

Questão 1) Suponha que um enlace ponto a ponto de 100 Mbps liga a terra a uma colônia na Lua. A distância da terra à Lua é de aproximadamente 385.000 Km e o dado viaja no enlace à velocidade da luz –  $3.0 \times 10^8$  m/s.

- a) Calcular o RTT mínimo para o enlace.
- b) Usando o RTT como atraso, calcule o produto atraso x banda para o enlace.
- c) O que significa o produto calculado no item b?
- d) Uma câmera na base lunar tira fotografias da Terra e salva-as em um formato digital no disco. Suponha que o controle da missão na terra deseja fazer o download da imagem mais recente com um total de 25 MB. Qual é a menor quantidade de tempo que irá se passar entre a requisição da imagem e o término da transferência?

Questão 2) Porque é dito na literatura que o endereço IP desempenha os papéis de identificador e de localizador? Cite uma consequência associada a esse duplo papel do IP!

Questão 3) Determine o tempo total necessário à transferência de um arquivo de 1.000 KBytes nas condições a seguir e assumindo um RTT de 100 ms, pacotes de 1 KBytes de tamanho, assim como, um handshaking de  $2 \times$  RTT antes do envio do dado:

- a) taxa de transmissão de 1.5 Mbps e o envio contínuo dos pacotes;
- b) taxa de transmissão de 1.5 Mbps, mas após o envio de cada pacote é necessário esperar um RTT antes do envio do próximo pacote;
- c) taxa de transmissão infinita com limite de banda traduzido pelo envio de 20 pacotes por RTT;
- d) taxa de transmissão infinita e, durante o primeiro RTT podemos enviar um pacote ( $2^{1-1}$ ), durante o segundo RTT podemos enviar 2 pacotes ( $2^{2-1}$ ), durante o terceiro podemos enviar 4 pacotes ( $2^{3-1}$ ), e assim por diante.  
Observação  $\rightarrow 1 + 2 + 4 + \dots + 2^n = 2^{n+1} - 1$

Questão 4) Qual é o tamanho do bit em um fio de cobre onde a velocidade de propagação é de  $2.3 \times 10^8$  m/s e a taxa de transmissão de 1 Gbps?

Questão 5) Assuma que você deseja transferir um arquivo contendo  $n$  Bytes através de um caminho composto por uma fonte, um destino, 2 enlaces e um switch. Suponha que cada enlace possui um atraso de propagação de 2 ms, banda de 4 Mbps e que o switch suporta a comutação por pacote e também a comutação por circuito.

- a) os pacotes possuem 24 Bytes de cabeçalho e 1000 Bytes de carga;
- b) o processamento de cada pacote no switch é nulo;
- c) os pacotes são enviados continuamente sem acknowledge;
- d) o estabelecimento do circuito demanda um total de 10 ms;
- e) o switch não introduz atrasos nos dados que atravessam o circuito;
- f) o tamanho do arquivo é múltiplo de 1.000 Bytes.

Para qual tamanho de arquivo ( $n$  Bytes) o atraso total é menor na comutação de circuitos do que na comutação de pacotes? Comente sobre o resultado obtido!

Questão 6) Suponha que o RTT relativo ao acesso de um host local ao servidor [www.xxx.com](http://www.xxx.com) corresponde a  $X$  unidades de tempo. Assuma que a página acessada referencia 6 objetos no servidor [www.yyy.com](http://www.yyy.com) e que o acesso do host local a este último servidor é de  $Y$  unidades de tempo. Considerando um tempo médio de transmissão de  $Z$  unidades de tempo por objeto em cada servidor, indique o tempo gasto entre o click do cliente no link e o recebimento completo de todos os 7 objetos:

- a) HTTP não\_persistente sem uso de conexões TCP paralelas?
- b) HTTP não\_persistente com uso de conexões TCP paralelas?
- c) HTTP persistente sem pipeline?
- d) HTTP persistente com pipeline?

Questão 7) A figura mostrada no Anexo I foi obtida a partir do Wireshark como resultado da captura de pacotes após acessar através do browser a URL <http://www.uol.com.br>. a) Explique as seguintes mensagens: 16 e 17; 18 a 20; 22; 23 a 72; 73; b) No cabeçalho do protocolo TCP, o campo de *acknowledge* (Ack) indica o próximo byte esperado na conexão. Nesse caso, por exemplo, quando um lado da conexão envia *Ack=y*, está informando que o próximo byte desse lado da conexão espera receber é o byte de número y e que todos os bytes menores do que y foram recebidos corretamente. Informe a taxa aproximada de transferência do objeto HTTP no caso do exemplo do Anexo I.

Questão 8) Suponha que o servidor de conteúdo [www.ea074.com](http://www.ea074.com) encontre-se replicado em vários continentes. Quais estratégias o servidor de DNS poderia utilizar para realizar um balanceamento da carga desses servidores e para reduzir o tempo de acesso dos clientes ao conteúdo destes servidores?

Questão	1	2	3	4	5	6	7	8
Pontos	1,5	1,0	1,5	1,0	1,5	1,5	1,0	1,0

ANEXO I

