

**Solução colaborativa da Lista 1 em:**

[https://docs.google.com/document/d/1FnLXFXAqrGEni2NNt4ZUNWM4RM\\_3jty7dHcyXa0lt8](https://docs.google.com/document/d/1FnLXFXAqrGEni2NNt4ZUNWM4RM_3jty7dHcyXa0lt8)



[dit](#)

Marquei em **verde** as respostas “oficiais” que o Caríssimi deu no gabarito. Importante lembrar que ele disse que essas respostas não são as mais completas.

**1. Sob o ponto de vista conceitual, a introdução do IPv6 implica em se redefinir o funcionamento do protocolo ARP, ou ele pode apresentar o mesmo comportamento do IPv4 ? JUSTIFIQUE sua resposta.**

Sob o ponto de vista conceitual, a introdução do IPv6 não seria necessário reformular o ARP, uma vez que tanto o tamanho do endereço lógico como o de hardware são configuráveis. Além disso, todos endereços do IPv4 já estão reservados no IPv6 para compatibilidade, o que dá mais segurança ao uso do ARP sem modificações.

**2. Considerando os protocolos IP, ICMP e ARP, responda :**

**a. Como você faria um software para, no momento da inicialização de uma máquina, determinar se o endereço IP a ser atribuído a esta máquina já não está sendo utilizado por uma outra máquina nessa mesma sub-rede ?**

Ao efetuar o boot da máquina, o software enviaria um ARP request com o IP a ser atribuído na máquina e aguardaria por retorno. Se não obtivesse resposta, atribuiria o IP a máquina sem problemas. (acho que tem que dizer que o IP Source desse ARP Request é o de broadcast (1's no sufixo))  
(e onde entra o ICMP na brincadeira?) (ICMP entra na B, com o Ping)

**b. Como você faria um software para determinar a MTU de uma rede entre um ponto A e um ponto B da rede. A solução proposta funcionaria sempre ? Caso negativo, qual é o problema dessa sua solução?**

Enviaria do ponto A um ping com tamanho grande e com a opção de não fragmentar para o ponto B da rede, aguardaria um retorno com erro. Após isso, diminuiria o tamanho do pacote até descobrir a MTU da rede. (busca binária?)

**3. O que é proxy ARP? Como funciona?**

(ver pergunta 24, também).

Proxy ARP é um software configurado para responder a todas as requisições ARP com seu próprio endereço de hardware. Normalmente o software é instalado no gateway ou nos roteadores de borda, de forma que sempre que se deseje sair para fora da subrede, os pacotes são interceptados por esse software nesse equipamento que decide se irá deixar os pacotes passarem ou não e que tipo de resposta irão fornecer.

**4. Qual é a explicação para a tabela ARP abaixo possuir em várias entradas um mesmo endereço MAC associado diferentes endereços IPs? (Obs : a rede como um todo está corretamente configurada e funcional.)**

IP ADDRESS	MAC ADDRESS
143.54.11.5	00 :21 :A0 :6B :12 :11
143.54.11.20	00 :21 :A0 :AD :15 :0A
143.54.15.12	00 :20 :A0 :BF :12 :C0
143.54.83.15	00 :20 :A0 :BF :12 :C0
143.58.12.12	00 :20 :A0 :BF :12 :C0

Há três possibilidades.

- Caso subredes estejam configuradas, é possível que na sub-rede 143.54.11.0/24 (que estamos supondo que é a rede do host dono dessa tabela) o MAC 00:20:A0:BF:12:C0 é o gateway. (pq só com subredes? se não tiver subredes, o mesmo vale)
- (depois de muito tempo discutindo chegamos a esta conclusão) A cache arp não guarda endereços MAC de IPs de redes externas caso haja um default gateway, ele manda direto para o MAC do gateway, logo não é isto que está acontecendo. Já se for usado um proxy arp todos os requests ARP da máquina serão mandados para o broadcast e respondidos pelo intermediário com o seu próprio endereço MAC que ficará correspondendo àquele IP externo na tabela e isto seria uma explicação.
- Outra possibilidade, é que exista um equipamento com 3 interfaces virtuais configuradas com 3 IPs distintos.[aqui fiquei em dúvida sobre o que acontece quando configuramos interfaces virtuais. Elas ficam com o mesmo MAC?(da pra configurar com varios macs acho, mas não é necessario)]
- A terceira possibilidade é que o cache ARP esteja com valores desatualizados, quer dizer, a máquina com endereço físico 00:20:A0:BF:12:C0 assumiu 3 IPs diferentes num curto espaço de tempo, e esse problema será corrigido assim que passar o TTL das entradas incorretas.

**5. Uma máquina em uma rede TCP/IP é caracterizada pelo endereço IP 128.138.243.100 e máscara 255.255.255.192.**

**Determine o número da rede, o endereço de broadcast dessa rede, o primeiro e último endereços IPs válidos para máquinas nessa rede. Considere sistema classfull.**

(sabemos que a máscara é de sub-rede pois a máscara de rede da classe em questão (B) é 255.255.0.0)

Bits da máscara: 1111 1111 | 1111 1111 | 1111 1111 | 1100 0000

Endereço de sub-rede: 128.138.243.64 (sub-rede 1111 0011 01) (não seria 0100 0000?)

Broadcast: 128.138.243.127 (127 = 0111 1111)

Primeiro endereço válido: 128.138.243.65 (65 = 0100 0001)

Último endereço válido: 128.138.243.126 (126 = 0111 1110)

**6. Escreva tudo o que você sabe sobre hubs, switchs e roteadores. Tópicos a serem abordados (lista não exaustiva) : tecnologia, princípio de operação, utilização da banda passante, domínios de broadcast, domínios de colisão, protocolo spanning tree, etc.**

[ o que ele considera princípio de operação? e qual seria a utilização da banda passante? seria algo tipo full, ou half, duplex ou simplex? e que ele quer dizer com tecnologia?]

Hubs: equipamentos que não isolam domínios de colisão, nem domínios de broadcast, pois a sua única função é replicar tudo que recebe para todas as suas portas. Não possui inteligência nenhuma. Atua em nível físico. Os equipamentos utilizam toda a banda passante. Apenas uma máquina pode transmitir dados por vez (half-duplex).

Switches: equipamento que atua na camada dois do modelo OSI, cada porta isola um domínio de colisão. É possível ter mais de uma máquina em um switch se comunicando ao mesmo tempo. Posso ter a máquina da porta 3 se comunicando com a máquina da porta 8 enquanto as máquinas na porta 7 e 13 também estão trocando informações. O switch possui uma tabela com o MAC address de cada equipamento ligado em suas portas. Assim que chega um quadro com um endereço MAC de destino desconhecido, ele envia o quadro para todas as suas portas. Quando o destinatário responde, ele associa o MAC de origem do quadro à interface onde foi recebida e alimenta a tabela de MACs. Propagam broadcasts por todas as suas portas, entretanto é possível configurar VLANs (switchs gerenciáveis) e isolar e separar domínios de broadcast. Podem operar em full-duplex. Implementam protocolos de spanning tree, removendo loopings da rede e mantendo a redundância física. Em caso de falha do caminho ativo, o STP ativa um dos caminhos redundantes.

Roteadores: atuam na camada de rede, são os equipamentos responsáveis por efetuar o direcionamento dos pacotes utilizando o endereço lógico. Fazem com que equipamentos em redes (enlaces) distintas possam se comunicar. Isolam tanto domínios de colisão quanto domínios de broadcast. Cada porta é considerada um domínio de broadcast e um domínio de colisão distinto. Podem trabalhar em full-duplex e podem ter comunicações em paralelo entre

portas distintas.

**7. Determine a seqüência de pacotes de ARPs envolvidos no envio de um datagrama, pela primeira vez, de uma máquina A (192.31.65.7) para uma máquina B (192.31.62.8). Especifique para cada mensagem quais são os endereços de hardware fonte (Ef ) e destino (Ed ), assim como os endereços IP fonte (IPf ) e destino (IPd ). As máquinas estão configurados com uma máscara /24. No seu ponto de vista, está faltando alguma informação no enunciado ? Qual ? Faça as suposições necessárias.**

(Resposta do Queridão)

A partir da máscara /24 se deduz que as máquinas A e B não estão na mesma rede. Nisso falta a informação da existência de um default gateway ou de que é feito proxy arp na rede da máquina A. Com default gateway é feito uma requisição ARP questionando qual é o MAC do IP associado ao default gateway. Com proxy arp a requisição ARP questiona qual é o MAC do IP associado a máquina B. O arp request é enviado em broadcast (end. Destino FF:FF:FF:FF:FF:FF) e o arp reply é sempre unicast com endereço de destino sendo o MAC do A e o MAC do equipamento default gateway ou que faz proxy arp. O datagrama IP possui endereço MAC de destino do default gateway (ou proxy arp) e endereço MAC de origem da máquina A. No cabeçalho IP, a origem é o IP A e o destino o IP B.

**8. Explique o funcionamento dos algoritmos de roteamento menor caminho (shortest path), vetor de distância, estado de enlace (link state). Comente suas diferenças, vantagens e desvantagens comparando-os entre si. Quais desses algoritmos estão relacionados com roteamento estático e quais são relacionados com roteamento dinâmico ?**

[Quadro comparativo na aula20 slide 19]

**Menor Caminho:** Algoritmo Dijkstra. É estático(feito manualmente), é o mais simples, possuindo uma topologia de rede fixa, onde sua representação pode ser feita a partir de uma matriz de conexões com pesos associados. Objetiva encontrar uma sequencia de nós que levam de um ponto A qualquer a um ponto B qualquer. É um algoritmo global, dado que conhece todo o conjunto de nós para calcular. Seu cálculo é centralizado e então ocorre a distribuição para o resto dos roteadores.

**Vetor Distância:** Algoritmo Bellman-Ford. É dinâmico, é local, cada nó conhece seus nós adjacentes, sendo assim seu cálculo é distribuído. Atualizações ocorrem periodicamente. A distância será a menor entre os diversos caminhos dos nós intermediários entre o nó A saída e B destino.

**Estado de Enlace:** Algoritmo Dijkstra. É dinâmico, é global e distribuído, cada um do nós conhece a topologia completa, porém tendo visões diferentes das rotas. Ocorrem atualizações sempre que ocorrer troca na rede. Assim controla-se a idade dessas conexões e se usa o efeito de flooding(inundação) para informar mudanças, assim os roteadores acabam tendo as

visões diferentes da rede.

**9. Uma máquina em uma rede TCP/IP é caracterizada pelo endereço IP 143.54.13.100 e máscara 255.255.255.192 (considere classfull). Determine o número da rede, o endereço de broadcast (direto) dessa rede, o primeiro e último endereços IPs válidos para máquinas nessa rede. Fornecer a resposta na forma decimal, isto é, a.b.c.d.**

máscara /26 (bits)

Num. Rede: 143.54.13.64 (Calculado pelo AND do IP com a máscara de 26 bits)

Broadcast: 143.54.13.127 (Rede com o final em 1's)

Primeiro IP: 143.54.13.65

Último IP: 143.54.13.126

**10. Você está administrando uma faixa de endereços classes C utilizando CIDR. Uma faixa de endereços disponíveis corresponde a rede 200.61.00.00/18. Três entidades solicitam endereços IP, a entidade A precisa de 1800 endereços, a entidade B de 800 endereços, e a entidade C, de 600 endereços. Quais seriam os endereços de rede e as máscaras de sub-rede que você atribuiria à entidade A, à entidade B e à entidade C com o uso de CIDR? Quais são, com as respectivas máscaras, as redes livres após essa alocação? Fornecer a resposta na forma decimal, isto é, a.b.c.d.**

Máscara da classe C é 255.255.255.0. (no classless, mothafucka?)

Sobram assim  $2^{14} - 2 = 16382$  endereços livres

Faixa da Rede: 200.61.0.0 /18

Ent. A: 200.61.0.0 até 200.61.7.255 /21 com máscara 255.255.248.0 ( $2^{(32-21)} = 2048$ )

Ent. B: 200.61.8.0 até 200.61.11.255 /22 com máscara 255.255.252.0 (1024 endereços)

Ent. C: 200.61.12.0 até 200.61.15.255 /22 com máscara 255.255.252.0 (1024 endereços)

Endereços livres: 200.61.16.0 até 200.61.32.255 /20 com máscara 255.255.240.0

**11. Uma rede emprega roteamento por vetor de distância (Bellman-Ford, Ford-Fulkerson). Determine a tabela de roteamento do roteador Y considerando que neste instante o roteador Y recebe os seguintes vetores de distância de seus 4 vizinhos imediatos (A, I, H e K).**

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	Y	K	L
Roteador A	0	12	25	40	14	23	18	17	21	9	24	29

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	Y	K	L
--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Roteador I	24	36	18	27	7	20	31	20	0	11	22	33
------------	----	----	----	----	---	----	----	----	---	----	----	----

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	Y	K	L
Roteador H	20	31	19	8	30	19	6	0	14	7	22	9

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	Y	K	L
Roteador K	21	28	36	24	22	40	31	19	22	10	0	9

**TAB. 1 – Os tempos são fornecidos em milisegundos (msec)**

Sabe-se ainda que o roteador Y mediu os seguintes atrasos em relação a seus vizinhos : 8 msec para o roteador A, 10 msec para o roteador I, 12 msec para o roteador H e 6 msec para o roteador K.

Resposta:

delays:

A = 8

I = 10

H = 12

K = 6

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	Y	K	L
Roteador Y	8+0	8+12	10+18	12+8	10+7	12+19	12+6	12+0	0+10	0	6+0	6+9 (que é melhor do que 12+9)

**12. Considerando uma rede IEEE 802.3, explique o porquê do protocolo ARP não ser capaz de identificar o endereço MAC de uma máquina destino, caso esta pertença a uma rede diferente da rede da máquina que executou o ARP. A solução empregada para resolver esse problema passa pelo emprego de default gateway e de ARP proxies. Explique o funcionamento de cada uma dessas soluções identificando como ele resolve o problema mencionado anteriormente.**

> (Essa resposta está meio meh, se alguém quiser melhor ou não concordar é so falar)

Toda a comunicação acontece no nível de enlace, ou seja, para se mandar uma mensagem é preciso ter em mãos um endereço MAC do destino. O protocolo ARP para o caso em que a máquina está fora da rede irá fazer a pergunta para o *default gateway* OU para o *broadcast* se existir um *proxy arp*. A resposta ARP, consequentemente, vai ter que vir do *default gateway* ou do elemento que está agindo como *proxy arp* e estes irão responder informando o seu endereço MAC para posterior roteamento e não o do elemento que está na rede externa.

**13. Qual a quantidade máxima de bits do sufixo de uma rede IP classe C que pode ser utilizada para definir sub-redes? JUSTIFIQUE sua resposta.**

6 bits, pois precisamos que a rede tenha ao menos um host (maior máscara possível é um /30).

**14. Supondo que duas máquinas, A e B, através de uma conexão TCP, desejam trocar entre si o conjunto de dados abaixo:**

- Máquina A envia 50 bytes de dados para a máquina B ;
- Máquina B envia 10 bytes de dados para a máquina A ;
- Máquina A envia 20 bytes de dados para a máquina B ;
- Máquina A envia 30 bytes de dados para a máquina B ;
- Máquina B envia 90 bytes de dados para a máquina A ;
- Máquina B envia 50 bytes de dados para a máquina A ;

Desenhe de forma esquemática a seqüência de mensagens trocados entre essas duas máquinas, incluindo as de abertura e encerramento de conexão. Supor que a máquina A solicita a abertura e o encerramento da conexão.

Considere que o número de seqüência proposto por A seja 300 e que o número de seqüência proposto por B seja 100. Deixe claro, para cada mensagem trocada, incluindo o estabelecimento e o encerramento de conexão, o número de seqüência dos dados (SEQ), o número de seqüência do ACK, e os flags utilizados (SYN, ACK, FIN).

(resposta baseada na figura 6.34 do Tanenbaum)

Conteúdo da seta	Caminho	Estado (coluna opcional)
SYN, 300	A->B	ABRE CONEXÃO
SYN 100, ACK, 301	A<-B	ABRE CONEXÃO
ACK 101, SEQ=301	A->B	TRANSFERÊNCIA (50 bytes)
ACK 351, SEQ=101	A<-B	TRANSFERÊNCIA (10 bytes)
ACK 111, SEQ=351	A->B	TRANSFERÊNCIA (20 bytes)

SEQ=371	A->B	TRANSFERÊNCIA (30 bytes)
ACK 401, SEQ=111	A<-B	TRANSFERÊNCIA (90 bytes)
SEQ=201	A<-B	TRANSFERÊNCIA (50 bytes)
ACK 251, FIN 401	A->B	ENCERRAMENTO
ACK 402	A<-B	ENCERRAMENTO
FIN 251	A<-B	ENCERRAMENTO
ACK 252	A->B	ENCERRAMENTO

**15. Explique como um processo cliente consegue localizar e acessar um processo servidor em uma máquina remota utilizando o protocolo TCP/IP. Em que sua resposta seria modificada caso o protocolo utilizado fosse UDP/IP?**

Num primeiro momento ocorre a localização da máquina através do número do IP. Dado esse passo, passa-se a buscar na máquina a porta correspondente que será a ligação entre a máquina fonte e destino da conexão TCP; nesse ponto, as portas serão responsáveis pela manutenção dos processos de troca de mensagens. Para o caso da UDP não ocorre nenhuma diferença nesse aspecto.

**16. Responda :**

**A) Em relação a fragmentação (no nível de rede), explique quais as razões que justificam a decisão da remontagem dos fragmentos ser feita no destino final e não nos nós intermediários.**

Se os pacotes fossem montados em cada intermediário eles teriam que ser desmontados novamente para seguir para o próximo. Além disso para que o intermediário remontasse os pacotes ele teria que esperar o recebimento de todas as partes dele, teria que ter um buffer, e possivelmente atrasar o envio de pacotes.

**B) Se a remontagem fosse feita nos nós intermediários (roteadores) qual o impacto que isso traria para serviços de rede não orientados a conexão como o IP?**

Além de perder a eficiência e exigir mais inteligência dos routers, também não seria possível rotear pedaços do mesmo datagrama por diferentes rotas. Mas há um impacto positivo, que é a maior agilidade na sinalização de pacote inválido que poderia ser feito no meio do caminho, e não só depois que o pacote inteiro chegou no destino.

**17. Compare o algoritmo de roteamento por vetor de distância com o algoritmo de estado de enlace. Aborde, entre outros pontos, questões relacionadas com o tipo de**



**informação trocada, quantidade de dados transmitidos, forma com que o caminho (roteamento) é escolhido, problemas de convergência. Forneça ainda exemplos de protocolos que utilizam cada um desses algoritmos.**

Tabela de comparação está na aula 20, slide 19 complementada

Vetor de distância	Estado de enlace
Cada nó envia informações para seus vizinhos imediatos.	Cada nó envia informações para todos os outros nós.
A informação enviado é o custo (estimado) para todos os nós .	A informação enviada é o custo do nó para cada um de seus vizinhos imediatos.
A informação é enviada periodicamente.	A informação é enviada sempre que uma troca ocorrer na rede.
Um nó determina o next-hop usando o algoritmo distribuído (e.g. Bellman-Ford) sobre os custos recebidos.	Um nó constrói a topologia completa da rede (segundo sua visão) e usa um algoritmo qualquer de caminho mínimo entre dois pontos.
Problema da Contagem para o infinito: Onde a perda de uma conexão leva a modificação da tabela de roteamento local, e a trocas de informação de roteamento que levam a sua distância ao infinito.	O efeito de flooding, torna as alterações mais lentas, gerando visões diferentes na rede, até que todos os nós alcancem o equilíbrio.
Protocolo RIP (Routing Information Protocol)	Protocolo OSPF (Open Shortest Path First)

**18. Qual a quantidade máxima de sub-redes que se pode definir para uma rede IP classe C? JUSTIFIQUE sua resposta.**

Parecida com a questão 13,

Para ClassLess usamos no máximo 7 bits para criação de sub-redes, o que determina  $2^7=128$  sub-redes. (ver questão 13, muthafucka)

Para ClassFull usamos no máximo 6 bits para criação de sub-redes, o que determina  $2^6=64$  sub-redes.

**19. Compare o algoritmo de roteamento por vetor de distância com o algoritmo de estado de enlace. Aborde, entre outros pontos, questões relacionadas com o tipo de informação trocada, quantidade de dados transmitidos, forma com que o caminho (roteamento) é escolhido, problemas de convergência. Caracterize se é tipo global ou local, centralizado ou distribuído e discuta quais os principais problemas e soluções.**

Muito parecida com a questão 17, e pode ser complementada pela questão 8.

**20. Uma máquina A deseja-se comunicar com uma máquina B que está em uma sub-rede diferente. Existe apenas um roteador R separando essas duas sub-redes. Dê a sequência de trocas de PDUs, incluindo as requisições ARP, envolvidas nessa comunicação. Para cada PDU especificar os endereços MAC e IP de origem e de destino. Os equipamentos dessa rede (máquinas A e B) estão configuradas para empregar default gateway e não há nenhuma informação mantida em caches ARP.**

**21. Responda :**

**A) Por que é necessário usar um mecanismo do tipo three way handshake invés de two way handshake para estabelecer conexões TCP ? Quais são os problemas que o three way handshake resolve que o two way handshake não resolve ?**

É provado formalmente que a troca de 3 mensagens é condição necessária e suficiente para estabelecer um acordo não ambíguo entre duas partes.

Usando apenas um 2-way handshake a seguinte situação pode acontecer.

Conexão entre A e B

A manda um SYN-A (1)

O SYN-A por algum motivo se atrasa muito para chegar em B

A sofre timeout e manda novamente SYN-A (2)

O primeiro SYN-A (1) chega em B

B manda um SYN-ACK

O segund SYN-A (2) chega em B

B interpreta esta mensagem como um dado da conexão negociada ← um erro

**B) Descreva as T-PDUs trocadas no encerramento de conexões de forma simétrica, assimétrica e abrupta ?**

Simétrica: Ocorre o handshake entre os envolvidos, usando 2, 3 ou 4 mensagens. Importante notar que o primeiro que enviou o FIN só fecha a conexão depois receber FIN também.

Assimétrica: Um encerra a conexão independente do outro. Há só pacotes FIN envolvidos (não há ACKs)

Abrupta: ??? ( um deles simplesmente some do mapa e para de mandar e receber, eu acho), talvez tem um caso la sem definição que é por timeout

**C) O que é TSAP ? Para que serve ? Qual a quantidade máxima de bits de um sufixo que pode ser empregado para definir sub-redes em uma rede IP ? JUSTIFIQUE sua resposta.**

**22. O que é CIDR ? Como esse esquema auxilia na solução do problema de esgotamento de endereços IP ? Faça um exemplo de alocação de blocos de endereço IP baseado em CIDR. Explique ainda o que se entende por máscara mais e menos restritiva. Como essas máscaras são empregadas ?**

O CIDR(Classless Inter-Domain Routing) foi uma medida paliativa introduzida na tentativa de redistribuir os endereços IP, de forma classless, ou seja, sem que classes de endereços dominassem todo um espaço não utilizado. Dessa forma criou-se a noção de super-redes, e os endereços foram distribuídos por regiões no globo (RIR) com organizações responsáveis pela alocação dos IP's. Assim essas organizações conseguem particionar menores fatias de endereços e evitar o desperdício.

Exemplo de alocação:

<b>1100 1000 . 0000 1010 . 0001 0000 . 0000 0000</b>	200.10.16.0/20 (Original)
<b>1100 1000 . 0000 1010 . 0001 0000 . 0000 0000</b>	200.10.16.0/23 (Bloco 1)
<b>1100 1000 . 0000 1010 . 0001 0010 . 0000 0000</b>	200.10.18.0/23 (Bloco 2)
<b>1100 1000 . 0000 1010 . 0001 0100 . 0000 0000</b>	200.10.20.0/23 (Bloco 3)...

Máscara mais restritiva é aquela que define um maior prefixo no endereço IP, e a menos restritiva seria a com menor prefixo. Essas máscaras servem para a verificação de qual será o espaço de endereçamento da rede(prefixo) e qual será o dos hosts (sufixo), com base na aplicação de um AND lógica entre o IP e a máscara em questão.

**23. No estabelecimento de uma conexão foi visto em aula o por quê da necessidade de se realizar um three way handshake ao invés de empregar um esquema two way handshake. Explique COM CLAREZA o problema que existe no two way handshake e como ele é resolvido no three way handshake. Comente ainda em sua resposta a importância do tempo de vida do número de seqüência de um segmento e como ele pode afetar o estabelecimento de uma conexão e a fase de transferência de dados.**

[questao 21 a]

**24. O que é proxy ARP ? Como funciona o proxy ARP ? Qual(ais) a(s) opção(ões) que existe(m) em uma rede caso não se use proxy ARP ?**

(ver pergunta 3, também).

Proxy ARP é uma maneira de configurar um roteador de maneira que ele automaticamente responda à todos ARP Request cujo IP é de uma rede externa.

As alternativas ao Proxy ARP são Default Gateway (endereço do roteador gateway pré-configurado na máquina) e Gateway Advertising (roteador gateway se promove no broadcast de tempo em tempo).

**25. Porque o tempo máximo de duração de um segmento (tempo de vida) deve ser longo o suficiente para assegurar que não apenas o segmento mas também todas as suas confirmações tenham desaparecido da rede ? Comente CLARAMENTE como ele pode afetar o estabelecimento de uma conexão e a fase de transferência de dados.**

tempo de vida de segmento, wtf?  
é TCP isso será?

**26. A fragmentação e a remontagem de datagramas são tratados pelo IP e são invisíveis para o TCP. Isso significa que o TCP não tem que se preocupar com a chegada de dados na ordem correta ? JUSTIFIQUE CLARAMENTE seu ponto de vista.**

Não, a remontagem feita no nível de rede se preocupa apenas com a ordem dos fragmentos de UM datagrama IP. O TCP se preocupa com ordem da chegada, duplicação e perda de todos os datagramas IP pertencentes a um fluxo TCP.

**27. Um roteador tem as seguintes entradas (CIDR) em sua tabela de roteamento :**

Rede	destino máscara	Next hop
135.46.56.0	255.255.252.0 (1024)	Interface 0
135.46.60.0	255.255.252.0 (1024)	Interface 1
192.53.40.0	255.255.254.0 (512)	Interface 2
Padrão (default)	0.0.0.0	Interface 3

**Para qual "próximo hop" o roteador encaminhará os datagramas que apresentam como destino os seguintes endereços IP : 135.46.63.10, 135.46.57.14, 135.46.52.2, 192.53.40.7 e 192.53.56.7.**

135.46.63.10 Interface 1  
135.46.57.14 Interface 0  
135.46.52.2 Interface 3 (esta abaixo da base da rede)  
192.53.40.7 Interface 2  
192.53.56.7 Interface 3 (esta alem do limite da rede)

**29. Explique DETALHADAMENTE o funcionamento do roteamento por estado de enlace. Que vantagens ele apresenta em relação ao vetor de distância ? Ele é do tipo global ou local ? Forneça CLARAMENTE qual a razão de haver os campos número de sequência e idade em PDUs de um protocolo estado de enlace. Porque um ou outro, isoladamente, não é suficiente ?**

**30. Existem 20 PCs na sua rede, sendo que 18 deles possuem interfaces IEEE 802.3 e dois possuem IEEE 802.11.**

**Os equipamentos de interconexão de redes (hub, switches, roteadores etc) possuem interfaces IEEE 802.3. Cinco PCs estão conectados em um hub e cinco estão conectados em outro hub. Cada hub está conectado a um switch diferente e ambos switches estão conectados a diferentes roteadores. Os roteadores estão ligados entre si por uma ponte (bridge). Dois PCs são equipados apenas com placas wireless e usam um ponto de acesso (access point) que está ligado em uma porta de um dos switches. Os restantes 8 PCs estão distribuídos em portas dos switches. Quantos domínios de colisão e de broadcast existem nessa configuração, respectivamente?**

**31. Quais problemas do algoritmo de vetor de distância são resolvidos ou deixam de existir com um algoritmo de estado de enlace ? EXPLIQUE como esses problemas são resolvidos.**

- **Frequencia de pacotes:** no estado de enlace só temos publicação de conectividades quando há alguma alteração nelas, enquanto no vetor de distância esse tipo de informação é enviada periodicamente.
- **Banda utilizada:** no vetor de distâncias, cada nodo publica seu custo para acessar todos outros nodos da rede, enquanto no estado de enlace são publicados apenas as distâncias com os vizinhos imediatos, o que consome muito menos banda pois contém muito menos informação.
- **Contagem infinita:** é um problema específico do vetor de distâncias, que ocorre em função do funcionamento do algoritmo. Não há problema semelhante no estado de enlace.

**32. No mínimo, quais parâmetros de uma rede TCP/IP devem estar corretamente configurados em um computador para que este tenha acesso a serviços de redes em redes externas a sua ? JUSTIFIQUE a necessidade de cada um desses parâmetros.**

- IP próprio: para que pacotes enviados possam ser corretamente respondidos
- Gateway: um proxy ARP deve estar presente na rede OU deve haver um default gateway configurado no host
- Máscara de rede/sub-rede: para saber se um pacote é externo ou interno.
- IP do Servidor DNS: endereço lógico do servidor que resolve endereços string e os converte em endereço lógico IP.

**33. Por que os computadores de uso pessoal (desktop) de uma rede possuem tabelas de roteamento se eles normalmente têm apenas uma interface de rede ? JUSTIFIQUE a sua resposta.**

**34. Um aluno de INF01154 estudando para a prova se deparou com o seguinte dilema : "se tanto o UDP como o IP oferecem serviços não orientados a conexão, porque o UDP existe ?". Esse mesmo aluno defende a tese que teria sido suficiente deixar os programas de usuário (aplicativos) enviarem seus dados usando diretamente datagramas IP. Esse colega hipotético está certo ou errado em sua tese? Responda porque o UDP deve ou não existir? JUSTIFIQUE sua resposta.**

UDP, embora não ofereça serviços orientados a conexão e neste aspecto seja igual ao IP, também oferece a entrega de mensagens à nível de processo, através da multiplexação por meio de portas, e portanto é uma abstração de comunicação fim-a-fim que não deveria depender do protocolo de nível 3 usado (neste caso o IP).

**35. Um administrador de rede está configurando regras em um firewall de filtro de pacotes para evitar que máquinas externas abram conexões TCP em máquinas internas a rede. Que tipo de PDUs TCP devem ser descartadas por esse conjunto de regras? Por tipo de PDU TCP entende-se : (a) se elas são provenientes da rede interna ou da rede externa desse firewall e (b) qual, ou quais flags do cabeçalho estão posicionados. Responda na forma {IP origem, IP Destino, Porta origem, Porta destino, flags}. Considere que a rede interna a ser protegida é a 200.20.20.0/24 e use o caractere "\*" para denotar qualquer endereço, qualquer porta etc.**

**36. Um administrador de redes necessita dividir uma faixa de endereçamento classe C (200.30.40.0/24) em cinco sub-redes. Qual, ou quais, máscara(s) deve(m) ser configurado(s) nas máquinas de cada uma dessas cinco sub-redes? Defina ainda o endereço de broadcast de cada uma dessas redes. Considere classless.**  
Para representar 5 sub-redes são necessários pelo menos 3 bits, pois conseguiremos

representar 8 sub-redes, (mas descontando as duas com todos bits em 0 e todos bits em 1, sobram 6 sub-redes utilizáveis na prática).

Acho que pode ter subrede com 000... pois é classless <- (correto)

masc sub-rede1: 255.255.255.224, broadcast: 200.30.40.31 (32-2 endereços de maquinas)

masc sub-rede2: 255.255.255.224, broadcast: 200.30.40.63 (32-2 endereços de maquinas)

masc sub-rede3: 255.255.255.224, broadcast: 200.30.40.95 (32-2 endereços de maquinas)

masc sub-rede4: 255.255.255.224, broadcast: 200.30.40.127 (32-2 endereços de maquinas)

masc sub-rede5: 255.255.255.224, broadcast: 200.30.40.159 (32-2 endereços de maquinas)

**37. Um roteador tem as seguintes rotas em sua tabela de roteamento :**

**Rota**

**0.0.0.0/0**

**10.0.0.0/8**

**10.0.0.0/16**

**10.0.1.0/24**

**10.1.1.0/24**

**10.1.0.0/16**

**10.1.0.0/24**

**10.1.1.1/32**

**interface**

**e1**

**e0**

**e1**

**s0**

**s1**

**s0**

**e1**

**s2**

**TAB . 2 – Tabela de roteamento**

**Um datagrama chega ao roteador com um endereço de destino igual a 10.0.4.1.**

**Considerando que todas as redes de destino estão diretamente conectadas a este roteador, qual é a interface que o roteador usará para transmitir esse datagrama?**

**38. Considere a Internet e seus diferentes protocolos. Uma máquina cliente está em uma rede A e solicita um serviço a um servidor que está em uma rede B. A máquina A possui todos os parâmetros mínimos necessários corretamente configurados mais o endereço IP do servidor de DNS de seu domínio. Supondo que você esteja capturando o tráfego na rede do cliente com um sniffer, liste, NA ORDEM CORRETA em que são capturados,**

**TODOS os protocolos da camada de rede, de transporte e de aplicação quando o cliente for:**

**A) Um browser web em que se insere uma URL na forma `http ://www.fifa.com`. Considere que este é o primeiro acesso que a máquina está realizando a rede e que não existe nenhuma informação armazenada em nenhum tipo de cache.**

**B) Um MUA (Mail User Agent) que está sendo usado para enviar uma mensagem eletrônica para um destinatário que está no mesmo domínio administrativo do remetente da mensagem. O MUA possui configurado como servidor de e-mail a máquina `smtp.acme.com` e como servidor POP a máquina `pop.acme.com`.**

**4**

**Considere que este é o primeiro acesso que a máquina está realizando a rede e que não existe nenhuma informação armazenada em nenhum tipo de cache.**

**39. Qual a razão da criação do ftp ativo ? Que problema do modo passivo ele resolve?**

**40. Quais são as duas funções mais importantes da camada de rede em uma rede de datagramas como o IP?**

Endereçamento lógico independente dos endereços físicos de cada dispositivo

Roteamento

**41. Em um roteamento por estado de enlace, os pacotes de estado de enlace são distribuídos através de inundação (flooding). Explique como um roteador determina se um pacote é uma nova informação ou se ele é obsoleto.**

Uma forma de descobrir se os pacotes são novos ou obsoletos é fazer o roteador de origem inserir um número de sequência em cada pacote recebido de seus hosts. Portanto, cada roteador precisará de uma lista por roteador de origem informando quais números de sequência originários desse ponto já foram vistos. Se houver um pacote de entrada na lista, ele não será transmitido na inundação. OBS (não é pedido, mas é bom citar): Para evitar que a lista cresça indefinidamente, um contador  $k$  é utilizado, que significa que todos pacotes até  $k$  já foram recebidos. Sempre que  $k$  é incrementado, os nodos com números de sequência abaixo de  $K$  podem ser descartados.

**42. Qual a diferença de procedimentos executados durante a resolução de endereços, isto é, tradução de endereços IP para endereços MAC, quando uma máquina está**



configurada em uma rede que utiliza default gateway e quando está em uma rede que usa proxy ARP?

**43. Um administrador de redes necessita dividir a faixa de endereçamento 192.168.30.0/24 em cinco sub-redes.**

**Qual, ou quais, máscara(s) deve(m) ser configurado(s) nas máquinas de cada uma dessas cinco sub-redes?**

**Ainda, para cada sub-rede, defina o endereço de broadcast de rede, o primeiro e o último endereços IPs válidos.**

**Considere classless.**

**44. Quais são as diferenças entre confidencialidade de mensagem e integridade de mensagem ? É possível ter uma sem a outra? JUSTIFIQUE sua resposta.**

Confidencialidade - propriedade que limita o acesso à mensagem tão somente às entidades legítimas, ou seja, àquelas autorizadas pelo proprietário.

Integridade - propriedade que garante que a mensagem manipulada mantenha todas as características originais estabelecidas pelo proprietário da informação, incluindo controle de mudanças e garantia do seu ciclo de vida (nascimento, manutenção e destruição).

**45. Considere a Internet e seus diferentes protocolos. Um cliente MUA (Mail User Agent) envia uma mensagem para um servidor de e-mail dentro de seu próprio domínio administrativo, por exemplo, para coiote@acme.com.**

**A máquina cliente e o servidor estão na mesma sub-rede e ambos estão com todos seus parâmetros de redes corretamente configurados. Supondo que você esteja capturando o tráfego nessa rede com um sniffer, liste, NA ORDEM CORRETA em que são capturados, TODOS os protocolos da camada de rede, de transporte e de aplicação. JUSTIFIQUE brevemente o que cada um dos protocolos faz quando acionado.**

**IMPORTANTE : Desconsidere que informações estão sendo lidas em qualquer tipo de cache, isto é, as informações necessárias não estão armazenadas em nenhum tipo de cache.**

**46. Qual a principal diferença entre estabelecer um circuito virtual e estabelecer uma conexão ? Quais os passos envolvidos em cada caso? É possível estabelecer uma sem a outra ? JUSTIFIQUE sua resposta.**

Estabelecer um circuito virtual significa definir uma rota fixa desde um roteador origem até um roteador destino. Estabelecer uma conexão significa que o cliente e servidor irão se apresentar um ao outro, para que haja a troca de pacotes de dados entre eles (essa seria a conexão), e assim que a troca de dados encerrar, a conexão também será encerrada. Para o circuito virtual, escolhe-se uma rota entre o roteador origem e o destino, e essa rota é armazenada nas tabelas internas dos roteadores. Para que exista uma conexão, é necessário primeiro o estabelecimento de um circuito virtual. Cada pacote do serviço orientado a conexões transporta um identificador, informando a que circuito virtual ele pertence. Já um circuito virtual pode existir sem o estabelecimento de uma conexão.

**47. Um dos problemas do algoritmo de roteamento por vetor de distância é a contagem para o infinito. Qual a razão desse problema? Por que ele acontece? Como o estado de enlace resolve esse problema?**

**48. Quais parâmetros de uma rede TCP/IP devem estar corretamente configurados em um computador para que este tenha acesso a serviços de redes em redes externas a sua? Considere a necessidade de acessar máquinas externas a partir de seus nomes simbólicos. JUSTIFIQUE a necessidade de cada um desses parâmetros dizendo, para cada um deles, que tipo de erro/problema acontece se ele estiver não-configurado ou mal configurado.**

**49. Você é o administrador de uma grande empresa e necessita definir qual o protocolo de roteamento a ser usado internamente (IRP - Interior Router Protocol) nesta sua organização (Autonomous System). A dúvida é entre usar um protocolo baseado em vetor de distância (RIP, por exemplo) ou um protocolo baseado em estado de enlace (OSPF, por exemplo). Sabendo-se que a rede dessa organização sofre pouquíssimas alterações em sua topologia, qual dos dois protocolos você adotaria? JUSTIFIQUE sua escolha, citando pelo menos dois argumentos favoráveis a sua recomendação.**

**50. Um administrador de redes necessita dividir a faixa de endereçamento privativo 10.1.2.0/24 em cinco sub-redes. Qual, ou quais, máscara(s) deve(m) ser configurado(s) nas máquinas de cada uma dessas cinco sub-redes? Ainda, para cada sub-rede, defina o endereço de broadcast de rede, o primeiro e o**

último endereços IPs válidos.

Considere classfull e depois refaça o exercício considerando classless.

51. O analista de TI (tecnologia da informação) de um órgão público está com o seguinte problema : é preciso divulgar publicamente o resultado de uma licitação, mas é necessário impedir que esse documento eletrônico seja alterado e difundido na Internet como se fosse o original. Responda, JUSTIFICANDO seu ponto de vista:

A) Entre as propriedades da segurança da informação, qual(ais) deve(m) ser preservada(s) nesse caso?

B) Que tipo de solução você daria a esse analista? JUSTIFIQUE a sua resposta.

52. Considere a Internet e seus diferentes protocolos. A máquina asterix.inf.uf rgs.br roda um cliente HTTP (ou seja, um navegador ou browser) e o usuário solicita uma URL para um servidor web que está fora de seu domínio administrativo. Por exemplo, o cliente estando no domínio inf.uf rgs.br solicita uma página ao servidor web www.acme.com. O servidor de DNS do domínio inf.uf rgs.br não está na mesma sub-rede da máquina cliente (inf.ufrgs.br).

53. Supondo que você esteja capturando o tráfego nessa rede com um sniffer, liste, NA ORDEM CORRETA

em que são capturados os quadros de TODOS os protocolos da camada de rede, de transporte e de aplicação envolvidos nesta requisição. JUSTIFIQUE brevemente o por quê dessa ordem e o que cada um dos protocolos faz quando acionado. Importante : Desconsidere a existência de informações em qualquer tipo/nível de cache, ou seja, toda e qualquer informação necessária deve ser buscada via requisições na rede.

54. Quando se usa NAT e quando se usa VPN ? Para embasar a sua resposta dê, para cada um desses mecanismos, um exemplo de "caso de uso" e justifique o emprego de um em detrimento do outro.

55. Um estudante está aprendendo o funcionamento do protocolo ARP e descobre que com o comando arp -a ele pode ver o conteúdo da cache ARP de seu PC. Entretanto, após realizar o comando ping para uma série de máquinas externas a sua rede ele viu que a cache ARP tinha apenas uma entrada. Você acha que ele fez corretamente a

experiência ? Explique a ele o que aconteceu ou o que ele fez de errado. Diga o porquê dessa única entrada.

**IMPORTANTE :** os parâmetros de rede da máquina desse estudante estão corretamente configurados e o comando `arp -a` lista o conteúdo de todas as entradas da tabela ARP (cache ARP) da máquina que executa o comando.

56. Sobre sockets, considere que um processo servidor oferece um serviço X na porta Y, usando UDP, responda :

A) Outro processo, também usando UDP, pode oferecer o mesmo serviço X em outra porta Z ? JUSTIFIQUE.

B) É possível um outro processo oferecer o mesmo serviço X na mesma porta Y (UDP) ? JUSTIFIQUE dizendo

o porquê de uma negativa ou dando as condições necessárias, em caso afirmativo.

C) É possível um outro processo, usando TCP, oferecer o mesmo serviço X na mesma porta Y ? JUSTIFIQUE.

57. Por quais razões, em que momento e para quê, o SSL usa criptografia assimétrica e simétrica ?

58. Uma empresa possui o seguinte conjunto de blocos : 150.10.0.0/19, 150.10.32.0/19 e 150.10.96.0/19. Esses

blocos podem ser agregados ? EXPLIQUE. Caso possam ser agregados, indique o endereço do bloco agregado.

Caso contrário, determine os blocos que estão faltando e, em seguida, determine o endereço do bloco agregado.

59. Um usuário, em casa, em seu computador corretamente configurado, acessa a página <http://www.euro2008.uefa.com>. Considerando que não há nenhuma informação armazenada em nenhum tipo de cache, liste todos os protocolos envolvidos nesse acesso, na ordem que são acionados, a partir da camada de rede (inclusive). Para cada protocolo forneça, com o auxílio de um desenho (como o posto no quadro) todos os encapsulamentos a partir da camada do protocolo até a camada de rede(inclusive).  
**IMPORTANTE :** o usuário, em sua casa, não tem nenhum serviço Internet instalado em seu computador ou em sua rede local. Desconsidere qualquer suposição relativa a NAT em sua resposta. O endereço IP do usuário é um endereço fornecido por seu provedor de acesso a Internet (ISP).

(Resposta do Caríssimi)

Primeiro é feito um ARP para o default gateway para se obter o MAC. Isso é necessário para

poder enviar a consulta ao servidor de DNS (que está fora da rede). Segundo, é feito a requisição DNS para resolver `www.uefa.com`. Terceiro, é feito um novo ARP, pois é preciso se comunicar com o servidor da uefa (fora da rede). Quarto, é feita uma conexão TCP com o servidor uefa. Quinto, e último, é feita a requisição http. O ARP é encapsulado apenas na camada de enlace. O DNS é encapsulado em UDP, que por sua vez é encapsulado em IP. O TCP é encapsulado no IP e o http é encapsulado em TCP, que é encapsulado em IP.

**60. Aquela vizinha (ou vizinho, se for o caso) que você espera uma oportunidade para conversar, sabendo que você é estudante de computação, vem lhe pedir auxílio por que a sua rede em casa não funciona. Os sintomas relatados são :**

- Ao tentar acessar a web, dá erro que não consegue encontrar nenhum site fornecido na forma de URL com nome simbólico (como `www.exemplo.com.br`).
- Não está conseguindo "baixar" e enviar e-mails a partir de seu provedor de acesso Internet (ISP).
- Consegue imprimir via rede na impressora de rede, instalada na rede local de casa.
- Consegue "enxergar" os outros computadores da rede local através de "vizinhança da rede" ou compartilhamento de pastas.

Qual ou quais seriam as prováveis causas do problema ? Como você procederia para comprovar as suas suspeitas e resolver o problema ? Que testes e verificações você faria ? **REFLITA** : Quão efetiva sua solução é ? Sabe-se ainda que a configuração da rede da casa é composta por 4 PCs e uma impressora de rede, todos conectados em uma mesma rede local e interconectados através de um roteador ADSL. Esse roteador possui suporte a DHCP e NAT.

**61. Uma determinada instituição possui o endereço de classe C 200.10.10.0. Essa instituição possui 7 redes físicas (N1 a N7), cada uma com 10, 5, 8, 12, 7, 9 e 4 estações, respectivamente. Forneça as possíveis máscaras de sub-redes que podem ser adotadas usando a notação decimal e a de contagem de bits. Indique os endereços de sub-redes criados, os endereços de broadcast direto e os intervalos de endereços válidos destas sub-redes. Considerar alocação classfull.**

Uma instituição recebeu um bloco de 4096 endereços e o subdividiu em dois blocos de 1024 endereços e em quatro blocos de 512 endereços. Sabe-se que os endereços 192.168.2.5 e 192.168.4.1 pertencem aos blocos de 1024 endereços, enquanto que os 192.168.9.20, 192.168.10.1, 192.168.12.1 e

192.168.15.50 pertencem,  
respectivamente, aos blocos de 512 endereços. Identifique o bloco alocado a essa  
instituição e todos os sub-  
blocos de 1024 e 512 endereços criados.

62. Ao se consultar a cache ARP de um computador se obteve o seguinte :

IP

192.168.20.4

192.168.20.120

192.168.20.200

192.168.23.15

MAC

00 :18 :8B :DF :49 :77

08 :81 :8B :FD :04 :67

02 :12 :8B :DF :90 :77

08 :11 :B8 :A0 :49 :65

IP

143.15.30.12

169.12.12.15

61.15.6.1

150.100.24.5

MAC

00 :18 :8B :DF :49 :77

00 :18 :8B :DF :49 :77

00 :18 :8B :DF :49 :77

00 :18 :8B :DF :49 :77

O que se pode afirmar quanto a rede (endereço de rede e máscara) que esse  
computador pertence? Como se explica as múltiplas entradas do endereço MAC 00 :18  
:8B :DF :49 :77 ? Há mais alguma informação que se pode obter dessa tabela?

63. Um determinado roteador suporta roteamento classless e possui uma tabela de  
roteamento que é indicada abaixo. Forneça todas as rotas possíveis e a rota  
selecionada para encaminhar datagramas para os endereços 150.100.92.1, 150.100.94.1 e  
150.100.128.1. JUSTIFIQUE, para cada caso, qual o critério a ser usado para  
selecionar a rota.

Destino

150.100.92.1

150.100.80.0  
150.100.64.0  
0.0.0.0 (default)  
Next-hop  
200.10.1.1  
192.10.2.1  
192.10.2.2  
200.10.1.2  
Máscara  
255.255.255.255  
255.255.240.0  
255.255.192.0  
0.0.0.0

64. Uma determinada instituição possui o endereço de classe C 200.10.10.0. Essa instituição possui APENAS 6 redes físicas (N1 a N6), cada uma com 10, 5, 8, 12, 7 e 9 estações, respectivamente. Forneça as possíveis máscaras de sub-redes que podem ser adotadas usando a notação decimal e a de contagem de bits. Indique os endereços de sub-redes criados, os endereços de broadcast direto e os intervalos de endereços válidos destas sub-redes. ATENÇÃO : considerar alocação classfull!

65. Uma máquina para acessar adequadamente a Internet tem que ter um endereço IP, uma máscara de rede, um default gateway e o IP de servidor DNS corretamente configurados. DESCREVA : quais são os problemas que podem acontecer se, INDIVIDUALMENTE, cada um desses parâmetros estiver mal configurado ou ausente (ATENÇÃO : essa resposta tem quatro situações diferentes, um parâmetro com problema e os outros três corretos). RESPONDA ainda porque deve ser informado o IP do servidor DNS e não seu nome simbólico?

66. Dois usuários A e B querem se comunicar na rede de forma que a confidencialidade das informações seja garantida. Responda:

A) Que tipo de criptografia esses usuários podem empregar para isso? Simétrica? Assimétrica? Ou ambas? JUSTIFIQUE.

B) De acordo com sua resposta, diga quais tipos de chaves são empregados pelos usuários A e B nessa comunicação. EXPLICITE qual, ou quais, chaves são empregadas

no envio de uma mensagem de A para B e de B para A.

**67. Uma determinada instituição possui 5000 estações distribuídas uniformemente em 100 redes físicas diferentes.**

**Aloque um endereço de bloco (CIDR) para essa instituição (considere uma faixa de endereço IP qualquer).**

**Compare o desperdício de endereços entre a alocação do bloco e a situação em que essa instituição alocasse uma classe B e criasse sub-redes. EXPLIQUE claramente sua resposta e EXPLICITE todas as suposições que forem feitas.**

**68. O protocolo HTTP, em sua versão 1.1, suporta conexões persistentes e não persistentes. Dependendo do cliente web, as conexões não persistentes podem ser estabelecidas de forma serial ou paralela. No caso das conexões persistentes, as mensagens de requisição podem ser enviadas com ou sem paralelismo. Considere que uma página web (documento web) faça referência internamente a outros 15 objetos. Quantas conexões são estabelecidas, no mínimo, por um cliente web que adotam a abordagem não persistente serial, não persistente paralela, persistente não paralela e persistente paralela? EXPLIQUE como se chegou a cada um desses números de conexões. Considere que o browser não tem número ilimitado de conexões possíveis.**

**69. Uma instituição recebeu um bloco de 4096 endereços e o subdividiu em dois blocos de 1024 endereços e em quatro blocos de 512 endereços. Sabe-se que os endereços IPs 192.168.2.5 e 192.168.4.1 pertencem aos blocos de 1024 endereços, enquanto que os endereços IPs 192.168.9.20, 192.168.10.1, 192.168.12.1 e 192.168.15.50 pertencem aos blocos de 512 endereços. Identifique o bloco alocado a essa instituição e todos os sub-blocos de 1024 e 512 endereços criados.**

**7**

**70. Comumente, os usuários utilizam a interface webmail para acessar suas caixas de mensagens através da web. Nesse cenário, o usuário utiliza um browser que se conecta e interage com um servidor web. Por sua vez, o servidor web acessa localmente os arquivos que contêm as caixas de mensagens dos usuários e a devolve na forma de uma página HTML.**

**A) Considerando o browser e o servidor web, quem desempenha o papel de cliente e de servidor ? Quem abre o socket ativo e o socket passivo?**

**B) Em um determinado instante, o servidor web está atendendo um único cliente**



webmail. O cliente está acessando apenas o webmail e nada mais. Considere que o servidor e o cliente estão sendo executado nas estações 192.168.10.1 e 192.168.20.2, respectivamente. Além disso, considere que o servidor adota a porta TCP 80 e o cliente a porta TCP efemêra 65432. Nesse cenário, identifique os endpoints (local e remoto) e os estados de TODOS os sockets usados pelo servidor e pelo cliente.

71. Um determinado roteador suporta roteamento classless e possui uma tabela de roteamento que é indicada abaixo. Forneça TODAS as rotas possíveis E a ROTA SELECIONADA para encaminhar datagramas para os endereços 195.112.92.1, 195.112.94.1, 195.112.96.1 e 195.112.130.1 JUSTIFIQUE, para cada caso, qual o critério a ser usado para selecionar a rota.

Destino

195.112.92.1

195.112.80.0

195.112.64.0

0.0.0.0 (default)

Next-hop

200.10.1.1

192.10.2.1

192.10.2.2

200.10.1.2

Máscara

255.255.255.255

255.255.240.0

255.255.192.0

0.0.0.0

72. Uma pessoa possui uma conta de usuário e uma conta de e-mail no domínio acme.com. Essa pessoa possui o seu MUA corretamente configurado para o seu servidor de SMTP (smtp.acme.com) e servidor POP (pop.acme.com). Todos os demais parâmetros de rede necessários a utilização da Internet estão corretamente configurados. Tudo está funcionando adequadamente. Agora, considere que essa pessoa envie um e-mail para dacomp@inf.uf rgs.br. Liste, na ordem CORRETA em que são acionados, TODOS os protocolos das camadas de REDE, TRANSPORTE e APLICAÇÃO envolvidos nesse envio por parte da máquina cliente. Para cada um dos protocolos usados ponha os seus encapsulamentos conforme o desenho fornecido no quadro. JUSTIFIQUE brevemente o porquê dessa ordem e o que cada um dos

protocolos está fazendo. **IMPORTANTE** : Desconsidere a existência de NAT e de informações em qualquer tipo de cache. Considere ainda que a máquina cliente está em uma rede e os demais servidores/serviços necessários estão em outras redes.

**OBSERVAÇÃO** : responda esta questão imaginando que você tem um analisador de protocolos (sniffer) instalado na máquina do usuário. A resposta esperada é a listagem dos protocolos que apareceriam nesse analisador e uma frase dizendo o porquê e o quê esse protocolo está fazendo.

**73.** Qual o prefixo e a máscara mais restritiva adequada para uma rede IP na qual existe um servidor com o endereço 192.168.1.5 e um único roteador com endereço 192.168.2.1? **JUSTIFIQUE** sua resposta.

**74.** Uma organização possui 7 redes identificadas de N1 a N7. Os prefixos de cada uma dessas rede são 200.10.0.0/26 (N1), 200.10.0.64/26 (N2), 200.10.0.128/26 (N3), 200.10.0.192/26 (N4), 200.10.1.0/26 (N5), 200.10.1.64/26 (N6) e 200.10.1.128/25 (N7). Qual é o bloco de endereços alocado para a instituição?

**75.** Um usuário baixa arquivos de um servidor remoto na Internet usando FTP a partir de seu computador corretamente configurado em sua casa. Considerando que não há nenhuma informação armazenada em nenhum tipo de cache, liste **TODOS** os protocolos envolvidos nessa consulta, na **ORDEM** em que são acionados, a partir da camada de rede (inclusive). Para cada **UM** dos protocolos listados, forneça todos os encapsulamentos a partir da camada deste protocolo até a camada de rede (inclusive). **EXPLIQUE** ainda o porquê que cada protocolo está sendo acionado em um dado momento.

**Considerações adicionais** : o usuário não tem nenhum serviço Internet instalado em seu computador ou em sua rede local. Há apenas o computador do usuário nesta casa.

Responda a questão imaginando que você tem um analisador de protocolos (sniffer) instalado na máquina de usuário. A resposta esperada é a listagem dos protocolos que apareceriam nesse analisador.

8

**76.** Que vantagens o roteamento hierárquico traz para o procedimento de roteamento? **EXPLIQUE** claramente o impacto dessas vantagens.

Com o roteamento hierárquico, conseguimos reduzir o tamanho das tabelas de roteamento dos roteadores, através de uma divisão da rede em regiões. Assim, cada roteador se especializa em calcular as rotas somente dentro da sua região, e quando um pacote tem destino uma rede externa, ele manda para um roteador no nível mais alto de sua hierarquia, para que dê um destino ao pacote (exemplo: o roteador da UFRGS encaminha para o roteador de Porto Alegre os pacotes que são endereçados para redes externas).

A desvantagem do uso dessa técnica é que o cálculo da melhor rota nem sempre é ótimo, porém a pequena perda com cálculo não-exato de melhor rota geralmente é compensado pelo enorme ganho em simplificação do algoritmo e diminuição no tamanho das tabelas de roteamento.

**77. Um provedor possui uma faixa de endereços IP válidos (195.168.0.0/16) para distribuir entre seus clientes empresariais. Ele oferece pacotes de até 30, até 62 e até 126 endereços IPs. As empresas A,B e C desejam adquirir o pacote de 30 endereços ; a empresa D, o pacote de 62 endereços e as empresas E e F o pacote de 126 endereços. Considerando que a distribuição inicia a partir do endereço de base do bloco, você, como administrador da rede do provedor, defina as configurações a serem passadas para cada um dos administradores de rede das empresas A,B,C,D,E e F.**

**78. Um administrador recém-contratado está tentando identificar os serviços que estão sendo oferecidos em uma determinada máquina. Para tal, ele executou o comando netstat, cuja saída é fornecida abaixo:**

```
>netstat -tuan
Proto Recv-Q Send-Q Local Address Foreign Address State
tcp 0 0 0.0.0.0:25 0.0.0.0:* LISTEN
tcp 0 0 0.0.0.0:80 0.0.0.0:* LISTEN
tcp 0 0 192.10.1.33:21 0.0.0.0:* LISTEN
tcp 0 0 192.10.1.65:25 192.10.1.1:55120 ESTABLISHED
tcp 0 0 192.10.1.33:21 200.20.1.1:63472 ESTABLISHED
tcp 0 0 192.10.1.65:80 150.10.50.1:54387 ESTABLISHED
udp 0 0 0.0.0.0:7 0.0.0.0:*
udp 0 0 192.10.1.97:53 0.0.0.0:*
```

**Responda :**

**a) Quantos serviços estão em execução nessa máquina ? Quais os protocolos de transporte que estão sendo usados por esses serviços? Quantos serviços de cada tipo de protocolo de transporte existem? JUSTIFIQUE.**

b) Identifique quais os sockets que são usados para aguardar requisições de pedidos de conexão (segmentos com flag SYN ativo). JUSTIFIQUE.

c) Quantos clientes estão usando os serviços no momento que o comando foi executado? JUSTIFIQUE.

d) É possível deduzir o(s) endereço(s) IP dessa máquina? Qual ou quais é(são) ele(s)? JUSTIFIQUE.

e) Essa máquina recebeu um segmento de SYN cujas portas de origem e destino são 55120 e 25. Para qual socket este segmento foi encaminhado? JUSTIFIQUE.

f) Na saída desse comando, os sockets udp não estão com nenhum estado assinalado. Isso significa algum tipo de problema na máquina ? Sim ou Não? JUSTIFIQUE.

OBS. : os parâmetros -tuan e as colunas Recv-Q e Send-Q são totalmente irrelevantes para responder a questão. Da mesma forma, não é preciso saber qual serviço Internet está associado a cada número de porta. Basta dizer, por exemplo, "o serviço da porta 80".

**GABARITO CARISSIMI P2 2011-2 (não sei se era exatamente a mesma questão, mas parece que sim)**

Estão em execução 5 serviços: 3 TCP e 2 UDP. Isso é feito a partir dos estados listen dos sockets TCP e do fato do foreign address estar identificado como 0.0.0.0:\* . Os sockets que aceitam pedidos de conexão só podem ser do TCP e são aqueles que estão em estado listen. Há 3 clientes TCP no momento da execução do comando (sockets com o estado established). É possível deduzir a partir dos sockets que estão associados a clientes e a serviços executando nesta máquina os seguintes IP: 192.10.1.33, 192.10.1.65 e 192.10.1.97. Esses sockets indicam as associações já feitas ou a espera de requisições por uma determinada interface de rede. Não há erro, pois UDP não possui nenhum estado (é um protocolo não orientado a conexão)

**79. Considere a linha abaixo, extraída da saída do resultado do comando "netstat -na", no Windows XP :**

**TCP 127.0.0.1:2222 0.0.0.0:\* LISTENING**

**EXPLIQUE** o que ela representa (obs : o comando "netstat" fornece, entre outras coisas, informações sobre os sockets do sistema).

**80. Ao se dividir uma faixa de endereços IP como 200.30.40.0 com uma máscara 255.255.255.0 (/24) em sete sub-redes, há diferenças entre se considerar um sistema classfull ou um sistema classless? Se sim, quais são elas e quais parâmetros de rede são afetados? Se não, defina os endereços de cada uma das sub-redes.**

**RESPOSTA DO CARISSIMI (GABARITO):**

Há diferenças. Os prefixos de sub-rede com todos os bits em 1 ou em zero são inválidos no sistema classfull e são permitidos no classless. Nisso, para a questão, deve-se usar uma máscara /28 para se obter sete sub-redes de for usado o classfull (se define quatorze para usar 7). No classless, a máscara é /27, definindo oito sub-redes para se usar 7. As mudanças são na máscara de rede, nos endereços de redes e, por consequência, no primeiro e último IP válido de cada rede. Outro ponto, no classfull as sub-redes tem todas o mesmo tamanho (em quantidade de end IP válidos), no classless poderíamos ter redes com quantidades diferentes de máquinas.

**81. Em uma rede é usado roteamento com vetor de distância. Nessa rede existem seis roteadores A,B,C,D,E e F. Em um dado momento os vetores de distância a seguir chegam no roteador C : de B(5, 0, 8, 12, 6, 2), de D :(16, 12, 6, 0, 9, 10), e de E :(7,6,3, 9, 0, 4). Da esquerda para a direita, cada um dos valores desses vetores correspondem, respectivamente, aos roteadores A, B, C, D, E e F. Os retardos (custo) medidos de C para B, D e E são 6, 3 e 5, respectivamente. Qual é a nova tabela de roteamento de C? Forneça, para cada destino, a linha de saída a ser usada e o retardo esperado.**

**82. Supondo uma máquina com capacidade de processamento e memória infinitos, qual seria o número máximo teórico de conexões TCP estabelecidas que essa máquina poderia suportar ao mesmo tempo? JUSTIFIQUE.**

O datagrama TCP possui campos que carregam a porta do processo origem/destino. Esse campo possui tamanho de 16 bits, logo, são suportadas  $2^{16} = 65536$  conexões TCP ao mesmo tempo.

**83. Que vantagens os sistemas autônomos trazem para o roteamento? EXPLIQUE claramente o impacto delas no procedimento de roteamento.**

**84. Uma determinada instituição possui o bloco 192.50.32.0/19. Essa instituição tem quatorze redes, cada uma delas com certo número máximo de máquinas, de acordo com a tabela abaixo:**

**Considerando que cada máquina possua um único endereço IP, aloque blocos de endereços IP para cada uma das redes (N1 a N14).**

9

**Qtd. de sub-redes**

1

2

1

2

5

3

**Nome da sub-redes**

N1

N2, N3

N4

N5, N6

N7, N8, N9, N10, N11

N12, N13, N14

**Nro. máximo de máquinas**

800

400

350

200

100

80

**85. O protocolo UDP usa apenas a porta de destino para demultiplexar os datagramas recebidos, ao passo que o protocolo TCP utiliza a identificação da conexão, ou seja, um par de endpoints (ou sockets). Porque o TCP não pode utilizar apenas a porta de destino para demultiplexação?**

Porque precisa da porta do processo de origem para as respostas (ACK's), uma vez que é orientado a conexão...

**86. O que são sistemas autônomos (SA) ? Qual a principal motivação para a criação e uso desse conceito? Exemplifique seu emprego na Internet.**

**87. O TCP inicializa o estabelecimento de uma conexão realizando um protocolo de apresentação de três vias (three-way handshake) onde os pares negociam entre si os números de sequência que cada um utilizará até o final da conexão. Que tipo(s) de**

problema(s) ocorreria(m) se a numeração de sequência fosse iniciada a partir de zero?

**88. Um software MUA, como o outlook, Mozilla-Thunderbird, Eudora, etc, executa que protocolos tipicamente ? Descreva o que cada um desses protocolos faz e suas principais características? (OBS. : não é para mostrar a PDU de cada protocolo e suas mensagens, mas sim as suas funcionalidades).**

**89. Um provedor de acesso a Internet alocou para um cliente a rede 200.231.15.240 (CIDR) com 16 endereços IP (incluindo os endereços especiais). Quais são os primeiro e último endereços válidos para interfaces de redes, a máscara de rede e o endereço de broadcast desta rede?**

**90. Uma organização detém a rede 200.15.20.0/24 e a organiza em sub-redes. Uma máquina configurada com endereço IP 200.15.20.131, com default gateway 200.15.20.158 e servidor de DNS 200.15.20.33, executa um cliente HTTP (browser) para acessar a página [www.uefa.com](http://www.uefa.com) (IP 72.246.216.26). Sabe-se ainda que o default gateway é o último endereço válido da sub-rede onde se encontra a máquina que executa o cliente HTTP. Supondo que você esteja capturando o tráfego nessa rede com um sniffer, liste, NA ORDEM CORRETA em que são capturados, TODOS os protocolos da camada de rede, de transporte e de aplicação. JUSTIFIQUE brevemente o que cada um dos protocolos faz quando acionado e o porquê da ordem fornecida.  
**IMPORTANTE :** Desconsidere que as informações são lidas de qualquer tipo de cache, isto é, as informações necessárias não estão armazenadas em nenhum tipo cache e todas devem ser buscadas através de requisições.**

**91. Descreva o que acontece em uma rede IP quando uma máquina possui:**

(Resposta do Caríssimi)

**A) um endereço IP duplicado.**

Afeta o funcionamento da rede como um todo, porque duas máquinas vão responder ao ARP request. Isso acarretará que datagramas serão recebidos as vezes por uma máquina, as vezes

por outra.

**B) a máscara de sub-rede é mais restritiva do que deveria ser.**

Um remetente achará que uma máquina pertencente a rede se encontra na verdade em outra rede. Invés de enviar dados a ela, ele acabará enviando para o default gateway.

**C) a máscara de sub-rede é menos restritiva do que deveria ser.**

Um remetente achará que máquinas que pertencem a outras redes, se encontram na mesma rede que ele e tentará se comunicar diretamente invés de enviar para o default gateway.

**D) o default gateway não está configurado e não há proxy arp na rede.**

Não há como enviar datagramas para fora da rede (se perde comunicação externa).

**E) o endereço do servidor de DNS não está corretamente configurado.**

Não há como resolver nomes simbólicos.

**Seja bastante CLARO e EXPLÍCITO na sua resposta ressaltando os protocolos afetados e/ou o comportamento apresentado pela máquina cliente e seus aplicativos em cada uma das situações listadas anteriormente.**