Exercícios de fixação VI – Camada Transporte – Respostas

1. É possível que uma aplicação desfrute de transferência confiável de dados mesmo quando roda sobre UDP? Caso a resposta seja afirmativa, como isso acontece?

   Sim, porém apenas se a aplicação prover mecanismos para garantir a confiabilidade.

2. Cite quais são os serviços oferecidos pelo protocolo TCP?

   Conexão ponto-a-ponto, fluxo de bytes confiável e em ordem, buffers de envio e recepção, transmissão full-duplex, orientado a conexão, fluxo controlado.

3. O que são os serviços de multiplexação e demultiplexação implementados pela camada de transporte?

   Multiplexação: juntar dados da camada de aplicação e adicionar informações de cabeçalho aos dados.

   Demultiplexação: entrega de segmentos recebidos para os processos de camada de aplicação corretos.

4. Porque se diz que o UDP é um protocolo não orientado à conexão?

   Porque os dados são enviados após o segmento ser montado, sem haver um *handshake* entre origem e destino.

5. Qual o papel das informações de porta origem e destino contidas nos segmentos TCP e UDP?

   Endereçar os segmentos às aplicações corretas, tanto no envio quanto no recebimento de mensagens.

6. Porque é dito que o TCP fornece transferência confiável de dados sobre um canal não confiável?

   Porque ele trabalha com mecanismos que garantem a entrega dos dados uma vez que o protocolo de camada de rede (IP) trabalha com a técnica de melhor esforço, ou seja, o protocolo IP tenta entregar os pacotes ao destino, porém não garante que os mesmos alcancem o destino, e assim, é papel do TCP garantir que todos os pacotes necessários cheguem ao destino.

7. Cite 3 diferenças entre os serviços oferecidos pelo TCP e UDP.

   TCP trabalha com controle de fluxo, estabelecimento de conexão e conexão ponto-a-ponto.

8. O que é um timeout?

   É o evento que indica que uma mensagem de reconhecimento não foi recebida na origem dentro do tempo estimado, e assim, a origem deve reenviar a mensagem.

9. Como é estabelecido o valor de timeout em uma conexão TCP? É um valor fixo?

   São utilizadas três equações que levam em consideração a evolução do RTT, o desvio entre dois RTTs e a adição de uma margem para trabalhar com um valor mais ou menos seguro.

(1) RTT_estimado = (1-a).RTT_estimado + a.RTT_medido

(2) desvio = (1-b).desvio + b.(RTT_medido – RTT_estimado)

(3) timeout = RTT_estimado + 4.desvio

10. O que é um round trip time (RTT)?

    É o tempo de um pacote sair da origem e chegar no destino e a sua mensagem de reconhecimento sair do destino e chegar na origem.

11. Para que serve um checksum em um segmento TCP ou UDP? Como ele é formado?

    Serve para verificação de erros no pacote, sendo que, caso sejam detectados erros, o pacote é descartado.

    O cálculo do checksum leva em consideração os campos de 16 bits dos segmentos, onde os mesmos são somados em complemento de 1, e quando acontece overflow, o bit é somado à posição menos significativa.

12. Cite uma vantagem da abordagem Volta-N com relação à retransmissão seletiva.

    Mais simples de ser implementado.

13. Cite uma vantagem da abordagem Retransmissão Seletiva com relação ao Volta-N.

    Só são retransmitidos os pacotes necessários.

14. Qual é a grande desvantagem de uma transmissão do tipo “para e espera” com relação a uma do tipo “janelas deslizantes”?

    No tipo “para e espera” somente uma mensagem é transmitida, enquanto no “janelas deslizantes” N mensagens são enviadas ao mesmo tempo, otimizando a utilização do link.

15. O TCP oferece garantias de banda e de tempo real?

    Não, pois nem toda a banda utilizada está enviando dados originais e o TCP envia pacotes quando for melhor, o que não significa que seja quando o dado estiver pronto, eliminando assim o envio em tempo real.

16. Cite um motivo para um protocolo de transmissão confiável adicionar um número de sequencia em cada pacote transmitido. Justifique o uso dessa informação explicando o problema que ocorreria caso ela não fosse usada.

    A utilização de números de sequência garante a entrega dos dados em ordem. Caso esse mecanismo não fosse utilizado, os dados recebidos seriam passados para a aplicação correspondente possivelmente contendo lacunas.

17. Para que serve um relógio temporizador em um protocolo de transmissão confiável?

    Temporizadores são utilizados para controlar o tempo entre o envio de um pacote e o recebimento do seu reconhecimento. Caso um dos dois seja perdido no meio do caminho, o pacote é retransmitido quando o temporizador chegar à zero.

18. Cite um problema que pode ocorrer caso o tempo de um relógio temporizador seja muito pequeno.

    Retransmissões desnecessárias podem ser realizadas quando na verdade o pacote de reconhecimento está atrasado, e não perdido.

19. Cite um problema que pode ocorrer caso o tempo de um relógio temporizador seja muito grande.

    Demora na retransmissão quando um pacote for perdido, atrasando os demais pacotes.

20. Por quê os tempos dos relógios temporizadores não são estabelecidos de forma estática, e sim de forma dinâmica, calculados conforme os round-trip times (RTT) medidos?

    Para que seja possível utilizar a banda disponível da melhor forma possível de acordo com as características atuais do canal.

21. O que é uma reconhecimento cumulativo.

    É o método utilizado pelo TCP, onde um pacote de reconhecimento que chega reconhece todos os pacotes anteriores.

22. Explique o que faz um receptor caso receba um pacote fora de ordem em um protocolo do tipo: a) Volta-N e b) Retransmissão Seletiva.

    a) Descarta o pacote e retransmite o ACK do último pacote recebido em ordem.

    b) Armazena o pacote no buffer e aguarda o recebimento do(s) pacote(s) faltante(s) para então repassar toda a informação para a aplicação.

23. O que é um "Tamanho de Janela" em um protocolo do tipo Janela Deslizante.

    É a quantidade de pacotes enviados e não reconhecidos mais a quantidade de pacotes disponíveis para envio.

24. O que é o MSS e o MTU?

    MSS é o tamanho máximo de dados de aplicação que pode ser colocado em um segmento.
    MTU é o tamanho máximo que um datagrama de camada de rede pode ter.

25. Qual o tamanho típico de um cabeçalho TCP e o campo de dados?

    O tamanho típico do cabeçalho TCP é 20 bytes, que é quando o campo *Options* fica vazio. O tamanho típico do campo de dados é

    1500 bytes de MTU Ethernet – 40 bytes de cabeçalho TCP/IP = 1470 bytes de MSS

26. Qual a diferença entre controle de fluxo e controle de congestionamento?

    O controle de fluxo garante que a origem não envia mais pacotes que o destino consiga consumir. O controle de congestionamento garante que o canal fique utilizável, apesar da quantidade de utilizadores.

27. O que é uma "Partida Lenta" no protocolo TCP? Em uma aplicação multimídia essa característica é vantajosa? Explique o porquê.

    É uma das técnicas de controle de congestionamento utilizados pelo TCP onde inicia-se com o envio de 1 MSS por RTT e para cada pacote reconhecido, dobra-se a quantidade de MSSs

enviadas. Não, uma vez que o crescimento da taxa de envio é exponencial, em algum momento o canal ficará congestionado e a aplicação trancará, esperando novos pacotes.

28. Por que o TCP se esforça para oferecer transmissão confiável, se existem enlaces confiáveis, que não perdem quadros?

    Porque o TCP assume que nem todos os enlaces em um caminho são confiáveis, garantindo assim a transferência tanto em enlaces confiáveis quanto em não confiáveis.

29. O TCP possui reconhecimento individual para cada segmento ou possui reconhecimento cumulativo?

    Reconhecimento cumulativo.

30. O TCP possui relógio temporizador para cada segmento enviado ou possui um relógio temporizador para todos os segmentos enviados e ainda não reconhecidos?

    Possui apenas um temporizador para o pacote mais antigo ainda não reconhecido.

31. O RTT de uma conexão TCP é calculado dinamicamente ou possui um valor estático, predefinido?

    Calculado dinamicamente. Ver questão 9.

32. O RTT de uma conexão TCP é calculado através de uma média aritmética simples?

    Não, é utilizado uma média móvel ponderada exponencial. Ver questão 9.

33. Por que em uma conexão TCP o host que recebe bytes anuncia continuamente o tamanho de sua janela de recepção para o host que está enviando?

    Para que não ocorra perda de pacotes caso o seu buffer fique cheio.

34. Um roteador do núcleo da rede tem conhecimento das "conexões" TCP?

    Não, roteadores “enxergam” apenas até a camada de rede.

35. Como um host detecta em uma conexão TCP que o seu par perdeu um segmento? Ele pode ter certeza que isso ocorreu?

36. Explique o protocolo de controle de congestionamento do TCP.

    Possui três métodos utilizados em estágios diferentes da comunicação.

    Partida lenta – para o início de uma conexão, tenta utilizar ao máximo a banda disponível;
    Evitar congestionamento – para quando o canal não está tão vazio, tenta manter a taxa de utilização constante para evitar o congestionamento;

    Recuperação rápida – quando um timeout ou recebimento de 3 ACKs repetidos acontece, tenta reenviar o pacote perdido até que seu reconhecimento seja recebido.

37. Em uma conexão TCP, como uma estação “sabe” que a rede está congestionada?

    Através do monitoramento dos atrasos, dos timeouts e das retransmissões.