

ARQUITETURA DE REDES DE COMPUTADORES

Marcelo Augusto Rauh Schmitt

Referências

- *Redes de Computadores – Tanenbaum*
- *Redes e Sistemas de Comunicação de Dados – Stalling*
- *Comunicação de Dados e Redes de Computadores - Forouzan*

Protocolos

□ Definição

- ▣ Regras que permitem a comunicação entre duas entidades de uma rede

□ Elementos de um protocolo

- ▣ Sintaxe – Como é feita comunicação
- ▣ Semântica – O que é comunicado
- ▣ Timing – Quando e com que rapidez pode ocorrer a comunicação

Por que uma Arquitetura de Redes?

- Problema básico da comunicação de dados
 - ▣ Complexidade
 - ▣ Exemplo da transferência de um arquivo
 - A origem tem de descobrir o caminho e ativá-lo
 - A origem tem de saber se o destino pode receber o arquivo
 - A origem tem de saber se o destino aceita o formato do arquivo
 - Talvez tenha de haver uma tradução do arquivo para formato compatível

Protocolos de comunicação de dados

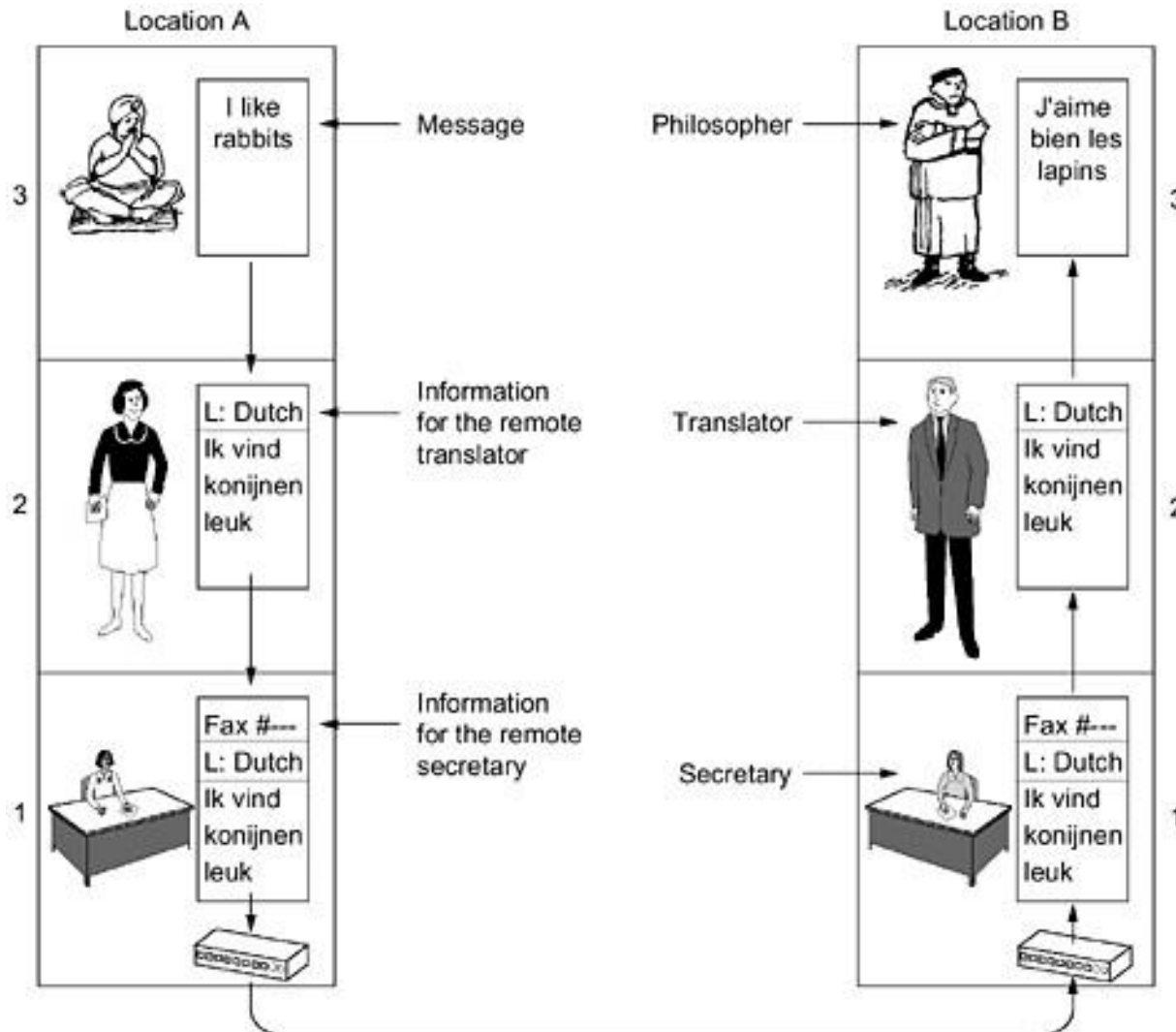
- Hierarquia de protocolos
 - ▣ A comunicação entre equipamentos de uma rede é estruturada em diversos níveis (camadas) de protocolo.
 - ▣ Cada protocolo tem funções específicas
 - ▣ Cada camada oferece serviços para a camada de nível superior e utiliza serviços da camada de nível inferior
- Razão para esta estruturação
 - ▣ Diminuir a complexidade do projeto – abstrações de níveis distintos

Arquitetura de redes de computadores

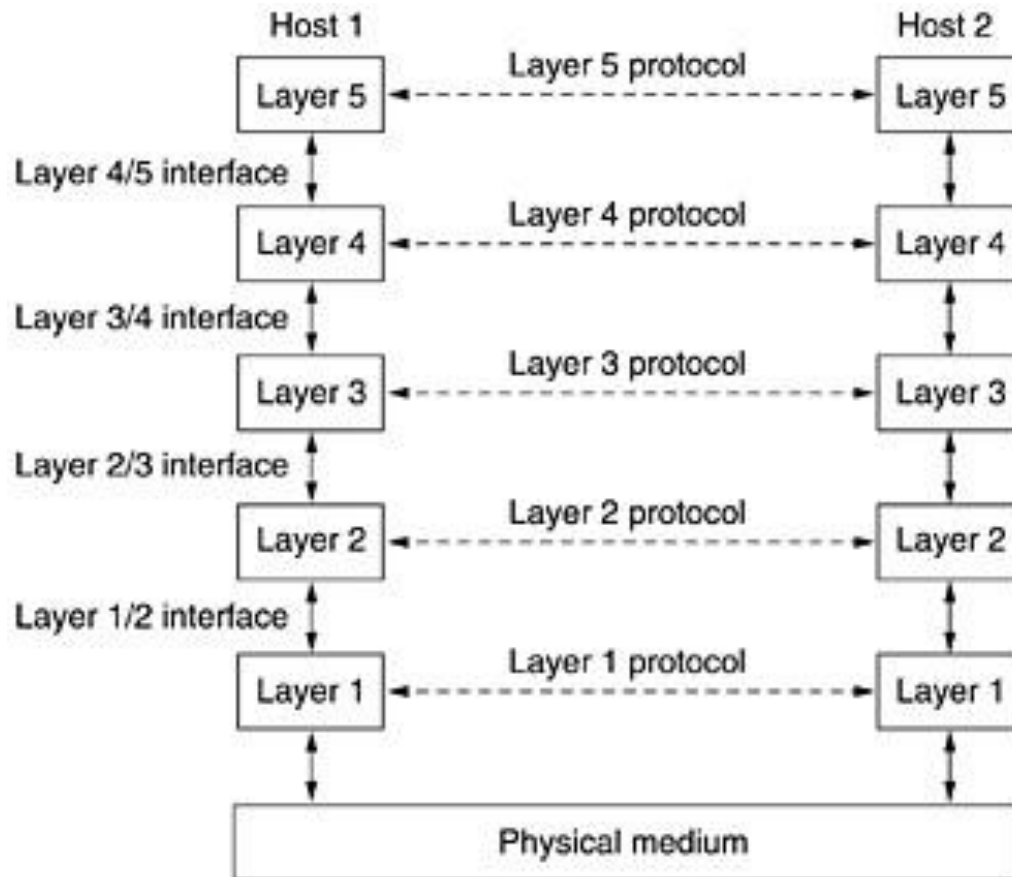


- Uma arquitetura de redes de computadores corresponde a um conjunto de camadas e protocolos.

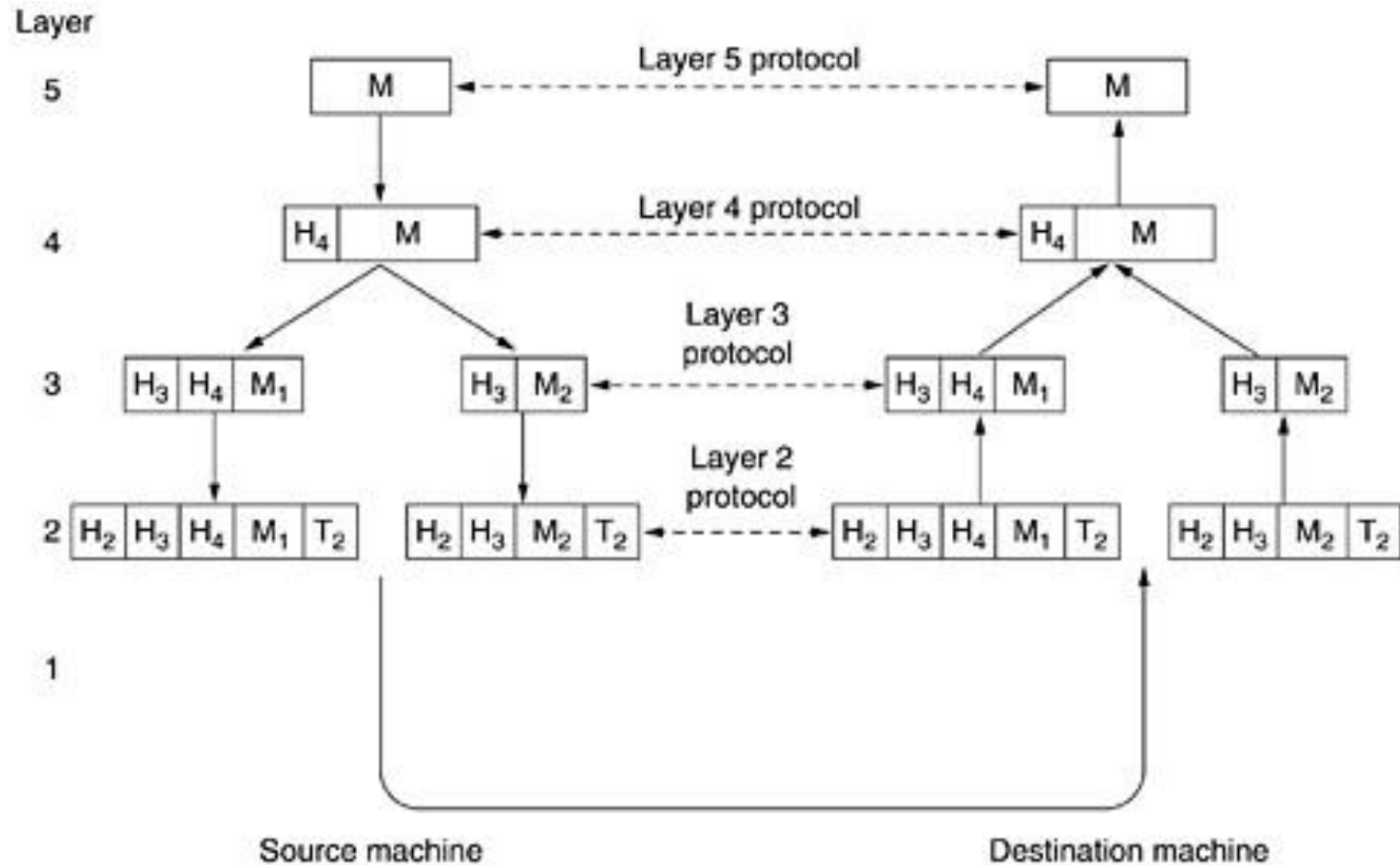
Arquitetura (exemplo)



Arquitetura (modelo)



Arquitetura (headers)



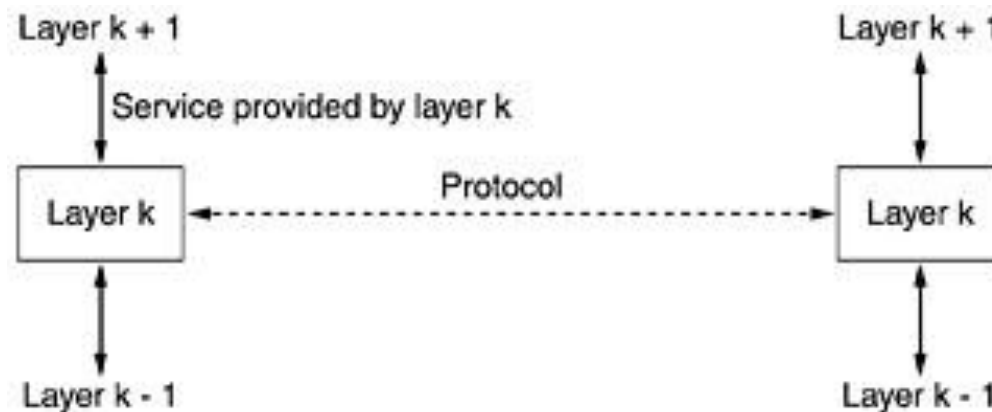
Conceitos importantes

□ Serviços

- Conjunto de operações (ou primitivas) que uma camada provê para o nível superior.
- Refere-se à interface entre as camadas.

□ Protocolo

- Conjunto de regras que estabelece o formato e o significado das mensagens trocadas entre camadas de mesmo nível em entidades distintas



Conceitos importantes

- Serviço orientado à conexão
 - ▣ Estabelecimento de uma conexão
 - negociação (tamanho máximo da mensagem, qualidade do serviço, etc)
 - ▣ Troca de mensagens
 - fluxo contínuo com manutenção da ordem
 - ▣ Fim da conexão
 - ▣ Comparação – telefone

- Serviço não orientado à conexão (*connectionless*)
 - ▣ Cada mensagem é independente
 - ▣ Comparação – correio

Modelos de referência

- Modelo OSI (Open System Interconnection)
 - ▣ Protocolos pouco utilizados
 - ▣ Modelo robusto para descrição de arquiteturas
- Modelo TCP/IP
 - ▣ Protocolos muito utilizados
 - ▣ Modelo pouco genérico e atrelado aos protocolos

Órgão de padronização

□ Internacionais

- ▣ ISO – International Standards Organization
- ▣ ITU-T – International Telecommunications Union

□ Nacionais

▣ ANSI – EUA

- EIA – indústria eletrônica
- TIA – indústria de telecomunicações
- IEEE – engenharia elétrica e eletrônica

▣ ABNT – Brasil

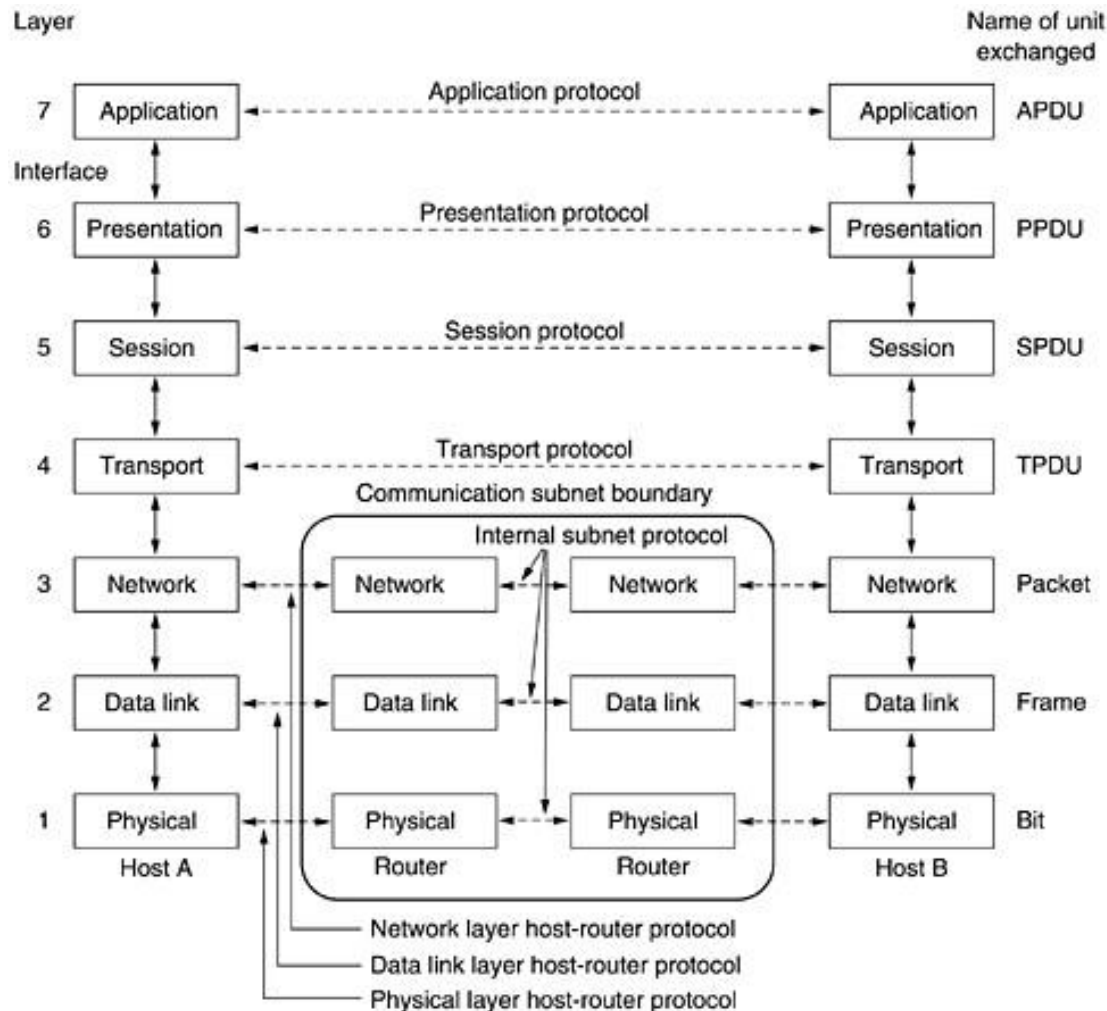
▣ BSI – Inglaterra

▣ DIN - Alemanha

Modelo OSI

- Definido pela ISO (International Standards Organization)
 - ▣ Década de 1980
 - ▣ Revisto em 1995
- 7 camadas
 - ▣ Cada camada deve corresponder a um nível de abstração
 - ▣ Cada camada deve realizar uma função bem definida

Modelo OSI (esquema geral)



Modelo OSI (camadas)

□ Camada Física

- ▣ Responsável pela transmissão física dos bits em um canal de comunicação
- ▣ Lida com características mecânicas, elétricas e funcionais para acesso ao meio físico
- ▣ Exemplos de definições
 - Quantos volts são utilizados para representar 1 e 0
 - Quantos nanosegundos um bit dura
 - Qual a direção da transmissão

□ Camada de Enlace

- ▣ Responsável pela transmissão entre dois pontos diretamente conectados
 - Realizar o controle de erros da transmissão
 - Realizar o controle de fluxo da transmissão
 - Controlar o acesso ao canal de comunicação (redes broadcast)
- ▣ Unidade de comunicação – frame ou quadro

Modelo OSI (camadas)

□ Camada de Rede

- ▣ Responsável pelo roteamento do pacote desde a origem até o destino.
- ▣ Responsável pela gerência de qualidade da transmissão
- ▣ Responsável pelo controle de congestionamento
- ▣ Unidade de comunicação – datagrama

□ Camada de Transporte

- ▣ Primeira camada fim-a-fim
- ▣ Responsável por dividir os dados recebidos, repassar para o nível de rede e reorganizá-los no destino
 - Controle de erro, fluxo e sequencia

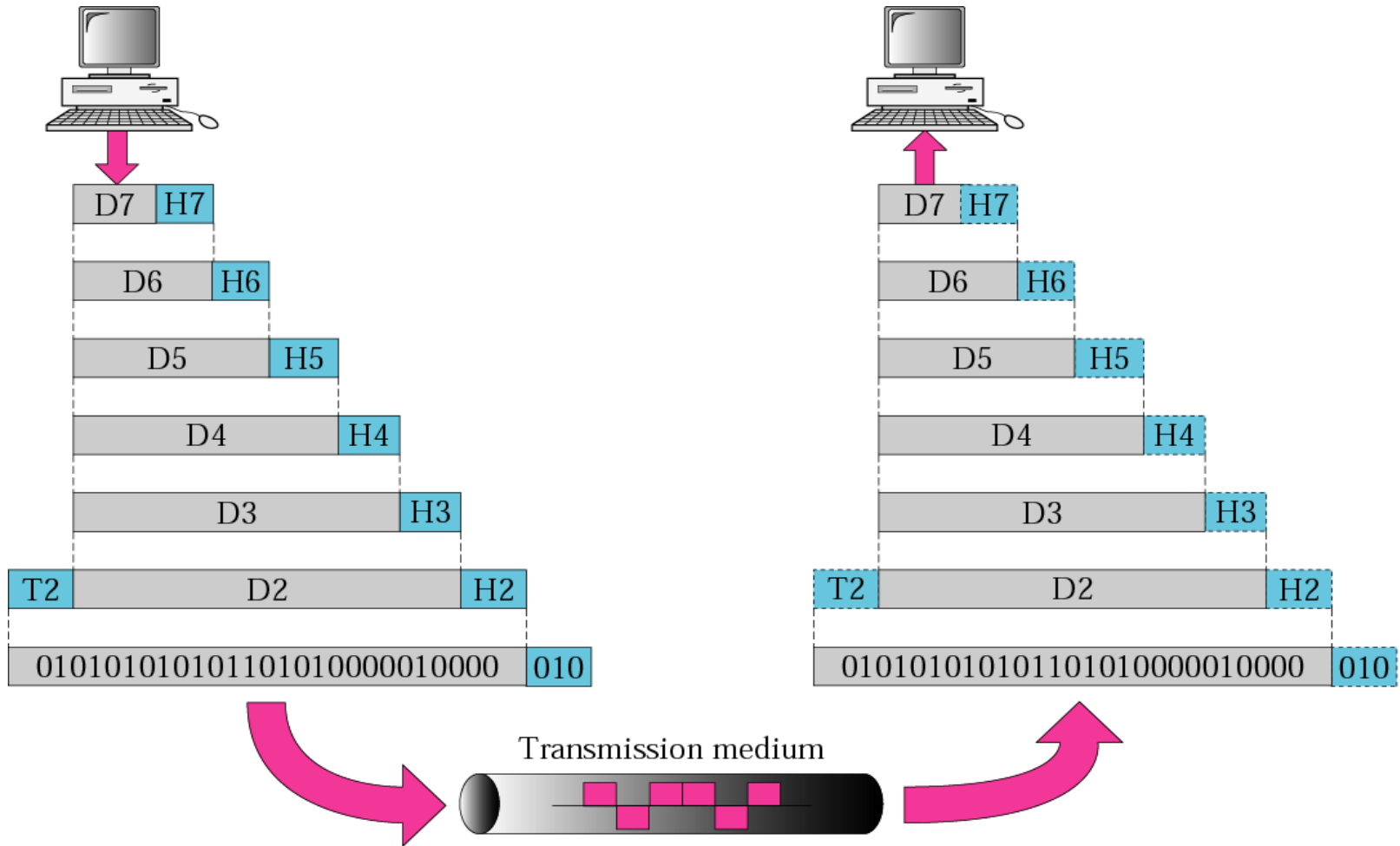
Modelo OSI (camadas)

- Camada de Sessão
 - ▣ Permite que sejam estabelecidas sessões entre usuários de máquinas distintas que organizam e sincronizam o diálogo

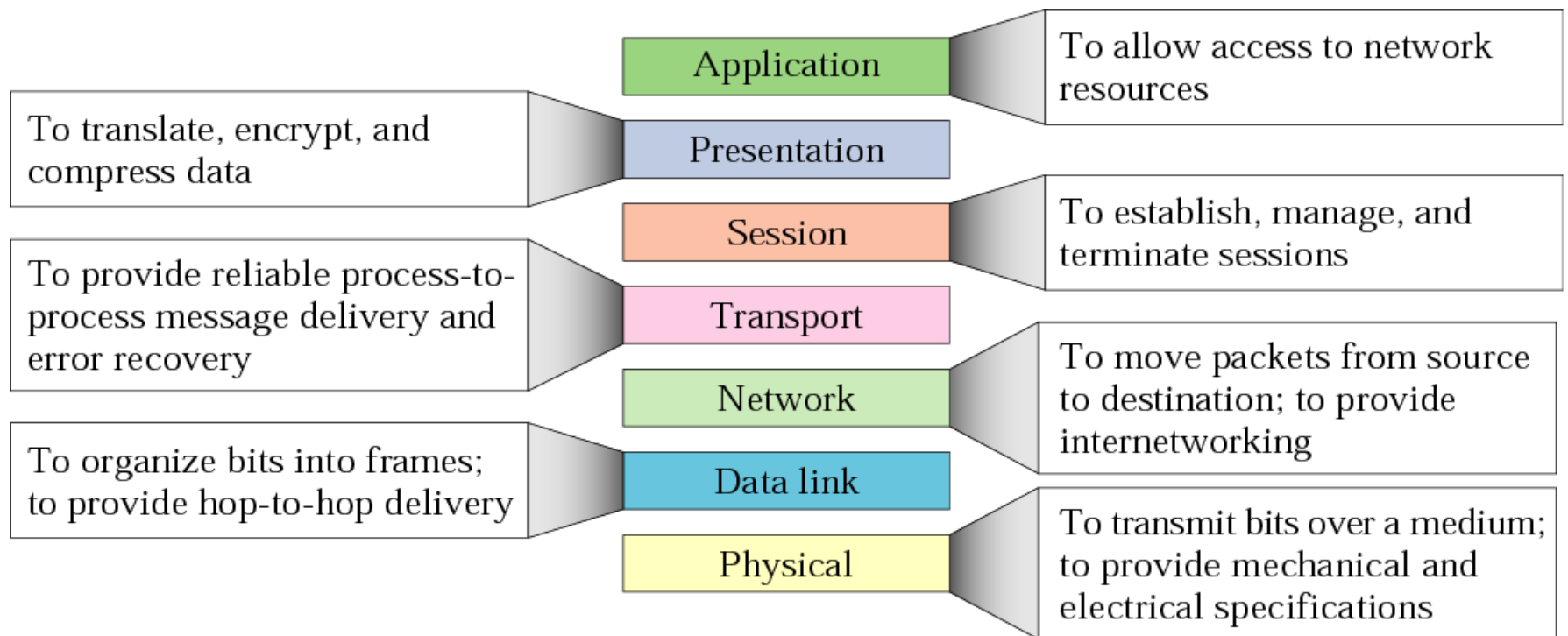
- Camada de Apresentação
 - ▣ Responsável pela tradução, criptografia e compressão de dados

- Camada de Aplicação
 - ▣ Corresponde aos protocolos que provêem os serviços ao usuário final
 - HTTP, SMTP, POP3, IMAP

Modelo OSI



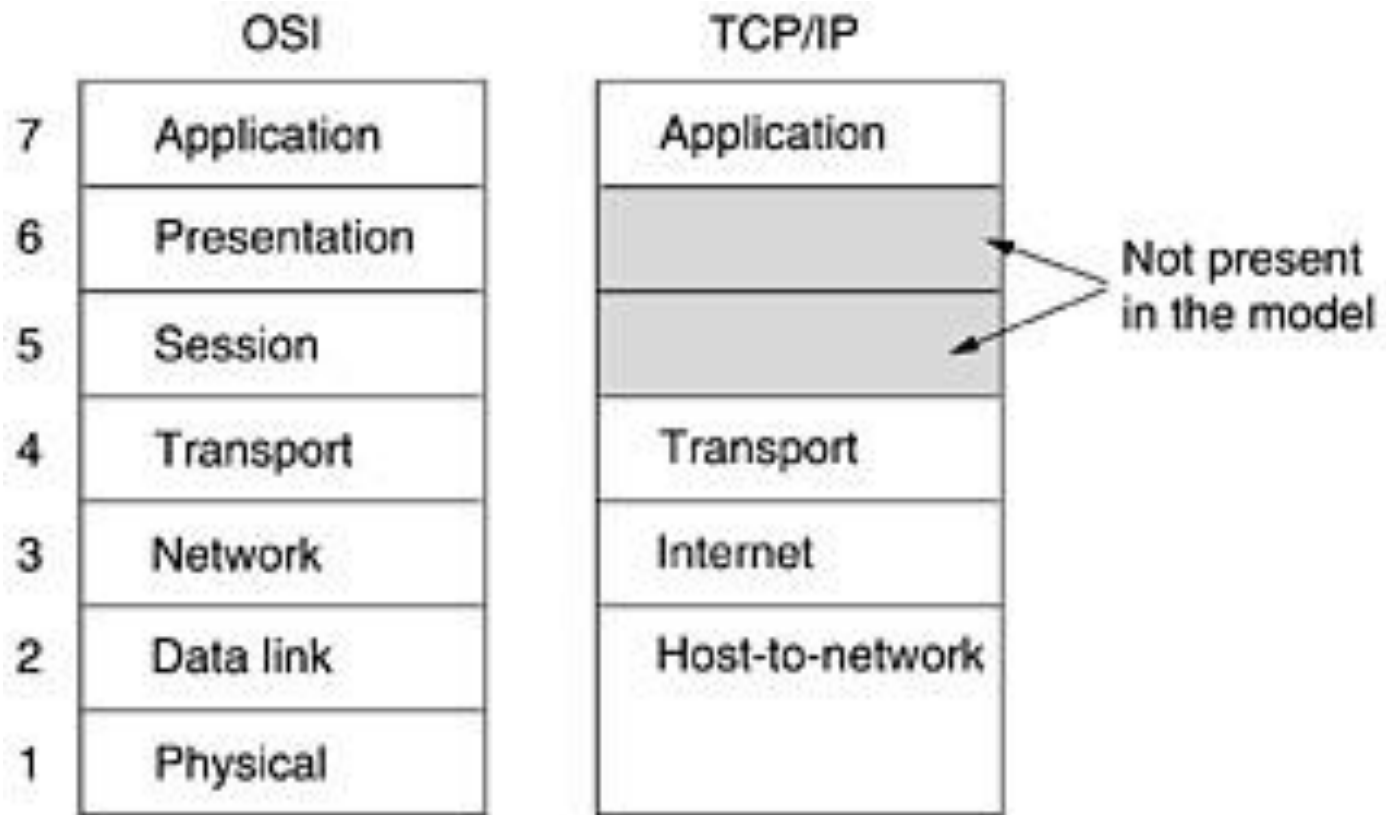
Modelo OSI (esquema com resumo)



Modelo TCP/IP

- O que é
 - ▣ Conjunto de protocolos que fazem a Internet funcionar
- Como começou
 - ▣ ARPANET – rede criada pela *Defense Advanced Research Projects Agency*
- Quem gerencia
 - ▣ IAB (*Internet Architecture Board*)
 - IETF (*Internet Engineering Task Force*)
 - IRTF (*Internet Research Taks Force*)
- Onde estão publicados os padrões
 - ▣ RFCs (Request For Comments)

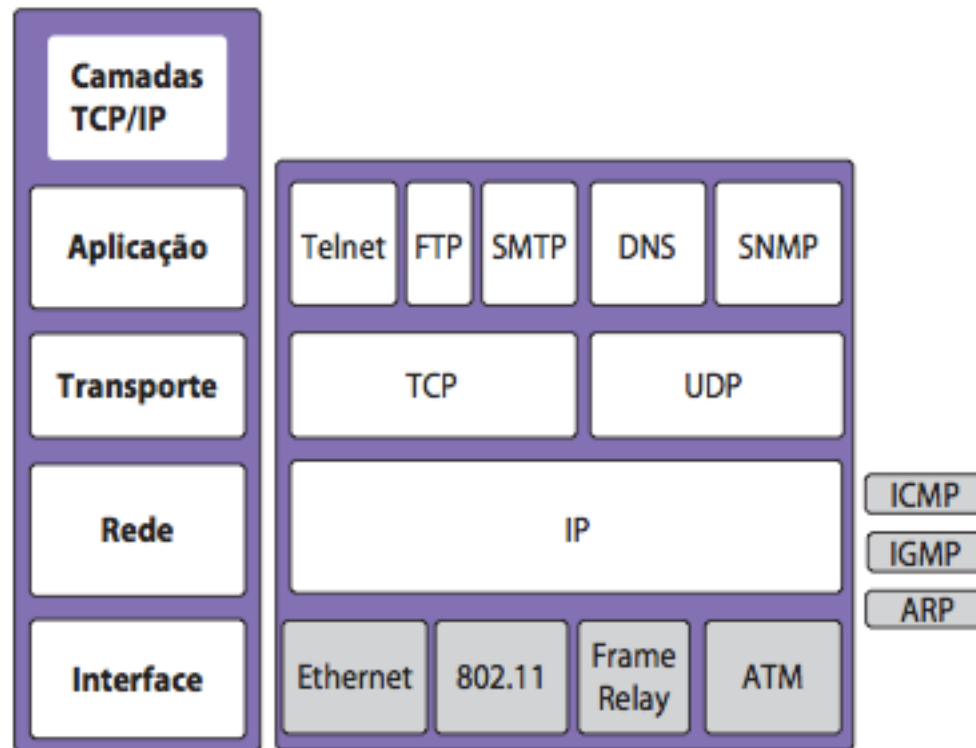
Modelo TCP/IP (esquema)



Modelo TCP/IP

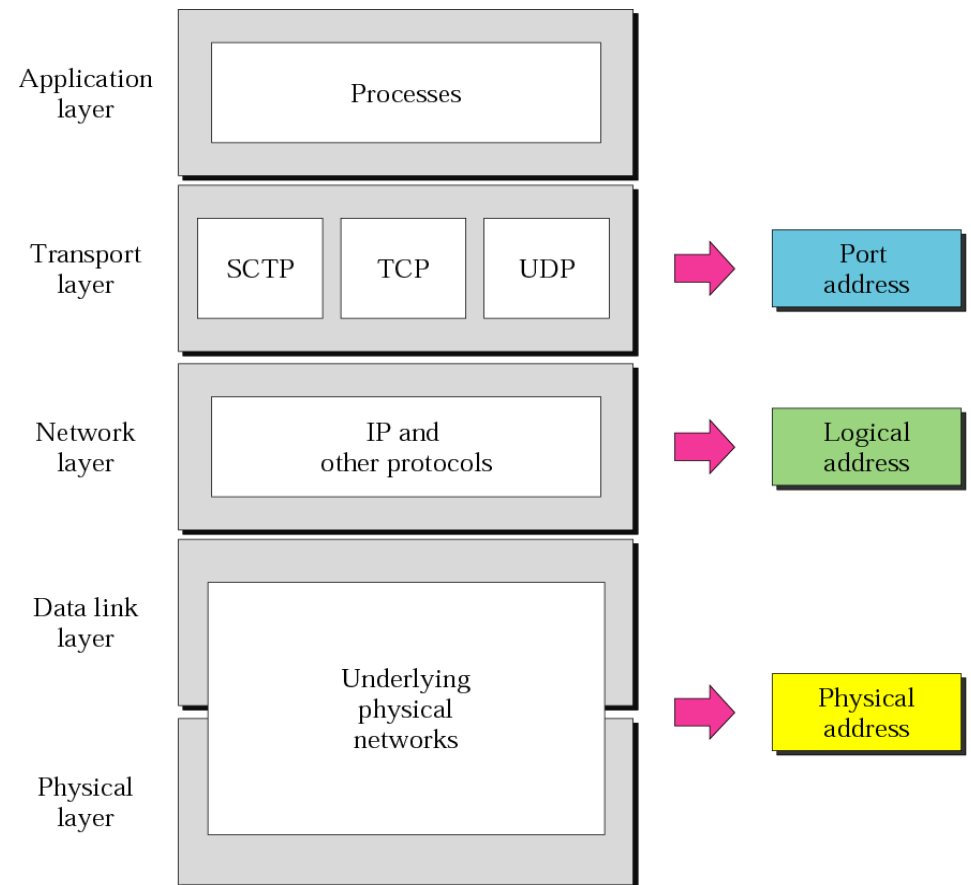
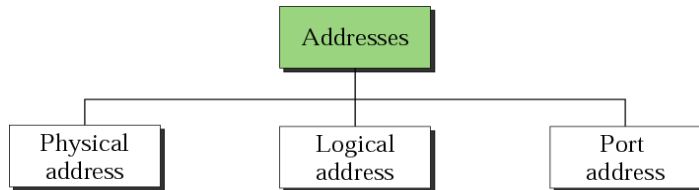
- Camada de Internetwork
 - ▣ Protocolo IP
 - connectionless
 - Entrega o pacote ao destino final (como no modelo OSI)
- Camada de Transporte
 - ▣ Função semelhante ao modelo OSI
 - ▣ Protocolos
 - TCP – orientado à conexão
 - UDP – não orientado à conexão
- Camada de aplicação
 - ▣ Protocolos de alto nível utilizados pelas aplicações que fazem a interface com o usuário final
 - Telnet, FTP, HTTP, DNS, SMTP, POP3

Modelo TCP/IP



1.8 Principais protocolos do modelo TCP/IP.

Modelo TCP/IP (endereçoamento)



OSI x TCP/IP

□ OSI

- ▣ conceitualmente relevante
- ▣ problemas de implementação

□ TCP/IP

- ▣ modelo fraco – não distingue serviço, interface e protocolo
- ▣ implementação hegemônica

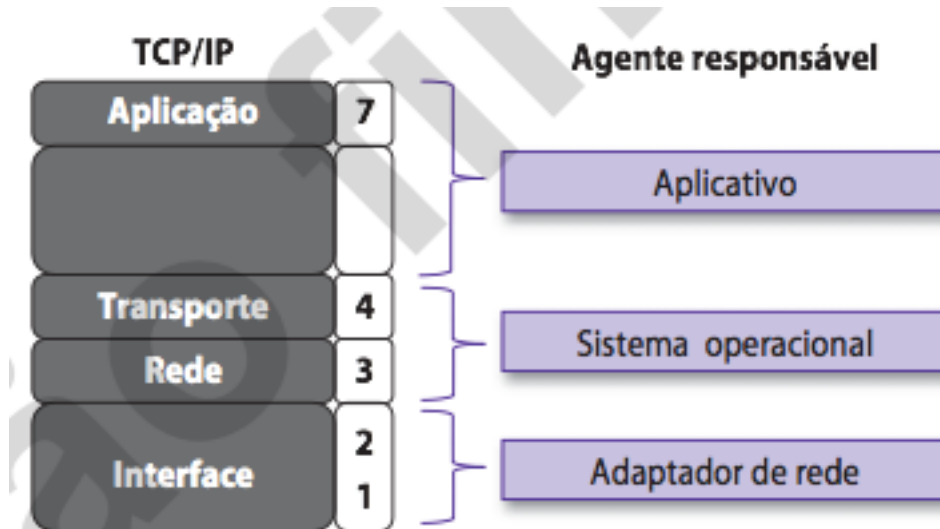
5	Application layer
4	Transport layer
3	Network layer
2	Data link layer
1	Physical layer

OSI x TCP/IP



Comparação entre o Modelo OSI e o TCP/IP.

Implementação das camadas



↓ Agentes responsáveis pelas camadas no modelo TCP/IP.