Laboratório de Programação Concorrente

Lab 6 - 25.2

Strategies for Concurrent Access Control in Java

Objetivo

O objetivo deste laboratório é exercitar a sincronização da execução de threads partindo de uma solução concorrente insegura de um problema real e desenvolvendo soluções concorrentes seguras utilizando diferentes abordagens na linguagem de programação Java, tais como: Semáforos e Variáveis Atômicas (pacote java.util.concurrent.atomic).

Esperamos que vocês sigam os seguintes passos:

1) Analisem um código concorrente sem controle de concorrência que resolve um problema simples;
2) Desenvolvam duas soluções concorrentes seguras:
    a) Solução que usa Semáforos
    b) Solução que usa variáveis atômicas

Contextualização do Problema

Imagine um sistema web de e-commerce que recebe milhares de acessos concorrentes. Cada requisição pode:

- Registrar acessos (contagem de usuários que entram no site).
- Registrar compras realizadas.
- Registrar acessos finalizados sem compras ou falhas.
- Registrar falhas em requisições (por exemplo, erro 500 ou timeout).
- Para análise de desempenho, precisamos manter estatísticas seguras e consistentes:
    - Total de acessos
    - Total de compras
    - Total de falhas
    - Total de acessos sem compras ou falhas.
    - Contagem de usuários simultâneos conectados no momento (login/logout)

Tudo isso deve ser feito concorrentemente por várias threads que simulam usuários acessando o sistema.

A solução disponibilizada recebe como argumento o número de usuários simultâneos (threads) que acessam o sistema.

Como parte da entrega, crie o arquivo **current-result.txt** dentro do diretório concurrent e descreva o comportamento do código disponibilizado após algumas execuções. Por exemplo, como se comportam as estatísticas de total de acessos, compras, falhas, sem compras ou falhas e número de usuários online ao final da execução? Esse é o comportamento desejado?

Lembrando que vocês devem desenvolver duas versões para a solução concorrente considerando diferentes abordagens para controle de acesso concorrente. A partir do código disponibilizado, sua solução deve ser desenvolvida em etapas como descrito abaixo:

- **Etapa 1 –** Desenvolver solução que faz o controle de acesso a regiões críticas usando Semáforos
- **Etapa 2 –** Desenvolver solução que faz o controle de acesso a regiões críticas usando variáveis atômicas

Todas as soluções devem ser desenvolvidas no diretório concurrent com os arquivos seguindo os seguintes nomes:

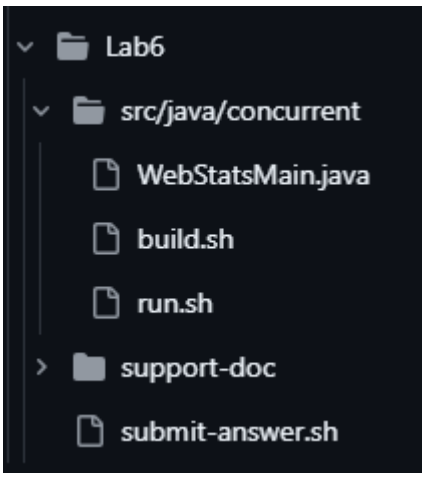
1) WebStatsSemaphoreMain.java
2) WebStatsAtmVarMain.java

Como parte da entrega, você também deve descrever qual o resultado esperado para as estatísticas do sistema quando o código com controle de concorrência seguro é executado. O que se espera de diferente em relação ao comportamento do código sem controle de concorrência? Essa descrição também deve estar dentro do diretório concurrent no arquivo **expected-result.txt.**

Visão geral do código base

https://github.com/giovannifs/fpc/tree/master/2025.2/Lab7

O código está organizado de acordo com a hierarquia abaixo:



- ***src/java/concurrent/:*** Diretório que disponibiliza a implementação inicial da versão concorrente sem controle de concorrência (WebStatsMain.java) e onde você implementará o código solicitado ao longo deste lab.
- **scripts auxiliares no diretório concurrent:**
  - *build.sh:* script para compilar o código do diretório
  - *run.sh:* script para executar as implementações do diretório. Você precisa alterar o run.sh para considerar as novas classes a serem desenvolvidas.
- ***support-doc:*** Disponibiliza documentação e tutorial sobre o uso de threads, semáforos, sincronizações e variáveis atômicas em Java.
- **submit-answer.sh:** Script que será utilizado para a submissão de sua resposta.

Execução do código

1. Clone o repositório do código base

   git clone [link do repositório]

2. Execução da versão inicial do código
   a. Navegue até o diretório da implementação serial:

      cd fpc/2025.2/Lab6/src/java/concurrent

   b. Compile o código

      bash build.sh

c. Execute a versão serial especificando como parâmetro o número de usuários simultâneos no sistema:

   bash /run.sh 5000

Prazo

27/01/2026 às 16:00h

Entrega

Você deve criar e manter um repositório privado no GitHub com a sua solução. No entanto, a entrega do laboratório deverá ser realizada por meio de submissão online utilizando o script submit-answer.sh, disponibilizado na estrutura de arquivos do próprio laboratório. Uma vez que você tenha concluído sua resposta, seguem as instruções:

1) Crie um arquivo lab6_matr1_matr2.tar.gz somente com o "src" do repositório que vocês trabalharam. Para isso, supondo que o diretório raiz de seu repositório privado chama-se lab6_pc, você deve executar:
   tar -cvzf lab6_matr1_matr2.tar.gz lab6_pc/src

2) Submeta o arquivo lab6_matr1_matr2.tar.gz usando o script submit-answer.sh, disponibilizado no mesmo repositório do laboratório:
   bash submit-answer.sh lab6 path/lab6_matr1_matr2.tar.gz

Lembre-se que você deve manter o seu repositório privado no GitHub para fins de comprovação em caso de problema no empacotamento ou transmissão online. Alterações no código realizadas após o prazo de entrega não serão analisadas.