Titlul lucrării

PROIECT DE DIPLOMĂ

Autor: **Prenume NUME**

Conducător științific: **Titlu. ing. Prenume NUME**

|  |  |
| --- | --- |
| DECAN  **Prof. dr. ing. Mihaela DÎNȘOREANU** | Vizat,  DIRECTOR DEPARTAMENT AUTOMATICĂ  **Prof. dr. ing. Honoriu VĂLEAN** |

Autor: **Prenume NUME**

Titlul lucrării

1. **Enunțul temei:** *O scurtă descriere a temei proiectului de diplomă*
2. **Conținutul proiectului:** *(enumerarea părților componente) Pagina de prezentare, Declarație privind autenticitatea proiectului, Sinteza proiectului, Cuprins, Titlul capitolului 1, Titlul capitolului 2,… Titlul capitolului n, Bibliografie, Anexe.*
3. **Locul documentării:** *Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, alte locuri dacă este cazul*
4. **Consultanți:** *ing. Prenume Nume (dacă este cazul)*
5. **Data emiterii temei:**
6. **Data predării:**

Semnătura autorului

Semnătura conducătorului științific

**Declaraţie pe proprie răspundere privind**

**autenticitatea proiectului de diplomă**

Subsemnatul(a) **Prenume NUME**  , legitimat(ă) cu CI/BI seria nr. , CNP ,

autorul lucrării:

elaborată în vederea susținerii examenului de finalizare a studiilor de licență la **Facultatea de Automatică și Calculatoare**, specializareaChoose an item.**,** din cadrul Universității Tehnice din Cluj-Napoca, sesiunea Choose an item. a anului universitar 2023-2024, declar pe proprie răspundere, că această lucrare este rezultatul propriei activități intelectuale, pe baza cercetărilor mele și pe baza informațiilor obținute din surse care au fost citate, în textul lucrării, și în bibliografie.

Declar, că această lucrare nu conține porțiuni plagiate, iar sursele bibliografice au fost folosite cu respectarea legislației române și a convențiilor internaționale privind drepturile de autor.

Declar, de asemenea, că această lucrare nu a mai fost prezentată în fața unei alte comisii de examen de licență.

În cazul constatării ulterioare a unor declarații false, voi suporta sancțiunile administrative, respectiv, *anularea examenului de licență*.

Data Prenume NUME

(semnătura)

**SINTEZA**

proiectului de diplomă cu titlul:

Titlul lucrării

Autor: **Prenume NUME**

Conducător științific: **Titlu. ing. Prenume NUME**

1. Cerințele temei:

2. Soluții alese:

3. Rezultate obținute:

4. Testări și verificări:

5. Contribuții personale:

6. Surse de documentare:

Semnătura autorului

Semnătura conducătorului științific

Cuprins

[1 Introducere 4](#_Toc168057847)

[1.1 Context general 4](#_Toc168057848)

[1.2 Obiective 5](#_Toc168057849)

[1.3 Specificații 7](#_Toc168057850)

[2 Studiu bibliografic 8](#_Toc168057851)

[2.1 Stadiul Actual al Temei Abordate 8](#_Toc168057852)

[2.1.1 Aplicații Existente 8](#_Toc168057853)

[2.1.2 Dezavantajele Aplicațiilor Existente 9](#_Toc168057854)

[2.1.3 Noutățile Aduse de Tema Propusă 9](#_Toc168057855)

[2.2 Necesitatea Sistemelor de Monitorizare a Prețurilor 10](#_Toc168057856)

[2.2.1 Cerințele Utilizatorilor Țintă 10](#_Toc168057857)

[2.2.2 Avantajele Sistemelor de Monitorizare a Prețurilor 11](#_Toc168057858)

[2.3 Tehnologii de Web Scraping 12](#_Toc168057859)

[2.3.1 Introducere în Web Scraping 12](#_Toc168057860)

[2.3.2 Tehnici și Instrumente de Web Scraping 12](#_Toc168057861)

[2.3.3 Provocări și Soluții în Web Scraping 12](#_Toc168057862)

[2.4 Sisteme de Notificare a Prețurilor 13](#_Toc168057863)

[2.4.1 Caracteristici și Funcționalități Esențiale 13](#_Toc168057864)

[2.4.2 Studii de Caz și Exemple 13](#_Toc168057865)

[2.5 Interfețe Intuitive de Utilizator (UI) 15](#_Toc168057866)

[2.5.1 Principii de Proiectare a Interfeței Utilizator 15](#_Toc168057867)

[2.5.2 Exemple și Bune Practici 15](#_Toc168057868)

[2.6 Măsuri de Securitate și Confidențialitate a Datelor 16](#_Toc168057869)

[2.6.1 Importanța Securității Datelor 16](#_Toc168057870)

[2.6.2 Tehnologii și Practici de Securitate 17](#_Toc168057871)

[3 Analiză, proiectare, implementare 18](#_Toc168057872)

[3.1 Analiză și Fundamentare Teoretică 18](#_Toc168057873)

[3.1.1 Python 18](#_Toc168057874)

[3.1.2 Selenium 19](#_Toc168057875)

[3.1.3 Framework-ul Spring Boot 20](#_Toc168057876)

[4 Concluzii 22](#_Toc168057877)

[4.1 Rezultate obținute 22](#_Toc168057878)

[4.2 Direcții de dezvoltare 22](#_Toc168057879)

[5 Reguli de formatare 23](#_Toc168057880)

[5.1 Formatarea paginii 23](#_Toc168057881)

[5.2 Titluri și stiluri 23](#_Toc168057882)

[5.3 Figuri, tabele și ecuații 24](#_Toc168057883)

[5.3.1 Figuri 24](#_Toc168057884)

[5.4 Tabele 24](#_Toc168057885)

[5.5 Ecuații 24](#_Toc168057886)

[5.6 Referințe bibliografice 25](#_Toc168057887)

[6 Bibliografie 26](#_Toc168057888)

# Introducere

Într-o eră în care achizițiile online devin din ce în ce mai populare și necesare, există o cerere crescândă pentru soluții care să îmbunătățească experiența utilizatorilor și să faciliteze procesul de cumpărare online. Prin urmare, scopul acestui proiect este de a introduce schimbări în domeniul comerțului electronic prin furnizarea unei metode eficiente și ușor de înțeles pentru monitorizarea și gestionarea prețurilor produselor pe internet. Dorim să oferim utilizatorilor un instrument care le va permite să ia decizii mai informate și să economisească timp și bani atunci când fac cumpărături online prin implementarea unui sistem de notificare a scăderii prețurilor.

## Context general

În zilele noastre, lumea se confruntă cu o multitudine copleșitoare de produse și diferențe de prețuri în mediul online, ceea ce face ca urmărirea reducerii prețurilor să fie dificilă și să necesite timp. Se observă o creștere a numărului de achiziții online, permițând economisirea timpului și livrarea rapidă la domiciliu. Acest lucru este util în special pentru cei care au multe de făcut sau nu locuiesc în apropierea unui centru comercial.

Magazinele online permit achiziționarea de produse din întreaga lume fără a fi necesară călătoria, având o ofertă diversificată în funcție de locație. Din această cauză, se observă o creștere rapidă a numărului de magazine online, care acoperă toate domeniile posibile pentru a satisface nevoile utilizatorilor.

Dezvoltarea rapidă a platformelor de comerț online a evidențiat cererea pentru noi instrumente eficiente care să ajute clienții să ia decizii potrivite cu privire la achizițiile online. Printre aceste instrumente se numără filtre de căutare avansate, recenzii și evaluări ale clienților, recomandări personalizate, compararea produselor și monitorizarea prețurilor. Aceste funcții au un rol important în îmbunătățirea experienței utilizatorilor în ceea ce privește utilizarea serviciilor de comerț online.

Filtrele de căutare sunt extrem de importante în timpul cumpărăturilor online, permițând utilizatorilor să-și adapteze căutările în funcție de diferite cerințe. Aceste filtre permit personalizarea căutării conform preferințelor individuale, făcând astfel procesul de găsire a produselor dorite mult mai rapid și eficient. Opiniile și recenziile clienților joacă un rol crucial în procesul de achiziție online, oferind informații valoroase pentru luarea deciziilor informate și pentru crearea încrederii în produsele pe care intenționează să le achiziționeze.

Recomandările personalizate sunt o modalitate utilă pentru utilizatori de a descoperi produse care se potrivesc cu interesele și preferințele lor. Aceste sugestii sunt adaptate fiecărui individ în funcție de istoricul cumpărăturilor, comportamentul online și alte informații relevante.

Funcția de comparare reprezintă o facilitate care permite utilizatorilor să pună în balanță diverse produse, ajutându-i să aleagă cea mai bună variantă pentru nevoile lor. Utilizatorii pot vizualiza și compara caracteristicile, specificațiile și costurile mai multor produse în același timp, facilitând astfel decizii informate și alegerea produsului care se potrivește cel mai bine nevoilor și bugetului lor.

Urmărirea modificărilor de preț pentru produsele dorite și primirea notificărilor atunci când prețurile scad reprezintă o funcție esențială a sistemului de monitorizare a prețurilor. Utilizatorii pot seta alerte pentru produsele pe care intenționează să le achiziționeze și pot profita de cel mai bun moment pentru a cumpăra, economisind bani prin primirea alertelor atunci când prețurile scad sau ating pragul predeterminat.

Sistemul de notificare pentru scăderea prețului este un instrument inovator conceput pentru a ajuta utilizatorii să urmărească reducerile de preț pentru produsele dorite. Utilizatorii pot folosi acest sistem pentru a primi notificări ori de câte ori prețurile produselor urmărite scad sub un prag prestabilit. Această tehnologie își propune să îmbunătățească experiența de cumpărături online și să ofere clienților posibilitatea de a lua decizii mai bine informate.

Datorită beneficiilor sale și caracterului său practic, acest proiect este semnificativ. Sistemul permite urmărirea și monitorizarea prețurilor, crescând independența și transparența comunității de afaceri online și îmbunătățind experiența de cumpărături a clienților. Prin urmare, sistemul poate oferi avantaje semnificative atât clienților, cât și comercianților, încurajând cumpărăturile online mai informate și conștiincioase.

Decizia de a dezvolta acest sistem a fost determinată de necesitatea evidentă în sectorul cumpărăturilor online. Oamenii caută modalități de a cumpăra mai inteligent și de a obține cele mai bune prețuri, prețuindu-și timpul mai mult ca niciodată. Sistemul oferă o modalitate simplă de a gestiona cumpărăturile online și de a profita la maximum de achiziții. Pe măsură ce comerțul electronic crește în popularitate, nevoia de tehnologii care să sprijine clienții și să îmbunătățească experiența de cumpărare online devine tot mai evidentă. Sistemul nostru oferă o soluție cuprinzătoare care nu doar simplifică cumpărăturile, ci și permite clienților să ia decizii de cumpărare mai informate.

Misiunea acestui proiect este de a revoluționa comerțul electronic și de a garanta că clienții obțin întotdeauna cea mai bună ofertă posibilă, oferindu-le mai multă libertate în experiența lor de cumpărare online.

DE FACUT ->>>>>>>>>>>>>>>Descrieți pe scurt lucrarea: ce conține fiecare capitol.

## Obiective

Proiectul se concentrează pe crearea unui sistem de notificare a scăderii prețurilor în comerțul online. Sistemul este creat pentru a permite clienților să monitorizeze costurile anumitor produse pe piețele online și să primească notificări atunci când prețurile respective scad sub pragurile prestabilite.

Obiectivele principale ale proiectului sunt dezvoltarea unei interfețe intuitive de utilizator pentru controlul notificărilor și preferințelor de produs. Pentru a accesa o piață mare și a oferi o varietate de articole, sistemul este destinat să fie integrat cu alte platforme de tranzacționare online. Creșterea performanței sistemului, scalabilității și fiabilității, precum și consolidarea securității și a confidențialității datelor utilizatorilor, sunt alte obiective importante.

Scopul proiectului este crearea unui sistem ușor de utilizat de urmărire a prețurilor online care să ofere utilizatorilor o experiență distractivă și fără stres. Utilizatorii vor putea crea conturi personalizate folosind sistemul, unde pot adăuga produse de interes și pot stabili pragurile de preț la care doresc să fie notificați. Aceste notificări vor fi trimise prin diverse canale, cum ar fi e-mail, pentru a asigura că utilizatorii nu ratează oportunitățile de economisire.

Proiectul va include mai multe elemente importante pentru a îndeplini aceste obiective. Prima etapă este crearea unei aplicații web ușor de utilizat și accesibilă oricărei categorii de utilizatori. Utilizatorii pot adăuga direct URL-urile produselor pe care le doresc și pot configura prețurile prag pentru fiecare produs. Administrarea simplă a acestor produse și a notificărilor legate va fi posibilă cu ajutorul aplicației.

Dezvoltarea aplicației web va folosi tehnologii front-end și back-end contemporane. Pentru front-end, pot fi utilizate React sau Vue.js, iar pentru back-end, Java sau Node.js. Bazele de date relaționale, cum ar fi PostgreSQL sau MySQL, vor fi utilizate pentru a facilita stocarea eficientă a produselor urmărite și a informațiilor despre utilizator. Tehnica Agile va fi utilizată în dezvoltarea aplicației, permițând iterații rapide și feedback continuu al utilizatorilor.

Colectarea automată a datelor privind prețurile produselor prin utilizarea tehnologiei de scraping web este a doua componentă semnificativă. Acest lucru va permite sistemului să monitorizeze în timp real fluctuațiile prețurilor pe mai multe platforme de tranzacționare de pe internet. Tehnologii de web scraping precum BeautifulSoup și Scrapy vor fi utilizate pentru a colecta date relevante de pe site-urile magazinelor online. Informațiile adunate vor fi procesate pentru a trimite notificări de preț după ce au fost salvate într-o bază de date centrală și cerințele predeterminate sunt îndeplinite.

Gestionarea modificărilor frecvente ale structurii site-urilor web și asigurarea conformității cu politicile acestor site-uri este una dintre principalele provocări în utilizarea web scraping-ului. Sistemul va fi conceput pentru a fi flexibil și ușor de actualizat pentru a rezolva aceste probleme. În cazul în care structura unui site web se schimbă, codul de scraping poate fi actualizat rapid. În plus, pentru a preveni blocarea IP-urilor și alte probleme legale, politicile de utilizare ale site-urilor vor fi respectate.

Securitatea și confidențialitatea datelor utilizatorilor sunt încă o componentă crucială a proiectului. Pentru a proteja datele personale ale utilizatorilor și a împiedica accesul neautorizat, sistemul va folosi metode avansate de securitate, cum ar fi criptarea datelor și politici stricte de confidențialitate.

Obiectivul proiectului este crearea unui sistem de urmărire a prețurilor pe internet sigur, ușor de utilizat și eficient. Utilizatorii vor economisi timp și bani folosind sistemul de monitorizare a prețurilor și oferind notificări rapide. Acest lucru va face cumpărăturile pe internet mai ușoare și mai productive. Astfel, utilizatorii vor putea profita de cele mai bune opțiuni fără a fi nevoiți să verifice în mod regulat prețurile.

Implementarea acestui proiect va crește satisfacția clienților și loialitatea platformelor de tranzacționare online, oferind utilizatorilor și platformelor beneficii semnificative. De exemplu, oamenii vor aprecia achizițiile simple și transparente, în timp ce magazinele online vor obține mai mult trafic și o bază de clienți mai loială.

În cele din urmă, dezvoltarea unui sistem de notificare a scăderii prețurilor în comerțul electronic este o misiune îndrăzneață și necesară în prezent în domeniul comerțului digital. Proiectul va oferi utilizatorilor o modalitate eficientă și sigură de a urmări prețurile produselor de interes și de a beneficia de cele mai bune oferte disponibile prin intermediul unei aplicații web bine dezvoltate și a unei infrastructuri robuste de web scraping. Protecția utilizatorilor în toate fazele procesului de monitorizare va fi asigurată prin prioritizarea securității și confidențialitatea datelor. Implementarea cu succes a acestui proiect va oferi platformelor de tranzacționare online și utilizatorilor numeroase avantaje, îmbunătățind experiența de cumpărare online și sporind economiile personale.

Acestea fiind spuse, obiectivele proiectului sunt stabilite pentru a îndeplini nevoile actuale ale pieței de comerț online și pentru a oferi utilizatorilor o experiență mai bună și mai eficientă în procesul de cumpărare online.

## Specificații

În specificațiile lucrării detaliați cerințele. Descrieți ce intenționați să obțineți. Vă puteți referi la funcțiile aplicației, interfață, nivele de performanță, structuri de date, elemente, securitate, fiabilitate, calitate, limitări, etc.

# Studiu bibliografic

Acest capitol discută contextul și baza teoretică a proiectului de notificare a scăderii prețurilor, care vor fi discutate mai detaliat în capitolele viitoare. Vom începe prin a explica de ce este nevoie de un astfel de sistem, subliniind ce doresc utilizatorii țintă. Vom continua prin a descrie avantajele oferite de cele mai populare sisteme de monitorizare a prețurilor și vom sublinia caracteristicile importante ale sistemelor existente care folosesc concepte similare. Pentru a oferi utilizatorilor o experiență completă și satisfăcătoare cu sistemele de notificare a scăderii prețurilor, este esențial să găsim și să evaluăm funcționalitățile sistemelor similare care au fost deja cunoscute. Acest efort ne-a permis să menținem funcționalitățile de bază care s-au dovedit eficiente, precum și să adăugăm îmbunătățiri și componente noi. Identificarea și integrarea celor mai bune tehnologii disponibile a fost o altă etapă crucială. Prin urmare, documentarea și compararea sistemelor existente au fost esențiale pentru decizia de a construi acest proiect.

Studiul bibliografic se va concentra pe analiza literaturii și a tehnologiilor relevante pentru crearea unui sistem de notificare a scăderii prețurilor în comerțul online. Vom analiza tehnologiile de web scraping, sistemele de notificare a prețurilor, interfețele intuitive de utilizator și măsurile de securitate și confidențialitate a datelor disponibile. Acest efort va oferi o bază solidă de informații și bune practici, care vor fi esențiale pentru finalizarea cu succes a proiectului nostru.

## Stadiul Actual al Temei Abordate

Acest subcapitol examinează situația actuală a sistemelor de monitorizare a prețurilor, examinând aplicațiile actuale, dezavantajele și îmbunătățirile pe care le oferă tema propusă. Pentru a identifica punctele slabe și a sublinia inovațiile aduse de noua soluție propusă, este esențial să înțelegem situația actuală.

### Aplicații Existente

Numeroase aplicații și platforme oferă servicii de monitorizare a prețurilor și notificare a reducerilor. Printre cele mai populare se numără:

1. **CamelCamelCamel:** Este un instrument recunoscut pentru urmărirea prețurilor produselor de pe Amazon. Această aplicație permite utilizatorilor să vizualizeze istoricul prețurilor și să configureze alerte pentru reduceri de preț [1]. Principalele caracteristici includ:

* Vizualizarea istoricului prețurilor
* Alerte de scădere a prețurilor
* Suport pentru multiple piețe Amazon

2. **Honey:** Este o extensie de browser care oferă cupoane și reduceri pentru achizițiile online. Utilizatorii pot stabili alerte pentru produse specifice și pot vizualiza istoricul prețurilor [2].

Caracteristici notabile:

* Alerte pentru reduceri și cupoane
* Istoric al prețurilor
* Recomandări personalizate bazate pe comportamentul de navigare

3. **Keepa:** O extensie de browser care oferă graficul de istoricul prețurilor pentru produsele de pe Amazon și notificări de preț [3]. Funcționalitățile includ:

* Grafic de istoricul prețurilor
* Notificări de scădere a prețurilor
* Integrare cu Amazon pentru mai multe piețe

### Dezavantajele Aplicațiilor Existente

Analizând aplicațiile existente, se pot identifica mai multe dezavantaje:

**Interfața Utilizator**: Multe dintre aceste aplicații au interfețe complicate, ceea ce poate fi greu pentru utilizatorii noi sau pentru cei care nu sunt familiarizați cu tehnologia. De exemplu, Keepa are o interfață încărcată cu multe informații, ceea ce poate fi copleșitor [3].

**Limitări în Personalizare**: De cele mai multe ori, nu există suficientă flexibilitate pentru a modifica alertele. De exemplu, CamelCamelCamel limitează personalizarea alertelor bazate pe preț [1].

**Restricții Geografice**: Unele aplicații sunt limitate la anumite piețe geografice. Honey, de exemplu, este foarte eficientă în Statele Unite, dar nu oferă aceeași acoperire și funcționalitate în alte regiuni [2].

**Acuratețea Datelor:** Notificările pot fi întârziate sau inexacte dacă datele colectate nu sunt actualizate în timp real. Utilizatorii care doresc să profite de oferte limitate în timp au probleme cu asta [1].

**Lipsa de Integrare:** Majoritatea acestor aplicații se concentrează pe monitorizarea prețurilor doar pe anumite platforme, fără a oferi o integrare completă cu diverse site-uri de comerț electronic. Această limitare poate reduce eficiența și utilitatea aplicațiilor [1] [3] [2].

### Noutățile Aduse de Tema Propusă

Tema propusă pentru sistemul de notificare a scăderii prețurilor aduce mai multe noutăți și îmbunătățiri față de aplicațiile existente:

**Interfață Intuitivă:** Se propune aplicarea principiilor de design al interfeței utilizatorului pentru a crea o interfață care este ușor de folosit și intuitivă, chiar și pentru utilizatorii care nu au experiență tehnică. Pentru a îmbunătăți experiența utilizatorului, simplitatea, consistența și feedback-ul sunt integrate.

**Personalizare Avansată:** Sistemul oferă opțiuni avansate de personalizare a alertelor. Utilizatorii pot seta notificări nu doar bazate pe preț, dar și pe alte criterii, cum ar fi disponibilitatea produsului sau apariția unor oferte speciale. Aceasta adresează limitările aplicațiilor existente, oferind utilizatorilor mai mult control și flexibilitate.

**Acuratețe și Timp Real:** Colectarea și actualizarea datelor în timp real este asigurată de tehnici sofisticate de web scraping și API-uri. Prin urmare, utilizatorii primesc notificări imediat ce au loc modificări ale prețurilor, ceea ce elimină întârzierile și inexactitățile pe care le-au întâlnit alte aplicații.

**Securitate și Confidențialitate:** Pentru a proteja datele utilizatorilor, se iau măsuri stricte de securitate a datelor, cum ar fi criptarea datelor și respectarea regulamentelor de confidențialitate. Aceasta este răspunsul la preocupările crescânde ale utilizatorilor cu privire la siguranța datelor lor personale.

**Integrare Extinsă**: Noul sistem propus va permite integrarea cu multiple platforme de comerț electronic, nu doar Amazon. Aceasta se va realiza prin API-uri și tehnici de web scraping, oferind utilizatorilor o imagine completă și actualizată a pieței.

În plus, sistemul propus permite adăugarea URL-ului unui produs și a unui preț de prag. Când prețul produsului ajunge sub prețul de prag, se va trimite o notificare către utilizator. Produsele adăugate la favorite pot fi urmărite pe profilul utilizatorului, unde se poate actualiza prețul de prag și viziona istoricul prețului acelui produs pe un grafic.

Prin aceste inovații, sistemul propus își propune să ofere o experiență superioară, adaptată nevoilor și așteptărilor utilizatorilor moderni. Se urmărește astfel îmbunătățirea semnificativă a funcționalității și eficienței comparativ cu soluțiile existente.

## Necesitatea Sistemelor de Monitorizare a Prețurilor

### Cerințele Utilizatorilor Țintă

Pentru a înțelege nevoile unui sistem de monitorizare a prețurilor, este esențial să examinăm comportamentul și nevoile utilizatorilor țintă. Potrivit studiilor de piață și rapoartelor despre comportamentul consumatorilor online, consumatorii caută produse eficiente care le permit să economisească timp și bani. Aceștia caută modalități de a urmări prețurile și de a primi alerte despre reduceri de preț pentru produsele de interes în timp real.

Conform studiilor, consumatorii preferă tot mai mult cumpărăturile online datorită convenienței și diversității ofertelor. Aceștia apreciază posibilitatea de a compara prețurile și de a cumpăra bunuri fără a vizita magazinele fizice. Consumatorii sunt tot mai interesați de reduceri de preț și caută modalități de a economisi bani. Pentru a satisface aceste nevoi, un sistem de monitorizare a prețurilor poate oferi notificări rapide și precise atunci când prețurile produselor dorite scad sub un prag stabilit [4].

Studiile oferă o bază teoretică pentru a înțelege modul în care oamenii caută informații online. Utilizatorii participă la un proces iterativ de căutare a informațiilor, în care evaluează în mod regulat relevanța și utilitatea informațiilor pe care le găsesc. Acest lucru se manifestă atunci când cumpărați online, comparând prețurile pentru a găsi cele mai bune opțiuni. Un sistem de monitorizare a prețurilor poate simplifica procesul de colectare și analiză a datelor privind prețurile, oferind consumatorilor informații esențiale pentru luarea deciziilor de cumpărare [5].

Utilizatorii apreciază și sistemele care oferă notificări rapide și precise și ușor de utilizat. Cercetările arată că sistemele de notificare eficiente trebuie să fie personalizabile, permițând utilizatorilor să seteze preferințe specifice pentru produsele și prețurile de interes. Prin urmare, utilizatorii pot primi notificări relevante pentru a reacționa rapid și a beneficia de cele mai bune oferte disponibile.  
Un sistem de monitorizare a prețurilor poate fi construit pe baza acestor cerințe și comportamente, făcând experiența de cumpărături online mai bună și oferindu-le posibilitatea de a economisi timp și bani.

### Avantajele Sistemelor de Monitorizare a Prețurilor

Sistemele de monitorizare a prețurilor oferă numeroase beneficii comercianților și consumatorilor. Aceste avantaje sunt vitale pentru a înțelege semnificația și necesitatea implementării unui astfel de sistem.

Unul dintre principalele avantaje pentru clienți este economisirea timpului și banilor. Utilizatorii își economisesc timpul pierdut examinând manual prețurile pe mai multe site-uri. În plus, aceștia pot obține produsele dorite la prețuri mai scăzute, astfel încât să fie informați imediat ce prețurile ajung sub pragurile stabilite [4].

Sistemele de monitorizare a prețurilor ajută la luarea deciziilor informate de cumpărare. Utilizatorii primesc informații actualizate despre fluctuațiile prețurilor, ceea ce le permite să facă achiziții bazate pe informații relevante. Accesul la informații precise și actualizate în timp real este esențial pentru a obține cele mai bune oferte pe o piață care se schimbă rapid. Personalizarea este o caracteristică cheie a sistemelor eficiente de monitorizare a prețurilor. Utilizatorii pot ajusta setările de notificare în funcție de preferințele lor specifice, asigurându-se că primesc doar alertele relevante pentru produsele și prețurile care îi interesează cel mai mult [5].

Un alt avantaj semnificativ pentru consumatori este comoditatea pe care o oferă aceste sisteme. Utilizatorii pot configura alerte personalizate pentru produsele de interes și pot primi notificări prin mai multe canale, cum ar fi e-mail, SMS sau notificări push. Această flexibilitate le permite să fie informați despre reduceri de preț oriunde se află sau folosesc un dispozitiv. Pentru comercianți, implementarea unor astfel de sisteme aduce beneficii semnificative. Creșterea traficului și a vânzărilor este unul dintre principalele avantaje. Notificările de preț atrag mai mulți vizitatori pe site-urile comercianților, crescând astfel șansele de conversie și de vânzare a produselor [4].

Loialitatea clienților este un alt beneficiu important. Oferirea unui serviciu de monitorizare a prețurilor poate îmbunătăți satisfacția clienților, determinându-i să revină pentru achiziții viitoare. Comercianții pot folosi aceste sisteme pentru a construi relații mai puternice și mai durabile cu clienții lor [5].

De asemenea, sistemele de monitorizare a prețurilor permit comercianților să-și modifice strategiile de marketing folosind datele despre comportamentul de cumpărare și preferințele utilizatorilor. Acest lucru le permite să ofere promoții personalizate și să targeteze audiențele relevante într-un mod mai eficient, ceea ce le permite să maximizeze impactul campaniilor lor de marketing [4].

Pe baza acestor avantaje, este evident că sistemele de monitorizare a prețurilor aduc beneficii semnificative atât pentru consumatori, cât și pentru comercianți. Aceste sisteme contribuie la crearea unui mediu de cumpărături online mai eficient, transparent și convenabil pentru toate părțile implicate.

## Tehnologii de Web Scraping

### Introducere în Web Scraping

Web scraping-ul este o tehnologie crucială pentru colectarea automată a datelor de pe paginile web. Este frecvent folosit pentru a colecta informații despre produse și prețuri de pe platformele de comerț electronic. Scraping-ul web permite obținerea rapidă și eficientă a datelor necesare pentru analiza pieței și monitorizarea prețurilor, automatizând procesul de colectare a datelor [6].

Această tehnologie poate accesa și colecta informații din pagini web prin parsarea codului HTML și, atunci când sunt disponibile, API-uri. Web scraping poate fi realizat cu o varietate de limbaje de programare, dar Python este unul dintre cele mai populare din cauza bibliotecilor sale puternice și a ușurință de utilizare [6].

### Tehnici și Instrumente de Web Scraping

Diverse tehnici și instrumente sunt utilizate pentru web scraping, fiecare având avantajele și limitările sale. Cele mai populare biblioteci și cadre de lucru includ BeautifulSoup, Scrapy și Selenium.

BeautifulSoup este o bibliotecă Python care este capabilă să parseze documente HTML și XML. Este extrem de flexibil și ușor de utilizat, permițând extragerea rapidă a informațiilor din site-uri web [7]. Pentru începători și proiecte mai mici, aceasta este cea mai bună opțiune.

Scrapy, care a fost dezvoltat în Python, este un cadru de lucru puternic pentru scraping web. Este proiectat pentru a permite scraping-ul rapid și scalabil, ceea ce permite colectarea unor volume mari de informații de pe pagini multiple [7]. De exemplu, Scrapy oferă urmărirea link-urilor și gestionarea automată a sesiunilor.

Selenium este un alt program popular care este utilizat în principal pentru testarea automatizată a aplicațiilor web, dar poate fi utilizat și pentru scraping web. Selenium funcționează într-un browser web real, permițând utilizatorilor să interacționeze cu paginile web la fel ca un uman. Aceasta este utilă pentru scraping-ul paginilor JavaScript dinamice [7].

### Provocări și Soluții în Web Scraping

Unele dintre numeroasele probleme cu care se confruntă scraping-ul web sunt conformitatea cu politicile site-urilor web și modificările frecvente ale structurii site-urilor web. Un obstacol major este faptul că structura HTML a unei pagini web poate fi modificată fără a fi anunțată, ceea ce poate duce la eșecul scripturilor de scraping [8].Descoperirea de soluții care sunt adaptabile și ușor de actualizat este esențială pentru a aborda această problemă. Utilizarea tehnicilor de detectare a modificărilor și actualizarea automată a scripturilor de scraping este o soluție comună. Structura paginilor este urmărită în mod regulat și scripturile sunt modificate în funcție de aceasta [8].În plus, respectarea termenilor și condițiilor site-ului și utilizarea practicilor etice de scraping sunt esențiale pentru a preveni aceste probleme [9].

O altă problemă semnificativă este respectarea politicilor site-ului. Multe site-uri au reguli stricte care interzic scraping-ul web, iar nerespectarea lor poate duce la blocarea IP-urilor sau la acțiuni legale. Respectarea termenilor și condițiilor site-ului și utilizarea practicilor etice de scraping sunt esențiale pentru a preveni aceste probleme. De exemplu, este posibil să utilizați tehnici de scraping cu rată limitată pentru a preveni supraîncărcarea serverelor și pentru a face ca scopul și utilizarea datelor colectate să fie transparente [9].

## Sisteme de Notificare a Prețurilor

### Caracteristici și Funcționalități Esențiale

Sistemele de notificare a prețurilor oferă funcționalități esențiale care ajută utilizatorii să fie informați în timp util despre reduceri de preț. Unele dintre aceste caracteristici sunt pragurile de preț, notificările în timp real, personalizarea alertelor și integrarea cu mai multe platforme de comerț electronic. Pragurile de preț le permit utilizatorilor să stabilească cel mai mare preț pe care sunt dispuși să-l plătească pentru un produs. Utilizatorul este informat de îndată ce prețul produsului scade sub acest prag. Aceasta este vitală pentru utilizatorii care doresc să obțină cele mai bune opțiuni disponibile.

Notificările în timp real sunt critice pentru asigurarea că utilizatorii primesc informații la momentul potrivit. Aceste notificări pot fi trimise prin o varietate de canale, cum ar fi e-mail, SMS sau notificările push pe telefoanele mobile. Sistemele de notificare a prețurilor eficiente trebuie să proceseze rapid informațiile despre prețuri și să genereze notificări aproape instantanee, astfel încât utilizatorii să nu rateze oportunitățile de economisire. O altă caracteristică semnificativă este personalizarea notificarilor, care permite utilizatorilor să seteze preferințe specifice pentru produsele și categoriile de interes, precum și modalitatea de primire a notificarilor. Acest grad de personalizare îmbunătățește experiența utilizatorilor și garantează relevanța alertelor.

Aceste sisteme pot obține o imagine completă a pieței prin colectarea de date din mai multe surse prin integrarea cu diferite platforme de comerț electronic. În funcție de disponibilitatea și compatibilitatea platformelor, aceste integrări pot fi realizate prin API-uri sau tehnici de web scraping.

Aceste caracteristici sunt evidențiate în diverse studii și articole. De exemplu, Mitchell (2018) descrie tehnici eficiente de web scraping și integrarea acestora cu platformele de comerț electronic, evidențiind metodele de detectare a modificărilor și generarea notificărilor eficiente [9].

### Studii de Caz și Exemple

Studiile de caz și exemplele din viața reală oferă perspective utile asupra modului în care sistemele de notificare a prețurilor funcționează și cât de eficiente sunt. Analiza acestor studii ajută la înțelegerea modului în care aceste sisteme pot fi puse în aplicare și a efectelor pe care le pot avea utilizatorii și comercianții.

Un exemplu notabil este prezentat de Ferrara și colab. (2014), care analizează dezvoltarea și implementarea unui sistem de alertă de preț pentru o platformă de comerț electronic. Sistemul pe care autorii l-au descris permite utilizatorilor să configureze alerte de preț pentru anumite produse și să primească notificări în timp real atunci când prețurile acestor produse scad sub pragurile stabilite. Acest sistem a fost

creat pentru a satisface nevoile utilizatorilor, economisind timp și bani. În același timp, sistemul oferă o experiență de utilizare simplă și intuitivă. Studiul subliniază că designul ușor de înțeles al interfeței de utilizator și un mecanism robust de colectare și procesare a datelor sunt esențiale. Acest caz demonstrează că succesul unui astfel de sistem depinde în mare măsură de capacitatea de a furniza notificări precise și în timp util, precum și de capacitatea de a personaliza alertele pentru utilizatori în funcție de nevoile lor [10].

Un alt exemplu este platforma CamelCamelCamel1, un instrument popular de urmărire a prețurilor pentru produse de pe Amazon2. CamelCamelCamel permite utilizatorilor să vizualizeze istoricul prețurilor și să configureze alerte pentru reduceri de preț [2]. Conform cercetărilor efectuate pe platformă, utilizatorii apreciază capacitatea de a urmări tendințele istorice ale prețurilor și de a primi notificări personalizate [1]. Această funcționalitate îi încurajează pe utilizatori să facă achiziții informate și le permite să profite de reduceri imediat ce sunt disponibile. Pentru a se asigura că datele prezentate sunt întotdeauna actualizate, platforma folosește tehnici avansate de web scraping pentru a urmări fluctuațiile de preț în timp real [11]. În succesul sistemelor de notificare a prețurilor, accesul la date istorice și capacitatea de personalizare sunt esențiale [3].

Un alt studiu de caz relevant este analiza platformei Honey3, o extensie de browser care oferă utilizatorilor cupoane și reduceri pentru achizițiile online. Honey urmărește prețurile și informează utilizatorii când găsește cupoane sau reduceri [2]. Utilizatorii pot stabili alerte pentru produse specifice și pot vizualiza istoricul prețurilor pe platformă. Studiul Honey demonstrează cum adăugarea unei funcționalități de alertă de preț la un serviciu de economisire mai extins poate crește valoarea oferită utilizatorilor și poate crește adoptarea platformei [2]. Honey îmbunătățește precizia alertelor de preț și recomandările de cupoane prin utilizarea algoritmilor de învățare automată.

Studiile de caz arată că succesul sistemelor de notificare a prețurilor este majorat de funcționalități importante, cum ar fi notificările în timp real și personalizarea notificarilor. Aceste funcționalități îmbunătățesc experiența utilizatorilor și cresc loialitatea și satisfacția clienților, crescând traficul și veniturile comercianților [2]. Prin examinarea acestor exemple, se poate concluziona că atât consumatorii, cât și comercianții pot beneficia substanțial de un sistem de notificare a prețurilor bine conceput și implementat. Acest sistem ar putea crea un mediu de cumpărături online mai clar și mai ușor de utilizat.

## Interfețe Intuitive de Utilizator (UI)

### Principii de Proiectare a Interfeței Utilizator

Proiectarea unei experiențe de utilizare eficiente și plăcute este o parte importantă a designului interfețelor intuitive de utilizator (UI). Proiectarea interfeței utilizatorului se bazează pe claritate, accesibilitate și ușurință de utilizare. Aceste principii includ:

* 1. Simplitatea: Interfețele ar trebui să fie simple și să nu ofere utilizatorului prea multe informații inutile. Elemente de design ar trebui să fie ușor de înțeles și ușor de identificat [12].
  2. Consisteța : Designul interfeței ajută utilizatorii să înțeleagă și să predice funcționalitatea. Utilizarea unui set uniform de culori, fonturi și stiluri de butoane pe întregul site sau aplicație este un exemplu de acest lucru [13].
  3. Feedback-ul utilizatorului: Utilizatorii trebuie să primească feedback clar și imediat asupra acțiunilor lor. De exemplu, atunci când este apăsat un buton, culoarea acestuia ar trebui să schimbe pentru a indica faptul că acțiunea a fost înregistrată [14].
  4. Accesibilitatea: Interfețele trebuie să fie accesibile pentru toți utilizatorii, inclusiv pentru cei cu dizabilități. Utilizarea etichetelor clare, contrastele adecvate de culori și navigarea simplă prin tastatură sunt toate elemente care contribuie la acest lucru [14].
  5. Prevenirea erorilor: Erorile ar trebui evitate prin designul interfeței și corectate ușor atunci când apar. Este necesar ca mesajele de eroare să fie clare și să ofere utilizatorilor soluții [12].
  6. Înțelegerea utilizatorului: Un design bun se concentrează pe oameni. Pentru a crea interfețe care să satisfacă așteptările utilizatorilor, este esențial să știți cum se comportă utilizatorii [13].

Aceste principii sunt esențiale pentru a asigura că utilizatorii au o experiență de utilizare plăcută și eficientă, reducând frustrarea și îmbunătățind satisfacția generală.

### Exemple și Bune Practici

Analiza interfețelor de utilizator bine proiectate și discuția despre bunele practici în designul UI sunt esențiale pentru a înțelege cum să aplici principiile de proiectare în practică.

Platforma Google4 este un exemplu de interfață bine concepută. Interfața sa este renumită pentru simplitatea și ușurința cu care este concepută. Pagina de căutare principală are un design simplu și se concentrează pe bara de căutare. Acest lucru le permite utilizatorilor să se concentreze pe sarcinile lor principale, care este căutarea de informații, fără a pierde timpul inutile [12].

Instagram5 pe telefonul mobil este un alt exemplu. Instagram are un design consistent și ușor de folosit care facilitează navigarea între feed-uri, mesaje și profiluri. Feedback-ul vizual este bine utilizat. De exemplu, atunci când cineva apasă pe un buton Like, acesta se evidențiază și oferă o confirmare instantanee a acțiunii [14].

În plus, aplicațiile de banking online precum Revolut6 sunt exemple excelente de interfețe care combină funcționalitatea complexă cu simplitatea. Revolut are un design curat și ușor de înțeles, ceea ce permite utilizatorilor să-și gestioneze cu ușurință banii. Funcțiile complicate, cum ar fi schimburile valutare și transferurile internaționale, sunt prezentate într-un mod accesibil și ușor de utilizat [13].

Bunele practici în designul UI includ:

1. Testarea efectuată cu utilizatorii: Testarea interfeței cu utilizatorii reali este esențială pentru a identifica problemele și a îmbunătăți designul. Testarea utilizatorilor oferă perspective utile asupra modului în care utilizatorii interacționează cu interfața și unde se întâmplă probleme [13].
2. Iterarea designului: Designul UI este un proces iterativ. Pe baza feedback-ului utilizatorilor și a testelor, interfața trebuie rafinată și îmbunătățită constant [13].
3. Utilizarea prototipurilor: Înainte de implementarea finală, crearea prototipurilor interfeței permite testarea și evaluarea ideilor de design. Acest lucru reduce timpul și cheltuielile și permite modificări rapide [13].
4. Consistența: Menține un design uniform pe toate paginile și elementele interfeței. Consistența face utilizarea interfeței mai rapidă și mai ușoară [13].

Prin aplicarea acestor bune practici, designerii pot crea interfețe care nu doar îndeplinesc nevoile utilizatorilor, dar și oferă o experiență de utilizare superioară.

## Măsuri de Securitate și Confidențialitate a Datelor

### Importanța Securității Datelor

În contextul sistemelor de notificare a prețurilor, securitatea și confidențialitatea datelor utilizatorilor sunt esențiale. Datele personale și preferințele de cumpărături ale utilizatorilor trebuie protejate împotriva accesului neautorizat și a utilizării abuzive. Conform studiilor, utilizatorii sunt din ce în ce mai preocupați de modul în care datele lor sunt colectate, stocate și utilizate. Acest aspect devine și mai critic pe măsură ce tot mai multe informații personale sunt partajate online [15].

Securitatea datelor se referă la protejarea informațiilor împotriva accesului neautorizat, furtului sau distrugerii. În cadrul unui sistem de monitorizare a prețurilor, datele utilizatorilor includ informații sensibile, cum ar fi adrese de e-mail, istoricul căutărilor și preferințele de cumpărături. Aceste informații trebuie protejate pentru a menține încrederea utilizatorilor și pentru a respecta reglementările privind confidențialitatea datelor, cum ar fi GDPR (General Data Protection Regulation) în Europa [15].

Utilizatorii sunt din ce în ce mai conștienți de riscurile asociate cu partajarea datelor lor online. Potrivit unui studiu realizat de Pew Research Center, o majoritate semnificativă a americanilor sunt îngrijorați de confidențialitatea datelor și de modul în care sunt utilizate informațiile lor personale de către companii [16]. Această preocupare sporită subliniază necesitatea implementării unor măsuri de securitate riguroase pentru a proteja datele utilizatorilor.

### Tehnologii și Practici de Securitate

Implementarea unor măsuri de securitate eficiente implică utilizarea tehnologiilor avansate de criptare și a protocoalelor de securitate. De exemplu, criptarea datelor atât în tranzit, cât și în repaus poate preveni accesul neautorizat la informațiile sensibile. Utilizarea protocoalelor SSL/TLS pentru comunicațiile de rețea este esențială pentru a asigura confidențialitatea și integritatea datelor [17].

**Criptarea Datelor:** Criptarea este procesul prin care datele sunt codificate astfel încât doar cei care au cheia de decriptare le pot vedea. În sistemele de notificare a prețurilor, criptarea datelor în tranzit și în repaus garantează că datele utilizatorilor sunt protejate atât în timpul transmiterii lor între server și client, cât și în timpul stocării lor pe servere. Pentru a oferi un nivel înalt de securitate, algoritmii de criptare avansați, cum ar fi AES(Advanced Encryption Standard), sunt utilizați [17].

**Protocoalele SSL/TLS:** Protocoalele criptografice Transport Layer Security (TLS) și Secure Sockets Layer (SSL) garantează comunicații securizate peste o rețea de calculatoare. Aceste protocoale garantează autenticitatea, integritatea și confidențialitatea datelor pe care le transmiteți. Protejarea datelor utilizatorilor de atacuri de tip man-in-the-middle (MIM) necesită implementarea protocolului SSL/TLS [18].

**Autentificare și Controlul Accesului**: Pentru a preveni accesul neautorizat la sistemele și datele utilizatorilor, este esențial să se implementeze mecanisme puternice de autentificare și control al accesului. Autentificarea multi-factor (MFA), care combină doi sau mai mulți factori pentru a verifica identitatea unui utilizator, este una dintre metodele moderne de autentificare. În plus, autorizarea OAuth 2.0 permite utilizatorilor să acceseze resursele într-un mod sigur, fără a compromite datele de autentificare [18].

**Monitorizarea și Auditarea Securității**: Monitorizarea continuă a sistemelor este esențială pentru detectarea și răspunsul rapid la incidente de securitate. Sistemele de prevenire a intruziunilor (IPS) și de detecție a intruziunilor (IDS) identifică și blochează activitățile suspecte din rețea. Auditurile și evaluările de risc frecvente ajută, de asemenea, la menținerea standardelor de securitate și la îmbunătățirea continuă a sistemelor de protecție [19].

Studiul bibliografic a furnizat o bază solidă de informații și bune practici pentru crearea unui sistem de notificare sigur și eficient de scădere a prețurilor. Acest capitol a subliniat importanța creării unui sistem bine conceput care să răspundă cerințelor actuale ale pieței și să ofere o experiență utilizatorilor superioară prin examinarea nevoilor utilizatorilor, analiza aplicațiilor existente și identificarea inovațiilor aduse de tema propusă. Pentru a asigura succesul proiectului nostru, implementarea unor tehnologii sofisticate de web scraping și măsuri riguroase de securitate va asigura funcționalitatea și integritatea sistemului.

# Analiză, proiectare, implementare

## Analiză și Fundamentare Teoretică

Această secțiune detaliază analiza și fundamentarea teoretică necesare pentru dezvoltarea unui sistem de notificare a scăderii prețurilor. În această parte, vor fi discutate metodele aplicate pentru rezolvarea problemei, materialele și procedurile utilizate, tehnicile și calculele relevante, echipamentele folosite și metodologia de proiectare. Scopul este de a oferi o bază solidă și clară pentru implementarea și reproducerea acestei lucrări.

### Python

A logo of a python

Description automatically generated

Python este un limbaj de programare de nivel înalt, interpretat și de uz general, recunoscut pentru sintaxa sa clară și ușor de învățat. Creat de Guido van Rossum, Python a fost lansat pentru prima dată în anul 1991. Limbajul a fost conceput cu scopul de a reduce complexitatea scrierii codului și de a oferi o sintaxă accesibilă și intuitivă [20].

Acest limbaj are o bibliotecă standard largă care include module care îndeplinesc o varietate de funcții, cum ar fi lucrul cu fișiere, rețele, baze de date și interfețe grafice [20]. În plus, există o mulțime de biblioteci terțe care au fost create de comunitatea Python, care ajută la îmbunătățirea capacităților limbajului în diferite domenii, cum ar fi știința datelor (NumPy, Pandas) și inteligența artificială (TensorFlow, Keras) [21]. Programarea procedurală, orientată pe obiecte și funcțională sunt câteva dintre paradigmele de programare pe care limbajul le suportă, ceea ce permite dezvoltatorilor să abordeze o gamă largă de probleme [21].

Utilizările comune ale Python includ dezvoltarea web, știința datelor, machine learning, automatizarea sarcinilor și dezvoltarea de aplicații [3]. Framework-uri precum Django și Flask sunt utilizate pentru dezvoltarea de aplicații web robuste și scalabile. În domeniul științei datelor, biblioteci precum Pandas, NumPy și Matplotlib sunt esențiale pentru analiză și vizualizare de date [21]. În ceea ce privește machine learning și inteligența artificială, framework-uri precum TensorFlow și Scikit-learn permit dezvoltarea și implementarea de modele complexe [21]. Python este, de asemenea, preferat pentru automatizarea sarcinilor repetitive și crearea de scripturi, datorită simplității și eficienței sale. Dezvoltarea de aplicații cu interfață grafică este facilitată de biblioteci precum Tkinter și PyQt [22] .

Comunitatea Python este mare și activă, contribuind continuu la îmbunătățirea limbajului și la dezvoltarea de resurse accesibile pentru învățare și utilizare [20]. Documentația oficială, tutorialele, cursurile online și forumurile de discuții sunt doar câteva dintre resursele disponibile pentru cei care doresc să învețe Python sau să aprofundeze cunoștințele existente [21].

### Selenium

Selenium este un set de instrumente și biblioteci open-source utilizate pentru automatizarea interacțiunilor cu browserele web. Acesta este frecvent utilizat pentru testarea aplicațiilor web, precum și pentru automatizarea sarcinilor repetitive ce implică navigarea pe web. Selenium suportă diverse limbaje de programare, inclusiv Python, Java, C#, Ruby și JavaScript, ceea ce îl face extrem de flexibil și ușor de integrat în diferite medii de dezvoltare [23].

Selenium WebDriver este o parte esențială a Selenium, care utilizează cod în limbaje de programare compatibile pentru a permite controlul direct al browserelor web. Prin intermediul API-ului WebDriver, utilizatorii pot face multe lucruri cu paginile web, cum ar fi navigarea, completarea formularelor, clicarea pe elemente și extragerea de date [24]. Acest lucru face Selenium un instrument excelent pentru dezvoltarea și testarea aplicațiilor web, garantând că aplicațiile funcționează bine pe o varietate de platforme și browsere [25].

Capacitatea Selenium de a suporta mai multe browsere, cum ar fi Google Chrome, Mozilla Firefox, Microsoft Edge, Safari și Internet Explorer, este un alt avantaj major al acestuia. Aplicațiile web pot fi testate în diferite medii datorită compatibilității cu mai multe platforme, care ajută la asigurarea consistenței și funcționalității aplicațiilor în diferite browsere [23]. O altă componentă vitală este Selenium Grid, care permite testarea simultană pe mai multe mașini și browsere, accelerând procesul de testare [24].

Selenium este utilizat și pentru scraping web, adică extragerea datelor din pagini web. Cu toate că scopul principal al Selenium este automatizarea testării aplicațiilor web, capacitatea sa de a interacționa cu componentele paginilor web în mod programatic îl face o alegere populară pentru sarcinile de scraping web. Dezvoltatorii pot automatiza procesul de colectare a datelor, care ar fi consumator de timp în mod obișnuit dacă ar fi efectuat manual [25].

Comunitatea activă și resursele extinse disponibile pentru Selenium contribuie la ușurința învățării și utilizării acestuia. Documentația oficială, tutorialele, cursurile online și forumurile de discuții sunt resurse valoroase pentru cei care doresc să învețe sau să își îmbunătățească cunoștințele despre Selenium [23].

### Framework-ul Spring Boot

A green logo with black background

Description automatically generated

Spring Boot este un framework open-source bazat pe Java, conceput pentru a simplifica dezvoltarea aplicațiilor stand-alone, de producție, care rulează pe platforma Spring. Lansat de Pivotal Software în 2014, Spring Boot facilitează crearea rapidă a aplicațiilor robuste și scalabile, eliminând necesitatea configurării manuale a infrastructurii și a componentelor esențiale [26].

Configurația sa minimă este o caracteristică importantă a Spring Boot, deoarece permite dezvoltatorilor să creeze și să ruleze aplicații cu o cantitate mică de cod boilerplate. O combinație de convenții predefinite și starter templates fac acest lucru posibil [27]. De exemplu, dezvoltatorii pot folosi starter-ul „boot-boot-starter-web” pentru a crea o aplicație web, care include toate bibliotecile necesare pentru crearea și rularea unei aplicații web [28].

Deoarece Spring Boot se integrează bine cu ecosistemul Spring, permite utilizarea ușoară a modulelor existente precum Spring MVC, Spring Data și Spring Security. Aplicațiile care au fost dezvoltate sunt sigure, robuste și scalabile datorită acestei integrări. În plus, Spring Boot oferă un server web încorporat, cum ar fi Tomcat sau Jetty, care permite aplicațiilor să funcționeze fără a avea nevoie de un server extern [27].

Un alt avantaj major al Spring Boot este suportul pentru configurarea automatizată. Spring Boot poate configura automat o varietate de componente și servicii necesare pentru aplicație, în funcție de dependențele proiectului. Aceasta reduce semnificativ timpul și energia necesare pentru începerea proiectului [26]. În plus, Spring Boot include un sistem de management și monitorizare a aplicațiilor, care facilitează colectarea de metrice, diagnosticarea problemelor și verificarea stării aplicațiilor [28].

Prin capacitatea sa de a crea aplicații autonome și independente, care pot fi scalate orizontal, Spring Boot este o opțiune populară pentru dezvoltatorii de microservicii. Microserviciile care sunt construite cu Spring Boot profită de toate avantajele ecosistemului Spring, cum ar fi gestiunea tranzacțiilor, integrarea cu servicii externe și suportul pentru mai multe baze de date [27].

Comunitatea activă și resursele extinse disponibile pentru Spring Boot contribuie la ușurința învățării și utilizării acestuia. Documentația oficială, tutorialele, cursurile online și forumurile de discuții sunt resurse valoroase pentru cei care doresc să învețe sau să își îmbunătățească cunoștințele despre Spring Boot [26].

### React

A blue atom with black text

Description automatically generated

React este o bibliotecă JavaScript open-source utilizată pentru a construi interfețe de utilizator(UI) sau componente UI. A fost dezvoltată inițial de Facebook în 2011 și lansată publicului in 2013, devenind rapid una dintre cele mai populare biblioteci pentru dezvoltarea de aplicații web datorită unei abordări inovative și datorită performanțelor ridicate [29].

Unul dintre conceptele cheie a acestei biblioteci este componentizarea. În React, interfețele de utilizator sunt construite din componente independete si reutilizabile ce pot fi combinate pentru a forma interfețe complexe. Aceasta abordare modulară facilitează crearea si întreținerea aplicațiilor, permițând dezvoltatorilor să izoleze și să reutilizeze componente [30].

React utilizează un concept numit Virtual DOM pentru a optimiza randarea si actualizarea interfețelor de utilizator. În loc să actualizeze în mod direct modelul de obiect al documentului (DOM) al browserului, React creează o reprezentare virtuală a DOM și realizează actualizări eficiente prin reconcilierea diferențelor dintre DOM-ul virtual și DOM-ul real. Acest proces reduce semnificativ costurile de performanță asociate cu manipularea DOM și asigură o experiență de utilizator mai rapidă și fluidă [31].

React este cunoscut și pentru utilizarea extensivă a JSX (JavaScript XML), care permite dezvoltatorilor să scrie cod HTML direct în JavaScript. JSX face codul mai intuitiv și mai ușor de înțeles, combinând logica de randare a componentelor cu structura UI într-un singur loc [30].

Un alt avantaj al React este ecosistemul său bogat și flexibilitatea în integrarea cu alte biblioteci și framework-uri. React poate fi folosit pentru a construi aplicații cu o singură pagină (SPA) utilizând biblioteci suplimentare, cum ar fi React Router pentru navigare și Redux pentru gestionarea stării. În plus, React poate fi integrat cu alte cadre backend și utilizat pentru a dezvolta aplicații mobile prin React Native [29].

Arhitectura robustă și optimizările de performanță React îl fac o alegere ideală pentru dezvoltarea aplicațiilor web moderne. Accentul bibliotecii pe dezvoltarea bazată pe componente, randarea eficientă prin Virtual DOM și flexibilitatea în integrarea cu alte tehnologii oferă dezvoltatorilor instrumentele necesare pentru a construi interfețe de utilizator dinamice și de înaltă performanță. În plus, documentația oficială extinsă, tutorialele cuprinzătoare și numeroasele resurse online asigură dezvoltatorilor suportul de care au nevoie pentru a implementa și extinde cu succes proiectele lor utilizând React [29].

### MySQL

A logo of a dolphin

Description automatically generated

MySQL este un sistem de gestionare a bazelor de date relaționale (RDBMS) foarte popular, cunoscut pentru eficiența și flexibilitatea sa. Dezvoltat inițial de MySQL AB, a fost achiziționat de Sun Microsystems în 2008 și ulterior de Oracle Corporation în 2010. MySQL este utilizat pe scară largă în aplicații web și software-uri enterprise datorită performanței sale ridicate și a capacității de scalare.

#### Caracteristici Cheie ale MySQL

MySQL oferă o serie de caracteristici care îl fac ideal pentru utilizarea în aplicații web și software-uri enterprise.

Performanță Ridicată: MySQL este optimizat pentru a oferi viteze mari de citire și scriere, fiind capabil să gestioneze volume mari de date și multiple conexiuni simultane. Aceasta îl face deosebit de eficient pentru aplicațiile web cu trafic intens, unde performanța rapidă este esențială pentru o experiență de utilizare fără întreruperi [32] [33].

Compatibilitate și Integrare: MySQL este compatibil cu o gamă largă de limbaje de programare și platforme. Oferă suport pentru diverse API-uri și drivere, inclusiv pentru limbaje populare precum Python, Java, PHP și C#. Aceasta facilitează integrarea cu alte tehnologii și dezvoltarea de aplicații complexe care necesită acces la baze de date fiabile [32].

Securitate: MySQL include măsuri de securitate robuste pentru a proteja datele utilizatorilor. Aceste măsuri includ autentificarea utilizatorilor, criptarea datelor și controlul accesului bazat pe roluri. MySQL suportă, de asemenea, protocoale de securitate precum SSL/TLS pentru a proteja datele în tranzit, asigurând astfel integritatea și confidențialitatea informațiilor sensibile [34].

Scalabilitate: Proiectat pentru a crește odată cu nevoile afacerii, MySQL permite configurarea eficientă pentru date distribuite și replicarea datelor. Aceasta asigură disponibilitatea și performanța optimă a aplicațiilor, indiferent de volumul de date sau de numărul de utilizatori simultani. MySQL poate fi scalat vertical sau orizontal, oferind flexibilitate în funcție de cerințele specifice ale proiectului [33].

Administrare Ușoară: MySQL oferă instrumente de administrare prietenoase, cum ar fi MySQL Workbench, care permit gestionarea vizuală a bazelor de date. Aceste instrumente simplifică sarcini precum proiectarea bazei de date, modelarea datelor, administrarea utilizatorilor și monitorizarea performanței. MySQL Workbench oferă, de asemenea, un set complet de funcționalități pentru dezvoltare SQL, administrare a bazei de date și configurare a serverului [32].

Licențiere: MySQL este disponibil sub două modele de licențiere: licența publică generală GNU (GPL) pentru utilizare gratuită și licențele comerciale pentru medii enterprise care necesită suport tehnic dedicat și funcționalități avansate. Acest model dual de licențiere permite utilizatorilor să aleagă opțiunea care se potrivește cel mai bine nevoilor și bugetului lor, beneficiind în același timp de suport profesional și actualizări constante [34].

#### Utilizări Comune ale MySQL

MySQL este larg utilizat în diverse domenii datorită flexibilității și performanței sale ridicate. În aplicațiile web, MySQL servește ca baza de date pentru multe site-uri populare, inclusiv Facebook, Twitter, YouTube și Flickr. Aceste platforme beneficiază de capacitatea MySQL de a gestiona volume mari de date și de a suporta multiple conexiuni simultane, oferind o experiență de utilizare rapidă și fiabilă. În platformele de comerț electronic, precum Magento și WooCommerce, MySQL este utilizat pentru gestionarea produselor, comenzilor și utilizatorilor, asigurând un management eficient și securizat al datelor comerciale. De asemenea, în sistemele de management al conținutului (CMS) precum WordPress, Joomla și Drupal, MySQL stochează și gestionează conținutul site-urilor, facilitând actualizări rapide și accesibilitatea informațiilor pentru utilizatori și administratori [32] [33].

#### Beneficii ale Utilizării MySQL

MySQL oferă numeroase beneficii, făcându-l o alegere populară pentru dezvoltatori și organizații. Fiind un software open-source, MySQL oferă flexibilitate și costuri reduse, permițând personalizarea și adaptarea la nevoile specifice ale utilizatorilor. Comunitatea activă de dezvoltatori și utilizatori contribuie la îmbunătățirea constantă a software-ului, oferind suport prin forumuri și documentație detaliată. Actualizările regulate lansate de Oracle Corporation și de comunitate adaugă noi funcționalități și îmbunătățesc securitatea și performanța MySQL, asigurându-se că rămâne un instrument modern și eficient pentru gestionarea bazelor de date. Aceasta face ca MySQL să fie nu doar o soluție fiabilă, dar și una în continuă evoluție, capabilă să răspundă cerințelor variate și dinamice ale industriei [34].

### Maven

### Jwt token

### Arhitectura Layered

### Mai intra aici despre ce am hostat

## Proiectare și implementare

### Arhitectura conceptuala

A diagram of a software company

Description automatically generated

Figura 3.1 Arhitectura sistemului

În figura 3.1 este prezentată o diagrama care reprezintă arhitectura conceptuală a sistemului. Această diagramă cuprinde elementele componente ale acestui sistem:

* Client
* Server
* Baza de date
* Script-uri Python

Prima componentă, client-ul, reprezintă componenta de front-end a acestui sistem, realizată folosind biblioteca React. Această componentă pune la dispoziția utilizatorilor interfața grafică, ascunzând toată complexitatea din spate. Componentele React sunt responsabile pentru afișarea informațiilor și colectarea input-ului utilizatorilor. Aceste componente sunt construite utilizând JSX pentru a defini elementele UI și stilurile lor. Trimite solicitări HTTP către backend-ul Spring Boot și primește răspunsuri în format JSON. Aceste date sunt apoi folosite pentru a actualiza starea componentelor și pentru a re-randa UI-ul în mod corespunzător.

Utilizatorii introduc URL-urile produselor și prețurile de prag în interfața React. Aplicația React trimite apoi solicitări HTTP către serverul Spring Boot, care se află pe backend. Răspunsurile sunt primite în format JSON de la serverul Spring Boot, iar aceste date sunt folosite pentru a actualiza interfața utilizatorului în timp real.

A doua componentă, serverul, reprezintă componenta back-end a sistemului. Serverul (back-end) este realizat folosind framework-ul Spring Boot, care oferă un ecosistem robust și scalabil pentru dezvoltarea aplicațiilor enterprise. Această componentă gestionează request-urile primite de la client și oferă răspunsuri adecvate, interacționând cu baza de date pentru a obține sau a stoca informațiile necesare. Design-ul arhitectural aplicat este Layered, structurat pe mai multe nivele:

1. Controller: La acest nivel sunt definite metodele RESTful asociate endpoint-urilor create. Aceste metode primesc cererile HTTP de la client și le procesează.
2. Service: Acest nivel conține logica aplicației și comunică prin intermediul Data Transfer Objects (DTOs). Aici sunt implementate regulile și procesele de afaceri ale aplicației.
3. Repository: Acest nivel face translatarea informațiilor extrase din baza de date. Comunicarea cu nivelul de servicii se face prin entități, punându-i acestuia la dispoziție toate datele necesare pentru construirea informației de transmis către nivelele superioare.
4. Domain: Acest strat conține entitățile de domeniu și obiectele de transfer de date (DTOs). Entitățile de domeniu reprezintă obiectele persistente și structurile lor de date.

Serverul Spring Boot primește solicitările HTTP de la clientul React. Acesta interacționează cu baza de date MySQL pentru a stoca sau recupera informațiile necesare, cum ar fi detalii despre produse și prețurile de prag setate de utilizatori. După procesarea solicitărilor, serverul trimite răspunsuri în format JSON înapoi către clientul React, asigurându-se că interfața utilizatorului este actualizată cu cele mai recente informații.

A treia componentă este baza de date, unde are loc persistența datelor din aplicație. Baza de date este gestionată de MySQL, un sistem de gestionare a bazelor de date relaționale cunoscut pentru performanța și fiabilitatea sa. Aceasta componentă stochează informațiile despre utilizatori, produse și pragurile de preț. Componenta de back-end comunică cu baza de date prin nivelul de Repositories, asigurându-se că toate datele sunt gestionate corect și eficient.

Baza de date MySQL joacă un rol crucial în stocarea informațiilor despre produse, inclusiv URL-uri și prețuri de prag. Aceasta este actualizată periodic de scripturile Python pentru a reflecta cele mai recente prețuri ale produselor. De asemenea, backend-ul Spring Boot interoghează baza de date pentru a obține datele necesare pentru răspunsurile către clientul React, asigurându-se că utilizatorii au acces la informații corecte și actualizate.

Scripturile Python joacă un rol crucial în acest sistem. Scriptul "addProduct" are funcția de a adăuga produse noi în baza de date MySQL, trimițând datele colectate către baza de date pentru a fi stocate. Acest script colectează datele produselor și le trimite către baza de date MySQL pentru a fi stocate. Asigură că noile produse sunt adăugate corect în baza de date, facilitând astfel gestionarea eficientă a catalogului de produse.

De asemenea, scriptul "updateProducts" este responsabil pentru actualizarea prețurilor produselor deja existente în baza de date, asigurând astfel că informațiile despre prețuri sunt mereu actualizate și corecte. Acest script este responsabil pentru actualizarea datelor prețurilor produselor existente în baza de date MySQL. Se asigură că informațiile despre prețuri sunt actualizate și corecte, contribuind la menținerea integrității datelor și la funcționarea eficientă a sistemului de notificare a scăderii prețurilor. Aceste scripturi facilitează menținerea integrității și acurateței datelor stocate, contribuind la funcționarea eficientă a sistemului de notificare a scăderii prețurilor.

În ansamblu, aceste componente lucrează împreună pentru a asigura un flux de date eficient și pentru a oferi utilizatorilor notificări precise și în timp real despre scăderile de prețuri ale produselor de interes.

Aceasta parte a lucrării este flexibilă și depinde foarte mult de natura lucrării, poate fi organizată în mai multe capitole și conține contribuțiile personale ale autorului.

Includeți:

* + Detalii referitoare la analiză și proiectare:
    - descrierea metodelor pe care le-ați aplicat pentru rezolvarea problemei,
    - descrierea materialelor, procedurilor
    - calcule, tehnici, descrierea echipamentelor
    - metodologia de proiectare
    - informațiile necesare pentru ca cineva să poată reface lucrarea
  + Implementare :
    - Descrieți detaliile tehnice ale implementării aplicației: mediul de implementare, modul de prezentare, modul de utilizare al aplicației, etc.
  + Testare si validare :
    - Descrieți metodologia de testare a aplicației și rezultatele
    - Includeți experimentele pe care le-ați realizat, analiza rezultatelor pe care le-ați obținut.

# Concluzii

## Rezultate obținute

Evidențiați toate rezultatele pe care le-ați obținut și trageți concluzii din ele. Puteți prezenta o analiză critică a ceea ce ați realizat comparativ cu alte lucrări/studii anterioare.

Includeți o listă a contribuțiilor pe care le-ați avut în domeniul temei abordate.

## Direcții de dezvoltare

Descrieți direcțiile posibile de dezvoltare.

# Reguli de formatare

## Formatarea paginii

* + Dimensiunea paginii: A4
  + Margini: 2.5 cm (sus, jos, stânga, dreapta)
  + Antet și subsol: 1.27 cm de la marginea paginii
  + În antetul paginii (header): titlul capitolului, centrat, stil: Header\_style
  + În subsolul paginii: numărul paginii, centrat

## Titluri și stiluri

Titlurile capitolelor și subcapitolelor se marchează cu stilurile Heading 1 – 4, conform documentului model anexat în format Word. Descrierea stilurilor utilizate în document este prezentată în Tabelul 5.1.

Tabelul 5.1. Stiluri utilizate în acest document

| Nr. | Stil | Utilizat pentru | Format |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | Normal | Text normal | Font: (Default) Cambria, 12 pt, Justified, Line spacing: Multiple 1.1 li, Space After: 6 pt |
| 2 | Titlu | Titlul proiectului, prima pagină | Font: 24 pt, Small caps, Centered Line spacing: single, Space Before: 126pt, After: 0 pt, |
| 3 | Titlu2 | Titlul proiectului, pagina de prezentare | Font:14pt, Bold, Centered |
| 4 | Heading 1 | Titlurile capitolelor (nivel 1) | Font: 24 pt, Indent: Left: 0 cm Hanging: 0.76 cm, Space Before: 24pt, After: 12pt |
| 5 | Heading 2 | Titlurile subcapitolelor (nivel 2) | Font: 14 pt, Bold, Indent: Left: 0 cm  Hanging: 1.02 cm, Space Before: 18pt, After: 12pt |
| 6 | Heading 3 | Titlurile secțiunilor (nivel 3) | Font: Bold, Indent: Left: 0 cm Hanging: 1.27 cm, Space Before: 6 pt, After: 6pt |
| 7 | Heading 4 | Titlurile secțiunilor (nivel 4) | Font: Italic, Indent: Left: 0 cm Hanging: 1.52 cm, Space Before: 2 pt, After: 0 pt |
| 8 | Caption | Legenda figurilor și tabelelor | Font: Italic, Font color: Text 1, Line spacing: single, Space After: 10 pt, |
| 9 | Header\_style | Antetul paginii | Font: 10 pt, Italic, Centered, Border: Bottom: (Single solid line, Background 1, 0.5 pt Line width) |

## Figuri, tabele și ecuații

### Figuri

Figurile se inserează în text centrate, cu etichetă de numerotare și legendă (Caption) în partea de jos a figurii. Numărul figurii include și numărul capitolului, după exemplul prezentat în Figura 5.1.



Figura 5.1. Figură exemplu, stil: Caption

## Tabele

Tabelele se inserează în text centrate, cu etichetă și legendă (Caption) în partea de sus a tabelului, aliniată la stânga. Numărul tabelului include și numărul capitolului, după cum este prezentat, de exemplu, în Tabelul 5.1.

## Ecuații

Ecuațiile se inserează în text centrate, cu numerotare în partea dreaptă. Numărul ecuației include și numărul capitolului, conform exemplului din relația (5.1).

|  |  |
| --- | --- |
|  | (5.1) |

## Referințe bibliografice

# Bibliografie

|  |  |
| --- | --- |
| [1] | Clear The Shelf, „CamelCamelCamel Review - is this Amazon price tracking tool worth it?,” n.d.. [Interactiv]. Available: https://www.cleartheshelf.com. [Accesat 29 May 2024]. |
| [2] | Techlicious, „The Best Amazon Price History Tracker,” n.d.. [Interactiv]. Available: https://www.techlicious.com/tip/the-best-amazon-price-history-tracker/. [Accesat 29 May 2024]. |
| [3] | FBA Master, „Camel Camel Camel Review: The Only Amazon Price Tracker You Need,” n.d.. [Interactiv]. Available: https://www.fbamaster.com. [Accesat 29 May 2024]. |
| [4] | M. Smith A. & Anderson, „Online Shopping and E-Commerce,” 2016. |
| [5] | B. Jansen și S. Y. Rieh, „The Seventeen Theoretical Constructs of Information Searching and Information Retrieval,” *Journal of the American Society for Information Science and Technology,* 2010. |
| [6] | R. Mitchell, Web Scraping with Python, vol. 51, O'Reilly Media, 2015, pp. 30-44. |
| [7] | A. Sweigart, Automate the boring stuff with Python: Practical programming for total beginners, No Starch Press, 2015. |
| [8] | D. Glez-Peña, A. Lourenço, H. López-Fernández și M. &. F.-R. F. Reboiro-Jato, „Web scraping technologies in an API world,” *Briefings in Bioinformatics,* 2014. |
| [9] | R. Mitchell, Web Scraping with Python: Collecting Data from the Modern Web (2nd ed.), O'Reilly Media, 2018. |
| [10] | E. Ferrara, P. De Meo, G. Fiumara și R. Gaumgartner, „Web data extraction, applications and techniques: A survey,” *Knowledge-Based Systems,* vol. 70, pp. 301-323, 2014. |
| [11] | Commerce Crafted, „CamelCamelCamel Review: Is It Worth Your Time?,” n.d.. [Interactiv]. Available: https://www.commercecrafted.com. [Accesat 29 May 2024]. |
| [12] | S. Krug, Don't Make Me Think: A Common Sense Approach to Web Usability, New Riders, 2014. |
| [13] | J. Johnson, Designing with the Mind in Mind: Simple Guide to Understanding User Interface Design Guidelines., Morgan Kaufmann, 2014. |
| [14] | J. Tidwell, C. Brewer și A. Valencia, Designing Interfaces: Patterns for Effective Interaction Design, O'Reilly Media, 2020. |
| [15] | B. Schneier, Data and Goliath: The Hidden Battles to Collect Your Data and Control Your World, W.W. Norton & Company, 2015. |
| [16] | A. Monica, R. Lee, A. Brookie, P. Andrew , K. Madhu și T. Erica, „Americans and Privacy: Concerned, Confused and Feeling Lack of Control Over Their Personal Information,” Pew Research Center, 2019. |
| [17] | W. Stallings, Cryptography and Network Security: Principles and Practice, Pearson, 2017. |
| [18] | K. J.F. și R. K.W., Computer Networking: A Top-Down Approach, Pearson, 2017. |
| [19] | K. Scarfone și P. Mell, „Guide to Intrusion Detection and Prevention Systems,” *NIST Special Publication,* 2007. |
| [20] | Python Software Foundation, „About Python,” n.d.. [Interactiv]. Available: https://www.python.org/doc/essays/blurb/. [Accesat 31 May 2024]. |
| [21] | Real Python, „What is Python?,” n.d.. [Interactiv]. Available: https://realpython.com/what-is-python/. [Accesat 31 May 2024]. |
| [22] | Wikipedia, „Python (programming language),” n.d.. [Interactiv]. [Accesat 31 May 2024]. |
| [23] | SeleniumHQ, „Selenium Documentation,” n.d.. [Interactiv]. Available: https://www.selenium.dev/documentation/en/. [Accesat 31 May 2024]. |
| [24] | Real Python, „Getting Started with Selenium for Automated Testing in Python,” n.d.. [Interactiv]. Available: https://realpython.com/selenium-python/. [Accesat 31 May 2024]. |
| [25] | Wikipedia, „Selenium (software),” n.d.. [Interactiv]. Available: https://en.wikipedia.org/wiki/Selenium\_(software). [Accesat 31 May 2024]. |
| [26] | Spring, „Spring Boot Reference Documentation,” n.d.. [Interactiv]. Available: https://docs.spring.io/spring-boot/docs/current/reference/htmlsingle/. [Accesat 31 May 2024]. |
| [27] | Baeldung, „Introduction to Spring Boot,” n.d.. [Interactiv]. Available: https://www.baeldung.com/spring-boot. [Accesat 31 May 2024]. |
| [28] | DZone, „What is Spring Boot,” n.d.. [Interactiv]. Available: https://dzone.com/articles/what-is-spring-boot. [Accesat 31 May 2024]. |
| [29] | React, „Getting Started – React,” n.d.. [Interactiv]. Available: https://reactjs.org/docs/getting-started.html. [Accesat 31 May 2024]. |
| [30] | FreeCodeCamp, „An Introduction to React,” n.d.. [Interactiv]. Available: https://www.freecodecamp.org/news/an-introduction-to-react-js/. [Accesat 31 May 2024]. |
| [31] | Smashing Magazine, „Virtual DOM and Internals,” n.d.. [Interactiv]. Available: https://www.smashingmagazine.com/2020/02/virtual-dom-react/. [Accesat 31 May 2024]. |