

Redes de Computadores (2011 / 2012)

Folha de exercícios n.º 3

- 1) Um canal de dados sem erros é utilizado à velocidade de transmissão de 100 Kbps. Sabendo que este canal tem 50.000 Km de comprimento e que a velocidade de propagação é de 200.000 Km / s, indique justificadamente qual a taxa de utilização deste canal para janelas com tamanhos de 1, 8 e 1000 segmentos sabendo que os mesmos têm 10.000 bits.

- 2) Considere um canal de dados com 1000 Km realizado numa tecnologia que impõe que de tantos em tantos Kms existe um amplificador de sinal que introduz um atraso de 5 ms. No canal existem 3 amplificadores e a velocidade de propagação entre amplificadores é de 200.000 Km/s. A velocidade de transmissão do canal é de 1 Mb/s. Suponha que sobre esse canal se está a usar um protocolo de janela deslizante na versão "Go Back N" que prevê no cabeçalho de cada segmento um campo com 3 bits para o número de sequência do emissor e um tamanho máximo de cada frame de 1.000 bits. Determine qual a taxa de utilização máxima, teórica, do canal.

- 3) Um canal de dados sem erros tem um ritmo de transmissão de 500 Kbit/s e tempo de propagação de uma extremidade à outra de 50 milissegundos. Usam-se mensagens de confirmação cujo tempo de transmissão é desprezável.
 - a) Suponha que se utiliza um protocolo "stop and wait" e segmentos com 5000 bits. Qual é a taxa de utilização do canal?
 - b) Usando o mesmo protocolo pretende-se aumentar a taxa de utilização para próximo de 100%. O que pode ser feito? A solução escolhida tem inconvenientes? Se sim, quais são?
 - c) Suponha que se substitui o protocolo "stop and wait" por um protocolo de janela deslizante e que se continuam a usar segmentos com 5000 bits. Para se tirar um rendimento de 90 % do canal de dados, qual deveria ser a dimensão da janela em número de segmentos?

- 4) Considere uma situação em que dois hosts A e B estão ligados através de uma rede. Os pacotes que transitam de A para B atravessam 2 routers directamente ligados em série um ao outro (R1 está ligado a R2). Os canais entre os routers têm a dimensão de 1 Km e têm a capacidade de 1 M bps. O host A está ligado a R1 por um canal e o host B está ligado a R2 por outro canal. Estes dois canais têm a capacidade de 1 Mbps e um tempo de propagação de 35 milissegundos.
- Diga qual é o tempo de trânsito de A para B de pacotes com 10^4 bits de comprimento quando a rede só transmite pacotes de A para B.
 - Calcule a taxa máxima de utilização da ligação entre A e B por um protocolo “stop&wait” que utiliza pacotes com 10^4 bits de comprimento. Despreze os tempos de processamento, o tempo de transmissão dos ACKs, os bits dos cabeçalhos e admita que não há erros.
 - Calcule o tempo de transferência de A para B de um ficheiro com 10^7 bits nas condições da b).
 - Calcule o tempo de transferência de A para B de um ficheiro com 10^7 bits através do protocolo TCP considerando que só existe esse tráfego na rede, que o TCP detecta a perda de segmentos através do mecanismo “Fast Retransmit” e utiliza o algoritmo de controlo da saturação “Reno”.
- 5) Considere um cenário em que é necessário transferir um ficheiro F com 10.000.000 bits entre um host A e um host B. Os dois hosts estão separados por um router e dois canais com velocidades de transmissão idênticas, $V_t = 1$ Mbps, isto é, os dois hosts estão separados por um router. Os dois canais funcionam com um nível data-link com frames cujos cabeçalhos e CRCs introduzem um “overhead” de 175 bits. O mesmo nível data-link impõe que o comprimento total do frame máximo seja de 1.000 bits.
- Calcule o mínimo tempo de transmissão do ficheiro F do host A para o host B admitindo que a transmissão se faz recorrendo a um protocolo utópico sobre UDP em todos os pacotes chegam ao destino sem erros e pela ordem de emissão inicial. Admita que a rede não tem carga nenhuma e que portanto não há atrasos devido a filas de espera nas interfaces. Despreze tempos de propagação e de processamento. Lembre-se que um datagrama IP tem um cabeçalho de 20 bytes e o nível UDP introduz mais 8 bytes de cabeçalho.
 - Repita o cálculo anterior admitindo que a transferência se fez sobre um protocolo “stop & wait” implementado sobre UDP mais um cabeçalho suplementar de 2 bytes. Todas as hipóteses anteriores se mantêm excepto que deve agora tomar em consideração que o tempo de propagação em cada sentido de cada um dos circuitos é de 20 ms.
 - Volte a repetir o cálculo da b) admitindo que a transferência se faz sobre TCP que é um protocolo que tem um cabeçalho de 20 e considerando que só existe esse tráfego na rede, que o TCP detecta a perda de segmentos através do mecanismo “Fast Retransmit” e utiliza o algoritmo de controlo da saturação “Reno”.

- 6) No cabeçalho do protocolo TCP existe um campo designado por "Receiver Window Size" com 16 bits e que permite a uma extremidade do canal TCP, indicar à outra, a dimensão em bytes do espaço livre no seu "buffer" de recepção, ou mais precisamente, a parte da sua janela de recepção livre para receber dados. Considere a opção "window scale" do cabeçalho do protocolo TCP e justifique a sua introdução. Sugestão, considere qual seria, na ausência desta opção, a taxa de utilização de um canal de dados de 10.000 Km de comprimento e com velocidade de transmissão de 1 Gb/s, por uma conexão TCP, sabendo que a velocidade de propagação nesse canal é de 200.000 Km / s.
- 7) Um canal de dados (teoricamente sem erros) com a velocidade de transmissão de 1 Mbps é utilizado para transmitir frames com 10.000 bits em média. O tempo total de propagação de uma extremidade à outra do canal é de 250 mili segundos. Indique qual a taxa de utilização máxima deste canal com um protocolo:
- Stop & wait ?
 - Janela deslizando.
- 8) Um canal de dados sem erros é utilizado à velocidade de transmissão de 1 Mbps. Sabendo que este canal tem 50.000 Km de comprimento e que a velocidade de propagação é de 200.000 Km / s, indique justificadamente qual a taxa de utilização deste canal para janelas com tamanhos de 1, 8 e 1000 "frames" sabendo que os mesmos têm em média 10.000 bits. Comente os resultados obtidos.
- 9) Um canal de dados sem erros tem a velocidade de transmissão (bit rate) de 100 Kbps e o tempo de propagação de uma extremidade à outra de 10 mili segundos. Para segmentos de que comprimento é possível atingir uma taxa de utilização de pelo menos 50% com um protocolo "stop & wait" ? Justifique a resposta.