

Redes de Computadores

Folha de exercícios sobre protocolos de janela deslizante

(Versão de 24/9/2015)

Nos exercícios que se seguem, salvo indicação em contrário, considere que todos os canais são ponto a ponto, bidirecionais, *full-duplex* (isto é, transmitem nos dois sentidos simultaneamente), e considere o tempo de processamento e o tempo de transmissão de eventuais mensagens de ACK desprezáveis. Assuma igualmente, se necessário, que a velocidade de propagação do sinal nos canais é de $2 * 10^5$ Km por segundo. Finalmente, despreze nos pacotes o espaço ocupado pelos cabeçalhos.

Calcule o tempo total de transferência (extremo a extremo) entre dois computadores de um ficheiro com 1.000.000 bytes. Os computadores estão ligados diretamente por um canal com 10.000 Km de comprimento e portanto o tempo de propagação é de 50 ms (RTT = 100 ms). Na transferência são sempre usados pacotes com 500 bytes de dados.

- 1) O débito do canal é de 1 Mbps e os pacotes podem ser enviados continuamente. O ficheiro considera-se transferido quando o receptor acabar de receber o último pacote. Qual a taxa de utilização do canal?
- 2) O débito do canal é de 1 M bps mas depois de enviar cada pacote é necessário esperar um RTT pois está-se a usar o protocolo S&W. O ficheiro considera-se transferido quando o receptor acabar de receber o último pacote e o emissor receber o ACK dessa recepção. Qual a taxa de utilização do canal?
- 3) O débito do canal é de 1 M bps mas em cada RTT só se podem enviar 10 pacotes pois está-se a usar um protocolo de janela deslizante e a janela do emissor pode ter 10 pacotes. O ficheiro considera-se transferido quando o receptor acabar de receber o último pacote e o emissor receber o ACK dessa recepção. Qual a taxa de utilização do canal?
- 4) O débito do canal é de 1 M bps mas em cada RTT só se podem enviar 100 pacotes pois está-se a usar um protocolo de janela deslizante e a janela do emissor pode ter 100 pacotes. O ficheiro considera-se transferido quando o receptor acabar de receber o último pacote e o emissor receber o ACK dessa recepção. Qual a taxa de utilização do canal?
- 5) O débito do canal é "infinito", isto é, o tempo de transmissão pode ser desprezado, mas em cada RTT só se podem enviar 10 pacotes pois está-se a usar um protocolo de janela deslizante e a janela do emissor pode ter 10 pacotes. O ficheiro considera-se transferido quando o receptor acabar de receber o último pacote e o emissor receber o ACK dessa recepção. Tem sentido falar em taxa de utilização de um canal com débito infinito?

- 6) [Difícil] O débito do canal é "infinito", isto é, o tempo de transmissão pode ser desprezado, mas a janela vai aumentando dinamicamente e 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 enésimo pode-se enviar 2^{N-1} pacotes. O ficheiro considera-se transferido quando o receptor acabar de receber o último pacote e o emissor receber o ACK dessa recepção. Tem sentido falar em taxa de utilização de um canal com débito infinito?
- 7) [Difícil] O débito do canal é de 1 M bps mas a janela vai aumentando dinamicamente e 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 enésimo pode-se enviar 2^{N-1} pacotes. O ficheiro considera-se transferido quando o receptor acabar de receber o último pacote e o emissor receber o ACK dessa recepção.