



Aplicação web para organizar o estudo para programação competitiva

Gustavo de Medeiros Carlos
Supervisor: Carlos Eduardo Ferreira

Departamento de Ciência da Computação – Instituto de Matemática e Estatística – Universidade de São Paulo



Introdução

O estudo para competições de programação exige uma dedicação enorme de tempo. Ele pode envolver o aprendizado de algoritmos e estruturas de dados, a resolução de vários problemas e a simulação de competições passadas.

Para auxiliar esse processo, uma aplicação web foi desenvolvida. Suas funcionalidades procuram incentivar boas práticas de estudo. Além disso, são utilizados dados do Codeforces, uma das maiores plataformas de treino, para facilitar a procura de problemas para resolver e competições para simular.

Programação competitiva

A programação competitiva é um esporte mental que envolve a resolução de um conjunto de problemas em um tempo limitado com o uso de algoritmos e estruturas de dados.

A maior competição do mundo para universitários dessa modalidade é a *International Collegiate Programming Contest* (ICPC). No Brasil, a Maratona SBC de Programação, organizada pela Sociedade Brasileira de Computação (SBC), realiza duas provas que levam à classificação de times brasileiros para a ICPC.



Figura 1: Principais competições de programação.

Codeforces

Existem várias plataformas online dedicadas ao treino para essas competições. Uma das mais utilizadas é o Codeforces. Nela, são organizadas competições internas que envolvem dezenas de milhares de participantes e podem ser simuladas mesmo após terem terminado.



Figura 2: Logo do Codeforces.

Outra área da plataforma é a *Gym*, que contém competições realizadas em outros lugares, inclusive várias das provas oficiais da ICPC. Isso torna o Codeforces ideal para o estudo para essa competição.

O Codeforces também é uma das únicas plataformas que disponibiliza uma Interface de Programação de Aplicações (API, do inglês *Application Programming Interface*) que permite o acesso à maioria dos dados públicos contidos nela. Eles podem ser usados para a geração de informações úteis a quem usa essa plataforma para treinar.

Proposta

O objetivo deste trabalho foi desenvolver uma aplicação web para a organização do estudo para programação competitiva com o uso da API do Codeforces e também com base em estratégias recomendadas para o treino.

A API possui um limite de uma requisição a cada dois segundos, o que torna o processo de produção de informações demorado. Isso não é desejado pelo usuário que quer começar a treinar imediatamente.

Para resolver isso, um sistema de cache para essas informações foi elaborado de modo que o usuário tenha sempre acesso aos dados de maneira rápida, enquanto são continuamente atualizados conforme a necessidade.

Arquitetura

O front end da aplicação foi desenvolvido com o framework React na linguagem TypeScript e segue o padrão Aplicativo de Página Única (SPA, do inglês *Single-page Application*). Já o back end foi desenvolvido com Spring na linguagem Kotlin. Para o banco de dados, foi utilizado o MongoDB, baseado em documentos. De modo a reunir esses componentes, foi utilizado o Docker Compose para a criação de três contêineres do Docker:

- ▶ o servidor que fornece os arquivos estáticos gerados a partir do código em React
- ▶ o servidor do Spring que envia dados ao usuário e faz requisições à API do Codeforces
- ▶ o servidor de banco de dados

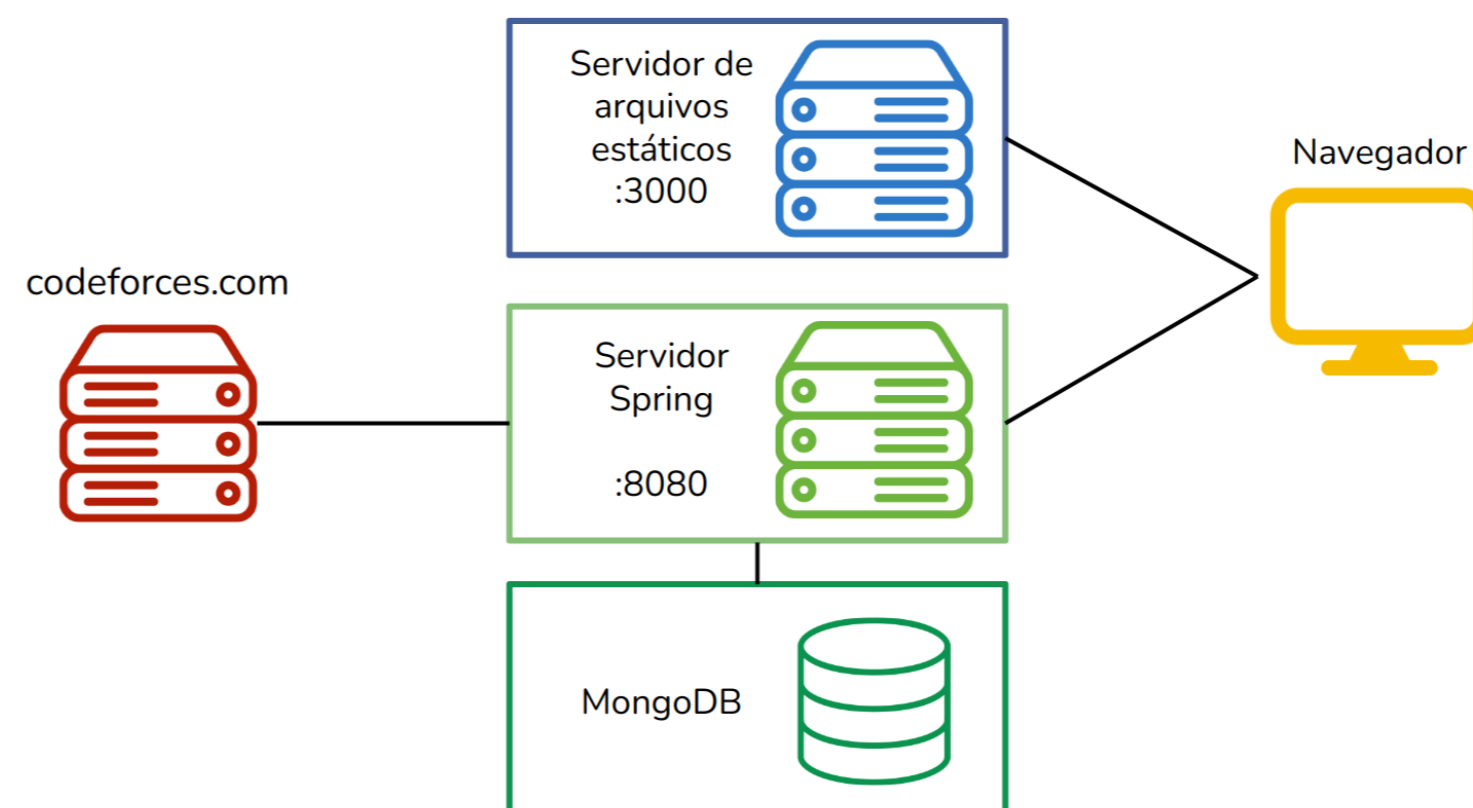


Figura 3: Arquitetura da aplicação.

As respostas das requisições à API são salvas em um cache e reutilizadas quando não há a necessidade dos dados mais atualizados. Elas são processadas para a formação de informações úteis ao usuário, que também são armazenadas para estarem sempre disponíveis. Adicionalmente, o usuário também pode guardar informações próprias com o uso de uma API REST.

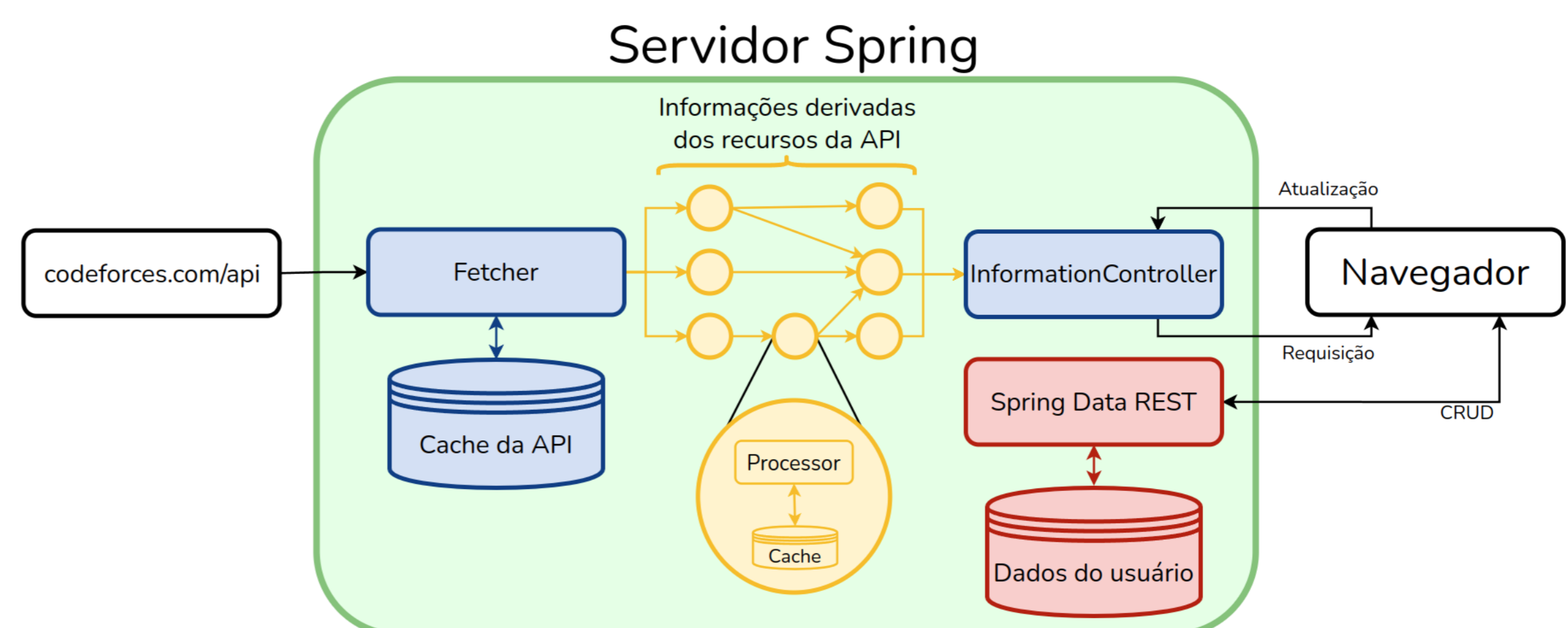


Figura 4: Arquitetura do servidor Spring.

Aplicação web desenvolvida

A aplicação permite que o usuário especifique o seu nome de usuário no Codeforces para que os seus dados possam ser recuperados da plataforma. Assim, ele pode visualizar quais problemas já resolveu na página de problemas e quais competições já participou na página de competições internas. Ele também pode ver a lista de competições da Gym em uma outra página. Nas três, ele conta com vários filtros para as informações.

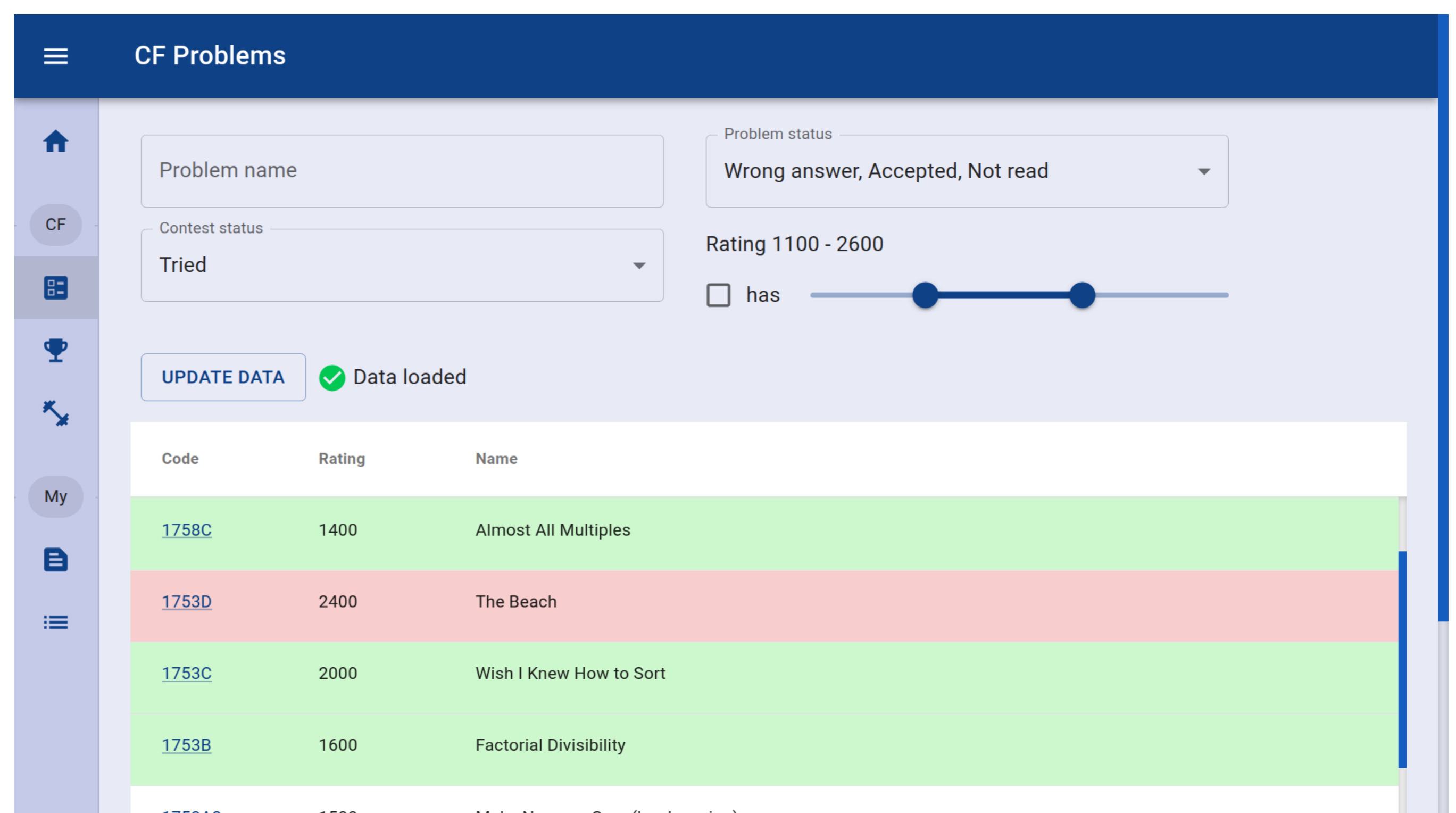


Figura 5: Página de problemas do Codeforces na aplicação.

O usuário também pode registrar o seu progresso na resolução de problemas na aplicação. Os problemas podem ser de qualquer lugar da internet, visto que ele pode especificar um link que leva ao enunciado correspondente. Por fim, ele pode criar listas que contêm esses problemas.

Trabalhos futuros

Ainda existem diversas informações que podem ser obtidas para a criação de novas funcionalidades. Por exemplo, estatísticas sobre o treino do usuário, ou recomendação de problemas a serem resolvidos com base nos dados de outros usuários.

Referências

- Codeforces (2022). Codeforces API. URL: <https://codeforces.com/apiHelp> (acesso em 11/12/2022).
- ICPC (2022). ICPC. URL: <https://icpc.global/> (acesso em 11/12/2022).
- SBC (2022). Maratona SBC de Programação. URL: <http://maratona.sbc.org.br/> (acesso em 11/12/2022).

