

# REDES DE COMPUTADORES II: PRIMEIRA LISTA DE EXERCÍCIOS

---

Prof. Diego Passos, Universidade Federal Fluminense

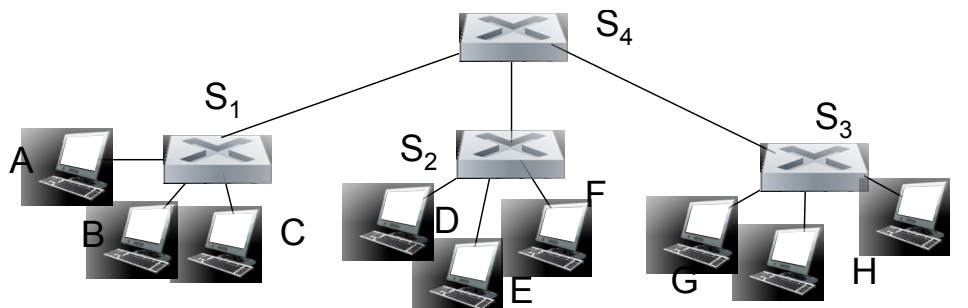
2/2019

1. Resuma em uma frase a responsabilidade da camada de enlace, no contexto das camadas da pilha da protocolos TCP/IP.
2. O que é um quadro, no contexto da camada de enlace?
3. Cite **ao menos 4** serviços tipicamente providos pela camada de enlace e explique-os.
4. Qual é a diferença entre um enlace *half-duplex* e um *full-duplex*?
5. O protocolo IPv4, amplamente utilizado na camada de rede, provê o serviço de endereçamento (*i.e.*, através da atribuição de endereços IP a interfaces de rede). Por que motivo, então, protocolos da camada de enlace muitas vezes também proveem este serviço?
6. De maneira geral, como funcionam os métodos de detecção de erros? Dê um exemplo.
7. Considere a seguinte afirmação: todo método de detecção de erros pode ser utilizado também para a correção de erros. Esta afirmação é correta? Justifique.
8. Considere a seguinte afirmação: os métodos de detecção de erros podem ser divididos em duas classes: os probabilísticos, que podem falhar em determinados casos, e os determinísticos, que sempre detectam qualquer tipo de erro em um pacote. Esta afirmação é correta? Justifique.
9. Considere um método de detecção de erros, como o CRC ou o *checksum*. De forma geral, qual é a relação entre o número de bits de redundância inseridos por estes métodos e a sua capacidade de detecção de erros? Há alguma vantagem em aumentar o número de bits de redundância? Há alguma desvantagem?
10. O que significa a sigla FEC, no contexto de redes de computadores? Dê um exemplo de FEC visto em sala de aula.
11. Considere o seguinte esquema de paridade bi-dimensional. Os bytes do pacote são divididos em blocos de 16 bits, dispostos em uma matriz de  $4 \times 4$ . Para cada bloco, oito bits de paridade são calculados: um para cada linha e um para cada coluna da matriz. O esquema de paridade utilizado é a paridade par, isto é, o número de bits 1 em cada linha ou coluna contando com o bits de paridade deve ser sempre par. Suponha agora que ao receber um quadro protegido por este esquema de paridade, um receptor se depara com o seguinte bloco (e suas respectivas paridades):

1	1	0	1	1
0	0	0	1	1
0	0	1	0	1
0	0	0	0	0
1	0	1	1	

- O que se pode afirmar sobre a mensagem recebida? Ela está incorreta? Se sim, ela pode ser corrigida? Neste caso, qual seria a mensagem correta?
12. Diferencie um enlace ponto-a-ponto de um enlace de difusão.
  13. O que é uma colisão, no contexto dos enlaces compartilhados? Como as colisões afetam o desempenho no uso de tais enlaces?
  14. Qual é a função de um **protocolo de acesso múltiplo**?
  15. Durante as aulas da disciplina, os protocolos de acesso múltiplo foram divididos em três categorias: particionamento de canal, acesso alternado e acesso aleatório. Explique as diferenças conceituais entre estes três tipos exemplificando-os.
  16. Discuta a seguinte afirmação: protocolos de acesso aleatório ainda estão suscetíveis a colisões.
  17. Protocolos de particionamento de canal efetivamente resolvem o problema das colisões. No entanto, eles apresentam uma desvantagem clara em relação aos protocolos de acesso aleatório. Explique qual é esta desvantagem.
  18. Qual é a relação entre o número de transmissores em um canal compartilhado e o desempenho dos protocolos de acesso aleatório?
  19. O IPv4 utiliza um esquema de endereçamento hierárquico devido à necessidade de escalabilidade das tabelas de roteamento. No entanto, o endereçamento provido na camada de enlace é tipicamente plano. Qual é a razão para isso?
  20. Qual é o objetivo do protocolo ARP? Explique brevemente o seu funcionamento.
  21. Descreva as principais características do Ethernet. Em especial, descreva como funciona o protocolo de acesso ao meio do Ethernet.
  22. O CSMA/CD evita completamente a ocorrência de colisões? Justifique através de um exemplo.
  23. Explique o que é e para que serve o *backoff binário* utilizado pelo Ethernet.
  24. Discuta a seguinte afirmação: o Ethernet provê um serviço confiável, já que realiza retransmissões quando detecta colisões.
  25. O que é um *switch* em uma rede Ethernet? Quais as vantagens em se utilizar este tipo de equipamento?

26. Discuta a seguinte afirmação: em um enlace entre um dispositivo qualquer e um *switch* Ethernet, não é utilizado o CSMA/CD já que colisões são impossíveis.
27. Descreva o processo de auto-aprendizado de um *switch*.
28. Considere a topologia de rede ilustrada a seguir:



- Suponha que o nó A deseje enviar um quadro *unicast* para G. Assuma que todas as tabelas de encaminhamento dos *switches* estão inicialmente vazias, assim como as tabelas ARP de A e G. Mostre a sequência de transmissões envolvidas nesta comunicação, especificando para cada uma o quadro transmitido, os endereços de origem e destino e para quais portas o quadro é replicado (no caso dos *switches*).
29. Explique o conceito de VLAN e exemplifique seu uso.
  30. O padrão IEEE 802.1Q adiciona um pequeno cabeçalho às informações tradicionalmente encontradas no cabeçalho Ethernet. Em particular, um dos campos é conhecido como VID (*VLAN Identifier*) e carrega um valor numérico de 12 bits para identificação de VLANs. Discuta brevemente qual é a utilidade do protocolo IEEE 802.1Q.
  31. *Switches* podem ser interconectados em cascata, *i.e.*, um *switch* pode ser conectado a vários outros, aumentando a abrangência da rede. Há alguma limitação ou desvantagem na interconexão de vários *switches* uns aos outros? Explique.
  32. No contexto das redes sem fio, explique a diferença entre uma rede infra-estruturada e uma rede *ad hoc*.
  33. Discuta a seguinte afirmação: é possível haver mobilidade mesmo em redes cabeadas.
  34. Por que enlaces sem fio são tipicamente mais susceptíveis a erros que enlaces cabeados? Liste algumas razões.
  35. Explique através de um exemplo o problema do terminal escondido.
  36. Quais são as diferenças entre o CSMA/CD e o CSMA/CA? Por que o Wi-Fi adota o segundo, enquanto o Ethernet adota o primeiro?
  37. Explique para que serve e como funciona o mecanismo de RTS/CTS.
  38. O que é a associação de uma estação a um ponto de acesso em uma rede IEEE 802.11?

39. Interfaces de rede Wi-Fi geralmente executam um algoritmo de **adaptação automática de taxa de transmissão**. Explique por que tal funcionalidade é importante.
40. Explique de modo simplificado o que é o conceito de célula nas redes celular. Compare esta arquitetura à arquitetura das redes IEEE 802.11 infra-estruturadas.
41. Compare as redes celular (na comunicação entre dispositivo móvel e estação base) às redes IEEE 802.11 em termos de protocolo de acesso ao meio (*i.e.*, são usados protocolos de acesso aleatório, particionamento de canal ou acesso alternado?). Discuta as vantagens e desvantagens de cada abordagem.
42. Se o roteamento na Internet fosse plano (e não hierárquico), como a questão da mobilidade seria afetada? Há problemas nesta abordagem?
43. Explique como funcionam e quais são as diferenças entre as abordagens de roteamento direto e indireto para suporte à mobilidade.
44. No contexto de mobilidade em redes celular, diferencie os conceitos de *roaming* e de *handoff*.
45. Assim como nas redes celular, redes IEEE 802.11 também suportam a operação de *handoff*. Uma diferença, no entanto, é que, enquanto nas redes celular, a própria rede instrui o dispositivo móvel a realizar o *handoff*, nas redes IEEE 802.11 esta decisão é uma prerrogativa exclusiva do dispositivo. Discuta as vantagens e desvantagens de ambas as abordagens.
46. O que é MPLS? Quais são as suas vantagens em relação ao encaminhamento IP?
47. Uma das capacidades interessantes do MPLS é a de roteamento hierárquico. Isso é conseguido através da funcionalidade de empilhamento de *labels*. Explique como o empilhamento de *labels* pode ser utilizado para implementar um esquema de roteamento hierárquico.
48. Tanto o MPLS quanto o IP utilizam uma sequência de bits do cabeçalho do pacote para realizar a busca da regra adequada na tabela de roteamento/encaminhamento (o MPLS utiliza o *label*, enquanto o IP utiliza o endereço IP de destino do datagrama). No entanto, o processo de consulta à tabela é considerado bem mais eficiente no MPLS. Explique.
49. Cite diferenças e semelhanças entre as Redes Ad Hoc Móveis e as Redes em Malha Sem Fio.
50. Explique o que é a chamada auto-interferência (ou interferência inter- e intra-fluxo) e como esta influencia o desempenho das redes sem fio de múltiplos saltos.
51. Exemplifique um cenário no qual faça sentido o emprego de uma rede de sensores sem fio.
52. Explique quais são as principais dificuldades de roteamento em uma rede sem fio de múltiplos saltos, em comparação às redes cabeadas.

53. De maneira geral, qual é a principal estratégia para a economia de energia em redes sem fio de múltiplos saltos? Qual é a dificuldade em se implementar este tipo de estratégia?
54. Comente a seguinte afirmação: a melhor estratégia para escolher boas rotas em redes sem fio de múltiplos saltos é optar por rotas com o menor número possível de saltos.