



Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Área Departamental de Engenharia Eletrónica, Telecomunicações e Computadores (ADEETC)

Mestrado em Engenharia Informática e Computadores

Trabalho-02

Infraestruturas de Sistemas Distribuídos (IESD)
Serviço Integrado de Pagamento em Mobilidade - Coordenação

Junho 2021

O desafio

O trabalho 02 (final) dá continuidade ao desafio estabelecido no trabalho.01. Mantendo-se a perspetiva estratégica de projeção dos desafios estudados no caso *Collaborative Mobility Service Provider* (CMSP), a implementação mantém-se centrada no desenvolvimento de um gestor de transações e de exclusão de acesso a elementos de dados, algoritmo *two-phase locking* (TPL), elementos computacionais TM e TPLM. Neste trabalho, trabalho.02 o objetivo é rever o relatório e a implementação do trabalho.01 melhorando os aspetos de acordo com os comentários e a discussão com os grupos. Pretende-se ainda incluir, para além de aspetos de coordenação a confiabilidade (*reliability*), a resposta a requisitos de escalabilidade centrados no TM/TPLM. Para as abordagens no trabalho.01 que não consideraram o caso CMSP, sugere-se a discussão numa abordagem a um hipotético sistema informático de bilhética centrada na gestão de eventos de validadores, e.g., para um CMIO como a CARRIS.

Trabalho a desenvolver

As questões de fiabilidade/confiabilidade (*Reliability*) e escalabilidade no desenvolvimento de sistemas informáticos distribuídos, colocam desafios de coordenação complexos pela possibilidade de falhas arbitrárias, designadas por falhas Bizantinas e aspetos de escala/escalabilidade. Se perante sistemas informáticos na automatização de processos críticos, é necessário implementar abordagens que garantam a disponibilidade dos serviços na base de mecanismos de tolerância a falhas. Por outro lado, mantém-se a necessidade de preservar a consistência dos elementos de dados (eventos de utilização de meio de transporte) na maximização da concorrência na melhoria de aspetos de desempenho (garantia das propriedades ACID).

Com base na coordenação centralizada adotada no trabalho.01, propõe-se que os grupos discutam a criticidade da implementação, seja na perspetiva de falhas bizantinas, seja nas questões relacionada com a escala (escalabilidade).

Pretende-se assim a discussão do potencial de aplicação do algoritmo Quorum Consensus (QC) a algum aspeto da implementação no trabalho.02 que possa contribuir para uma melhoria da implementação. O algoritmo QC discutido no documento de referência associado ao enunciado e paper que lhe deu origem, considera o conceito de front-end na coordenação das operações de leitura e escrita sobre um conjunto de nós (sites). Com este contributo, pretende-se a discussão comparativa da abordagem QC com a do projeto Apache Zookeeper. Considere como referência a utilização do Apache Zookeeper pelo projeto Apache Kafka. Na realidade a replicação de informação de estado associado a elementos Service (entidades computacionais autónomas) terá que ser mantida consistente, com maior acuidade, quando existem operações de escrita, embora tenham que ser garantidas também leituras sempre válidas.

O relatório do trabalho.02 deverá ser assim o resultado de melhorias de acordo com os comentários do docente e decididas pelo próprio grupo, complementado com os aspetos de coordenação distribuída baseada em algoritmos que se baseiam no modelo Paxos, algoritmos baseados em consenso. Sendo o algoritmo Quorum Consensus (QC) uma abordagem simplificada, valoriza o trabalho o paralelo com outras abordagens, outros algoritmos e a discussão de desafios relacionados com latências principalmente quando no contexto de sistemas informáticos com um número elevado de operações por unidade de tempo (transações). No caso de um sistema de bilhética poderemos ter milhões de transações (e.g., eventos de pagamento por dia) se pensarmos no espaço europeu com na ordem dos quinhentos milhões de cidadãos.

Entrega

Até 18 de julho (no moodle) em ficheiro iesd2021-GXX-Trab02.pdf em formato PDF. Na base da qualidade da discussão da implementação e da qualidade do relatório e da discussão será atribuída uma nota quantitativa.

Luís Osório