

2ª Folha de exercícios da cadeira de Redes de Computadores 2010/2011

1) Calcule o tempo total necessário para transmitir um ficheiro (*transmission delay* ou latência de transferência de extremo a extremo) com 1000 KB assumindo um RTT de 100 ms, um pacote com 1 KB de dados e um tempo de espera inicial de 1 RTT para o “*handshaking*” antes de poderem ser enviados dados.

- a) A velocidade de transmissão do canal (*bit rate*) é de 1 Mbps e os pacotes podem ser enviados continuamente.
- b) A velocidade de transmissão do canal (bit rate) é de 1 Mbps mas depois de enviar cada pacote é necessário esperar um RTT.
- c) A velocidade de transmissão é “infinita”, isto é, o tempo de transmissão pode ser desprezado, mas em cada RTT só se podem enviar 20 pacotes.
- d) A velocidade de transmissão é “infinita”, isto é, o tempo de transmissão pode ser desprezado, mas no 1º RTT pode-se enviar 1 pacote (isto é 2^{1-1} pacotes), no 2º RTT pode-se enviar 2 pacotes (isto é 2^{2-1} pacotes), no 3º pode-se enviar 4 pacotes (isto é 2^{3-1} pacotes), ..., no n ésimo pode-se enviar 2^{n-1} pacotes.

2) Um cliente HTTP acede a uma página HTML num servidor. Depois de obter essa página, o cliente deduz que a mesma tem 6 imagens e que as mesmas devem ser igualmente obtidas, a partir desse mesmo servidor, para mostrar o conteúdo total ao utilizador. O tempo de trânsito ida e volta (*RTT*) entre o cliente e o servidor são 100 mili segundos. O cliente não tem nenhuma conexão aberta para o servidor antes de aceder à página. O tempo necessário para transmitir os comandos, a página ou as imagens são negligenciáveis.

- a) Qual o tempo necessário para obter a página e as imagens usando o protocolo HTTP 1.0?
- b) Qual o menor tempo necessário para obter a página e as imagens usando o protocolo HTTP 1.1 com *pipelining* ?

3) Admita que a página WWW com o URL <http://194.1.1.3:5689/teste.html> tem 100 bytes no total. Fazendo a análise do seu conteúdo conclui-se que contém texto e referências a 2 imagens com os URLs:

<http://194.1.1.3/fig1.gif> (fig1.gif com 250 bytes)

<http://194.1.1.200/fig2.gif> (fig2.gif com 350 bytes)

a) Indique justificadamente o número de pacotes IP trocados entre um cliente e o(s) servidor(es) para que o cliente possa mostrar a página completa (incluindo as duas imagens) ao utilizador. Admita que: se está a usar HTTP 1.0, que o MTU usado é de 1500 bytes, que os cabeçalhos não ocupam espaço, que uma conexão TCP gasta 3 pacotes na abertura e 4 no fecho e que uma consulta ao DNS gasta 2 pacotes.

b) Repita o cálculo admitindo que se mudou para o protocolo HTTP 1.1.

4) Suponha que se desencadeia um acesso a uma página WEB com um *browser*. O endereço IP do servidor não está *cached* e para obter esse endereço é necessário visitar n servidores DNS. Cada um desses servidores DNS está à distância $RTT_1, RTT_2, \dots, RTT_n$ do cliente e o mesmo usa uma consulta iterativa para obter o endereço IP do servidor. Suponha que a página é constituída por um único objecto de pequena dimensão. RTT_0 é o valor do RTT entre o cliente e o servidor WEB. Assumindo tempos de transmissão nulos da página, qual o tempo necessário ao *browser* para mostrar a página ao utilizador.

5) No quadro do problema anterior suponha que página WEB é constituída pela pequena página inicial e referências a 3 muito pequenos objectos residentes no mesmo servidor. Qual o tempo necessário para obter a totalidade da página nas seguintes hipóteses:

a) HTTP 1.0 sem conexões TCP paralelas

b) HTTP 1.0 com conexões TCP paralelas

c) HTTP 1.1 com *pipelining*.

6) Admita, por hipótese, que o RTT médio dentro da rede interna da FCT é de 2 ms (mili segundos), que a capacidade dos canais que ligam todos os computadores da FCT à rede interna é de 10 Mbps e que essa rede está bem dimensionada para o tráfego existente, não se formando em geral filas de espera nos *routers* internos.

a) Qual dos seguintes valores é o tempo médio necessário para receber a resposta a um pedido HTTP, feito por um PC da FCT a um servidor interno, através do protocolo HTTP 1.0, sabendo que a resposta ao pedido tem um total de 10000 bits, e assumindo um tempo de processamento do pedido pelo servidor desprezável?

5 ms 7 ms 20 ms 100 ms

b) Admita, por hipótese, que o RTT médio entre um computador da rede da FCT e um servidor HTTP externo é de 200 ms. Decidiu-se instalar um servidor proxy / cache HTTP na FCT que todos os computadores internos passaram a usar. Constatou-se que em 50% dos casos, uma página HTTP solicitada estava já no proxy (*cache hit ratio* = 50%). Admita que todas as páginas pedidas tinham 10000 bits e que os PCs internos e o proxy só usam o protocolo HTTP 1.0. e que o tempo de transmissão da página pelo servidor é igual ao tempo de transmissão da página pelo proxy. Qual dos seguintes valores passou a ser o tempo médio que durava cada acesso a uma página HTTP.

402 ms 206 ms 705 ms 505 ms 480 ms 1005 ms