

Aula 02 - Parte 1 – Redes de Computadores

Introdução

Nesta aula vamos tratar dos protocolos de comunicação, da divisão do processo de comunicação das redes de computadores em camadas especializadas, e dos principais modelos de organização dos protocolos em camadas: o modelo ISO/OSI e o modelo TCP/IP.

Leitura recomendada:

- Tanenbaum, 2011 – Seções 1.4, 3.1, 4.3, 5.1 e 6.2.
- Kurose, 2003 – Seções 1.5, 1.7, 2.1 e 3.1.

Contextualizando

O que são os Protocolos?

Protocolos são as regras aplicadas à comunicação de dados nas redes de computadores – às informações e aos dispositivos da rede – para possibilitar a compatibilidade entre diferentes tipos de equipamentos, redes e formatos de informação, e principalmente garantir que a informação trafegue entre origem e destino de modo efetivo, no menor tempo possível e mantendo suas qualidades.

Qual é a finalidade dos protocolos?

Em síntese os protocolos servem para avaliar, controlar e garantir o fluxo de dados pela rede. Devido à complexidade do processo de comunicação de dados, existem inúmeros protocolos. Para tornar mais simples a organização, estes protocolos são divididos em camadas, as quais são voltadas para tratamentos específicos da informação.

O que são as camadas dos protocolos?

As camadas são o resultado da divisão da complexa tarefa de comunicação de dados entre computadores através da aplicação de regras – os protocolos – ao *hardware*, *firmware*, *software*, sinais elétricos, óticos e eletromagnéticos. Cada camada trata de aspectos específicos do processo de comunicação, especializando-se em receber a informação da camada anterior, decodificar, tratar e em seguida repassar para a camada seguinte. Este

processo funciona tanto na origem da comunicação como no seu destino, e cada camada trata as informações para executar suas tarefas e entregas às outras camadas um resultado:

- Reconhecer e tratar os protocolos aplicáveis;
- Executar os procedimentos específicos;
- Aplicar os métodos de tratamento de dados.

Uma camada identifica a sua equivalente ou correspondente na origem da informação através de um **rótulo** ou **cabeçalho** anexado aos dados, o qual complementa o pacote de dados encapsulados que recebe.

O modelo ISO / OSI

O modelo ISO/OSI é um padrão da ISO - International Standard Organization para a interconexão de sistemas abertos (Open Systems Interconnection). É formado por sete camadas ou níveis de tratamento da informação:

- 1 - Física
- 2 - Enlace
- 3 - Rede
- 4 - Transporte
- 5 - Sessão
- 6 - Apresentação
- 7 - Aplicação

Para que serve?

O modelo OSI/ISO tem por finalidade estabelecer um padrão para a comunicação entre sistemas computacionais, que podem ser de tipos diferentes. Isto é feito pelo tratamento da informação em cada camada, as quais contemplam protocolos e funções distintas, apresentadas a seguir.

Camada 1 - Física

A camada física possibilita a ligação física de duas estações diferentes. É esta camada que trata da interação entre o hardware e os mecanismos de sinalização. Define os padrões de hardware, do cabeamento, das conexões, a fiação, potência do sinal, frequência de operação e a forma de codificar os **dígitos binários**, os BITS. Esta camada fornece seus serviços para a camada de enlace ou link de dados. Ela estabelece a ligação entre os nós da rede, com ou sem fio, através de um meio de transmissão.

Camada 2 - Enlace ou link de dados

É a que faz a conversão do fluxo de dados recebido da camada de rede para os sinais a serem transmitidos pela camada 1, interagindo com o hardware. Do lado do receptor da transmissão a camada de enlace de dados recebe os dados de hardware, transformados de sinais elétricos

em BITS pela camada 1, e os agrupa em um formato de QUADRO reconhecível, disponibilizando este quadro para a camada de rede.

É dividida em:

- Controle lógico do link: Cuida dos protocolos, controle de fluxo e do controle de erros.
- Controle de acesso ao meio (MAC - *Media Access Control*): Realiza o controle dos meios de comunicação. Contém o endereço físico da mídia (“placa” ou “cartão” de rede) denominado **MAC Address**.

Camada 3 - Rede

É a camada ou nível que:

- Cuida da atribuição de endereços aos hosts. É nesta camada que o **endereço lógico** é configurado, reconhecido e tratado;
- Trata da definição do roteamento, isto é, o caminho pelo qual os pacotes de informação serão enviados até o destino;
- Faz o controle da transmissão, adequando o fluxo de dados às características do meio de transmissão (como a velocidade, por exemplo);
- Realiza o tratamento de erros de transmissão, fazendo a detecção e providenciando a correção dos erros;
- Mantém as tabelas de roteamento ou rotas estáticas;
- Controla a formação dos pacotes de dados de entrada e saída e faz o encaminhamento de acordo com a qualidade e as restrições do serviço;
- Possibilita a conexão entre redes diferentes;
- Busca a entrega de pacotes para o destino com o menor esforço;
- Fornece os mecanismos para a comunicação através de conexões ou a comunicação sem conexão.

Além disso, provê os seguintes serviços e recursos:

- Gerenciamento da qualidade dos serviços (QoS – *Quality of Service*);
- Balanceamento de carga e gerenciamento de link de dados;
- Segurança;
- Interação entre diferentes protocolos e a comunicação entre redes diferentes;
- Configuração de uma rede lógica sobre a rede física.
- Utilização de VPN - *Virtual Privative Network* ou Rede Privativa Virtual nível L3
- Túneis para a conexão dedicada ponto-a-ponto.

É na camada de rede que atuam os roteadores, tratando do encaminhamento (ou roteamento) dos pacotes e da distribuição da transmissão, que pode ser:

- Unicast: destinado a um único host;
- Multicast: destinado a um grupo de hosts;

- Broadcast: destinado a todos os hosts da rede;
- Anycast: destinado aos hosts mais próximos.

É importante destacar que um roteador não encaminha o Broadcast por padrão. Já o tráfego Multicast recebe um tratamento especial, normalmente por ser um fluxo de vídeo ou de áudio com maior prioridade. Anycast é semelhante ao Unicast, porém os pacotes são entregues no destino mais próximo quando vários destinos estão disponíveis.

Camada 4 - Transporte

É a camada que responde pela entrega dos pacotes de dados aos hosts, cuidando da comunicação de ponta a ponta, entre hosts que podem nem mesmo pertencer à mesma rede. Suas principais atribuições são:

- Divide os dados fornecidos pela camada de aplicação em unidades menores, chamadas **segmentos**, numerando-os e mantendo o registro de cada segmento.
- Assegura que os dados devem ser recebidos na mesma sequência em que foram enviados.
- Além dos endereços de rede são associados aos segmentos um número de porta.
- Por sua vez estas portas estão associadas a determinados tipos de serviço e às aplicações que os utilizam.
- As portas também são numeradas e tem usos definidos.

Camada 5 - Sessão

Nesta camada são estabelecidas as sessões de comunicação entre os hosts. Sessões são definidas por intervalos de tempo nos quais um serviço é fornecido ou uma atividade é realizada. Para iniciar uma sessão é necessário realizar uma autenticação, isto é, identificar quem está solicitando o serviço ou a atividade.

Esta camada também cuida do reconhecimento de nomes e do registro das atividades (log) na rede.

Camada 6 - Apresentação

Nesta camada é tratado o formato dos dados a serem apresentados pelos aplicativos. Pode-se considerá-la com a função de serviço tradutor da rede. Entre outros serviços, fornece a conversão de códigos de caracteres, conversão, compactação / descompactação e criptografia de dados;

Camada 7 - Aplicativo

Esta camada é a que interage com os programas de aplicação ou aplicativos do usuário para que estes possam utilizar os serviços da rede. Entre suas funcionalidades encontram-se:

- O redirecionamento de dispositivo e o compartilhamento de recursos;
- O acesso a arquivos, dados e impressoras remotas;
- A comunicação entre processos, o gerenciamento de rede e os serviços de diretório;

Rota de Aprendizagem Redes de Computadores Aula 02

- O suporte para as mensagens eletrônicas, como e-mail e *instant messengers*, por exemplo;
- Os terminais virtuais de rede;

Para pesquisar:

Links: <https://support.microsoft.com/pt-br/kb/103884/pt-br>

Vídeo: <https://youtu.be/QaZwabhBbCw>

Aula 01 - Parte 2 – Redes de Computadores

Introdução

Nesta aula vamos tratar do protocolo TCP/IP. Nosso objetivo é fazer uma analogia com o modelo OSI/ISO, conhecer os detalhes de funcionamento e toda a suíte de protocolos que compõem o modelo TCP/IP.

Contextualizando

O que é o protocolo TCP/IP?

Transmission Control Protocol/Internet Protocol suíte é um conjunto de protocolos utilizado pela Internet. Por isso também é chamado de *Internet Model*.

De modo análogo ao modelo ISO/OSI, é apresentado em camadas, porém, ao invés das sete camadas do modelo OSI/ISO, contém quatro camadas interdependentes, a saber:

- Interface de rede
- Inter rede ou internet
- Transporte
- Aplicação

Para que serve?

Cada camada contempla os protocolos específicos e as funções desempenhadas por estes protocolos.

A camada de **rede** especifica o tratamento dos bits, isto é, como a informação vai ser repassada para o meio físico por meio das interfaces eletrônicas. Nesta camada estão as tecnologias voltadas para o hardware, como o Ethernet e Token Ring.

A camada de **internet** é a que contempla o IP – *Internet Protocol*, que trata do empacotamento dos dados (*IP Datagrams*) e de seu encaminhamento, isto é, do roteamento do pacote pela rede. A face mais característica é o endereço IP, um conjunto de números que representa o endereço de cada *host* para a rede.

A camada de **transporte** é a responsável pelo nível de serviço e pelo controle da conexão que provê o transporte das informações pelas rotas da rede. Nela estão definidos os protocolos TCP e UDP.

A camada de **aplicação** cuida dos protocolos de aplicação e de como a aplicação realiza a comunicação com os serviços da camada de transporte. Nesta camada estão os protocolos como HTTP, SMTP e DHCP.

A camada de rede

Esta camada é responsável pelo envio e recebimento dos dados reais pelos meios físicos, independentemente da tecnologia, do modelo ou arquitetura de rede. Esta independência é de grande importância para a Internet, pois trata-se de uma rede bastante diversificada em termos de arquitetura ou topologia e também de tecnologias.

A camada internet ou Inter redes

Provê o endereçamento e o reconhecimento dos hosts ativos na rede, e também trata do roteamento dos pacotes pela rede. O *Internet Protocolo* (IP) atua nesta camada, que responde pelo endereçamento lógico dos hosts (endereço IP).

A camada de transporte

Esta camada define como os dados devem trafegar entre os hosts, assegurando-se que tenham sido devidamente encaminhados e entregues em ordem. O principal protocolo desta camada é o TCP – *Transmission Control Protocol* ou protocolo de controle de transmissão. E há também o UDP – *User Datagram Protocol*, um protocolo mais simples que o TCP, que não apresenta a garantia da entrega.

A camada de aplicação

Esta camada define o protocolo que permite ao usuário e a aplicação a interagir com a própria rede. Nesta camada estão os protocolos como o FTP, o HTTP, o SMTP, etc.

Características do modelo TCP/IP

Os protocolos do modelo TCP/IP são destinados ao controle do processo de transmissão e recepção de dados na rede, sem requerer uma topologia ou conjunto específico de *hardware* ou *software*. O TCP/IP permite a conexão entre hosts que não estão fisicamente conectados, promovendo o roteamento dos pacotes na rede pelos caminhos mais adequados e cuidando do fluxo de informação de ponto a ponto (da origem ao destino), com a detecção e correção de falhas se necessário (no caso do TCP).

O endereço IP

É um conjunto de quatro grupos de números binários de oito bits (*bytes* ou *octetos*), podendo variar de 0 (2^0) a 255 ($2^8 - 1$). É o identificador único de um *host* (ou interface) em uma rede específica. A composição, a formatação e as características deste número serão estudadas em um tópico específico da disciplina. Os grupos de números são representados por dígitos decimais separados por pontos. Como exemplo, veja os seguintes **endereços IP**:

- 192.168.0.1
- 172.30.10.1
- 10.250.52.15

O processo de comunicação por meio do TCP/IP

O processo de comunicação com o TCP/IP ocorre em etapas bem definidas, como segue:

1. A comunicação pela rede por meio do TCP/IP inicia-se com o empacotamento dos dados.
2. Os pacotes são numerados sequencialmente para manter a ordem e identificação.
3. Os pacotes numerados são colocados no meio de transmissão pelos protocolos da suíte, e então enviados individualmente para o IP do destinatário. Cada pacote segue pela melhor rota possível no momento, até o endereço do host destino.
4. Para cada pacote recebido o destinatário informa o seu recebimento ao remetente. Caso algum pacote não seja recebido em um determinado tempo, é enviado novamente.

5. Os pacotes recebidos são então colocados na ordem da origem e a informação completa é reconstruída.

Pesquisa

Você sabe como surgiu a Internet? Quem foi o seu criador? Já ouviu falar em Arpanet? Que tal pesquisar na bibliografia e na própria internet?

Trocando Ideias

Acesse o fórum sobre PROTOCOLOS e compartilhe suas descobertas, suas experiências, exponha suas dúvidas... Faça contato com seus colegas de curso e de turma e discuta o que aprendeu. Esclareça suas dúvidas.

Síntese

Nessa aula foram apresentados os protocolos e as camadas às quais as informações que trafegam pelas redes são submetidas para tratamento, envio, encaminhamento e recepção. Também foram abordados o modelo ISO/OSI com suas sete camadas de tratamento das informações na rede e o modelo TCP/IP, com suas quatro camadas.

Compartilhando

Que tal compartilhar o que você aprendeu? Discuta sobre os protocolos com seus colegas de curso e de trabalho. Procure reforçar o entendimento sobre o conteúdo apresentado.

Autoavaliação

- O que são e para que servem os protocolos?
- Porque a comunicação por redes é tratada em camadas?
- No modelo ISO/OSI qual é a camada que acessa os meios de transmissão?
- Qual é a camada do modelo ISO/OSI que faz o tratamento e a correção dos erros?
- Qual é a principal diferença entre as camadas 1, 2 e 3 do modelo ISO/OSI e a camada 1 do modelo TCP/IP?

Referências

- Tanenbaum, Andrew S.; Wetheral, David. ***Redes de Computadores - 5ª edição***. São Paulo. Pearson, 2011.
- Kurose, James F.; Ross, Keith W. ***Redes de Computadores e a Internet: uma nova abordagem***. São Paulo. Pearson, 2003.