

1. Para cada uma das seguintes afirmações, indique se é verdadeira ou falsa. Corrija e justifique as falsas.
 - (a) No protocolo *Stop&Wait* é possível o emissor receber um ACK de um pacote que cai fora da sua janela de emissão.
 - (b) No protocolo *Selective Repeat* é possível o emissor receber um ACK de um pacote que cai fora da sua janela de emissão.
 - (c) O protocolo *Stop&Wait* é equivalente ao protocolo *Go-Back-N* com o emissor e o receptor com janelas de dimensão 1.
 - (d) O protocolo *Stop&Wait* é equivalente ao protocolo *Selective Repeat* com o emissor e o receptor com janelas de dimensão 1.
 - (e) Qualquer ligação TCP usa o número 0 como número de sequência inicial.
 - (f) O protocolo TCP não garante a ordem nem a entrega dos pacotes ao receptor.
 - (g) O protocolo IP permite distinguir hosts através das portas de entrada e saída.
2. Num protocolo descendente do modelo *Stop&Wait*, o tempo de *timeout* é bastante importante.
 - (a) Indique os inconvenientes de um tempo de *timeout* demasiado curto.
 - (b) Indique os inconvenientes de um tempo de *timeout* demasiado longo.
3. Considere um sistema de framing em que se usa "00111" para marcar o início do frame e "11000" para marcar o fim do frame. Proponha um sistema de *bit stuffing* e aplique-o à seguinte mensagem:

1110011000001101100111110000011111
4. Considere dois *hosts* de rede A e B ligados por um canal de 300Kbps e com um tempo de propagação entre extremidades de 75 milissegundos. A está a enviar pacotes de 10000 bits de comprimento para B.
 - (a) Qual é o número máximo de pacotes por segundo que A consegue transmitir para B (continuamente)?
 - (b) Qual é o número máximo de pacotes por segundo que A consegue transmitir para B, usando o protocolo *Stop&Wait*?
 - (c) Qual é a taxa de utilização do canal nas condições da alínea anterior?
 - (d) Mantendo as condições anteriores, que tamanho de janela usaria para um protocolo *Go-Back-N*?

Packet Transit Time = Transmission Time + Propagation Time

Transmission Time = Packet Size / Bandwidth

Propagation Time = Channel Length / Propagation Speed (~ 200.000Km/s)

Usage Rate = Transmission Time / (Transmission Time + RTT)

Goodput = Packet Size / RTT (Packet size can be the full size of the window in bits)