

ChessFlow: O Platformă Modernă de Șah Online

Proiect de Echipă

Fugulin Victor Păcurariu Răzvan Mihai Pojoga Dragoș-Florin

7 mai 2025

- 1 Ideea Proiectului
- 2 Arhitectura Sistemului
- 3 Aspecte Tehnice Relevante
- 4 Planuri de Viitor

- **Viziune:** Dezvoltarea unei platforme web moderne pentru jocul de șah online, inspirată de Lichess.
- **Obiective principale:**
 - Interfață utilizator (UI) intuitivă și experiență de joc (UX) fluidă.
 - Motor de șah (Engine) performant.
 - Game Master (GM) pentru logica și arbitrarea jocului.
 - Arhitectură scalabilă și modulară.
- **Realizări cheie până acum:**
 - Sistem de autentificare (Login/Register).
 - Nucleul motorului de șah (generare mutări, evaluare, căutare Alpha-Beta).
 - Baze pentru Game Master (management timp).

Arhitectura Generală ChessFlow

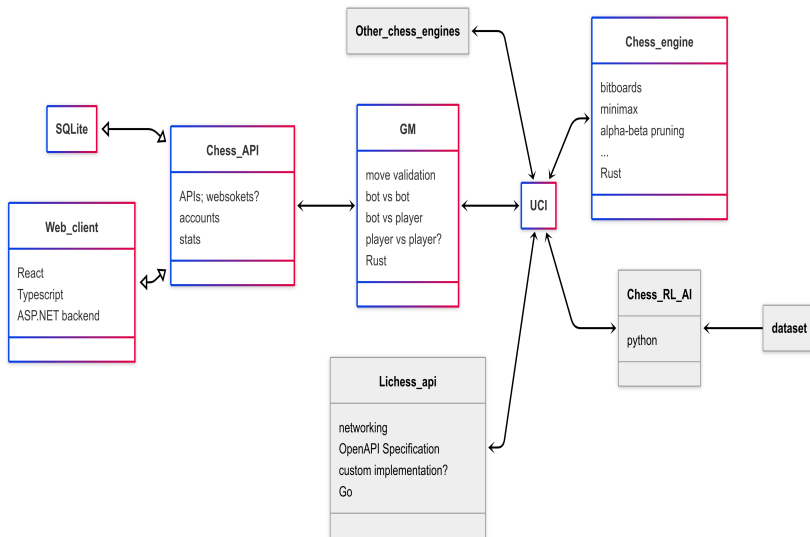


Figura: Componentele principale și fluxul de date.

Componente principale:

- **Frontend Web (UI):** Interfața vizuală cu utilizatorul.
- **Backend Web (API):** Gestiune utilizatori, matchmaking, API joc.
- **Game Master (GM):** Logica de joc, validări, comunicare cu Engine-ul.
- **Chess Engine:** Calcul mutări, analiză poziții (comunicare via UCI).
- **Bază de Date:** Stocare persistentă.

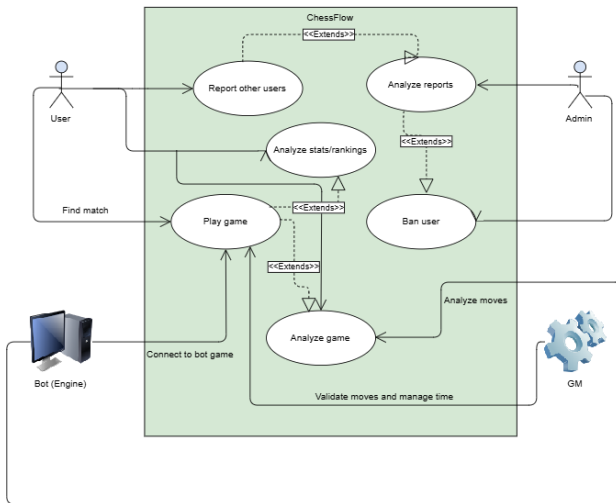


Figura: Use case Diagram.

Web Frontend & Backend:

- Interfață utilizator: **React**
- API Logică server: **ASP.NET Core (C#)**
- Comunicare: API RESTful

Game Engine & Game Master:

- Limbaj: **Rust** (pentru performanță și siguranță)
- Protocol comunicare Engine: UCI

Alte Tehnologii și Unelte:

- Bază de date: **SQLite**
- Versionare cod: Git, **GitHub**

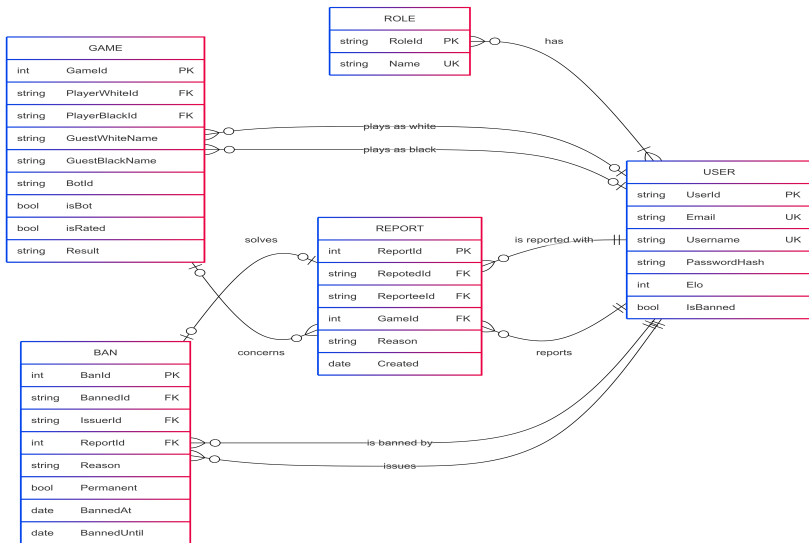


Figura: Diagrama ER

Provocări în Dezvoltarea Engine-ului (Rust)

- **Reprezentarea Eficientă a Tablei (Bitboards):**
 - Operații rapide pe biți pentru generarea și validarea mutărilor.
 - Curba de învățare și complexitatea implementării corecte.
- **Algoritmi de Căutare Optimizată (Minimax cu Alpha-Beta Pruning):**
 - Reducerea drastică a spațiului de căutare în arborele de joc.
 - Necesită o implementare atentă pentru a evita erorile subtile.
- **Securizarea Comunicației cu JWT între ASP.NET și Rust:**
 - Asigurarea unei validări consistente a token-urilor și a politicilor de autorizare între ecosistemul .NET (C#) și cel Rust.
 - Depanarea problemelor de generare/validare a token-urilor între cele două platforme cu biblioteci și implementări diferite.

- **Comunicarea Inter-Proces (Backend API ↔ Game Master ↔ Engine):**
 - Asigurarea unei comunicări eficiente și robuste (ex: gRPC, mesagerie, TCP/IP pentru UCI).
 - Gestionarea stării partidelor distribuite pe multiple componente.
- **Logica Complexă a Game Master-ului:**
 - Validarea tuturor regulilor de șah (rocadă, en-passant, remize etc.).
 - Management precis al timpului și al condițiilor de final de joc.
- **Scalabilitate și Performanță:**
 - Proiectarea sistemului pentru a gestiona un număr mare de jocuri concurente.


- **Finalizarea Interfeței Utilizator (React):**
 - Afișare tablă interactivă (drag drop, evidențiere mutări).
 - Istoric mutări, timer live, opțiuni de joc.
- **Extinderea Funcționalităților de Joc (Backend & GM):**
 - Matchmaking (găsire oponenti, mod guest).
 - Sistem de ranking (ELO).
 - Suport pentru diferite formate de timp.
- **Optimizarea și Îmbunătățirea Engine-ului (Rust):**
 - Iterative deepening, opening books, endgame tablebases.
 - Testare și rafinare continuă a funcției de evaluare.
- **Infrastructură și Testare Riguroasă:**
 - Implementare CI/CD pipelines.
 - Teste unitare, de integrare și UI/UX.
 - Documentație și panou de administrare.

- Am pus bazele solide pentru ChessFlow, cu un motor de șah funcțional și un sistem de autentificare.
- Am ales tehnologii moderne (React, ASP.NET, Rust) pentru performanță și scalabilitate.
- Provocările tehnice abordate demonstrează complexitatea proiectului.
- Următorii pași se concentrează pe dezvoltarea UI, funcționalități de joc complete și robustețe.

Suntem entuziasmați să continuăm dezvoltarea ChessFlow!

Vă mulțumim pentru atenție!

Întrebări?

 <https://github.com/Dragos-Florin-Pojoga/ChessFlow>