RCOM - Exame 2010/2011

Parte 1:

MSS = tamanho pacote

1. d); 2. d), 3. c); 4. b), 5. b); 6 c); 7. c); 8. a); 9 b),
10. d)

Parte 2:

1.

a) $R = 2$ Mbit/s

$T = 5\ \mu s/Km$

$d = 25\ m$

$T = \frac{5\times10^{-6}\times25}{10^3} = 125\times10^{-9}\ s$

Tamanho trama = 2000 bits

$T_f = \frac{L}{R} = \frac{2000}{2\times10^6} = 10^{-3}\ s = 1\ ms$

$\boxed{\text{Deb. Máx} = S\times R}$

$a = \frac{T_{prop}}{T_f} \quad \frac{125\times10^{-9}}{10^{-3}} = 125\times10^{-6}$

$S = \frac{1}{1+2a} = \frac{1}{1+2\times125\times10^{-6}} \simeq 1$

$D.M. = 1\times2\times10^6 =$
$= 2\times10^6$ bits/s

Para $d = 2000$ Km:

$T = 10000\ \mu s = 10\ ms$

$a = \frac{T_{prop}}{T_f} = \frac{10^{-2}}{10^{-3}} = 10$

$S = \frac{1}{1+2a} = \frac{1}{1+22} = 4{,}35\%$

$D.M. = 0{,}0435\times2\times10^6 = 87\ Kbits\ s^{-1}$

b)

$W = 16$ $a = 10$

$\underline{BER_1 = 10^{-6}}$: $FER = 1-(1-BER)^m = 1-(1-10^{-6})^{2000} =$

$\hookrightarrow p_e$ $= 2,0 \times 10^{-3} =$

Go Back-N: $= 0,2\%$

$1+2a = 1+2\times 10 = 21$

Como $W < 1+2a \rightarrow S = \dfrac{W(1-p_e)}{(1+2a)(1-p_e+Wp_e)} = \dfrac{16(1-0,002)}{21(1-0,002+16\times 0,002)} = 0,738 = 73,8\%$

D.M. $= S.R = 0,738 \times 2\times 10^3 = 1,52\times 10^3$ Kbit/s

Selective Repeat:

Como $W < 1+2a \rightarrow S = \dfrac{W(1-p_e)}{1+2a} = \dfrac{16(1-0,002)}{21} = 0,76 = 76\%$

DM $= S.R = 0,76 \times 2\times 10^3 = 1,52\times 10^3$ Kbit/s

$\underline{BER_2 = 10^{-3}}$ $FER = p_e = 1-(1-BER)^m = 1-(1-10^{-3})^{2000} = 0,865 = 86,5\%$

Go Back N: $S = \dfrac{W(1-p_e)}{(1+2a)(1-p_e+Wp_e)} = \dfrac{16(1-0,865)}{21(1-0,865+16\times 0,865)} = 0,0074 = 0,74\%$

D.M. $= S\times R = 7,4\times \cancel{10^{-3}} \times 2\times \cancel{10^3} = 14,8$ Kbit/s

Selective Repeat: $S = \dfrac{W(1-p_e)}{1+2a} = \dfrac{16(1-0,865)}{21} = 0,103 = 10,3\%$

D.M. $= S.R = 0,103 \times 2\times 10^3 = 206$ Kbit/s

1)

Se for usada uma janela c/ 21 elementos:

Assim sendo: $S = 1 - p_e = 1 - 0,865 = 13,5\%$

$D.M. = 0,135 \times 2 \times 10^3 = 270$ Kbit/s

Uma das estratégias passava pelo aumento do tamanho da janela, de forma a que não haja espera de ACK, para que ela possa sempre avançar.

2.

a) 16 portas

Fila espera: M/M/1

P/ cada porta: $\lambda = 300$ Kbit/s $\rho = 80\%$

Tamanho pacote: 1500 bytes

$\rho = \frac{\lambda}{\mu} \Leftrightarrow \mu = \frac{\lambda}{\rho} = \frac{16 \times 300 \times 10^3}{0,8} = \underline{6 \text{ Mbit/s}}$ } Capacidade

$\lambda(\text{pac}) = \frac{16 \times 300 \times 10^3}{1500} = 3200$ pac/s

$\mu(\text{pac}) = \frac{6 \times 10^6}{1500} = 4000$ pac/s

$T = \frac{1}{\mu - \lambda} = \frac{1}{800} = \underline{1,25 \text{ ms}}$

} Tempo médio de atraso dos pacotes

$N = \frac{\rho}{1-\rho} = \frac{0,8}{1-0,8} = \underline{4}$ → Ocupação média da fila de espera

B)

a. Novo $\lambda = \lambda' = 2\lambda$

$\lambda'(bit) = 2 \times 300 = 600$ Kbit/s

$\lambda'(total\ bit) = 16 \times 600 = 9600$ Kbit/s

$\lambda'(pac) = 2 \times 3200 = 6400$ pac/s

Novo $\mu = \mu' = 2\mu$

$\mu'(bit) = 2 \times 6 = 12$ Mbit/s

$\mu'(pac) = 2 \times 4000 = 8000$ pac/s

$\rho' = \frac{\lambda'}{\mu'} = \frac{6400}{8000} = 0,8$

$\boxed{\rho' = \rho}$

$T' = \frac{1}{\mu' - \lambda'} = \frac{1}{1600} = 0,625$ ms $\boxed{T' = \frac{T}{2}}$

$N' = \frac{\rho'}{1-\rho'} = \frac{0,8}{1-0,8} = 4$ $\boxed{N' = N}$

b. Novo comprimento dos pacotes: $2 \times 1500 = 3000$ bits

λ, μ e ρ mantêm-se iguais.

$\lambda''(pac) = \frac{4800 \times 10^3}{3000} = 1600$ pac/s

$\mu''(pac) = \frac{6 \times 10^6}{3000} = 2000$ pac/s

$T'' = \frac{1}{\mu'' - \lambda''} = \frac{1}{400} = 2,5$ ms $\boxed{T'' = 2T}$

Como ρ mantem-se inalterado e N_w apenas depende de ρ:

$\boxed{N'' = N}$

c)

$\mu = 6$ Mbit/s

Cenário 1: (Confirmar estes cálculos c/ prof!)

Se a chegada de pacotes é descrita por uma distribuição de Poisson → Fila M/G/1

$$T = \frac{\lambda}{\mu^2(1-\rho)} = \frac{3200}{4000^2(1-0,8)} = \underline{0,25\,ms}$$

$$N = \frac{\rho}{1-\rho} = \frac{0,8}{0,2} = \underline{4}$$

Cenário 2:

Chegada de pacotes em tempo constante:

$$T = \frac{\lambda}{2\mu^2(1-\rho)} = \frac{3200}{2 \times 4000^2 \times 0,2} = 0,5\,ms$$ → Será o pior caso?

3.
a) End. sub-rede do PC: 172.9.10.0
   End. broadcast: 172.9.10.63
   Nº máx. end. disp. na subrede: 62

b) Tabelas ARP possuem os gateways respectivos.

End. IP: 0.0.0.0 172.9.10.60