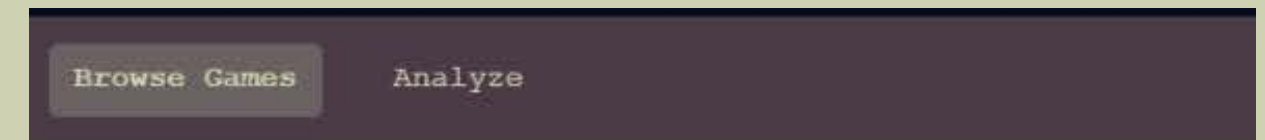


Яценко Марина, ІПВ-4
Науковий керівник: Афонін А.О.



ChessSearch

Розробка веб-застосунку для аналізу та ідентифікації подібних шахових позицій із застосуванням методів інформаційного пошуку



Browse Games

ECO code: Any Min ELO: Max ELO:

Date: -



План

Завдання роботи:

- провести аналіз проблеми і наявних рішень;
- розробити алгоритм перетворення шахових позицій у розширену нотацію;
- побудувати ефективний пошуковий механізм на основі моделі BM25;
- реалізувати веб-застосунок із зручним графічним інтерфейсом.

Об'єктом дослідження є процес ідентифікації подібних шахових позицій у великій базі шахових партій. Предметом дослідження є інформаційно-пошукова модель, яка передбачає кодування шахових позицій у розширену нотацію з урахуванням як статичних, так і динамічних характеристик, що дозволяє трактувати позиції як текстові документи та застосовувати сучасні алгоритми інформаційного пошуку. Пошукова система буде оцінювати релевантність, виходячи з багатьох факторів, а не лише точного співпадіння в розташуванні фігур на полі, та ранжувати результати за функцією Окарі BM25.



Актуальність та теоретичне підґрунтя

Debasis Ganguly Johannes Leveling Gareth J. F. Jones
School of Computing, Centre for Next Generation Localisation
Dublin City University, Dublin 9, Ireland
{dganguly, jleveling, gjones}@computing.dcu.ie

ABSTRACT

We address the problem of retrieving chess game positions similar to a given query position from a collection of archived chess games. We investigate this problem from an information retrieval (IR) perspective. The advantage of our proposed IR-based approach is that it allows using the standard inverted organization of stored chess positions, leading to an efficient retrieval. Moreover, in contrast to retrieving exactly identical board positions, the IR-based approach is able to provide *approximate search* functionality. In order to define the *similarity* between two chess board positions, we encode each game state with a textual representation. This textual encoding is designed to represent the position, reachability and the connectivity between chess pieces. Due to the absence of a standard IR dataset that can be used for this search task, a new evaluation benchmark dataset was constructed comprising of documents (chess positions) from a freely available chess game archive. Experiments conducted on this dataset demonstrate that our proposed method of similarity computation, which takes into account a combination of the mobility and the connectivities between the chess pieces, performs well on the search task, achieving MAP and nDCG values of 0.4233 and 0.6922 respectively.

Categories and Subject Descriptors

H.3.1 [INFORMATION STORAGE AND RETRIEVAL]: Content Analysis and Indexing—Abstracting methods



Figure 1: Two similar (not identical) chess positions.

retrieved games can then be used to devise a winning or a game saving strategy in general, and even decide a sequence of the next best moves in particular. Kotov, the Soviet chess grand master, opines that if one can recall similar positions from earlier games, then it is “easier to reach an assessment of how things stand, and to hit upon the correct plan or analyze variations” [8].

Existing chess search systems equipped with a query-by-example (QBE) [19] search interface are limited to search only the *exact* matches in response to a given query position. However, the strict requirement of an exact match may fail to retrieve any matching board position. This is because it is

Retrieval of Similar Chess Positions Debasis Ganguly Johannes Leveling Gareth J. F. Jones School of Computing, Centre for Next Generation Localisation Dublin City University, Dublin 9, Ireland

Існуючі варіанти: query-by-example (100% співпадіння), Chess Query Language (запити з джокерами, повільно, без ранжування)

Проблема: ефективний нечіткий пошук по шаховим позиціям

PGN - формат для зберігання всієї партії покроково з метаданими (імена гравців, дата...)

FEN - формат для зберігання однієї позиції (розташування фігур на полі)

Спеціальна нотація для І.П - кодування структурних зв'язків між фігурами

Технологічний стек

Бекенд:

Java (**Spring Boot** framework)

Apache Lucene - бібліотека для інформаційного пошуку, функція ранжування BM25

Chesslib - допоміжна бібліотека для парсингу PGN-файлів та FEN-позицій

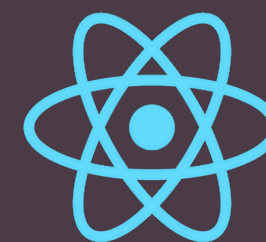
Засоби безпеки: **Spring Security**

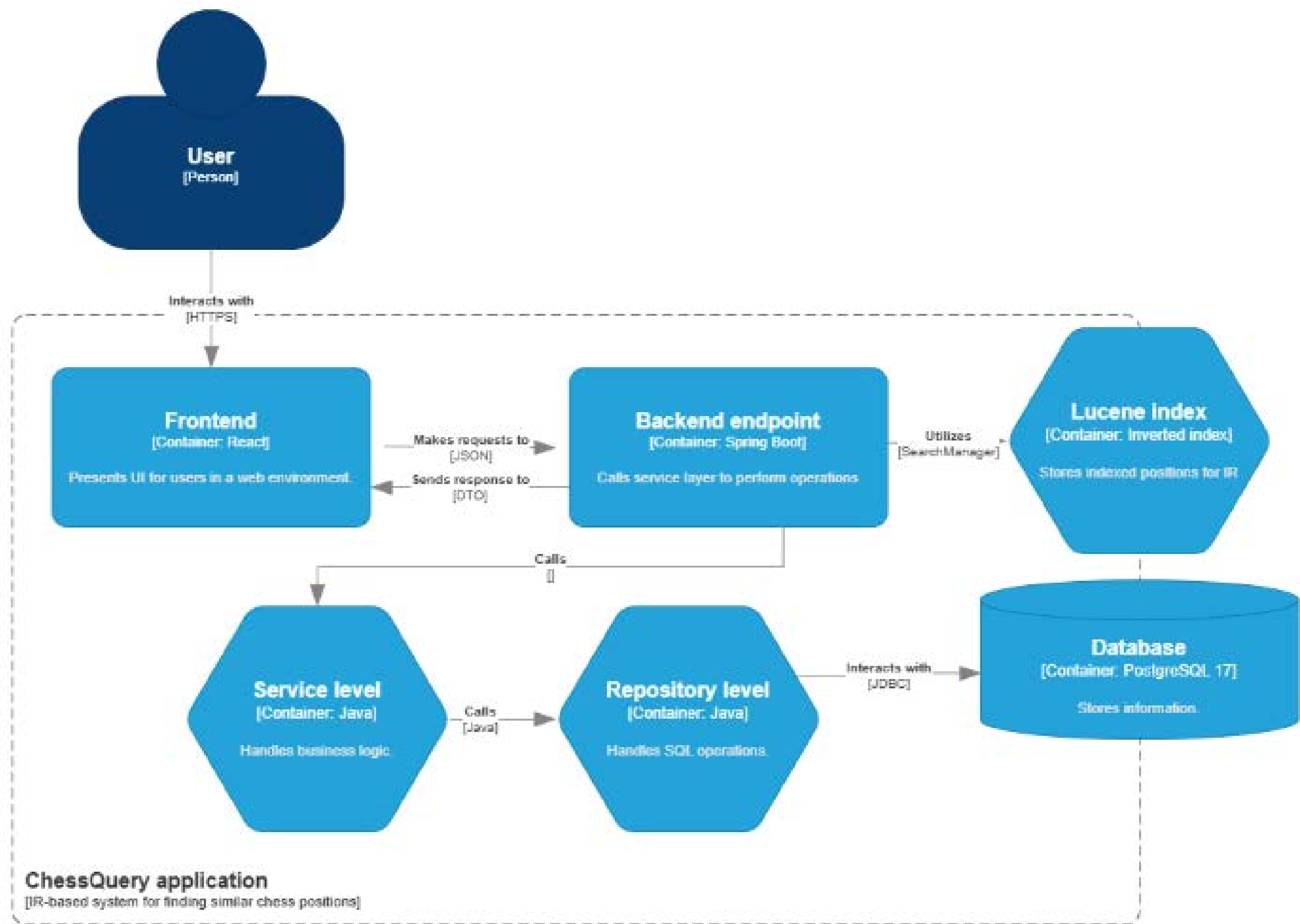
- захист від CSRF
- авторизація

СУБД: **PostgreSQL**

Фронтенд:

React.js, **React Router** для навігації
Бібліотека **react-chessboard** для
інтерактивної шахової дошки
SASS





Бекен



Д

config - налаштування Lucene та безпеки Spring Boot

controller - еднпоінти

dto - для передачі даних на фронтенд

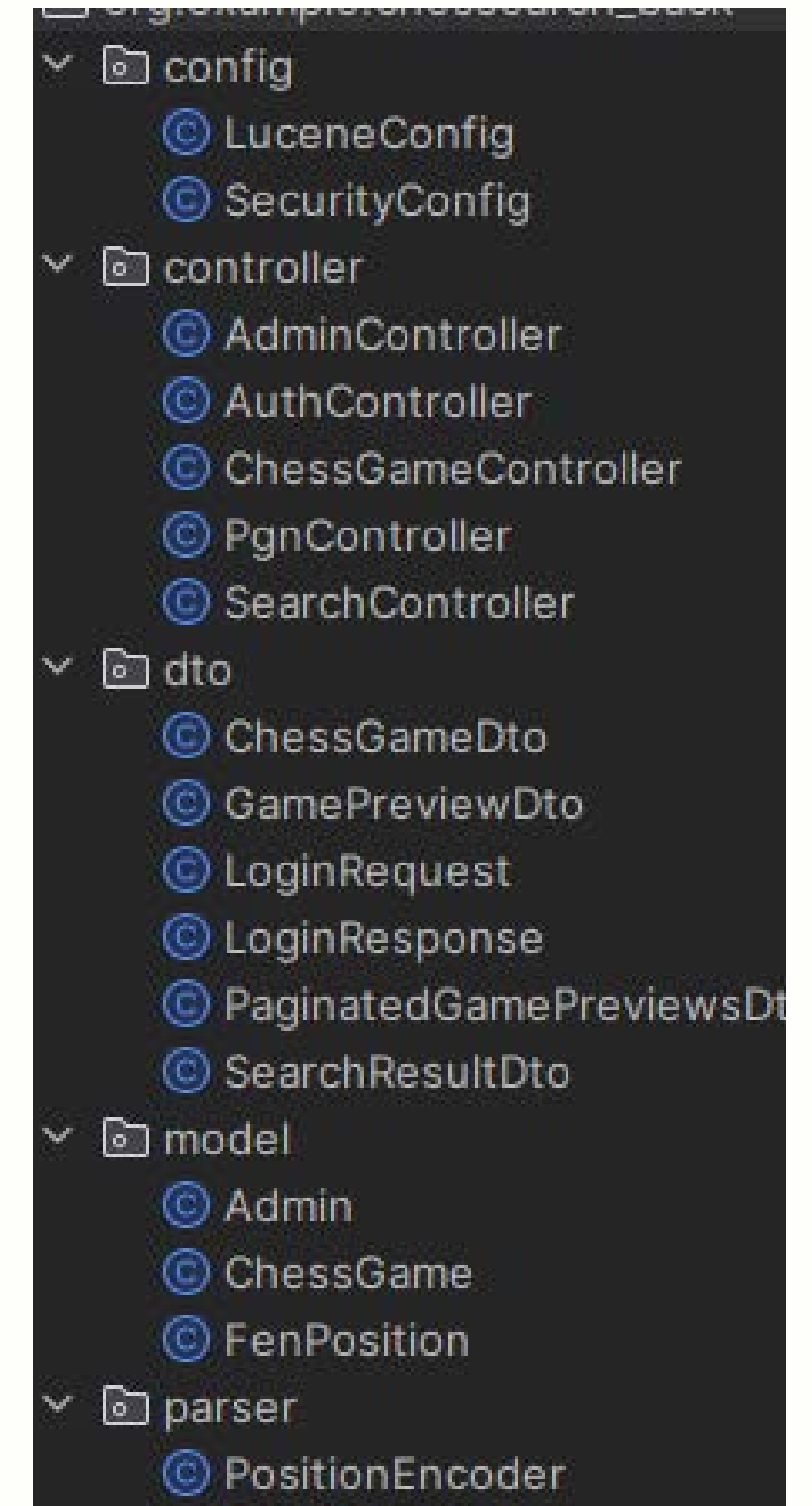
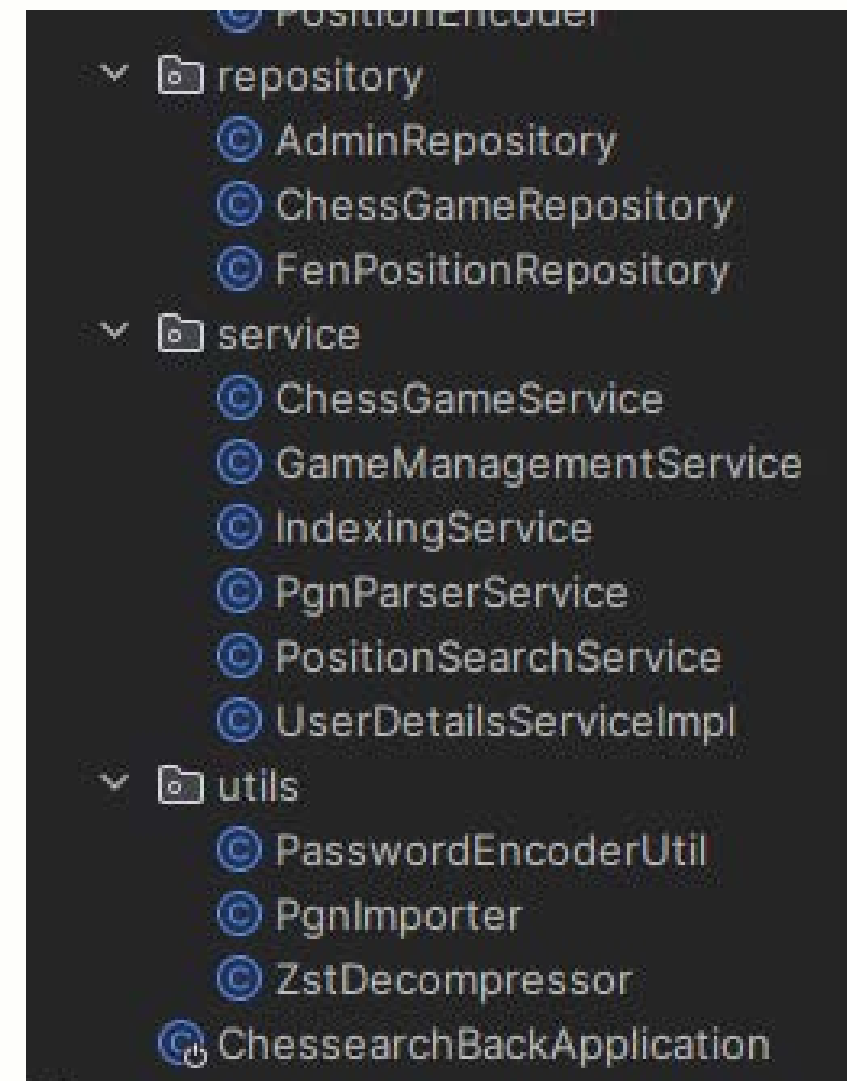
parser - кодування позицій в спеціальну нотацію

model - рівень моделі даних

repository - рівень репозиторію (взаємодія з PostgreSQL через JDBC)

service - рівень сервісів (функціонал)

utils - допоміжні функції



Фронтенд

```
function App() {  
  return (  
    <AuthProvider>  
    <BrowserRouter>  
      <Routes>  
        <Route path="/" element={MainLayout} />  
        <Route index element={Home} />  
        <Route path="about" element={About} />  
        <Route path="search" element={Search} />  
        <Route path="games" element={Games} />  
        <Route path="game/:gameId" element={GamePage} />  
        <Route path="analyze" element={Analyze} />  
        <Route path="search-results" element={SearchResults} />  
        <Route  
          path="load-games"  
          element={  
            <AdminProtectedRoute>  
              <LoadGamesPage />  
            </AdminProtectedRoute>  
          } />  
        <Route path="*" element={NoPage} />  
      </Routes>  
    </BrowserRouter>  
  </AuthProvider>  
);  
}
```

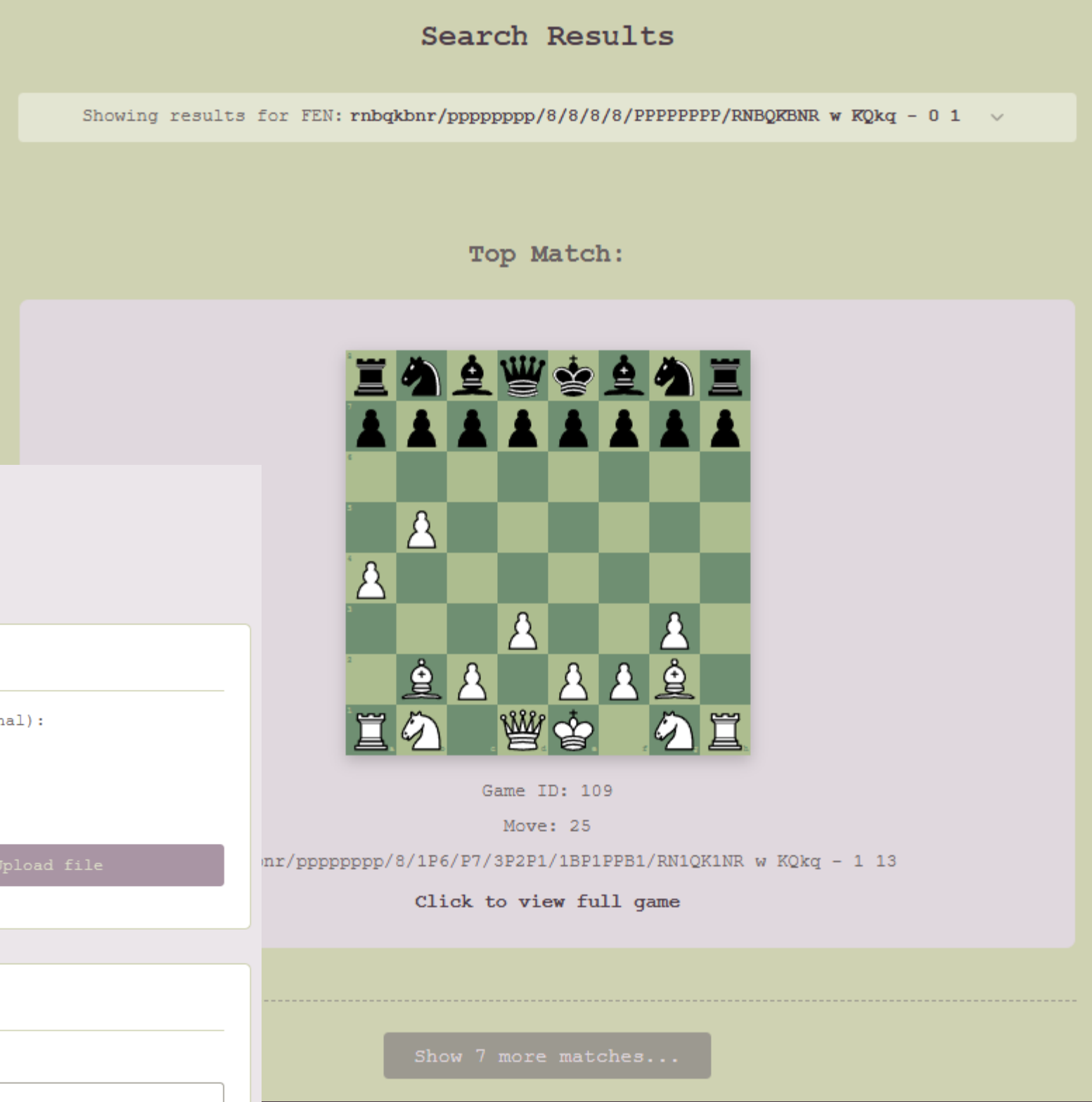
обгортка в `AuthProvider` для
умовного рендерингу сторінок

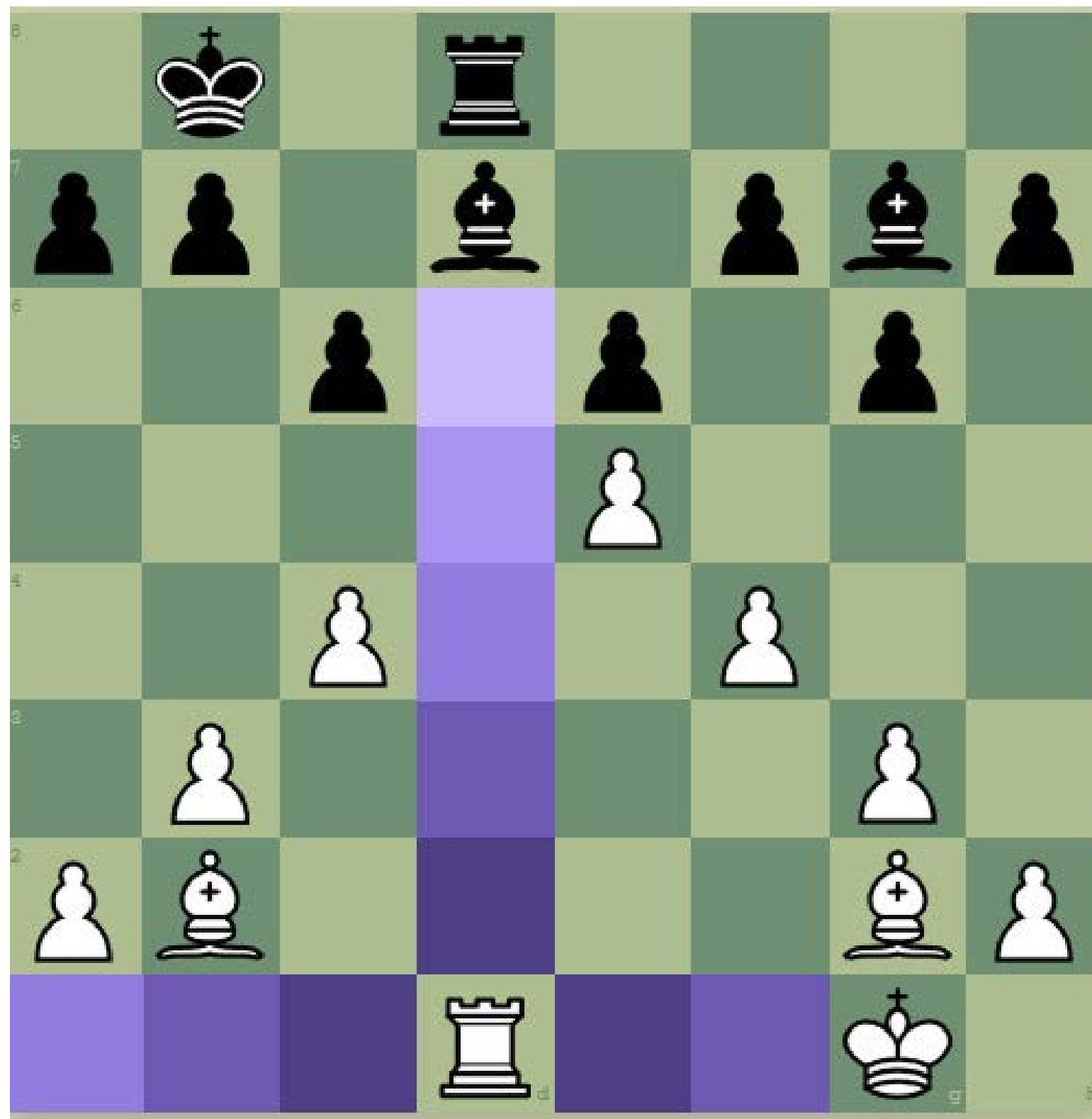
components/	# Перевикористовувані компоненти UI
contexts/	# React контекст для глобального стану
layouts/	# Макет сторінок
pages/	# Сторінки додатку
services/	# Сервіси для взаємодії з API
styles/	# SCSS стилі



```
components  
├── Auth  
├── ChessBoardDisplay  
├── Footer  
├── GameInfo  
├── Navbar  
├── SideDecoration  
└── Tooltip  
    ├── Tooltip.js  
    └── Tooltip.scss  
context  
└── AuthContext.js  
layouts  
└── MainLayout.js  
    ├── MainLayout.scss  
pages  
├── Analyze  
├── GamePage  
└── Games  
    ├── Games.js  
    └── Games.scss  
Home  
LoadGamesPage  
Search  
SearchResults  
├── About.js  
└── About.scss  
NoPage.js  
services  
├── adminService.js  
├── analysisService.js  
├── api.js  
├── authService.js  
├── chessUtils.js  
└── searchService.js
```

ФУНКЦІОНАЛЬНІСТЬ





ВИСНОВКИ

Розроблено повноцінну систему для пошуку схожих шахових позицій, яка має як практичну, так і академічну цінність.

Система:

- показує, що методи інформаційного пошуку можуть бути ефективно застосовані для пошуку шахових позицій.
- розширює дослідження "Retrieval of similar chess positions" та демонструє ефективність та реалізує підходу.

Можливі застосування і майбутні дослідження:

Тренування моделей машинного навчання для покращення сучасних шахових рухів.

Setup Position for Search

Reset Board

Clear Board

OFF



FEN String:

rnbgkbnr/pppppppp/8/8/8/8/PPPPPP/

Load FEN

Result

- Draw up
- All st
- cl
- Cl
- Cl
- To
- Set

ДЯКУЮ
ЗА УВАГУ