Mestrado em Engenharia Informática e de Computadores (MEIC)
Mestrado em Engenharia Informática e Multimédia (MEIM)

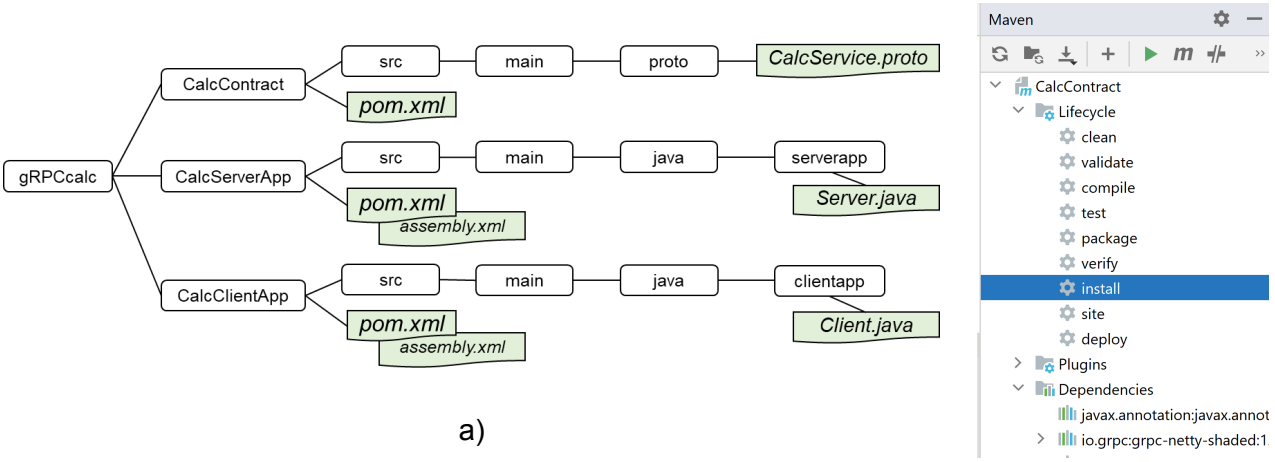
Unidade Curricular de Computação Distribuída

Laboratório 02

Objetivos: Desenvolver serviços distribuídos com tecnologia *Google Remote Procedure Call* (gRPC), distinguindo entre chamadas unárias e chamadas com *stream* de cliente e *stream* de servidor

Pretende-se desenvolver um serviço para vários cálculos de números, em que os clientes do serviço podem enviar pedidos de cálculo retornando resultados de forma síncrona ou assíncrona.

1) Em anexo ao enunciado, no ficheiro `gRPCCalc.zip` são fornecidos 3 projetos Maven (contrato, servidor e cliente), com a estrutura apresentada na Figura 1a). O projeto `CalcContract`, para além do pom.xml, tem o contrato definido no ficheiro `CalcService.proto` que, por convenção do compilador de `protobuf`, está localizado na diretoria `\src\main\proto`. Os projetos `CalcServerApp` e `CalcClientApp` têm apenas a estrutura de diretorias de projetos Maven e o respetivo `pom.xml`.

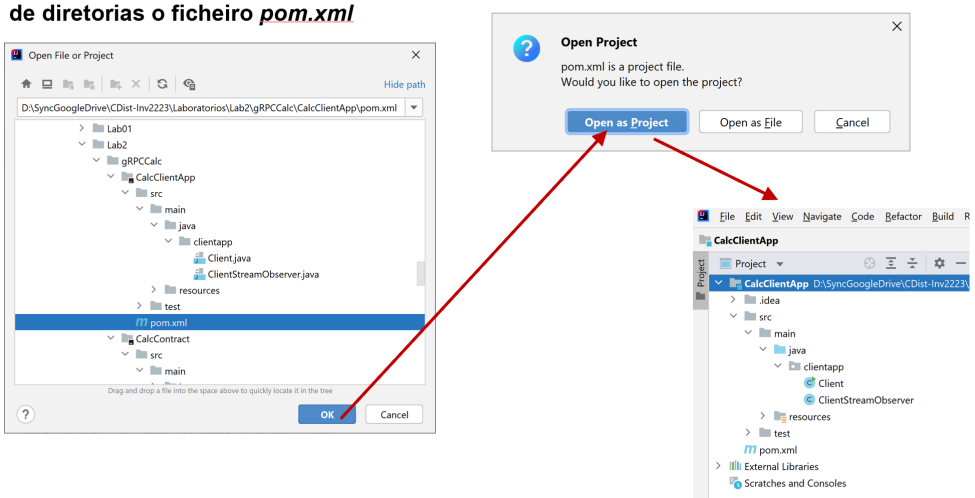


a) b)

Fig. 1: a) Estrutura de directorias e ficheiros dos projetos fornecidos; b) Janela Maven no IntelliJ

Para abrir no IntelliJ os projetos Maven:

Abrir o projeto selecionando na estrutura de diretorias o ficheiro *pom.xml*



2) No projeto `CalcContract`, usando o menu Maven no ambiente IntelliJ, gere o JAR com o contrato (ação ***package***) e instale no repositório local do Maven (ação ***install***).

3) No projeto do **servidor** (`CalcServerApp`) verifique que já existe no ficheiro `pom.xml` uma dependência para o artefacto do contrato gerado na alínea 2. Implemente no ficheiro `Server.java` as operações do contrato. Note que a inicialização do servidor já está concretizada.

4) No projeto do **cliente** (`CalcClientApp`) verifique que já existe no ficheiro `pom.xml` uma dependência para o artefacto da contrato gerado na alínea 2. No ficheiro `Client.java` já existe a inicialização do cliente para acesso ao servidor (criação do *Channel* e *Stubs* síncronos e assíncronos).
   a) Usando um *stub* bloqueante chame a operação *add* para verificar a correta conectividade ao serviço para realizar uma operação unária (caso 1).
   b) Implemente a chamada às restantes operações do contrato usando um *stub* não bloqueante.

5) Teste as aplicações `CalcServerApp` e `CalcClientApp` invocando os JAR existentes na diretoria target após fazer *package* na janela Maven dos projetos no IntelliJ:
   a) Na diretoria do projeto `CalcServerApp`:
      `java -jar target\CalcServerApp-1.0-jar-with-dependencies.jar 8500`
   b) Na diretoria do projeto `CalcClientApp`:
      `java -jar target\CalcClientApp-1.0-jar-with-dependencies.jar localhost 8500`

6) Após os testes na máquina local, execute a aplicação servidor `CalcServerApp-1.0-jar-with-dependencies.jar` numa VM do seu projeto GCP, mantendo a aplicação cliente na sua máquina local. Garanta que na *firewall* da VM está aberto o porto usado pelo servidor.

7) Tal como fez no Lab01, crie um ficheiro *Dockerfile*, que permita criar uma imagem Docker de nome `cd-lab2-calc-server:v1` com o servidor `CalcServerApp-1.0-jar-with-dependencies.jar`. Execute um ou mais *containers* que disponibilizam o serviço de cálculos com números, por exemplo: `docker run -d -p 8000:8500 cd-lab2-calc-server:v1`

   a) Teste a funcionalidade com múltiplos clientes concorrentes e ligados a diferentes portos da máquina virtual para aceder ao mesmo serviço em diferentes *containers*.

8) Publique (PUSH) a imagem de base do container no Docker Hub e remova localmente a imagem anterior.

9) Realize a operação PULL e volte a testar a funcionalidade como fez na questão 7a)