

Exame – Parte 2 (com consulta, 10 valores, 90 minutos)**Nome:**

- 1) Duas estações comunicam usando uma ligação de dados baseada num mecanismo ARQ do tipo *Go-Back-N*. A capacidade do canal (em cada sentido) é de 512 kbit/s, o atraso de propagação entre estações é de 250 ms e os pacotes têm um tamanho típico de 256 octetos. Assuma duas situações de erro distintas: $BER_1=0$ e $BER_2=10^{-4}$.
- a) (1,5 valor) Considere inicialmente que as tramas são numeradas **módulo 8**. Calcule a eficiência máxima do protocolo e o débito máximo para as duas situações de erro.

Go-Back-N ARQ	$BER_1=0$	$BER_2=10^{-4}$
Eficiência máxima (%)		
Débito máximo (kbit/s)		

- b) (1,5 valor) Determine o tamanho crítico da janela de transmissão (e o módulo de numeração correspondente) que permitiria teoricamente a eficiência máxima do canal para as duas situações de erro indicadas. Calcule a eficiência máxima obtida para os módulos de numeração identificados nas duas situações de erro.

Go-Back-N ARQ	$BER_1=0$	$BER_2=10^{-4}$
Tamanho crítico da janela de transmissão		
Módulo de numeração para a janela crítica de transmissão		
Eficiência máxima (%)		

Nome:

- c) (*1 valor*) Considerando que era utilizado um mecanismo do tipo *Selective Repeat* e o mesmo módulo de numeração calculado em b), que parâmetro(s) deveria alterar para garantir uma utilização máxima teórica de 100% na situação em que $BER_1=0$ e que valor(es) atribuiria a esses parâmetro(s)? (Se não resolveu a alínea b considere o módulo de numeração 128).

Parâmetro	Valor

- 2) Um comutador de Ethernet é constituído por um conjunto de portas full duplex, sendo a capacidade de cada porta 10 Mbit/s (em cada sentido). Admita que num dado período o número médio de pacotes comutados para uma determinada porta de saída é 1000 pacote/s, sendo o tamanho médio dos pacotes 1000 bytes. Considere que o comportamento dessa porta de saída pode ser modelizado por uma fila de espera M/M/1.

- a) (*1 valor*) Calcule a intensidade de tráfego na porta de saída (taxa de utilização), a ocupação média da fila de espera (em pacotes) e o tempo médio de atraso dos pacotes (indicando as componentes de espera e de serviço).

Intensidade de tráfego, ρ	
Ocupação média da fila de espera, N_w	
Tempo médio de atraso dos pacotes, T , (ms)	

Nome:

- b) (*1 valor*) Considerando o mesmo débito (bit/s) na porta de saída, como variariam os parâmetros calculados em a) se o tamanho médio dos pacotes fosse, respetivamente, 2000 e 4000 bytes. Conclua sobre as vantagens e desvantagens de reduzir o tamanho dos pacotes, tendo em atenção vários fatores (tempo de atraso, número e tamanho de buffers, overheads, etc.).

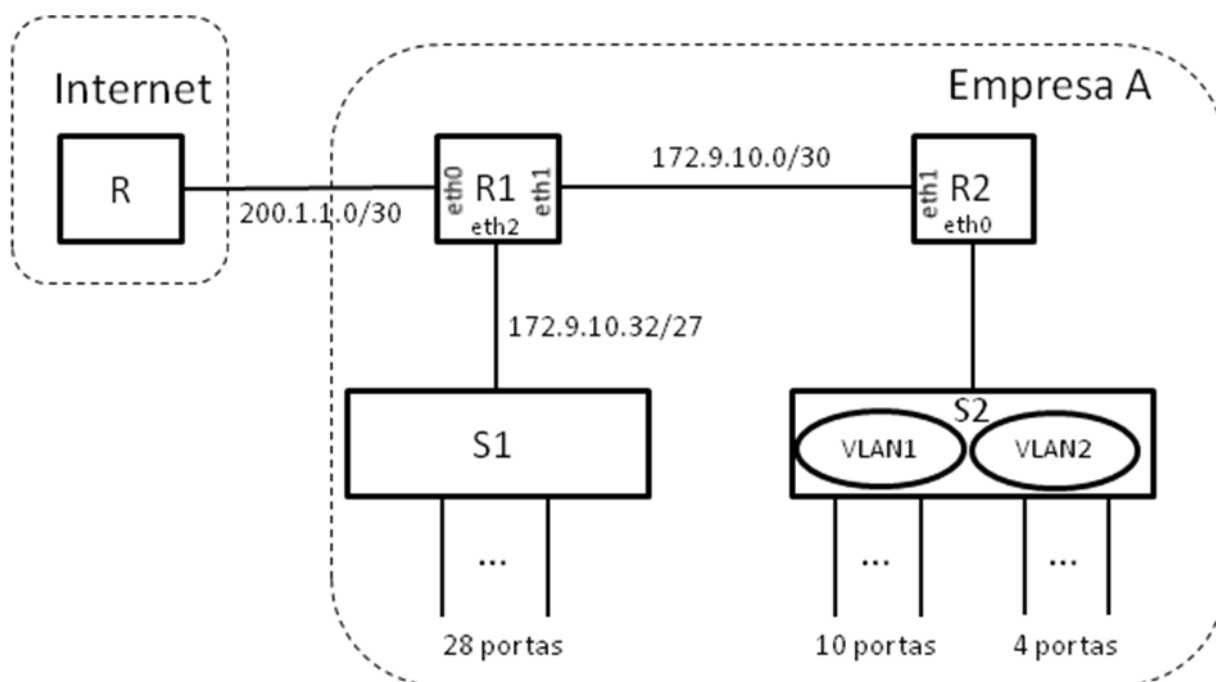
	$L = 2000 \text{ bytes}$	$L = 4000 \text{ bytes}$
Intensidade de tráfego, ρ		
Ocupação média da fila de espera, N_w		
Tempo médio de atraso dos pacotes, T , (ms)		

- c) (*1 valor*) Considere que na situação descrita na alínea a) o tráfego de 1000 pacote/s é proveniente de 4 portas de entrada do comutador. Considere que os pacotes têm um comprimento constante de 1000 bytes, que intervalo entre chegada de pacotes através de cada uma das portas do comutador também é constante e que os pacotes chegam ao comutador todos ao mesmo tempo. Nestas condições determine o tempo mínimo, médio e máximo de atraso dos pacotes (incluindo a componente de espera e serviço).

Tempo de atraso mínimo (ms)	
Tempo de atraso médio (ms)	
Tempo atraso máximo (ms)	

Nome:

- 3) Considere que à Empresa A foi atribuído o bloco de endereços **172.9.10.0/26**. A empresa tem uma arquitetura de rede composta por dois routers (R1 e R2) e dois comutadores Ethernet (S1 e S2). O comutador S2 tem duas VLANs configuradas (VLAN1 e VLAN2). Sabendo que à LAN do comutador S1 foi associado a sub-rede 172.9.10.32/27, e que à ligação ponto a ponto entre os routers R1 e R2 foi associada a sub-rede 172.9.10.0/30



- a) (1 valor) Calcule os endereços de sub-rede associados à VLAN1 e VLAN2.

	VLAN1	VLAN2
Endereço da subrede (endereço/máscara)		
Endereço de <i>broadcast</i> da subrede		
Número máximo de endereços disponíveis para interfaces		

Nome:

b) (1 valor) Atribua endereços IP às interfaces do router R2:

Router.interface	Endereço(s) IP
R2.eth0	
R2.eth1	

c) (1 valor). Escreva a tabela de encaminhamento do router R1

Destino (endereço/máscara)	Gateway	Interface