

# Cliente-Servidor com Sockets TCP

Grupo de Sistemas Distribuídos  
Universidade do Minho

## Objetivos

Explorar o modelo cliente-servidor e comunicação orientada à conexão via TCP. Uso de delimitação orientada à linha de texto. Implementação de servidores sequenciais e servidores multi-threaded sem e com estado partilhado entre clientes.

## Mecanismos

Package `java.net`:

- classe `ServerSocket`:
  - construtor `ServerSocket(int port)`
  - métodos `accept()`, `close()`
- classe `Socket`:
  - construtor `Socket(String host, int port)`
  - métodos: `getInputStream()`, `getOutputStream()`, `shutdownOutput()`, `shutdownInput()`

Package `java.io`:

- classes `InputStreamReader`, `BufferedReader`:
  - construtores `InputStreamReader(InputStream)`, `BufferedReader(Reader)`
  - método `readLine()`
- classe `PrintWriter`:
  - construtor `PrintWriter(OutputStream)`
  - métodos: `flush()`, `close()`

## Exercícios propostos

1 Implemente um servidor que efetua somas, tratando um cliente de cada vez. O cliente envia números inteiros, um por linha, na sua representação textual. O servidor deverá responder a cada número recebido, enviando a soma de todos os números até então recebidos desse cliente. Quando deixarem de chegar números (*end of file* no stream de leitura), o servidor deverá enviar ao cliente a média de todos os números enviados pelo próprio cliente.

**Manual**

2 Implemente um cliente para o servidor desenvolvido no exercício anterior.

**Livre**

3 Modifique o servidor de modo a permitir tratar vários clientes concorrentemente.

**Manual**

4 Modifique o servidor para que, no final, retorne ao cliente a média de todos os números enviados pelos clientes até ao momento. Repare que o estado é partilhado pelos vários clientes, pelo que deverá considerar mecanismos de controlo de concorrência.

**Manual**

## Exercícios adicionais

5 Adicione ao servidor a possibilidade de executar diferentes operações para além da soma, tais como subtração ou multiplicação. Explore várias alternativas protocolares de modo a atingir este fim.

**Livre**