

Lista de Exercícios 1

Unidade 1 – Introdução a Arquitetura TCP/IP

1. Quais são as funções das sete camadas do modelo de referência OSI?

O modelo ISO/OSI possui as seguintes camadas: aplicação, apresentação, sessão, transporte, rede, enlace e física. As suas respectivas funções são:

- Aplicação: suporte a aplicações de rede (e.g., FTP, SMTP, HTTP);
- Apresentação: permite que as aplicações interpretem significado de dados, como a criptografia, por exemplo;
- Sessão: sincronização, verificação e recuperação das trocas de dados;
- Transporte: transferência de dados processo-processo;
- Rede: roteamento de pacotes da origem ao destino;
- Enlace: transferência de dados entre elementos vizinhos da rede;
- Física: transmissão de bits e meios de transmissão.

2. Qual a diferença de visibilidade entre as camadas de rede e enlace?

A camada de Enlace tem visibilidade limitada à rede local (LAN), já a camada de Rede possui visibilidade entre diferentes redes (WAN).

3. Tanto a camada de rede quanto a de transporte, são responsáveis pela transferência de dados, qual a diferença entre elas?

A camada de Rede é responsável por entregar pacotes de dados do host de origem até o host de destino, já a camada de Transporte é responsável por garantir a entrega confiável dos dados entre aplicações nos hosts de origem e destino.

4. O que significa Broadcasting na camada de rede e na de enlace?

O *Broadcasting*, ou difusão de dados, é a comunicação de um dispositivo para todos os outros. Na camada de Enlace, é a comunicação de um dispositivo para todos os outros na mesma rede local (LAN). Na camada

de Rede, é a comunicação para todos os hosts de uma sub-rede ou até para todas as redes alcançáveis.

- 5. Em breve, teremos um terminal doméstico e seguro conectado à Internet permitindo plebiscitos instantâneos sobre questões importantes. Nesse caso, a política atual será eliminada. Os aspectos positivos dessa democracia direta são óbvios. Apresente alguns dos aspectos negativos.**

Um dos riscos é a superficialidade das escolhas, já que decisões complexas poderiam ser tomadas sem o devido debate ou reflexão, reduzindo a qualidade das políticas públicas. Além disso, existe a possibilidade de manipulação da opinião pública por meio de campanhas rápidas, desinformação ou fake news, o que poderia distorcer o resultado das votações.

- 6. O presidente da XBeer resolve trabalhar com a YBeer para produzir uma lata de cerveja invisível (medida higiênica). O presidente pede que o jurídico analise a questão. Esse contacta o departamento de Engenharia. Como resultado, o engenheiro-chefe entra em contato com seu par na YBeer para discutirem os aspectos técnicos. Em seguida, os engenheiros enviam um relatório aos departamentos jurídicos, que discutem os aspectos legais. Por fim, os presidentes discutem as questões financeiras do negócio. Esse é um exemplo de protocolo em várias camadas no sentido utilizado pelas redes de computadores? Justifique.**

Sim, esse é um exemplo de protocolo em várias camadas no sentido utilizado em redes de computadores. A situação descrita mostra uma comunicação organizada em níveis, em que cada camada tem uma função específica e só interage diretamente com sua equivalente na outra empresa. Os presidentes tratam das questões financeiras, os jurídicos das questões legais e os engenheiros das questões técnicas.

- 7. Um sistema tem uma hierarquia de protocolos com n camadas. As aplicações geram mensagens com M bytes de comprimento. Em**

cada uma das camadas, é acrescentado um cabeçalho com h bytes. Qual é a fração dos dados enviados que corresponde ao tamanho dos cabeçalhos?

- A aplicação gera M bytes de dados.
- O sistema tem n camadas.
- Cada camada adiciona um cabeçalho de h bytes.
- Logo, o total de cabeçalhos adicionados é:
 - $n \times h$
- O total transmitido será então:
 - $M + n \times h$
- A fração correspondente somente aos cabeçalhos é:
 - $\frac{n \times h}{M + n \times h}$

8. Determine qual das camadas do modelo TCP/IP trata de cada uma das tarefas a seguir:

a. Dividir o fluxo de bits transmitidos em quadros.

Responsabilidade da camada de Enlace.

b. Definir a rota que será utilizada na sub-rede.

Responsabilidade da camada de Rede.

9. Cite dois aspectos em que os modelos de referência OSI e TCP/IP são similares e dois em que eles são diferentes.

- Similaridade: Ambos são modelos em camadas, em que cada camada tem funções específicas e interage com as camadas vizinhas e as camadas de aplicação, transporte e redes possuem as mesmas funções.
- Diferença: O modelo OSI possui 7 camadas, enquanto TCP/IP possui 4 e o OSI é um modelo teórico de referência, desenvolvido principalmente para padronização, enquanto o TCP/IP é um modelo prático, criado a partir da implementação da Internet, com protocolos realmente usados.

10. Diferencie os protocolos TCP e UDP.

- TCP é orientado à conexão, ou seja, antes de transmitir os dados ele estabelece uma conexão confiável entre emissor e receptor. Ele garante que os pacotes cheguem na ordem correta, sem perdas, usando mecanismos de confirmação, retransmissão e controle de fluxo. Isso o torna mais lento, mas adequado para aplicações que exigem confiabilidade, como navegação web, e-mails ou transferências de arquivos.
- UDP, por outro lado, é não orientado à conexão. Ele apenas envia os pacotes sem verificar se chegaram ou se estão na ordem correta. É mais rápido e tem menor sobrecarga, mas não garante confiabilidade. Por isso, é usado em aplicações que exigem baixa latência e podem tolerar perdas ocasionais, como transmissões de vídeo em tempo real, chamadas VoIP e jogos online.

11. Explique os termos Latência, Largura de Banda e Taxa de Dados.

- Latência: é o tempo que um dado leva para ir da origem até o destino. Representa o “atraso” da comunicação. Inclui fatores como tempo de propagação no meio físico, processamento nos dispositivos de rede e eventuais filas. Quanto menor a latência, mais “rápida” parece a resposta.
- Largura de banda: é a capacidade máxima do canal de comunicação, ou seja, a quantidade máxima de dados que pode ser transmitida por unidade de tempo (por exemplo, 100 Mbps, 1 Gbps). Funciona como a “largura de uma estrada”: quanto maior, mais carros (dados) podem passar ao mesmo tempo.
- Taxa de dados (ou throughput): é a quantidade efetiva de dados transmitidos por unidade de tempo. Diferente da largura de banda (capacidade máxima), a taxa de dados reflete o que realmente foi alcançado, levando em conta perdas, atrasos e limitações práticas da rede.

12. Uma sonda localizada na Lua, a uma distância média de 360.000 km da Terra, precisa transmitir um arquivo de 4 MBytes para o centro de controle da NASA. Considerando que o link de comunicação possui uma taxa de transmissão de 2 Mbps e que a velocidade dos sinais é de 3×10^8 m/s, calcule o tempo necessário para completar a transferência do arquivo.

- Distância Terra–Lua: $d = 360.000km = 3,6 \times 10^8m$
- Velocidade do sinal: $v = 3,6 \times 10^8m/s$
- Tamanho do arquivo: 54MBytes
- Taxa de transmissão: $2Mbps = 2 \times 10^6bits/s$
- Tempo de propagação (latência):
 - $t_p = \frac{d}{v} = \frac{3,6 \times 10^8}{3 \times 10^8} = 1,2s$
- Tempo de transmissão do arquivo:
 - $t_{tx} = \frac{2^{25}}{2 \times 10^6} \sim 16,77$
- Tempo total:
 - $t = 1,2 + 16,77 = 17,2s$