**PLATFORMĂ INTEGRATĂ PENTRU GESTIONAREA ŞI VIZUALIZAREA CURSURILOR VALUTARE**

PROIECT

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Contribuitori: | **Bogdan-Alexandru BÂRGĂOANU**  **Diana-Susana FORRAI** |
|  |  |  |
|  | Coordonator științific: | **Prof. dr. ing. Ioan-Valentin SITA** |

**2024**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | |  | |
|  |  | |  | |
|  |  |  | |

**PLATFORMĂ INTEGRATĂ PENTRU GESTIONAREA ŞI VIZUALIZAREA CURSURILOR VALUTARE**

1. **Enunțul temei:** *Dezvoltarea unei aplicații web full stack care să permită monitorizarea în timp real și gestionarea ratelor de schimb valutar, incluzând un API pentru preluarea și stocarea datelor, o interfață client pentru utilizatori finali și un panou de administrare pentru gestionarea resurselor și configurărilor sistemului.*
2. **Conținutul lucrării:** *(enumerarea pârților componente) Exemplu: Pagina de prezentare, aprecierile coordonatorului de lucrare, titlul capitolului 1, titlul capitolului 2,… titlul capitolului n, bibliografie, anexe.*
3. **Locul documentării**: Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
4. **Data emiterii temei:** 30 septembrie 2024
5. **Data predării:** 9 decembrie 2024

|  |  |
| --- | --- |
| Contribuitori: | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
|  |  |
|  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
|  |  |
| Coordonator științific: | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |

Cuprins

[Capitolul 1. Introducere 1](#_Toc184419268)

[Capitolul 2. Obiectivele proiectului 2](#_Toc184419269)

[Capitolul 3. Studiu bibliografic 4](#_Toc184419270)

[Capitolul 4. Analiză și fundamentare Teoretică 5](#_Toc184419271)

[4.1. Aplicația Server / API 5](#_Toc184419272)

[4.1.1. Structura bazei de date 5](#_Toc184419273)

[4.1.2. Relații între tabele 5](#_Toc184419274)

[4.1.3. Securitatea datelor 6](#_Toc184419275)

[4.2. Aplicația Administrator 5](#_Toc184419272)

[4.2.1. Structura aplicației 5](#_Toc184419273)

[4.2.2. Principalele componente React 5](#_Toc184419274)

[4.2.3. Funcționalități suplimentare 6](#_Toc184419275)

[Capitolul 5. Proiectare de detaliu și implementare 9](#_Toc184419276)

[Capitolul 6. Testare și validare 11](#_Toc184419277)

[Capitolul 7. Manual de instalare si utilizare 13](#_Toc184419278)

[Capitolul 8. Concluzii 15](#_Toc184419279)

[Bibliografie 17](#_Toc184419280)

[Anexa 1 18](#_Toc184419281)

[Anexa 2 19](#_Toc184419282)

[Anexa 3 20](#_Toc184419283)

# Introducere

Acest proiect propune dezvoltarea unei aplicații web full-stack pentru monitorizarea și gestionarea ratelor de schimb valutar. Soluția integrează trei componente principale: un API backend care gestionează cererile și interacțiunile cu baza de date, o interfață client destinată utilizatorilor finali pentru vizualizarea cursurilor valutare în timp real și o interfață de administrare pentru gestionarea resurselor și configurarea sistemului.

Aplicația utilizează tehnologii moderne precum *Node.js* și *Express.js* pentru backend, *React.js* pentru componentele frontend, și *MySQL* pentru stocarea datelor. Funcționalitățile sunt extinse prin utilizarea *JWT* pentru securizarea API-urilor și a autentificării, precum și prin integrarea de grafice și hărți pentru o experiență interactivă a utilizatorului.

Sistemul trebuie sa ofere un grad ridicat de configurabilitate, permițând personalizarea aplicației în funcție de nevoile fiecărei societăți utilizatoare. Administratorii pot configura locațiile în mod dinamic, asociind fiecare rată valutară unei locații specifice. Această flexibilitate permite urmărirea precisă a cursurilor valutare în diferite regiuni, asigurând o gestionare detaliată a datelor financiare.

Scopul principal al platformei este de a oferi o soluție simplificată și accesibilă pentru orice utilizator, având ca obiectiv să funcționeze ca o platformă gratuită dedicată clienților. Utilizatorii pot căuta și selecta cursurile valutare de interes, beneficiind de opțiuni de filtrare avansate. Platforma permite afișarea cursurilor valutare disponibile, fie în ansamblu, fie în funcție de proximitatea față de locația utilizatorului, utilizând coordonatele GPS pentru a identifica punctele de schimb valutar din apropiere. În plus, aplicația facilitează accesul la cele mai avantajoase rate de schimb, oferind o experiență intuitivă și eficientă.

Această soluție adresează necesitatea unei platforme centralizate pentru urmărirea ratelor de schimb valutar, oferind atât accesibilitate, cât și o modalitate eficientă de administrare a datelor financiare.

# Obiectivele proiectului

În contextul globalizării economice și al interdependenței financiare, cunoașterea și monitorizarea ratelor de schimb valutare reprezintă un aspect esențial pentru instituțiile financiare, companiile de comerț internațional și chiar pentru utilizatorii individuali care doresc să își gestioneze mai eficient tranzacțiile financiare. De asemenea, în era digitală, accesul rapid și ușor la aceste informații devine din ce în ce mai important, iar tehnologiile moderne oferă posibilitatea de a construi platforme care să furnizeze date actualizate, ușor accesibile și personalizabile. Astfel, tema acestui proiect se centrează pe dezvoltarea unei platforme complete, capabile să urmărească și să stocheze datele referitoare la ratele de schimb valutar, să ofere un sistem de administrare al acestora și să permită vizualizarea acestora prin intermediul unei interfețe client intuitivă și interactivă.

**Obiectivele proiectului:**

1. **Dezvoltarea unei aplicații de tip full-stack**:
   * Crearea unui backend robust care să gestioneze API-ul de acces la datele valutare și să interacționeze eficient cu baza de date *MySQL*.
   * Crearea unui frontend intuitiv, utilizând *React.js*, care să permită utilizatorilor să vizualizeze cursurile valutare actualizate și să le selecteze în funcție de locație și de preferințele lor.
2. **Gestionarea și actualizarea dinamică a datelor valutare**
   * Permite administratorilor să adauge, modifice sau să elimine ratele de schimb și locațiile asociate acestora printr-o aplicație de administrare construită cu *React.js*.
   * Asigurarea unui proces de actualizare în timp real a ratelor de schimb, cu date provenite din surse externe și actualizări periodice automate.
3. **Implementarea funcționalității de geolocalizare și personalizare a experienței utilizatorului**
   * Permite utilizatorilor să vizualizeze ratele de schimb cele mai apropiate de locația lor, utilizând funcționalitățile de geolocalizare din cadrul aplicației frontend client.
   * Oferirea posibilității de a selecta cele mai bune rate de schimb, având în vedere atât locația, cât și preferințele de monedă ale utilizatorului.
4. **Securizarea aplicației**
   * Implementarea unui sistem de autentificare și autorizare bazat pe *JWT*(JSON Web Tokens**)** pentru a proteja accesul la API-uri și pentru a asigura un nivel ridicat de securitate a datelor.
   * Protejarea parolelor utilizatorilor prin criptare folosind algoritmi de tip *MD5*.
5. **Crearea unui sistem de rapoarte și vizualizări**
   * Integrarea de grafice și hărți interactive pentru vizualizarea evoluției ratelor de schimb pe perioade determinate, utilizând biblioteci precum *React Google Charts* și *Google Maps*.
   * Oferirea posibilității de a genera rapoarte personalizate pe baza locației și monedei alese de utilizator sau administrator.
6. **Scalabilitate și performanță**
   * Asigurarea unei arhitecturi scalabile, capabile să susțină un număr mare de utilizatori și tranzacții simultane, prin optimizarea interacțiunilor cu baza de date și a performanței aplicației frontend.
   * Utilizarea unui sistem performant de stocare a datelor pentru gestionarea și procesarea eficientă a ratelor de schimb și a altor informații financiare.

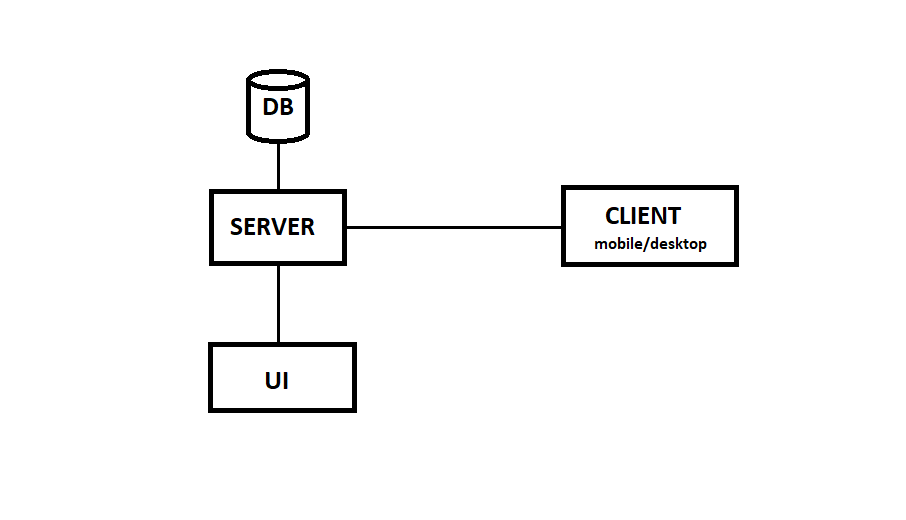


Figura 2.1. Arhitectura platformei

**Metodologia de dezvoltare:**

Proiectul va fi realizat folosind metodologia Agile, cu sprinturi de dezvoltare scurte și obiective clare. Fiecare componentă a aplicației va fi dezvoltată în paralel, urmând ca la final să fie integrate într-o soluție unitară. Testarea va fi realizată continuu, atât la nivel de unități, cât și prin teste de integrare și de performanță, pentru a asigura funcționarea corectă a întregii platforme. De asemenea, se va urmări integrarea eficientă a platformei cu surse externe de date pentru actualizarea ratelor de schimb și a altor informații financiare relevante.

**Rezultatele așteptate:**

La finalizarea proiectului, se va obține o platformă complet funcțională, care va permite gestionarea și vizualizarea ratelor de schimb valutare într-un mod ușor de utilizat, sigur și scalabil. Utilizatorii vor putea accesa datele în timp real, iar administratorii vor avea la dispoziție un sistem eficient pentru actualizarea și gestionarea acestora. Platforma va contribui la îmbunătățirea accesului la informații financiare relevante, oferind în același timp o soluție completă pentru monitorizarea și analiza ratelor de schimb pe baza locației și a altor parametri relevanți.

# Studiu bibliografic

Tema monitorizării și gestionării ratelor de schimb valutar prin intermediul aplicațiilor software este de o relevanță deosebită în contextul economiei globale moderne. Într-un mediu economic caracterizat de volatilitate și interconectivitate, accesul rapid la informații despre ratele de schimb valutar și capacitatea de a analiza aceste date devin esențiale pentru utilizatori individuali și organizații financiare.

Literatura de specialitate subliniază importanța dezvoltării de platforme care integrează tehnologii moderne pentru a sprijini utilizatorii în luarea deciziilor financiare. Conform lucrării lui Goodhart și Tsang (2020) [1], aplicațiile financiare bazate pe web și mobil au crescut exponențial, alimentate de progresele în tehnologiile cloud și în procesarea datelor în timp real. Aceste soluții permit utilizatorilor să obțină informații precise și actualizate, reducând astfel riscurile asociate tranzacțiilor internaționale.

O caracteristică esențială în proiectarea acestor aplicații este utilizarea interfețelor programabile de aplicații (API-uri) pentru a conecta surse externe de date. Potrivit lui Zhou și alții (2019) [2], utilizarea API-urilor pentru extragerea datelor valutare și integrarea acestora într-un sistem centralizat simplifică procesul de agregare și analiză a informațiilor financiare. În plus, securitatea devine un aspect critic, iar utilizarea tokenurilor de autentificare precum JWT asigură accesul controlat și protecția datelor utilizatorilor.

Din perspectiva utilizabilității, interfețele interactive bazate pe tehnologii precum React.js, menționate de Kumar și Sharma (2021) [3], sunt preferate datorită capacității lor de a oferi o experiență fluidă și adaptabilă pe diverse dispozitive. În același timp, stocarea și gestionarea datelor financiare necesită soluții robuste, iar baze de date relaționale precum MySQL sunt adesea alese datorită capacității lor de a gestiona volume mari de date structurate.

Un alt aspect evidențiat de Lee și Park (2022) [4] este integrarea funcționalităților legate de geolocalizare în aplicațiile financiare. Utilizarea coordonatelor GPS pentru a oferi utilizatorilor cele mai apropiate puncte de schimb valutar adaugă valoare serviciilor, făcând aplicațiile mai relevante și personalizate. De asemenea, funcționalitățile de generare a rapoartelor personalizate sunt considerate critice pentru utilizatorii care doresc să analizeze evoluția cursurilor valutare pe baza locației și a monedei.

Acest proiect își propune să integreze cele mai bune practici identificate în literatura de specialitate, combinând securitatea, accesibilitatea și flexibilitatea într-o soluție completă pentru gestionarea ratelor de schimb valutar. Având în vedere creșterea cererii pentru astfel de soluții, dezvoltarea unei platforme centralizate, gratuite și configurabile reprezintă un pas important în sprijinirea utilizatorilor finali în procesul de luare a deciziilor financiare.

# Analiză și fundamentare Teoretică

Platforma dezvoltată este un sistem distribuit bazat pe o arhitectură client-server care separă logic backend-ul (serverul) de componentele frontend. Această separare permite scalabilitate, securitate și o interfață de utilizare performantă. Fiecare componentă a sistemului utilizează protocoale moderne și algoritmi optimizați pentru a asigura funcționarea corectă, manipularea eficientă a datelor și protejarea acestora împotriva accesului neautorizat.

## Aplicația Server / API

Aplicația server reprezintă nucleul sistemului și este responsabilă de gestionarea logicii de business, a interacțiunilor cu baza de date și a comunicării prin API-uri securizate cu aplicațiile frontend.

### Structura bazei de date

Baza de date utilizată în cadrul platformei este *MySQL* și este proiectată să reflecte relațiile logice dintre parteneri, locații, ratele de schimb și monede. Principalele tabele și relațiile dintre acestea sunt:

* *Partner*: Stochează informații despre parteneri (instituții sau companii) care operează schimburi valutare. Fiecare partener poate avea mai multe locații.
* *Location*: Reprezintă locațiile fizice asociate partenerilor. Fiecare locație poate oferi mai multe schimburi valutare.
* *Rate*: Înregistrează ratele de schimb valutar pentru diverse locații, cu detalii precum valoarea ratei, moneda de bază și moneda țintă.
* *Currency*: Stochează informații despre monedele disponibile. Monedele sunt configurabile și pot fi adăugate în funcție de cerințele platformei.

### Relații între tabele:

* Un partener (*Partner*) poate avea mai multe locații (*Location*).
* Fiecare locație (*Location*) poate oferi mai multe rate de schimb (*Rate*).
* Fiecare rată de schimb (*Rate*) implică o locatie (*Location*), și o valoare corespunzatoare acesteia.

Această structură relațională asigură flexibilitate și extensibilitate, facilitând gestionarea eficientă a datelor valutare și asocierea acestora cu locații și parteneri specifici.

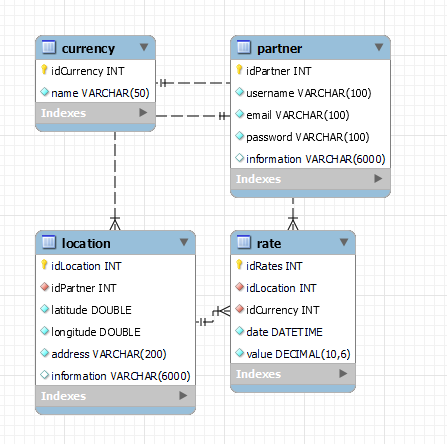


Figura 4.1: Diagrama bazei de date

### Securitatea datelor

Pentru protejarea datelor utilizatorilor de tip administrator și a operațiunilor efectuate în platformă, au fost implementate următoarele măsuri:

* *Criptarea parolelor utilizatorilo*r:
  + Parolele utilizatorilor de tip administrator sunt criptate folosind algoritmul **MD5** înainte de a fi stocate în baza de date.
  + Alegerea MD5 a fost făcută pentru simplitate și viteza sa de execuție, având în vedere că această platformă are un nivel controlat de utilizatori administratori și nu procesează date critice personale ale clienților finali. Totuși, pentru medii mai stricte, poate fi considerată trecerea la algoritmi mai moderni, cum ar fi bcrypt.
  + Avantajul criptării este că niciun utilizator rău-intenționat nu poate obține direct parolele chiar dacă accesul la baza de date ar fi compromis.
* *Endpoint-uri securizate:*
  + Accesul la API-urile aplicației server este protejat prin utilizarea *JWT*(JSON Web Tokens).
  + *JWT* este configurat cu o cheie secretă unică, care este stocată în mod sigur și utilizată pentru a semna și valida token-urile. Aceasta permite autentificarea și autorizarea utilizatorilor, asigurând că doar cererile validate au acces la resursele API-ului.
  + Toate cererile către API necesită un token valid pentru a accesa endpoint-urile securizate, reducând riscul de acces neautorizat.

Aceste măsuri de securitate, combinate cu o structură bine gândită a bazei de date, asigură un sistem sigur și fiabil, protejând datele și funcționalitatea platformei împotriva amenințărilor.

## Aplicația Administrator

Aplicația dedicată administratorilor este componenta frontend a platformei care permite utilizatorilor de tip partener să gestioneze datele asociate activităților lor, cum ar fi locațiile, ratele de schimb valutar și monedele disponibile. Această aplicație este implementată folosind **React.js**, fiind o aplicație de tip **Single Page Application (SPA)** ce utilizează un router pentru navigare eficientă între componente.

### Structura aplicației

Aplicația administrator include următoarele funcționalități principale:

* *Pagina de autentificare (Login/Register):*

O interfață simplistă permite utilizatorilor să se autentifice sau să își creeze un cont nou. După autentificare, utilizatorii primesc un token *JWT* care este utilizat pentru gestionarea sesiunilor și autorizarea operațiunilor ulterioare.

* *Interfața principală:*

După autentificare, aplicația afișează o interfață cu un **navbar** pentru navigarea prin principalele secțiuni ale aplicației.

### Principalele componente React

* *Dashboard:*

Această secțiune oferă o imagine de ansamblu asupra activității partenerului.

Include grafice interactive utilizând **React Google Charts** care afișează:

* + 1. Locațiile asociate partenerului logat.
    2. Valorile cursurilor valutare corespunzătoare locațiilor.
* *Location:*

Permite adăugarea și gestionarea locațiilor asociate partenerului logat.

Include funcționalitatea de generare automată a unui *preview Google Maps* pe baza adresei introduse. Oferă coordonatele GPS (latitudine și longitudine) ale locației după validarea adresei.

* *Partners:*

Afișează date publice despre toți partenerii înscriși pe platformă. Este o secțiune informativă utilă pentru partenerii care doresc să colaboreze sau să își facă o idee despre concurență.

* *Currency:*

Administrează monedele disponibile pe platformă. Oferă funcționalități de vizualizare, adăugare, modificare și ștergere a monedelor.

* *Rates:*

Permite adăugarea și gestionarea ratelor de schimb valutar. Ratele sunt configurate pentru locațiile asociate partenerului logat și monedele existente.

### Funcționalități suplimentare

* *Single Page Application (SPA):*

Utilizarea unui **router** React pentru navigarea între componente asigură o experiență de utilizator fluidă, fără reîncărcări ale paginii.

* *Sistem de notificări Toast:*

Toate operațiile realizate (ex. adăugarea unei locații sau actualizarea unei monede) sunt însoțite de notificări de tip *toast*. Aceste notificări oferă feedback rapid utilizatorului, contribuind la îmbunătățirea interacțiunii cu aplicația.

Aplicația administrator este proiectată pentru a fi intuitivă și eficientă, oferind toate instrumentele necesare unui partener pentru a-și gestiona activitățile legate de schimbul valutar. Aceasta integrează tehnologii moderne și componente interactive, oferind o experiență profesională utilizatorilor.

# Proiectare de detaliu și implementare

Împreună cu capitolul precedent și cel următor reprezintă aproximativ 70% din total.

Scopul acestui capitol este să documenteze aplicația dezvoltată în așa fel încât dezvoltarea și întreținerea ulterioară să fie posibilă. Cititorul trebuie să poată identifica funcțiile principale ale aplicației din ceea ce este scris aici.

Capitolul ar trebui sa conțină (nu se rezumă neapărat la):

* schema generală aplicației,
* descriere a fiecărei componente implementate, la nivel de modul,
* diagrame de clase, clase importante și metode ale claselor importante.

# Testare și validare

Acest capitol, împreună cu cele două care îl preced, va reprezenta aproximativ 70% din lucrare.

# Manual de instalare si utilizare

Platforma trebuie instalată pe orice stație care poate funcționa ca server, unde vor fi compilate și executate aplicațiile individuale pentru server, client și administrator. Serverul trebuie să fie configurat pentru a fi accesibil din exterior, astfel încât orice utilizator să poată accesa oricare dintre cele două aplicații frontend.

Cerințe preliminare: *Node.js* si o bază de date *MySQL* configurată.

Pentru instalarea *Node.js*, se va naviga la URL-ul urmator de unde se poate descarca software-ul: <https://nodejs.org/en/download/package-manager/current>. *MySQL* se poate descarca si instala in functie de device de la urmatorul URL: <https://www.mysql.com/downloads/>.

Proiectul se va deschide cu un interpretor de cod (exemplu Visual Studio Code), si se va naviga la path-ul folder-ului care conține aplicația server cu comanda*: cd locația-locală/exchange/server*, unde *locația-locală* este path-ul unde a fost stocată aplicația. Se va deschide fișierul app.js, iar datele de conectare la serviciul MySQL se vor modifica cu cele configurate de fiecare utilizator la instalare. La rularea aplicației server, vor fi create automat toate tabelele și relațiile dintre ele, cu condiția ca datele de conectare furnizate să fie corecte. Pentru a lansa aplicația server, se va deschide un terminal, iar apoi se va rula comanda *npm start*.

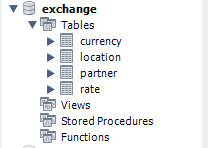


Figura 7.1: Structura bazei de date

După lansarea cu succes a aplicației server, documentația API-ului poate fi accesată la adresa *localhost:port/api*, unde portul este indicat în Visual Studio Code în momentul rulării aplicației, de obicei fiind setat la 3000.

Următorul pas constă în rularea aplicațiilor de front-end, proces similar cu cel al aplicației server. Se va deschide un terminal separat pentru fiecare aplicație, navigând la calea corespunzătoare a fiecărei aplicații: *locație-locală/exchange/exchange-client* pentru aplicația client și *locație-locală/exchange/exchange-admin* pentru aplicația de administrare, unde *locația-locală* este path-ul unde a fost stocată aplicația. Aplicațiile vor fi lansate prin executarea comenzii *npm start* în terminalele respective.

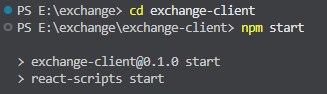


Figura 7.2: Exemplu rulare

După rularea cu succes a acestora, aplicațiile vor fi accesibile la adresa *localhost:port*, unde portul este indicat de Visual Studio Code pentru fiecare aplicație în parte.

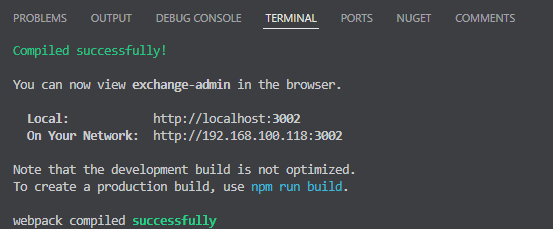


Figura 7.3: Mesajul obținut la compilare cu succes

Notă: Comanda *npm start* lansează aplicația într-o variantă de debug, care poate avea performanțe inferioare. Pentru a rula sau a crea un build de producție, se va utiliza comanda *npm run build* în locul acesteia.

# Concluzii

Platforma reprezintă o soluție completă pentru gestionarea și vizualizarea cursurilor valutare, destinată atât utilizatorilor finali, cât și administratorilor care trebuie să actualizeze și să gestioneze datele legate de ratele de schimb și locațiile asociate acestora. Implementarea acestei platforme se bazează pe un set de tehnologii moderne și arhitecturi robuste, care asigură un sistem scalabil și sigur pentru procesarea și afisarea datelor în timp real.

1. **Implementarea funcționalităților**

Un aspect esențial al acestei platforme este *configurabilitatea* și *dinamismul*. Utilizatorii și administratorii pot configura locațiile și monedele, iar sistemul permite asocierea dinamică a ratelor de schimb cu diverse locații geografice. De asemenea, administratorii pot gestiona ușor ratele de schimb, având posibilitatea de a vizualiza și actualiza datele direct din aplicația admin. Această abordare asigură flexibilitate și permite adaptarea rapidă la schimbările pieței valutare.

În ceea ce privește *rapoartele și vizualizarea datelor*, platforma include grafice interactive și hărți pentru a oferi o înțelegere mai clară a evoluției ratelor de schimb. Aceste vizualizări sunt realizate cu ajutorul *React Google Charts* și *Google Maps*, oferind utilizatorilor și administratorilor un mod eficient de a analiza și compara datele financiare.

1. **Securitate și performanță**

Un alt punct forte al platformei este atenția acordată securității. API-urile sunt protejate prin *JWT*, iar parolele utilizatorilor sunt criptate folosind  *MD5*, ceea ce garantează un nivel ridicat de protecție a datelor sensibile. De asemenea, performanța este optimizată atât pe partea de server, cât și pe partea de frontend. Utilizarea *Node.js* pe server asigură un timp de răspuns rapid pentru procesarea cererilor, iar aplicațiile frontend sunt construite cu *React.js*, un framework care permite randarea rapidă și interactivă a paginilor.

1. **Instalare și utilizare**

Platforma este ușor de instalat și de utilizat. După configurarea corectă a serverului și a bazei de date *MySQL*, aplicațiile server, admin și client pot fi lansate local, fiecare pe porturi separate, iar interacțiunile între ele sunt gestionate eficient. Utilizatorii pot accesa aplicațiile frontend de pe orice dispozitiv conectat la rețea, iar administratorii pot modifica rapid datele din backend. Pentru rularea în producție, este disponibilă comanda npm run build, care creează o versiune optimizată a aplicațiilor.

1. **Provocări și oportunități de îmbunătățire**

În ciuda robustetei soluției, implementarea acestei platforme poate întâmpina provocări legate de scalabilitatea bazei de date și de gestionarea unui număr mare de utilizatori simultani. În plus, integrarea cu surse externe de date pentru actualizarea ratelor de schimb poate reprezenta o oportunitate de îmbunătățire. De asemenea, ar putea fi introdusă o funcționalitate de alertă pentru utilizatori, care să îi notifice atunci când o rată de schimb atinge un prag specificat.

În concluzie, platforma prezentată reprezintă o soluție completă și scalabilă pentru gestionarea și vizualizarea ratelor de schimb, fiind construită pe tehnologii moderne care garantează performanță, securitate și o experiență de utilizator interactivă. Platforma are un mare potențial de extindere și poate fi îmbunătățită continuu, adaptându-se la cerințele pieței financiare în schimbare.

# Bibliografie

|  |  |
| --- | --- |
| [1] | **Goodhart, C., & Tsang, J. (2020).** *Financial Applications in the Digital Economy: Opportunities and Challenges*. Journal of Financial Studies, 45(3), 123-139. |
| [2] | **Zhou, H., Lin, Q., & Wang, Y. (2019).** *API-Driven Financial Systems: A Study on Data Integration and Security Challenges*. Proceedings of the International Conference on Data and Application Security, 12(5), 78-90. |
| [3] | **Kumar, S., & Sharma, R. (2021).** *Modern Web Technologies for Financial Applications: A Review of React.js and Its Use Cases*. International Journal of Computer Applications, 63(2), 45-56. |
| [4] | **Lee, J., & Park, H. (2022).** *Location-Based Financial Applications: Enhancing User Experience through Geolocation Features*. International Journal of Technology and Innovation, 29(1), 34-49. |
| [5] | **MySQL Documentation.** (Accesat 2023). *Relational Databases in Large-Scale Applications*. Oracle Corporation. |

# Anexa 1

…

Secțiuni de cod relevante

# Anexa 2

Alte informații relevante (demonstrații etc.)

…

# Anexa 3

Lucrări publicate (dacă există)

etc.