



CAMADAS DA ARQUITETURA TCP/IP

Arquitetura e evolução do protocolo TCP/IP

Vamos conhecer um pouco mais sobre o **protocolo TCP/IP** e o seu papel na história da internet.

A arquitetura foi batizada por TCP/IP por causa dos seus dois principais protocolos: Transmission Control Protocol (TCP) e Internet Protocol (IP). Ela foi apresentada pela primeira vez em 1974 (CERF, 1974) com o objetivo de criar uma arquitetura que permitisse a interligação de diversas redes de comunicação, sendo posteriormente adotada como padrão, de fato, para a comunidade internet.

(CERF; KAHN, 1974)

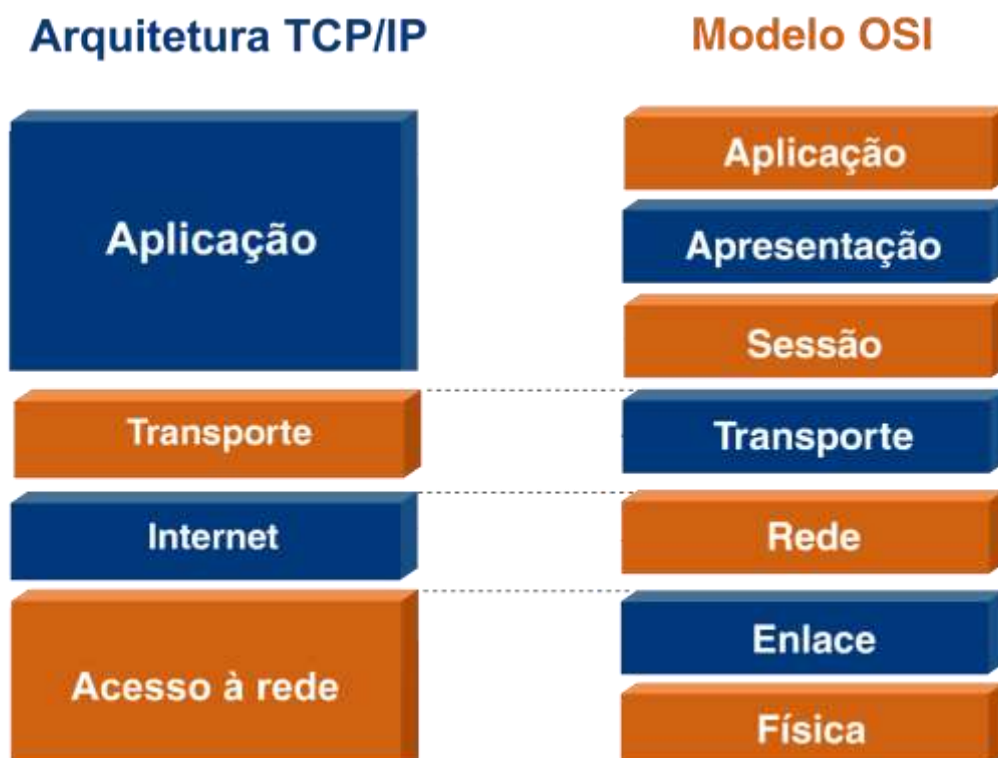
A arquitetura foi criada utilizando quatro camadas: aplicação, transporte, internet e acesso à rede.

As duas últimas camadas podem ser encontradas com nomes diferentes na literatura. A camada de internet pode ser encontrada como **rede e inter-rede** e a camada de acesso à rede pode ser encontrada como **camada de enlace, host-rede, intrarrede e host-network**.



Após identificarmos que a arquitetura TCP/IP tem apenas quatro camadas, é possível imaginar que **algumas das funções** executadas pelas camadas de apresentação, sessão, enlace e rede, ausentes na arquitetura TCP/IP, serão **acumuladas por outras camadas**.

As funções das camadas de **apresentação e sessão** serão acumuladas pela camada de **aplicação** e as funções das camadas de **enlace e física** serão executadas pela camada de **acesso à rede**. Observe a relação entre os dois modelos a seguir.



Relação entre o modelo OSI e a arquitetura TCP/IP.

Uma grande diferença que temos entre o modelo de referência OSI e a arquitetura TCP/IP é:

Modelo OSI

É baseado, principalmente, nas funcionalidades das camadas.

Arquitetura TCP/IP

Não ficou presa apenas nas funcionalidades, mas ampliou para o desenvolvimento de protocolos relativamente independentes e hierárquicos. A

hierarquia baseia-se em um protocolo de nível superior que é suportado pelos protocolos de nível inferior.

É comum ouvirmos falar da pilha de protocolos TCP/IP. Agora que dominamos o conceito do modelo de camadas, como vimos no modelo OSI, fica fácil de entender que a pilha de protocolos TCP/IP é o conjunto de todos os protocolos implementados pela arquitetura. E não são poucos.

Os principais protocolos de padrão aberto da arquitetura Internet foram desenvolvidos pelo **IETF** (The Internet Engineering Task Force), uma grande comunidade internacional aberta, composta por designers de rede, operadores, fornecedores e pesquisadores preocupados com a evolução da arquitetura da internet.

Camadas: funções e principais protocolos

Depois de estudarmos o modelo OSI, é possível ter uma ideia geral dos serviços de cada camada; portanto, vamos focar, principalmente, nos protocolos.

Aplicação

A camada de aplicação da arquitetura TCP/IP nos engloba os serviços das camadas de aplicação, apresentação e sessão do modelo OSI. Através da camada de aplicação é possível **acessar uma infinidade de serviços na internet**. Desde os que são utilizados de forma direta pelos usuários, como o serviço Web, serviço de correio eletrônico, entre outros, bem como os que funcionam dando suporte à operação da rede, como o serviço de nomes (DNS).

Os serviços são implementados pelos **diversos protocolos existentes**. Correlacionamos, a seguir, alguns serviços e protocolos utilizados na camada de aplicação.

Serviço

Protocolo

Web

HTTP, HTTPS

Serviço	Protocolo
Correio Eletrônico	SMTP, POP, e IMAP
Nomes	DNS
Transferência de arquivos	FTP, TFTP
Áudio e vídeo em tempo real	RTP
Configuração automática de estações	DHCP

Sérgio dos Santos Cardoso Silva

Os **protocolos apresentados** são implementados **por meio de softwares**, que são executados nos diversos dispositivos computacionais, e podem estar associados a dois tipos principais de arquitetura:

Cliente-servidor

Na arquitetura cliente-servidor, como já evidencia o nome, existirá um cliente e um servidor. O cliente será executado por um usuário como nós e irá requisitar um serviço do servidor. Por exemplo, para o serviço Web, o cliente é o navegador que acessa determinado servidor, por exemplo, o servidor que está disponibilizando esse conteúdo.

Par a par (peer-to-peer (P2P))

A arquitetura P2P foi pensada no emprego mínimo de servidores, caso exista algum. A ideia da arquitetura peer-to-peer é que os usuários possam trocar informações de forma direta. Esse tipo de arquitetura ficou muito conhecida com os programas de compartilhamento de arquivos, mas também pode ser utilizada em outras situações, como em um chat entre duas pessoas.

Independentemente da arquitetura utilizada, dizemos que os processos da camada de aplicação trocam **mensagens**, que é o nome da unidade de dados do protocolo (PDU) da camada de aplicação.

Transporte

Tem a mesma funcionalidade da camada existente no modelo OSI: **garantir a entrega de processo a processo de todos os dados enviados pelo usuário**. Porém, na arquitetura TCP/IP, temos **dois protocolos** principais:

TCP (Transmission Control Protocol)

O protocolo TCP, efetivamente, **confere confiabilidade**.

O protocolo TCP é um protocolo orientado à conexão, com controle de erros, de congestionamento e de fluxo. Também define os endereços das portas e divide a **mensagem** (PDU-A) da camada de aplicação em **segmentos** (PDU-T), determinando números de sequência para cada um, para garantir a entrega dos dados na ordem correta para a aplicação. O TCP é adequado para as aplicações de rede que precisam de confiabilidade na troca de mensagens entre processos.

UDP (User Datagram Protocol)

O protocolo UDP **não confere confiabilidade**.

O protocolo UDP é o oposto do TCP. Ele não é orientado à conexão e não faz a maioria das funções da camada de rede. Podemos dizer que o UDP existe apenas para permitir que uma **mensagem** (PDU-A) seja encapsulada em um **datagrama** (PDU-T) e entregue para o processo de destino correto, já que ele utiliza o endereço da porta para fazer a correta entrega na máquina de destino.

Então, por que usamos o UDP?

Ele é importante para as **aplicações que demandam tempo de resposta baixo na comunicação**, como em um áudio ou uma videoconferência, e nas aplicações que podem funcionar tolerando algum tipo de perda.

Internet

A camada internet ou simplesmente camada de rede tem por objetivo **permitir que os dados injetados na rede pela máquina de origem possam alcançar o destino**. O principal protocolo da camada de rede é o IP (Internet Protocol).

Ele é encontrado em duas versões principais:



1. Objetivo

Os dois protocolos têm por objetivo definir o endereço lógico, conhecido como endereço IP, e permitir o tratamento dos **datagramas** (PDU-R) para que possam ser roteados da origem até o destino.

2. Diferença

A diferença entre as duas versões do protocolo está no tamanho do endereço lógico, 32 bits para o IPv4 e 128 bits para o IPv6, no formato do **datagrama** e em algumas funções mais específicas que não abordaremos neste material.

3. Semelhança

Os dois protocolos têm em comum o fato de não serem orientados à conexão e não terem confiabilidade, ou seja, não realizam o tratamento de erros e os **datagramas** são enviados de forma independente. Portanto, podem chegar em ordem diferente da qual foram enviados.

Dizemos que o serviço da camada internet é de melhor esforço.

Será feito o maior esforço de entregar as informações, mas não será garantida a entrega, nem a ordem, nem a ausência de erro. Qualquer problema deverá ser corrigido pelas camadas superiores.

Atenção!

Além do protocolo IP, a camada internet emprega outros protocolos que dão suporte ao encaminhamento dos dados. Existem protocolos com o objetivo de

fazer sinalização e avisos de erros, como o ICMP (Internet Control Message Protocol), tradução do endereço lógico para o físico, como o ARP (Address Resolution Protocol), e a chamada comunicação multicast, que permite o envio dos dados para um grupo de estações, como o protocolo IGMP (Internet Group Management Protocol).

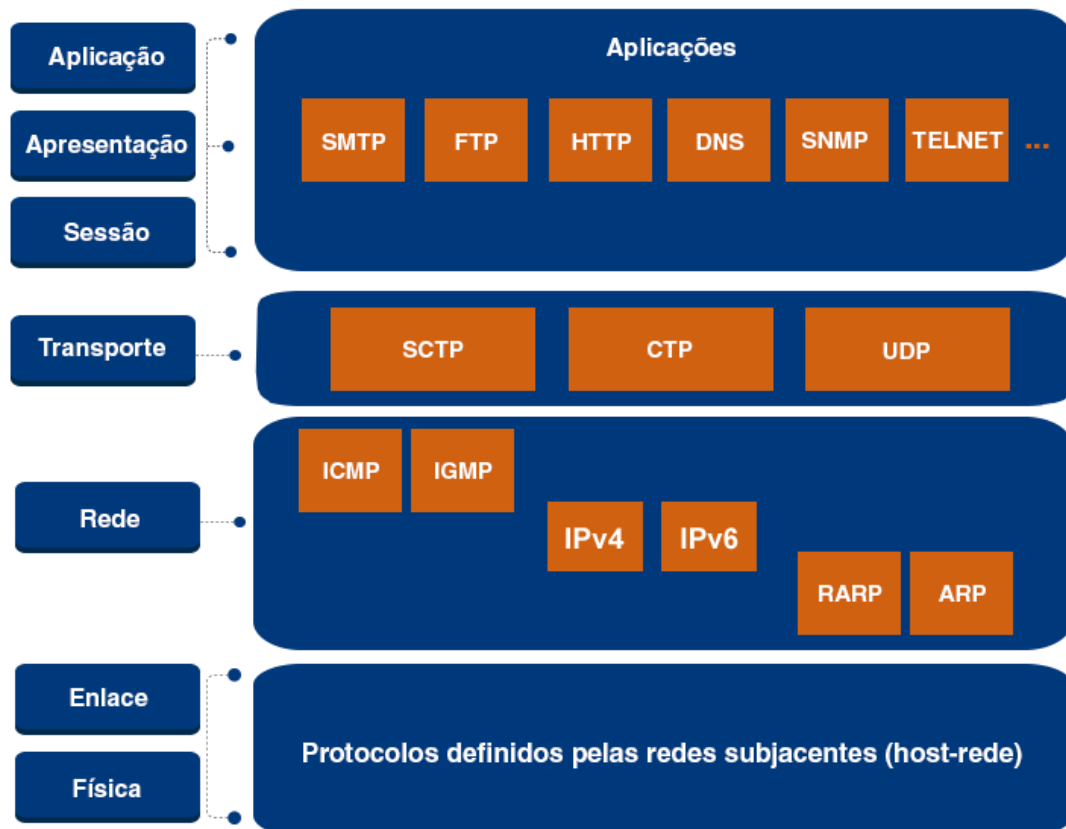
Acesso à rede

A camada de acesso à rede não foi bem definida pela arquitetura TCP/IP, nem define um protocolo específico a ser empregado. O que foi dito inicialmente é que a camada de acesso à rede seria **qualquer coisa que pudesse ligar o dispositivo ao enlace de transmissão**.

Mas, como para chegar até aqui já estudamos vários conceitos, sabemos que, apesar de não estar definida pela arquitetura TCP/IP, nessa camada encontraremos os serviços que são oferecidos pelas camadas de enlace e física do modelo OSI.

Embora não faça parte da arquitetura TCP/IP, a arquitetura desenvolvida pelo Instituto de Engenheiros Eletricistas e Eletrônicos (Institute of Electrical and Electronics Engineers – IEEE), denominada **IEEE 802**, é largamente utilizada na camada de acesso à rede. Ela define diversos **padrões utilizados nas redes locais e metropolitanas**, como o padrão Ethernet e o famoso WiFi, que provavelmente você está usando agora para acessar este conteúdo.

Agora que terminamos a apresentação dos principais protocolos da arquitetura TCP/IP, podemos fazer uma correlação entre a arquitetura internet e seus protocolos com o modelo OSI, conforme se vê a seguir:



Modelo OSI e TCP/IP.

Saiba mais

A arquitetura internet ou TCP/IP como uma estrutura de camadas não evoluiu ao longo dos anos. A grande evolução que tivemos foi nos protocolos empregados.

Inicialmente, os protocolos da camada de aplicação eram concentrados nas aplicações textuais, com um pequeno volume de informação a ser trocado, como o Serviço Web criado por Sir Tim Berners-Lee, com foco em páginas textuais para troca de informações entre os centros de pesquisa.

Atualmente, os protocolos evoluíram significativamente para oferecer maior qualidade de serviço, suporte ao tráfego de vídeo, segurança, transações financeiras, entre outros. Falando novamente do serviço Web, o protocolo `https://` evoluiu de um protocolo textual para binário, a fim de dar suporte aos diversos usos do serviço Web, como assistir a vídeos, CRMs, ERPs, entre muitos outros sistemas complexos.