Artigo

Introdução

Uma rede de computadores é um conjunto de computadores que compartilham recursos localizados ou fornecidos por nós da rede. Os computadores usam protocolos de comunicação comuns em interconexões digitais para se comunicarem entre si. Todos os protocolos fazem parte de camadas em uma estrutura completa de modelo de rede (ou referência) para haver uma forma de comunicação padrão entre computadores. Neste artigo daremos ênfase a dois tipos de modelos de rede muito conhecidos: ISO/OSI e TCP/IP.

O modelo ISO/OSI

Existem muitos usuários que usam rede de computadores para se comunicarem ou acessarem dados que estão localizados em todo o mundo. Portanto, para garantir a comunicação de dados nacional e mundial, devem ser desenvolvidos sistemas que sejam compatíveis para se comunicarem entre si. A ISO (International organization of Standardization) desenvolveu um padrão para a interconexão de sistemas abertos (Open System Interconnection - OSI), sendo comumente conhecido como modelo OSI.

Camadas do modelo ISO/OSI

O modelo ISO/OSI é uma arquitetura de sete camadas, sendo elas níveis em um sistema de comunicação completo. Eles são:

* (7) - Aplicação
* (6) - Apresentação
* (5) - Sessão
* (4) - Transporte
* (3) - Rede
* (2) - Enlace
* (1) - Física

A transmissão de dados por essas camadas é feita através de empacotamentos. Quando os dados são enviados através das camadas, estas adicionam suas informações e colocam dentro de pacotes, sendo posteriormente levadas a outras camadas para fazer o mesmo processo.

### Camada Física

A camada mais baixa do modelo de referência OSI é a camada física. É responsável pela conexão física real entre os dispositivos. A camada física contém informações na forma de bits, sendo responsável, principalmente, pela conversão dos bits em uma forma interpretável pelo meio de comunicação, fazendo também seu processo inverso.

### Camada de Enlace

A camada de enlace de dados é responsável pela entrega nó a nó da mensagem. A principal função dessa camada é garantir que a transferência de dados esteja livre de erros de um nó para outro, na camada física. Além disso ela é responsável por outras tarefas como o controle de acesso ao meio físico, endereçamento físico e impedir que um host mais rápido inunde de informações um host mais lento.

### Camada de rede

A camada de rede funciona para a transmissão de dados de um host para outro localizado em diferentes redes. Ele também cuida do roteamento do pacote, ou seja, da seleção do caminho mais curto para transmitir o pacote, a partir do número de rotas disponíveis. O endereço IP do remetente e do destinatário são colocados no cabeçalho pela camada de rede. As funções da camada de rede são o roteamento e o endereçamento lógico.

### Camada de transporte

A camada de transporte fornece serviços para a camada de aplicação e obtém serviços da camada de rede. Os dados na camada de transporte são chamados de segmentos. Esta camada é responsável pelo envio completo e ponta a ponta da mensagem. A camada de transporte também fornece o reconhecimento da transmissão de dados bem-sucedida e retransmite os dados se um erro for encontrado.

No entanto, o meio de transporte pode ser orientado a conexão, quando ela se preocupa com a entrega correta dos dados, ou não orientado a conexão, quando não ocorre essa correção de possíveis erros.

### Camada de sessão

Esta camada é responsável pelo estabelecimento da conexão, manutenção das sessões, autenticação e também garante a segurança.

As funções da camada de sessão são:

Estabelecimento, manutenção e término de sessão: A camada permite que os dois processos estabeleçam, usem e encerrem uma conexão.

Sincronização: esta camada permite que um processo adicione pontos de verificação que são considerados pontos de sincronização nos dados. Esses pontos de sincronização ajudam a identificar o erro para que os dados sejam sincronizados novamente de forma adequada, e as extremidades das mensagens não sejam cortadas prematuramente e a perda de dados seja evitada.

Controlador de diálogo: A camada de sessão permite que dois sistemas iniciem a comunicação um com o outro.

### Camada de apresentação

A camada de apresentação também é chamada de camada de tradução. Os dados da camada de aplicativo são extraídos aqui e manipulados de acordo com o formato necessário para transmissão pela rede. As funções da camada de apresentação são:

Tradução: Por exemplo, ASCII para EBCDIC.

Criptografia / descriptografia: a criptografia de dados traduz os dados em outra forma ou código. Os dados criptografados são conhecidos como texto cifrado e os dados descriptografados são conhecidos como texto simples. Um valor de chave é usado para criptografar e descriptografar dados.

Compressão: reduz o número de bits que precisam ser transmitidos na rede.

### Camada de aplicação

No topo da pilha de camadas do Modelo de Referência OSI, encontramos a camada de aplicação, que é implementada pelos aplicativos de rede. Esses aplicativos produzem os dados, que devem ser transferidos pela rede. Essa camada também serve como uma janela para que os serviços de aplicativos acessem a rede e exibam ao usuário as informações recebidas.

Ex: Navegadores, Skype, Discord, etc.

Protocolos, dispositivos e elementos do modelo ISO/OSI

Um protocolo de rede é um conjunto estabelecido de regras que determinam como os dados são transmitidos entre diferentes dispositivos na mesma rede. Essencialmente, ele permite que dispositivos conectados se comuniquem entre si, independentemente de quaisquer diferenças em seus processos internos, estrutura ou design.

É muito comum que as pessoas confundem o significado de camada e protocolo. Basicamente cada camada do modelo de rede tem um protocolo específico que lida com os dados.

### DNS

O Protocolo DNS está na camada de aplicação, sendo que, portanto, sua função é possibilitar a interface entre o usuário e a rede. Pode-se dizer que o DNS é um protocolo de resolução de nomes.

### ICMP

O protocolo ICMP está na camada de rede, sendo que sua função está relacionada com o endereçamento e o roteamento. Pode-se dizer que o ICMP é um protocolo de informações sobre a camada de rede.

### Repetidor

O repetidor está na camada física, sendo que sua principal característica é o de fortalecer o sinal (para a sua comunicação ir além de certos limites) e reduzir a atenuação do cabo (o que poderia resultar em dados danificados).

### Hub

O hub está na camada física, sendo que sua principal característica está relacionada à distribuição de sinal de rede, no qual quem estiver ligado ao hub receberá o sinal enviado por qualquer máquina também ligada ao hub.

### Comutador

O computador, também conhecido como switch de rede, está na camada de enlace, sendo que sua principal característica é muito parecido com a do hub, porém um computador utiliza uma tabela de endereços físicos para ajudar a segmentar a rede, sendo estes segmentos chamados de redes locais virtuais.

### Ponte

A ponte está localizada na camada de enlace, sendo que sua principal característica é a de conectar diferentes tipos de rede. Além disso, ela também serve para reduzir a propagação do tráfego de broadcast.

### Roteador

O roteador está na camada de rede, sendo que sua principal característica é a de direcionamento de tráfego para o local apropriado.

### Gateway padrão

Um gateway padrão está na camada de rede, sendo que a principal característica desse elemento é o de endereçamento e roteamento de um roteador.

### Gateway de rede

Um gateway de rede está localizado na camada de aplicação, sendo que sua principal característica é o de traduzir protocolos e traduzir endereços de protocolo para o outro.

### Brouter

O brouter está localizado na camada de rede, sendo que sua principal característica é o de rotear e traduzir para diferentes tipos de rede.

### Firewall

O firewall está localizado na camada de transporte, sendo que sua principal característica é o de filtrar pacotes de redes com informações da camada.

### Modem ADSL router

O modem ADSL router está na camada de rede, sendo ele capaz de rotear pacotes de uma rede local para a internet, tendo como especificidade o fato de não precisar que um computador esteja ligado para trabalhar como roteador.

### Modem ADSL bridge

O modem ADSL bridge está na camada de enlace, sendo que ele, sendo parecido como um modem comum, precisa do computador para rotear pacotes.

### Proxy

O proxy, localizado na camada de aplicação, tem como principal característica o de analisar mensagens de rede e bloquear páginas a partir do conteúdo contido nessas páginas.

### Placa de rede

A placa de rede está localizada na camada física, portanto ela tem como característica a conversão de bits em forma interpretável pelo meio.

O modelo TCP/IP

O modelo OSI que acabamos de ver é apenas um modelo lógico / de referência. Ele foi projetado para descrever as funções do sistema de comunicação, dividindo o procedimento de comunicação em componentes menores e mais simples. Mas quando falamos sobre o modelo TCP / IP, ele foi projetado e desenvolvido pelo Departamento de Defesa (DoD) em 1960 e é baseado em protocolos padrão. Significa Transmission Control Protocol / Internet Protocol. O modelo TCP / IP é uma versão concisa do modelo OSI. Ele contém cinco camadas, ao contrário das sete camadas do modelo OSI.

As camadas são:

* (1) Hardware físico
* (2) Interface de rede
* (3) Internet
* (4) Transporte
* (5) Aplicação

### Camada de aplicação

Esta camada executa as funções das três camadas superiores do modelo OSI: Camada de Aplicação, Apresentação e Sessão. É responsável pela comunicação nó a nó e controla as especificações da interface do usuário.

Alguns dos protocolos presentes nesta camada são: HTTP, HTTPS, FTP, TFTP, Telnet, SSH, SMTP, SNMP, NTP, DNS, DHCP, NFS, X Window, LPD.

### Camada de transporte

Esta camada é análoga à camada de transporte do modelo OSI. É responsável pela comunicação de ponta a ponta e entrega de dados sem erros. Ele protege os aplicativos da camada superior da complexidade dos dados.

Os dois principais protocolos presentes nesta camada são:

Transmission Control Protocol (TCP) - é conhecido por fornecer comunicação confiável e livre de erros entre os sistemas finais. Ele executa o sequenciamento e a segmentação dos dados. Ele também possui recursos de reconhecimento e controla o fluxo dos dados por meio do mecanismo de controle de fluxo. É um protocolo muito eficaz, mas tem uma grande sobrecarga devido a esses recursos. O aumento da sobrecarga leva ao aumento do custo.

User Datagram Protocol (UDP) - Por outro lado, não fornece esses recursos. É o protocolo ideal se o seu aplicativo não exigir transporte confiável, pois é muito econômico. Ao contrário do TCP, que é um protocolo orientado à conexão, o UDP é sem conexão.

### Camada de internet

Esta camada é paralela às funções da camada de rede do OSI. Ele define os protocolos responsáveis pela transmissão lógica de dados em toda a rede.

Os principais protocolos que residem nesta camada são:

IP - significa Internet Protocol e é responsável por entregar pacotes do host de origem ao host de destino, observando os endereços IP nos cabeçalhos dos pacotes. IP tem 2 versões:IPv4 e IPv6. IPv4 é o que a maioria dos sites está usando atualmente. Mas o IPv6 está crescendo à medida que o número de endereços IPv4 é limitado em número quando comparado ao número de usuários.

ICMP - significa Internet Control Message Protocol. Ele é encapsulado em datagramas IP e é responsável por fornecer aos hosts informações sobre problemas de rede.

ARP - significa Protocolo de Resolução de Endereço. Seu trabalho é encontrar o endereço de hardware de um host a partir de um endereço IP conhecido. O ARP tem vários tipos: ARP reverso, ARP proxy, ARP gratuito e ARP inverso.

### Camada de interface de rede e camada de hardware físico

Assim como as duas primeiras camadas do modelo ISO/OSI, as camadas de interface de rede e hardware físico tem como características detecção de erros (na camada de interface de rede) e transformação de bits em forma interpretável pelo meio (camada de hardware físico).

ISO/OSI vs TCP/IP

TCP / IP e OSI são os protocolos de rede de comunicação mais amplamente usados. A principal diferença é que o OSI é um modelo conceitual pouco utilizado para comunicação. Em vez disso, define como os aplicativos podem se comunicar em uma rede. O TCP / IP, por outro lado, é amplamente utilizado para estabelecer links e interação de rede.

Os protocolos TCP / IP estabelecem os padrões nos quais a Internet foi criada, enquanto o modelo OSI fornece diretrizes sobre como a comunicação deve ser feita. Portanto, o TCP / IP é um modelo mais prático.

Os modelos TCP / IP e OSI têm semelhanças e diferenças. A principal semelhança está na forma como são construídos, pois ambos usam camadas, embora o TCP / IP consista em apenas cinco camadas, enquanto o modelo OSI consiste em 7.

As semelhanças entre o modelo TCP / IP e o modelo OSI incluem o seguinte:

Ambos são modelos lógicos.

Eles definem os padrões de rede.

Eles dividem o processo de comunicação da rede em camadas.

Eles fornecem estruturas para a criação e implementação de padrões e dispositivos de rede.

Eles permitem que um fabricante faça dispositivos e componentes de rede que podem coexistir e funcionar com dispositivos e componentes de outros fabricantes.

As diferenças entre o modelo TCP / IP e o modelo OSI incluem o seguinte:

O TCP / IP usa apenas uma camada (aplicação) para definir as funcionalidades das camadas superiores, enquanto o OSI usa três camadas (aplicação, apresentação e sessão).

O tamanho do cabeçalho TCP / IP é de 20 bytes, enquanto o cabeçalho OSI é de 5 bytes.

O TCP / IP é um padrão orientado a protocolo, enquanto o OSI é um modelo genérico baseado nas funcionalidades de cada camada.

O TCP / IP segue uma abordagem horizontal, enquanto o OSI segue uma abordagem vertical.

No TCP / IP, os protocolos foram desenvolvidos primeiro e, em seguida, o modelo foi desenvolvido. No OSI, o modelo foi desenvolvido primeiro e, em seguida, os protocolos em cada camada foram desenvolvidos.

O TCP / IP ajuda a estabelecer uma conexão entre diferentes tipos de computadores, enquanto o OSI ajuda a padronizar roteadores, switches, placas-mãe e outros hardwares.

Conclusão

É muito interessante ver como ocorre todo esse aparato da internet. Muitas vezes, imaginar como uma simples mensagem pode alcançar uma pessoa que está distante de você pode parecer loucura. No entanto, estudando o que foi didaticamente escrito no livro “*Interligação de Redes com TCP/IP - Princípios Protocolos e Arquitetura*” (por Douglas Comer), tudo parece clarear nossa mente. A explicação em relação ao modelo TCP/IP feita no livro foi feita com maestria, além da didática muito boa.

Bibliografia

Livro “*Interligação de Redes com TCP/IP - Princípios Protocolos e Arquitetura*”, por Douglas Comer

“O que é modelo OSI?”, canaltech.com.br

“Redes de computadores: o que são e quais os principais tipos?”, netsuport.com.br