Instituto Superior de Engenharia de Lisboa Departamento de Engenharia Eletrónica, Telecomunicações e Computadores (DEETC) Mestrado em Engenharia Informática e Computadores		
prática.1	Infraestruturas de Sistemas Distribuídos (IESD) Concorrência de elementos Service no acesso a um serviço Vector	março 2024

Objetivo

A primeira prática tem, para além do problema a resolver, o objetivo de consolidação dos grupos e estabelecimento do ambiente de validação de entre quadro de desenvolvimento e ferramentas a serem progressivamente introduzidos. O problema de partida considera a discussão do caso simples de acesso distribuído concorrente a um serviço que mantem um vetor de inteiros com N elementos iniciados com valores arbitrários. Considera-se desde já a adoção do modelo ISoS na estruturação dos artefactos tecnológicos envolvidos enquanto elementos Service, CES ou ISystem. Assim, na validação deverá ser evidenciada a ocorrência de violação do invariante $\sum_{i=0}^{N-1} vetor[i]$ = CONST quando múltiplas entidades computacionais autónomas Service, enquanto clientes, acedem sem qualquer mecanismo de coordenação às operações de leitura e escrita sobre elementos do vetor (apenas são admitidas transferências entre elementos do vector). O acesso concorrente às operações disponibilizadas pelo serviço Vetor deverá ser simulado na base dos elementos Service *ISyVector/CesVector/SerVector* e *ISyVectorCli/CesVectorCli/SerVectorCli* disponibilizados. Pretende-se proposta e implementação de estratégia de coordenação que garanta o invariante.

Plano de Trabalhos

A aula começa com uma apresentação do ambiente de validação e em particular aspetos sobre a abordagem à primeira prática. Iniciar-se-á com a consolidação do quadro de grupos, após o que deverão passar imediatamente à avaliação dos dois elementos serviço, oferecidos como base de trabalho. Para a avaliação dos serviços, os alunos podem obter o projeto Git do Moodle em Prática/Prática.01, local onde se encontra este enunciado. Posteriormente, será disponibilizado acesso ao repositório Git ***iesd2324sv*** na plataforma GitLab na infraestrutura IPLnet de onde passarão a poder obter a versão mais atualizada dos exemplos de referência.

Os exemplos são validados no ambiente integrado de desenvolvimento Eclipse (link), Eclipse IDE for Enterprise Java and Web Developers. Os projetos exemplo estão estruturados na base da ferramenta Apache Maven (link), com os projeto definidos na base do modelo *Project Object Model* (POM), com gestão de dependências na base do repositório central (link) em coordenação com o repositório local, por omissão em <user.dir>\.m2 (*cache* local). A validação ocorrerá maioritariamente sobre o ecossistema Java. Para início, considere um mecanismo de Lock baseado em ficheiro.

Contributo para a implementação, e.g., […File lockFile = new File(".filelock"); …if (!lockFile.exists());…lockFile.delete();…].

Questões para discussão

De entre outras que poderão ser acrescentadas pelo grupo, consideram-se como questões de partida:

- O modelo de interação entre o Service cliente e servidor (implementa a interface vetor);
- Situação para um único cliente a aceder ao vetor ou múltiplos clientes sem qualquer mecanismo de coordenação;
- Discussão do ou dos mecanismos de coordenação a considerar para que seja garantido o invariante $\sum_{i=0}^{N-1} vetor[i]$ = CONST;
- Questionar a hipótese de um número muito elevado de elementos Service (***SerVectorCli***) clientes do serviço vector (***SerVector***), e.g., na ordem das dezenas, centenas, milhares ou milhões;
- Se se tratar de um serviço crítico, i.e., não pode falhar, melhor, se se pretende que a probabilidade de falha seja reduzida, como garantir um serviço tolerante a falhas (dentro dos limites do realizável);

Tópicos relevantes: ordenação de eventos, exclusão mútua, atomicidade, controlo da concorrência, operações que podem gerar conflito (*conflicting operations*), bloqueios (*deadlocks*), algoritmos de eleição, procura de acordos (*agreements*) ou consensos, modelo de transações X/Open, protocolo *two-phase-commit* (2PC).

Resultado

Discussão do grupo com o docente, centrada nas questões coordenação da concorrência entre elementos Service, distribuídos.

Luís Osório