

Utilize um caderno separado para responder a cada um dos grupos de questões I e II

I

1. Considere as seguintes tabelas de encaminhamento de quatro estações num internet local.

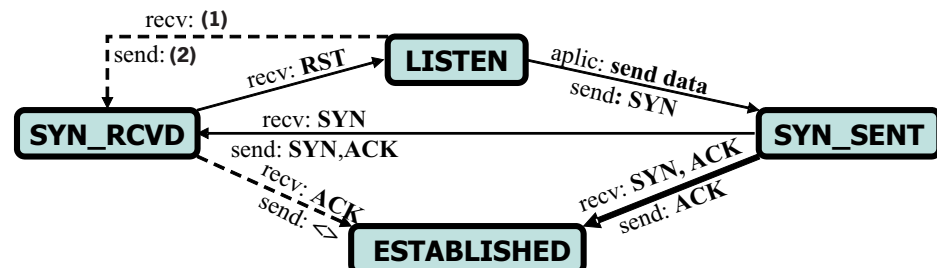
Estação A:	Destino	Próximo salto	Máscara	Interf	MTU
	192.168.100.0	192.168.100.1	255.255.255.0	eth_A	1500
	default	192.168.100.254	0.0.0.0	eth_A	1500
Estação B:	Destino	Próximo salto	Máscara	Interf	MTU
	192.168.200.0	192.168.200.1	255.255.255.0	eth_B	1500
	default	192.168.200.254	0.0.0.0	eth_B	1500
Estação C:	Destino	Próximo salto	Máscara	Interf	MTU
	192.168.100.0	192.168.100.254	255.255.255.0	eth_C	1500
	192.168.150.0	192.168.150.254	255.255.255.0	serial_C	620
	default	192.168.150.253	0.0.0.0	serial_C	620
Estação D:	Destino	Próximo salto	Máscara	Interf	MTU
	192.168.150.0	192.168.150.253	255.255.255.0	serial_D	620
	192.168.100.0	192.168.150.254	255.255.255.0	serial_D	620
	192.168.200.0	192.168.200.253	255.255.255.0	eth_D	1500
	default	192.168.200.254	0.0.0.0	eth_D	1500

- a) Apresente um esquema deste internet que contenha todos os equipamentos e as respectivas indicações de interface físico e IP.
- b) Que alterações poderiam ser feitas ao encaminhamento neste internet local para impedir apenas a estação **A** de ter acesso externo, admitindo que este acesso se faz através do interface 192.168.200.254.
- c) Suponha agora que apenas dispõe do endereço de rede 192.168.100.0 para atribuir a este internet e que deverá fazer *subnetting* com uma distribuição equitativa de endereços de estação por *subnet*.
- i) Apresente, justificando, as novas tabelas de encaminhamento dessas quatro estações por forma a que o esquema de *routing* se mantenha inalterado.
- ii) Que vantagens e desvantagens vê na utilização de *subnetting*.
- d) Suponha que a estação **A** envia um datagrama UDP contendo 1500 bytes de dados através do comando `ttcp -t -u -l1500 -n1 -s<end-da-estação-B>`. Diga, justificando:
- i) quantas tramas são recebidas pela estação **B** resultantes desta acção sabendo que os cabeçalhos IP e UDP são de 20 e 8 bytes respectivamente?
- ii) quais os endereços MAC presentes nessas tramas? (**Nota:** represente o endereço ethernet da interface eth_X por MAC(eth_X))
- iii) quais os valores de *fragment offset* e de *more fragments* presentes nos cabeçalhos IP desses fragmentos?
2. Suponha que as estações **C** e **D** do internet local anterior se encontram directamente ligadas por uma linha série onde opera o protocolo de linha HDLC em modo ABM.
- a) Diga o que entende por modo ABM de operação e em que situações é usado.
- b) Estabeleça um diagrama temporal de troca de dados entre as estações **C** e **D** que contemple de forma clara (e identificada no diagrama) os seguintes aspectos:

- i) a fase de estabelecimento duma ligação com contagem em módulo-8.
 - ii) uma abertura de janela mínima de 3 na transmissão de **C** para **D**, e de 2 no sentido contrário.
 - iii) **C** envia 7 tramas de dados para **D**, e esta envia 5 tramas de dados para **C**.
 - iv) **D** recebe uma trama corrompida que deve ser recuperada.
 - v) Após a transferência correcta de todas as tramas, a ligação termina.
- c) **REJ** e **SREJ** são duas tramas do tipo **S** que realizam mecanismos ARQ.
- i) Qual o objectivo dos mecanismos ARQ e que formas de ARQ aquelas duas tramas permitem realizar.
 - ii) Explique o princípio de funcionamento dessas formas ARQ.
 - iii) Que vantagens e desvantagens apresentam a utilização dessas formas ARQ.
3. a) O cabeçalho de um datagrama ARP possui quatro campos para endereços, dois para endereços protocolares e dois para endereços de hardware. Quais os valores de cada um destes campos num *ARP Request*?
- b) Discuta a validade da seguinte asserção: *Sempre que uma estação tiver de enviar uma trama MAC, deve primeiramente efectuar um ARP Request na LAN.*
- c) Um datagrama ARP com endereço protocolar de destino igual ao endereço protocolar de origem é designado um anúncio ARP (*ARP Announcement*). Qual o significado ou objectivo de um anúncio ARP?
- d) Um *ARP Probe* pode ser utilizado para detectar endereços protocolares repetidos. Explique como o faz.

II

4. A figura representa a parte da máquina de estados do protocolo TCP referente ao estabelecimento de conexões.



- a) Diga o que se entende por abertura passiva (*passive open*) de uma conexão TCP e qual a respectiva sequência normal de estados.
- b) Indique qual o evento (1) que determina a transição de estado de **LISTEN** para **SYN_RCVD** bem como a correspondente acção semântica (2). Justifique.
- c) Suponha que a estação **A** é um cliente e a estação **B** é um servidor. Esboce num diagrama espaço-temporal a troca de segmentos TCP numa abertura passiva de uma conexão por parte do cliente.

5. A seguinte listagem é o resultado da execução do comando **netstat** num servidor **S**.

Proto	R-Q	S-Q	Local Address	Foreign Address	State	
tcp	0	0	0.0.0.0:111	0.0.0.0:*	LISTEN	(portmap)
tcp	0	0	192.168.90.90:53	0.0.0.0:*	LISTEN	(domain)
tcp	0	0	192.168.89.89:53	0.0.0.0:*	LISTEN	(domain)
tcp	0	0	192.168.90.90:515	0.0.0.0:*	LISTEN	(printer)
tcp	0	0	0.0.0.0:22	0.0.0.0:*	LISTEN	(ssh)
tcp	0	0	192.168.89.89:22	192.168.90.19:32912	TIME_WAIT	
tcp	0	0	192.168.89.89:32859	192.168.90.19:22	ESTABLISHED	

- a) Quais os serviços disponíveis neste servidor e como os indentificou?
- b) Discuta a possibilidade da estação 192.168.89.13 usar a impressora de **S**.
- c) Interprete as duas últimas linhas desta listagem.