**Trabalho Prático Nº 2**

Simulação de um sistema de *home banking*

**Mensagens Trocadas entre Utilizadores e Servidor**

Tal como pedido no guião do trabalho prático, existe troca de mensagens entre um Utilizador (user) e um Servidor (server), de modo a simular um sistema de *home banking*. O Utilizador, que tanto pode ser o Administrador do Servidor como também apenas um Cliente, envia um pedido ao Servidor que, após executar a operação pedida, responde ao Utilizador com os dados obtidos através da operação.

**Mensagens Utilizador->Servidor**

Para um utilizador comunicar com um servidor, duas coisas têm que acontecer previamente: o servidor e também o canal de comunicação (**FIFO**) entre os dois têm que existir. Sempre que um utilizador pretende enviar um pedido, abre o FIFO em modo de escrita e coloca neste as informações necessárias para ser realizada a operação por parte do servidor, ou seja, coloca uma estrutura do tipo ***tlv\_request\_t***, fornecida pelos docentes da unidade curricular. Esta estrutura é suficientemente genérica para que o servidor possa executar diferentes operações apenas a partir desta.

Após receber esta estrutura, o servidor coloca-a numa fila de pedidos, que será posteriormente lida por um dos balcões eletrónicos (***threads***).

**Mensagens Servidor->Utilizador**

Após ser executada a operação no balcão eletrónico, este retorna ao utilizador uma estrutura do tipo ***tlv\_reply\_t***, também fornecida pelos docentes, que contém, entre outras coisas, um código que indica se a operação foi ou não bem sucedida. A reposta é enviada através de um novo FIFO, criado pelo utilizador, o que significa que para cada utilizador teremos um novo FIFO.

**Mecanismos de Sincronização**

Neste projeto utilizamos vários mecanismos de sincronização lecionados nesta unidade curricular, sempre que são acedidas variáveis partilhadas por vários processos/threads. Estes mecanismos são mutexes e semáforos.

De modo a utilizar uma abordagem de produtor/consumidor utilizamos semáforos, que sinalizam a “produção” de um pedido, ou seja, a colocação deste na fila de pedidas, e o seu “consumo” por parte dos balcões eletrónicos, sempre que um elemento é retirado da mesma fila. Deste modo, cada balcão eletrónico só lê um pedido quando este é colocado na sua fila e, caso não exista nenhum pedido, todos esperam que seja colocado outro pedido na fila.

O array de contas pode ser acedido por várias threads simultaneamente, pois podem ser executadas ações concorrentemente. Deste modo é obrigatória a utilização de mutexes, no nosso caso, de um array de mutexes, que restringe o acesso exclusivo a cada conta. Assim, é possível aceder a diversas contas simultaneamente por várias threads, mas não é possível aceder à mesma conta, evitando, por exemplo, que a visualização de um saldo de uma conta seja realizada ao mesmo tempo que uma transferência da mesma conta.

Outros mutexes são utilizados, por exemplo, no acesso à fila de pedidos, de modo a impedir que dois balcões leiam o mesmo pedido, e também para aceder à variável partilhada que indica se o servidor já teve ordem para ser encerrado.

**Encerramento do Servidor**

Após enviado um pedido de shutdown para o server, caso este tenha sido enviado pelo administrador e após autenticação, são mudadas as permissões do FIFO para modo de leitura apenas (fchmod), e processados os pedidos ainda na fila ou no buffer do fifo. É também enviada uma reply para o admin com o número de bank\_offices ativos no momento do encerramento.

Após processar todos os pedidos pendentes, procede-se à terminação e recolha dos threads ativos, destruição dos mecanismos de sincronização e comunicação, e terminação do programa.