

Exercício “Multimedia Streaming”

O protocolo UDP está especialmente vocacionado para fazer *streaming* de conteúdo multimédia em tempo real. O facto deste protocolo fornecer um serviço não-fiável, orientado à troca de pacotes UDP avulsos, não constitui um problema, pelo contrário, tornam-no especialmente indicado para o referido efeito. De facto, a perda de alguns pacotes é perfeitamente tolerável no contexto do envio de informação multimédia, uma vez que tal apenas se reflecte numa perda momentânea de qualidade da informação ou pela substituição desta por ruído ou outros artefactos. A retransmissão de mensagens perdidas é, geralmente, inviável quando a comunicação desejada é em tempo real, pois o atraso máximo permitido é usualmente muito pequeno, para além do qual as mensagens deixam de ter utilidade devido aos requisitos de sincronização.

Pretende-se que realize uma aplicação de *streaming* multimédia, suportado pelo protocolo UDP (**em modo multicast**), cuja função consiste em enviar, **continua e repetidamente**, para um endereço multicast e um porto, a informação multimédia a transmitir. O ritmo da transmissão não pode ser arbitrário e deverá ser ao ritmo aproximado com que o cliente de *streaming* a deve reproduzir para o utilizador. Essa informação deverá estar guardada num ficheiro local (por exemplo em **/tmp**), correspondendo à sequência de mensagens a transmitir. O formato dos registos contidos no ficheiro é o seguinte:

Dimensão do Pacote Multimedia	Estampilha Temporal em nano-segundos	Conteúdo do Pacote
Short	long	byte[...]

O ficheiro poderá ser lido usando o seguinte código Java:

```
byte[] buffer = new byte[ 65000 ] ;
DataInputStream dis = new DataInputStream( new FileInputStream(“/tmp/streaming.dat”) ) ;
While ( .... ) {
    int size = dis.readShort();
    long timeStamp = dis.readLong();
    dis.readFully( buffer, 0, size );
    ....
    Thread.sleep(... mili segundos ... );
}
```

O programa *vlc* (www.videolan.org) deverá ser usado para reproduzir o conteúdo multimédia transmitido pelo seu servidor. Para o efeito, configure os parâmetros do *vlc* para escutar no porto e grupo multicast que estiver a usar no lado do emissor, como por exemplo “udp://@224.224.224.244:9999”.

Pode começar por tentar enviar os pacotes todos de seguida. No entanto, concluirá que assim não funciona bem. Poderá então usar a estampilha temporal, associada a cada um dos pacotes guardados no ficheiro, para que o envio dos pacotes para a rede seja feito com um ritmo mais adequado. A estampilha temporal dos pacotes pode ser usada para esse efeito. A mesma, em nanosegundos, indica o instante em que o datagrama deve ser transmitido e é **relativa ao início da transmissão**. O método **System.nanoTime()** pode ser usado para reproduzir o ritmo correcto de envio. Tenha em atenção que o valor inicial deste relógio lógico não será 0 no início da execução do seu programa, só os valores relativos interessam.

O ficheiro *streaming.dat* indicado na página da cadeira pode ser usado para testar o seu programa, devendo ser antes copiado para a directoria **/tmp** (evite usar a sua área pessoal para guardar este ficheiro).