

Exercício Programa Remote Procedure Calls (RPC)

Prof. Dr. Daniel Cordeiro
Escola de Artes, Ciências e Humanidades
Universidade de São Paulo

Entrega: **04 de maio de 2025**

Descrição Geral

O objetivo deste Exercício Programa é **avaliar e comparar** o desempenho de implementações diferentes de mecanismos de chamadas de procedimentos remotos (mais conhecidas pelo acrônimo em inglês RPC, de *Remote Procedure Call*).

Como base para comparação, você deve usar o **gRPC (gRPC Remote Procedure Calls)**¹, um sistema de chamadas de procedimentos remotos de código livre inicialmente desenvolvido pelo Google e mantido pela Cloud Native Computing Foundation².

O gRPC deve ser comparado com outro mecanismo de RPC a sua escolha. Veja uma lista de sugestões de implementações de mecanismos de RPCs em https://en.wikipedia.org/wiki/Remote_procedure_call#General. Cada grupo é livre para escolher o mecanismo de RPC que achar mais adequado, inclusive mecanismos que não constem nessa lista.

Sua comparação e análise deve ser feita em duas etapas. Na primeira etapa, o mecanismo deve ser analisado sozinho. Para cada mecanismo de RPC, você deve considerar dois cenários:

1. cliente e servidor na mesma máquina
2. cliente e servidor em máquinas diferentes

¹gRPC: <https://grpc.io/>

²CNCF: <https://www.cncf.io/>

Para cada mecanismo de RPC e em cada cenário, você deve medir o tempo que as operações básicas levam para ser realizadas. A escolha das operações dependerá do mecanismo e linguagem de programação utilizadas. A lista abaixo contém algumas sugestões de operações que podem ser avaliadas pelo trabalho:

1. tempo para chamada de uma operação sem argumentos e sem valor de retorno (void)
2. tempo para chamada de uma operação com um argumento long e valor de retorno long
3. tempo para chamada de uma operação com oito argumentos long e valor de retorno long
4. tempo para chamada de uma operação com um argumento String e valor de retorno String, para strings com diferentes tamanhos (sugere-se testes com potências de 2: 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512, 1024, ...)
5. tempo para chamada de uma operação com um argumento e um valor de retorno de um tipo complexo (ex: uma classe definida por vocês)
6. outras métricas de desempenho que vocês acharem pertinente.

Repita cada um dos experimentos entre 5 e 10 vezes. O resultado que você apresentará para cada experimento será a média aritmética dos valores obtidos em cada repetição juntamente com o desvio padrão. Opcionalmente, você pode descartar os valores extremos ou comparar os resultados obtidos descartando-se e não descartando-se os valores extremos.

Os resultados dos experimentos devem ser descritos no texto e mostrados graficamente (com gráficos de barras com indicação do desvio padrão, como para as operações 1–3, ou com um único gráfico de linhas, também com indicação do desvio padrão, que poderia ser usada para analisar o exemplo 4).

Na segunda etapa, o gRPC deve ser comparado com um outro mecanismo de RPC a sua escolha. A comparação deve avaliar o desempenho dos dois mecanismos em situações praticamente idênticas, sendo admissíveis apenas as diferenças requeridas pelo uso das bibliotecas diferentes.

Instruções

As instruções abaixo devem ser seguidas à risca:

1. O EP deve ser feito em *equipes de 2 pessoas* (preferencialmente) ou individualmente;

2. Cada grupo deverá entregar um arquivo compactado contendo:
 - código-fonte utilizado nos experimentos;
 - documentação sucinta (porém completa) explicando como compilar o código e executar os experimentos;
 - um **relatório detalhado** indicando a plataforma de hardware, sistema operacional e versões de bibliotecas e linguagens de programação utilizados, além do resultado principal deste EP, que é a descrição da análise de desempenho realizada, os resultados da comparação e uma conclusão que sumarie suas descobertas.
3. Dúvidas em relação ao EP devem ser discutidas no fórum do e-Disciplinas. Todos são **fortemente encorajados** a participar das discussões e ajudar seus colegas.