

1a. Lista de Exercícios

Matéria: Arquitetura, Ethernet, Endereçamento IP, Sub-Redes, VLSM, CIDR

Arquitetura

1. Descreva sucintamente a função de cada uma das sete camadas (Física, Enlace, Redes, Transporte, Sessão, Apresentação e Aplicação) do modelo de referência OSI.
2. A arquitetura de rede padronizada pelo Modelo de Referência OSI prevê a existência de cabeçalhos relativos aos protocolos em todas as camadas. Seguramente seria mais eficiente ter um único cabeçalho para cada “mensagem”, ao invés da sobretaxa devida aos cabeçalhos separados por camadas. Por que isto não é feito?
3. Em qual (quais) camada(s) do modelo OSI cada uma das funções abaixo é especificada? Justifique a sua resposta. Considere apenas as camadas de 1 a 4.
(a) Fragmentação; (b) Endereçamento; (c) Controle de fluxo; (d) Controle de erro
4. Dadas duas camadas X e Y ($X > Y$), e, supondo-se que: a entidade da camada X é CONS; e, a entidade da camada Y é CLNS com serviços confirmados - Elabore um diagrama de ordem temporal relacionando as camadas X e Y durante um estabelecimento de conexão (dados - Serviços: X-Connect e Y-Data).
5. Qual o significado dos termos unicast, multicast e broadcast? Qual(is) a(s) camada(s) à(s) qual(is) eles aplicar-se-iam? Justifique.
6. Assinale V (Verdadeiro) ou F (Falso).
 - Protocolos da camada N adicionam informações às unidades de dados recebidas da camada (N+1), gerando PDUs de maior tamanho a cada camada do modelo.
 - Máquinas de estados geralmente são usadas para descrever o comportamento dinâmico dos protocolos.
 - Serviços confirmados são serviços que especificam apenas as fases de *request* e *indication* das primitivas de serviço.
 - Uma PDU da camada (N) está assim dividida: um campo de cabeçalho, que é a parte do protocolo da camada (N), e um conteúdo, que é a parte de dados da camada (N+1).
 - O provider oferece os serviços e a conexão da camada (N-1) a um usuário da camada (N).
 - O nível físico da norma IEEE 802.3 pode ser de diferentes tipos. Para proporcionar uma certa independência relativamente ao nível MAC este nível está estruturado em dois sub-níveis: *Physical Signaling* (PLS) e *Physical Medium Attachment* (PMA).
 - A respeito de fragmentação podemos afirmar que ela sempre vai ocorrer quando os arquivos a serem transmitidos são muito grandes.
 - A norma define um pacote IP de tamanho fixo mínimo e de tamanho fixo máximo. O pacote de tamanho fixo mínimo possui 46 bytes de dados. O tamanho fixo máximo é de 1518 bytes.
 - No CSMA/CD, ao detectar uma colisão, a estação espera por um tempo aleatório, que vai de zero até um limite superior. Este tempo é aumentado a cada colisão sucessiva e é calculado em unidades de *slot time*.
7. Comente como uma camada interage com a camada imediatamente superior e inferior a ela.
8. Quais as duas razões para a utilização de protocolos dispostos em camadas?
9. Qual a principal diferença entre a comunicação sem conexão e a comunicação orientada a conexões?
10. Cite dois aspectos em que o modelo de referência OSI e o modelo de referência TCP/IP são iguais. Agora, cite dois aspectos em que eles são diferentes.
11. Liste duas vantagens da existência de padrões internacionais para protocolos de redes.
12. Quais camadas da pilha de protocolos um roteador implementa?

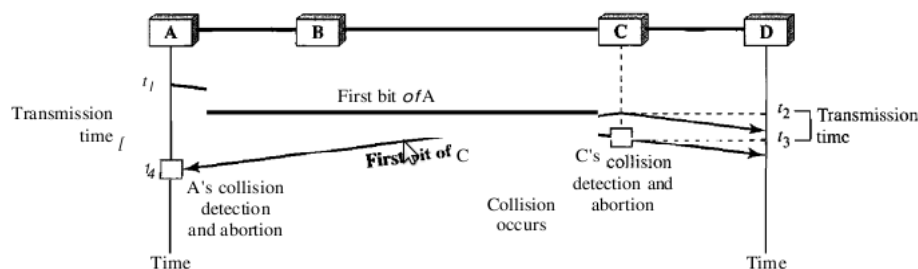
Ethernet

- Qual é a função da sub-camada MAC? Onde ela se localiza no modelo de referência OSI?
- Como funciona o método CSMA/CD?
- o que acontece se aumentarmos muito a carga neste tipo de rede, relacionando com o desempenho.
- Qual o formato do frame Ethernet?
- Sejam dois computadores A e B ligados a uma mesma rede local que utiliza o protocolo Ethernet.

| | |
|--------------------------------------|--------------------------------------|
| Computador A: | Computador B: |
| Nome: terra | Nome: marte |
| Endereço IP: 10.0.0.1 | Endereço IP: 10.0.0.2 |
| Endereço Ethernet: 00:C0:24:A5:43:8B | Endereço Ethernet: 00:C0:24:A5:48:55 |

 - Mostre como seria o formato do pacote Ethernet resultante de uma transmissão unicast de A para B. Suponha que o pacote Ethernet esteja carregando um pacote IP com 125 octetos.
 - Mostre como seria o formato do pacote Ethernet resultante de uma transmissão broadcast por A. Suponha que o pacote Ethernet esteja carregando um pacote ARP com 28 octetos.
- In a CDMA/CD network with a data rate of 10 Mbps, the minimum frame size is found to be 512 bits for the correct operation of the collision detection process. What should be the minimum frame size if we increase the data rate to 100 Mbps? To 1 Gbps? To 10 Gbps?
- In a CDMA/CD network with a data rate of 10 Mbps, the maximum distance between any station pair is found to be 2500 m for the correct operation of the collision detection process. What should be the maximum distance if we increase the data rate to 100 Mbps? To 1 Gbps? To 10 Gbps?
- In Figure 12.12, the data rate is 10 Mbps, the distance between station A and C is 2000 m, and the propagation speed is 2×10^8 m/s. Station A starts sending a long frame at time $t_1 = 0$; station C starts sending a long frame at time $t_2 = 3 \mu s$. The size of the frame is long enough to guarantee the detection of collision by both stations. Find:
 - The time when station C hears the collision (t_3)
 - The time when station A hears the collision (t_4)
 - The number of bits station A has sent before detecting the collision.
 - The number of bits station C has sent before detecting the collision.

Figure 12.12 Collision of the first bit in CSMA/CD

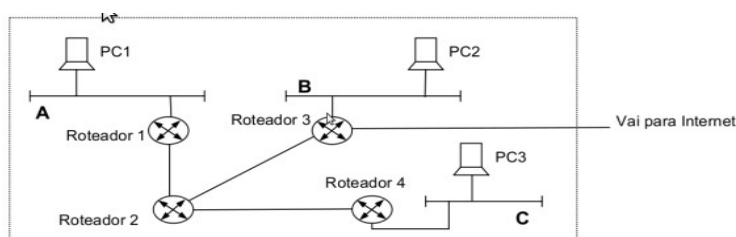


- Repeat Exercise if the data rate is 100 Mbps.
- The least significant bit of the first byte defines the type of Ethernet address. If the bit is 0, the address is unicast; otherwise, it is multicast. The broadcast destination address is a special case of the multicast address in which all bits are 1's. Define the type of the following destination addresses:
 - 4A:30:10:21:10:1A
 - 47:20:1B:2E:08:EE
 - FF:FF:FF:FF:FF:FF

11. Show how the address 47:20:1B:2E:08:EE is sent out on line (the address is sent left-to-right, byte by byte; for each byte, it is sent right-to-left, bit by bit).
12. What is the hexadecimal equivalent of the following Ethernet address?
01011010 00010001 01010101 00011000 10101010 00001111
13. How does the Ethernet address 1A:2B:3CAD:5E:6F appear on the line in binary?
14. If an Ethernet destination address is 07:01:02:03:04:05, what is the type of the address (unicast, multicast, or broadcast)?
15. The address 43:7B:6C:DE: 10:00 has been shown as the source address in an Ethernet frame. The receiver has discarded the frame. Why?
16. An Ethernet MAC sublayer receives 42 bytes of data from the upper layer. How many bytes of padding must be added to the data?
17. An Ethernet MAC sublayer receives 1510 bytes of data from the upper layer. Can the data be encapsulated in one frame? If not, how many frames need to be sent? What is the size of the data in each frame?
18. What is the ratio of useful data to the entire packet for the smallest Ethernet frame? What is the ratio for the largest frame?

Endereçamento IP

1. Qual é a outra maneira de expressar a máscara 255.255.255.248? Quantos hosts essa máscara suporta?
2. Repita o exercício anterior para a máscara 255.255.255.224.
3. Dado o endereço IP 172.16.1.10/25, qual é o endereço de broadcast da rede?
4. Dado o endereço IP 172.16.0.10/29, qual é o endereço da rede?
5. Which one of the following prefixes matches 95.254.36.0 ?
(a) 95.254.46/23 (b) 95.254.37/24 (c) 95.254.36/24 (d) 95.254.40/23
6. Which one of the following address prefixes contains 65.40/13?
(a) 65.128/11 (b) 65.128/10 (c) 65.192/10 (d) 65.64/12 (e) 65.0/10
7. Which one of the following prefixes matches both 229.65.47.0 and 229.65.56.0?
(a) 229.65.32.0/20 (b) 229.65.49.0/20 (c) 229.65.37.0/19 (d) 229.65.35.0/21
8. Faça o endereçamento IP da internet abaixo. Com o endereçamento atribuído, qual seria a faixa de endereços IP dos hosts da rede B? E o endereço de broadcast da rede C?



9. Sumarize os endereços abaixo:
 - a) 172.16.100.0/24, 172.16.101.0/24, 172.16.102.0/24, 172.16.103.0/24, 172.16.104.0/24, 172.16.105.0/24 e 172.16.106.0/24
 - b) 10.1.0.0, 10.2.0.0, 10.3.0.0, 10.4.0.0, 10.5.0.0, 10.6.0.0 e 10.7.0.0
 - c) 172.16.16.0 a 172.16.16.31
 - d) 192.168.32.0 a 192.168.63.0

Sub-Redes

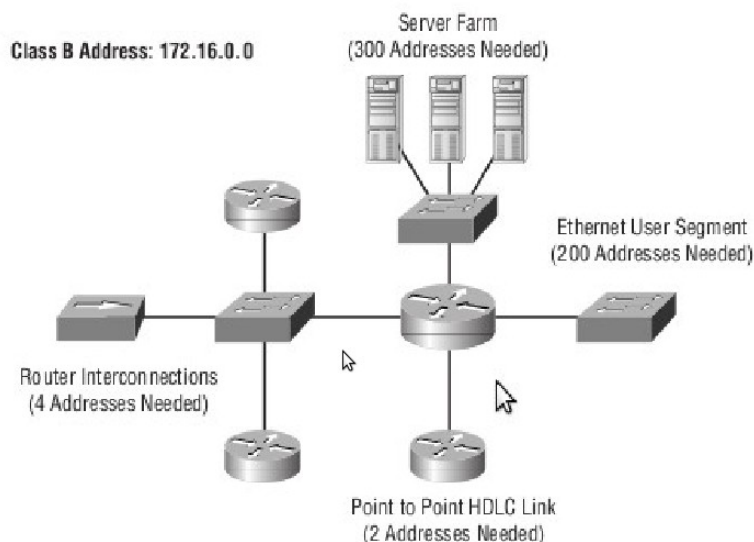
1. Given networks (i) 175.32.0.0 with subnet mask 255.255.255.0; (ii) 31.0.0.0 with subnet mask 255.255.255.0 ; and (iii) 31.0.0.0 with subnet mask 255.255.192.0, calculate for each one:
 - a) Total number of subnets

- b) Range of Subnet addresses
 - c) Number of hosts per subnet
 - d) Range of host addresses
2. Given addresses (i) 5.228.229.195 with subnet mask 255.255.255.224 ; 192.4.4.67 with subnet mask 255.255.255.252 , calculate:
 - a) Net-ID
 - b) Host-ID
 - c) Subnet broadcast address
 - d) Maximal number of hosts
 - e) Range of subnet addresses
 3. An organization received the network number 193.1.1.0/24 for further subnetting. Six subnets are required. Up to 25 hosts per subnet.
 - a) Create a list of all subnet addresses
 - b) Identify subnet zero and subnet broadcast addresses
 4. Repeat the exercise for network number 120.10.0.0/16 and up to 60 hosts.
 5. Suponha que uma rede com endereço 192.203.97.0/24 tenha sido subdividida em duas sub-redes. Baseado nessa hipótese preencha a tabela abaixo com os valores corretos e demonstre o raciocínio para a conclusão das respostas. Responda ainda, para qual sub-rede o datagrama com endereço 192.203.97.130 seria enviado? Justifique sua resposta.

| | Sub-rede 1 | Sub-rede 2 |
|--------------------------------|------------|------------|
| Endereço de Rede | | |
| Faixa de endereço das máquinas | | |
| Endereço de Broadcast | | |

VLSM

6. An organization received the network number 100.22.0.0/16 . a) Create 16 subnets (b) Create 32 sub-subnets each, except subnet 10, which should have 16 sub-subnets (c) Create 8 sub-sub-subnets for the 5th sub-subnet of subnet 10.
7. Utilizando o bloco de endereços 200.10.192.0/18, proponha uma solução para configurar os IP's de uma empresa que está presente em 3 cidades. Observações: (i) Cada cidade pode ter no máximo 3 prédios; (ii) Cada prédio tem no máximo 8 andares.; (iii) Cada andar no máximo 2 redes; (iv) Cada rede no máximo com 40 máquinas.
8. Partindo do bloco de endereços classe B abaixo, faça o projeto VLSM para a topologia apresentada.



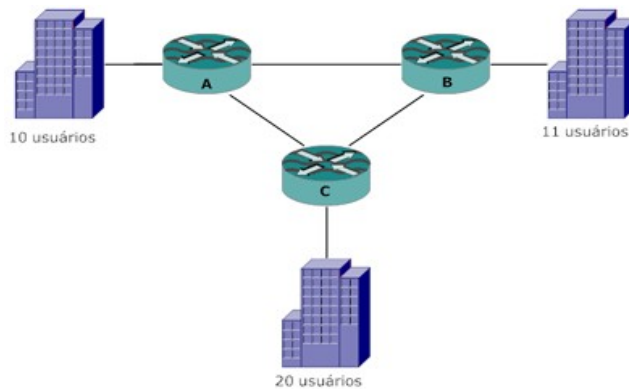
9. Dado o endereço VLSM 172.16.1.8/30, quais endereços IP abaixo podem ser atribuídos aos hosts?

- (a) 172.16.1.8 (b) 172.16.1.9 (c) 172.16.1.10 (d) 172.16.1.11

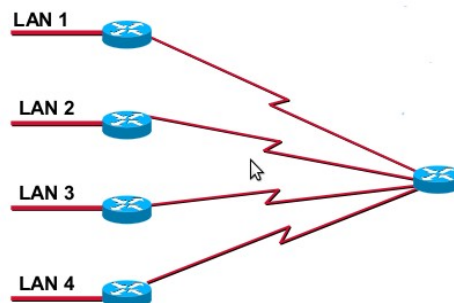
10. Considere uma rede sem segmentação com endereço 192.168.10.0/24. Suponha que esta rede foi segmentada em 2 subredes distintas: 192.168.10.64 /26 e 192.168.10.128 /26, cada uma delas com capacidade para endereçar 62 hosts:

- Subrede 1: 192.168.10.64; Hosts: 65 à 126; Broadcast: 127
- Subrede 2: 192.168.10.128; Hosts: 129 à 190; Broadcast: 191

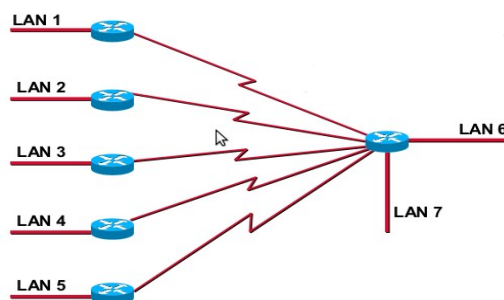
Suponha que você, tendo em mãos este pequeno plano de endereçamento, tenha uma rede da empresa X com a topologia abaixo para endereçar. Proponha uma solução de endereçamento usando VLSM.



11. Given subnet address is 179.55.32.0/20: (a) Create an efficient VLSM plan that allows 25 hosts per LAN; (b) Also address the serial links; (c) Identify local broadcast addresses.

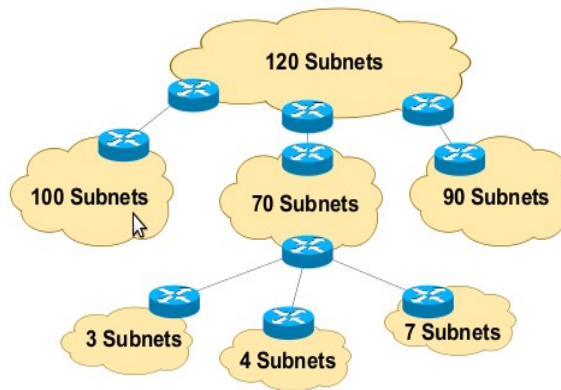


12. Given subnet address is 209.133.32.0/24: (a) Create an efficient VLSM plan that allows 25 hosts per LAN (1-5) ; (b) LAN 6 needs 3 host addresses (c) LAN 7 needs 6 host addresses; (d) The serial links need also addresses; (e) Identify local broadcast addresses .



13. Create VLSM address plan using subnets of 130.5.0.0/16. Support route summarization at border routers! Which summary route is advertised at the border routers? How many host

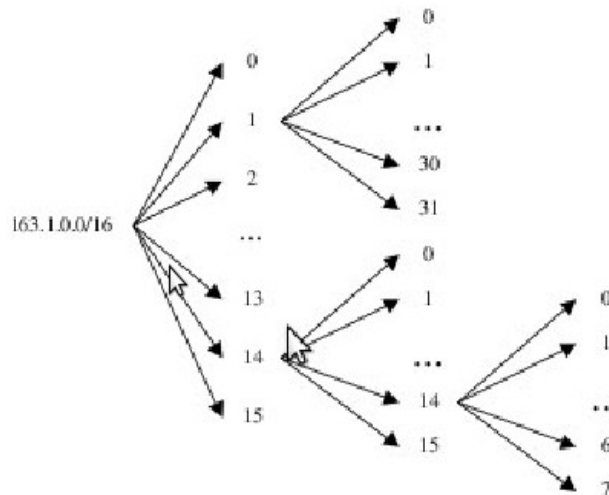
addresses are available in each level?



CIDR

1. Para a rede da figura abaixo:

- Defina todas as subredes envolvidas, especificando o prefixo de rede estendido e a máscara de subrede para cada uma.
- Defina a faixa de endereços dos hosts e o endereço de broadcast para as subredes 1-1, 13 e 14-14-1.



- Identify the network numbers that are specified by the CIDR block 198.31.168.0/21.
- Identify the network numbers that are specified by the CIDR block 199.24.0.0/13.
- Aggregate the following network addresses using CIDR:
 - 200.47.132.0/24 ; 200.47.133.0/24 ; 200.47.134.0/24; 200.47.135.0/24
 - 200.47.146.0/24 ; 200.47.147.0/24 ; 200.47.148.0/24 ; 200.47.149.0/24
 - 200.47.96.0/24 ; 200.47.97.0/24 ; 200.47.98.0/24 ... 200.47.158.0/24 ; 200.47.159.0/24
- Assume two ISP A and B. ISP A connects 3 clients. One of its basic services is to assign IP addresses for them. The following table lists three organizations' requirements.

| <u>Clients</u> | <u>Requirements</u> |
|----------------|-------------------------|
| Organization X | Few than 1024 addresses |
| Company Y | Few than 4096 addresses |
| Company Z | Few than 512 addresses |

ISP A was authorized by RIPE NCC to begin its network addresses with 195.133.10.0 and end with 195.136.255.255. ISP B is allocated a block of 1024 class C networks starting from

191.51.0.0. Both A and B connect to a regional network.

- a) Represent the two ISPs' blocks of network addresses in the form of IP Prefix[network mask].
- b) How many class C network addresses does the ISP A offer? Is its address space enough big to fulfil all requirements of 3 clients? Use the exact numbers to draw you conclusion.
- c) Help the ISP A to allocate the address spaces for 3 clients. Indicate the thresholds of these address spaces and describe the corresponding routes by IP prefixes .
- d) Assume that organization X will change the service provider from ISP A to new one ISP B. Follow the rules for route advertisement and features of multi-homed routing domain. List the advertisements in IP prefix with comment .

6. Identifique as redes que são especificadas pelos seguintes blocos CIDR:

- a) 198.31.168.0/21
- b) 199.24.0.0/13

7. Agregar (sumarizar) os seguintes endereços de rede CIDR:

- a) 200.47.132.0/24, 200.47.133.0/24, 200.47.134.0/24, 200.47.135.0/24
- b) 200.47.146.0/24, 200.47.147.0/24, 200.47.148.0/24 e 200.47.149.0/24
- c) 200.47.96.0/24, 200.47.97.0/24, 200.47.98.0/24, ..., 200.47.158.0/24, 200.47.159.0/24

8. Um roteador tem as seguintes entradas CIDR na sua tabela de rotas:

| <u>Address/mask</u> | <u>Next hop</u> |
|---------------------|-----------------|
| 135.46.56.0/22 | Interface 0 |
| 135.46.60.0/22 | Interface 1 |
| 192.53.40.0/23 | Router 1 |
| default | Router 2 |

9. Para cada um dos seguintes endereços IP, o que faz o roteador na chegada dos seguintes pacotes?

- a) 135.46.63.10 ; b) 135.46.57.14 ; c) 135.46.52.2 ; d) 192.53.40.7 ; e) 192.53.56.7

Geral

1. Quais as características das tecnologias de rede WAN, MAN, LAN?

2. Associe as linhas:

- (a) 802.3 (b) 802.11 (c) 802.15.1 (d) 802.15.3 (e) 802.15.4 (f) 802.16
() WiMax () LR-WPAN () WiFi () Bluetooth () Ethernet () UWB

□ Pacote Ethernet

- * Endereço Destino : endereço Ethernet do destinatário
- * Endereço Origem : endereço Ethernet do emissor
- * Tipo : tipo de dado sendo transmitido
- * Dados : container de dados
- * CRC : Código de Redundância Cíclica

