

MATERIAL DE APOIO

PROTOCOLO TCP/IP

O **TCP/IP** (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) é o conjunto de protocolos fundamental para a comunicação na Internet e em redes locais. Ele define como os dados são formatados, endereçados, transmitidos, roteados e recebidos na rede. O modelo TCP/IP é baseado em uma arquitetura em camadas, cada uma responsável por uma parte específica da comunicação.

TCP (TRANSMISSION CONTROL PROTOCOL)

Função: O TCP é um protocolo de comunicação orientado à conexão que garante a entrega correta e ordenada dos dados entre o cliente e o servidor. Ele estabelece uma conexão entre os pontos finais da comunicação e assegura que os dados cheguem de forma íntegra e na ordem correta.

Características Principais:

- **Controle de Fluxo:** Regula a quantidade de dados que podem ser enviados antes de receber uma confirmação, evitando a sobrecarga da rede.
- **Controle de Congestionamento:** Ajusta a taxa de transmissão de dados em resposta à capacidade da rede para evitar congestionamentos.
- **Verificação de Erros:** Utiliza somas de verificação para garantir que os dados não foram corrompidos durante a transmissão. Se erros forem detectados, os pacotes são retransmitidos.

- **Estabelecimento de Conexão:** Antes de transmitir dados, o TCP estabelece uma conexão entre o cliente e o servidor através de um processo conhecido como "handshake" de três vias (three-way handshake). Isso envolve três etapas:
 - **SYN:** O cliente envia um segmento de sincronização (SYN) para o servidor.
 - **SYN-ACK:** O servidor responde com um segmento de sincronização e reconhecimento (SYN-ACK).
 - **ACK:** O cliente responde com um segmento de reconhecimento (ACK), completando o processo de conexão.

Um Exemplo de Uso é quando você acessa um site web, o TCP garante que as páginas e os recursos sejam entregues corretamente e em ordem ao seu navegador.

IP (Internet Protocol)

O IP é um protocolo de comunicação responsável pelo endereçamento e roteamento dos pacotes de dados. Ele define como os pacotes devem ser endereçados e enviados para garantir que cheguem ao destino correto.

Características Principais:

- **Endereçamento:** Cada dispositivo na rede é identificado por um endereço IP único, que pode ser uma versão IPv4 (32 bits, como 192.168.1.1) ou IPv6 (128 bits, como 2001:0db8:85a3:0000:0000:8a2e:0370:7334).
- **Roteamento:** O IP determina o melhor caminho para os pacotes de dados viajarem pela rede, utilizando roteadores e switches. Cada roteador verifica o endereço de destino do pacote e decide a próxima etapa do caminho.



Um exemplo de uso você envia um e-mail, o IP garante que os pacotes de dados sejam enviados do seu computador para o servidor de e-mail e, finalmente, para o destinatário.

PACOTES E ROTEAMENTO

Pacotes

Definição: Os dados transmitidos na rede são divididos em unidades menores chamadas pacotes. Cada pacote contém uma parte dos dados a serem transmitidos, bem como informações de controle, como endereços de origem e destino, e informações de sequência.

Estrutura dos Pacotes:

- **Cabeçalho:** Contém informações de controle, como endereços IP de origem e destino, números de sequência, e informações sobre a versão do protocolo.
- **Dados:** Contém a carga útil (payload), que é a parte real dos dados que está sendo transmitida.

Os pacotes permitem que grandes quantidades de dados sejam enviadas de maneira eficiente e flexível. Eles podem ser roteados de forma independente e seguir diferentes caminhos na rede, otimizando a utilização dos recursos e aumentando a resiliência da comunicação.

Roteamento

Definição: O roteamento é o processo pelo qual os pacotes de dados são encaminhados de um ponto a outro na rede. Esse processo envolve roteadores e switches que analisam o endereço de destino dos pacotes e determinam o melhor caminho para entregá-los.



Processo de Roteamento:

- **Tabela de Roteamento:** Cada roteador possui uma tabela de roteamento que armazena informações sobre as rotas disponíveis para diferentes redes. As tabelas de roteamento são atualizadas dinamicamente com base em algoritmos de roteamento e protocolos de comunicação.
- **Algoritmos de Roteamento:** São usados para calcular o melhor caminho para os pacotes. Exemplos incluem o Algoritmo de Vetor de Distância (como RIP) e o Algoritmo de Estado de Enlace (como OSPF).

ARQUITETURA TCP/IP

Aplicação

A camada de Aplicação, que equivale às camadas 5, 6 e 7 do modelo OSI, é responsável pela comunicação entre aplicativos e a camada de Transporte. Esta camada é crucial para a interação direta dos usuários com a rede, facilitando a troca de dados entre as aplicações e a rede em si.

Os protocolos mais conhecidos dessa camada incluem :

- **HTTP (HyperText Transfer Protocol)**, utilizado para a navegação na web;
- **SMTP (Simple Mail Transfer Protocol)**, que gerencia o envio de e-mails;
- **FTP (File Transfer Protocol)**, empregado para a transferência de arquivos;

- **SNMP (Simple Network Management Protocol)**, utilizado para a gestão e monitoramento de redes;
- **DNS (Domain Name System)**, responsável pela resolução de nomes de domínio;
- **Telnet**, um protocolo para acesso remoto a sistemas.

A comunicação entre a camada de Aplicação e a camada de Transporte é realizada através de portas (ou "portos"), que são identificadores numéricos.

Essas portas são padronizadas para cada tipo de aplicação, garantindo que os dados sejam direcionados corretamente para o protocolo apropriado. Por exemplo, o SMTP utiliza a porta 25, o HTTP utiliza a porta 80, e o FTP utiliza as portas 20 para dados e 21 para controle de informações.

O uso de portas permite ao protocolo de Transporte, tipicamente o TCP, identificar o tipo de conteúdo de um pacote de dados. Quando um pacote é recebido na porta 25, por exemplo, ele é entregue ao protocolo associado a essa porta, que geralmente é o SMTP. Esse protocolo, por sua vez, repassa o pacote para a aplicação correspondente, como um programa de e-mail, facilitando a entrega e o processamento dos dados.

Transporte

A camada de Transporte do TCP/IP é diretamente equivalente à camada de Transporte (Camada 4) do modelo OSI.



Sua principal função é receber dados enviados pela camada de Aplicação e transformá-los em pacotes que serão repassados para a camada de Internet.

Esta camada é responsável pela multiplexação, que permite a transmissão de dados provenientes de diferentes aplicações de forma "simultânea", através do intercalamento de pacotes. Esse processo é viabilizado pelo uso de portas, que ajudam a direcionar os pacotes para o protocolo adequado.

Na camada de Transporte, operam dois protocolos principais:

- **TCP (Transmission Control Protocol)** protocolo mais utilizado para a transmissão de dados, oferecendo um serviço de transporte confiável ao garantir que os pacotes cheguem ao destino corretamente, realizando verificações e, se necessário, solicitando retransmissões.
- **UDP (User Datagram Protocol)** é mais simples e não garante a entrega dos pacotes, sendo mais comum na transmissão de informações de controle onde a rapidez é mais importante do que a garantia de entrega.

Na recepção de dados, a camada de Transporte é responsável por pegar os pacotes que chegam da camada de Internet, colocar esses pacotes na ordem correta e verificar se todos chegaram como esperado. Isso é necessário porque os pacotes podem seguir caminhos diferentes e chegar fora de ordem. Enquanto o protocolo IP, na camada de Internet, não realiza a verificação da chegada dos pacotes, essa responsabilidade recai sobre o TCP, que assegura a entrega correta e ordenada dos dados, podendo solicitar retransmissões quando necessário.



INTERNET

A camada de Internet no modelo TCP/IP é equivalente à Camada de Rede (Camada 3) do modelo OSI. Todas as descrições e conceitos aplicáveis à Camada de Rede no modelo OSI se aplicam integralmente à camada de Internet do TCP/IP.

Vários protocolos operam nessa camada, incluindo o :

- **IP (Internet Protocol)**, que é responsável pelo endereçamento e roteamento dos pacotes;
- **ICMP (Internet Control Message Protocol)**, que envia mensagens de controle e erro;
- **ARP (Address Resolution Protocol)**, que resolve endereços IP em endereços MAC;
- **RARP (Reverse Address Resolution Protocol)**, que realiza a função inversa, resolvendo endereços MAC em endereços IP.

Quando um pacote de dados é recebido da camada de Transporte, ele é dividido em unidades menores chamadas datagramas. Esses datagramas são então enviados para a camada de interface com a rede, onde são transmitidos pelo cabeamento de rede na forma de quadros. A camada de Internet não realiza verificações para garantir que os dados tenham chegado ao destino; essa responsabilidade é atribuída ao TCP na camada de Transporte. A camada de Internet é responsável pelo roteamento dos pacotes, adicionando informações sobre o caminho que eles devem percorrer para alcançar o destino final.





INTERFACE COM A REDE

A camada de Interface com a Rede do modelo TCP/IP é equivalente às camadas 1 e 2 do modelo OSI, que são a Camada Física e a Camada de Ligação de Dados, respectivamente. Essa camada é crucial para a transmissão física dos dados e o controle da comunicação entre dispositivos na mesma rede local.

Sua principal função é receber o datagrama da camada de Internet e encapsulá-lo em um quadro antes de enviá-lo através da rede. Esse processo envolve várias etapas importantes. Primeiro, o datagrama é encapsulado com um cabeçalho de enlace que contém informações essenciais para o roteamento dentro da rede local, como o endereço MAC de origem e destino. Em seguida, o quadro é convertido em sinais elétricos, ópticos ou de rádio, dependendo do tipo de meio físico utilizado (cabo de cobre, fibra óptica ou transmissão sem fio).

Na **Camada Física (Camada 1)**, são definidos os aspectos físicos da transmissão de dados, como o tipo de cabos, conectores e a modulação dos sinais. Essa camada lida com a conversão de dados em sinais que podem ser transmitidos através do meio físico.

Já a **Camada de Ligação de Dados (Camada 2)** é responsável pelo controle de acesso ao meio e pela detecção e correção de erros na transmissão de dados. Ela gerencia como os quadros são transmitidos e recebidos entre os dispositivos em uma rede local, assegurando que os dados sejam entregues corretamente à camada Física para a transmissão.



A interação entre essas camadas garante que os dados sejam corretamente preparados para transmissão, enviando-os de forma eficiente e organizada pela rede local. Quando os quadros chegam ao destino, a Camada de Ligação de Dados verifica a integridade dos dados e, se necessário, corrige erros antes que eles sejam passados para a Camada de Internet na máquina de destino. Assim, a camada de Interface com a Rede desempenha um papel fundamental na comunicação de dados, assegurando que as informações sejam corretamente enviadas e recebidas entre dispositivos conectados.

REFERÊNCIAS

<https://www.submarinecablemap.com/>



BONS ESTUDOS!

