

Serviços da Camada de Aplicação TCP/IP

1. HTTP (HyperText Transfer Protocol)

Uma conexão HTTP se dá nas seguintes etapas.

- **Etapa 1:** O navegador interpreta como três partes da URL
- **Etapa 2:** O navegador então verifica com um servidor de nomes para converter um endereço em um endereço IP numérico, usado para conectar-se ao servidor. O cliente inicia uma solicitação HTTP para um servidor enviando uma solicitação GET para o servidor e solicita o arquivo index.html.
- **Etapa 3:** Em resposta à solicitação, o servidor envia o código HTML para esta página da Web para o navegador.
- **Etapa 4:** O navegador decifra o código HTML e formata a página da janela do navegador.

O HTTP especifica um **protocolo de requisição/resposta**. Quando um cliente, normalmente um navegador Web, envia uma requisição a um servidor Web, é o HTTP quem especifica os tipos de mensagem usados nessa conversação.

Os três tipos de mensagens comuns são GET, POST e PUT

- **GET:** Esta é uma solicitação de dados do cliente. Um cliente (navegador Web) envia a mensagem GET ao servidor Web para requisitar páginas HTML
- **POST:** Isso carrega arquivos de dados no servidor da web, como dados do formulário
- **PUT:** Isso carrega recursos ou conteúdo para o servidor da web, como uma imagem

Embora o HTTP seja notavelmente flexível, não é um protocolo seguro. As mensagens de solicitação enviam informações ao servidor em texto sem formatação que podem ser interceptadas e lidas. As respostas do servidor, normalmente páginas HTML, também não são criptografadas.

Para comunicação segura na Internet, é usado o protocolo HTTP Secure (HTTPS). O HTTPS utiliza autenticação e criptografia para proteger dados durante o trajeto entre o cliente e o servidor. O HTTPS usa o mesmo processo de requisição do cliente, resposta do servidor do HTTP, mas o fluxo de dados é criptografado com SSL antes de ser transportado através da rede.

2. SMTP (Service Mail Transfer Protocol)

Um dos serviços básicos oferecidos por um ISP é a hospedagem de e-mails. Para ser executado em um computador ou outro dispositivo final, o e-mail precisa de várias aplicações e serviços, como mostra a figura. O e-mail é um método de armazenar e encaminhar, de enviar e de recuperar mensagens eletrônicas em uma rede. Mensagens de e-mail são armazenadas nos bancos de dados em servidores de e-mail.

Os clientes de e-mail se comunicam com os servidores de e-mail para enviar e receber e-mails. Os servidores de e-mail se comunicam com outros servidores de e-mail para transportar mensagens de um domínio para outro. Um cliente de e-mail não se comunica diretamente com outro para enviar e-mails. Em vez de isso, os clientes confiam nos servidores para transportar mensagens.

Os formatos de mensagens SMTP exigem um cabeçalho de mensagem e um corpo de mensagem. Embora o corpo da mensagem possa conter qualquer quantidade de texto, o cabeçalho da mensagem deve ter um endereço de e-mail do destinatário formatado corretamente e um endereço do remetente.

Quando um cliente envia e-mail, o processo de SMTP do cliente se conecta com um processo SMTP do servidor na porta 25. Depois que a conexão é feita, o cliente tenta enviar o e-mail para o servidor através da conexão. Quando o servidor recebe a mensagem, ele a coloca em uma conta local, se o destinatário for local, ou encaminha a mensagem para outro servidor de correio para entrega.

O servidor de e-mail de destino pode não estar on-line ou estar ocupado quando as mensagens de e-mail são enviadas. Portanto, o SMTP armazena mensagens a serem enviadas mais tarde. Periodicamente, o servidor verifica se há mensagens na fila e tenta enviá-las novamente. Se a mensagem ainda não for entregue após um período pré-determinado de expiração, ela é devolvida ao remetente como não entregue.

3. IMAP (Internet Message Access Protocol)

O IMAP é outro protocolo que descreve um método para recuperar mensagens de e-mail. Ao contrário do POP, quando o usuário se conecta a um servidor compatível com IMAP, as cópias das mensagens são baixadas para o aplicativo cliente. As mensagens originais são mantidas no servidor até que sejam excluídas manualmente. Os usuários exibem cópias das mensagens em seu software cliente de e-mail.

Os usuários podem criar uma hierarquia de arquivos no servidor para organizar e armazenar o e-mail. A estrutura de arquivos é duplicada no cliente de e-mail também. Quando um usuário decide excluir uma mensagem, o servidor sincroniza essa ação e exclui a mensagem do servidor.

4. POP (Point Of Presence)

O POP é usado por uma aplicação para recuperar e-mails de um servidor de e-mail. Com o POP, o e-mail será transferido do servidor ao cliente e excluído do servidor. Esta é a operação padrão do POP.

O servidor inicia o serviço POP ao escutar de forma passiva a porta TCP 110 por requisições de conexão dos clientes. Quando um cliente deseja fazer uso do serviço, ele envia uma solicitação para estabelecer uma conexão TCP com o servidor. Quando a conexão é

estabelecida, o servidor POP envia uma saudação. O cliente e o servidor POP trocam comandos e respostas até que a conexão seja encerrada ou cancelada.

Com o POP, as mensagens de e-mail são baixadas para o cliente e removidas do servidor, portanto não há um local centralizado onde as mensagens de e-mail sejam mantidas. Como o POP não armazena mensagens, não é recomendado para pequenas empresas que precisam de uma solução de backup centralizada. POP3 é a versão mais usada.

Em redes de dados, os dispositivos são rotulados com endereços IP numéricos para enviar e receber dados pelas redes. Os nomes de domínio foram criados para converter o endereço numérico em um nome simples e reconhecível. O protocolo DNS define um serviço automatizado que compara nomes de recursos com o endereço de rede numérico requisitado. Ele inclui o formato para consultas, respostas e dados. As comunicações do protocolo DNS utilizam um único formato, chamado de mensagem. Este formato de mensagem é utilizado para todos os tipos de consultas de cliente e respostas de servidor, mensagens de erro e transferência de informações de registro de recursos entre servidores.

5. DNS (Domain Name System)

O servidor DNS armazena diferentes tipos de registros de recursos usados para resolver nomes. Esses registros contêm o nome, endereço e tipo de registro. Alguns desses tipos de registro são os seguintes.

- **A:** Um endereço IPv4 do dispositivo final
- **NS:** Um servidor de nomes com autoridade
- **AAAA:** Um endereço IPv6 do dispositivo final (quad-A)
- **MX:** Um registro de troca de correio

Quando um cliente faz uma consulta, o processo DNS do servidor primeiro examina seus próprios registros para resolver o nome. Se não conseguir resolver o nome usando seus registros armazenados, ele entrará em contato com outros servidores para resolver o nome. Quando uma correspondência é encontrada e retornada ao servidor requisitante original, o servidor temporariamente armazena o número do endereço em questão, no caso do mesmo nome ser requisitado outra vez.

Conforme mostrado na tabela abaixo, o DNS usa o mesmo formato de mensagem entre servidores, consistindo em uma pergunta, resposta, autoridade e informações adicionais para todos os tipos de consultas de cliente e respostas de servidor, mensagens de erro e transferência de informações de registro de recursos.

Seção de mensagens DNS	Descrição
Pergunta	A pergunta para o servidor de nomes
Atender	Registros de recursos respondendo a pergunta
Autoridade	Registros de recursos apontando para uma autoridade

Adicional	Registros de recursos com informações adicionais
-----------	--

O protocolo DNS usa um sistema hierárquico para criar um banco de dados para fornecer resolução de nomes. O DNS usa os nomes de domínio para formar a hierarquia.

Cada servidor DNS mantém um arquivo de banco de dados específico e só é responsável por gerenciar os mapeamentos de nome para IP para essa pequena parte da estrutura DNS. Quando um servidor DNS recebe uma requisição para a conversão de um nome que não faça parte da sua zona DNS, o servidor DNS a encaminha para outro servidor DNS na zona apropriada para a tradução.

Os diferentes domínios de nível superior representam o tipo de organização ou país de origem. Exemplos de domínios de nível superior são os seguintes

- **.com:** Uma empresa ou indústria
- **.org:** Uma organização sem fins lucrativos
- **.au:** Austrália
- **.co:** Colômbia

6. DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol)

O serviço DHCP para IPv4 torna automática a atribuição de endereços IPv4, máscaras de sub-rede, gateways e outros parâmetros de rede IPv4. Isso é conhecido como o endereçamento dinâmico. A alternativa para o endereçamento dinâmico é o endereçamento estático. Ao usar o endereçamento estático, o administrador de redes insere manualmente informações de endereço IP em hosts.

Em redes maiores, ou onde a população de usuários muda frequentemente, o DHCP é preferido para atribuição de endereços. Novos usuários podem chegar e precisar de uma conexão; outros podem ter novos computadores que devem ser conectados. Em vez de usar endereçamento estático para cada conexão, é mais eficiente ter endereços IPv4 atribuídos automaticamente usando o DHCP.

O DHCP pode alocar endereços IP por um período de tempo configurável, chamado período de concessão. O período de concessão é uma configuração DHCP importante, quando o período de concessão expira ou o servidor DHCP recebe uma mensagem DHCPRELEASE, o endereço é retornado ao pool DHCP para reutilização. Os usuários podem se mover livremente de um local para outro e restabelecer com facilidade conexões de rede com o DHCP.

Muitas redes utilizam DHCP e endereçamento estático. O DHCP é usado para hosts de uso geral, como dispositivos de usuário final. O endereçamento estático é usado para dispositivos de rede, como roteadores de gateway, computadores, servidores e impressoras.

Quando um dispositivo IPv4 configurado com DHCP inicia ou se conecta à rede, o cliente transmite uma mensagem de descoberta DHCP (DHCPDISCOVER) para identificar qualquer servidor DHCP disponível na rede. Um servidor DHCP responde com uma mensagem de oferta DHCP (DHCPOFFER), que oferece uma locação ao cliente. A mensagem de oferta contém o endereço IPv4 e a máscara de sub-rede a serem atribuídos, o endereço IPv4 do servidor DNS e o endereço IPv4 do gateway padrão. A oferta de locação também inclui a duração da locação.

O cliente pode receber várias mensagens DHCPOFFER, caso exista mais de um servidor DHCP na rede local. Portanto, deve escolher entre eles e transmitir uma mensagem de requisição de DHCP (DHCPREQUEST) que identifique o servidor explícito e a oferta de locação que o cliente está aceitando. Um cliente também pode decidir requisitar um endereço que já havia sido alocado pelo servidor.

Presumindo que o endereço IPv4 requisitado pelo cliente, ou oferecido pelo servidor, ainda seja válido, o servidor retornará uma mensagem de confirmação DHCP (DHCPACK) que confirma para o cliente que a locação foi finalizada. Se a oferta não é mais válida, o servidor selecionado responde com uma mensagem de confirmação negativa DHCP (DHCPNAK). Se uma mensagem DHCPNAK for retornada, o processo de seleção deverá recomeçar com a transmissão de uma nova mensagem DHCPDISCOVER.

O servidor DHCP garante que todos os endereços IP sejam exclusivos (um mesmo endereço IP não pode ser atribuído a dois dispositivos de rede diferentes simultaneamente). A maioria dos ISPs usa o DHCP para alocar endereços para seus clientes.

7. FTP (File Transfer Protocol)

O FTP foi desenvolvido para possibilitar transferências de arquivos entre um cliente e um servidor. Um cliente FTP é um aplicativo que é executado em um computador que está sendo usado para enviar e receber dados de um servidor FTP.

Com base nos comandos enviados pela conexão de controle, os dados podem ser baixados do servidor ou carregados do cliente.

O cliente estabelece a primeira conexão com o servidor para o tráfego de controle usando a porta TCP 21. O tráfego consiste em comandos do cliente e respostas do servidor.

O cliente estabelece a segunda conexão com o servidor para transferência de dados propriamente dita, usando a porta TCP 20. Essa conexão é criada toda vez que houver dados a serem transferidos.

A transferência de dados pode acontecer em ambas as direções. O cliente pode baixar dados do servidor ou o cliente pode fazer upload (enviar) de dados para o servidor.

8. SMB (Server Message Block)

O Server Message Block (SMB) é um protocolo de compartilhamento de arquivos cliente/servidor, que descreve a estrutura de recursos de rede compartilhados, como diretórios, arquivos, impressoras e portas seriais. É um protocolo de requisição/resposta. Todas as mensagens SMB têm um formato em comum. Esse formato utiliza um cabeçalho com tamanho fixo seguido por um parâmetro de tamanho variável e componente de dados.

Diferentemente do compartilhamento de arquivos permitido pelo FTP, os clientes estabelecem uma conexão de longo prazo com os servidores. Depois que a conexão é estabelecida, o usuário do cliente pode acessar os recursos no servidor como se o recurso fosse local para o host do cliente.