variată de specificații tehnice a peste 270 de mărci de automobile. În baza lor de date se regăsesc tot felul de specificații tehnice precum consumul de combustibil, capacitatea motorului, etc.

Pentru a realiza extragerea și stocarea datelor referitoare la consumul de carburant al diverselor modele de mașini, am implementat un script care utilizează mai multe tehnologii și biblioteci esențiale, precum:

- Axios: Este utilizat pentru a face cereri HTTP și a obține conținutul paginilor web.
- Cheerio: Servește la parsarea și manipularea HTML-ului obținut, similar cu jQuery.
- FS (File System): Ne permite să lucrăm cu fișiere locale, în acest caz pentru a salva datele extrase.
- Firebase Admin SDK: Este folosit pentru a interacționa cu baza de date Firebase, gestionând autentificarea și stocarea datelor.

Am început prin enumerarea URL-urile paginilor web de unde am extras datele, apoi mi-am definit o funcție "scrapeData()", responsabilă pentru extragerea datelor de la fiecare URL. Această funcție obține conținutul paginii HTML folosind Axios, parsează HTML-ul folosind Cheerio pentru a extrage marca și modelul mașinii, parcurge rândurile relevante din tabelul cu consumuri de carburant și extrage tipul de combustibil, consumul urban, consumul pe autostradă și consumul mixt, iar mai apoi construiește un obiect cu datele extrase și returnează marca, modelul și datele.

Cea de-a doua funcție "scrapeAllData" iterează prin toate URL-urile și folosește "scrapeData()" pentru a obține datele de consum pentru fiecare model de mașină. Aceasta salvează toate datele într-un fișier JSON local ('consumul_de_carburant.json') și stochează datele în baza de date Firebase într-o structură ierarhică.

Prin acest script, asigurăm colectarea și stocarea eficientă a datelor de consum de carburant pentru o gamă largă de modele auto, facilitând astfel accesul rapid la aceste informații.

```
5 const scrapeData = async (url) => {
6   try {
7     const response = await axios.get(url);
8     const html = response.data;
9     const $ = cheerio.load(html);
10
11     // Extragem marca și modelul din URL
12     const marca = sanitizeKey(url.split('/').slice(-2, -1)[0].charAt(0).toUpperCase() + url.split('/').slice(-2, -1)[0].slice(1));
13     const model = sanitizeKey(url.split('/').pop().split('.')[0].charAt(0).toUpperCase() + url.split('/').pop().split('.')[0].slice(1));
14
15     // Obiect pentru a stoca datele extrase
16     const data = {};
17
18     // Parcurgem fiecare rand cu clasa "row fff some_name title title2"
19     $('tr.row.fff.some_name.title.title2').each((index, element) => {
20       // Gasim randurile urmatoare care contin datele
21       $(element).nextUntil('tr.row.fff.some_name.title.title2').each((i, el) => {
22         if ($(el).hasClass('row') && $(el).hasClass('fff')) {
23           const mod = sanitizeKey($(el).find('td.cell.mod').text().trim());
24           if (!isValidKey(mod)) return;
25
26           const fuelType = $(el).find('td.cell').eq(1).text().trim();
27           const urbanConsumption = $(el).find('td.cell').eq(2).text().trim();
28           const highwayConsumption = $(el).find('td.cell').eq(3).text().trim();
29           const mixedConsumption = $(el).find('td.cell').eq(4).text().trim();
30
31           // Construim obiectul cu datele extrase
32           data[mod] = {
33             fuelType,
34             urbanConsumption,
35             highwayConsumption,
36             mixedConsumption
37           };
38         }
39       });
40     });
41   }
42 }
```

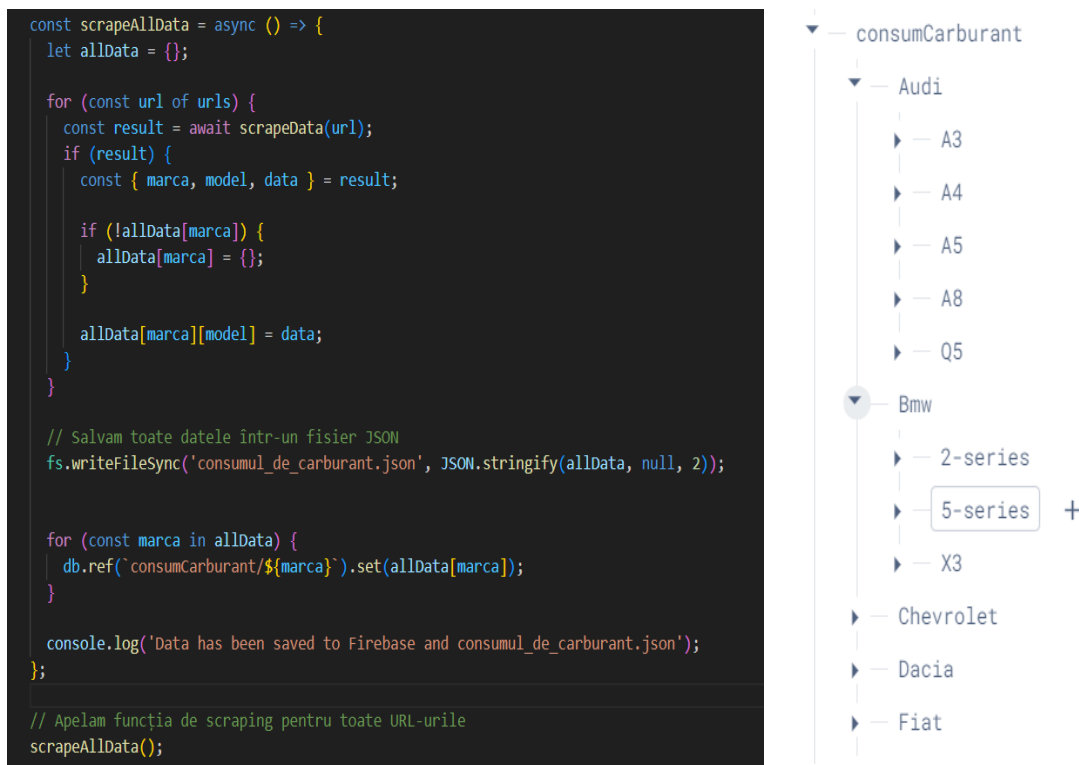


Fig 3.4 Scraping și salvarea în baza de date

Pe baza datelor din aceasta colecție, se poate realiza calculul consumului de combustibil.

Acest nod este unul foarte complex, conține mai multe tipuri de mașini și motoare, astfel fiecare are un consum și un combustibil diferit.

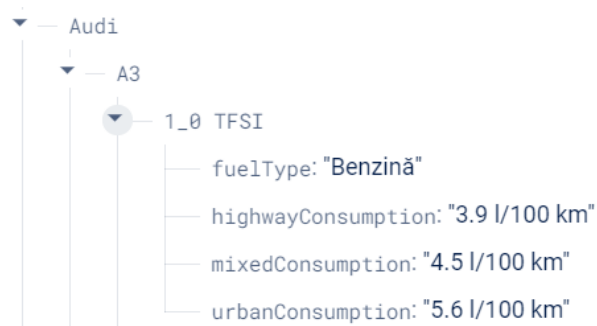


Fig 3.5 Structura fiecărui document din colecția “consumCarburant”

Colecția “nrAccesari” stochează numărul de accesări făcute din cadrul aplicației AutoAdvice, pe site-urile furnizorilor.²² Aceste date sunt stocate săptămânal.

În nodul “preturiCombustibil” avem prețurile din majoritatea țărilor din Europa. La fel ca în cazul colecțiilor de anunțuri și consumCarburant, am făcut un script ce preia datele de pe Cargopedia²³ și le inserează în baza de date. Am ales să le actualizez săptămânal, așa cum se întâmplă pe site-ul Furnizor, dar în comparație cu cei de la Cargopedia, păstrez datele

²² Furnizori: Enterprise <https://www.enterprise.com> și Telcar <https://telcar.ro/>

²³ Cargopedia: <https://www.cargopedia.net/europe-fuel-prices>

înregistrate anterior și sunt vizibile clienților, în cazul în care aceștia doresc să inspecteze evoluția prețurilor.

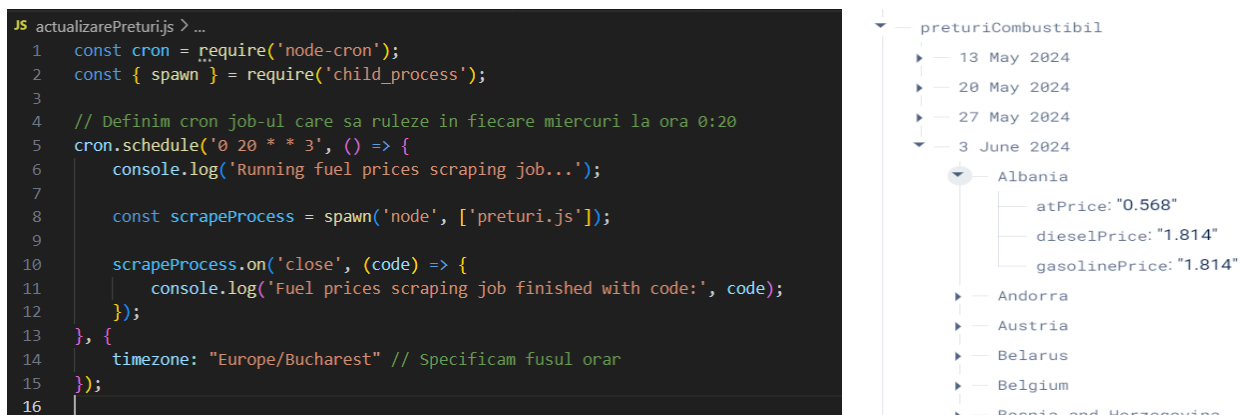


Fig 3.6 Scriptul de actualizare și structura colecției preturiCombustibil

În colecția “users” se creează un nou document, atunci când un utilizator se înregistrează în aplicație. Pentru acest pas, am folosit Firebase Authentication. În “users” se salvează id-ul, email-ul și data ultimei conectării.

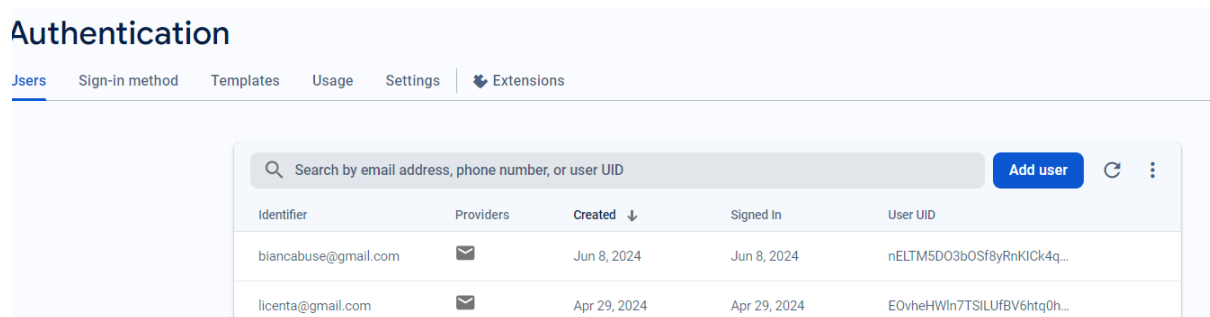


Fig 3.7 Utilizatorii înregistrați în aplicație

Și în ultima colecție, “usersFav”, se păstrează id-urile utilizatorilor și id-urile anunțurilor pe care acesta le-a salvat.

3.3 Descrierea aplicației

Pagina principală:

Pagina principală a aplicației AutoAdvice este concepută pentru a fi poarta de acces către toate funcționalitățile și paginile disponibile. Structura și elementele de design sunt gândite pentru a fi ușor de înțeles și accesat de utilizatori.

În partea superioară a paginii se află un meniu de navigare principal. Acesta include linkuri către: Acasă: Link către pagina principală, Despre: Un link cu scroll automat către secțiunea "Despre" a paginii, Automobile: Link către pagina cu lista de anunțuri auto, Profil: Un meniu derulant care include:

- Contul Meu: Vizibil doar pentru utilizatorii autentificați.

- Conectează-te: Vizibil pentru utilizatorii neautentificați, oferind un link către pagina de autentificare.

În partea centrală a paginii principale se află un set de butoane care permit accesul rapid la diverse funcționalități ale aplicației:

- Recomandări de Închirieri: Buton care redirecționează utilizatorii către o pagină informativă cu recomandări de închirieri auto.
- Furnizori: Buton care deschide pagina cu lista de furnizori de anunțuri auto.
- Prețuri Combustibil Europa: Buton care deschide un tabel cu prețurile actuale ale carburanților în Europa.
- Calculator Combustibil: Buton care deschide un calculator pentru estimarea consumului de combustibil.

Secțiunea ”Despre” oferă o descriere a ceea ce reprezintă AutoAdvice și serviciile pe care le oferă.

Inclusiv pentru această pagină am folosit Firebase Auth pentru a gestiona autentificarea utilizatorilor. Se verifică dacă un utilizator este autentificat și, în funcție de acest lucru, se afișează opțiunile corespunzătoare în meniul de profil.

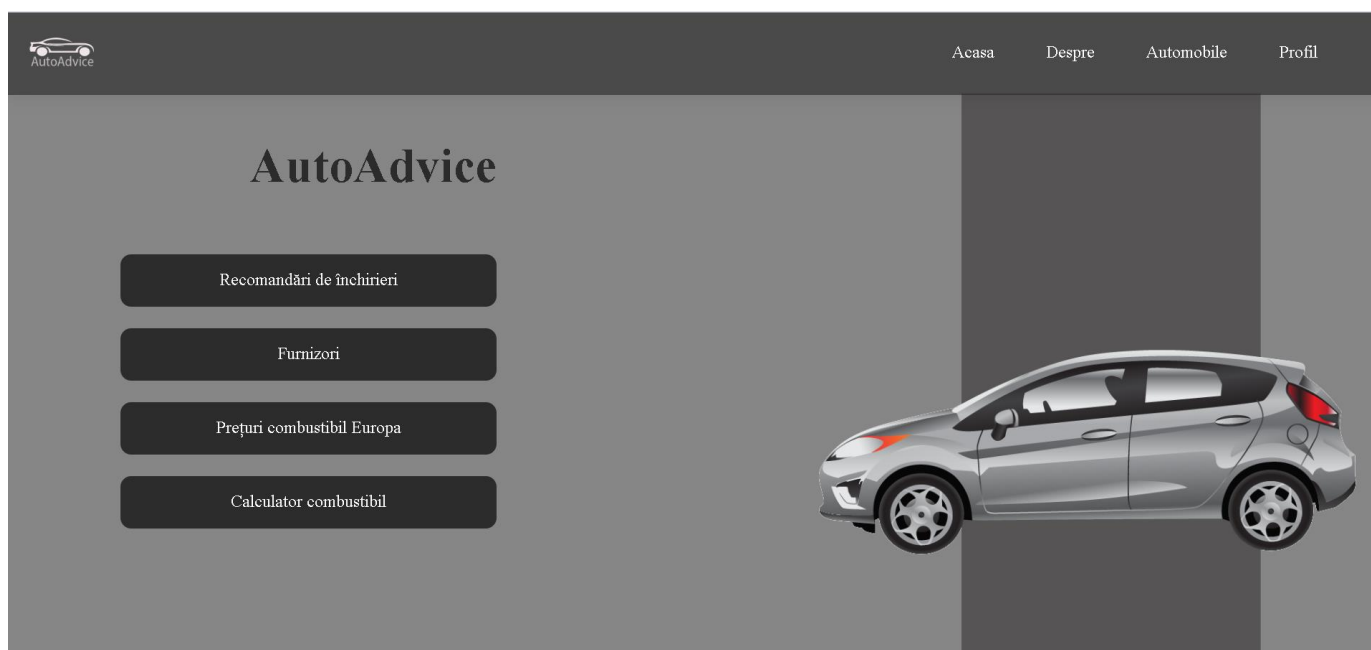


Fig 3.8 Pagina principală

Pagina de autentificare

Pagina ”Conectează-te” prin intermediul căreia se face înregistrarea utilizatorilor/accesare contului deja existent, apare în urma expandării meniului în dreptul secțiunii: ”Profil”. Pentru a asigura funcționarea autentificării utilizatorilor în aplicația AutoAdvice, am implementat mai multe funcționalități folosind Firebase Authentication, serviciu oferit de Google Firebase. Acest serviciu ne permite să gestionăm autentificarea utilizatorilor prin intermediul unor funcții dedicate.

Implementarea acestui serviciu a început prin importarea mai multor biblioteci Firebase care ne permit să utilizăm funcționalități pentru autentificare și baze de date. Printre acestea se numără ``getAuth``, ``createUserWithEmailAndPassword``, ``signInWithEmailAndPassword``, și ``onAuthStateChanged``. Am configurat și inițializat Firebase cu ajutorul unui obiect de configurare care conține cheile API și alte informații necesare pentru conectarea la proiectul din Firebase. Am adăugat meta tag-uri pentru a seta caracterul și pentru a asigura compatibilitatea cu diferite browsere. De asemenea, am inclus scripturi externe pentru a folosi iconițe²⁴.

Secțiunea de conectare conține formulare pentru logare și înregistrare. Fiecare formular are câmpuri pentru email și parolă.

The image shows two mobile app screens for user authentication. The left screen, titled 'Inregistrare' (Registration), features three input fields: 'Username' with a person icon, 'Email' with an envelope icon, and 'Parola' (Password) with a lock icon. Below these fields is a button labeled 'Inregistrare' and a link that says 'Ai deja un cont? Conectare' (Already have an account? Login). The right screen, titled 'Autentificare' (Login), features two input fields: 'Email' with an envelope icon and 'Parola' with a lock icon. Below these fields is a button labeled 'Conectare' and a link that says 'Nu ai un cont? Inregistrare' (Don't have an account? Register).

Fig 3.9 Formulare pentru logare și înregistrare

Evenimente pentru butoanele de login și register:

La apăsarea butonului de login, sunt colectate datele de email și parolă introduse de utilizator. Folosind ``signInWithEmailAndPassword``, încercăm să autentificăm utilizatorul. Dacă autentificarea reușește, datele utilizatorului sunt actualizate în baza de date cu data ultimei conectări.


La apăsarea butonului de register, sunt colectate datele de email, parolă și nume de utilizator. Folosind ``createUserWithEmailAndPassword``, încercăm să înregistrăm utilizatorul. Dacă înregistrarea reușește, datele utilizatorului sunt stocate în baza de date și utilizatorul este redirecționat către pagina de login.

²⁴ Ionicons și biblioteca Glide.js

Recomandări de închirieri

Pagina ”Recomandări de închirieri”, are scop strict informativ. De aici utilizatorul poate afla mai multe detalii despre ce automobile sunt, în general, alese și de alți clienți, atunci când vine vorba de închirierea unui automobil. Fie că o persoană își dorește economie de combustibil, confort, fiabilitate sau un strop de lux, informațiile cuprinse în acest articol, sunt relevante pentru orice tip de preferință.

Informații generale Cele mai bune 10 autoturisme de închiriat pentru excursiile cu mașina



Călătoriile cu mașina se pot dovedi adevărate aventuri. Ele oferă libertatea de a explora destinații noi, emoția de a crea amintiri de neuitat și bucuria de a porni într-o aventură cu cei dragi. O parte importantă a unei excursii de succes este mașina pe care alegi să o conduci. Mașina potrivită poate transforma o excursie bună într-una grozavă. Indiferent dacă planifici să închiriezi un SUV pentru a vizita parcurile naționale, un decapotabil pentru o plimbare însoțită în Los Angeles sau un monovolum pentru a duce familia într-o excursie epică prin țară, te acoperim cu o listă a celor mai bune mașini pentru următoarea ta excursie rutieră.

Importanța alegerii mașinii potrivite pentru o excursie




Fig 3.10 Recomandări de închirieri

Pagina pentru Furnizori

În cadrul paginii de ”Furnizori”, așa cum am amintit anterior, furnizorii de automobile²⁵ sunt prezentați cât mai pe scurt, astfel încât utilizatorul să-și creeze o părere despre cele două companii. În josul acestui ecran, se poate observa o diagramă în care sunt reprezentate numărul de accesări realizate din cadrul aplicației AutoAdvice.

²⁵ Enterprise și Telcar

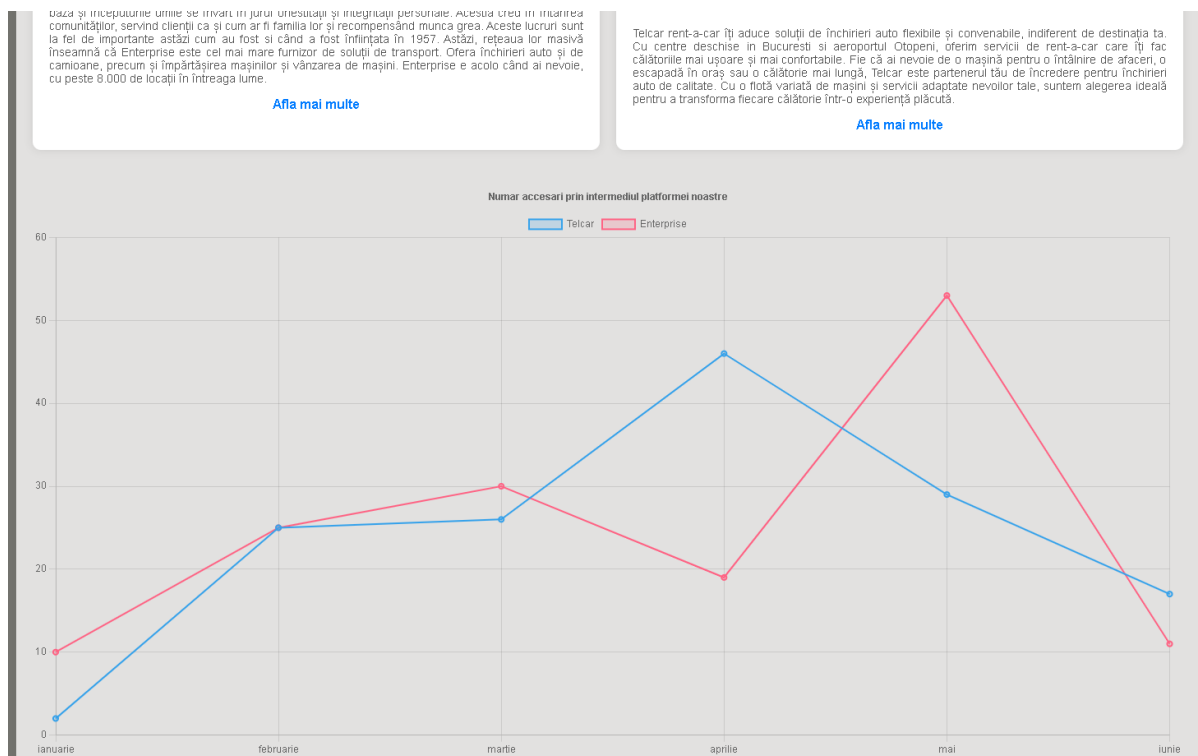


Fig 3.11 Grafic număr accesări

Acest grafic se realizează cu ajutorul datelor prezente în colecția "nrAccesari" din Realtime Database.

Prețuri combustibil Europa

Trecând mai departe, la pagina "Prețuri combustibil Europa", aici se poate observa tabelul cu prețul mediu la combustibil/țară. Datele afișate în acest tabel sunt actualizate săptămânal, prin intermediul unui script realizat în JavaScript.

Costurile carburanților în Europa (€/l)			
3 June 2024			
13 May 2024			
20 May 2024			
27 May 2024			
3 June 2024			
	Benzina	Motorina	LPG
Albania	1.814	1.814	0.568
Andorra	1.440	1.300	–
Austria	1.616	1.590	–
Belarus	0.671	0.671	0.346
Belgium	1.649	1.682	0.653
Bosnia and Herzegovina	1.359	1.283	0.631
Bulgaria	1.343	1.318	0.592
Croatia	1.552	1.536	0.747
Cyprus	1.530	1.539	–
Czechia	1.579	1.509	0.700
Denmark	2.019	1.777	–
Estonia	1.700	1.587	0.670

Fig 3.12 Tabel prețuri

Prin accesarea paginii "Calculator combustibil", utilizatorul aplicației poate să afle cu aproximație costul combustibilului pentru călătoria sa. Aceasta este o unealtă utilă pentru oricine dorește să estimeze cheltuielile legate de combustibil înainte de a porni la drum.

Țările sunt preluate din colecția de date a site-ului Cargopedia. Acestea sunt încărcate dinamic în selectorul dedicat printr-o interogare la baza de date Firebase, extrăgând cele mai recente date disponibile. Informațiile despre marca, modelul și tipul motorului sunt preluate de pe site-ul Masininisam.com și sunt stocate în colecția "consumCarburant" din Firebase. Utilizatorul poate selecta dintr-o listă de opțiuni pentru fiecare categorie.

Pentru a calcula costul combustibilului, se identifică tipul de combustibil utilizat și numărul de litri consumați pe o distanță de 100 km pentru mașina aleasă. Prețul pe litru este extras din colecția "preturiCombustibil", de la cea mai recentă dată disponibilă. Utilizatorul introduce numărul de kilometri pe care intenționează să-i parcurgă, iar aplicația calculează costul total pe baza consumului și prețului combustibilului.


```

function calculate() {
    loadDataFromRef(consumTab)
    .then(data => {
        if (data[selectedBrand] && data[selectedBrand][selectedModel] && data[selectedBrand][selectedModel][selectedEngine]) {
            const engineData = data[selectedBrand][selectedModel][selectedEngine];
            const fuelType = engineData.fuelType;
            const highwayConsumption = parseFloat(engineData.highwayConsumption) / 100;
            const mixedConsumption = parseFloat(engineData.mixedConsumption) / 100;
            const urbanConsumption = parseFloat(engineData.urbanConsumption) / 100;

            let mixedPrice = 0;
            let urbanPrice = 0;
            let highwayPrice = 0;

            if (fuelType === 'Benzină') {
                const gasolinePrice = parseFloat(countryData.gasolinePrice);
                highwayPrice = highwayConsumption ? (highwayConsumption * numberOfKm * gasolinePrice).toFixed(2) : 0;
                mixedPrice = mixedConsumption ? (mixedConsumption * numberOfKm * gasolinePrice).toFixed(2) : 0;
                urbanPrice = urbanConsumption ? (urbanConsumption * numberOfKm * gasolinePrice).toFixed(2) : 0;
            } else if (fuelType === 'Motorină') {
                const dieselPrice = parseFloat(countryData.dieselPrice);
                highwayPrice = highwayConsumption ? (highwayConsumption * numberOfKm * dieselPrice).toFixed(2) : 0;
                mixedPrice = mixedConsumption ? (mixedConsumption * numberOfKm * dieselPrice).toFixed(2) : 0;
                urbanPrice = urbanConsumption ? (urbanConsumption * numberOfKm * dieselPrice).toFixed(2) : 0;
            }

            costElement.textContent = `${mixedPrice} €`;
            urbanCostElement.textContent = `${urbanPrice} €`;
            highwayCostElement.textContent = `${highwayPrice} €`;
        }
    })
}

```

Fig 3.13 Funcția de calcul a consumului de carburant

Pagina este structurată într-un mod intuitiv, oferind utilizatorului o experiență de navigare simplă și rapidă. Rezultatele sunt afișate într-o secțiune dedicată, evidențiind costul total estimativ al combustibilului în euro (€). De asemenea, sunt prezentate detalii separate pentru costurile în zone urbane și pe autostradă, oferind utilizatorului o imagine completă a cheltuielilor.

Țara în care călătorești

Romania

Modelul mașinii

Duster

Numărul de km parcurși

125

Marca mașinii

Dacia

Tipul motorului

1_6

Calculează

Costul estimativ de:

12.47 €

Costul pentru zona urbana:

17.21 €

Costul pentru autostrada:

10.54 €

Fig 3.14 Calculator prețuri

Avantaje și utilitate:

- Estimare Precisă: Folosind date actualizate despre prețurile combustibilului și consumul mașinii, calculatorul oferă estimări precise și utile pentru utilizatori.
- Ușor de Folosit: Interfața intuitivă.
- Flexibilitate: Utilizatorii pot selecta dintr-o gamă largă de țări, mărci, modele și tipuri de motoare, asigurând relevanța și aplicabilitatea rezultatelor.

Automobile

Pagina "Automobile" cuprinde toate anunțurile de închirieri auto disponibile pe site. Informațiile despre aceste anunțuri sunt preluate din nodul "anunturi" al bazei de date Firebase. Aspectul fiecărui anunț este realizat utilizând limbajele HTML și CSS, oferind o prezentare vizuală atractivă și intuitivă.

Fiecare anunț include următoarele informații:

- Tipul cutiei de viteze: Automată sau manuală.
- Numărul de locuri: Capacitatea de pasageri pe care o poate transporta mașina.
- Numărul de Bagaje: Spațiul disponibil pentru bagaje.
- Link-ul de redirecționare: Un link către site-ul furnizorului. Accesarea acestui link crește numărul de accesări pentru site-ul respectiv.
- Anunțurile includ și activități pentru care ar fi recomandate, precum și punctaje referitoare la performanță, fiabilitate, interior, exterior și confort. Aceste elemente sunt utilizate ulterior pentru comparații și filtrări.

Fiecare anunț are un buton "Salvează" pe care utilizatorii înregistrați îl pot utiliza pentru a-și salva anunțurile preferate. După ce un anunț este salvat, ID-ul acestuia este memorat în baza de date și utilizat ulterior pentru afișarea anunțului în pagina personală a utilizatorului. În cazul în care utilizatorul decide să renunțe la anunț, butonul de salvare se transformă în "Șterge", permițând astfel ștergerea acestuia din lista de favorite.

În colțul din stânga-sus al paginii se află butoanele care permit accesul rapid la formularul de comparație și la diagramele rezultate în urma comparațiilor. Pentru a realiza o comparație, utilizatorii trebuie să bifeze cel puțin două și maxim cinci checkbox-uri prezente sub detaliile fiecărei mașini.

Pentru a asigura persistența sesiunii de autentificare, politica de persistență este setată la `browserSessionPersistence`. Acest lucru înseamnă că utilizatorii vor rămâne autentificați pe durata sesiunii curente a browserului, oferind astfel o experiență de utilizare continuă și fără întreruperi.

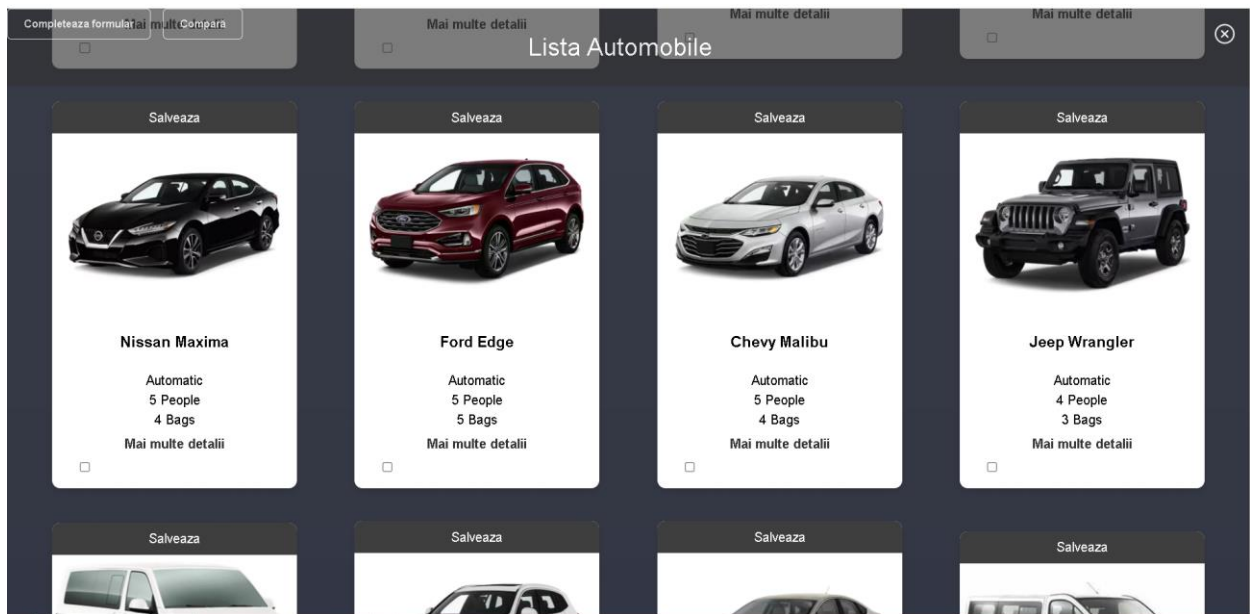


Fig 3.15 Pagina "Automobile"

Codul din spatele acestei pagini este responsabil de gestionarea selecției, filtrării și comparării anunțurilor de automobile. Acesta interacționează cu o bază de date Firebase pentru a obține și a filtra anunțurile în funcție de preferințele utilizatorilor, cum ar fi numărul de pasageri, tipul de transmisie și activitățile dorite.

1. Selecția și Compararea Automobilelor:

- Utilizatorul poate selecta între două și cinci automobile pentru comparare, bifând checkbox-urile corespunzătoare fiecărui anunț.
- La apăsarea butonului "Compara", codul verifică dacă sunt selectate între două și cinci automobile. Dacă numărul de selecții este valid, codul colectează detaliile automobilelor selectate și le stochează în `localStorage`, apoi redirecționează utilizatorul către o pagină dedicată comparării automobilelor. În cazul în care numărul de anunțuri selectate se află în afara intervalului, utilizatorul va fi atenționat.

2. Filtrarea Anunțurilor:

- Utilizatorul poate introduce numărul de pasageri și selecta preferințele pentru tipul de transmisie (manuală sau automată) și activitățile dorite (de exemplu, off-road, city driving, etc.).
- La apăsarea butonului "Recomandare", codul filtrează anunțurile disponibile în funcție de criteriile specificate de utilizator, utilizând funcția `afiseazaAnunturiInFuncțieDePasageri()`.
- Funcția `afiseazaAnunturiInFuncțieDePasageri()` filtrează anunțurile afișate pe pagină astfel încât să corespundă numărului de pasageri specificat, tipului de transmisie și activităților dorite.
- Funcția `filtreazaAnunturiDupaActivitati` filtrează anunțurile din Firebase în funcție de activitățile selectate de utilizator, permițând afișarea doar a acelor anunțuri care îndeplinesc criteriile de activitate alese.

Procesul de Comparare

1. Utilizatorul selectează automobilele dorite bifând checkbox-urile asociate fiecărui anunț.
2. La apăsarea butonului "Compara", codul colectează denumirile și detaliile automobilelor selectate.
3. Pentru fiecare automobil selectat, codul utilizează funcția `cautaDetaliiAutomobil` pentru a căuta detaliile corespunzătoare în baza de date Firebase.

```
452
453 function cautaDetaliiAutomobil(denumireAutomobil) {
454     return new Promise((resolve, reject) => {
455         const anunturiDetaliiRef = ref(db, 'anunturiDetalii');
456         onValue(anunturiDetaliiRef, (snapshot) => {
457             if (snapshot.exists()) {
458                 const detaliiAutomobile = snapshot.val();
459                 const detaliiAutomobil = Object.values(detaliiAutomobile).find((detalii) => detalii.denumire === denumireAutomobil);
460                 if (detaliiAutomobil) {
461                     resolve(detaliiAutomobil);
462                 } else {
463                     // returnam doar denumirea automobilului in cazul in care nu exista detalii
464                     resolve({ denumire: denumireAutomobil });
465                 }
466             } else {
467                 reject("Nu există detalii despre automobile în baza de date.");
468             }
469         });
470     });
471 }
```

Fig 3.16 Cod funcție "cautaDetaliiAutomobil()"

4. Detaliile automobilelor selectate sunt stocate în `localStorage` pentru a fi utilizate ulterior în pagina de comparație.
5. Utilizatorul este redirectionat către pagina de comparație, unde poate vedea o comparație a automobilelor selectate.

Pentru reprezentarea grafică, se folosesc biblioteci externe pentru stilizare (`FontAwesome`, `Glide.js`) și biblioteca `Chart.js` pentru realizarea graficelor, iar datele sunt preluate din obiectul salvat în `localStorage`.

Codul JavaScript, pentru această pagină, începe prin preluarea datelor salvate despre automobile din `localStorage`. Dacă există date salvate, acestea sunt procesate pentru a fi afișate în graficele respective. Fiecare grafic este construit pe baza datelor obținute din obiectul de detalii al automobilelor.

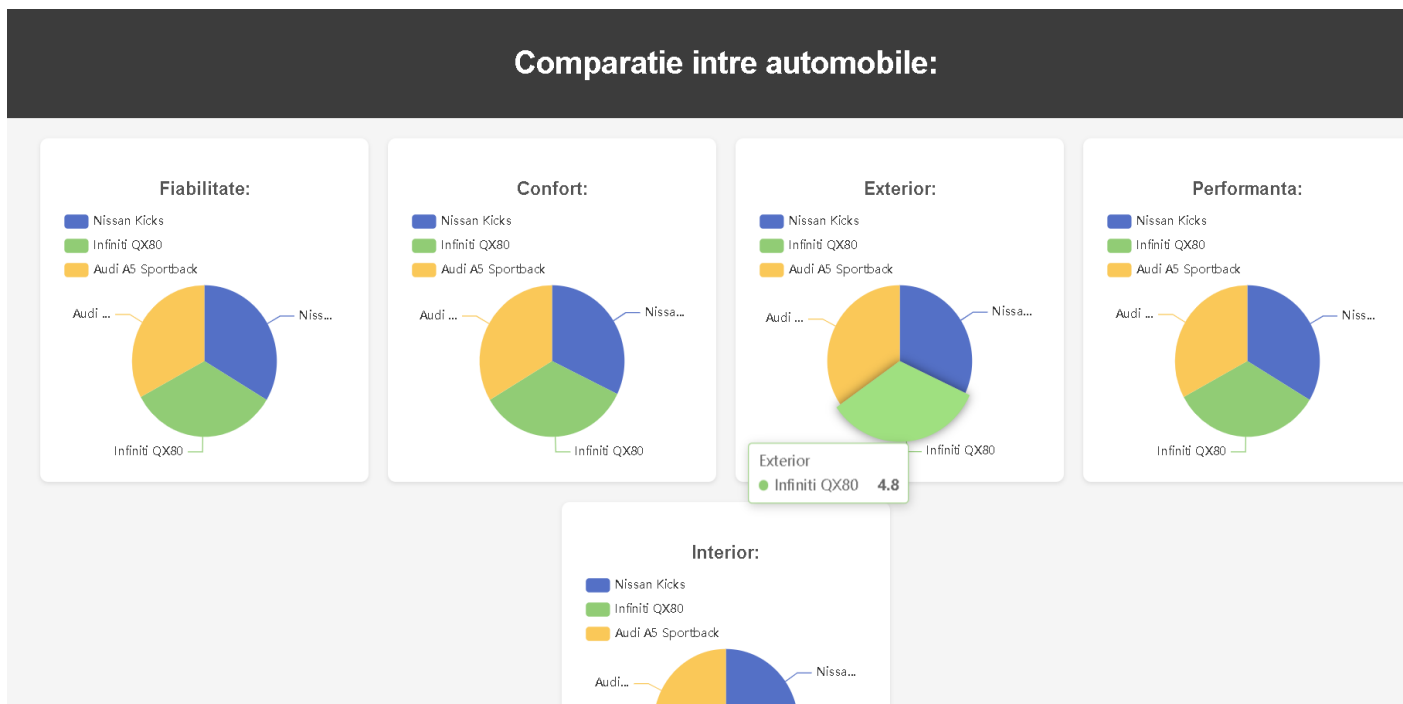


Fig 3.17 Grafice comparație

În esență, pagina afișează grafice comparative pentru mai multe caracteristici ale automobilelor, oferind utilizatorilor o modalitate vizuală de a compara diferitele aspecte ale acestora într-un mod simplu și interactiv.

Procesul de Filtrare

1. Utilizatorul completează formularul de filtrare cu numărul de pasageri, tipul de transmisie preferat și activitățile dorite.
2. Anunțurile care corespund criteriilor sunt afișate pe pagină, în timp ce celelalte anunțuri sunt ascunse.

Pagina "Automobile" este o componentă esențială a site-ului, oferind utilizatorilor posibilitatea de a explora, compara și salva anunțurile de închirieri auto într-un mod facil și efficient.

Concluzii

În concluzie, această aplicație web pentru închirierea auto adresează multiple nevoi ale utilizatorilor. Piața închirierilor auto, fiind într-o continuă evoluție, a fost influențată de cerințele consumatorilor pentru soluții de mobilitate mai flexibile și eficiente. Aplicând tehnologiile moderne, aplicația propusă, este o aplicație simplă, ușor de navigat în cadrul căreia se găsesc o multitudine de informații ce pot ajuta clienții în procesul de alegere a vehiculelor.

Prin dezvoltarea acestei aplicații, am încercat să îmbin informațiile detaliate, puse la dispoziție de diverse site-uri de specialitate, cu autoturismele aflate în flota companiilor de închirieri.

Bineînțeles, ca în cazul oricărei aplicații, există loc și de îmbunătățiri. O idee de îmbunătățire a aplicației ar fi integrarea unui sistem de recenzii și evaluări, unde utilizatorii pot lăsa feedback despre experiența lor cu anumite vehicule sau una dintre companiile de închirieri (după ce se confirmă veridicitatea acestora). Acest lucru ar adăuga o valoare semnificativă pentru alți utilizatori care doresc să ia decizii informate pe baza experiențelor altor clienți.

Listă figuri și tabele:

Capitolul 1:

Fig.1- Ponderea închirierilor din mediul online și offline

Fig 2 Comparație între website și aplicație web

Fig 3 Principalele aspecte ale aplicațiilor de tipul B2C și B2B

Capitolul 2:

Fig 2.1 Diagrama cazurilor de utilizare

Tabel 2.1 Descrierea cazului de utilizare: Comparații

Tabel 2.2 Descrierea cazului de utilizare: Favorite

Fig 2.2 Diagrama de activitate

Fig 2.3 Diagrama de clase

Fig 2.4 Diagrame de stări

Fig 2.5 și Fig 2.6 Diagrame de secvență

Fig 2.7 Diagrama de proces

Fig 2.8 Diagrama de colaborare

Fig 2.9 Arhitectura aplicației

Fig 2.10 Proiectarea bazei de date

Fig 2.11 Proiectarea interfeței

Capitolul 3:

Fig 3.1 Realtime Database

Fig 3.2 Colecții din Realtime Database

Fig 3.3 Colecția “anunturi”

Fig 3.4 Scraping și salvarea în baza de date

Fig 3.5 Structura fiecărui document din colecția “consumCarburant”

Fig 3.6 Scriptul de actualizare și structura colecției preturiCombustibil

Fig 3.7 Utilizatorii înregistrați în aplicație

Fig 3.8 Pagina principală

Fig 3.9 Formulare pentru logare și înregistrare

Fig 3.10 Recomandări de închirieri

Fig 3.11 Grafic număr accesări

Fig 3.12 Tabel prețuri combustibil

Fig 3.13 Funcția de calcul a consumului de carburant

Fig 3.14 Calculator prețuri

Fig 3.15 Pagina "Automobile"

Fig 3.16 Cod funcție "cautaDetaliiAutomobil()"

Fig 3.17 Grafice comparație

Bibliografie

1. "Car Rental in a New Light" - cercetare realizată de Boston Consulting Group și eHi Mobility Research Center
2. "Socio-Economic Effects and Recovery Efforts for the Rental Industry" de Maximiliano Korstanje
3. "WEB APPLICATION DEVELOPMENT" de Dr. Babasaheb Ambedkar Open University Ahmedabad
4. "Inventor's Story" <https://www.aldricharchive.co.uk/inventors-story>
5. "FIREBASE - OVERVIEW AND USAGE" -cercetare realizată de Pankaj Chougale, Vaibhav Yadav, Dr. Anil Gaikwad
6. "JavaScript: The Good Parts" de Douglas Crockford
7. "Web Scraping: A Review of Techniques, Tools and Related Issues" - Articol de cercetare de L. F. Pires și R. R. Fernandes
8. "Web Scraping: Techniques and Tools for Extracting Information from the Internet" de Nabajyoti Barkakati
9. "Node.js Design Patterns" de Mario Casciaro, Luciano Mammino
10. "HTML & CSS: Design and Build Websites" de Jon Duckett
11. R. Patel, "What is Firebase? The Complete Story (Abridged)", Medium – Firebase Developers
12. "Manage Users in Firebase" Firebase Google, 2023 <https://firebase.google.com/docs/auth/users>
13. "How B2B Mobile Apps Different from B2C Apps?" <https://www.smartsight.in/technology/how-b2b-mobile-apps-different-from-b2c-apps/>

14. <https://axios-http.com/docs/intro>
15. <https://cheerio.js.org/docs/intro>
16. "B2B, B2C și C2C" <https://diez.md/2024/02/03/b2b-b2c-sau-c2c-ce-inseamna-aceste-abrevieri-si-de-ce-este-important-sa-le-cunoasteti-inainte-de-a-lansa-un-start-up/>
17. " Arhitectura aplicațiilor web: funcții, componente, tipuri și exemple din viața reală" <https://www.devzv.com/ro/web-application-architecture.html>
18. "B2C: How Business-to-Consumer Sales Works, 5 Types and Examples" <https://www.investopedia.com/terms/b/btoc.asp>