

2. MODELO DE REFERÊNCIA OSI



Nova etapa!

Com mais teoria, este capítulo complementa o que dissemos no capítulo anterior, cuja palavra chave é padronização! O modelo OSI, introduzido neste capítulo, é uma espécie de consagração da padronização para o mundo das redes.

Boa leitura!

Quando as primeiras redes de computadores surgiram, elas eram, na maioria, soluções proprietárias. Isso quer dizer que qualquer equipamento ou software para aquela rede deveria ser adquirido com o mesmo fabricante, pois equipamentos e software de fabricantes diferentes não se comunicavam. Assim, um único fabricante era o responsável por fornecer todos os componentes de rede de que você precisaria.

Isso era um ponto negativo, pois essas soluções tendem a ser mais caras por não haver concorrentes para o mesmo produto. Sendo caras, não atingiam escala suficiente para que os produtos fossem popularizados, o que, por sua vez, impedia a evolução da tecnologia.

2.1. INTRODUÇÃO

Para que a interconexão de sistemas de computadores chegasse a acontecer com fabricantes diferentes, foi necessário estabelecer uma padronização para as redes. Surgiu então o modelo RM-OSI (*Reference Model – Open System Interconnection – Modelo de Referência – Interconexão de Sistemas Abertos*). Esse modelo baseia-se em uma proposta desenvolvida pela ISO (*International Standards Organization – Organização Internacional de Padronizações*).

Um exemplo simples de como as tecnologias funcionam agora pode ser visto na navegação na internet. Você, como usuário, pode utilizar navegadores (*browsers*) de fabricantes diferentes, como o Internet Explorer, Mozilla Firefox, Opera, Chrome ou outro de sua preferência. Ou ainda pode utilizá-los em sistemas operacionais diferentes, como Windows ou Linux. Ainda assim, você consegue navegar sem problemas. Isso se deve a uma padronização do protocolo HTTP (*Hypertext Transfer Protocol – Protocolo de Transferência de Hipertexto*).

Um outro exemplo são os e-mails. Você pode utilizar um serviço de e-mail disponibilizado pelo *hotmail* e enviar para um endereço de um amigo que usa o *gmail*. São servidores diferentes que estão rodando

programas diferentes. Entretanto, as mensagens vão e vêm de uma forma completamente transparente para o usuário. Neste caso dos e-mails, o protocolo utilizado é o SMTP (*Simple Mail Transfer Protocol* – Protocolo de Transferência de Correio Simples).

A figura 10 demonstra o uso desses protocolos por dois usuários navegando na Internet (usando http) e por outro remetendo um e-mail: neste caso o e-mail fica armazenado em um servidor até que o destinatário o leia e jogue no lixo. A Internet está representada pelo globo terrestre.

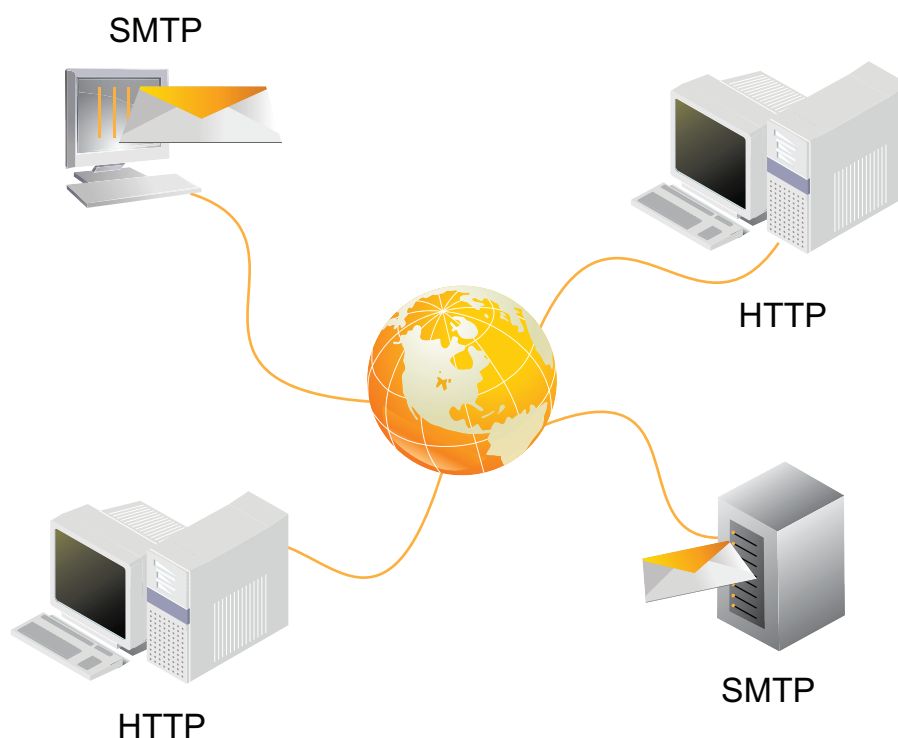


Figura 10: comunicação entre protocolos

Esses dois protocolos são apenas exemplos de vários outros que são utilizados nas redes, cuja comunicação foi dividida em camadas (assim como você viu que foi feito para os SO). Em cada camada existem vários protocolos, cada qual com sua função. Por exemplo, os dois protocolos citados, SMTP e http, fazem parte da CAMADA DE APLICAÇÃO. O nome é bem sugestivo, já que se trata de uma aplicação (programa) que o usuário está usando (como Internet Explorer, Outlook Express, Gmail, Hotmail, Opera, etc.). Vamos ver a seguir esse modelo em camadas.

2.2. CAMADAS DO MODELO OSI

O modelo de referência OSI é um modelo teórico que os fabricantes devem seguir para que sistemas diferentes possam trocar informações. Foram adotadas sete camadas (figura 11): *APLICAÇÃO*, *APRESENTAÇÃO*, *SESSÃO*, *TRANSPORTE*, *REDE*, *ENLACE DE DADOS* e *FÍSICA*.



ISO – Organização Internacional para Padronização: fundada em 23 de fevereiro de 1947, aprova todas as normas internacionais nos campos técnicos, exceto eletricidade e eletrônica, que fica a cargo da IEC (*International Electrotechnical Commission*).



Figura 11: As sete camadas do modelo OSI

As camadas são numeradas de 1 a 7 (de baixo para cima). Assim, muitas vezes nas aulas e nos livros, citamos apenas o número da camada: “A camada 3 fornece suporte ao protocolo IP”. Fica subentendido que estamos falando da camada de rede.

Embora seja apenas um modelo teórico, que não precisa necessariamente ser seguido à risca pelos protocolos de rede, o modelo OSI é interessante, pois serve como deixa para explicar diversos aspectos teóricos do funcionamento da rede (MORIMOTO, 2008).



O exame de cada camada e seus protocolos é bastante extenso e será aprofundado em outras matérias do Curso. Assim, vamos examinar a seguir cada camada, mas de forma introdutória. Se você precisar se aprofundar desde agora, pode obter mais informações em Tanenbaum (2003).

2.2.1. Camada 7 – de Aplicação

Nesta camada o programa solicita os arquivos para o sistema operacional e não se preocupa como será feita a entrega desses arquivos, pois isso fica a cargo das camadas mais baixas. Por exemplo: quando você digita o endereço <http://www.google.com>, você apenas recebe o conteúdo da página (que é um arquivo), caso ela exista e esteja disponível. Embora você tenha digitado o endereço daquela forma, na verdade foi feita uma tradução para o IP da página que você está acessando. Isso fica a cargo de um serviço desta camada chamado DNS (*Domain Name System* – Sistema de Resolução de Nomes).

Outros exemplos de serviços e protocolos desta camada: o *download* de arquivos via FTP (*File Transfer Protocol* – Protocolo de Transferência de Arquivos); o uso dos e-mails através dos protocolos SMTP, POP3 (*Post Office Protocol 3* – Protocolo de Correio versão 3) e IMAP (*Internet Message Access Protocol* – Protocolo de Acesso a Mensagens da Internet).



IP: primeira aproximação: é quase impossível falar de Internet sem falar de IP. Cada site na internet é encontrado por endereçamento IP, que funciona como se fosse o número do telefone do seu computador. Você não consegue decorar os números IP de cada site; é mais fácil decorar o nome. Por exemplo: o site citado do google, <http://www.google.com>, corresponde ao endereço IP 64.233.161.99.

2.2.2. Camada 6 – de Apresentação

Como o próprio nome sugere, trata-se de se apresentar os dados de forma inteligível ao protocolo que vai recebê-lo. Podemos citar como exemplo a conversão do padrão de caracteres (afinal, existem diversos alfabetos diferentes) de páginas de código. Um exemplo prático seria a conversão de dados ASCII (*American Standard Code for Information Interchange* - Código Padrão Americano para o Intercâmbio de Informação) em EBCDIC (*Extended Binary Coded Decimal Interchange*

Code – Codificação Binária Estendida com Intercâmbio em Código Decimal), onde uma estação gera dados no formato ASCII e a estação interlocutora entende apenas EBCDIC. Neste caso, a conversão é feita aqui. Nesta camada também há a compressão dos dados, como se fosse utilizado um compactador de arquivos, como ZIP ou RAR. Para mais informações sobre codificações ASCII e EBCDIC, consulte as referências bibliográficas.

2.2.3. Camada 5 – de Sessão

Permite que dois programas em computadores diferentes estabeleçam uma sessão de comunicação. O evento da sessão tem algumas regras. As aplicações definem como será feita a transmissão dos dados e colocam uma espécie de marca no momento da transmissão. Quando acontecer uma falha, apenas os dados depois da marcação serão transmitidos. Isso impede que grandes volumes de dados sejam retransmitidos sem necessidade. Um exemplo típico de estabelecimento de sessão é o uso do MSN.



Você pode entender o conceito de sessão como a duração de uma ligação telefônica: a ligação tem um processo para ser iniciada, há uma troca de mensagens durante o tempo da ligação e depois há um processo de término (em alguns casos um dos interlocutores simplesmente desliga).

Assim, no momento em que você entra em um site, uma sessão é aberta para você naquele servidor; depois de navegar pelo site, você poderá encerrar essa seção civilizadamente clicando em algum botão Sair, ou pode simplesmente sair para outro site; neste caso o servidor encerrará sua seção depois de ficar algum tempo sem uma resposta sua.

2.2.4. Camada 4 – de Transporte

Também é um nome bem sugestivo para a função. Esta camada é a responsável por transportar os dados provenientes da camada de sessão. Como qualquer transporte por caminhão, sua carga precisa estar devidamente empacotada e endereçada com remetente e destinatário. A camada de transporte inicialmente faz isso. E, da mesma forma que os caminhões chegam ao seu destino e entregam suas caixas corretamente, a camada de transporte precisa garantir a entrega dos pacotes. Ela o faz controlando o fluxo (colocando os pacotes em ordem de recebimento) e corrigindo os erros através do envio de uma mensagem chamada ACK (*Acknowledge* – Reconhecimento). Um protocolo muito conhecido desta camada é o TCP (*Transmission Control Protocol* – Protocolo de Controle de Transmissão).



O ACK é um pacote enviado ao transmissor para informá-lo de que os pacotes foram recebidos com sucesso. Em caso negativo, é enviado um NACK que, como o nome sugere, é uma negação do ACK, dizendo que o pacote não foi entregue corretamente ou não chegou.

2.2.5. Camada 3 – de Rede

Esta camada é uma das mais conhecidas, pois nela são tratados os endereços de rede, conhecidos resumidamente como IP (*Internet Protocol*). Os endereços IP são números pré-definidos atribuídos aos computadores que compõem uma rede. Afinal, não adianta nada você querer enviar uma encomenda para um amigo se você não sabe qual seu endereço correto. A camada de rede é responsável pelo endereçamento dos pacotes, adicionando endereços IP para que eles sigam sua rota até o destino.



Mais sobre IP:

IP é um número de 32 bits que define o endereço de uma rede ou de um computador, escrito em quatro blocos separados por ponto. Exemplos: 192.168.10.33 ou 200.176.155.147. Cada bloco corresponde a um número de 8 bits, que pode variar, portanto, de 0 a 255 (256 números ou 2^8).

2.2.6. Camada 2 – de Enlace

Nesta camada, os pacotes que vêm da camada de rede com endereços IP já definidos são transformados em “quadros” ou “frames”. Os quadros acrescentam uma outra forma de endereçamento chamada endereço MAC (*Media Access Control* – Controle de Acesso ao Meio). Mas você poderia se perguntar: mas os endereços já não estavam definidos na camada de rede, pelo IP? Acontece que o endereço IP não é suficiente para identificar um computador específico dentro da Internet hoje em dia. Em virtude do significado de cada bloco do IP, um pacote pode ser destinado a qualquer lugar do mundo. Cada computador tem, na sua placa de rede, um endereço MAC exclusivo, gravado de fábrica.



MAC é um endereço exclusivo da placa de rede. Os fabricantes adotam um processo de numeração para garantir que não ocorram números MAC iguais em suas placas. Assim, é garantido que numa rede não existam dois endereços físicos iguais. O número contém 48 bits, normalmente escrito em notação hexadecimal, por exemplo: 00-C0-95-EC-B7-93.

Falaremos mais sobre MAC no próximo capítulo.

2.2.7. Camada 1 – Física

Os dados provenientes da camada de enlace, com os endereços já pré-estabelecidos, são transformados em sinais que serão transmitidos pelos meios físicos. Assim, a camada física converte os quadros de bits 0 e 1:

- em sinais elétricos, caso o meio físico seja o cabo de cobre;
- em sinais luminosos, caso o meio físico seja a fibra óptica; ou
- em frequência de rádio, caso seja uma rede sem fio.



CAPÍTULO 2 – ATIVIDADE 1

1. Associe os termos aos textos a seguir:

- a) Camada de Rede.
- b) Camada de Aplicação.
- c) Endereço MAC
- d) Camada de Enlace
- e) Endereço IP
- f) Camada de Transporte
- g) http
- h) Camada Física

- () Corresponde aos endereços das redes e dos computadores e está especificado na camada de rede.
- () É a responsável pelo roteamento dos pacotes, de forma que conheçam a sua origem e o seu destino.
- () É o protocolo utilizado em páginas de hipertexto, como páginas da internet.
- () Recebe os quadros de bits 0 e 1 e os transforma em sinais que podem trafegar no meio físico.
- () Responsável por transformar os dados em pacotes e também pela entrega correta ao destinatário dos dados.
- () Os pacotes aqui são transformados em quadros, de modo que possam chegar a um computador com um endereço único exclusivo e assim possam ser encaminhados adiante.
- () É um endereço da placa de rede, que nunca pode se repetir. Ele é único e exclusivo de cada fabricante.
- () É a camada mais próxima dos usuários que utilizam programas em rede ou internet. Nesta camada o usuário interage com protocolos que serão encapsulados nas camadas mais baixas.

2. Considere a numeração possível num IP. Quantos números de IP podem ser obtidos com todas as combinações possíveis? Faça a mesma conta para o MAC. Compare os dois valores.
3. Quantos números você discar numa ligação de telefone interurbano (DDD) e numa ligação DDI? Compare a quantidade de números possíveis de telefone com os endereços IP possíveis.

[illegible]