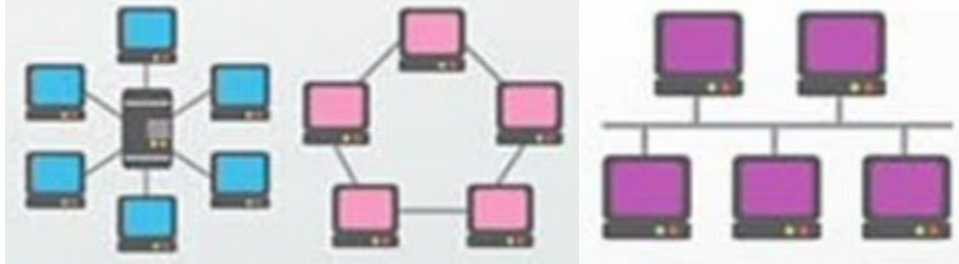


UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA  
INF452 – REDES DE COMPUTADORES  
LISTA DE EXERCÍCIOS 1

1. Quais são as razões para a utilização de protocolos dispostos em camadas?
2. Quais são as camadas do modelo TCP/IP? Descreva com suas palavras qual é a principal objetivo de cada uma delas.
3. Por que a comunicação utilizando fibra ótica é mais rápida do que a comunicação utilizando cabos de cobre se em ambos os casos o sinal consegue viajar a uma velocidade aproximadamente igual ( $2/3$  da velocidade da luz no vácuo)?
4. Três redes de comutação de pacotes possuem  $n$  nós cada uma. A primeira rede tem uma topologia em estrela com um switch central, a segunda é um anel (bidirecional) e a terceira é totalmente interconectada, com um fio interligando cada nó (veja um exemplo de cada topologia nas figuras a seguir). Quantos *hops* (saltos) são necessários para a comunicação entre 2 nós no melhor caso, no médio caso e no pior caso para cada uma das topologias?



5. No HTTP/1.1, apesar de ser possível transferir  $N$  objetos sequencialmente através de uma única conexão persistente com largura de banda  $B$ , o navegador pode optar por estabelecer  $N$  conexões distintas para transferir todos os objetos de forma paralela. Considerando que a largura de banda seja um gargalo e, conseqüentemente, cada conexão em paralelo transmita em média com a taxa de aproximadamente  $B/N$ , mostre pelo menos uma situação em que a transferência em paralelo pode fazer sentido do ponto de vista do navegador?
6. Suponha uma requisição HTTP sendo feita a um servidor onde o IP da URL informada não está na cache do navegador e que, com isso, 3 servidores DNS são visitados até que o IP seja obtido. O RTT (tempo de ida e volta) de cada servidor DNS é de 2ms. Suponha também que a página sendo requisitada contém exatamente 1 objeto HTML pequeno e que o RTT entre cliente e servidor web é 12ms.
  - a) Considerando as características dos protocolos envolvidos nesse cenário e que os tempos de transmissão são desprezíveis, qual é o tempo total mínimo necessário para o cliente receber o objeto?
  - b) Suponha que o HTML baixado do servidor faz referência a 5 objetos pequenos no mesmo servidor. Desconsiderando os tempos de transmissão, qual é o tempo mínimo decorrido para completar a requisição completamente (incluindo as buscas no DNS) se for utilizado HTTP 1.0 e não houverem conexões em paralelo?
  - c) E para o caso de HTTP 1.1 sem conexões em paralelo?
  - d) E para o caso de HTTP 2.0?

7. Faz sentido um único ISP funcionar como uma CDN? Nesse caso, como ele funcionaria? Se não, o que está errado com essa ideia?
8. Como os cookies são obtidos e como são usados? Quais as vantagens?
9. Levando em consideração a distribuição de um conteúdo popular (acessado por muitos usuários da rede ao mesmo tempo) compare o uso do paradigma cliente-servidor tradicional com o uso de comunicação P2P. Qual fornece maior disponibilidade e por quê?
10. O endereço IP é o suficiente para rotear um pacote até a máquina destino. Assim, por que o protocolo UDP existe? Por que a comunicação não é feita simplesmente utilizando os pacotes IP brutos?
11. Considere uma conexão entre dois hosts que utilizam o protocolo de janela deslizante Retransmissão Seletiva. O número de sequência utilizado tem 3 bits. Considerando o tamanho de janela ideal, desenhe um diagrama com o fluxo de envio dos primeiros 8 quadros (0 a 7). Considere uma falha no primeiro envio dos quadros de número 1 e número 4.
12. Como uma conexão TCP é estabelecida? Qual o objetivo da conexão?
13. Uma máquina está transmitindo janelas TCP completas de 65.535 bytes através de um canal de 1Gbps que tem um atraso de 10ms em cada sentido. Qual a vazão máxima possível? Qual é a eficiência da linha?
14. A tabela abaixo apresenta um trecho do log da troca de diversos segmentos entre um cliente e um servidor. Cada linha inclui endereço e porta de origem e destino, protocolo da camada de transporte, carga útil, e ainda, para os segmentos TCP, as flags ativas no cabeçalho, número de sequência e número do ack.

Para facilitar a visualização, cores diferentes são utilizadas para cada par origem-destino.

	Origem	Destino	P.origem	P.destino	Prot.	Flags	Num.Seq.	Ack	Carga útil
1	192.168.0.2	200.235.128.245	60328	443	TCP	ACK	1	1	500
2	200.235.128.245	192.168.0.2	443	60328	TCP	ACK	1	501	0
3	200.235.128.245	192.168.0.2	443	60328	TCP	ACK	1	501	2500
4	192.168.0.2	200.235.128.245	60328	443	TCP	ACK	501	2501	0
5	200.235.128.245	192.168.0.2	443	60328	TCP	ACK	2501	501	1000
6	192.168.0.2	200.235.128.245	60328	443	TCP	ACK	501	3501	0
7	192.168.0.2	200.235.128.245	30123	5000	UDP				20
8	200.235.128.245	192.168.0.2	443	60328	TCP	ACK	3501	501	2000
9	200.235.128.245	192.168.0.2	5000	30123	UDP				100
10	192.168.0.2	200.235.128.245	60328	443	TCP	ACK	501	5501	0
11	200.235.128.245	192.168.0.2	443	60328	TCP	ACK	7001	501	1200
12	192.168.0.2	200.235.128.245	60328	443	TCP	ACK	501	5501	0
13	200.235.128.245	192.168.0.2	443	60328	TCP	ACK	8201	501	1300
14	192.168.0.2	200.235.128.245	60328	443	TCP	ACK	501	5501	0
15	200.235.128.245	192.168.0.2	443	60328	TCP	ACK	9501	501	500
16	192.168.0.2	200.235.128.245	60328	443	TCP	ACK	501	5501	0
17	200.235.128.245	192.168.0.2	443	60328	TCP	ACK	5501	501	1500
18	192.168.0.2	200.235.128.245	30123	5000	UDP				25
19	192.168.0.2	200.235.128.245	60328	443	TCP	ACK	501	10001	0

Considerando que os eventos são percebidos pelo cliente na mesma ordem em que são apresentados no log e que todas as mensagens enviadas pelo cliente são recebidas pelo servidor, responda cada uma das questões a seguir utilizando os dados da tabela para justificar sua resposta.

- a) De acordo com o controle de congestionamento Reno utilizado pelo TCP, a janela de congestionamento precisou ser reduzida?
- b) A camada de transporte do servidor deve reenviar o segmento 8?

- c) A camada de transporte do cliente deve reenviar o segmento 18?
  - d) Quantas conexões ativas entre o cliente e o servidor podem ser observadas neste trecho do log?
15. Considere o efeito de usar o início lento em uma linha com um tempo de percurso de ida e volta de 10 ms e sem congestionamento. A janela de recepção tem 24KB e o tamanho máximo do segmento é 2 KB. Quanto tempo é necessário para que o emissor possa realizar um envio do tamanho da janela completa do receptor?