

Redes de computadores

Arquitetura em camadas

Gabriel V C Candido
gabriel.candido@ifpr.edu.br

Instituto Federal do Paraná - Pinhais

Sumário

A Internet

Protocolos

Arquitetura em camadas

Arquitetura em camadas e redes de computadores

Sumário

A Internet

Protocolos

Arquitetura em camadas

Arquitetura em camadas e redes de computadores

A Internet

Antigamente era formada por computadores de mesa e servidores: páginas Web e email.

Atualmente, temos *smartphones*, *tablets*, TV, câmeras, carros, *videogames*. . .

~ 75% dos usuários acessam a Internet a partir de dispositivos móveis

~ 20 bilhões de dispositivos

~ 5ZB (1 bilhão de terabytes) de tráfego por ano

A Internet

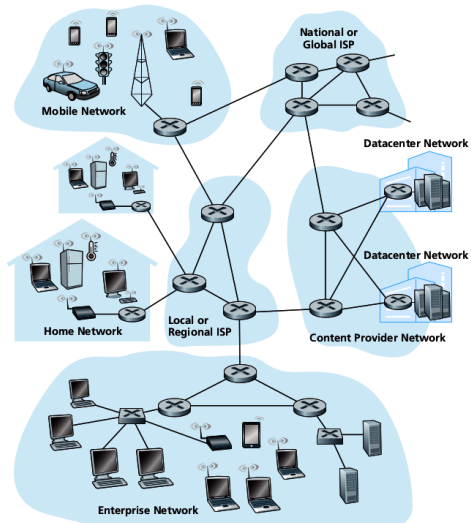


Figura: Algumas peças da Internet. Fonte: KR1

A Internet

Infraestrutura

- ▶ *Host (hosts)*: dispositivo conectado à rede
- ▶ *Link* de comunicação: é uma ligação, ou conexão, entre dois dispositivos através de um *meio físico*
- ▶ *Transmission rate*: taxa de transmissão de dados, medida em bits/segundo
- ▶ *End system*: dispositivo na ponta da rede
- ▶ *Packet*: pacote, segmento de dados + cabeçalho a ser transmitido na rede
- ▶ *Header*: cabeçalho, contém informações importantes para o funcionamento da rede/conexão

A Internet

Infraestrutura

- ▶ *Router*: roteador, recebe pacotes em uma entrada e encaminha para a saída correta, em direção ao destino
- ▶ *Switch*: parecido com o roteador, mas atua em outra camada
- ▶ *Route, path*: rota ou caminho de *links* e roteadores/*switches* que um pacote percorre da origem ao destino
- ▶ *Internet Service Provider (ISP)*: provedor de acesso, independentes, porém usam os mesmos protocolos

A Internet

Uma visão de serviços

A Internet pode ser vista como uma infraestrutura de serviços para aplicações distribuídas.

Aplicações distribuídas: múltiplos sistemas (nas pontas) trocando informação

- ▶ Navegadores
- ▶ E-mail; Mensagens
- ▶ Mapas, rotas e informação em tempo real
- ▶ *Streaming* de música, filmes, séries
- ▶ Redes sociais
- ▶ Videoconferência
- ▶ Jogos *multiplayer*
- ▶ Sistemas de recomendação de busca

A Internet

Uma visão de serviços

Para o núcleo da Internet, não importa quais aplicações estão comunicando, nem o quê estão comunicando.

A Internet

Uma visão de serviços

Como dizer para a Internet enviar dados? Cada sistema possui uma *interface de socket* que diz como fazer isso naquele sistema.

Uma *interface de socket* é um conjunto de regras a serem seguidas para que a Internet consiga enviar os dados.



A Internet

Organizações importantes

- ▶ *Internet Engineering Task Force (IETF)*: produz os padrões (*standards*) da Internet através de documentos detalhados e técnicos (RFCs);
- ▶ *Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)*: produz alguns padrões, principalmente relacionados à parte física.

Sumário

A Internet

Protocolos

Arquitetura em camadas

Arquitetura em camadas e redes de computadores

Protocolos

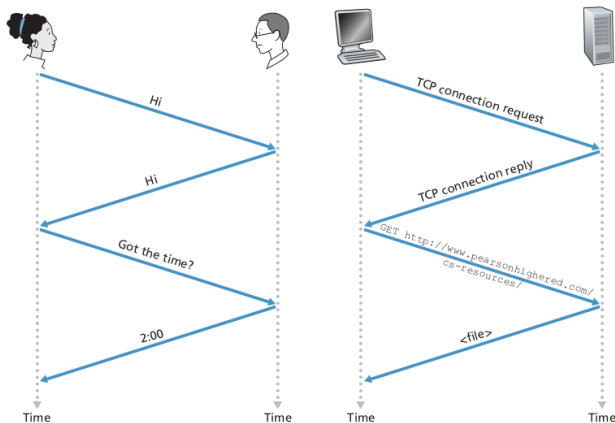


Figura: Analogia de protocolos humanos e de redes. Fonte: KR 1

Protocolos

Protocolos definem o *formato e ordem* das mensagens trocadas, bem como as *ações* a serem tomadas na transmissão ou recepção de mensagens e eventos.

Sumário

A Internet

Protocolos

Arquitetura em camadas

Arquitetura em camadas e redes de computadores

Arquitetura em camadas

Redes de computadores são complexas

Abordagem: arquitetura em camadas, uma série de “ações” que, em conjunto, atingem o objetivo

Arquitetura em camadas

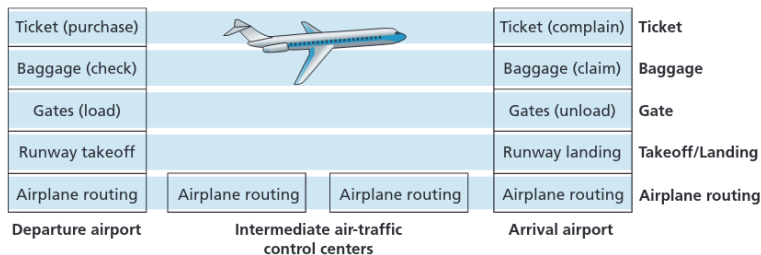


Figura: Aviação e camadas de serviços. Fonte: KR 1

Arquitetura em camadas

Perceba a estrutura:

- ▶ Componentes similares em ambos os lados
- ▶ Na origem: percorremos as camadas de cima para baixo (só despachamos a bagagem depois de comprar a passagem)
- ▶ No destino: parecido, mas de baixo para cima
- ▶ Cada camada, em conjunto com o que está abaixo, oferta algum *serviço*
- ▶ Um serviço é feito executando ações e usando serviços das camadas inferiores

Arquitetura em camadas

Abordagem: arquitetura em camadas:

- ▶ Modularidade: podemos mudar a implementação de um serviço, desde que o serviço se mantenha
- ▶ Protocolos estão associados a uma camada
- ▶ Cada camada possui uma interface de serviços
- ▶ Pode existir mais de um protocolo na mesma camada

Mais camadas

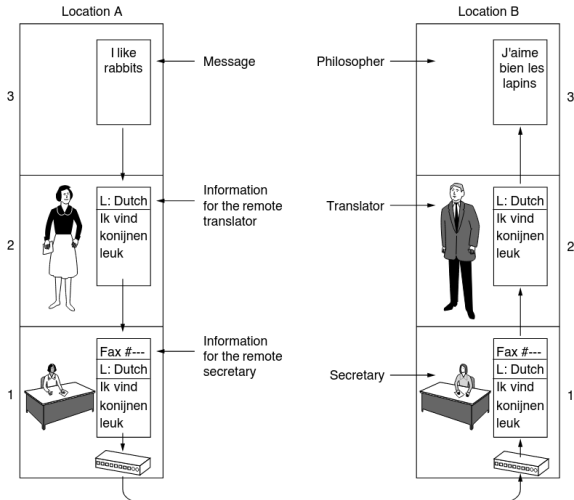


Figura: Arquitetura filósofo-tradutor-secretário. Fonte:  **IFPR** 1
Paraná
Campus Pinhais

Sumário

A Internet

Protocolos

Arquitetura em camadas

Arquitetura em camadas e redes de computadores

Modelo de referência ISO OSI

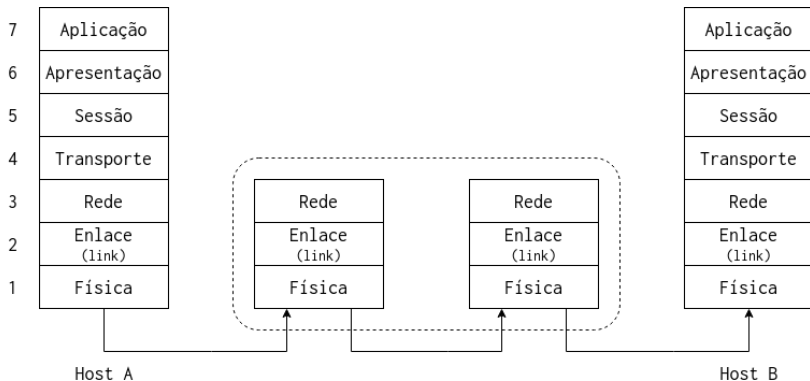


Figura: Modelo ISO OSI.

Modelo de referência TCP/IP

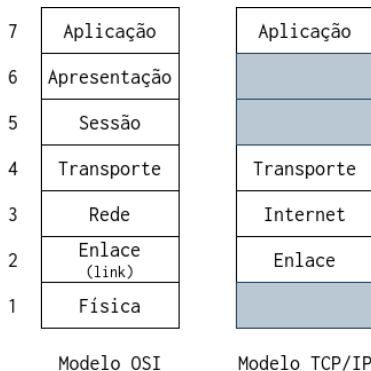


Figura: Comparação entre os modelos OSI e TCP/IP.

Modelo de referência TCP/IP

Criado pelo Departamento de Defesa dos EUA para a ARPANET: 1974, refinado em 1989

Originalmente redes de universidades e governo sobre linhas telefônicas

Arquitetura flexível: transmissão de arquivos ~ conversas de voz em tempo real

Tolerância à falhas de subredes: guerra fria

Nosso modelo: híbrido

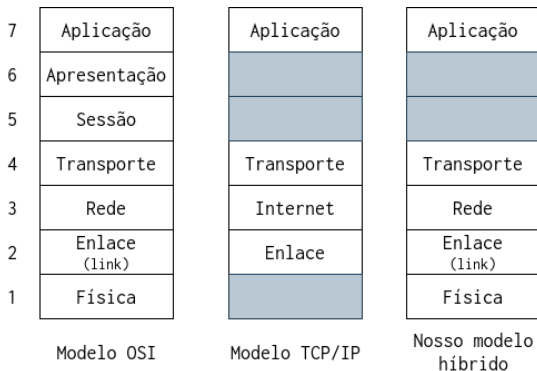


Figura: O modelo híbrido que vamos usar.

Camada de aplicação

Aplicações, programas, que usuários finais utilizam

HTTP, SMTP, FTP, DNS

Troca pacotes de informações chamadas **mensagens**

Camada de transporte

Transporta as mensagens entre duas pontas através de **segmentos**

TCP: orientado à conexão, garante a entrega das mensagens na velocidade e ordem adequada, controle de congestionamento, segmentação

UDP: protocolo sem garantias

Camada de rede

Move os **datagramas** entre *hosts*

Aqui surge o endereço de destino

IP (*Internet Protocol*): roteamento de pacotes da origem ao destino

O IP é o que “cola” as redes da Internet. É a base da Internet.

Camada de enlace

Transmite os **quadros** entre dispositivos adjacentes

Endereços MAC, Ethernet, WiFi

Camada de enlace

Transmite os **quadros** entre dispositivos adjacentes

Endereços MAC, Ethernet, WiFi

Garante a entrega dos quadros, mas apenas entre cada par de nós

Camada física

Transmite *bits* entre máquinas

Camada física

Transmite *bits* entre máquinas

Ethernet: par-trançado, coaxial, fibra óptica, ...

Visão geral

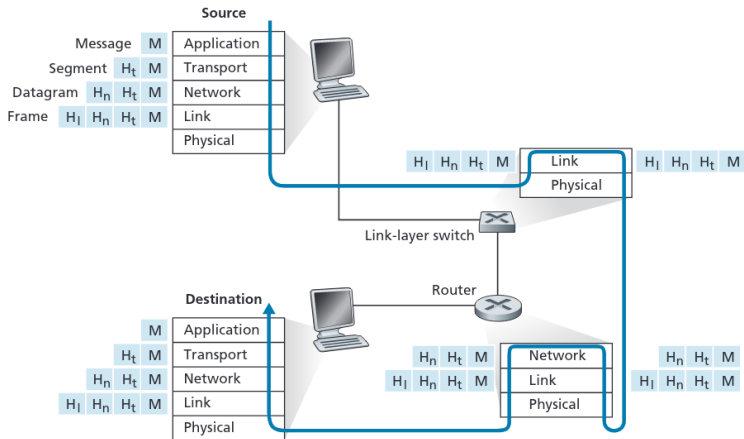


Figura: Transporte de pacotes no modelo que iremos estudar.

Fonte: KR 1