

## **Redes de Computadores 1**

Departamento de Engenharia Informática - Instituto Superior de Engenharia do Porto  
2005/2006 – 1º Semestre

### **Folha de Exercícios N.º 6**

#### **Eficiência dos Protocolos de transmissão**

Atraso Propagação	Controlo de fluxo	Controlo de erros
<b>a = T<sub>p</sub> / T<sub>x</sub></b>	<b>Stop-and-wait</b>	<b>Stop-and-wait</b>
<b>T<sub>p</sub> = d / v</b>	<b>U = T<sub>x</sub> / (T<sub>x</sub> + T<sub>p</sub> + T<sub>ack</sub> + T<sub>p</sub>)</b>	<b>U = (1 - Pf) / (1 + 2a)</b>
<b>T<sub>x</sub> = L / R</b>	<b>U = 1 / (1 + 2a)</b> (desprezando T <sub>ack</sub> )	<b>Pf = 1 - (1 - P)<sup>L</sup> ≈ LP</b> (LP << 1)
<b>Eficiência</b>	<b>Sliding-window</b>	<b>Selective reject</b>
<b>U = T<sub>x</sub> / C</b> <b>C - Ciclo</b>	<b>N ≥ 1+2a    U = 1</b> <b>N &lt; 1+2a    U = N / (1+2a)</b>	<b>N &gt; 1+2a    U = 1 - Pf</b> <b>N &lt; 1+2a    U = N (1 - Pf) / (1+2a)</b>
<b>V = 3 * 10<sup>8</sup> m/s</b> (Tx não guiadas)		<b>Go back N</b>
<b>V = 2 * 10<sup>8</sup> m/s</b> (Tx guiadas)		<b>N &gt; 1+2a    U = (1 - Pf) / (1+2aPf)</b> <b>N &lt; 1+2a    U = N (1 - Pf) / (1+2a)(1-Pf+NPf)</b>

1. Imagine que pretende enviar um ficheiro de tamanho 16 KB entre dois equipamentos terminais, usando uma aplicação FTP.

A camada protocolar da rede a utilizar é constituída, para além da camada de aplicação, pelas de transporte, rede, lógica e física.

O protocolo de transporte acrescenta ao ficheiro um *header* com informação relevante para a transmissão do ficheiro entre computadores diferentes, de tamanho 190 bits.

Analogamente, a camada de rede irá acrescentar um *header* com 2000 bits e a camada lógica um *header* de 10 bits.

- a) Calcule o tempo de transmissão efectivamente necessário para a transmissão supondo que o meio de transmissão é uma fibra óptica com 200 m de comprimento e taxa de transmissão 10 Mbps.  
(Resp. 13,02 ms)
  - b) Repita a alínea anterior, supondo que pretende enviar dois ficheiros, cada um com 6 KB.  
(Resp 10,041 ms)
  - c) Que conclusões retira da alínea anterior em relação ao impacto do tamanho do pacote e respectivo overhead?
2. Considere um sistema de transmissão a 1 Mbps. O emissor transmite tramas com 128 bytes de comprimento dos quais 17 bytes constituem o cabeçalho. O sistema utiliza o mecanismo de "stop-and-wait" com confirmações de 12 bytes de comprimento.

Calcule a percentagem de tempo efectivamente utilizada para transmitir dados, quando o meio de transmissão é:

- a) fibra óptica com 300 m de comprimento; (Resp. 79,1%)
- b) ligação via satélite com uma distância entre equipamentos terminais e satélite de 36.000 Km.  
(Resp. 0,18%)

3. Um bloco de dados de 1000 bits vai ser transmitido entre dois DTEs. Determine o coeficiente  $\alpha$  (razão entre o atraso de propagação no meio e o tempo de transmissão de informação), para os seguintes tipos de ligações:
- a) 100 metros de cabo entrançado e taxa de transmissão de 10 Kbps; (Resp.  $5 \times 10^{-6}$ )
  - b) 10 Km de cabo coaxial de 1 Mbps; (Resp. 0,05)
  - c) 50 000 Km de espaço aéreo (satélite) e taxa de transmissão de 10 Mbps. (Resp.  $16,7 \times 10^{-2}$ )

Nota: Considere que a velocidade de propagação para meios guiados é de  $2 \times 10^8$

4. Um conjunto de tramas de comprimento médio 1000 bits deverá ser transmitido através de uma ligação de 4000 km a uma taxa de 2 Mbps. Se nessa ligação a velocidade de propagação for de  $2 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$  e a taxa de erros de  $10^{-4}$ , qual a eficiência dessa ligação utilizando os seguintes protocolos:
- a) “Stop-and-wait” (Resp. 1,1%)
  - b) “Selective repeat”, janela 7 (Resp. 7,7%)
  - c) “Go-back-N”, janela 127 (Resp. 10%)
  - d) Compare explique os valores encontrados nas alíneas anteriores.

BBP/LSO/MJV