

◆ Capítulo 03

Modelo de

Referência OSI

Prof. Adinarte Correa da Silva
falecom@adinarte.eti.br
www.adinarte.eti.br

Objetivos do Capítulo 3

- ◆ *Introduzir o conceito de Sistema Aberto*
- ◆ *Apresentar os principais elementos da Arquitetura OSI*
- ◆ *Descrever as principais funções das diferentes camadas do Modelo OSI*

Introdução

◆ Motivação

- ◆ Importância da **Interconexão dos Computadores**
- ◆ **Necessidade evidente:** padronização das redes de comunicação (eliminação do domínio dos **sistemas proprietários**)
- ◆ Trabalhos realizados no âmbito da **ISO**: estabelecimento de um modelo de referência: RM-OSI

Arquitetura de Redes

- ◆ Em 1972 entrou em funcionamento o projeto piloto da rede ARPA. Começava a era da tecnologia de redes de computadores, caracterizada pela distribuição das aplicações entre vários computadores interligados de acordo com uma topologia determinada. criando-se o conceito de **Arquitetura de Rede de Computadores**.
- ◆ O crescimento da ARPA permitiu a interligação de computadores de universidades americanas e de alguns computadores situados em outros países.
- ◆ Na mesma época, os grandes fabricantes de equipamentos de processamento de dados criaram seus próprios métodos para interligar em rede seus respectivos produtos. Surgiram, assim, as **Arquiteturas Proprietárias**.

Arquitetura RM/OSI

- ◆ O quadro que o segmento de redes de computadores apresentava no final da década de 70 caracterizava-se, de um lado, por enormes perspectivas de crescimento, mas, de outro, por uma situação de crise criada pela heterogeneidade dos padrões, protocolos e equipamentos de comunicação de dados existentes no mercado. Cada interessado havia definido, unilateralmente, sua arquitetura.
- ◆ Como seria a comunicação entre duas arquiteturas de fabricantes diferentes com arquiteturas diferentes?????

Arquitetura RM/OSI

- ◆ A solução foi encontrada pela ISO (**International Standardization Organization**), sob a forma de propostas de elaboração de um modelo que viesse a sintetizar, de modo abstrato, o funcionamento de computadores integrados por redes de comunicação de dados.
- ◆ No modelo OSI foi, pela primeira vez, abordado o conceito de **sistema aberto**, definido como "o sistema capaz de suportar os padrões de comunicação OSI de modo a inter-funcionar com outros sistemas abertos de diferentes fornecedores".

Arquitetura TCP/IP – Internet

- ◆ A arquitetura Internet é largamente utilizada para interconexão e interoperação de sistemas computacionais heterogêneos.
- ◆ Tal arquitetura foi lançada pelo Departamento de Defesa do governo americano e escolhida para ser o padrão obrigatório de comunicação entre os diversos sistemas daquela organização.
- ◆ Ela tornou-se um **padrão de fato** do mercado.
- ◆ Os padrões não são definidos por entidades de padronização internacional como a ISO, por exemplo.
- ◆ As definições dos protocolos são encontradas em documentos denominados RFC (*Request for Comments*), os quais são elaborados pelo IAB (*Internet Activities Board*).

Modelo de Referência OSI

R E F E R E N C E
M O D E L F O R
O P E N
S Y S T E M
I N T E R C O N E C T I O N



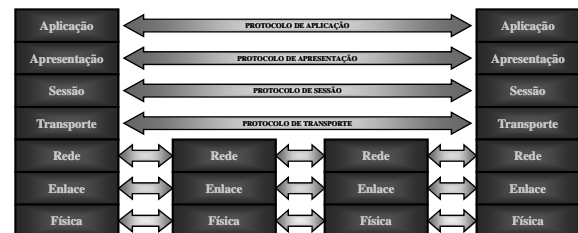
Modelo de Referência – OSI

◆ Princípios da Definição do Modelo OSI

- ◆ Estruturação em camadas
- ◆ Cada camada relacionada a um nível de abstração necessário
- ◆ Cada camada com funções próprias e bem definidas
- ◆ Escolha das camadas com base nos protocolos padronizados internacionalmente
- ◆ Definição clara das fronteiras entre as camadas interfaces
- ◆ Número de camadas deveria ser suficientemente grande/pequeno

Modelo de Referência – OSI

◆ Modelo a 7 Camadas



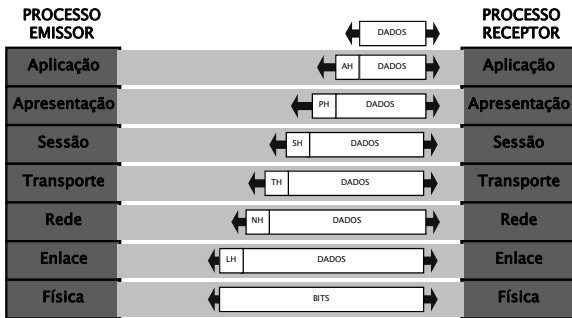
Comunicação no Modelo OSI

- ◆ Para os dados serem transmitidos ao longo do modelo OSI, o processo emissor envia uma certa quantidade de dados ao processo receptor.
- ◆ Ele envia, então, os dados à camada de Aplicação que introduz a estes um cabeçalho de aplicação, **AH**, e envia a mensagem resultante à camada de Apresentação.
- ◆ Esta camada, por sua vez, introduz à mensagem recebida um cabeçalho de apresentação, **PH**, enviando a mensagem, em seguida à camada inferior.
- ◆ **É importante ressaltar aqui que esta camada não toma conhecimento da existência e significado do cabeçalho de aplicação, considerando este como parte dos dados compoendo a mensagem.**

Comunicação no Modelo OSI

- ◆ Este processo de transferência de camada a camada vai se repetindo até o nível físico, quando os dados serão, enfim, transmitidos ao sistema destino.
- ◆ Neste sistema, os diversos cabeçalhos introduzidos nas camadas de rede do sistema fonte vão sendo interpretados e eliminados nas camadas correspondentes até que os dados cheguem ao processo receptor.
- ◆ O conceito fundamental da transferência de dados é que cada camada foi projetada como se ela fosse realmente horizontal, quando na verdade a transmissão se dá de modo vertical.

Comunicação no Modelo OSI



Cap. 3 - O Modelo de Referência

2.13

◆ As camadas do Modelo OSI

Cap. 3 - O Modelo de Referência

2.14

Camada Física

- ◆ A Camada Física é responsável pela transferência de bits num circuito de comunicação.
- ◆ De maneira geral, a sua função é garantir que cada bit enviado de um lado será recebido do outro lado sem ter alterado o seu valor, ou seja, se o bit enviado está a 1, ele será recebido a 1 e não a 0.
- ◆ A camada Física define as seguintes características de transmissão:
 - ◆ **Mecânicas** - relacionam as propriedades físicas da interface com o meio físico de transmissão, o que inclui, por exemplo, a especificação do **tipo de conector utilizado**
 - ◆ **Elétricas** - estão relacionadas com a representação dos bits em termos, por exemplo, dos **níveis de tensão utilizados**, e com a taxa de transmissão de bits

Cap. 3 - O Modelo de Referência

2.15

Camada Física

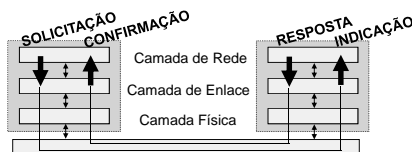
- ◆ **Funcionais** - definem as funções a serem implementadas por esta interface (FORMA DE ESTABELECIMENTO DA CONEXÃO);
- ◆ **Procedurais** - especificam a seqüência de eventos trocados durante a transmissão de uma cadeia de bits através de meio físico. (TRATAMENTO DE ERROS)
- ◆ **Exemplos de funcionalidades da camada Física:**
 - ◆ Os tipos de conectores a serem utilizados nas ligações (número de pinos utilizado, as funções associadas a cada pino, ...);
 - ◆ A maneira como as conexões são estabelecidas para a iniciação de um diálogo e como é feita a desconexão ao final deste;
 - ◆ Modo de transmissão adotado (unidirecional, bidirecional, ...);
 - ◆ Modo de conexão adotado (ponto-a-ponto, multiponto, ...);
 - ◆ Modo de tratamento dos erros (detecção, tratamento, etc...).

Cap. 3 - O Modelo de Referência

2.16

Camada de Enlace

- ◆ A Camada de Enlace dispõem de funções e procedimentos necessários para estabelecer, manter e encerrar conexões de enlace entre entidades de rede, bem como a transferência de unidades de dados do serviço de enlace através de uma ou mais conexões físicas.
- ◆ Controle de fluxo: Não permitir que uma entidade trasmita mais dados que a entidade receptora seja capaz de processar.



Cap. 3 - O Modelo de Referência

2.17

Camada de Enlace

- ◆ **As Principais funções da camada de Enlace, são:**
 - ◆ Fracionamento das mensagens em unidades menores quadros (frames);
 - ◆ Tratamento de erros e perdas ocorridas durante a transmissão;
 - ◆ Controle de fluxo da informação. transferida
 - ◆ Estabelecimento e liberação da conexão de enlace sobre conexões físicas ativas;
 - ◆ Reconhecer os quadros nas cadeias de bits, recebidas da camada física;
 - ◆ Especificamente em redes locais, a camada de enlace é sub-dividida em duas camadas:
 - ◆ **MAC (Medium Access Control)** - Responsável pela implementação de mecanismos de controle de acesso ao meio físico de transmissão;
 - ◆ **LLC (Logical Link Control)** - Presta 3 tipos de serviço:
 - ◆ Serviço sem conexão e sem reconhecimento
 - ◆ Serviço com conexão;
 - ◆ Serviço sem conexão e com reconhecimento.

Cap. 3 - O Modelo de Referência

2.18

Camada de Rede

- ◆ É responsável da gestão de sub-redes; ela define a forma como os pacotes de dados serão encaminhados do emissor ao receptor.
- ◆ Os caminhos a serem utilizados podem ser definidos em função de tabelas estáticas ou determinados dinamicamente no momento de cada diálogo em função das condições de tráfego da rede.
- ◆ Tratamento dos problemas de tráfego na rede congestionamento

Camada de Transporte

- ◆ A principal função desta camada é garantia de transporte das mensagens de um ponto a outro da linha (fim-a-fim);
- ◆ Uma característica desta camada é que ela implementa um verdadeiro diálogo *fim-a-fim*, ou seja, o programa executando no sistema fonte, dialoga com o programa executando na máquina destino através dos cabeçalhos e informações de controle contidas nas mensagens deste nível;
- ◆ Tratamento de questões ligadas ao estabelecimento e terminação de diálogos;
- ◆ Definição da qualidade do serviço oferecido à camada de Sessão;
- ◆ Controle de fluxo fim-a-fim

Camada de Sessão

- ◆ A principal função da camada de sessão é facilitar a comunicação entre fornecedores e solicitantes de serviços
- ◆ Podemos dividir esta camada em três tarefas:
 - ◆ Estabelecimento da Conexão;
 - ◆ Senhas e logins;
 - ◆ Determinar qual entidade inicia a conversação;
 - ◆ Determinação dos serviços necessários, etc.;
 - ◆ Transferência de dados;
 - ◆ Transferir os dados;
 - ◆ Restabelecer as comunicações interrompidas, etc..
 - ◆ Liberação da conexão.
 - ◆ As entidades podem reconhecer uma perda de conexão, inesperada, e automaticamente refazê-la.
- ◆ Um Exemplo de serviço da camada de sessão é o Firewall.

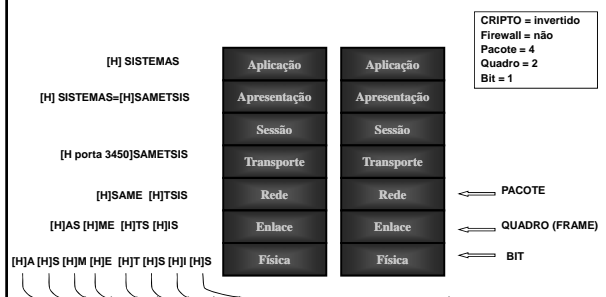
Camada de Apresentação

- ◆ A camada de aplicação tem como principais funções:
 - ◆ Conversão;
 - ◆ Permitir a conversão dos dados quando dois computadores que utilizam conjunto de regras diferentes, tentam se comunicar;
 - ◆ Ex: Conversão de caracteres:
 - ◆ O ASCII código de caracteres do alfabeto Inglês, enquanto que o Shift-JIS representa os caracteres japoneses.
 - ◆ Criptografia;
 - ◆ É a arte ou ciência de escrever em cifra ou em códigos, de forma a permitir que somente o destinatário a decifre e compreenda;
 - ◆ Compressão de dados.
 - ◆ Comprime os dados para agilizar o tráfego dos dados.
- ◆ Um Exemplo de serviço da camada de Apresentação é o protocolo SSL que efetua a criptografia dos dados

Camada de Aplicação

- ◆ Implementa um conjunto de protocolos bastante diversificado e orientado a aplicações bem definidas.
 - ◆ Entre eles:
 - ◆ Terminal Virtual - (Telnet);
 - ◆ Transferência de Arquivos - (FTP);
 - ◆ Gerencia de redes - (SNMP);
 - ◆ Protocolos Internet - (HTTP, SMTP, POP, etc).

Exercício Representativo



Exercício em sala

MENSAGEM = INFORMA
 CRIPTO = CÉZAR N=3
 Firewall = Não recebe a palavra INFORMA (depois porta 3450)
 Pacote = 3
 Quadro = 2
 Bit = 1

ABCDEFGHIJKLMN OPQRSTUVWXYZ
 ↑ ↓
 CÉZAR : N=3
 ←
 DEFGHIJKLMN OPQRSTUVWXYZABC

INFORMA = LQIRUPD

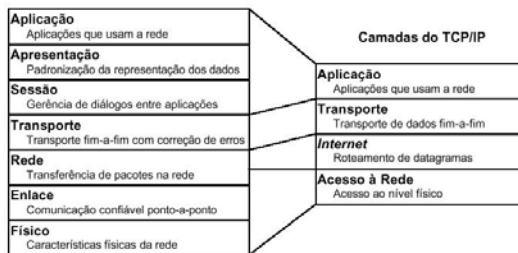
Modelo de Referência - TCP/IP

◆ Introdução

- ◆ A descrição da arquitetura do protocolo TCP/IP em camadas como as do modelo de referência OSI é uma tarefa difícil e certamente controversa.
- ◆ As camadas OSI foram definidas por pesquisadores ao longo de anos, sempre com o compromisso acadêmico de ser um modelo de referência, enquanto que o protocolo TCP/IP não teve qualquer compromisso que não a funcionalidade.
- ◆ Assim sendo, tentar estabelecer uma relação precisa entre as camadas OSI e TCP/IP é algo praticamente impossível.

Modelo de Referência - TCP/IP

- ◆ O modelo mais aceito para descrever a arquitetura TCP/IP é composto de quatro camadas:



Modelo de Referência - TCP/IP

◆ Acesso a rede

- ◆ O modelo TCP/IP não especifica nada no nível de host/rede. Apenas diz que o host deve se conectar ao meio físico utilizando um protocolo, a fim de que seja possível enviar pacotes IP.
- ◆ Este protocolo não é definido. O TCP/IP se baseia no uso de outros protocolos padrão para efetuar a conexão.

◆ Internet ou Inter-Rede

- ◆ A tarefa do nível internet é fazer com que pacotes enviados em um ponto da rede cheguem ao seu destino (roteamento).
- ◆ É possível que os pacotes cheguem ao destino em ordem diferente que partiram, obrigando as camadas superiores a reorganizar tudo.
- ◆ O protocolo definido nessa camada para o modelo TCP/IP é o protocolo IP.

Modelo de Referência - TCP/IP

◆ Transporte

- ◆ O nível de transporte tem como objetivo permitir que os hosts de origem e destino conversem independente da distância, da mesma forma que o nível 4 do modelo OSI.
- ◆ O protocolo da camada de transporte da Suite TCP/IP é o TCP.

◆ Aplicação

- ◆ A camada de aplicação do modelo TCP/IP, acumula as camadas de SESSÃO, APRESENTAÇÃO E APLICAÇÃO do Modelo de referência OSI.
- ◆ Ex: FTP, TELNET, SSL, HTTP, SMTP, etc..

Modelo de Referência - TCP/IP

