
TE354 - Redes de Comunicação

Lista de Exercícios 2

Carlos Marcelo Pedroso

28 de abril de 2024

Exercício 1: Sobre camada de enlace:

- a) Descreva os principais métodos de enquadramento.
- b) Descreva os principais métodos de controle de fluxo.
- c) O método de controle de fluxo transmite e espera reduz a taxa média de transmissão em redes full duplex. Porque isto ocorre?
- d) Descreva o método de controle de fluxo por janelas de transmissão.
- e) Utilizando CRC, calcule a sequência redundante para a sequência de dados 1001001 com polinômio gerador $x^2 + 1$.
- f) Foi recebida a sequência 1001011 utilizando Hamming bits, com ordem de codificação de acordo com o método apresentado em sala de aula. A sequência está correta? Caso negativo, qual bit está incorreto?
- g) Descreva os métodos de controle de acesso ao meio CSMA/CD e CSMA/CA.
- h) Qual problema impede o uso do CSMA/CD em redes rádio ?
- i) Caso fosse retirado o atraso aleatório do algoritmo CSMA/CD, qual seria a consequência.
- j) Descreva o método de controle de acesso ao meio utilizado em redes CAN.

□

Exercício 2: O LTE (Long Term Evolution) utiliza OFDMA (Orthogonal Frequency Division Multiple Access). O 5G New Radio e o Wifi6 também usam esta técnica

- a) Descreva o OFDMA e explique porque esta abordagem tem vantagens em relação a usar toda a largura de banda para modular um sinal em mais alta taxa de transmissão.

Os blocos de recurso alocáveis são chamados de RB, que ocupam 180 kHz em 1 ms. O RB é dividido em 12 frequências de 15 kHz, que transmite um total de 14 símbolos. Dependendo da relação sinal/ruído, os dispositivos podem usar modulação DPSK, 16 QAM ou 64 QAM, com 2, 16 e 64 símbolos, respectivamente.

- b) Determine a taxa máxima de transmissão para o melhor (64 QAM) e pior (DPSK) caso para largura de banda total licenciada de 1,4 MHz, 5 MHz, 10 MHz e 20 MHz.

□

Exercício 3: Redes Ethernet/Conceitos básicos:

- a) Descreva como é realizado o enquadramento (delimitação da fronteira do quadro).
- b) Descreva o formato do quadro.
- c) Mostre como é realizado o endereçamento: número de bits, endereços unicast, broadcast e multicast.
- d) Qual o MTU (Maximum Transfer Unit, ou tamanho máximo do quadro).
- e) Qual o tamanho mínimo do quadro?
- f) Como é utilizado o campo Tipo/Tamanho?
- g) Qual é a técnica utilizada para detecção de erros?
- h) Como é implementado o controle de fluxo.

□

Exercício 4: Redes Ethernet/Equipamentos:

- a) Descreva o funcionamento de um multi repetidor (HUB).
- b) Quais são os problemas que ocorrem quando realizamos o cascadeamento de muitos HUBs?
- c) Descreva o funcionamento de um switch Ethernet. Quando o switch Ethernet não conhece o endereço de destino de um quadro, o que ele irá fazer?
- d) Descreva o funcionamento de um Access Point (rede WiFi) operando em modo infra-estrutura.
- e) Quais as versões do Ethernet que ainda suportam a operação com HUBs e implementem o CSMA/CD

□

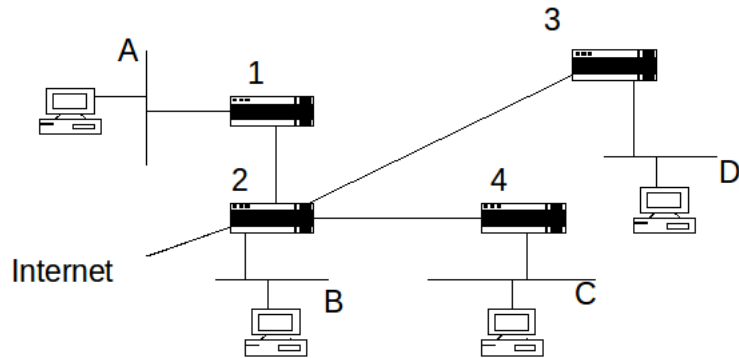


Figura 1: Rede 1

Exercício 5: Suponha a rede apresentada na Figura 1

- Escreva um esquema de endereçamento Classe B (invente os endereços).
- Escreva endereços para todos os equipamentos e para as interfaces entre os roteadores.
- Indique os endereços de rede e broadcast.
- Escreva a tabela de rotas do roteador 2.
- Escreva a tabela de rotas para um host da rede B.

□

Exercício 6: Uma empresa recebeu o prefixo IP válido na Internet 200.224.64.0/20. Considerando que é necessário aplicar uma nova máscara para obter pelo menos 20 novas redes, indique:

- Qual máscara de rede a ser aplicada para obter a divisão necessária, de modo a maximizar o número de hosts por rede.
- Indique quais os 5 primeiros endereços de rede, broadcast e hosts criados a partir aplicação da máscara proposta no item a).

□

Exercício 7: Você é o administrador de rede de uma empresa que possui redes em 4 cidades diferentes. Você decidiu montar a rede utilizando links ponto a ponto entre as 4 sub-redes e uma central (que é a sub-rede 1). Cada sub rede possui seu próprio endereço IP. Sua tarefa é projetar um esquema de endereçamento IP para a rede em questão. Tome o cuidado de prever espaço de endereçamento para acomodar a quantidade de hosts descrita na Tabela 1.

Rede	Número Máximo de Hosts
L1	120
L2	90
L3	30
L4	30

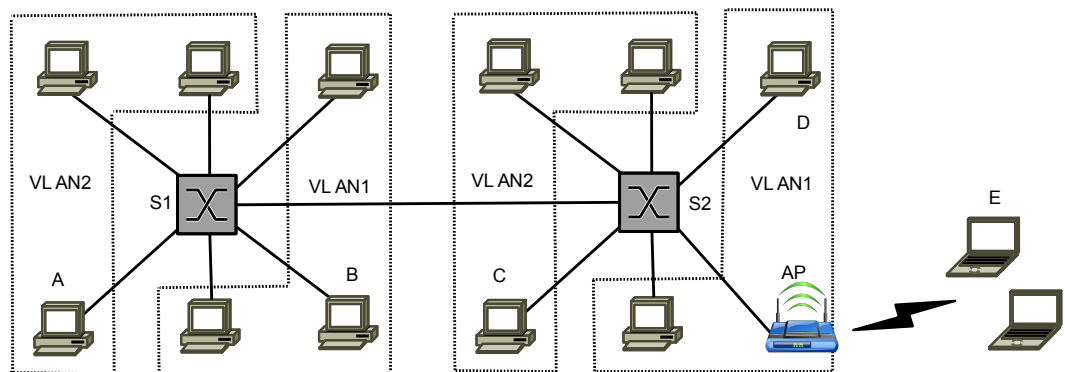
Tabela 1: Requisitos

- Utilize um esquema de endereçamento classe C (você pode inventar os endereços). Tenha em mente que com este esquema você terá problemas quando for fazer a conexão com a Internet.
- Utilize endereços válidos para a Internet. O seu provedor (ISP) forneceu as seguintes informações: Network: 200.2.2.0/23 (mask 255.255.254.0); Router: 199.2.2.5/30 (mask 255.255.255.252); Default Gateway: 199.2.2.6/30
- Indique os endereços de rede, broadcast e hosts para cada rede.

□

Exercício 8: Um usuário atribuiu para um computador o endereço IP 10.1.207.0/21. No entanto, a configuração não funcionou. Ele consultou o engenheiro responsável pela rede, e descobriu que o endereço da rede onde o computador está conectado é 10.1.192.0/21. Explique onde está o erro. □

Exercício 9: Considere dois *switches* Ethernet (S1 e S2) e um *access point* (AP), conectados de acordo com a figura a seguir:



A figura indica também a configuração de duas VLANs. Responda as seguintes perguntas:

- Indique em quais interfaces será necessário configurar o protocolo 801.1Q ou 802.3.
- Caso a configuração de protocolos esteja correta para implementar as VLANs indicadas na figura, indique o que precisa ser feito para que o equipamento A se comunique com o E.
Obs. considere não é possível alterar a configuração de VLAN indicada na figura.
- Considere que o endereço de toda a rede é 10.1.8.0/22. Considerando a configuração de VLANs, indique uma possível nova máscara e respectivas redes, bem como os endereços para os equipamentos A, B, C, D e E.

□

Exercício 10: Uma empresa recebeu o prefixo IP válido na Internet 200.220.64.0/18. Considerando que é necessário aplicar uma nova máscara para obter pelo menos 120 novas redes, indique:

- Qual máscara de rede a ser aplicada para obter a divisão necessária, de modo a maximizar o número de hosts por rede.
- Indique quais os 5 primeiros endereços de rede, *broadcast* e *hosts* criados a partir aplicação da máscara proposta no item a).

□

Exercício 11: Um usuário está tendo problemas para transmitir dados para o endereço de destino 200.17.220.95. Suponha que o computador do usuário possui endereço 200.17.220.57, com máscara 255.255.255.192. O usuário listou a tabela de rotas, com resultado apresentado a seguir:

Endereço Destino	Próximo Salto
200.17.220.0/26	-

Você foi chamado para resolver o problema. A primeira providência foi verificar que o destino, 200.17.220.95, está funcionando perfeitamente e respondendo requisições. Descreva qual o problema e a possível solução.

□

Exercício 12: O uso do NAT (*Network Address Translation*) tem contribuído para o alongamento da vida útil do protocolo IPv4, permitindo que redes com um grande número de hosts possam se conectar à Internet mesmo com poucos endereços válidos. Além disso, em certas situações o uso do NAT apresenta vantagens. Explique quais são as vantagens do uso do NAT e quais as limitações do emprego desta solução. □

Exercício 13: Um administrador de rede optou pelo uso do NAT (*Network Address Translation*) em sua rede interna. No entanto, ele não utilizou no endereçamento da rede interna os endereços reservados para uso interno e sim o endereço 64.0.0.0/8. Naturalmente, esta configuração apresentou problemas e o administrador foi dispensado e a empresa está procurando um novo engenheiro para a vaga. Na entrevista, você é um candidato que preenche todos os requisitos e só precisa responder uma pergunta final para ser admitido: *porque a configuração realizada não funcionou?* □

Exercício 14: Considere um usuário em uma rede que utiliza o NAT (*Network Address Port Translation*) para acessar a Internet. Este usuário é um fanático por jogos e deseja configurar um servidor de jogos em seu computador. Descreva como o usuário pode implementar o servidor de jogos, considerando que ele não é capaz de realizar nenhuma alteração na configuração do NAT. □

Exercício 15: Suponha duas redes IP v4 que possuem esquemas de endereçamento distintos. As duas redes são arbitrariamente grandes (ex. estão utilizando todo o espaço de endereçamento IP v4 disponível). *Explique se é possível utilizar o NAT ou NAT para interligar as redes.* □

Exercício 16: O protocolo ARP (*Address Resolution Protocol*) mapeia endereços de protocolos de camada 2 e 3. Ilustre como o protocolo ARP é utilizado na transmissão de uma mensagem de um computador situado em uma rede local para um servidor situado na Internet (fora da rede local onde está o computador). □

Exercício 17: Um usuário executou o comando *traceroute*, com resultado apresentado a seguir.

```
$ traceroute to 200.1.1.1 (200.1.1.1), 30 hops max, 60 byte packets
 1  192.168.1.1      0.475 ms  0.466 ms  0.457 ms
```

2	200.17.220.62	2.175 ms	2.172 ms	2.165 ms
3	10.10.19.1	4.611 ms	4.613 ms	4.594 ms
4	200.19.74.121	7.741 ms	7.740 ms	7.733 ms
5	200.143.255.153	2.087 ms	2.082 ms	2.313 ms
6	200.143.252.61	8.953 ms	8.518 ms	8.511 ms
7	200.143.252.22	159.238 ms	158.207 ms	158.199 ms

O *traceroute* utiliza o campo TTL (*Time to Live*) do TCP em conjunto com o protocolo ICMP (*Internet Control Message Protocol*). Interprete a saída do programa *traceroute* e explique como este resultado foi obtido. □

Exercício 18: O roteador de uma rede possui o endereço IP 172.16.2.1/18. Assinale quais dos endereços a seguir podem ser utilizados na rede em que o roteador está conectado:

- a. 172.16.1.100
- b. 172.128.2.30
- c. 172.20.192.100
- d. 172.64.128.100

Atenção: todas as alternativas devem ser informadas corretamente. □

Exercício 19: Considerando a fragmentação de pacotes realizada pelo protocolo IP versão 4, indique quais alternativas são *verdadeiras*:

- a. A fragmentação é realizada apenas na origem.
- b. Os roteadores podem realizar a fragmentação dependendo do MTU da rede no próximo salto.
- c. A desfragmentação é realizada exclusivamente no host de destino.
- d. Cada pacote fragmentado recebe uma nova identificação, se tornando independente do pacote original.

Atenção: todas as alternativas devem ser informadas corretamente para que a questão seja pontuada.

□

Exercício 20: Considerando a função do campo TTL (*Time to Live*) do protocolo IP versão 4, indique quais alternativas são *verdadeiras*:

- a. O campo é usado para registrar o tempo máximo que um pacote pode ser processado pelos elementos de rede.
- b. Este campo é usado para impedir que um pacote fique preso em um loop entre roteadores devido a erros de roteamento.
- c. O principal uso é permitir a realização do ECHO REQUEST/REPLY pelo programa *ping*.
- d. Uma de suas aplicações é identificar que o próximo protocolo é o ICMP (Internet Control Message Protocol).

□

Exercício 21: Suponha que um roteador foi configurado para descobrir rotas utilizando o protocolo RIP (*Routing Information Protocol*), que implementa o algoritmo vetor-distância. Em um dado roteador, suponha que para um dado endereço de rede de destino (rede A) o número de saltos da rota ativa é 3. Suponha que este roteador receba uma atualização de rota de um roteador vizinho, informando um caminho para rede A com 4 saltos. Assinale a alternativa que representa o procedimento que será tomado pelo roteador, de acordo com o algoritmo vetor-distância:

- a. O roteador irá assinalar o custo em um grafo onde os nós representam os roteadores e irá recalculer o menor caminho para o destino.
- b. Será realizada uma busca por um *loop* fechado na rede, de forma a desabilitar a interface de rede que causa o ciclo fechado.
- c. O roteador irá atualizar a tabela de rotas para utilizar o caminho anunciado.
- d. Será enviada uma mensagem ICMP (*Internet Control Message Protocol*) para avaliar se o tempo de resposta deste novo caminho é melhor que o anterior, e se for este o caso, a rota ativa será alterada.
- e. Nenhuma ação será tomada e a mensagem é simplesmente descartada.

Explique a razão da sua escolha. □

Exercício 22: Explique o funcionamento do protocolo DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) □