

Tecnologias de Redes



Cruzeiro do Sul Virtual
Educação a distância

Material Teórico



Protocolos, Padrões e Acesso a Rede

Responsável pelo Conteúdo:

Prof. Esp. Antonio Eduardo Marques da Silva

Revisão Textual:

Prof. Me. Claudio Brites

UNIDADE

Protocolos, Padrões e Acesso a Rede



- Regras de Comunicação;
- Protocolos e Padrões de Redes;
- Conjunto de Protocolos de Rede;
- Modelo de Referência em Camadas;
- Endereços de Rede e de Enlace.



OBJETIVO DE APRENDIZADO

- Compreender e apresentar como são os protocolos de comunicação, padrões de comunicação e acesso a rede de computadores.

Orientações de estudo

Para que o conteúdo desta Disciplina seja bem aproveitado e haja maior aplicabilidade na sua formação acadêmica e atuação profissional, siga algumas recomendações básicas:



Assim:

- ✓ Organize seus estudos de maneira que passem a fazer parte da sua rotina. Por exemplo, você poderá determinar um dia e horário fixos como seu “momento do estudo”;
- ✓ Procure se alimentar e se hidratar quando for estudar; lembre-se de que uma alimentação saudável pode proporcionar melhor aproveitamento do estudo;
- ✓ No material de cada Unidade, há leituras indicadas e, entre elas, artigos científicos, livros, vídeos e sites para aprofundar os conhecimentos adquiridos ao longo da Unidade. Além disso, você também encontrará sugestões de conteúdo extra no item **Material Complementar**, que ampliarão sua interpretação e auxiliarão no pleno entendimento dos temas abordados;
- ✓ Após o contato com o conteúdo proposto, participe dos debates mediados em fóruns de discussão, pois irão auxiliar a verificar o quanto você absorveu de conhecimento, além de propiciar o contato com seus colegas e tutores, o que se apresenta como rico espaço de troca de ideias e de aprendizagem.

Regras de Comunicação

Uma rede de comunicação pode ser tão complexa quanto os dispositivos conectados pela Internet, ou tão simples quanto dois computadores diretamente conectados através de um único cabo, de par trançado, ou até mesmo uma máquina conectada a um dispositivo de rede intermediário, como por exemplo um switch. As redes podem variar em tamanho, forma e função, no entanto, apenas ter uma conexão física entre os dispositivos finais não é suficiente para permitir uma boa comunicação. Para que ocorra uma boa comunicação, os dispositivos de rede devem entender “como” devem se comunicar.

As pessoas trocam ideias usando vários métodos de comunicação diferentes. No entanto, independentemente do método escolhido, todos os métodos de comunicação possuem três elementos em comum. O primeiro desses elementos é a fonte da mensagem, ou o remetente. Fontes de mensagem são pessoas, ou dispositivos eletrônicos, que precisam enviar uma mensagem a outros indivíduos ou dispositivos. O segundo elemento de comunicação é o destino, ou receptor, da mensagem. O destino recebe a mensagem e a interpreta. Um terceiro elemento, chamado de canal, consiste no meio físico que fornece o caminho sobre o qual a mensagem trafega da fonte para o destino. (CISCO NETACAD, 2017)

A comunicação é iniciada com uma mensagem, ou informação, que deve ser enviada de um host origem para um host destino. O envio dessa mensagem, é regido por regras e padrões de comunicação conhecidos como protocolos de rede. Esses protocolos de rede são específicos para o tipo de método de acesso a comunicação em questão.

Antes da comunicação propriamente dita, os membros dessa comunicação devem antecipadamente acordar sobre como devem se comunicar. Se a comunicação for através de voz, devem primeiro acordar sobre o idioma. Em seguida, quando há uma mensagem para compartilhar, ou seja, eles devem ser capazes de formatar a mensagem de forma que seja compreensível na transmissão. Por exemplo, se alguém usa o idioma inglês, mas a estrutura de frases for deficiente, a mensagem poderá facilmente ser mal interpretada. Cada uma dessas tarefas descreve os protocolos estabelecidos para realizar a comunicação. (CISCO NETACAD, 2017)

Estabelecendo Regras na Comunicação

Antes de se comunicar um com o outro, os indivíduos devem usar regras ou acordos estabelecidos para direcionar a conversa. Essas regras, ou protocolos, devem ser seguidas para que a mensagem seja transmitida e entendida com sucesso. Há muitos protocolos disponíveis que regem a comunicação humana bem-sucedida. Uma vez que houver um acordo sobre o método de comunicação (pessoalmente, por telefone, por carta, por fotografia), os protocolos estabelecidos devem levar em conta os seguintes requisitos:

- Um emissor e um receptor identificados;
- Língua e gramática comum;
- Velocidade e ritmo de transmissão;
- Requisitos de confirmação ou recepção.

Os protocolos usados nas comunicações de rede compartilham muitas características fundamentais dos protocolos usados para regrer as conversas humanas bem-sucedidas. Além de identificar a origem e o destino, os protocolos de computadores e de rede definem os detalhes sobre como uma mensagem é transmitida por uma rede. (CISCO NETACAD, 2017)

Embora haja muitos protocolos que devem interagir entre si, os protocolos de comunicação comuns incluem:

- Formatação e encapsulamento de mensagem;
- Codificação de mensagens;
- Tamanho da mensagem;
- Tempo de mensagem;
- Opções de envio de mensagem.

Formatação e Encapsulamento de Mensagem

Quando uma determinada mensagem for enviada de um host origem para um host destino, é necessário a utilização de um formato ou uma estrutura específica. Os formatos de mensagens dependem do tipo de mensagem e do canal utilizado para entregar a mensagem.

A redação de uma carta tradicional é uma das formas de comunicação humana mais comum. Em muitas culturas, uma carta de texto pessoal contém os seguintes elementos principais:

- Um identificador de destinatário;
- Uma saudação ou cumprimento;
- O conteúdo da mensagem;
- Uma frase de encerramento;
- Um identificador de remetente.

Além de ter o formato correto para envio, a maioria das cartas tradicionais, devem ser inseridas, ou encapsuladas, em um envelope para entrega. No envelope temos o endereço do remetente e do destinatário da informação. Se o endereço destino e a formatação não estiverem corretos, a carta não será entregue no destinatário. O processo de colocar um formato de mensagem (a carta) em outro formato de mensagem (o envelope) é chamado encapsulamento, ou seja, a inclusão de cabeçalhos e o desencapsulamento ocorre quando o processo é invertido pelo destinatário e a carta é retirada do envelope, ou seja, a leitura e retirada de cabeçalhos. (STALLINGS, W. e ROSS K., 2010)

Na origem quando se escreve a carta, usa-se um formato padrão para garantir que a mesma seja entregue e compreendida pelo destinatário. Da mesma forma, a mensagem enviada por uma rede de comunicação, segue regras específicas de formatação para que esta seja processada e entregue no destinatário. Assim como uma carta é encapsulada em um envelope para entrega, as mensagens de computador também são encapsuladas em camadas mais baixas. Cada informação a ser transmitida é encapsulada em um formato específico, o formato da camada de enlace ou também conhecido como camada de data-link é chamado de quadro ou frame, antes que a mesma seja enviada pela rede, através de um sinal elétrico (cabo metálico) ou sinal de luz (cabo óptico). Um frame atua como um envelope, fornecendo um endereço do destino desejado e o endereço do host origem. (TANENBAUM, A. S., 2011)

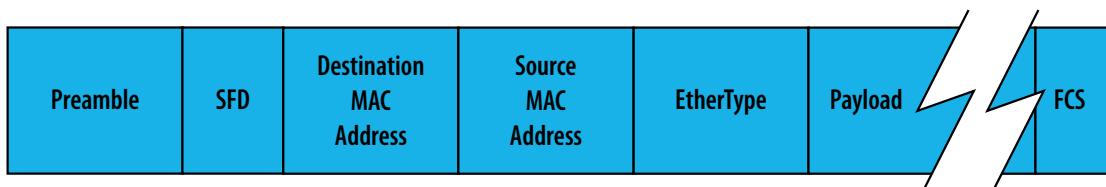


Figura 1 – Frame Genérico

Fonte: Wikimedia Commons

Codificação da Mensagem

Para enviar uma mensagem usando um exemplo na comunicação humana, o remetente deve primeiro converter, ou codificar, seus pensamentos e suas percepções em palavras. Essas palavras são faladas no telefone usando os sons e inflexões próprias do idioma falado que expressem a mensagem corretamente.

Na outra extremidade de uma linha telefônica, o usuário que aguarda a descrição enviada pela origem, recebe e decodifica os sons para visualizar a imagem do descrita. A codificação também ocorre na comunicação entre hosts e são adequadas com o meio físico utilizado. As mensagens enviadas pela rede são convertidas primeiramente em bits pelo host emissor.

Cada bit é codificado em um padrão de sons, de ondas de luz ou de impulsos elétricos, dependendo da mídia de rede em que os bits são transmitidos. O host destino recebe e decodifica os sinais para interpretar a mensagem. (CISCO NETACAD, 2017)

Tamanho da Mensagem

Outra regra de comunicação é o tamanho que a mensagem deve ser transmitida. Quando as pessoas se comunicam entre si, as mensagens que são enviadas geralmente são quebradas em sentenças ou partes menores. Essas frases têm limites de tamanho com base no que o receptor pode processar de uma só vez. Uma conversa individual pode ser composta por muitas frases menores para assegurar que cada parte da mensagem seja recebida e compreendida. Imagine como seria ler este curso se todo ele fosse como uma longa frase. Não seria fácil de ler e compreender. (CISCO NETACAD, 2017)

Dessa mesma forma, quando uma mensagem longa é transmitida de um host origem a um host de destino em uma rede, é necessário dividir a mensagem em partes menores, também chamados de segmentos. As regras que regem o tamanho desses quadros transmitidos pela rede são muito rígidas. E os quadros que são muito longos ou muito curtos são excluídos pela rede (dropados).

As restrições de tamanho para que os quadros sejam enviados, exigem que o host origem divida uma mensagem original em pequenos pedaços individuais que possam atender aos requisitos de tamanho mínimo e máximo do protocolo utilizado. Isso é conhecido como segmentação de dados, nesse caso cada segmento é encapsulado em um quadro diferente com informações de endereço origem e destino e enviado através da rede. No host destinatário da informação, as mensagens são desencapsuladas e colocadas em sequência para serem processadas e interpretadas pelo sistema receptor. (TANENBAUM, A. S., 2011)

Tempo de Mensagem

Outro fator muito importante que afeta a qualidade do recebimento e da compreensão de uma mensagem é o tempo da mensagem, também conhecido como temporização. No exemplo humano as pessoas utilizam o tempo para determinar quando podem falar, com que velocidade podem conversar e por quanto tempo devem aguardar uma resposta. Esses padrões de regras definem um envolvimento entre origem e destino, com o intuito de poderem entender corretamente a transmissão dos dados realizados.

Método de Acesso

O processo de método de acesso é determinado quando alguém pode enviar uma mensagem na rede. Essas regras e padrões de tempo baseiam-se no ambiente a ser utilizado. Por exemplo, você pode falar sempre que tiver algo a dizer, se não tiver nada para transmitir, não precisa participar. Como é um ambiente compartilhado, uma pessoa deve aguardar até que ninguém esteja conversando para que ela possa falar algo. Se duas pessoas falarem ao mesmo tempo, haverá uma colisão de informações nesse ambiente e será necessário que ambos e todos dessa rede parem de transmitir por um tempo aleatório e quando o canal estiver livre, possam tentar se comunicar novamente. Os dispositivos em uma rede precisam de um método de acesso para saberem quando devem iniciar o envio de mensagens e como proceder quando houver eventuais erros na transmissão. (TANENBAUM, A. S., 2011)

Controle de Fluxo

O tempo como o dado é enviado também afeta a quantidade de informações que podem ser transmitidas e a velocidade em que podem ser entregues em um destino. Se uma pessoa fala muito rapidamente, fica muito complicado e difícil para que outra pessoa possa ouvir e compreender a informação enviada. O receptor deve pedir ao emissor que fale mais vagarosamente (lentamente), para que se possa entender a informação transmitida. Na comunicação de rede, um host origem pode

transmitir mensagens em um ritmo muito mais rápido que os hosts de destino, nesse caso o controle de fluxo serve para negociar o tempo correto para uma comunicação seja bem-sucedida. (STALLINGS, W. e ROSS K., 2010)

Tempo Limite da Resposta

Se uma pessoa realiza uma pergunta e não ouve uma resposta dentro de um período de tempo aceitável na transmissão, ela supõe que não haverá qualquer resposta do destinatário e reage de acordo com essa função. A pessoa pode repetir a pergunta ou continuar a conversa. Os hosts na rede também têm regras que especificam por quanto tempo podem aguardar respostas e que ação devem tomar se o tempo limite de resposta for ultrapassado.

Opções de Envio de Mensagem

Uma mensagem pode ser entregue de formas diferentes. Às vezes, uma pessoa deseja transmitir informações a uma única pessoa. Em outros casos, a pessoa pode precisar enviar informações a um grupo de pessoas ao mesmo tempo, ou até mesmo para todas as pessoas na mesma área. Uma conversa entre duas pessoas é um exemplo de uma entrega de um para um. Quando um grupo de pessoas precisam receber a mesma mensagem simultaneamente, torna-se necessária a entrega de mensagens um para muitos ou um para todas as pessoas daquela área. (TANENBAUM, A. S., 2011)

Também há momentos em que o remetente de uma mensagem precisa ter certeza de que a mensagem foi entregue com êxito ao destino. Nesses casos, é necessário que o destinatário retorne uma confirmação ao remetente. Se nenhuma confirmação for solicitada, a opção de entrega será chamada de não confirmada. Os hosts em uma rede usam opções de envio semelhantes para comunicação. (CISCO NETACAD, 2017)

- **Unicast:** É uma opção de entrega de um para um, o que significa que há apenas um único destino para a mensagem.
- **Multicast:** Quando um host precisa enviar mensagens por meio de uma opção de entrega um para muitos. A entrega da mesma mensagem a um grupo de hosts destinos simultaneamente.
- **Broadcast:** Se todos os hosts de uma rede precisam receber a mensagem ao mesmo tempo enviado por um dispositivo.

Protocolos e Padrões de Redes

Os diversos protocolos de rede de comunicação devem ser capazes de interagir e trabalhar em conjunto para que a comunicação de rede seja bem-sucedida e realize corretamente suas funções. Conjuntos de protocolos são implementados por hosts

e dispositivos de rede no software, no hardware ou em ambas as partes. Uma das melhores maneiras de visualizar como os protocolos dentro de um conjunto interagem é verificar a interação como uma pilha de protocolos.

Uma pilha de protocolos mostra como os protocolos individuais dentro de um conjunto são devidamente implementados. Estes são visualizados em camadas, com cada serviço de nível superior, dependendo da funcionalidade definida pelos protocolos mostrados nos níveis inferiores. As camadas inferiores da pilha estão relacionadas com a movimentação de dados pela rede e o fornecimento de serviços às camadas superiores, que se concentram no conteúdo da mensagem que está sendo enviada .(CISCO NETACAD, 2017)

Podemos usar várias camadas para poder descrever a atividades que ocorrem em nosso exemplo de comunicação presencial. Na camada inferior, a camada física, temos duas pessoas, cada uma com um tom de voz que pode pronunciar palavras em voz alta. Na segunda camada, a camada das regras, temos um acordo para falar em um determinado idioma em comum. Na camada superior, a camada de conteúdo, existem palavras que são realmente faladas e possuem o conteúdo da comunicação e um entendimento lógico daquilo que é transmitido. (STALLINGS, W. e ROSS K., 2010)

Protocolos de Redes

Para que os dispositivos de rede se comuniquem com sucesso, um conjunto de protocolos de rede devem descrever exigências mínimas de funcionamento e interações precisas. Os protocolos de comunicação de rede definem um formato e um conjunto de padrões de regras comuns para a troca de mensagens entre dispositivos de rede. Alguns protocolos de rede comuns do conjunto de protocolos IPv4 são o IP, HTTP e DHCP.

Os protocolos de rede descrevem os seguintes processos:

- Como a mensagem está formatada ou estruturada para ser enviada na rede de comunicação;
- O processo pelo qual os dispositivos de rede compartilham informações sobre caminhos com outras redes;
- Quando e como as mensagens de erro do sistema são transmitidas entre os dispositivos;
- A configuração e o término de sessões das transferências de dados a serem realizadas.

Por exemplo, o IP define como um pacote de dados é entregue dentro de uma rede local (LAN) ou para uma rede remota (WAN). As informações do protocolo IPv4 são transmitidas em um formato específico para que o receptor possa interpretá-las corretamente e que os dados sejam enviados para um destinatário corretamente. As informações devem obedecer a um determinado formato ou padrão para que tal informação seja transportada.

Interação de Protocolos de Rede

Os diferentes protocolos de comunicação trabalham em conjunto para garantir que as mensagens sejam recebidas e entendidas por ambas as partes e que as aplicações possam interagir, como por exemplo um servidor Web e um cliente Web. Exemplos desses protocolos seriam:

- **Protocolo de Aplicação** – O protocolo HTTP é um protocolo que rege a forma de interação entre um servidor e um cliente Web. O HTTP define o conteúdo e formatação das solicitações e respostas trocadas entre o cliente e o servidor. Tanto o software do cliente quanto o do servidor Web implementam HTTP como parte da aplicação. O HTTP conta com outros protocolos para reger o modo como as mensagens são transportadas entre cliente e servidor. (CISCO NETACAD, 2017)
- **Protocolo de Transporte** – O protocolo TCP é o protocolo de transporte que gerencia as conversas individuais entre servidores e clientes Web. O TCP divide as mensagens HTTP em partes menores, chamadas de segmentos. Esses segmentos são enviados entre os processos do servidor e cliente Web em execução no host destino. O TCP também é responsável por controlar o tamanho e o ritmo em que as mensagens são trocadas entre o servidor e o cliente. (CISCO NETACAD, 2017)
- **Protocolo de Internet** – O protocolo IP é responsável por retirar os segmentos formatados do TCP, encapsulá-los em pacotes, atribuindo a eles endereços apropriados, além de entregá-los através do melhor caminho de rede até o host destino. Esse último processo de envio de dados através de um melhor caminho em base a uma métrica de envio é conhecido como protocolo de roteamento.
- **Protocolos de Acesso à Rede** – Os protocolos de acesso à rede descrevem duas funções básicas, a comunicação por meio de um enlace de dados e a transmissão física de dados na mídia de rede. Os protocolos de gerenciamento de enlace de dados retiram os pacotes do IP e os formatam para serem transmitidos pelo meio físico. Os padrões e protocolos para o meio físico regem como os sinais são enviados e como eles são interpretados pelos clientes receptores. Um exemplo de um protocolo de acesso à rede é a Ethernet. (CISCO NETACAD, 2017)

Conjunto de Protocolos de Rede

Um conjunto de protocolos de rede é um grupo de protocolos que funciona em conjunto para fornecer serviços abrangentes de uma comunicação de rede, ele pode ser especificado por uma organização de padrões ou até mesmo ser desenvolvido por um fornecedor / fabricante no segmento de TIC.

Os protocolos IP, HTTP e DHCP são parte do conjunto de protocolos da Internet conhecido como TCP/IP - Transmission Control Protocol / Internet Protocol.

Esse conjunto de protocolos é um padrão aberto por norma, e isso significa que esses protocolos estão totalmente disponíveis ao público em geral, e qualquer fornecedor pode implementar esses protocolos no hardware ou no software de suas aplicações proprietárias. (TANENBAUM, A. S., 2011)

Um protocolo baseado em padrões é um processo ou protocolo que foi endossado pelo setor de rede e ratificado, ou aprovado, por uma organização de padrões. O uso de padrões no desenvolvimento e na implementação de protocolos assegura que produtos de diferentes fabricantes possam interoperar com êxito. Se um protocolo não for rigidamente observado por um fabricante específico, seu equipamento ou software pode não ser capaz de se comunicar com sucesso com produtos fabricados por outros fabricantes. (CISCO NETACAD, 2017)

Na comunicação de dados, por exemplo, se uma extremidade da conversação estiver utilizando um protocolo afim de poder se comunicar com um dispositivo que está utilizando um outro protocolo, provavelmente a comunicação não poderá ocorrer, pois tais dispositivos não ‘falam’ a mesma língua e por esse motivo não se entenderão na respectiva comunicação. (TANENBAUM, A. S., 2011)

Alguns protocolos são proprietários e neste contexto, significa que uma empresa ou um fornecedor controla a definição do protocolo, como ele funciona e como foi desenvolvido. Nesse caso as comunicações devem ser realizadas em redes que possuam também dispositivos e aplicações proprietárias desse fabricante, caso o contrário os dados não serão trocados em dispositivos de outras marcas e muito menos na Internet que é uma rede aberta. Podemos por exemplo citar os protocolos proprietários da Apple (Appletalk) e o da Novell (Novell NetWare).

Modelo de Referência em Camadas

Um modelo de referência em camadas, como o modelo OSI e o modelo TCP/IP, são muitas vezes utilizados para auxiliar a visualizar a interação entre vários protocolos de rede. Um modelo de camadas tem como principal intuito representar a operação dos protocolos que ocorrem dentro de cada camada do modelo, bem como a interação dos protocolos com as camadas acima e abaixo da camada correspondente. Podemos descrever alguns benefícios na utilização dos modelos de referência em camadas, como segue:

- Auxilia na compreensão de como é o funcionamento da rede como um todo, tanto em relação aos protocolos de cada camada como em relação aos dispositivos de rede a serem utilizados na topologia;
- Estimula a competição e desenvolvimento dos protocolos, pois os produtos de diferentes fornecedores podem trabalhar em conjunto;
- Impede que mudanças de tecnologia ou habilidade em uma camada afetem outras camadas acima e abaixo;

- Auxilia na elaboração de um protocolo, pois sabendo onde um protocolo deverá operar se sabe as regras específicas de cada camada e como eles irão manipular informações e as interfaces com as camadas inferiores e superiores;
- Fornece uma padronização comum para descrever funções e habilidades da rede de dados.

Existem dois tipos básicos de modelos de rede:

- **Modelo de Protocolo** – Esse modelo corresponde muito bem à estrutura de um conjunto específico de protocolo. O conjunto hierárquico de protocolos relacionados em um conjunto geralmente representa toda a funcionalidade necessária para fazer a interface da rede humana com a rede de dados. O modelo TCP/IP é um modelo de protocolo, visto que descreve as funções que ocorrem em cada camada de protocolos dentro do conjunto TCP/IP. (CISCO NETACAD, 2017)
- **Modelo de Referência** – Como o nome indica, esse modelo oferece consistência em todos os tipos de protocolos e serviços de rede descrevendo como é realizado os processos e o que precisa ser feito em uma camada específica. O principal propósito desse modelo é o de auxiliar em um entendimento mais claro das funções e dos processos envolvidos na comunicação de dados, as vezes é conhecido como um protocolo de direito.

O modelo de referência OSI da ISO é o modelo de referência de rede mais amplamente conhecido pelo segmento de tecnologia de informação. Ele é utilizado para o entendimento e elaboração de layouts de rede de dados, especificações de operação e resolução de problemas em uma rede. (TANENBAUM, A. S., 2011)

O Modelo de Referência OSI

Inicialmente, o modelo de referência OSI foi elaborado pela ISO para fornecer uma estrutura na qual fosse possível criar um conjunto de protocolos de sistemas abertos. A ideia da criação desse modelo seria o desenvolvimento de um conjunto de protocolos que pudesse ser utilizado em uma rede internacional que seria independente de sistemas proprietários. (STALLINGS, W. e ROSS K., 2010)

Em contrapartida, a velocidade na qual a Internet baseada no protocolo TCP/IP foi adotada, e a frequência na qual se expandia, causaram atraso no desenvolvimento e na aceitação do conjunto de protocolos do OSI. Embora poucos protocolos desenvolvidos usando as especificações OSI sejam amplamente usados atualmente, o modelo OSI de sete camadas fez grandes contribuições ao desenvolvimento de outros protocolos e produtos para todos os tipos de novas redes. Esse modelo fornece uma lista extensiva de funções e serviços que podem ocorrer em cada camada. Ele também descreve a interação de cada camada com as camadas diretamente acima e abaixo dela. (CISCO NETACAD, 2017)

As camadas do Modelo OSI são: Física, Enlace, Rede, Transporte, Sessão, Apresentação e Aplicação.

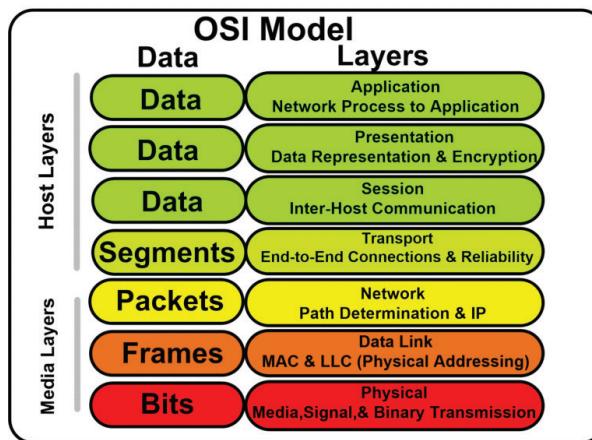


Figura 2 – Modelo OSI/ISO

Fonte: Wikimedia Commons

O Modelo de Fato TCP/IP

O modelo do conjunto de protocolos TCP/IP usado nas comunicações de rede foi criado no início dos anos 70 e costuma ser chamado de modelo de Internet, pois suas características e usabilidade foi implementado nessa grande rede. É uma arquitetura que define quatro camadas de funções que devem ocorrer para que as comunicações sejam bem-sucedidas na rede. O modelo de protocolos TCP/IP é um padrão aberto, ou seja, não se tem uma empresa ou marca que controle seus recursos e qualquer usuário pode utilizá-lo livremente.

As definições do padrão e dos protocolos TCP/IP são discutidas em um fórum público e definidas em um conjunto publicamente disponível de RFCs, elas por sua vez contêm a especificação formal de protocolos de comunicação de dados e recursos que descrevem o uso dos protocolos a serem utilizados de forma aberta. Os RFCs também contêm documentos técnicos e organizacionais sobre a Internet, incluindo as especificações técnicas e os documentos de política produzidos pela IETF. (CISCO NETACAD, 2017)

As camadas do modelo TCP/IP são: Acesso à Rede, Internet, Transporte e Aplicação.

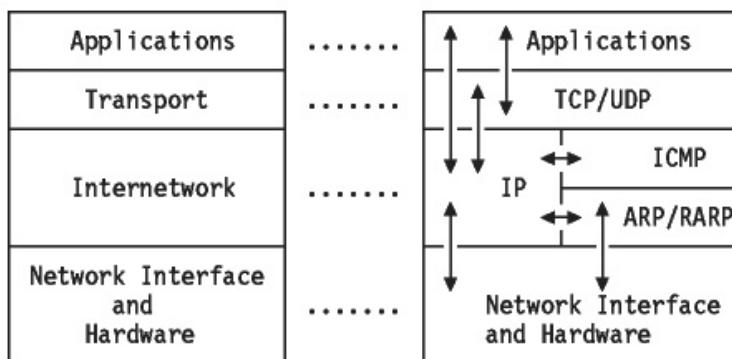


Figura 3 – Modelo TCP/IP

Fonte: danzig.jct.ac.il

Comparação dos Modelos OSI e TCP/IP

Os protocolos de rede que são descritos dentro do conjunto de protocolos da família TCP/IP podem ser comparados com a descrição em termos com o do modelo de referência OSI da ISO. No modelo OSI/ISO, as camadas física e de enlace de dados são representadas como a camada de acesso a rede do TCP/IP e as três camadas superiores, que são a sessão, apresentação e aplicação do modelo OSI estão descritas na camada de aplicação do modelo TCP/IP respectivamente. (TANENBAUM, A. S., 2011)

Na camada de acesso à rede, o conjunto de protocolos TCP/IP não especifica que os protocolos utilizam para se transmitir sobre um meio físico; ele descreve somente a transmissão da camada de Internet aos protocolos da rede física. As Camadas 1 e 2 do modelo OSI identificam os procedimentos necessários de uma forma detalhada para se acessar o meio físico com o intuito de se enviar dados em uma rede de comunicação.

As analogias diretas entre os dois modelos de rede (TCP/IP e OSI) ocorrem nas Camadas 3 e 4 do modelo OSI. A Camada 3 do modelo OSI, que é a camada de rede, é utilizada quase que universalmente para descrever o intervalo dos processos que ocorrem em todas as redes de dados para que possam lidar com mensagens enviadas com o intuito de roteá-las pela rede. O IP é o protocolo que faz parte do conjunto TCP/IP e que inclui várias funcionalidades descritas detalhadamente na Camada 3 do modelo OSI Rede. (TANENBAUM, A. S., 2011)

Já a camada 4 do modelo OSI, que seria a camada de transporte, descreve os vários serviços e funções gerais que fornecem uma entrega ordenada e confiável de dados transmitidos entre os dispositivos de origem e destino. Essas funções incluem reconhecimento, recuperação de erros e sequenciamento dos dados enviados. Nesta camada do conjunto de protocolos TCP/IP, podemos citar dois protocolos, o protocolo TCP e o protocolo UDP que podem fornecer funcionalidades necessárias para que o dado seja transmitido sem problemas. (TANENBAUM, A. S., 2011)

A camada de aplicação do conjunto de protocolos TCP/IP inclui uma série de protocolos que devem fornecer uma série de funcionalidade específicas a uma variedade de aplicações de usuário final. As Camadas 5, 6 e 7 do modelo OSI são usadas como referências para os desenvolvedores e fornecedores de software de aplicativo de usuário, possam produzir produtos funcionais que operem nas redes de comunicação de uma forma interoperável.

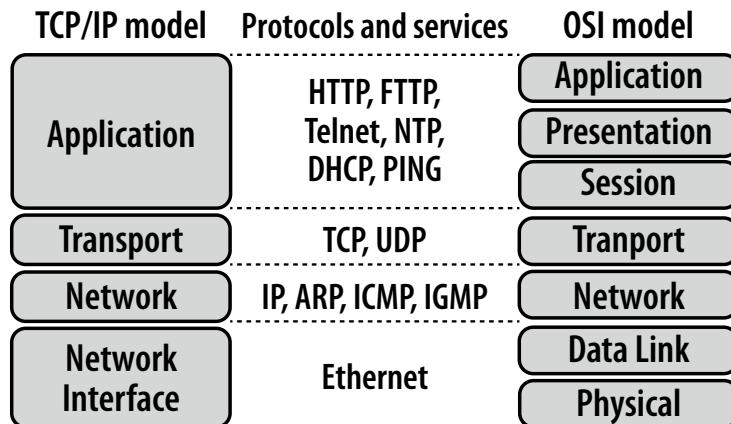


Figura 4 – Comparação entre OSI e TCP/IP

Fonte: Adaptado de fiberbit.com.tw

Comunicação de Mensagens

Se os dados de uma única aplicação e usuário fossem enviados maciçamente na rede, com certeza, nenhum outro dispositivo poderia enviar suas mensagens sem antes que os dados desse primeiro host terminassem de enviar suas mensagens. Além disso, caso uma conexão física de rede caísse ou algum processo de controle do envio falhasse, toda a mensagem completa desse dispositivo seria perdida e teria que novamente retransmitir a informação desde o início. (STALLINGS, W. e ROSS K., 2010)

A melhor abordagem seria dividir os dados de uma informação em partes bem menores para a mesma seja enviada pela rede. Essa divisão do fluxo de dados em partes menores é chamada de segmentação e pode apresentar dois benefícios principais:

- Ao enviar partes menores e individuais de um host de origem para um host de destino, várias transmissões diferentes podem ser intercaladas na rede. O processo utilizado para intercalar as partes dessas transmissões separadas na rede é conhecida como multiplexação de mensagens.
- A segmentação pode aumentar com certeza a confiabilidade das comunicações e transporte de dados pela rede. Essas partes segmentadas de cada mensagem não precisam percorrer o mesmo caminho pela rede do host origem até o host destino. Ou seja, se um caminho específico escolhido se tornar congestionado com tráfego de dados intenso ou até mesmo falhar, partes individuais desses segmentos de mensagem ainda poderão ser encaminhados ao destino usando rotas alternativas. E nesse caso, se um pedaço da mensagem transmitida falhar e não chegar ao destino real, somente as partes perdidas dessa transmissão precisarão ser retransmitidas na rede.

Os problemas da utilização da segmentação e da multiplexação para o envio de um dado na rede, com certeza está relacionada ao nível de complexidade desses processos. Imagine o envio de uma informação de tamanho de 1000 páginas, e que os segmentos fossem criados do tamanho de uma página somente. Teríamos que enviar para a rede 1000 segmentos, cada um, com cabeçalhos que identificassem os locais de origem e destino para que informação seja entregue, controles de gerenciamento que dessem uma qualidade e segurança no dado enviado e sem falar nos tempos necessário para remontar, receber, enviar e abrir esses envelopes para que o processo de transmissão seja completado. (TANENBAUM, A. S., 2011)

Unidade de Protocolos de Dados (PDU)

Todas as vezes que uma informação a ser enviada e gerada na camada de aplicação, é necessário que seja quebrada em pedaços menores. Esses pedaços navegam das camadas superiores do modelo as camadas inferiores e a cada camada que o segmento passa são incluídos cabeçalhos e controles que identificam função daquele camada, para que o dado possa ser transmitido e remontado no destino de uma forma íntegra e segura. (STALLINGS, W. e ROSS K., 2010)

Esse formato de uma parte dos dados que é enviado através das camadas é conhecido como PDU - Unidade de Dados de Protocolo. Durante o encapsulamento desses segmentos, cada camada sucessora encapsula a PDU que a recebe da camada acima, de acordo com o protocolo que está sendo utilizado. Em cada etapa desse processo de transmissão, uma PDU possui um nome diferente que reflete suas funções no envio e que pode facilitar o entendimento do transporte de dados. Embora não se tenha uma convenção universal dos nomes para as PDUs, vamos chama-las de acordo com as sintaxes utilizadas no conjunto dos protocolos TCP/IP, como demonstrado:

- **Bits** – a PDU da camada física usada na transmissão física de dados pelo meio físico;
- **Frame ou Quadro** – a PDU da camada de enlace de dados e/ou link de dados;
- **Pacote** – a PDU da camada de rede;
- **Segmento** – a PDU da camada de Transporte;
- **Dados** – o termo geral utilizado para a PDU que compõe a camada de aplicação.

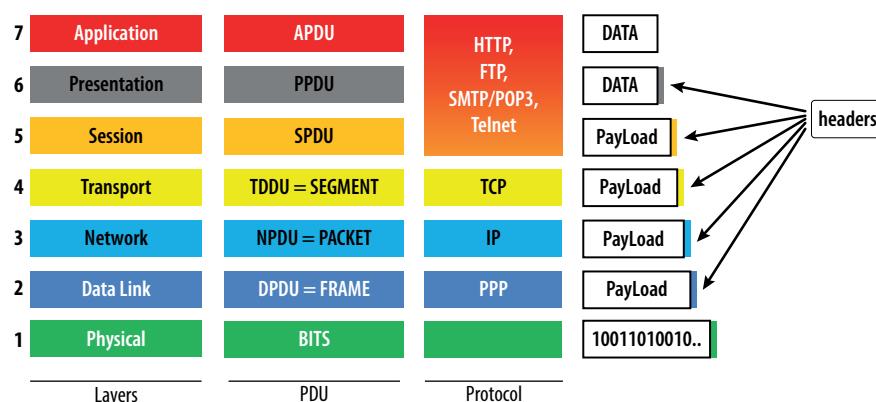


Figura 5 – Unidade de Protocolos de Dados

Fonte: Adaptado de telecomhall.com

Sabendo do nome dessas PDU, fica claro agora, que quando falamos de Frame Ethernet. Estamos falando de um protocolo de enlace de dados e por consequência sabemos imediatamente as suas principais características e funções na rede.

Endereços de Rede e de Enlace

O modelo de referência OSI descreve os processos de formatação, codificação, segmentação e encapsulamento dos dados para a transmissão pela rede. A camada de rede e a camada de link de dados são por sua vez responsáveis por fornecer os dados do host origem ou remetente para o host destino ou destinatário. Ambos os protocolos dessas duas camadas possuem os endereços de origem e destino dos dispositivos participantes da comunicação, mas esses endereços têm finalidades diferentes, como segue:

Endereço de Enlace de Dados

O endereço de enlace de dados, ou Camada 2, é conhecido como endereço físico e desempenha um papel fundamentalmente diferente. A finalidade do endereço de link de dados é fornecer o frame de enlace de dados de uma interface de rede para outra interface de rede na mesma rede local que estão. Para que um pacote IPv4 possa ser enviado pela rede cabeada ou sem fio, deve ser encapsulado em um frame de enlace de dados e que possa ser transmitido através do meio físico. As LANs baseadas no protocolo Ethernet cabeado e sem fios, são dois exemplos de redes locais que possuem meios físicos diferentes, cada um com seu próprio tipo de protocolo de enlace de dados e características de interfaces próprias. (STALLINGS, W. e ROSS K., 2010)

Na transmissão da rede o pacote IP então é encapsulado em um quadro de enlace de dados para que possa ser entregue à rede destino na respetiva comunicação. Os endereços de enlace de dados dos hosts de origem e destino são então adicionados:

- **Endereço de Enlace de Dados Origem** – o endereço físico da interface do dispositivo que está enviando o quadro na transmissão. Inicialmente, essa é a placa de rede que é o dispositivo de origem do pacote IP.
- **Endereço de Enlace de Dados Destino** – o endereço físico da interface do dispositivo que irá receber a informação ou do roteador do próximo salto, que tem como função fazer a interligação entre as redes locais e remotas para que o dado seja enviado até um determinado destino fora da rede local.

Endereço de Rede

O endereço da camada de rede, ou Camada 3, é um endereço lógico e contém informações necessárias para que seja feita a entrega do pacote IP do host origem para o host destino. Um endereço IPv4 que é um endereço de camada de rede, tem duas partes, o prefixo que identifica a rede e a parte que identifica o host (REDE/HOST).

O prefixo que identifica a porção rede do endereço é utilizada pelos roteadores para que possam encaminhar os pacotes de dados para uma rede apropriada em direção ao dispositivo de destino. Já a porção do host do endereço é utilizada pelo último roteador no caminho (roteador mais próximo ao host destino) para entregar o pacote ao dispositivo destino. (STALLINGS, W. e ROSS K., 2010)

Um pacote IP possui dois endereços IPv4:

- **Endereço IPv4 Origem** – o endereço IPv4 que identifica o dispositivo emissor na transmissão de rede.
- **Endereço IPv4 Destino** – o endereço IPv4 que identifica o dispositivo receptor. O endereço IP destino é usado por roteadores da rede para encaminhar um pacote através dos possíveis caminhos até o seu destino da melhor forma possível (melhor métrica).

Material Complementar

Indicações para saber mais sobre os assuntos abordados nesta Unidade:

Sites

Curso WEB: CISCO NETACAD

Curso WEB: CISCO NETACAD – Módulo de Introdução a Redes – Capítulo 3: Protocolos e Comunicação de Redes.

<https://goo.gl/kSQz1K>

Livros

Redes de Computadores e a Internet

STALLINGS, W. e ROSS K. – Redes de Computadores e a Internet - 5^a Ed., Pearson, 2010.

Redes de Computadores

TANENBAUM, A. S. – Redes de Computadores – 5^a Ed., Pearson, 2011.

Referências

CISCO NETACAD – **Módulo de Introdução a Redes (CCNA1)** – 6^a Versão, Cisco Systems, 2017. (material on-line). Disponível em: <<https://www.netacad.com/pt-br>>

STALLINGS, W. e ROSS K. – **Redes de Computadores e a Internet** - 5^a Ed., Pearson, 2010.

TANENBAUM, A. S. – **Redes de Computadores** – 5^a Ed., Pearson, 2011



Cruzeiro do Sul
Educacional