



REDES DE COMPUTADORES

Arquitetura em Camadas



Arquitetura em Camadas

- ✓ Para permitir a troca de informações entre equipamentos de fabricantes diferentes tornou-se necessário definir uma arquitetura única.
- ✓ Com esse objetivo que a ISO (*International Organization Standardization*) definiu o modelo denominado OSI (*Open System Interconnection*) que propõe uma estrutura com sete níveis que serve como referência para a arquitetura dos protocolos das redes de computadores.



Arquitetura de redes

Arquitetura em Camadas

- ✓ Uma arquitetura de redes é um conjunto de camadas e protocolos com o propósito de estruturar o hardware e o software para comunicação.



Principais elementos da arquitetura de redes

4

Camadas

- ✓ Cada camada deve ser pensada como um programa ou processo que se comunica com o processo correspondente em outra máquina.
- ✓ De certo modo, cada camada é uma espécie de máquina virtual, oferecendo serviços à camada situada acima dela.
- ✓ Note que cada camada, combinada com as que estão abaixo dela, implementa alguma funcionalidade, algum **serviço**.

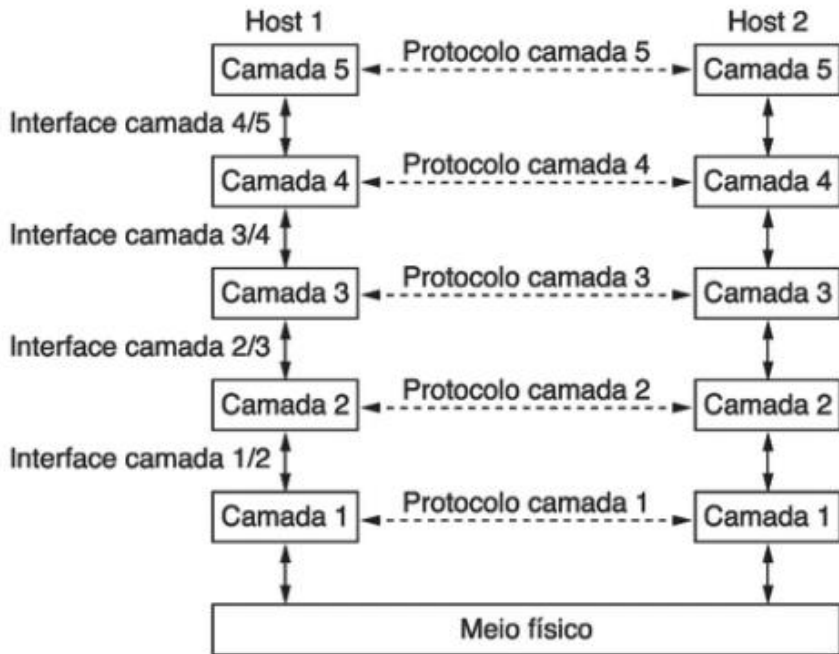


Principais elementos da arquitetura de redes

5

Camadas

- ✓ A ideia fundamental é que cada software ou hardware forneça um serviço a seus usuários, mas mantenha ocultos os detalhes de seu estado interno.



Principais elementos da arquitetura de redes

6

Por que construir em camadas ?

- ✓ Para reduzir a complexidade de projeto, as redes são organizadas em camadas ou níveis.
- ✓ O número de camadas, o nome, o conteúdo e a função de cada camada diferem de uma rede para outra.
- ✓ As camadas são construídas umas sobre as outras e cada camada oferece seus **serviços** para as camadas superiores.



Principais elementos da arquitetura de redes

7

Por que construir em camadas ?

- ✓ Para reduzir a complexidade de projeto, as redes são organizadas em camadas ou níveis.
- ✓ O número de camadas, o nome, o conteúdo e a função de cada camada diferem de uma rede para outra.
- ✓ As camadas são construídas umas sobre as outras e cada camada oferece seus **serviços** para as camadas superiores.



Principais elementos da arquitetura de redes

Camadas de protocolo

- Uma camada de protocolo pode ser executada em **software**, em **hardware**, ou em uma combinação dos dois.
- ✓ Cada protocolo pertence a uma das camadas.
- ✓ Quando tomados em conjunto, os protocolos das várias camadas são denominados **pilha de protocolos**.

Principais elementos da arquitetura de redes

9

Relação entre serviços e protocolos

- **Serviços**
 - ✓ Um serviço é um conjunto de operações que uma camada oferece à camada situada acima dela.
 - ✓ O serviço define as **operações** que a camada está preparada para executar em nome de seus usuários, mas não informa absolutamente nada sobre como essas operações são implementadas.



Relação entre serviços e protocolos

- **Protocolos**
 - ✓ O protocolo é um conjunto de regras que controla o formato e o significado dos pacotes que são trocadas pelas entidades pares contidas em uma camada.
 - ✓ As entidades utilizam protocolos com a finalidade de implementar suas definições de serviço.



Relação entre serviços e protocolos

- **Protocolos**
 - ✓ As camadas têm a liberdade de trocar seus protocolos, desde que não alterem o serviço visível para seus usuários.
 - ✓ Portanto, o **serviço** e o **protocolo** são independentes um do outro.



Modelo de Referência OSI

- ✓ No final dos anos 1970, a ISO — *International Organization for Standardization* propôs que as redes de computadores fossem organizadas em sete camadas, denominadas modelo OSI — *Open Systems Interconnection*.
- ✓ O modelo OSI propriamente dito **não é uma arquitetura** de rede, pois não especifica os protocolos exatos que devem ser usados em cada camada. Ele apenas informa o que cada camada deve fazer.



Modelos de Referência

Modelo de Referência OSI

✓ As **sete** camadas do modelo de referência OSI são:

1. Camada física
2. Camada de enlace de dados
3. Camada de rede
4. Camada de transporte
5. Camada de sessão
6. Camada de apresentação
7. Camada de aplicação



Camada Física

- ✓ A camada física trata da transmissão de bits por um canal de comunicação. O projeto da rede deve garantir que, quando um lado enviar um bit 1, o outro lado o receberá como um bit 1, não como um bit 0.

As **operações** mais importantes aqui são:

- **Características física da interfaces e dos meios**
Define as características mecânicas (tamanho e forma de conectores, pinos, cabos) e elétricas entre o dispositivo que transmite e os meios de transmissão.



Camada Física

- **Representação dos dados**

Define a voltagem a ser usada para representar um bit 1 e um bit 0. Na cadeia de bits, para ser transmitida, os bits devem ser codificados em sinais elétricos ou ópticos.

- **Taxa de transferência de dados**

Define a taxa de transmissão, isto é, a quantidade de bits enviados por segundo.



Camada Física

- ✓ A camada Física não inclui o meio onde os dados trafegam , por exemplo, o cabo de rede.
- ✓ A camada física pega os dados que vem do meio (sinais elétricos, luz,etc) converte em bit e repassa para a camada superior(enlace de dados).



Camada de Enlace de Dados

- ✓ O principal objetivo da camada de enlace é receber uma sequência de bits do nível físico e transformá-los em uma linha que esteja livre de erros de transmissão.
- ✓ A camada de enlace de dados converte os dados brutos e não confiáveis oriundos da camada física, num canal confiável para a camada imediatamente superior.
- ✓ Assim ela assegura que os dados da camada física cheguem livres de erros à camada de rede.



Camada de Enlace de Dados

✓ As **operações** mais importantes aqui são:

- **Enquadramento**

A camada de enlace de dados encapsula os dados vindo da camada física em unidades chamadas de **quadros (fremes)** antes de entrá-los à camada de rede.

- **Verificação de erros**

Não há uma garantia de que o fluxo de bits vindo da camada física seja livre de erros. É responsável por detectar e, se necessário, corrigir erros.



Camada de Enlace de Dados

- **Controle de Fluxo**

Se a taxa de transmissão de dados no transmissor for maior que a taxa de recepção dos dados no receptor, a camada utiliza um mecanismo para controlar o fluxo de dados e prevenir sobrecarga de dados no receptor.

- **Controle de acesso**

Quando dois ou mais dispositivos estão conectados ao mesmo link, é a camada de rede que determina qual dispositivo mantém o controle sobre o link.



Camada de Rede

- ✓ O principal objetivo da camada de rede é atribuir os endereços e definir como são encaminhados os pacotes de uma ponta a outra da rede.
- ✓ Para atingir seus objetivos, a camada de rede deve conhecer a topologia do núcleo da rede e escolher os caminhos mais apropriados através dela.
- ✓ A camada de rede também deve ter o cuidado de escolher rotas que evitem sobrecarregar algumas das linhas de comunicação e roteadores enquanto deixam outras ociosas.



Camada de Rede

✓ As **operações** mais importantes aqui são:

- **Endereçamento Lógico**

A camada de rede adiciona um cabeçalho ao pacote incluindo o endereço lógico do dispositivo que envia e do dispositivo que recebe o pacote de dados.

- **Roteamento**

Quando rede diferentes são interligadas, os dispositivos inter-redes roteia os pacotes até o destino final



Camada de Transporte

- ✓ A camada de transporte é responsável pela movimentação de dados, de maneira eficiente e confiável.
- ✓ Na camada de transporte a comunicação é fim a fim, isto é, a entidade da camada de transporte da máquina de origem se comunica apenas com a entidade de transporte da máquina de destino. Isto pode não acontecer no níveis físicos, de enlace e de rede onde a comunicação também se dá entre máquinas adjacentes(intermediários na comunicação) na rede.



Camada de Transporte

✓ As **operações** mais importantes aqui são:

- **Endereçamento de Portas**

Computadores rodam muitos processos ao mesmo tempo. Um cabeçalho na camada de transporte deve incluir um tipo de endereçamento específico denominado endereço de porta.

- **Controle da conexão**

A camada de transporte pode ser orientada à conexão ou sem conexão.



Camada de Sessão

- ✓ A camada de sessão tem como objetivo principal administrar e sincronizar diálogos entre dois processos de aplicação.
- ✓ Uma sessão permite transporte de dados de uma maneira mais refinada que o nível de transporte em determinadas aplicações.
- ✓ Uma sessão pode ser aberta entre duas estações a fim de permitir a um usuário se logar em um sistema remoto ou transferir um arquivo entre essas estações.



Camada de Sessão

- ✓ As **operações** mais importantes aqui são:
 - **Gerenciamento da camada de sessão**
Cada sessão envolve três fases: estabelecimento, utilização e liberação.
 - **Gerência do controle de diálogo**
A troca de informações entre entidades em um circuito half-duplex deve ser controlada através da utilização de tokens.
A camada de sessão é responsável pela posse e entrega destes tokens, ajudando a controlar de quem é a vez de transmitir;



Camada de Sessão

- **Sincronização**
 - ✓ Para se evitar a perda de grande volume de dados, utiliza-se o conceito de ponto de sincronização. O ponto de sincronização corresponde a marcas lógicas posicionadas ao longo do diálogo.
 - ✓ Toda vez que um usuário recebe um ponto de sincronização, deve enviar uma resposta, confirmando que este foi recebido.
 - ✓ Caso a transmissão, por algum motivo, seja interrompida, ela pode ser reiniciada a partir do último ponto de sincronização confirmado;

Camada de Apresentação

- ✓ A camada de apresentação é responsável por converter formatos de dados em um formato comum a ser usado na transmissão.
- ✓ Os dados vindo de camadas inferiores precisam ser convertidos em uma linguagem intermediária antes de serem passados para as camadas superiores. Essa camada define como os dados devem ser **representado** e **compactados**.
- ✓ Ao contrário das camadas inferiores, não se preocupa com os dados em nível de bits, mas sim com a sua representação e compactação.
- ✓



Camada de Apresentação

✓ As **operações** mais importantes aqui são:

- **Conversão de código do caractere**

Define-se que um caractere “A” deve ser transmitido, porém para ser transmitido é preciso ser representado em outro formato, então, a camada de apresentação define como este dado será codificado, como por exemplo, em ASCII ou EBCDIC

- **Compressão**

É responsável pela compactação e descompactação dos dados transmitidos, visando obter uma redução de tamanho e consequentemente maior rapidez na transmissão.



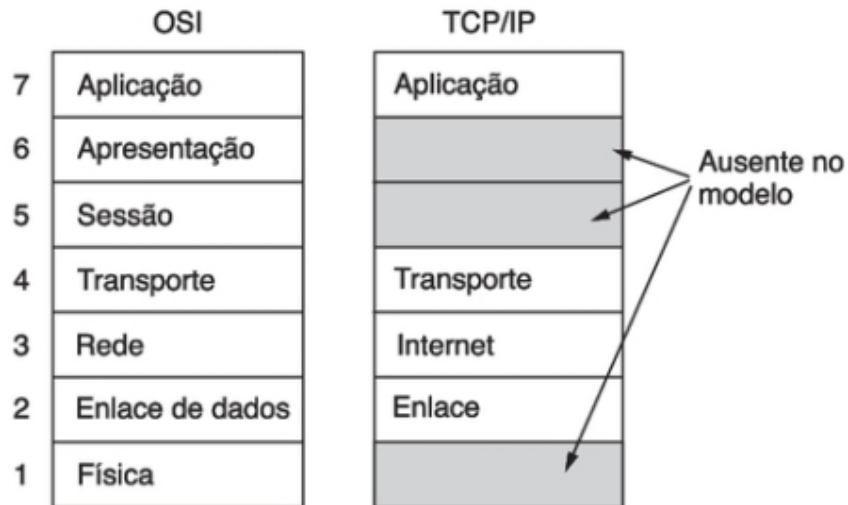
Camada de Aplicação

- ✓ As camadas situadas abaixo da camada de aplicação tem a função oferecer um serviço de transporte confiável mas, na verdade, elas não executam qualquer tarefa diretamente para os usuário.
- ✓ **A camada de aplicação é responsável pelos serviços providos ao usuário.**
- ✓ A camada de aplicação reúne os **protocolos** que fornecem serviços de comunicação ao usuário.
- ✓ A camada de **aplicação** é onde residem aplicações de rede e seus protocolos.



Modelos de Referência TCP/IP

- ✓ Um modelo de referência que foi usado ARPANET.
- ✓ Essa arquitetura posteriormente ficou conhecida como modelo de referência TCP/IP, graças a seus dois principais protocolos.

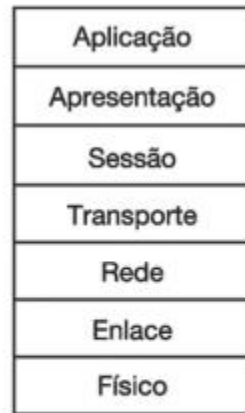


Pilha de protocolo da Internet e modelo OSI

- ✓ A pilha de protocolos da Internet é formada por cinco camadas

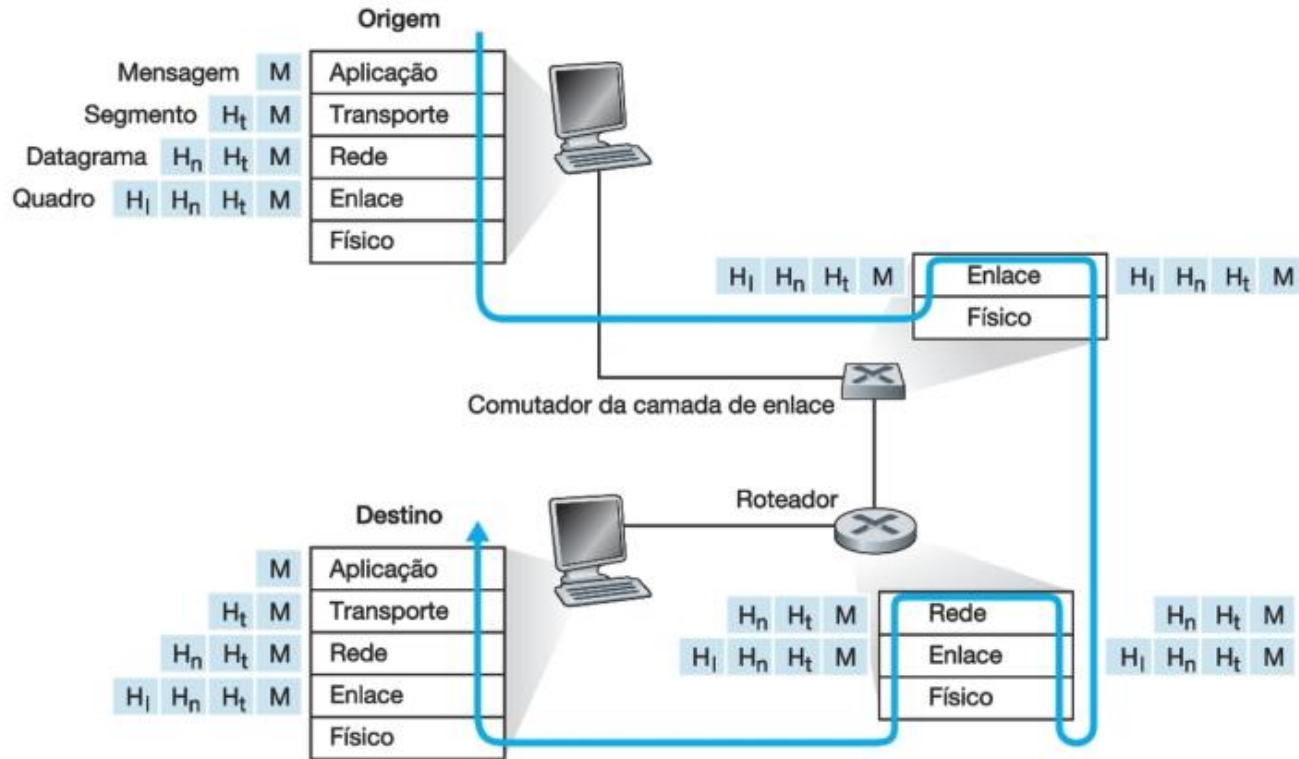


a. Pilha de protocolos da Internet de cinco camadas



b. Modelo de referência ISO de sete camadas

Encapsulamento



Pilha de protocolo da Internet e modelo OSI

- ✓ Uma **mensagem** da camada de aplicação na máquina emissora é passada para a camada de transporte.
- ✓ A camada de transporte pega a mensagem e anexa informações adicionais (denominadas informações de cabeçalho de camada de transporte).
- ✓ A mensagem da camada de aplicação e as informações de cabeçalho da camada de transporte, juntas, constituem o **segmento** da camada de transporte, que encapsula a mensagem da camada de aplicação.



Pilha de protocolo da Internet e modelo OSI

- ✓ As informações adicionadas podem incluir dados que habilitem a camada de transporte do lado do receptor a entregar a mensagem à aplicação apropriada.
- ✓ Além de bits de detecção de erro que permitem que o receptor determine se os bits da mensagem foram modificados em trânsito.
- ✓ A camada de transporte então passa o segmento à camada de rede, que adiciona informações de cabeçalho de camada de rede, como endereços de sistemas finais de origem e de destino, criando um **datagrama**.



Pilha de protocolo da Internet e modelo OSI

- ✓ O **datagrama** é então passado para a camada de enlace, que adicionará suas próprias informações de cabeçalho e criará um quadro de camada de enlace.
- ✓ Assim, vemos que, em cada camada, um pacote possui dois tipos de campos:
 - **Campos de cabeçalho;**
 - **Campo de carga útil.**
- ✓ A carga útil é em geral um pacote da camada acima.

