

→ **Multi-threaded Servers**

**1** – Implemente o Servidor da data e hora do sistema estudado na aula teórica (“multi-threaded server”) T03a página 27.

**2** – Modifique o programa do exercício anterior de modo a conseguir demonstrar experimentalmente que o servidor pode servir vários clientes em simultâneo.

*Sugestão: Por exemplo, envie a data duas vezes com um sleep entre os dois envios.*

**3** – Considere o exercício 5 da FP02, (Um processo servidor mantém uma lista de alunos e disponibiliza aos processos clientes operações para: registar um novo aluno; consultar os alunos registados; dado o nome de um aluno consultar os dados do aluno; consultar o número de acessos ao servidor).

Queremos agora, exatamente com o mesmo tipo de cliente, transformar o servidor do exercício num servidor multithreaded que irá criar uma nova Thread para servir cada um dos clientes que se liga. Vários clientes poderão estar simultaneamente a comunicar com o mesmo servidor.

a) Implemente uma versão multithreaded.

b) Analise em que situações o acesso simultâneo de vários clientes põe em causa a consistência dos dados.

c) Sincronize o que achar necessário.

**4** - Modifique agora o anterior exercício 3 de tal forma que, quando o número de threads em simultâneo chegar às 5, as novas Threads que sejam criadas para servir novos clientes deverão suspender-se, voltando ao estado executável quando houver menos de 5 Threads em execução.

**5** – Modifique o exercício 3 para que o servidor crie no início 5 Threads (pool de Threads) que poderão aceitar ligações de clientes. Quando estiverem 5 clientes ligados ao servidor, outros clientes que tentem ligar-se não o conseguirão fazer.

**Estudo extra-aulas:**

- Implemente os exercícios propostos na aula teórica 3b.