



PTC2550 - Redes de Comunicação de Dados e Transporte Multimídia
1o semestre 2017

Lista de Exercícios Suplementares 2

1) (2014-P3) [Kurose and Ross, 2013] Considere a configuração de sub-redes da Figura 1.

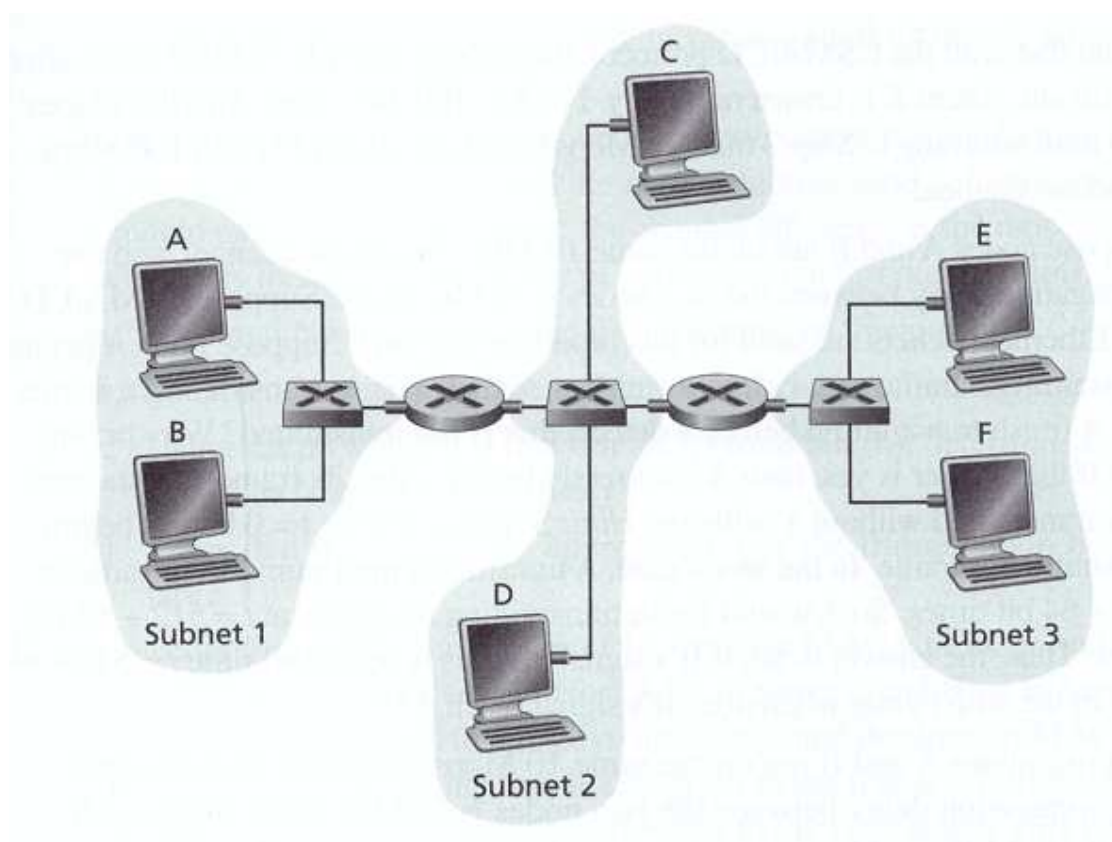


Figura 1: [Kurose and Ross, 2013]

- (a) Forneça endereços MAC e IP para as interfaces do Host *A*, dos dois roteadores e do Host *F*.
- (b) Suponha que o Host *A* envie um datagrama para o Host *F*. Forneça os endereços MAC e IP de origem e destino do quadro enviado conforme ele é transmitido
 - i) de *A* para o roteador à esquerda;
 - ii) do roteador à esquerda para o roteador da direita;
 - iii) do roteador à direita para *F*.

- 2) [Kurose and Ross, 2013] Considere 3 LANs interconectadas por dois roteadores, como mostrado na Figura 1.
 - (a) Atribua endereços IP a todas as interfaces. Para a Sub-rede 1 use endereços na forma 192.168.1.xxx; para a Sub-rede 2 use endereços na forma 192.168.2.xxx; para a Sub-rede 3 use endereços da forma 192.168.3.xxx.
 - (b) Atribua endereços MAC para todos os adaptadores.
 - (c) Considere o envio de um datagrama IP do *Host E* para o *Host B*. Suponha que todas as tabelas ARP estejam atualizadas. Enumere todos os passos, como feito no caso de um único roteador em aula.
 - (d) Repita (c), agora assumindo que a tabela ARP no host enviando esteja vazia (e todas as outras tabelas estejam atualizadas).
- 3) [Kurose and Ross, 2013] Considere novamente a rede da Figura 1, mas substitua o roteador entre as Sub-redes 1 e 2 por um *switch* S_1 e nomeie o roteador entre as sub-redes 2 e 3 de R_1 .
 - (a) Considere o envio de um datagrama IP do *Host E* para o *Host F*. O *Host E* pedirá ao roteador R_1 para ajudar a repassar o datagrama? Por quê? No quadro Ethernet contendo o datagrama IP, quais os endereços IP e MAC da origem e do destino?
 - (b) Suponha que *E* gostaria de enviar um datagrama IP para *B* e assuma que o *cache* ARP de *E* não contém o endereço MAC de *B*. *E* fará uma consulta ARP para encontrar o endereço MAC de *B*? Por quê? No quadro Ethernet (contendo o datagrama IP destinado a *B*) a ser entregue ao roteador R_1 , quais são os endereços IP e MAC da origem e do destino?
 - (c) Suponha que o *Host A* gostaria de enviar um datagrama IP para o *Host B* e nem o *cache* ARP de *A* contém o endereço MAC de *B* e nem o *cache* ARP de *B* contém o endereço MAC de *A*. Além disso, suponha que a tabela de comutação do switch S_1 contenha entradas apenas para o *Host B* e para o roteador R_1 . Assim, *A* inundará uma mensagem de consulta ARP. Que ações o switch S_1 realizará uma vez recebida a mensagem de consulta ARP? O roteador R_1 também receberá a mensagem de consulta ARP? Em caso positivo, R_1 repassará a mensagem para a Sub-rede 3? Uma vez que o *Host B* receba a mensagem de consulta ARP, ele enviará de volta para o *Host A* uma mensagem de resposta ARP. Mas ele enviará uma mensagem de consulta ARP para perguntar pelo endereço MAC de *A*? Por quê? O que o switch S_1 fará uma vez recebida a mensagem de resposta ARP do *Host B*?
- 4) [Kurose and Ross, 2017, p. 536] Cada *host* e roteador tem uma tabela ARP na memória. Qual o conteúdo dessa tabela?
- 5) [Kurose and Ross, 2017, p. 542] Nesse problema, você juntará muito do que aprendeu sobre protocolos Internet. Suponha que você entre em uma sala, conecte-se via Ethernet e queira fazer o *download* de uma página *web*. Quais são todos os passos de protocolo que se sucedem, iniciando do ligamento do seu PC até obter a página *web*. Assuma que não há nada nos *caches* DNS ou do seu navegador quando você liga o PC. (Dica: Os passos incluem o uso dos protocolos Ethernet, DHCP, ARP, DNS, TCP e HTTP). Explicitamente indique em seus passos como obter os endereços MAC e IP do roteador mais próximo.

- 6) [Kurose and Ross, 2017, p. 542] Considere a rede MPLS mostrada no Slide 33 da Aula 09 e suponha que agora os roteadores $R5$ e $R6$ têm agora capacidade MPLS (*MPLS enabled*). Deseja-se realizar uma engenharia de tráfego de forma que pacotes de $R6$ destinados a A sejam comutados até A via $R6 - R4 - R3 - R1$ e pacotes de $R5$ destinados para A sejam comutados via $R5 - R4 - R2 - R1$. Mostre as tabelas MPLS em $R5$ e $R6$ bem como a tabela modificada de $R4$ que tornaria isso possível.
- 7) [Kurose and Ross, 2017, p. 542] Considere a operação de um *switch* com auto-aprendizagem no contexto de uma rede em que 6 nós rotulados de A a F estão conectados em estrela a um *switch* Ethernet. Suponha que (i) B envia um quadro para E , (ii) E responde com um quadro para B , (iii) A envia um quadro para B , (iv) B responde com um quadro para A . A tabela do *switch* está inicialmente vazia. Mostre o estado da tabela do *switch* antes e depois de cada um desses eventos. Para cada um desses eventos, identifique o(s) enlace(s) para os quais o quadro transmitido será repassado e justifique brevemente suas respostas.
- 8) (2014-P3) [Peterson and Davies, 2013] Por que a detecção de colisão é mais complexa nas redes sem fio do que nas redes cabeadas, como redes Ethernet?
- 9) [Kurose and Ross, 2013] Considere o exemplo CDMA com um único emissor discutido em aula. Qual seria a saída do transmissor (para os dois bits de dados mostrados) se o código CDMA do transmissor fosse $(1, -1, 1, -1, 1, -1, 1, -1)$?
- 10) [Kurose and Ross, 2013] Considere o Emissor 2 no exemplo de codificação CDMA dado em aula. Qual é a saída do transmissor para o canal (antes de ele ser adicionado ao sinal do Emissor 1), $Z_{i,m}^2$?
- 11) [Kurose and Ross, 2013] Descreva o formato do quadro Bluetooth 802.15.1. Você precisará pesquisar fora do material de aula para encontrar essa informação. Existe algo no formato do quadro que limite de forma inerente o número de nós ativos numa rede 802.15.1 a 8? Explique.
- 12) [Kurose and Ross, 2013] Nas aulas, uma solução proposta que permitiria usuários móveis manter seus endereços IP enquanto se movessem por redes externas seria fazer com que a rede externa anunciasse uma rota altamente específica para o usuário móvel e se usasse a infraestrutura de roteamento existente para propagar essa informação através da rede. Identificamos a escalabilidade como uma preocupação. Suponha que quando um usuário se move de uma rede para outra, a rede externa anuncie uma rota específica para o usuário móvel e que a rede móvel anterior remova sua rota. Considere como a informação de roteamento se propaga em um algoritmo de vetor de distâncias (particularmente para o caso de roteamento interdomínios entre redes que abrangem o planeta).
 - a) Os outros roteadores conseguirão rotear datagramas imediatamente para a nova rede externa tão logo a rede externa comece a anunciar sua rota?
 - b) É possível que diferentes roteadores acreditem que diferentes redes externas contenham o usuário móvel?
 - c) Discuta a escala de tempo na qual outros roteadores na rede eventualmente aprenderão o caminho para o usuário móvel.
- 13) [Kurose and Ross, 2017, p. 613] Suponha que existam dois ISPs provendo acesso WiFi em uma lanchonete, com cada ISP operando seu próprio AP e tendo seu bloco de endereços IP próprios.

- a) Suponha que por azar, cada ISP configurou seu AP para operar no Canal 11. O protocolo 802.11 deixará de funcionar completamente nessa situação? Discuta o que acontece quando duas estações, cada uma associada a um ISP diferente, tentam transmitir ao mesmo tempo.
- b) Agora suponha que um AP opera sobre o Canal 1 e a outra sobre o Canal 11. Como sua resposta muda?
- 14) [Kurose and Ross, 2017, p. 615] Energia é um recurso precioso para dispositivos móveis e, portanto, o padrão 802.11 provê capacidade de gerenciamento de energia que permite que os nós 802.11 minimizem a quantidade de tempo em que suas funções de detecção, transmissão e recepção e outros circuitos precisam ficar ligados. No 802.11, um nó é capaz de explicitamente alternar entre estados “dormindo” e “acordado”. Explique brevemente como um nó se comunica com o AP para realizar o gerenciamento de energia.
- 15) [Kurose and Ross, 2017, p. 612] Cite 3 diferenças importantes entre as arquiteturas das redes celular 3G e 4G.

Referências

- Kurose, J. and Ross, K. (2013). *Redes de Computadores e a Internet: Uma Abordagem Top Down*. Pearson.
- Kurose, J. and Ross, K. (2017). *Computer Networking: A Top-Down Approach*. PEARSON EDUC.
- Peterson, L. and Davies, B. (2013). *Redes de Computadores*. Elsevier.