

### Exercícios - Respostas

- 1) Considere a configuração de rede abaixo, todos eles funcionando com a pilha de protocolos TCP/IP. Observar o número máximo de hosts por segmento e distribuir a faixa 192.168.5.0 entre eles, considerando as máscaras de sub-rede e desperdício mínimo de endereços.

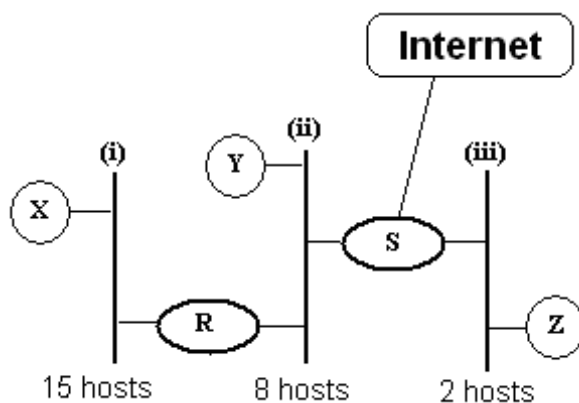


Figura 01

Na resposta, preencher a tabela abaixo com endereços de rede, máscara e *broadcast*, além das rotas dos equipamentos para todas as redes identificadas, de tal forma que essas máquinas consigam visualizar todas as demais (do ponto de vista da camada IP) e consigam acessar a Internet. Nesse caso supor que o IP de S para Internet é 200.0.0.1

O exercício exige uso de máscara de sub-rede. Para evitar desperdício de IPs na configuração apresentada, uma possível distribuição de máscara e as consequentes sub-redes são as seguintes:

- (i) Máscara 255.255.255.224 ou /27, que permite até 30 hosts por sub-rede (e consegue atender o número de hosts proposto na figura)
- (ii) Máscara 255.255.255.240 ou /28, que permite até 14 hosts por sub-rede (e consegue atender o número de hosts proposto na figura)
- (iii) Máscara 255.255.255.252 ou /30, que permite até 2 hosts por sub-rede (e consegue atender o número de hosts proposto na figura)

Supondo os seguintes endereços para os hosts: X = 192.168.5.2, Z = 192.168.5.50, Y=192.168.5.35, R com os endereços: 192.168.5.1 e 192.168.5.33, S com os endereços: 192.168.5.34 e 192.168.5.49... uma possível tabela de rotas para o desenho é a que está apresentada a seguir:

	End. Rede / Máscara	Broadcast	Hosts			
			X	Y	R	S
(i)	192.168.5.0/27	192.168.5.31	192.168.5.2	192.168.5.33	192.168.5.1	192.168.5.33
(ii)	192.168.5.32/28	192.168.5.47	192.168.5.1	192.168.5.35	192.168.5.33	192.168.5.34
(iii)	192.168.5.48/30	192.168.5.51	192.168.5.1	192.168.5.34	192.168.5.34	192.168.5.49
net	0.0.0.0/0		192.168.5.1	192.168.5.34	192.168.5.34	200.0.0.1

Considere a configuração de rede com vários segmentos Ethernet/IEEE802.3 abaixo, todos eles funcionando com a pilha de protocolos TCP/IP. Observar ainda que os MAC Address dos hosts estão com apenas os dois últimos bytes (para facilitar a confecção do desenho).

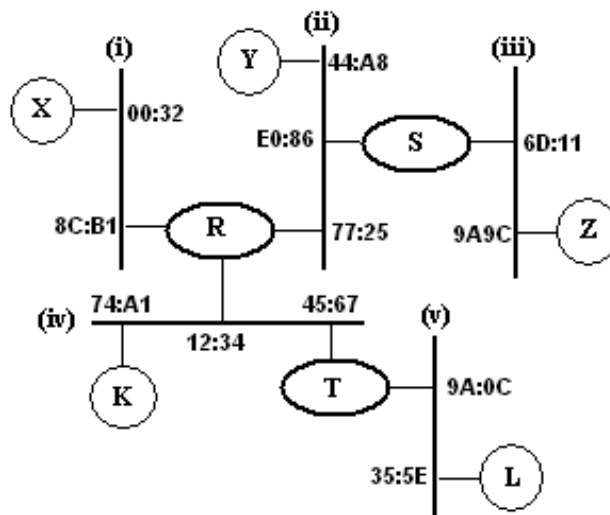


Figura 02

**Faixa de Endereços por segmento:**

Rede	Endereço
(i)	10.0.0.0
(ii)	172.25.0.0
(iii)	192.168.30.0
(iv)	148.99.0.0
(v)	84.0.0.0

Responda as perguntas que se seguem:

- 2) Distribua os endereços apresentados na tabela acima entre as máquinas e monte as tabelas de rotas dos equipamentos listados na tabela abaixo de tal forma que essas máquinas consigam visualizar todas as demais (do ponto de vista da camada IP). Na resposta, explicitar claramente os endereços de rede, máscara e broadcast usados em cada segmento de rede

Cada rede do desenho se encaixa em uma das redes A, B ou C... Redes (i) e (v) são Classe A e devem ter máscara 255.0.0.0 ou /8; As redes (ii) e (iv) são Classe B e devem ter máscara 255.255.0.0 ou /16. A rede (iii) é Classe C e deve ter máscara 255.255.255.0 ou /24.

Supondo os seguintes endereços para os hosts: X = 10.0.0.2, Z = 192.168.30.2, Y=172.25.0.3, K=148.99.0.3, L=84.0.0.2; R com os endereços: 10.0.0.1, 172.25.0.1 e 148.99.0.1, S com os endereços: 172.25.0.2 e 192.168.30.1 e T com os endereços 148.99.0.2 e 84.0.0.1... uma possível tabela de rotas para o desenho é a que está apresentada a seguir:

	End. Rede / Máscara	Broadcast	Hosts			
			X	K	T	S
(i)	10.0.0.0/8	10.255.255.255	10.0.0.2	148.99.0.1	148.99.0.1	172.25.0.0.1
(ii)	172.25.0.0/16	172.25.255.255	10.0.0.1	148.99.0.1	148.99.0.1	172.25.0.2
(iii)	192.168.30.0/24	192.168.30.255	10.0.0.1	148.99.0.1	148.99.0.1	192.168.30.1
(iv)	148.99.0.0/16	148.99.255.255	10.0.0.1	148.99.0.3	148.99.0.2	172.25.0.1
(v)	84.0.0.0/8	84.255.255.255	10.0.0.1	148.99.0.2	84.0.0.1	172.25.0.1

- 3) Assumindo o envio de um pacote IP de 6048 bytes, de X para Z da Figura 02, quantos quadros Ethernet serão gerados em cada segmento e qual o valor de PAD para cada um deles?

6048 bytes de um pacote IP farão produzir 5 quadros Ethernet, todos com PAD=0, porque todos têm pelo menos 64 bytes (somando o cabeçalho + área de dados), que é exigência para tamanho mínimo do quadro:

Q0 com 18 bytes de cabeçalho + 1500 bytes de dados (PAD=0)

Q1 com 18 bytes de cabeçalho + 1500 bytes de dados (PAD=0)

Q2 com 18 bytes de cabeçalho + 1500 bytes de dados (PAD=0)

Q3 com 18 bytes de cabeçalho + 1500 bytes de dados (PAD=0)

Q4 com 18 bytes de cabeçalho + 48 bytes de dados (PAD=0)

- 4) Na Figura 02, assuma que K quer enviar um pacote IP com 1550Bytes para Y. Nesse caso seria necessário usar o protocolo ARP? Se positivo, quantas vezes esse protocolo seria acionado?

Um pacote IP de 1550 bytes produzirá dois quadros Ethernet no barramento de K, mas, para a pergunta feita, se houver o aprendizado sobre o MAC Address do destino essa informação fica armazenada na tabela ARP p uso nos demais quadros. Como não há rota default e o destino não está na mesma rede de K, isso implica no uso do ARP por duas vezes, sendo uma vez na rede (iv) e outra vez na rede (ii).

- 5) No segmento (i) da Figura 02, se aplicarmos um endereço de rede classe A com máscara 255.255.224.0 qual o número máximo de hosts que essa rede poderá ter?

A máscara 255.255.224.0 possui 13 zeros à esquerda (5 zeros no 3o byte, já que 224=11100000, e 8 zeros no 4o byte. Portanto, o número de hosts é  $(2^{13}) - 2$  hosts (ou seja, desconsidera-se o endereço de rede e o endereço de broadcast).