

Protocolos de Redes

Revisão para AV I

01 Aula – Fundamentos de Protocolos

Objetivos

- Conceituar protocolo de rede;
- Compreender a necessidade de um protocolo de rede em uma arquitetura de transmissão entre dois computadores;
- Identificar os principais elementos e dispositivos envolvidos em uma transmissão de dados entre dois computadores;
- Compreender as variantes existentes na comunicação de dados entre dois computadores;
- Conceituar o modelo de camadas e as unidades de dados de protocolo de cada camada;
- Diferenciar o modelo de camadas definido pela ISO/OSI e pela IETF (TCP/IP);
- Identificar as principais organizações de padronização existentes em redes de computadores (ISO/OSI, IETF, IEEE, ICANN, etc.).

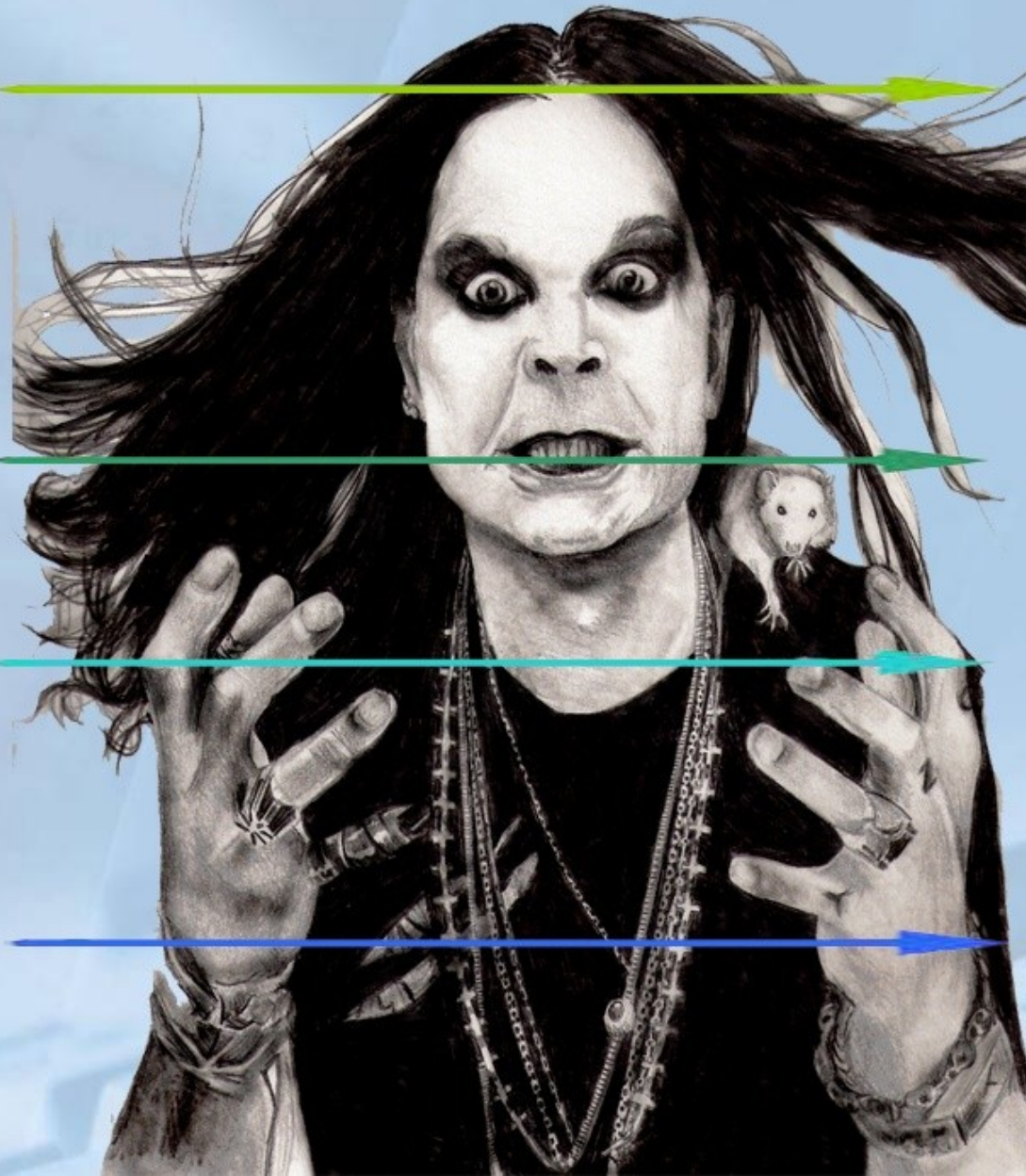
TCP/IP e OSI

Application

Host-to-Host

Internet

Network Access



Application

Presentation

Session

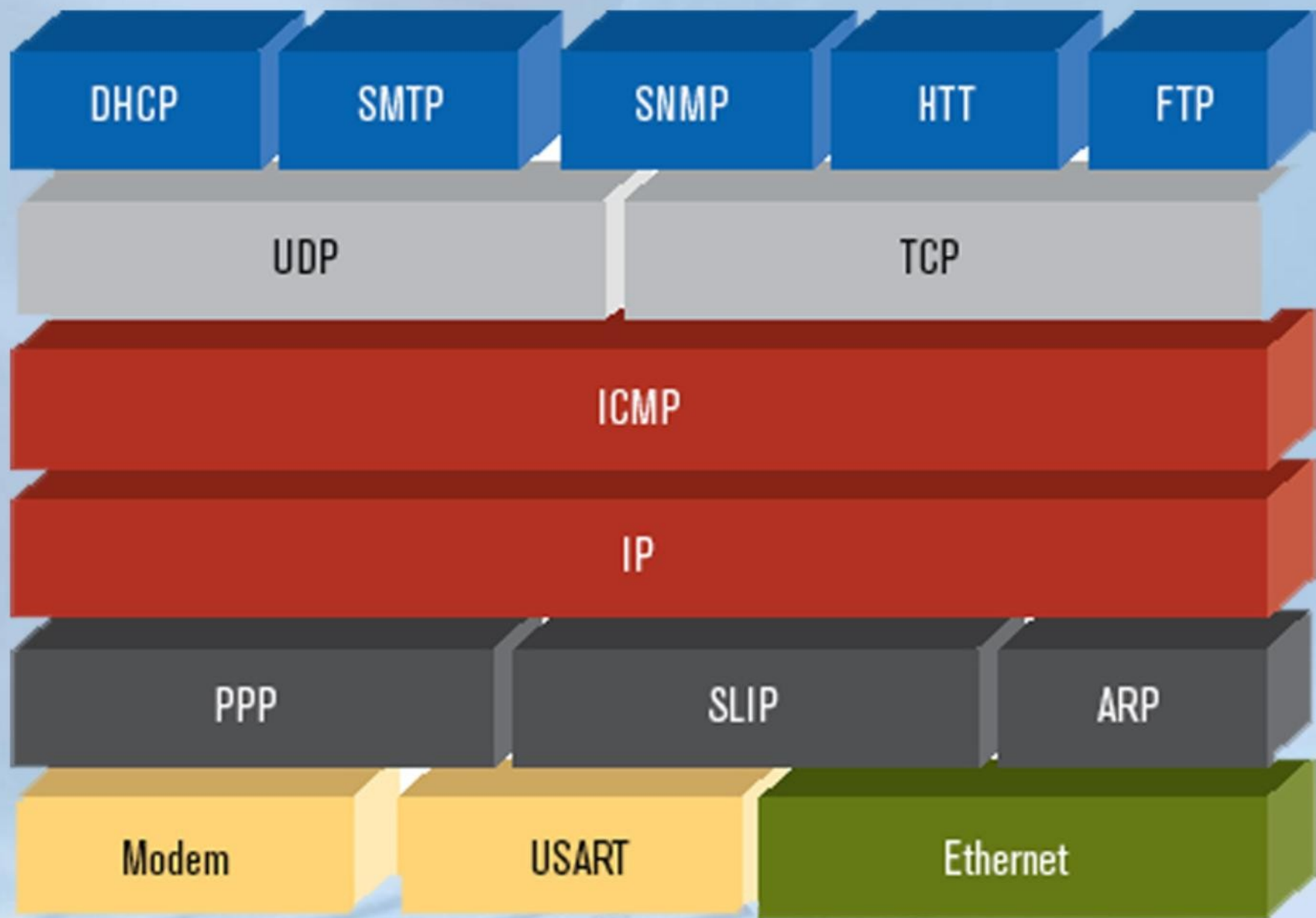
Transport

Network

Data Link

Physical

Camada	Exemplos	suíte TCP/IP
7 - Aplicação	HL7, Modbus	HTTP, SMTP, SNMP, FTP, Telnet, NFS, NTP, BOOTP, DHCP, RMON, TFTP, POP3, IMAP, HTTP, TELNET
6 - Apresentação	TDI, ASCII, EBCDIC, MIDI, MPEG	XDR, SSL, TLS
5 - Sessão	Named Pipes, NetBIOS, SIP, SAP, SDP	Estabelecimento da sessão TCP
4 - Transporte	NetBEUI	TCP, UDP, RTP, SCTP
3 - Rede	NetBEUI, Q.931	IP, ICMP, IPsec, RIP, OSPF, BGP,
2 - Ligação de dados	Ethernet, Token Ring, FDDI, PPP, HDLC, Q.921, Frame Relay, ATM, Fibre Channel	MTP-2, ARP
1 - Físico	RS-232, V.35, V.34, Q.911, T1, E1, 10BASE-T, 100BASE-TX, ISDN, SONET, DSL	



Camada	Protocolo
5.Aplicação	HTTP, SMTP, FTP, SSH, RTP, Telnet, SIP, RDP, IRC, SNMP, NNTP, POP3, IMAP, BitTorrent, DNS, Ping ...
4.Transporte	TCP, UDP, SCTP, DCCP ...
3.Redes	IP (IPv4, IPv6) , ARP, RARP, ICMP, IPsec ...
2.Enlace	Ethernet, 802.11 WiFi, IEEE 802.1Q, 802.11g, HDLC, Token ring, FDDI, PPP, Switch, Frame Relay,
1.Física	Modem, RDIS, RS-232, EIA-422, RS-449, Bluetooth, USB, ...

PDU - Protocol Data Unit

Unidade de Dados de Protocolo em telecomunicações descreve um bloco de dados que é transmitido entre duas instâncias da mesma camada.

Cada camada recebe a PDU da camada superior como um bloco de dados, adiciona seus cabeçalhos (e em alguns casos, rodapés) de controle, criando a sua própria PDU, num processo chamado de encapsulamento.

Embora seja comum o uso do termo "Pacote" para todas as informações trocadas numa rede, este termo só deve ser aplicado para as PDUs de camada 3 (Rede).

Em algumas camadas, são dados nomes especiais para as PDUs:

- Camada física: "Bit";
- Camada de enlace: "Quadro" (Brasil)
- Camada de rede: "Pacote";
- Camada de transporte: "Segmento";

Esses nomes também são usados nas camadas correspondentes do Modelo TCP/IP. Nas camadas de Sessão, Apresentação e Aplicação, as PDUs são chamadas genericamente de "dados" ou "mensagens".

Exercicio

- 1. Faça a associação entre os nomes que são tradicionalmente utilizados para indicar a unidade de dados de protocolo em cada camada e a respectiva camada.
Unidade: Pacote, mensagem, quadro, fluxo e segmento
Camada: enlace, rede, transporte, sessão, apresentação e aplicação.
- 2. Do ponto de vista de rede, uma estação servidora e uma estação cliente possuem funcionalidades semelhantes? O que seria diferente na funcionalidade de cada um?

Aula 02 – Conceitos gerais de protocolos de transporte e aplicação

O aluno deverá ser capaz de:

- Conceituar e diferenciar uma arquitetura cliente servidor e uma arquitetura ponto a ponto;
- Compreender os principais serviços de rede existentes na Internet;
- Entender o conceito de multiplexação e demultiplexação de serviços em uma rede;
- Compreender a importância das portas e endereços;
- Descrever as principais características dos serviços de transporte TCP e UDP;
- Compreender a relação entre as aplicações e os serviços de transporte;
- Definir em algumas aplicações qual serviço de transporte é mais adequado;
- Conhecer comando para descobrir portas e protocolos em utilização na estação.

TCP

	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30
tcp_hdr	Source Port tcp_sport								Destination Port tcp_dport							
	Sequence Number tcp_seq															
	Acknowledgment Number tcp_ack															
	Offset tcp_off		Reserved —				Flags (below)				Window tcp_win					
	Checksum tcp_sum								Urgent Pointer tcp_urp							
tcp_options	TCP options ...															
tcp_data																

UDP

	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30
udp_hdr	Source Port udp_sport								Destination Port udp_dport							
	Length udp_ulen								Checksum udp_sum							
udp_data																

Serviços e Portas

- Ver:
 - /etc/services - Linux
 - c:\windows\system32\drivers\etc\services
- :: 21 - FTP;
- :: 23 - Telnet;
- :: 25 - SMTP;
- :: 53 - DNS;
- :: 80 - HTTP;
- :: 110 - POP3;
- :: 143 - IMAP;
- :: 443 – HTTPS.

Comando netstat

Exercício:

Quais a portas de destino do serviço Web e de DNS ?

IP v4

	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30		
ip_hdr	Version ip_v	IHL ip_hl		TOS ip_tos			Total Length ip_len											
	Identification ip_id								Flags (see below)			Fragment Offset ip_off						
	Time to Live ip_ttl				Protocol ip_proto				Header Checksum ip_sum									
	Source Address ip_src																	
Destination Address ip_dst																		
ip_options	IP options ...																	
ip_nexthdr																		

Protocolos de Enlace

O aluno deverá ser capaz de:

- Compreender os serviços fornecidos pela camada de enlace;
- Entender o relacionamento e interdependência entre a camada de rede e a camada de enlace;
- Diferenciar os métodos de detecção de erros e detecção e correção de erro utilizados em redes de computadores;
- Entender os esquemas e técnicas de detecção e correção de erros na camada de enlace;
- Conhecer comando para descobrir endereço físico dos adaptadores de rede e de diagnósticos na camada de enlace (erros de recepção) da estação.

Exemplos de protocolos nesta camada: PPP, LAPB (do X.25), NetBios. Também está inserida no modelo TCP/IP (apesar do TCP/IP não ser baseado nas especificações do modelo OSI). Na rede ethernet cada placa de rede possui um endereço físico, que deve ser único na rede. Em redes do padrão IEEE 802, e outras não IEEE 802 como a FDDI, esta camada é dividida em outras duas camadas: Controle de ligação lógica (LLC), que fornece uma interface para camada superior (rede), e controle de acesso ao meio físico (MAC), que acessa diretamente o meio físico e controla a transmissão de dados.

Controle de acesso

O controle de acesso pode ser:

centralizado —; uma máquina é responsável por controlar o acesso ao meio. Exemplo: estrela, antena de celular.

distribuído —; todas as máquina fazem o controle de acesso. Ex: Anel, ethernet.

Tipos de Enlace

Existem dois tipos de Enlace(segunda camada do modelo ISO/OSI).

O Enlace ponto a ponto

Enlace broadcast.

Ponto a ponto

No enlace ponto a ponto, mesmo que exista uma conexão física de vários hosts, somente haverá comunicação entre um único remetente numa extremidade do enlace com outro remetente na outra extremidade do enlace, uma analogia bem simples que mostra o funcionamento do enlace ponto a ponto é o sistema de telefonia, mesmo que o remetente esteja interconectado a uma central telefônica só vai haver troca de informações quando este discar e a outra pessoa do outro lado da linha atender. Protocolos que utilizam esse tipo de comunicação: PPP e HDLC.

Enlace Broadcast

No enlace broadcast vários nós (computador, servidor etc), remetentes e receptores, estão conectados em um único canal de transmissão. Um exemplo deste tipo de comunicação é a televisão tradicional. A TV é um enlace unidirecional. Como uma analogia, imagine você na sala de aula, onde o meio de transmissão é o ar, os nós receptores e remetentes são seus colegas. Para que não exista problema na comunicação, algumas regras são seguidas

As redes de computadores possuem regras como essa, as quais são denominadas protocolos de acesso múltiplo. *Dezenas desses protocolos foram implementados na camada de enlace, de fato que podemos dividi-los em três *categorias.

Protocolos de Divisão do Canal;
Protocolos de Acesso Aleatório; e
Protocolos de Revezamento.

Multiplexação (divisão do canal)

TDM e FDM

Multiplexação por Divisão de Tempo

Multiplexação por Divisão de Frequencia

Protocolos de acesso aleatório

CSMA/CD

Os protocolos descritos anteriormente, durante uma transmissão de dados, no caso de algum outro nó estiver se comunicando, interrompem a comunicação por um tempo aleatório. O CSMA é diferente, ele escuta o canal (detecção de portadora) antes de enviar as informações. Caso algum outro nó o esteja fazendo ele espera um tempo para então voltar a escutar o canal broadcast. Outra característica importante é, se quando o canal estiver ocioso e o nó for transmitir e outro o fizer no mesmo momento, o CSMA realiza a detecção de colisão, fazendo com que pare a transmissão, até que algum protocolo determine quando deve tentar transmitir novamente.

Protocolos de revezamento

Token

No protocolo de passagem de permissão, por token, essas passagens de permissão são distribuídos por todos os nós. Por exemplo, o nó 1 poderá enviar permissão ao nó 2, o nó 2 poderá enviar permissão ao nó 3, o nó N poderá enviar permissão ao nó 1. Quando um nó recebe a permissão, ele a segura se precisar enviar alguma informação, se não, ele passa para o próximo nó.