

REDES DE COMPUTADORES

Exame – Prova Prática

3º MIEIC

15.07.2009

Nome:

1. Considere que um protocolo de ligação de dados é suportado num canal com capacidade igual a **500 kbit/s** (em cada sentido) e que o tempo de propagação no canal é igual a **12 ms**. Admita que as tramas de Informação são imediatamente confirmadas por tramas de Supervisão (*Receiver Ready*), cujo tamanho pode desprezar.
- a) Considere que o canal é isento de erros, que as tramas de Informação têm um tamanho típico de **3000 bits** e que são usados **3 bits** para a respectiva numeração. Pretende-se analisar as variantes *Go-Back-N* e *Selective Reject*. Indique o tamanho máximo possível da janela de transmissão e a eficiência máxima do protocolo em cada caso. Calcule ainda a gama de valores do tamanho dos pacotes que garantem uma eficiência máxima de **100%**.

	<i>Go-Back-N</i>	<i>Selective Reject</i>
Valor máximo da janela de transmissão		
Eficiência máxima do protocolo (%)		
Valores do tamanho dos pacotes para eficiência máxima igual a 100%		

- b) Pretende-se analisar a variante *Go-Back-N* no caso de ocorrerem erros na transmissão. Considere três valores típicos de tamanho de tramas (L): **3000**, **2000** e **1500 bits**. A probabilidade de uma trama ser recebida com erro é proporcional ao seu tamanho, sendo igual a **0.03**, **0.02** e **0.015**, respectivamente, para os três tamanhos indicados. Calcule a eficiência máxima possível em cada caso. Face aos valores calculados, qual a solução que recomenda? Discuta ainda qual ou quais as razões que contribuem para um pior desempenho nos outros dois casos.

	L = 3000 bits	L = 2000 bits	L = 1500 bits
Eficiência máxima (%)			

2. Admita que uma empresa necessita de estabelecer ligações entre um local central e três locais remotos, usando um serviço público de comutação de pacotes (por exemplo, *Frame Relay*). Pretende-se apenas estudar o acesso ao serviço (e não o comportamento da rede, que se supõe independente das opções no acesso). O débito médio negociado em cada ligação é igual a **256 kbit/s** e os pacotes têm um tamanho médio de **1280 bits**. Pretende-se analisar duas soluções para ligação do *router* de acesso central ao serviço:
- (1) – O tráfego de cada ligação é transportado num circuito de acesso independente, com capacidade igual a **320 kbit/s**;
 - (2) – Todo o tráfego é transportado num único circuito de acesso, com capacidade igual a **960 kbit/s**.
- Considere que pode analisar os sistemas em causa como filas de espera M/M/1.

- a) Para cada caso calcule a intensidade de tráfego por circuito de acesso, o número médio de pacotes no *router* de acesso (espera + serviço) e o tempo médio de atraso dos pacotes (espera + serviço).

	Solução 1	Solução 2
Intensidade de tráfego em cada circuito de acesso (%)		
Número médio de pacotes no <i>router</i> de acesso		
Tempo médio de atraso dos pacotes (ms)		

- b) Qual das soluções recomendaria, tendo em atenção a natureza de cada uma delas e os resultados obtidos na alínea anterior? Compare ainda as duas soluções, tendo em atenção a possível ocorrência de *bursts* independentes em cada ligação e a eventual ausência temporária de tráfego em alguma ligação.

3. O administrador de uma rede local dispõe do bloco de endereços **172.11.10.0/24** que pode usar para formar várias subredes. Pretende-se verificar se é possível:
- (1) – formar **4** subredes com o seguinte número de sistemas (*hosts* e *routers*) ligados: **80, 40, 40, 40**.
 - (2) – formar **5** subredes com o seguinte número de sistemas (*hosts* e *routers*) ligados: **50, 50, 50, 25, 25**.
- Justifique a resposta e apresente uma possível atribuição de blocos de endereços (na notação endereço / máscara) às subredes formadas no(s) caso(s) em que tal seja possível.

	Possível (Sim / Não)	Subredes formadas (endereço / máscara)
Caso 1		
Caso 2		

4. Para cada um dos blocos de endereços representados na tabela na notação endereço / máscara, indique o número total de endereços disponíveis para atribuir a interfaces (excluindo os endereços com significado especial) e o endereço de *broadcast*. Justifique as respostas, podendo usar um dos casos como exemplo.

Endereço / máscara	Nº total de endereços de interfaces	Endereço de <i>broadcast</i>
140.200.180.128 / 28		
140.200.160.64 / 26		
140.200.120.0 / 22		
140.200.240.0 / 20		

5. Considere que uma rede local está organizada em várias subredes e que uma delas (a subrede **172.11.10.128/26**), para além de vários computadores (*hosts*), tem apenas um *router* ligado, com endereço **172.11.10.129**.
- a) Preencha a tabela de encaminhamento do computador com endereço **172.11.10.130**. Justifique.

Endereço / máscara	Flags (G, H)	Endereço de <i>Gateway (next hop)</i>

- b) O utilizador do computador com endereço **172.11.10.130** executou com sucesso o comando *ping* sucessivamente e num curto intervalo de tempo para vários endereços IP, pela ordem a seguir indicada. Admita que a tabela de encaminhamento do computador foi correctamente configurada e que no início do processo a sua tabela ARP estava vazia. Complete a tabela seguinte, indicando para cada caso qual o endereço IP alvo a procurar na tabela ARP (para resolução do endereço MAC correspondente) e se é ou não necessário invocar o protocolo ARP para o efeito. Justifique na tabela as respostas a ambas as questões. Nota: não serão aceites respostas não justificadas.

	Endereço IP alvo de resolução e justificação	ARP necessário (Sim / Não) e justificação
ping 172.11.10.129		
ping 172.11.10.140		
ping 172.11.10.180		
ping 172.11.10.200		
ping 172.11.10.140		
ping 172.11.11.160		

6. Considere uma LAN em anel que opera a **100 Mbit/s**, de acordo com um protocolo de acesso do tipo *Control Token* (variante *Multiple Token*). A rede é constituída por **20** estações e tem uma latência de **200 μs**. Em cada acesso uma estação pode transmitir no máximo durante **40 μs** (*Token Holding Time*). Calcule a eficiência máxima do protocolo, o tempo máximo de rotação do *token* e os débitos máximo e garantido de uma estação com tráfego persistente. Considere agora que se pretende garantir às estações um débito pelo menos igual a **3 Mbit/s** e um tempo de acesso ao meio no máximo igual a **800 μs**. Verifique se tal é possível, alterando o valor do *Token Holding Time* (THT) e, caso afirmativo, calcule a gama de valores de THT que satisfaz os objectivos indicados. Qual o valor de THT que recomendaria e porquê?

Eficiência máxima do protocolo (%)	
Tempo máximo de rotação do <i>token</i> (ms)	
Débito máximo de uma estação com tráfego persistente (Mbit/s)	
Débito garantido de uma estação com tráfego persistente (Mbit/s)	
Gama de valores de THT que satisfaz os objectivos indicados (μs)	
Valor de THT recomendado (μs)	

REDES DE COMPUTADORES

Exame – Prova Teórica

3º MIEIC

15.07.2009

Nome:

- O transporte de pacotes de diferentes fluxos de tráfego entre dois nós de uma rede de comutação de pacotes baseia-se na técnica de:
 - Multiplexagem temporal síncrona.
 - Multiplexagem temporal assíncrona.
 - Multiplexagem em frequência.
 - Multiplexagem espacial.
- Considere que um fluxo de pacotes entre duas máquinas é transportado por uma rede de comutação de datagramas com topologia em malha (por exemplo, uma rede IP).
 - A rede garante entrega de todos os pacotes e preserva a respectiva ordem.
 - A rede garante a entrega de todos os pacotes, mas não garante que a respectiva ordem seja preservada.
 - A rede não garante a entrega de todos os pacotes, mas preserva a respectiva ordem.
 - A rede não garante a entrega de todos os pacotes nem que a respectiva ordem seja preservada.
- Considere a comunicação de máquinas IP através de uma LAN IEEE 802, que oferece um serviço MAC/LLC.
 - Os pacotes IP são encapsulados em tramas MAC/LLC.
 - As tramas MAC/LLC são encapsuladas em pacotes IP.
 - Os pacotes IP são encapsulados em tramas MAC/LLC, após remoção dos respectivos cabeçalhos.
 - Nenhuma das afirmações anteriores é verdadeira.
- Considere várias estações numa LAN IEEE 802.3 ligadas a um *hub* 10BaseT.
 - Cada estação dispõe de um canal dedicado com capacidade 10 Mbit/s para acesso ao meio sem colisões.
 - As estações partilham um canal com capacidade 10 Mbit/s, podendo ocorrer colisões no acesso ao meio.
 - As estações partilham, sem colisões, um canal com capacidade 10 Mbit/s, com base num mecanismo de controlo de acesso distribuído.
 - As estações partilham, sem colisões, um canal com capacidade 10 Mbit/s, com base num mecanismo de controlo de acesso centralizado no *hub*.
- Considere que uma *bridge* transparente interliga três segmentos de LANs IEEE 802.3. Admita que a *bridge* recebe na porta 2 (segmento 2) uma trama MAC com um endereço de destino individual (*unicast*) que não consta da sua tabela de encaminhamento (*forwarding table*). A *bridge*:
 - Descarta a trama.
 - Transmite uma cópia da trama em todos os segmentos (1, 2 e 3).
 - Transmite uma cópia da trama nos segmentos 1 e 3.
 - Transmite uma cópia da trama no segmento 2.
 - Nenhuma das afirmações anteriores é verdadeira.

Cotação

		Respostas Erradas					
		0	1	2	3	4	5
Respostas correctas	%	0	1	2	3	4	5
	5	100					
	4	80	77				
	3	60	57	53			
	2	40	37	33	27		
	1	20	17	13	7	0	
0	0	0	0	0	0	0	

Nota: Apenas uma alternativa é verdadeira.

A resposta a uma pergunta será considerada errada se for seleccionada mais do que uma alternativa.