

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
Klésio Antônio do Nascimento

ATIVIDADE PRÁTICA SUPERVISIONADA 02

GUARAPUAVA
2023

Questões:

1-1 A transmissão em uma LAN com um cabo compartilhado (slide 6 – 1ª. figura) é um

exemplo de transmissão broadcast (um para muitos)? Explique.

Resposta:

Sim, A transmissão em uma LAN (Local Area Network) com um cabo compartilhado é um exemplo de transmissão broadcast, que envolve enviar um pacote de dados de um único emissor para todos os dispositivos na rede.

No contexto de uma LAN com cabo compartilhado, como o exemplo clássico de uma rede Ethernet com cabo coaxial, todos os dispositivos na rede estão conectados ao mesmo cabo físico. Quando um dispositivo transmite um pacote, esse sinal se propaga ao longo do cabo e é recebido por todos os dispositivos conectados. No entanto, apenas o dispositivo destinatário correto irá processar o pacote, enquanto os outros dispositivos descartam o pacote.

1-2 Em uma LAN com um switch de camada de enlace (slide 6 – 2ª. figura), o host 1 deseja enviar uma mensagem para o host 3. Dado que a comunicação acontece por meio do switch da camada de enlace, o switch precisa ter um endereço? Explique.

Resposta:

Em uma LAN com um switch de camada de enlace, cada porta do switch tem um endereço MAC (Media Access Control) único, que é uma identificação exclusiva para cada porta do dispositivo. No entanto, o switch em si não precisa de um endereço MAC próprio.

Quando o Host 1 deseja enviar uma mensagem para o Host 3, o processo ocorre da seguinte forma:

O Host 1 envia um pacote para o switch através da sua porta conectada.

O switch recebe o pacote e verifica o endereço MAC de destino (do Host 3) contido no cabeçalho do pacote.

O switch consulta sua tabela de endereços MAC para descobrir através de qual porta o Host 3 está acessível.

O switch envia o pacote apenas pela porta relevante, direcionando-o especificamente para o Host 3.

O switch toma a decisão de rotear o pacote com base nas informações de endereços MAC contidas nos cabeçalhos dos pacotes, permitindo que ele encaminhe o pacote diretamente para o destinatário correto. Dessa forma, o switch

facilita a comunicação entre dispositivos na rede local, sem necessitar de um endereço próprio para o switch em si.

1-3 Quando usamos um telefone para falar com um amigo, estamos usando uma rede de comutação de circuitos ou uma rede de comutação de pacotes?

Resposta:

Quando usamos um telefone para falar com um amigo, estamos usando uma rede de comutação de circuitos. Nesse tipo de rede, um circuito físico dedicado é estabelecido entre os dois dispositivos que estão se comunicando, como os telefones no exemplo. Esse circuito permanece aberto durante toda a duração da chamada, reservando uma parte contínua da largura de banda da rede para essa comunicação.

Em uma rede de comutação de circuitos, os recursos são alocados exclusivamente para a chamada enquanto ela estiver ocorrendo, independentemente de estar sendo usada ou não. Isso garante uma conexão confiável e de alta qualidade, mas pode ser ineficiente, especialmente quando uma parte da rede está ociosa enquanto os usuários não estão falando.

1-4 Qual é o primeiro princípio que discutimos neste capítulo sobre protocolo em camadas que deve ser seguido para fazer com que a comunicação seja bidirecional?

Resposta:

O primeiro princípio discutido em relação aos protocolos em camadas, para tornar a comunicação bidirecional possível, é a abstração de serviço. Esse princípio envolve criar interfaces bem definidas e abstrações nas camadas para permitir que as camadas superiores se comuniquem com as camadas inferiores sem precisar conhecer os detalhes internos do funcionamento dessas camadas. Isso facilita a comunicação bidirecional porque permite que diferentes camadas conversem sem depender de informações específicas umas das outras, promovendo a interoperabilidade e a modularidade no desenvolvimento de sistemas de comunicação.

1-5 Quais camadas da pilha de protocolos TCP/ IP estão envolvidas em um switch de camada de enlace?

Resposta:

Um switch de camada de enlace opera principalmente na camada de Enlace de Dados (2ª camada) da pilha de protocolos TCP/IP. Essa camada lida com a organização dos dados em quadros, controle de acesso ao meio físico, detecção de erros e encaminhamento local dentro da mesma rede local (LAN).

O switch examina os endereços MAC (Media Access Control) nos quadros para tomar decisões sobre a qual porta deve encaminhar o quadro. Essa abordagem permite que o switch efetivamente comute o tráfego dentro da mesma rede local, melhorando a eficiência e o desempenho da comunicação em comparação com as redes comutadas de camada de enlace.

1-6 Na pilha de protocolos TCP/IP, quais são os objetos idênticos no lado do remetente e do destinatário quando consideramos a conexão lógica na camada de aplicação?

Resposta:

Na pilha de protocolos TCP/IP, quando consideramos a conexão lógica na camada de aplicação, os objetos idênticos no lado do remetente e do destinatário são as portas de origem e destino. As portas são números que identificam aplicativos específicos em um dispositivo. Elas são usadas pelos protocolos de transporte (como TCP e UDP) para garantir que os dados cheguem ao aplicativo correto no destino.

Por exemplo, se você estiver usando um navegador da web para acessar um site, o navegador usará uma porta específica como porta de origem. O servidor web que hospeda o site usará uma porta correspondente como porta de destino. Essas portas permitem que os dados sejam direcionados para o aplicativo correto em cada extremidade da comunicação.

1-7 Um host se comunica com outro host usando a pilha de protocolos TCP/IP. Qual é a

unidade de dados enviada ou recebida em cada uma das seguintes camadas?

Resposta:

Camada de Aplicação: Na camada de aplicação, a unidade de dados é geralmente chamada de "mensagem". Isso pode ser um e-mail, uma página da web, um arquivo, ou qualquer outra informação que você deseja enviar ou receber.

Camada de Transporte: Na camada de transporte, a unidade de dados é chamada de "segmento". O segmento é uma parte dos dados que está sendo enviada. Os protocolos TCP e UDP operam nesta camada e dividem os dados em segmentos para enviar pela rede.

Camada de Rede: Na camada de rede, a unidade de dados é chamada de "pacote" ou "datagrama". O pacote contém os dados segmentados da camada de transporte, além de informações de endereçamento IP que ajudam a direcionar os pacotes pelo caminho correto na rede.

Camada de Enlace de Dados: Na camada de enlace de dados, a unidade de dados é chamada de "quadro". O quadro inclui o pacote da camada de rede, bem como informações adicionais de controle, como endereços MAC e verificações de erro.

Camada Física: Na camada física, a unidade de dados é o sinal elétrico, óptico ou de rádio que representa os bits dos quadros. É o sinal físico que viaja através dos meios de comunicação, como cabos ou ondas de rádio.

1-8 Qual das seguintes unidades de dados é encapsulada em um quadro?

- a. um datagrama de usuário
- b. um datagrama
- c. um segmento

Resposta:

A resposta correta é (b) um datagrama.

Um datagrama é uma unidade de dados básica na camada de rede. Ele consiste de um cabeçalho e um corpo de dados. O cabeçalho contém informações sobre o remetente, o destinatário e o tipo de serviço. O corpo de dados contém os dados reais que estão sendo transmitidos.

1-9 Qual das seguintes unidades de dados é desencapsulada a partir de um datagrama do usuário?

- a. um datagrama
- b. um segmento
- c. uma mensagem

A resposta correta é (c) uma mensagem.

Uma mensagem é uma unidade de dados na camada de aplicação. Ela é composta por um ou mais datagramas de usuário.

1-10 Qual das seguintes unidades de dados contém uma mensagem da camada de aplicação mais o cabeçalho da camada 4?

- a. um quadro
- b. um datagrama de usuário
- c. um bit

A resposta correta é (c) uma mensagem.

Uma mensagem é uma unidade de dados na camada de aplicação. Ela é composta por um ou mais datagramas de usuário.

1-11 Liste alguns protocolos da camada de aplicação mencionados neste capítulo.

Resposta:

1. Protocolo de Transferência de Hipertexto (HTTP - HyperText Transfer Protocol)
2. Protocolo de Correio Eletrônico (SMTP - Simple Mail Transfer Protocol)
3. Protocolo de Acesso a Mensagens da Internet (IMAP - Internet Message Access Protocol)
4. Protocolo de Transferência de Arquivos (FTP - File Transfer Protocol)
5. Protocolo de Terminal Virtual (Telnet)
6. Protocolo de Nomes de Domínio (DNS - Domain Name System)
7. Protocolo de Gerenciamento de Rede Simples (SNMP - Simple Network Management Protocol)

1-12 Quais são os tipos de endereços (identificadores) utilizados em cada uma das seguintes camadas?

- a. camada de aplicação
- b. camada de rede
- c. camada de enlace de dados

Resposta:

a. Camada de aplicação: na camada de aplicação, os endereços são geralmente chamados de URLs (Uniform Resource Locators) ou URIs (Uniform Resource Identifiers). Esses endereços são usados para identificar recursos específicos na web, como páginas da web, imagens, arquivos de áudio e vídeo, entre outros.

b. Camada de rede: na camada de rede, os endereços são chamados de endereços IP (Internet Protocol). Esses endereços são usados para identificar dispositivos na rede e rotear pacotes de dados entre eles. Existem dois tipos de endereços IP: IPv4 (Internet Protocol version 4) e IPv6 (Internet Protocol version 6).

c. Camada de enlace de dados: na camada de enlace de dados, os endereços são chamados de endereços MAC (Media Access Control). Esses endereços são usados para identificar dispositivos em uma rede local e são atribuídos pelo fabricante do dispositivo. Os endereços MAC são usados para encaminhar pacotes de dados entre dispositivos na mesma rede local.

1-13 Quando dizemos que a camada de transporte multiplexa e de multiplexa mensagens da camada de aplicação, queremos dizer que um protocolo de camada de transporte pode combinar várias mensagens da camada de aplicação em um único pacote? Explique.

1-14 Explique a diferença entre um Internet draft e uma proposta de padrão.

Resposta:

A principal diferença entre um Internet Draft e uma Proposta de Padrão é o estágio no processo de padronização. Um Internet Draft é uma proposta em desenvolvimento, sujeita a revisões e discussões, enquanto uma Proposta de Padrão é um padrão oficialmente aceito e reconhecido pela comunidade técnica da Internet.

1-15 Explique a diferença entre um RFC exigido e um RFC recomendado.

Resposta:

A principal diferença entre um RFC exigido e um RFC recomendado é o grau de conformidade esperado dos implementadores. Um RFC exigido é um requisito obrigatório para todos os implementadores, enquanto um RFC recomendado é uma recomendação que os implementadores podem seguir, mas não são obrigados a seguir.

1-16 Explique a diferença entre os papéis da IETF e da IRTF.

Resposta:

A IETF é responsável pelo desenvolvimento e manutenção de padrões para a Internet. Ela faz isso através de um processo aberto e colaborativo que envolve engenheiros de todo o mundo. Os padrões da IETF são publicados como RFCs (Request for Comments).

A IRTF, por outro lado, é responsável pela pesquisa de longo prazo relacionada à Internet. Ela faz isso através do apoio a grupos de pesquisa que trabalham em uma variedade de tópicos, como arquitetura da Internet, segurança da Internet e tecnologia de rede. Os resultados da pesquisa da IRTF são publicados em documentos técnicos, mas não são necessariamente padronizados.

Em resumo, a IETF é responsável pelo desenvolvimento e padronização dos protocolos e tecnologias operacionais da Internet, enquanto a IRTF se concentra na pesquisa, exploração e investigação de desafios de longo prazo e tópicos emergentes relacionados à Internet. Ambas são partes fundamentais do ecossistema da Internet, contribuindo para sua evolução e inovação.

Problemas

1-1 Responda às seguintes questões sobre a Figura da página 18 dos slides (direita)

quando a comunicação acontece de Maria para Ana:

- a. Qual é o serviço provido pela camada 1 para a camada 2 no lado de Maria?
- b. Qual é o serviço provido pela camada 1 para a camada 2 no lado de Ana?

Resposta:

a. O serviço provido pela camada 1 para a camada 2 no lado de Maria é a transmissão em bits. A camada 1 é responsável por converter os dados da camada 2 em sinais elétricos, ópticos ou de rádio que possam ser transmitidos pela rede. Esses sinais são transmitidos através do meio físico (como um cabo ou uma onda de rádio) e recebidos pela camada 1 no lado de Ana.

b. O serviço provido pela camada 1 para a camada 2 no lado de Ana é a recepção em bits. A camada 1 é responsável por receber os sinais elétricos, ópticos ou de rádio transmitidos pela rede e convertê-los de volta em dados que possam ser entendidos pela camada 2. Esses dados são então passados para a camada 2, que os utiliza para fornecer serviços de rede para os aplicativos em execução no dispositivo de Ana.

1-2 Responda às seguintes questões sobre a Figura da página 18 dos slides (direita)

quando a comunicação acontece de Maria para Ana:

a. Qual é o serviço provido pela camada 2 para a camada 3 no lado de Maria?

b. Qual é o serviço provido pela camada 2 para a camada 3 no lado de Ana?

Resposta:

Lado de Maria (Camada 2 para Camada 3):

No lado de Maria, a camada 2 fornece o serviço de transmissão de pacotes para a camada 3. Essa camada é responsável por receber os dados da camada 3 e dividi-los em pacotes que podem ser transmitidos pela rede. Cada pacote inclui um cabeçalho que contém informações de controle, como endereços de origem e destino, além de um payload que carrega os dados reais a serem transmitidos. Esses pacotes são, então, entregues à camada 1, que os transmite pela rede.

Lado de Ana (Camada 2 para Camada 3):

No lado de Ana, a camada 2 desempenha o papel de receber pacotes transmitidos pela rede e reagrupá-los em dados compreensíveis pela camada 3. A camada 2 verifica o cabeçalho de cada pacote para garantir que ele seja entregue ao aplicativo correto e descarta pacotes que estejam corrompidos ou que não sejam destinados ao dispositivo de Ana. Os dados reagrupados são, então, encaminhados para a camada 3, que os utiliza para fornecer serviços de rede para os aplicativos em execução no dispositivo de Ana.

1-3 Considere que o número de hosts conectados à Internet no ano de 2010 tenha sido 500 milhões. Se o número de hosts aumenta apenas 20% ao ano, qual será o número de hosts no ano de 2020?

Resposta:

$$N=P(1+r)^t$$

N é o número de hosts no ano de 2020 (que queremos calcular).

P é o número de hosts em 2010, que é de 500 milhões.

r é a taxa de crescimento anual, que é de 20%, ou 0,20 quando expressa como decimal.

t é o número de anos após 2010, que é $2020 - 2010 = 10$ anos.

$$N=500.000.000(1+0,20)^{10}$$

$$N=500.000.000(1,20)^{10}$$

$$N=500.000.000 \times 6,191736422$$

$$n \approx 3095.868.211,199999$$

aproximadamente 3,1 bilhões hosts conectados à Internet

1-4 Considere um sistema que utiliza cinco camadas de protocolo. Se o aplicativo cria uma mensagem de 100 bytes e cada camada (incluindo a quinta e a primeira) adiciona um cabeçalho de 10 bytes à unidade de dados, qual é a eficiência (a razão entre o número de bytes na camada de aplicação e o número de bytes transmitidos) do sistema?

Resposta:

Tamanho da mensagem na camada de aplicação: 100 bytes.

Tamanho do cabeçalho adicionado por cada camada (incluindo a primeira e a quinta): 10 bytes.

Número de camadas (incluindo a camada de aplicação e a camada 5): 5.

Para calcular a eficiência:

Calcule o tamanho total da mensagem transmitida, incluindo os cabeçalhos adicionados por todas as camadas: tamanho total = Tamanho da mensagem na camada de aplicação + (Número de camadas * Tamanho do cabeçalho adicionado por cada camada).

Eficiência = (Tamanho da mensagem na camada de aplicação) / (Tamanho total da mensagem transmitida).

O resultado é que a eficiência do sistema é de 2/3 ou aproximadamente 66,67%. Isso significa que cerca de 66,67% dos bytes transmitidos são dados reais da camada de aplicação, enquanto o restante é devido aos cabeçalhos adicionados por todas as camadas.

1-5 Considere que criamos uma internet de comutação de pacotes. Usando a pilha de protocolos TCP/IP, precisamos transferir um arquivo enorme. Qual é a vantagem e a desvantagem de enviar pacotes grandes?

Resposta:

A vantagem de enviar pacotes grandes é que isso reduz o número de pacotes que precisam ser enviados. Menos pacotes significa menos overhead de rede, o que pode melhorar a eficiência da rede. Além disso, pacotes grandes são menos propensos a serem perdidos ou corrompidos.

A desvantagem de enviar pacotes grandes é que isso pode aumentar o tempo de latência. Isso ocorre porque os pacotes grandes podem levar mais tempo para serem transmitidos pela rede. Além disso, pacotes grandes podem ser difíceis de gerenciar, pois podem ser mais difíceis de dividir e remontar.

Vantagem

Reduz o número de pacotes

É menos propenso a ser perdido ou corrompido

Desvantagem

Aumenta o tempo de latência

É mais difícil de gerenciar

É melhor para transferir arquivos enormes

É pior para transferir arquivos pequenos

1-6 Ligue os seguintes conceitos a uma ou mais camadas da pilha de protocolos TCP/IP:

- a. determinação de rota
- b. conexão com o meio de transmissão
- c. provimento de serviços para o usuário final

Resposta:

Determinação de rota:

A determinação de rota é um processo complexo que leva em consideração vários fatores, como o tamanho do pacote, a carga da rede e a confiabilidade do caminho. Os protocolos de roteamento são usados para determinar a rota mais eficiente para enviar pacotes de dados.

Conexão com o meio de transmissão:

A conexão com o meio de transmissão é responsável por garantir que os dados sejam transmitidos com sucesso de um host para outro. Isso é feito usando protocolos de enlace, como Ethernet, Wi-Fi e Bluetooth.

Provimento de serviços para o usuário final:

A camada de aplicação é responsável por fornecer serviços aos aplicativos de usuário. Os serviços mais comuns incluem o transporte de dados, o acesso a recursos compartilhados e a segurança.

1-7 Ligue os seguintes conceitos a uma ou mais camadas da pilha de protocolos TCP/IP:

- a. criação de datagramas de usuário.
- b. responsabilidade sobre o tratamento de quadros entre os nós adjacentes.

c. transformação de bits em sinais eletro-magnéticos.

Resposta:

Criação de datagramas de usuário

Os aplicativos de usuário usam a camada de aplicação para enviar dados pela rede. A camada de aplicação é responsável por converter os dados do aplicativo em datagramas TCP/IP. Os datagramas TCP/IP são então enviados para a camada de transporte, responsável por entregar os dados ao destinatário.

Responsabilidade sobre o tratamento de quadros entre os nós adjacentes

A camada de enlace é responsável por garantir que os dados sejam transmitidos com sucesso entre dois nós adjacentes. Isso é feito usando protocolos de enlace, como Ethernet, Wi-Fi e Bluetooth. Os protocolos de enlace são responsáveis por fornecer serviços de confiabilidade, como verificação de erros e retransmissão de quadros.

Transformação de bits em sinais eletro-magnéticos

A camada física é responsável por codificar os dados em um formato que possa ser transmitido por um meio físico, como um cabo de rede ou uma conexão sem fio. Os dados são codificados em um formato adequado para o meio físico, como um sinal elétrico ou um sinal de rádio.

1-8 Na Figura 1.18, quando o protocolo IP desencapsula o pacote da camada de transporte, como ele sabe a qual protocolo da camada superior (UDP ou TCP) o pacote deve ser entregue?

Resposta:

Na Figura 1.18, quando o protocolo IP desencapsula o pacote da camada de transporte, ele usa o número da porta de destino no cabeçalho do pacote para determinar a qual protocolo da camada superior (UDP ou TCP) o pacote deve ser entregue. Cada aplicativo que usa o TCP ou o UDP é atribuído a um número de porta exclusivo, incluído no cabeçalho do pacote da camada de transporte. Quando o pacote é recebido pelo dispositivo de destino, o protocolo IP examina o número da porta de destino no cabeçalho do pacote e encaminha o pacote para o aplicativo correto com base nesse número de porta. Isso permite que vários aplicativos usem o mesmo endereço IP, mas sejam identificados e recebam seus próprios pacotes com base em seus números de porta exclusivos.

1-9 Considere que uma internet privada exija que as mensagens da camada de aplicação sejam cifradas e decifradas por razões de segurança. Se precisarmos adicionar alguma informação sobre o

processo de cifração/decifração (tais como os algoritmos utilizados no processo), isto significa que estamos adicionando uma camada à pilha de protocolos TCP/IP? Redesenhe as camadas do TCP/IP se você acredita que sim.

Resposta:

A adição de informações sobre o processo de cifração/decifração não requer necessariamente a criação de uma nova camada na pilha de protocolos TCP/IP, pois a criptografia é geralmente tratada como uma funcionalidade dentro da camada de aplicação. No entanto, você pode adicionar informações sobre a criptografia como parte da camada de aplicação sem alterar fundamentalmente a estrutura da pilha de protocolos TCP/IP.

A pilha de protocolos TCP/IP não precisa ser redesenhada para acomodar a criptografia, pois essa funcionalidade pode ser incorporada à camada de aplicação sem a necessidade de uma nova camada na pilha de protocolos. A camada de aplicação é onde os protocolos de segurança, como SSL/TLS para HTTPS, são implementados para garantir a segurança da comunicação.

1-10 Protocolos em camadas podem ser encontrados em muitos aspectos de nossas vidas, tais como viagens aéreas. Imagine que você faça uma viagem de ida e volta para passar algum tempo em férias em um hotel. Você precisa passar por alguns processos no aeroporto da sua cidade antes de tomar o avião. Também precisa passar por alguns processos quando chegar ao aeroporto do resort. Mostre as camadas de protocolo para a viagem de ida e volta com algumas camadas, tais como check-in/recuperação de bagagem, embarque/desembarque, decolagem/pouso.

Resposta:

Camada Física: Envolve os elementos físicos da viagem, como aeronaves e terminais de aeroporto.

Camada de Enlace de Dados (Check-in/Recuperação de Bagagem): Trata dos processos de check-in, emissão de bilhetes, etiquetagem de bagagem e verificação de documentos.

Camada de Rede (Embarque/Desembarque): Gerencia o fluxo de passageiros nos portões de embarque e desembarque.

Camada de Transporte (Decolagem/Pouso): Coordena a decolagem, pouso e segurança a bordo da aeronave.

Camada de Sessão (Serviços a Bordo): Relaciona-se com serviços a bordo, como refeições e entretenimento.

Camada de Apresentação (Anúncios e Informações): Comunica informações importantes, como anúncios de voo e atualizações de segurança.

Camada de Aplicação (Serviços de Aeroporto): Oferece serviços relacionados ao aeroporto e à viagem, como reservas, check-in online e informações sobre voos.

Essas camadas desempenham papéis específicos na organização e realização da viagem, assim como as camadas em um modelo de protocolo de rede desempenham funções específicas na transmissão e recepção de dados.