



Redes de Computadores

Aula 5

Aleardo Manacero Jr.



Tópicos principais



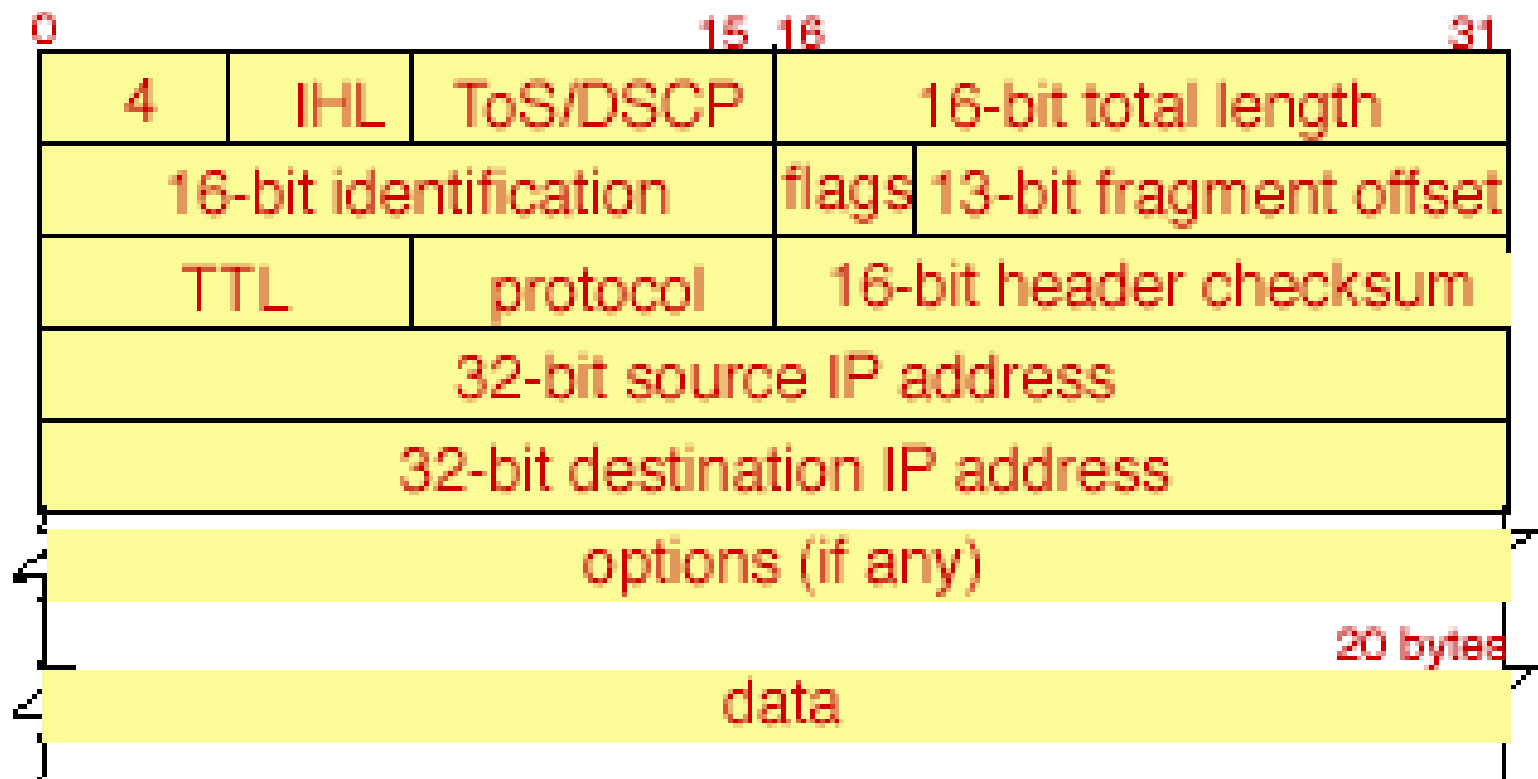
- IP versões 4 e 6
- X.25
- Frame relay
- ATM
- Redes públicas e redes privadas

Protocolo IPv4

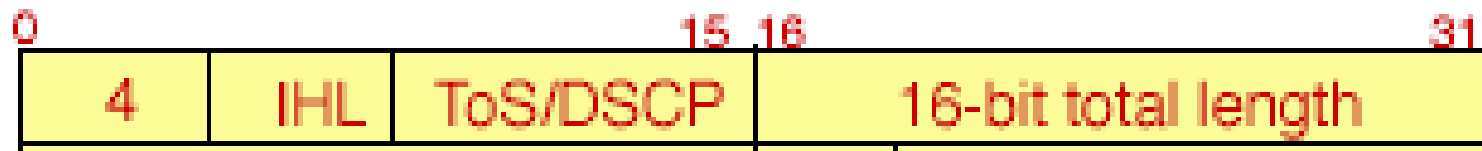


- Já foi examinado durante o estudo da camada de rede
- Nasceu como mecanismo básico de comunicação no UNIX, sendo difundido a partir da disseminação desse ambiente
- Problemas com a capacidade de endereçamento

Cabeçalho versão 4

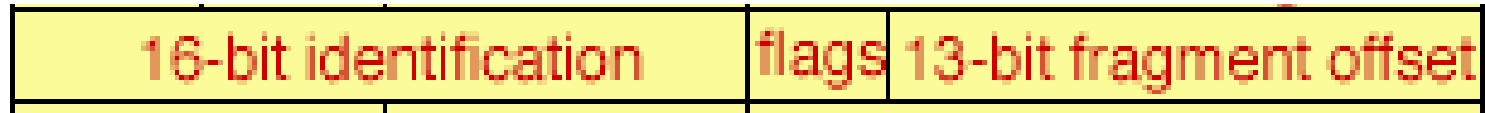


Cabeçalho versão 4



- 4 = versão do protocolo IP
- IHL = tamanho do cabeçalho IP
- ToS/DSCP = tipo de serviço (3 bits de prioridade, 4 bits de ToS [RFC1349], 1 bit 0)
- Total length = tamanho total do pacote

Cabeçalho versão 4



- Identification = identificação do pacote
- Flags = 3 bits para controle da fragmentação
- Offset = informação para rearranjo de pacotes fragmentados

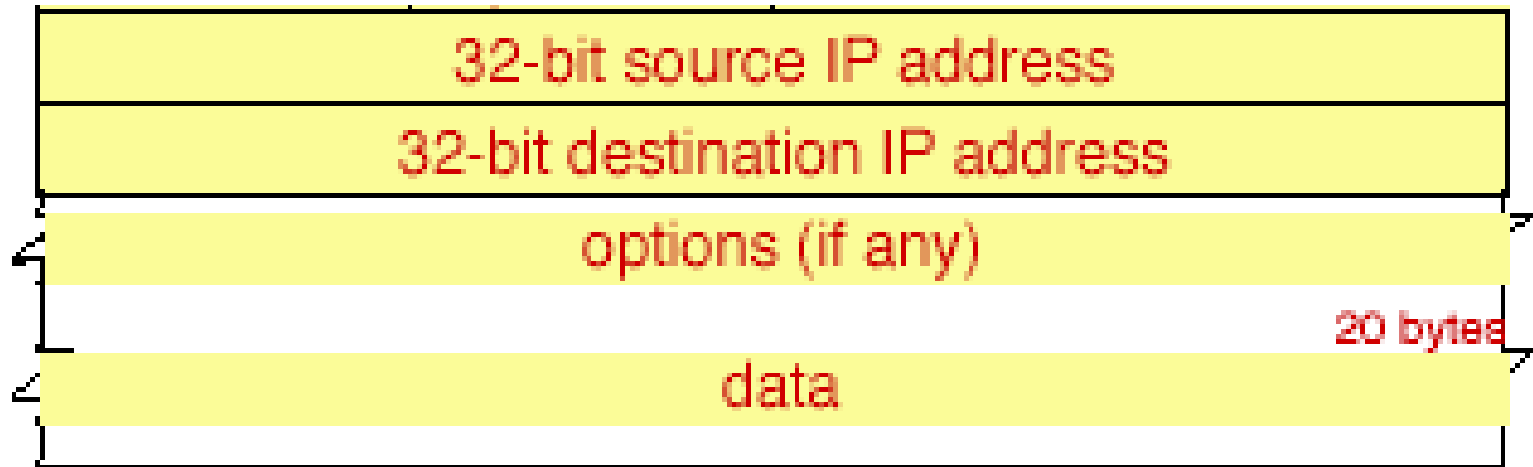
Cabeçalho versão 4



TTL	protocol	16-bit header checksum
-----	----------	------------------------

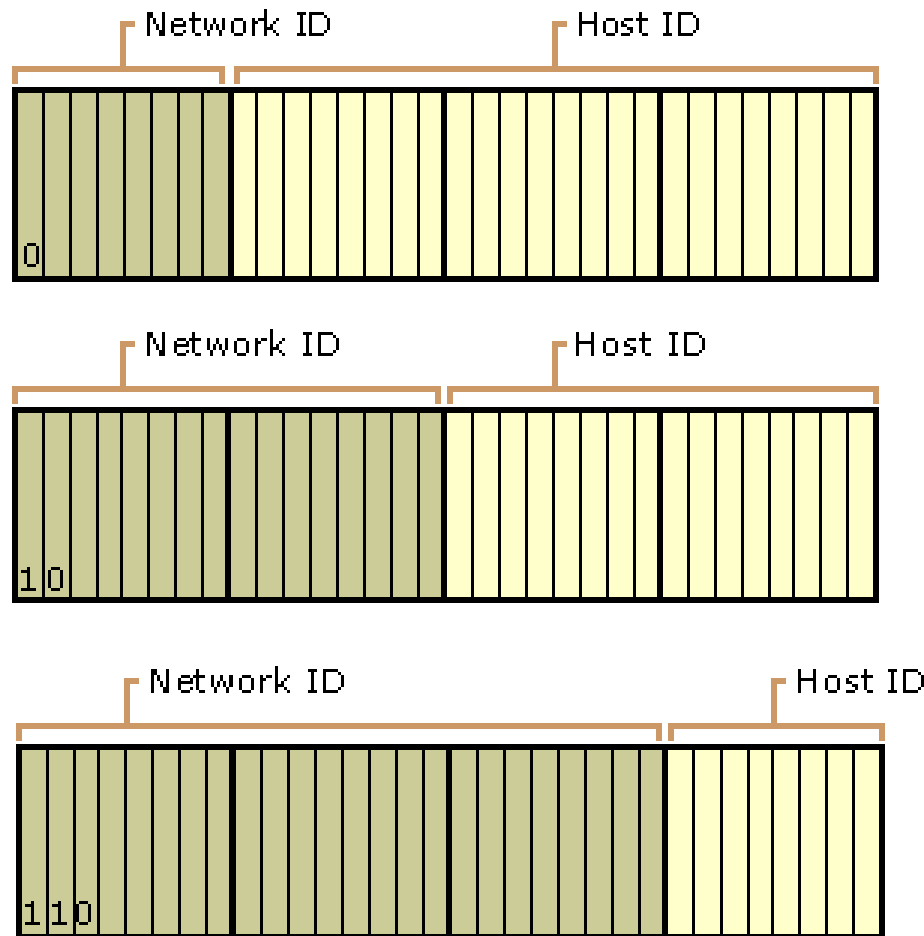
- TTL = Time-To-Live, contador de saltos em roteadores
- Protocol = TCP ou UDP
- Checksum = palavra de verificação do conteúdo do cabeçalho

Cabeçalho versão 4



- Endereços de 32 bits
- Options e Data = opções de controle da rede, seus parâmetros e bits 0 para completar um múltiplo de 32 bits

Endereços na versão 4



Endereços na versão 4



Address Class	First Network ID	Last Network ID
Class A	1.0.0.0	126.0.0.0
Class B	128.0.0.0	191.255.0.0
Class C	192.0.0.0	223.255.255.0

Address Class	First Host ID	Last Host ID
Class A	w .0.0.1	w .255.255.254
Class B	w.x .0.1	w.x .255.254
Class C	w.x.y .1	w.x.y .254

O problema de endereçamento



- O IPv4 não preve soluções para alguns avanços observados nos últimos anos, tais como:
 - Surgimento de PDA's, celulares G4, dispositivos wireless
 - Automação residencial e comercial
 - Entretenimento via internet

A versão 6

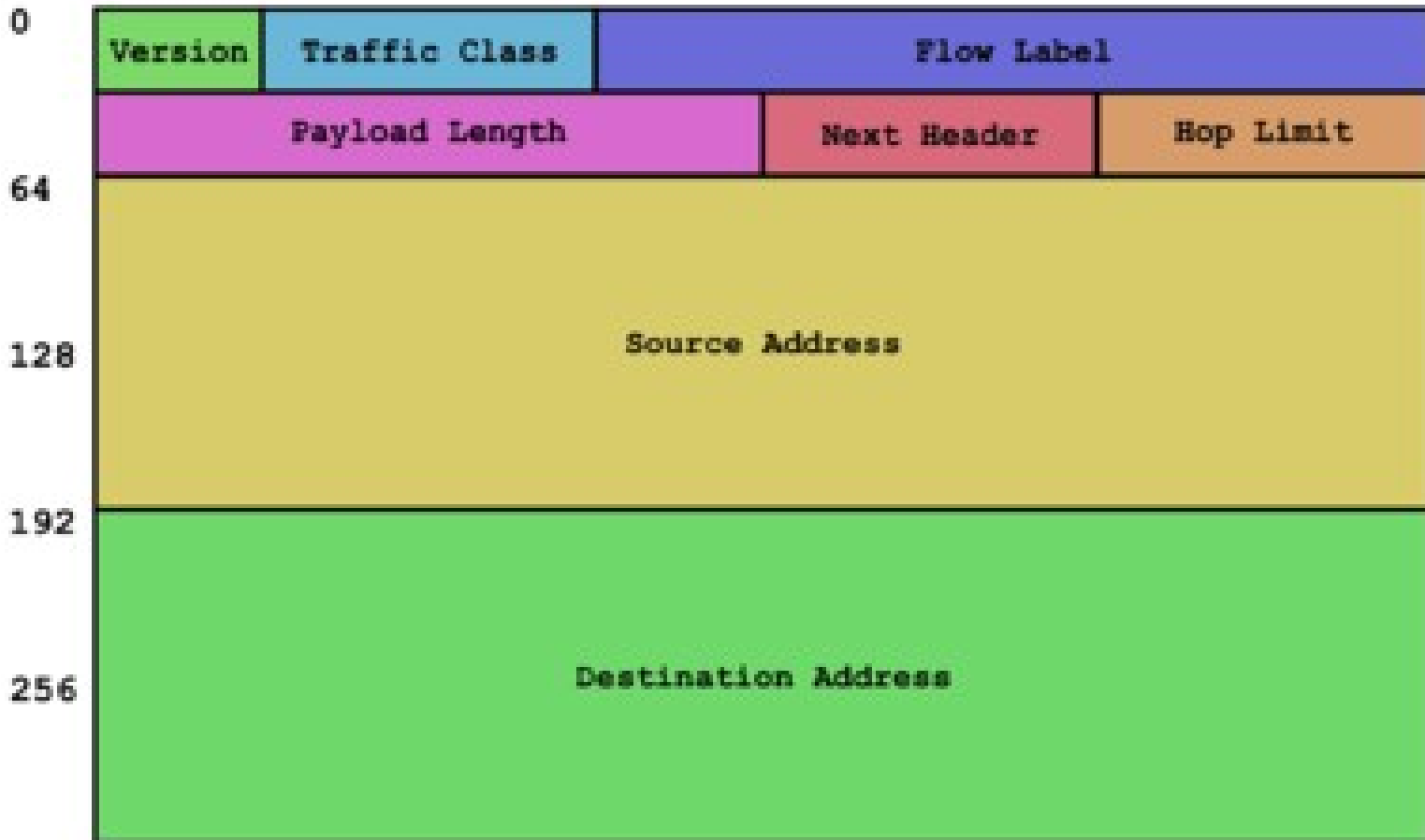


- O problema com o provável esgotamento de endereços com o IPv4, assim como o não atendimento de novas tecnologias, levou ao desenvolvimento de um novo protocolo de endereçamento na internet, o IPv6
- Para o problema de endereços muda o tamanho de 32 bits para 128 bits

Cabeçalho IPv6



Bit 0 4 8 12 16 20 24 28

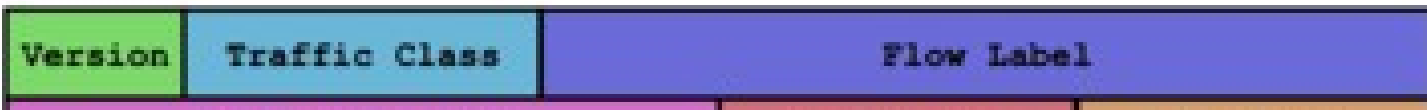


Cabeçalho IPv6



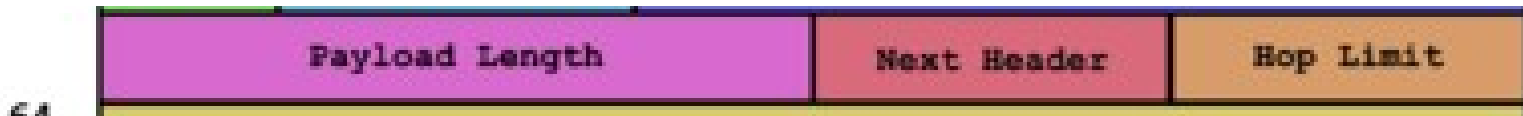
Bit 0 4 8 12 16 20 24 28

0



- Versão = 0110 (versão 6 do IP)
- Traffic = classe de tráfego (4 bits), que dá a prioridade dos pacotes transmitidos
- Flow label = (24 bits) usado para diferenciar pacotes que precisem tratamento especial (QoS, RSVP)

Cabeçalho IPv6



- Payload length = tamanho dos dados do usuário (sem cabeçalho)
- Next header = tipo do cabeçalho que segue esse cabeçalho (TCP, UDP ou outro tipo)
- Hop limit = substitui o campo TTL do IPv4

Cabeçalho IPv6



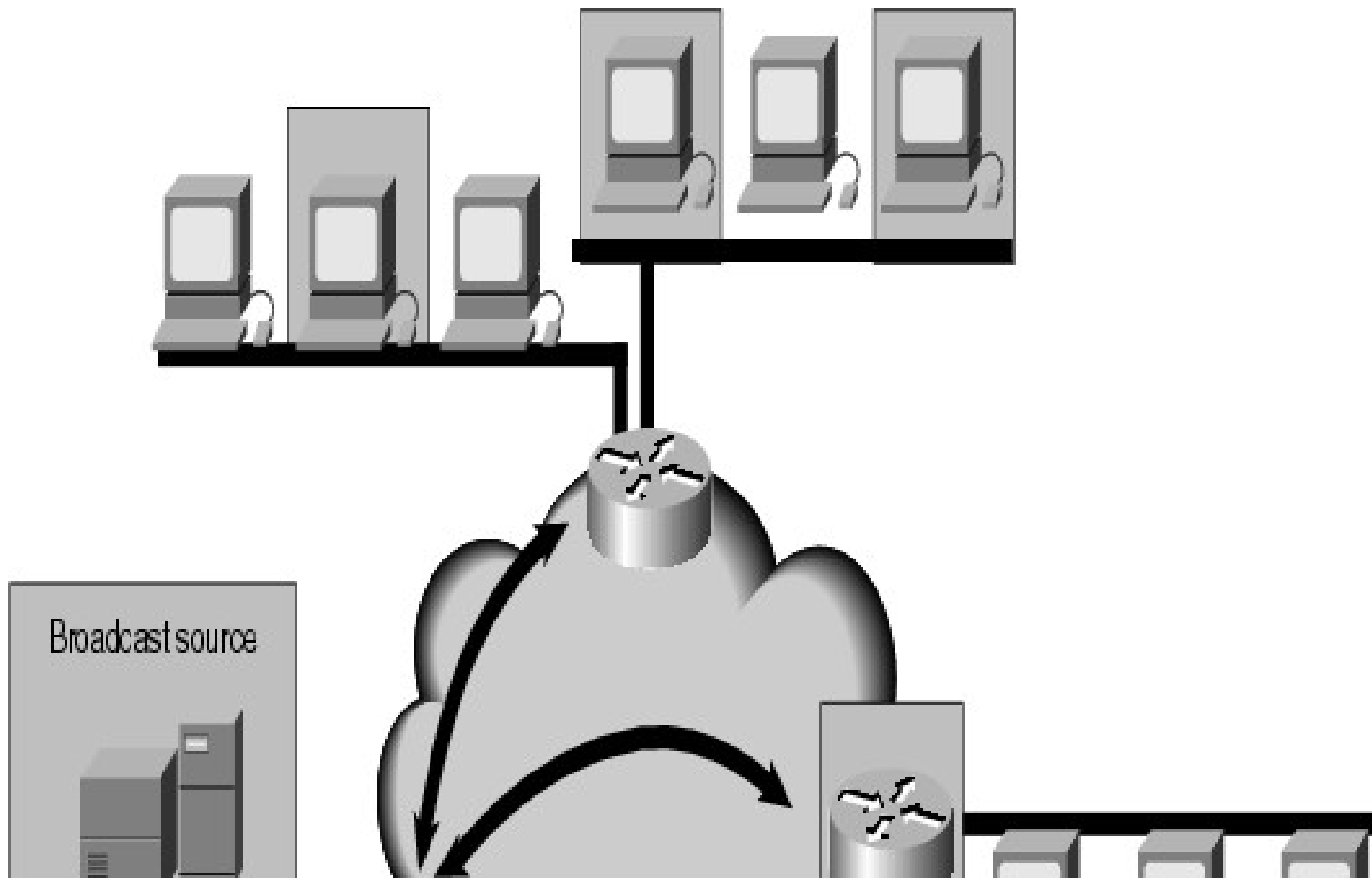
- Endereços de 128 bits

Como são os endereços



- Oito inteiros de 16 bits, separados pelo símbolo “.”
- Endereços IPv4 são embarcados nos últimos 32 bits de um endereço IPv6
- Endereços unicast, anycast e multicast
- Suporte para reendereçamento automático
- Suporte para autoconfiguração de endereço

Transmissão anycast



Problemas da versão 6



- Custo de treinamento de pessoal
- Falta de uma aplicação forte
- Possíveis custos na migração de hardware

Protocolo X.25



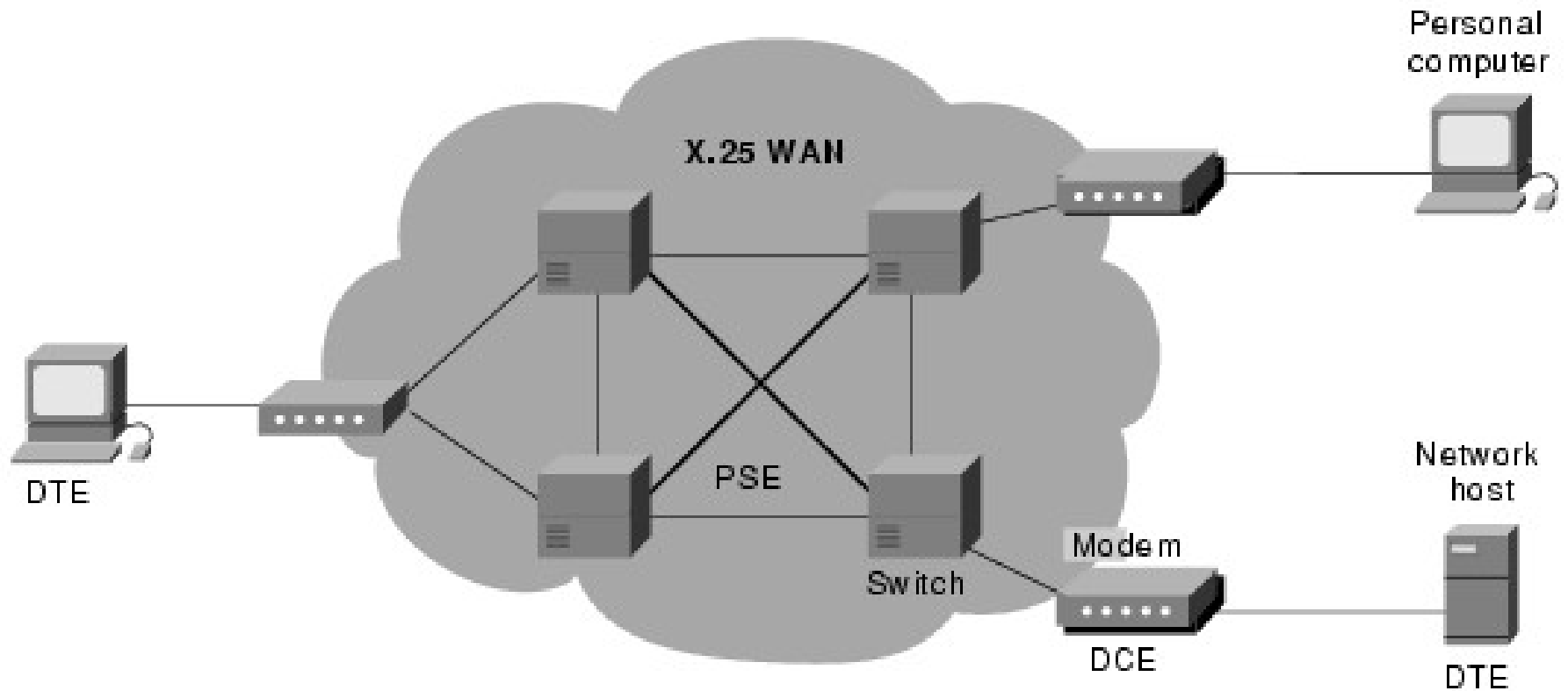
- Protocolo da ITU (International Telecommunication Union) para redes WAN
- Desenvolvida nos anos 70 para redes públicas de dados
- Define como dispositivos de usuários se ligam aos de rede
- Usado em redes de comutação de pacotes (packet-switched networks, PSNs) de companhias telefônicas

Protocolo X.25



- Dispositivos X.25 são de três tipos:
 - data terminal equipment (DTE), que são terminais e definidos pelos usuários
 - data circuit-terminating equipment (DCE), incluindo modems e switches, servindo de interface entre DTE e um PSE
 - packet-switching exchange (PSE), que formam o núcleo da rede, carregando dados entre DCE's

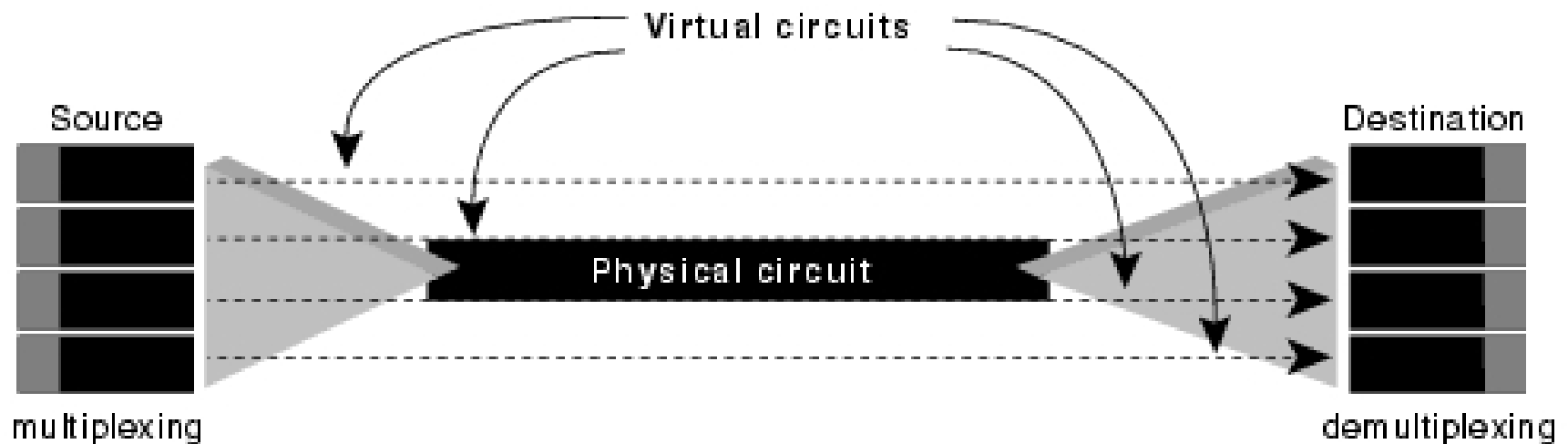
Protocollo X.25



Protocolo X.25



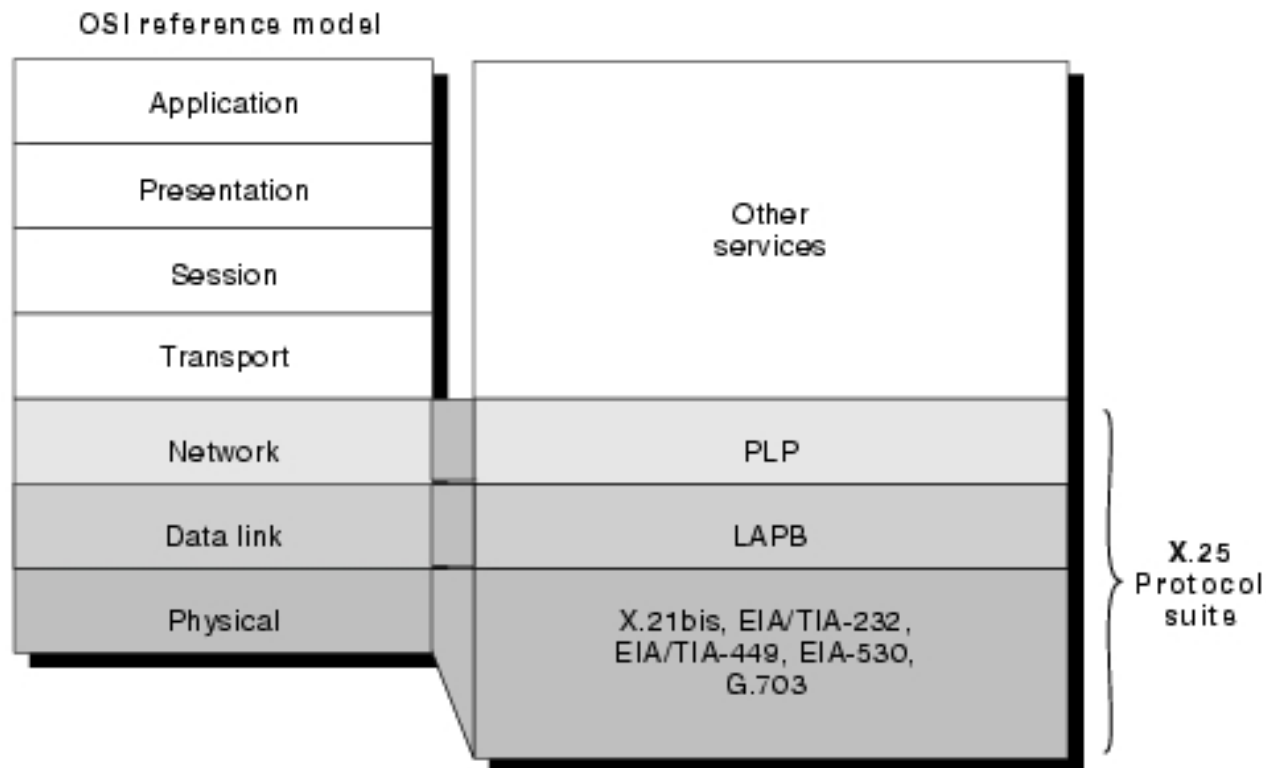
- Estabelecimento de sessão é feito através de um circuito virtual bidirecional entre dois DTE's



Protocolo X.25



- Protocolo funciona nas 3 camadas inferiores do RM-OSI



Protocolo X.25



- Ainda está em uso pois existe uma grande infraestrutura instalada (principalmente em países do terceiro mundo)
- Substituída fortemente pelos protocolos IP, frame relay, ATM e outros

Frame Relay



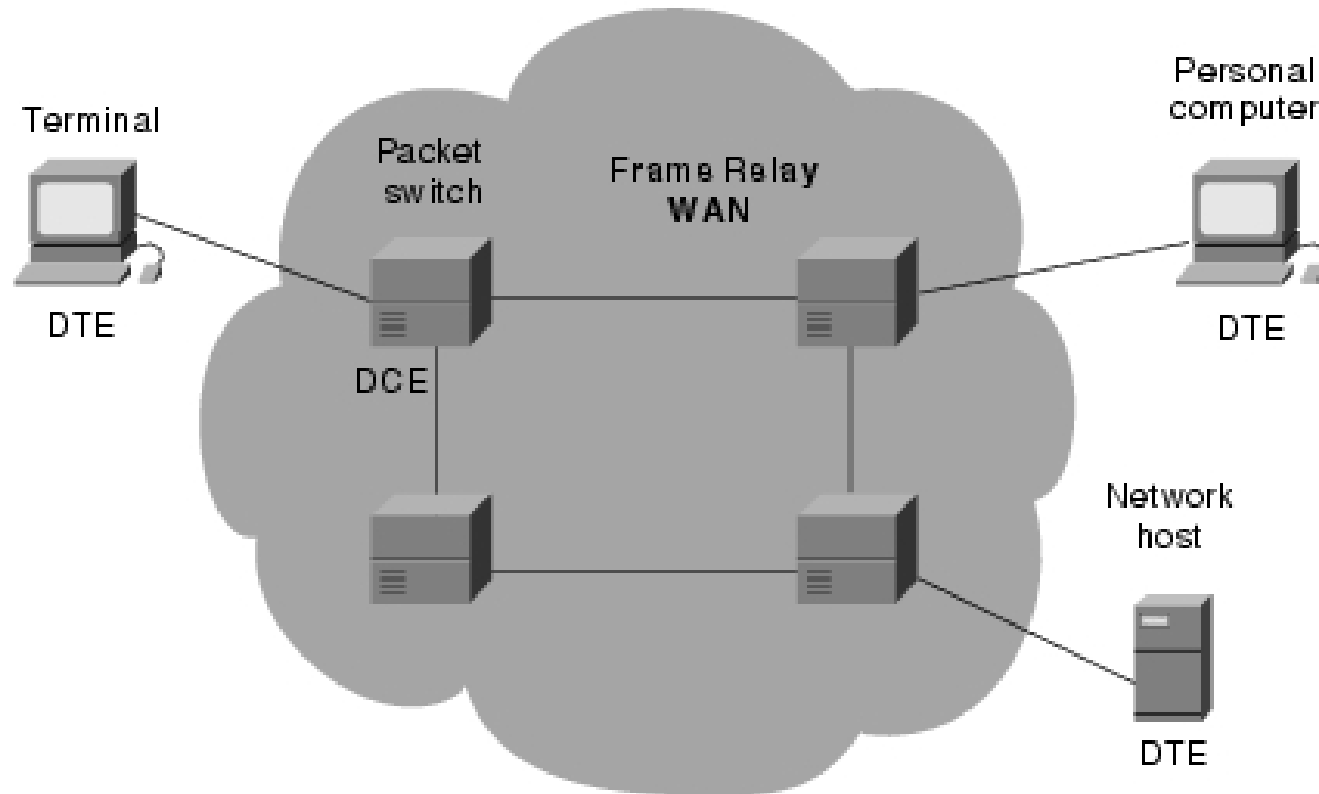
- Opera nas camadas física e de enlace do protocolo OSI, para redes WAN
- Projetada originalmente para uso em interfaces ISDN (ou RDSI, Redes Digitais de Serviços Integrados)
- Mais simples que X.25, porém opera em redes mais confiáveis que as dos anos 70

Frame Relay



- Proposta inicial da CCITT (Consultative Committee on International Telephone and Telegraph) na década de 80
- Dois tipos de dispositivos:
 - DTEs, que são terminais, como PC's, roteadores e bridges
 - DCEs, que são dispositivos de interconexão, provendo chaveamento e "clocking"

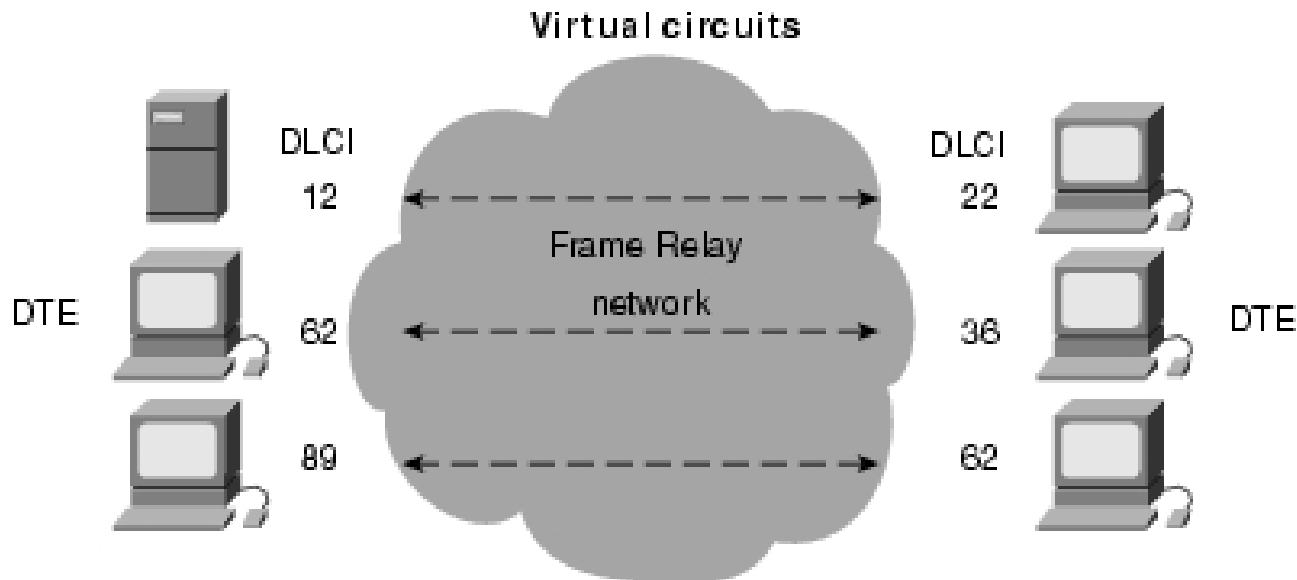
Frame Relay



Frame Relay



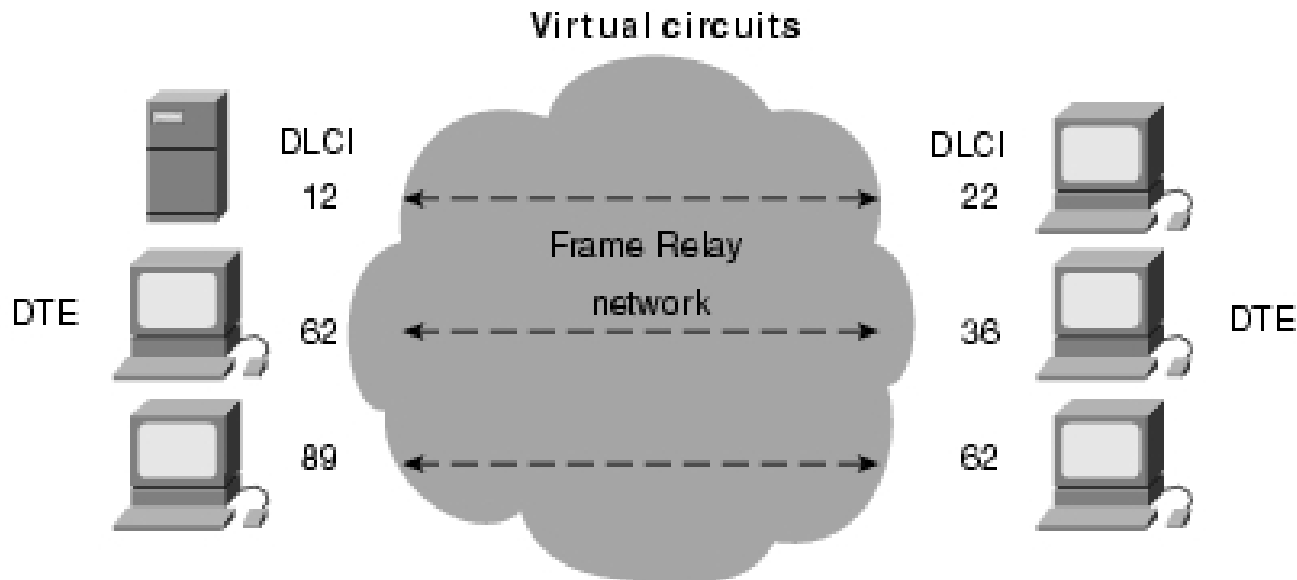
- Conexão através de circuitos virtuais (permanentes ou chaveados), sendo identificados por DLCI's (Data Link Connection Identifier)



Frame Relay



- Conexão através de circuitos virtuais (permanentes ou chaveados), sendo identificados por DLCI's (Data Link Connection Identifier)

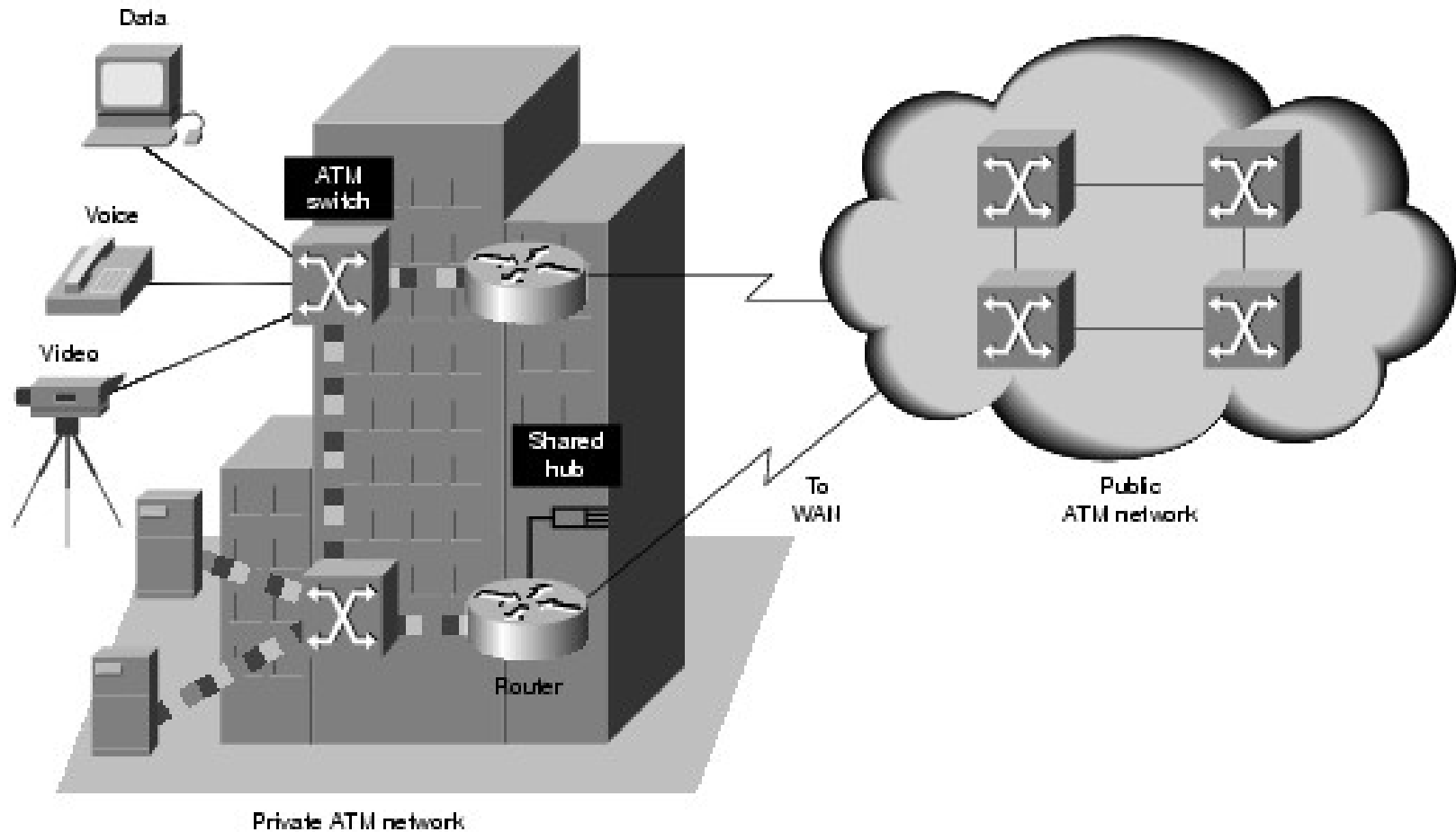


Redes ATM



- Asynchronous Transfer Mode (ATM) é um padrão da ITU para comunicação em células de pequeno tamanho (53 bytes)
- Pensado para o atendimento de múltiplos serviços em redes públicas, sem grandes atrasos de comunicação

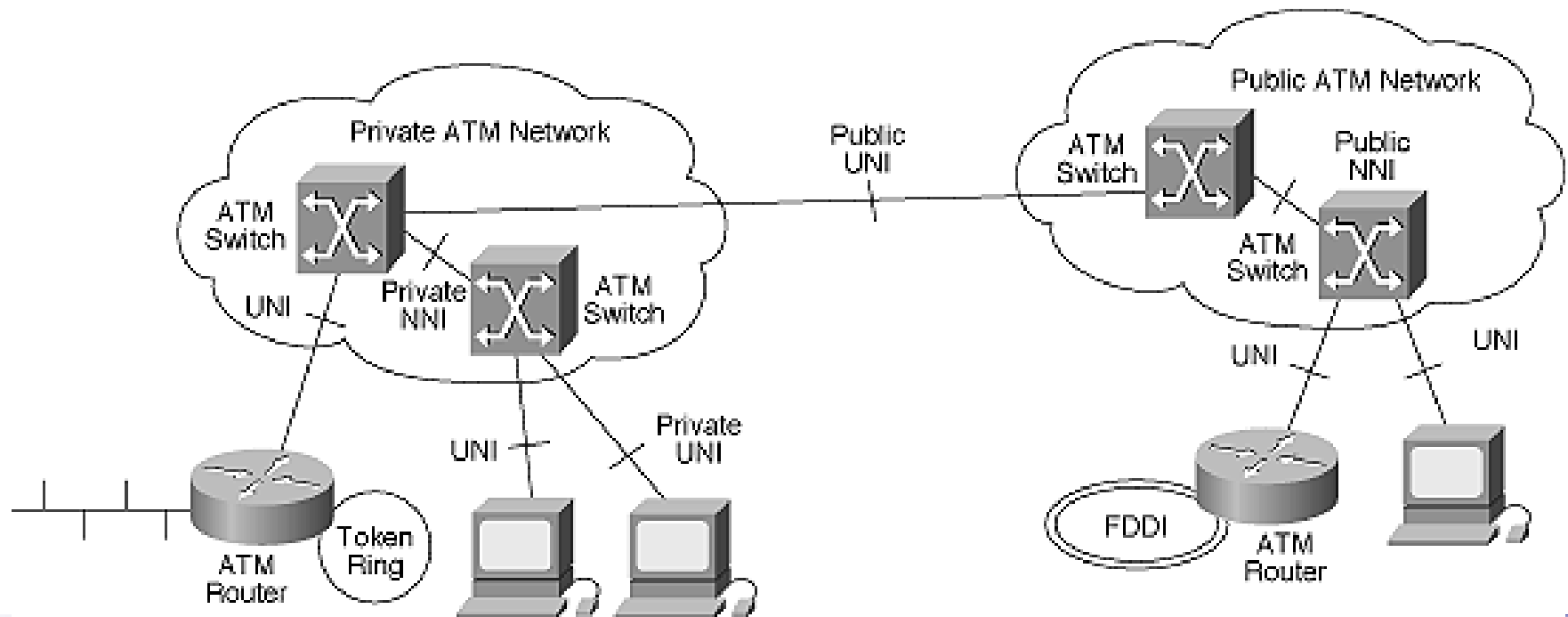
Redes ATM



Redes ATM



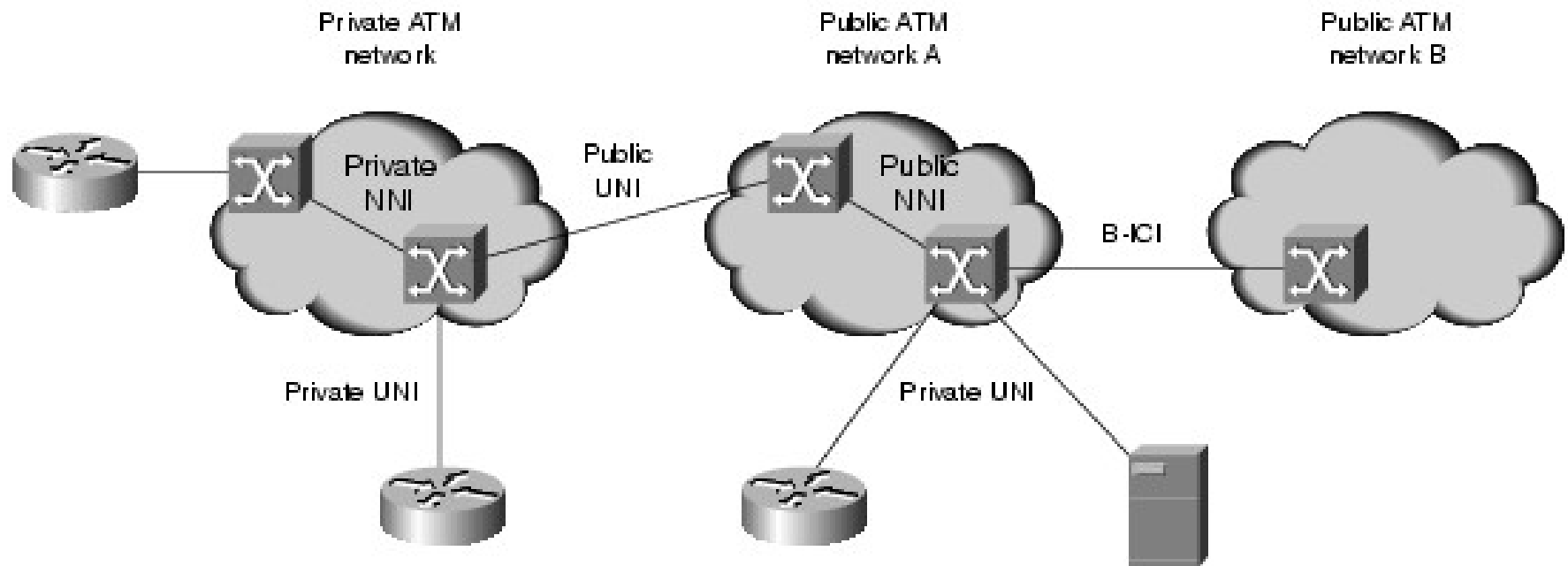
- Uma célula ATM tem 5 bytes de cabeçalho e outros 48 de dados, transmitidos através de dispositivos terminais e de chaveamento e conexões UNI (User-to-Network Interface)



Redes ATM



- As interfaces de conexão ainda são classificadas em públicas ou privadas e interfaces de rede (NNI) ou de usuário (UNI)



Serviços em redes ATM



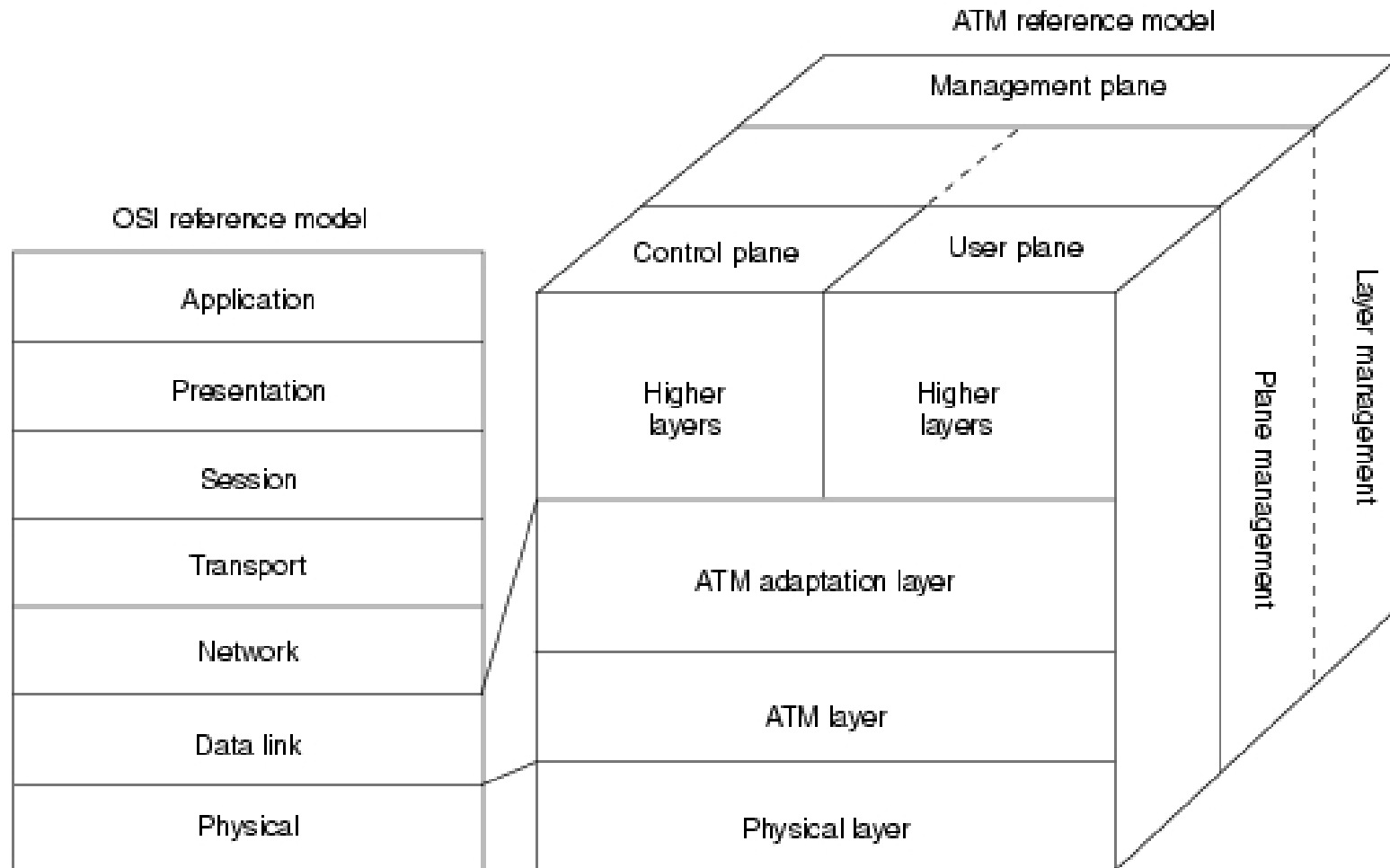
- São prestados através de conexões tipo:
 - ☐ Circuito virtual permanente (PVC)
 - ☐ Circuito virtual chaveado (SVC)
 - ☐ Serviços sem conexão

Modelo de Referência ATM



- Composto por camadas e planos, que atravessam todas as camadas
- As camadas equivalem às camadas física e de enlace no RM-OSI
- Os planos envolvem mecanismos de:
 - **Controle** — responsável pelos sinais de requisição
 - **Usuário** — gerencia a transmissão de dados
 - **Gerenciamento** — controla funções relativas ao funcionamento das camadas e dos próprios planos

Protocolo de redes ATM



Camadas em ATM



- Camada física é equivalente ao OSI
- Camada ATM faz a multiplexação de células para o compartilhamento de VC's
- Camadas de adaptação ATM (AAL) fazem a adaptação dos dados dos usuários para as células do padrão ATM

Camadas AAL



- AAL1 trata de fontes com bit-rate constante (voz, vídeo), através de emulação de circuitos, requerendo sincronismo de relógio entre partes
- AAL2 trata de fontes com bit-rate variável (rajadas) que também tenham restrição de sincronismo de relógio

Camadas AAL



- AAL3/4 usada para transmissões com e sem conexão, sendo projetada para provedores, podendo transmitir pacotes SMDS (Switched Multimegabit Data Service)
- AAL5 é a camada que fornece o serviço primário de transmissão de dados, conhecido também por SEAL (simple and efficient adaptation layer) por não receber interferência na segmentação das células

Endereçamento em redes ATM

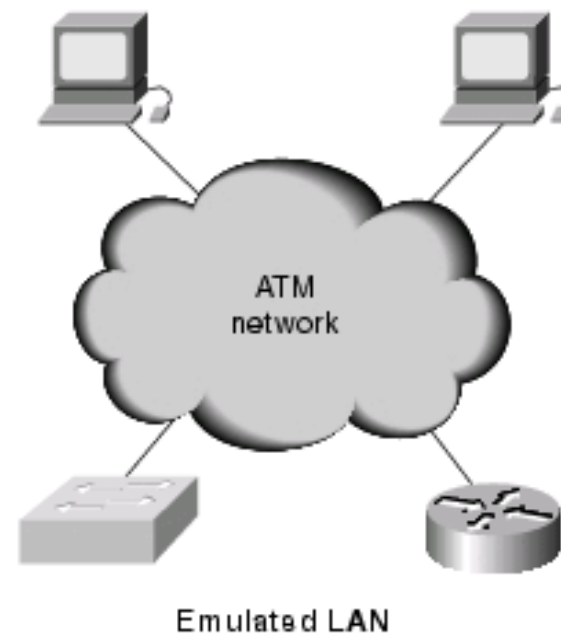
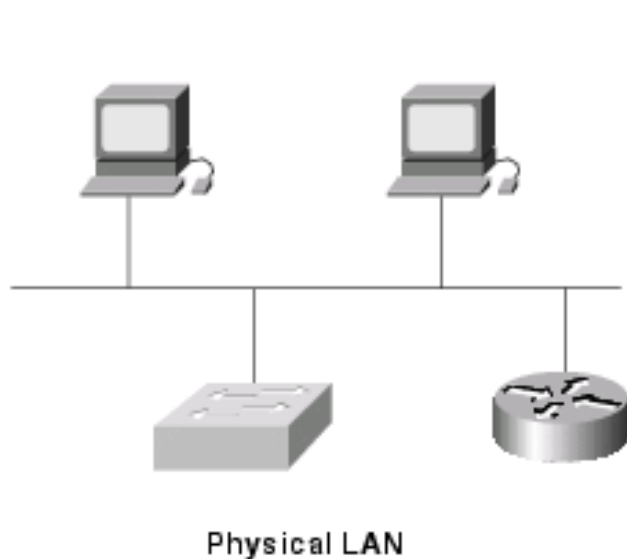


- Usa o padrão de endereços das NSAP's do protocolo OSI
- Isso significa um endereço de 20 bytes, sendo os últimos bytes representando os endereços da máquina e do processo

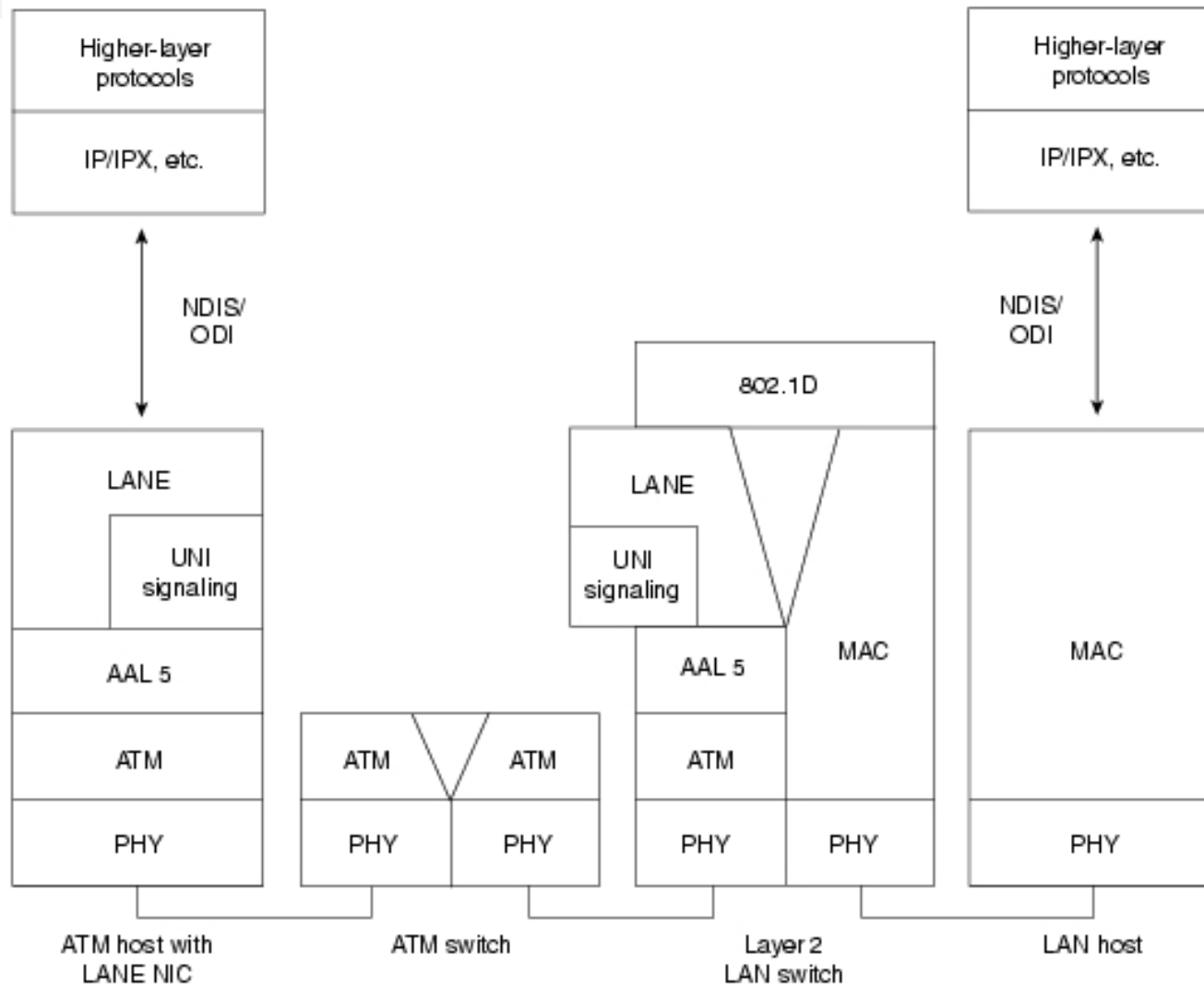
Emulação de redes locais



- É possível emular uma LAN através de uma rede ATM
- Isso é feito através do protocolo LANE



Emulação de redes locais



Estado de redes ATM



- Apresenta uma boa participação no mercado
- Parte dos seus problemas se relacionam a custos
- Outra parte diz respeito ao mecanismo de segmentação em células de tamanho fixo, que não fazem sentido com as tecnologias atuais de transmissão

Redes Públicas e Privadas



- O processo de transmissão de sinais está, basicamente, centrado em redes públicas (empresas de telefonia)
- Fornecem serviços segundo vários padrões de transmissão (X.25, Frame Relay, ATM, etc)

Redes Públicas e Privadas



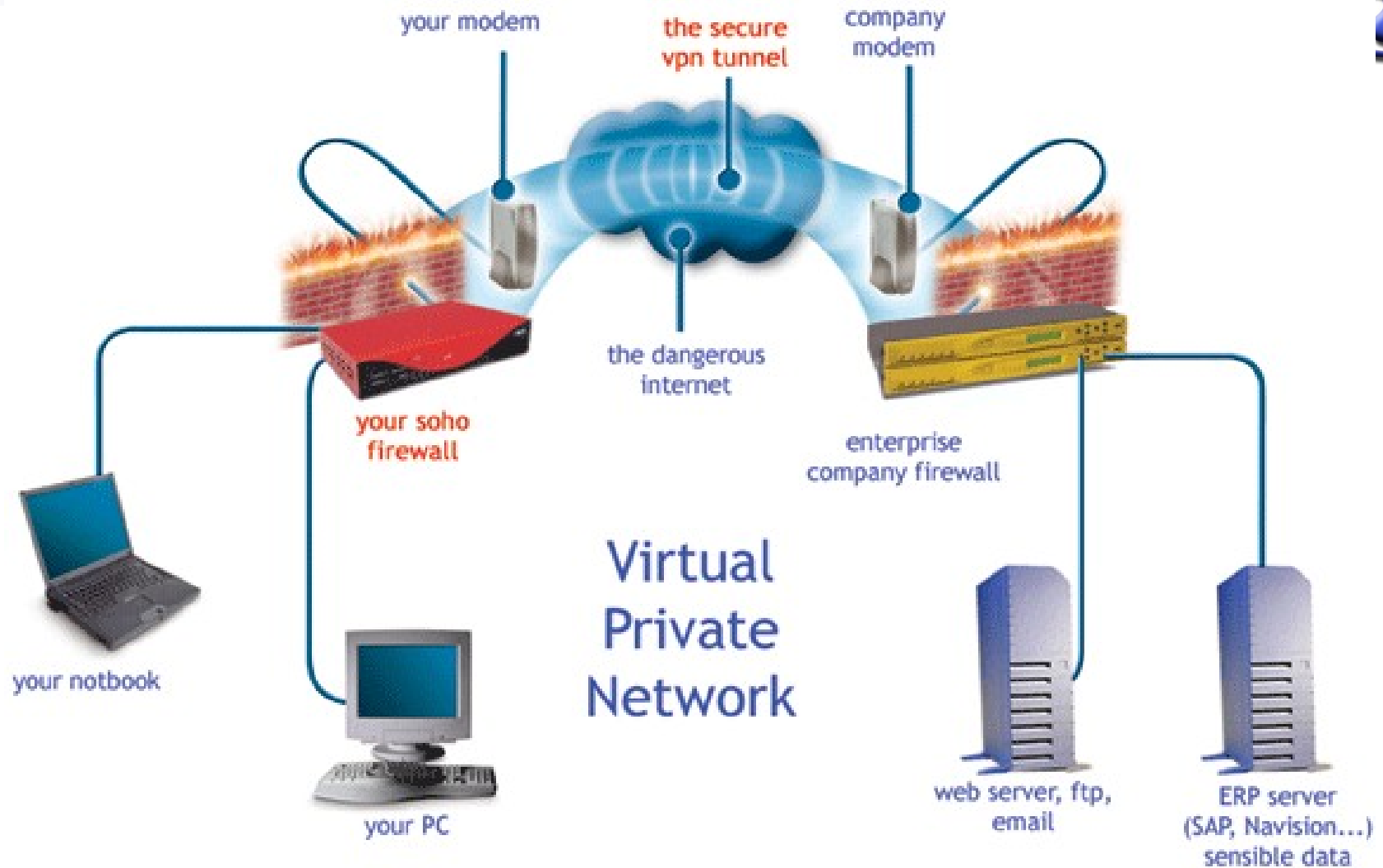
- Isso implica que empresas devem contratar os serviços da provedora
- Esse contrato pode ser feito de vários modos, dependendo de quem vai controlar, de fato, o processo de transmissão

Redes Privadas Virtuais



- VPNs são redes implantadas sobre um rede pública, de forma a aumentar sua segurança para a comunicação interna de uma empresa, sem os custos de uma rede privada
- Esse aumento de segurança é obtido através de tunelamento das conexões

Redes Privadas Virtuais



Redes Privadas Virtuais



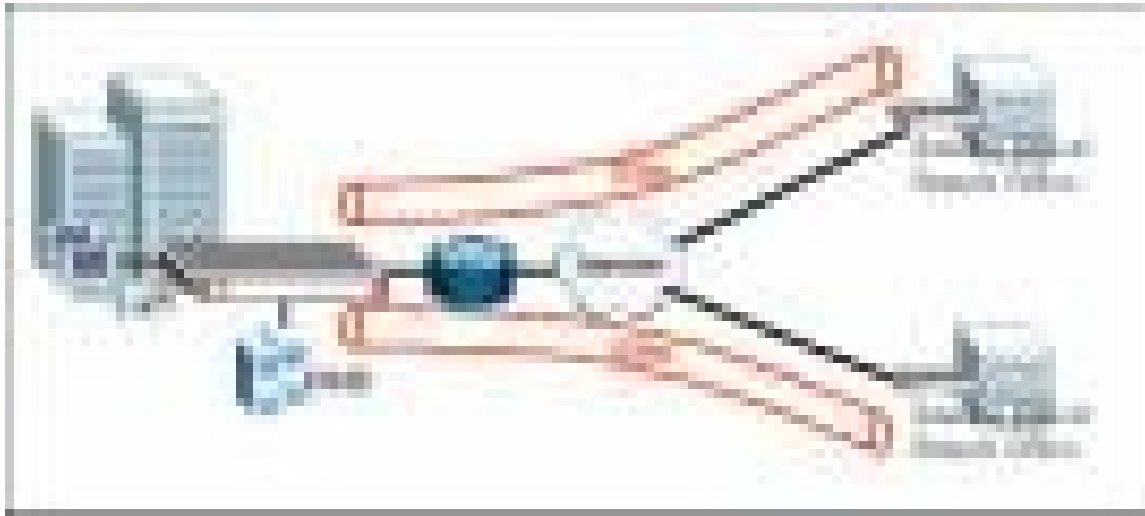
- Suportam três modos de uso:
 - Acesso remoto



Redes Privadas Virtuais



- Suportam três modos de uso:
 - Acesso remoto
 - Conexão intranet



Redes Privadas Virtuais



- Suportam três modos de uso:
 - Acesso remoto
 - Conexão intranet
 - Conexão extranet

