

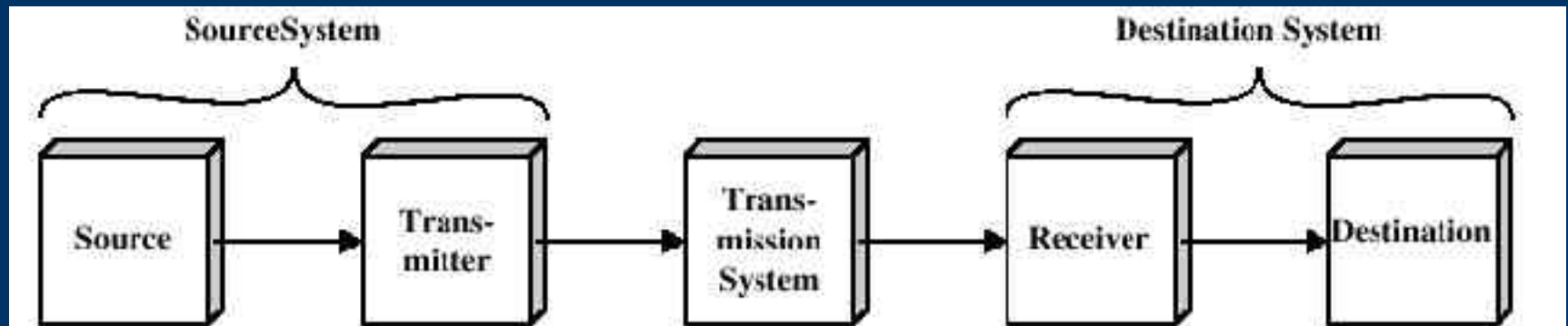
Comunicação de Redes e Dados

Introdução

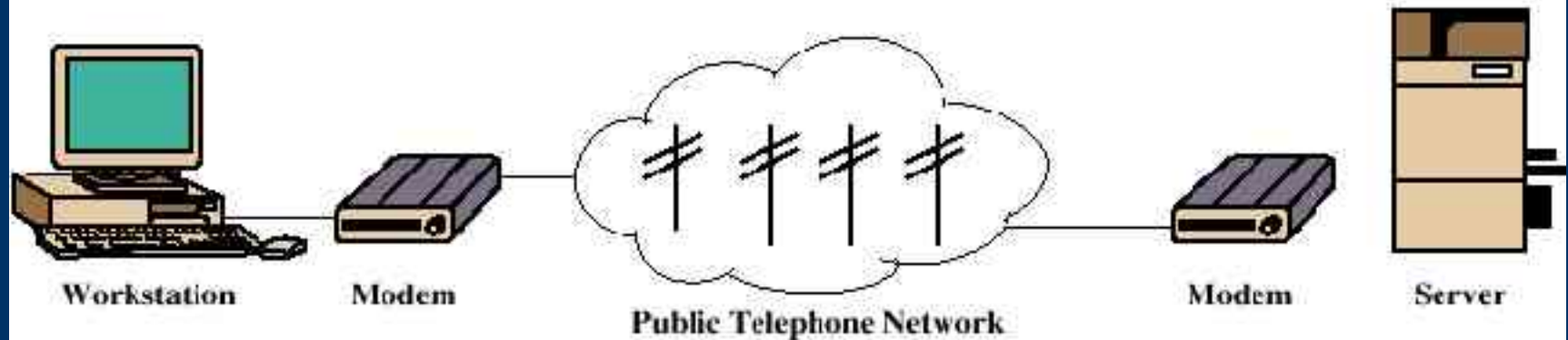
Modelo de comunicação

- Origem
 - Gera os dados para serem transmitidos
 - Transmissor
 - Converte os dados em sinais transmissíveis
 - Meio de transmissão
 - Transporta os dados
 - Receptor
 - Converte o sinal recebido em dados
 - Destinatário
 - Recebe os dados
-
-

Modelo de comunicação- Diagrama



(a) General block diagram

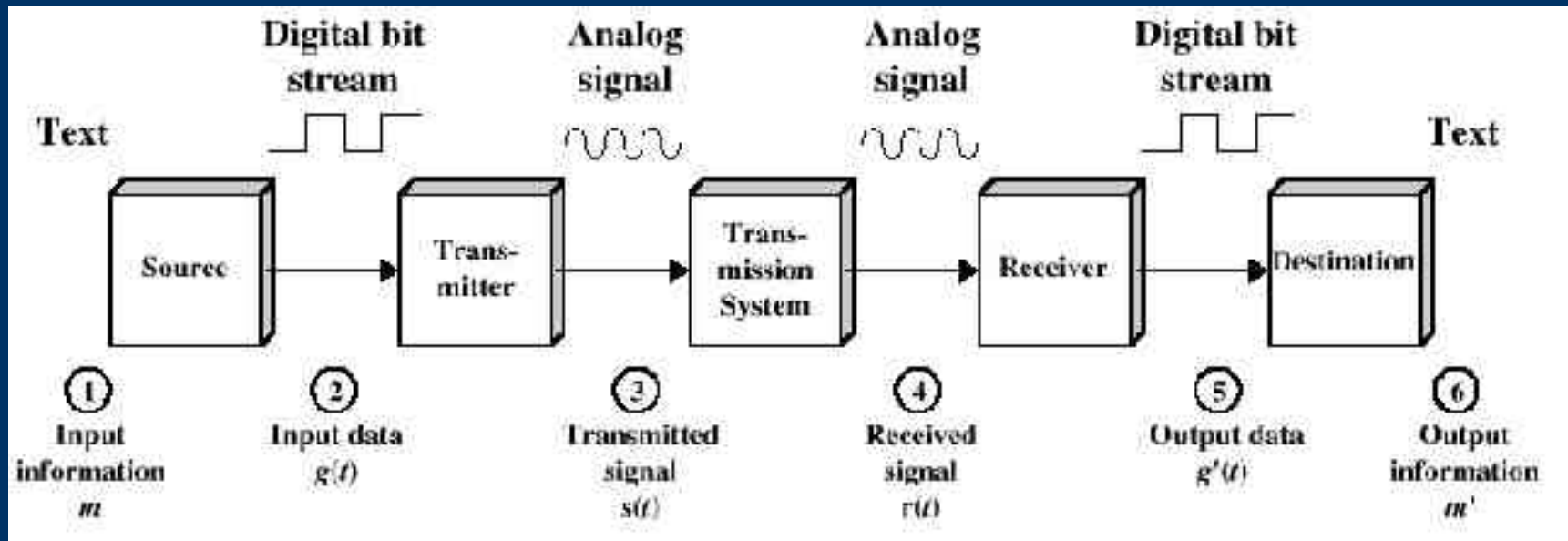


(b) Example

Tarefas principais na comunicação

- Utilização do meio de transmissão
 - Interfaces
 - Geração de Sinal
 - Sincronização
 - Exchange Management
 - Correção de detecção de erros
 - Endereçamento e roteamento
 - Recuperação
 - Formatação de Mensagens
 - Segurança
 - Gestão da rede
-

Modelo de comunicação de dados

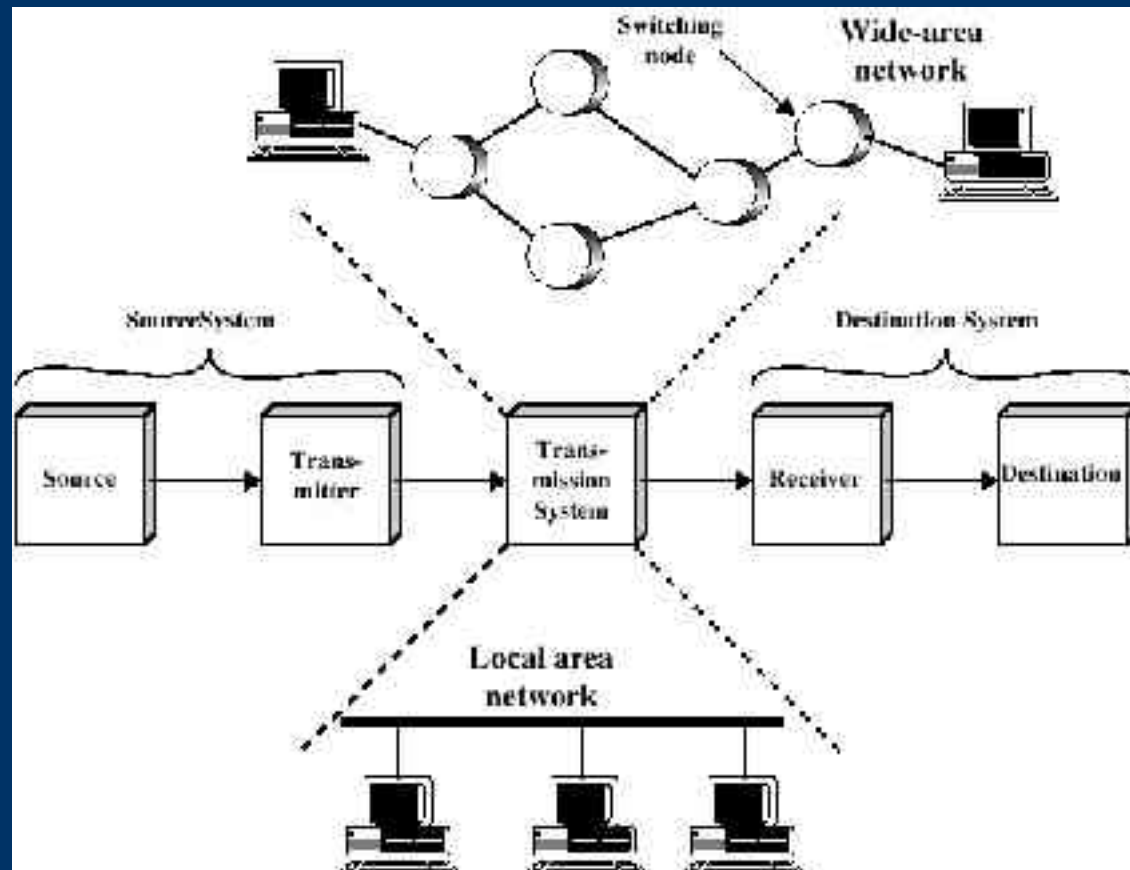


Networking

- Comunicação ponto a ponto não é funcional
- Solução passa por uma rede de comunicações



Modelo de Rede Simplificado



Wide Area Networks (WAN's)

- Abrange uma área geográfica relativamente grande
 - Dependem em parte de canais de comunicação públicos
 - Tecnologias
 - Comutação de circuito
 - Comutação de pacotes
 - Frame relay
 - Asynchronous Transfer Mode (ATM)
-
-

Comutação de Circuito

- Circuito de comunicações dedicado durante a conversação
- ex. rede telefónico



Comutação de Pacotes

- Dados enviados sem sequência
 - Envio de Conjuntos pequenos de dados (pacotes) de cada vez
 - Pacotes enviados de nó em nó entre a origem e o destino
 - Utilizado para comunicações entre computadores
-
-

Frame Relay

- Os sistemas de comutação de pacotes têm a necessidade de enviar mais dados para compensar os erros
 - Os sistemas modernos são mais fiáveis
 - Os erros podem ser detectados no nó final
 - Os dados adicionais para controlar os erros são eliminados
-
-

Asynchronous Transfer Mode

- ATM
 - Evolução do frame relay
 - Necessidade de poucos bits de controle
 - Pacotes de tamanho fixo (células)
 - Taxa de transferência dados constante através da utilização da comutação de pacotes
-
-

Integrated Services Digital Network

- ISDN
 - Desenvolvido para substituir a rede telefónica pública
 - Suporta uma grande variedade de serviços
 - Comunicação digital
-
-

Local Area Networks (LAN's)

- Abrangem áreas relativamente pequenas.
 - Edifícios ou pequenos campus
- Geridos pela mesma organização
- Taxas de transferência de dados elevada
- Essencialmente sistemas de broadcast



Protocolos

- Utiliza-se para as comunicações entre entidades num sistema
- Assume a mesma linguagem de comunicação
- Entidades
 - Ex. Aplicações e terminais
- Sistemas
 - Ex. Computadores

Elementos principais de um Protocolo

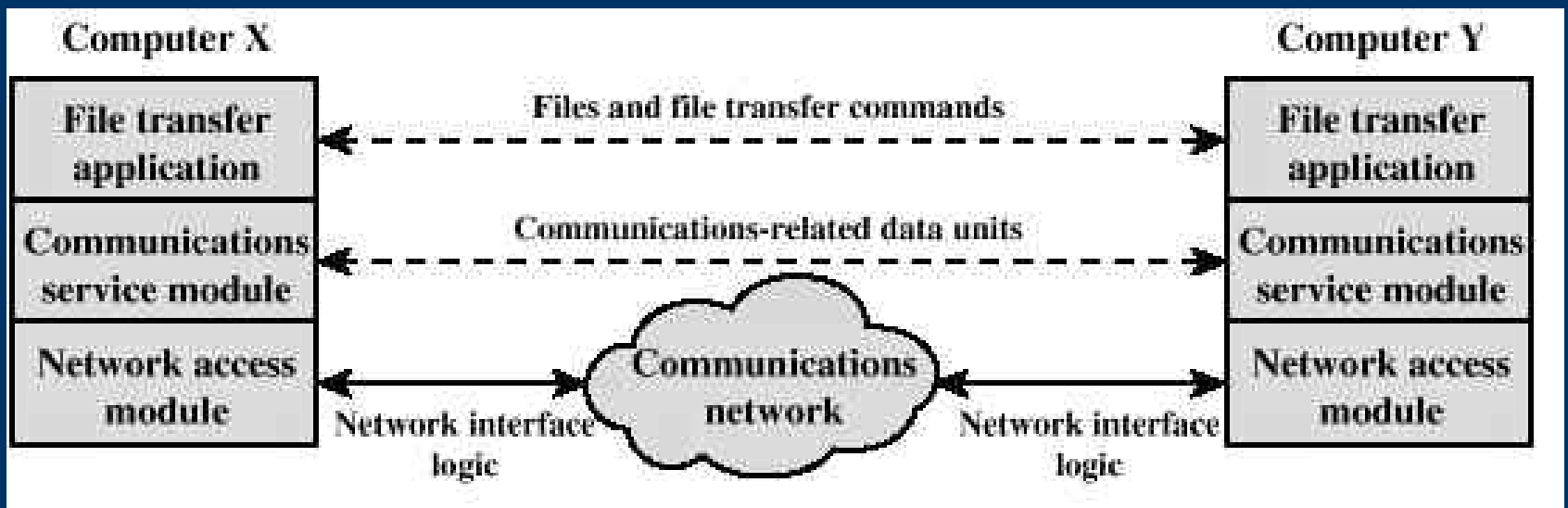
- Sintaxe
 - Formatos dos dados
 - Níveis de sinal
- Semântica
 - Controle de informação
 - Controle de erros
- Timing
 - Speed matching
 - Sequênciação



Arquitetura do Protocolo

- A tarefa de comunicar dividida em módulos
- Ex. Protocolo para transferência de ficheiros:
 - Aplicação de transferência de ficheiros
 - Módulo de comunicação
 - Módulo de acesso à rede

Arquitetura do protocolo de transferência de ficheiros



Um modelo de três camadas

- Camada de acesso à rede
- Camada de transporte
- Camada de aplicação



Camada de acesso à rede

- Troca de dados entre o computador e a rede
 - O computador remetente tem o endereço do destinatário
 - Pode invocar níveis de serviço
 - Depende do tipo de rede utilizada (LAN, comutação de pacotes etc.)
-
-

Camada de transporte

- Troca de dados fiável
- Independente da rede que está a ser utilizada
- Independente da aplicação



Camada de aplicação

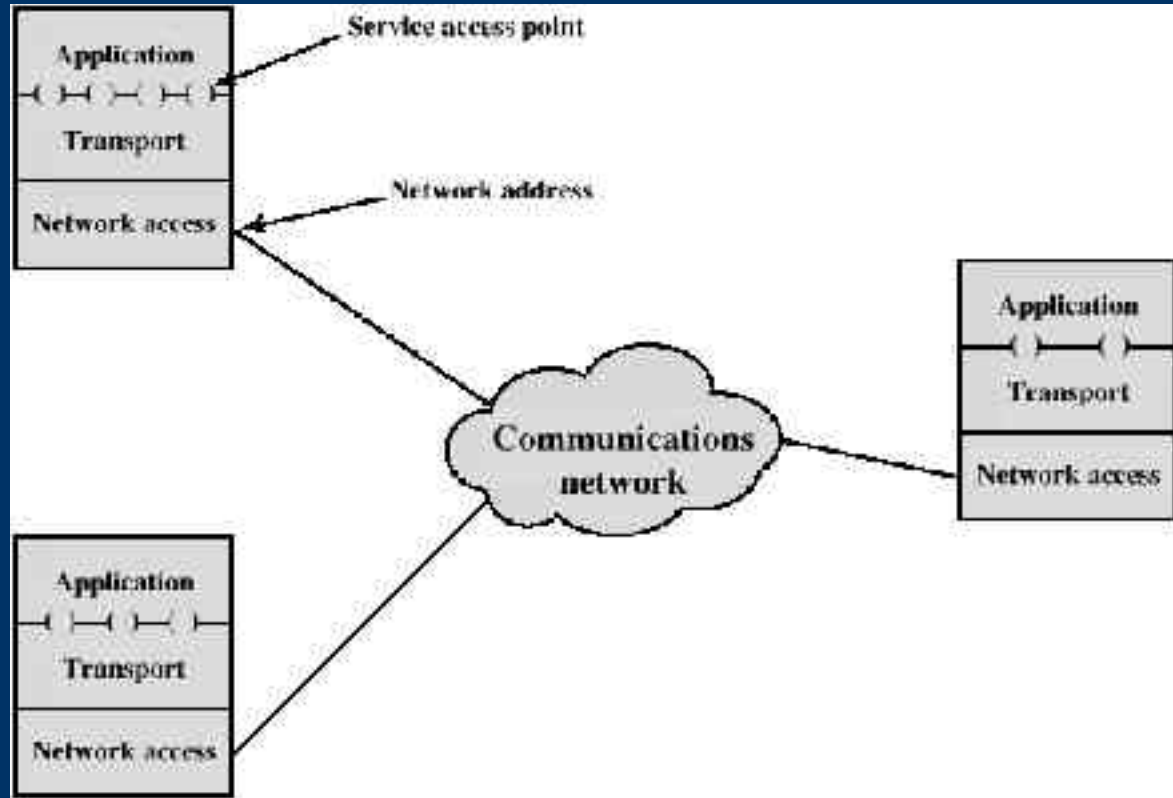
- Suporta diferentes aplicações do utilizador
- ex. e-mail, transferência de ficheiros



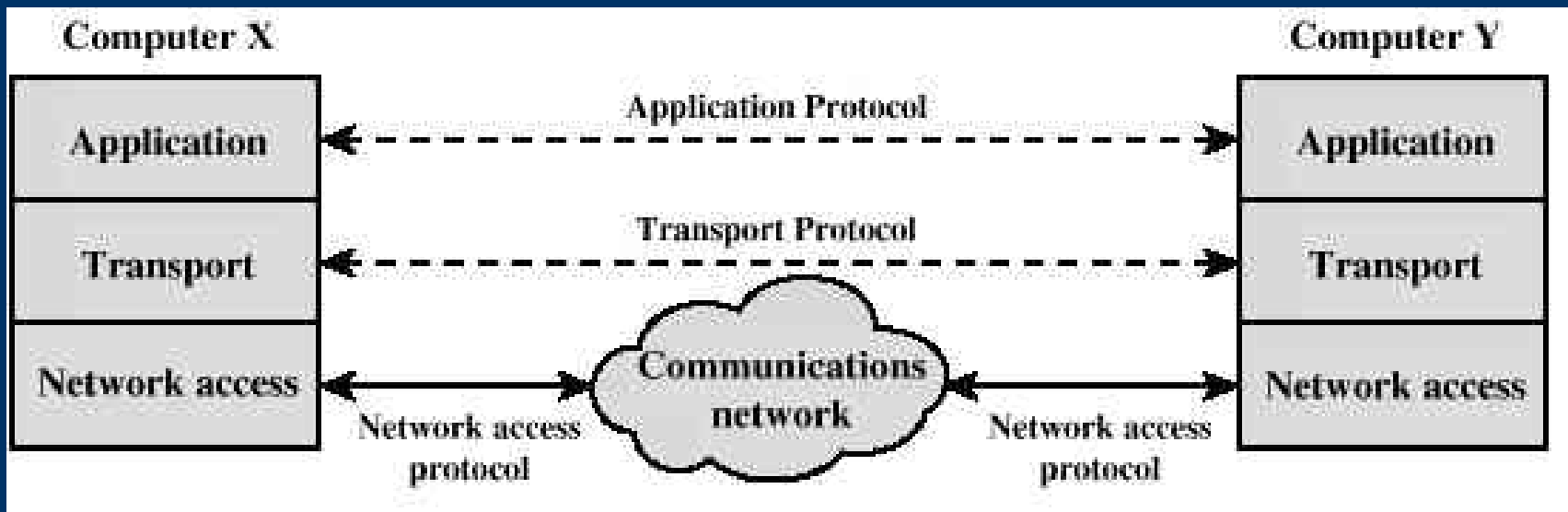
Requisitos de endereçamento

- Dois níveis de endereçamento necessários
 - Cada computador necessita de um endereço de rede único
 - Cada aplicação (multi-tasking) no computador necessita de um endereço único no computador
 - Ponto de acesso ao serviço
-
-

Arquitetura do Protocolo e redes



Protocolos numa arquitectura simplificada



Protocol Data Units (PDU)

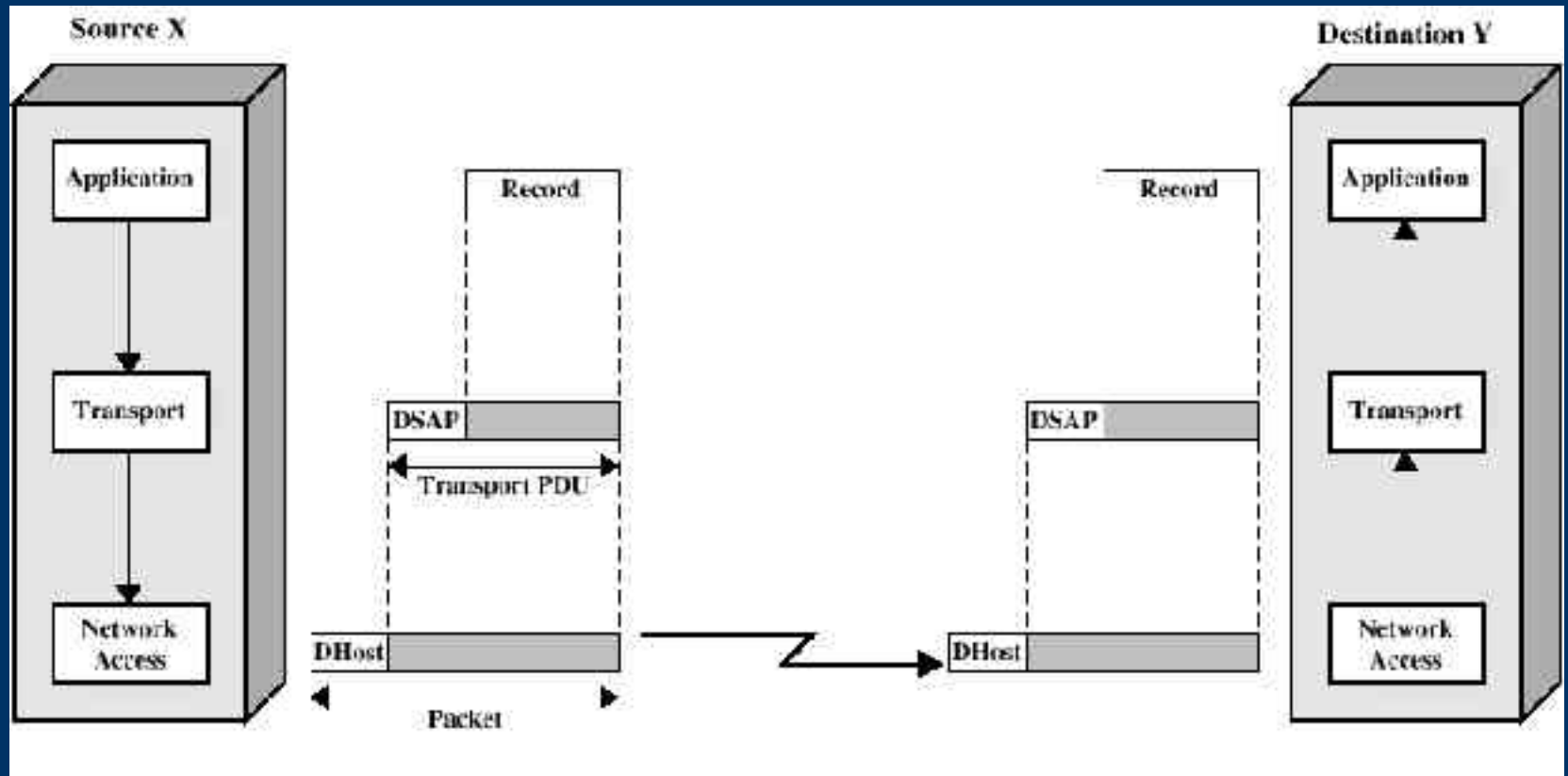
- Em cada camada utiliza protocolos para comunicar
 - Informação de controlo é adicionada aos dados em cada camada
 - A camada de transporte pode fragmentar os dados
 - Cada fragmento tem o cabeçalho de transporte adicionado
 - SAP(Service Access Point) de Destino
 - Numero de sequência
 - Código de detecção de erro
 - Criar uma unidade para enviar no protocolo transporte
-
-

PDU de rede

- Adiciona um cabeçalho de rede
- Endereço de rede para o computador de destino



Funcionamento da arquitectura de um protocolo



Modelo OSI

- Open Systems Interconnection
 - Desenvolvido por International Organization for Standardization (ISO)
 - Sete Camadas
 - Um modelo teórico desenvolvido muito tarde
 - TCP/IP é o *verdadeiro* standard
-
-

Camadas OSI

- Aplicação – funções específicas para o utilizador como email, ftp,...
 - Apresentação – Formatação dos dados para apresentação
 - Sessão – Estabelece a comunicação entre estações na rede
 - Transporte – Assegura o transporte fiável dos dados end to end
 - Rede – Routeamento de pacotes na rede
 - Ligação de dados – Empacotamento e transferência de pacotes de informação e detecção e correcção de erros
 - Física – Transmissão de sequências de dados no meio físico
-
-

Arquitetura TCP/IP

- Desenvolvido pelo US Defense Advanced Research Project Agency (DARPA) para a sua rede comutação de pacotes (ARPANET)
 - Utilizado pela Internet à escala global
 - Não implementa o modelo OSI mas funciona.
 - Camada de Aplicação
 - Camada de transporte Host to host
 - Camada Internet
 - Camada de rede
-
-

Camada Rede

- Engloba a camada física e de acesso à rede
 - Camada física
 - Interface físico entre os dados transmitidos por um dispositivo (ex. Computador) e o meio de transmissão ou as características do meio de transmissão.
 - Características do meio de transmissão
 - Níveis de sinais
 - Taxas de transferências de dados
 - Camada ligação de dados
 - Troca de dados entre o sistema final e a rede.
 - Armazenamento do endereço de destino
 - Invoca principalmente serviços

Camada Internet (IP)

- Os sistemas podem estar ligados a redes diferentes
- Funções de roteamento através de diversas redes
- Implementado em end systems e routers



Protocolos Camada IP

- Internet Protocol (IP), protocolo de Routing responsável pelo endereçamento IP e a fragmentação e reassemblagem dos pacotes
 - Address Resolution Protocol (ARP), responsável pela resolução de endereços da camada internet para a Camada de rede
 - ICMP
 - IGMP
-
-

Classes de endereços IP's

- A -> 0.0.0.0 até 127.255.255.255
- B -> 128.0.0.0 até 191.255.255.255
- C -> 192.0.0.0 até 223.255.255.255
- D -> 224.0.0.0 até 239.255.255.255
- E -> 240.0.0.0 até 247.255.255.255

Camada de Transporte (TCP/UDP)

- Entregas fiáveis de dados
- Ordenação da entrega

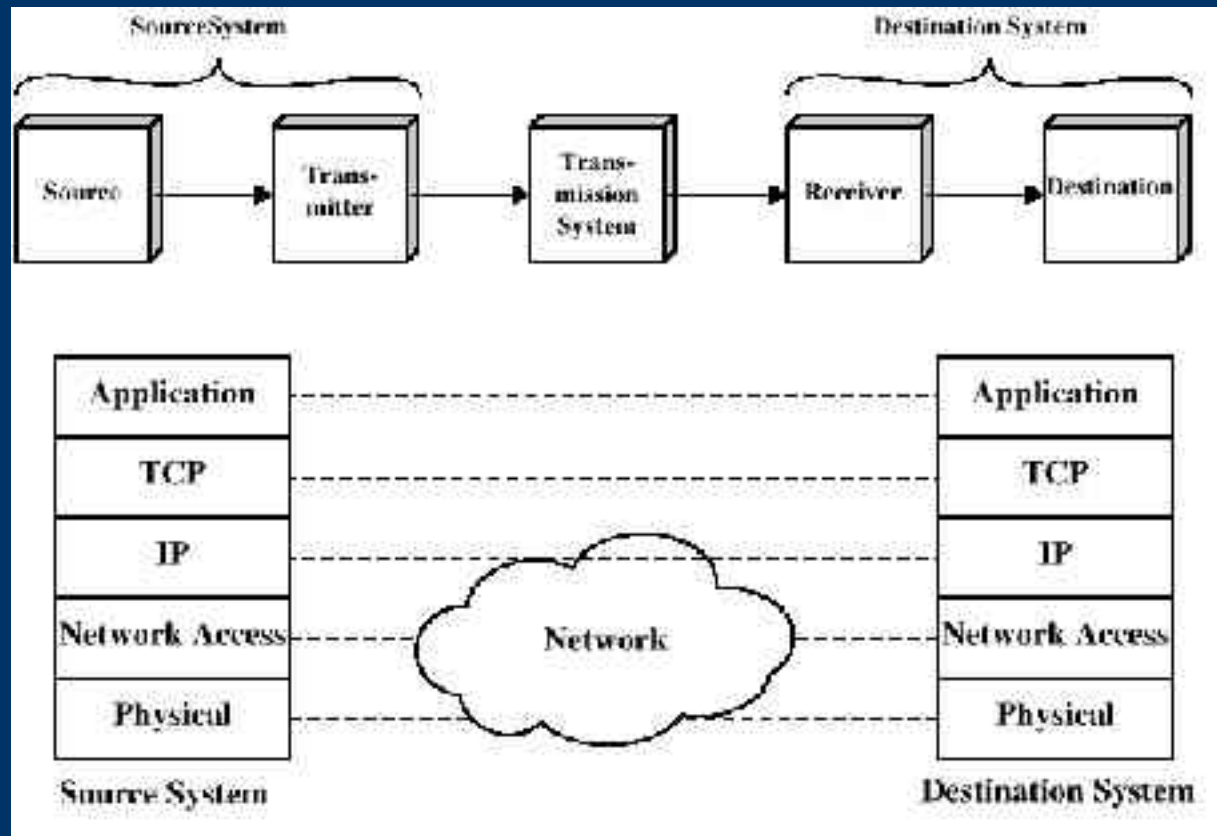


Camada de Aplicação

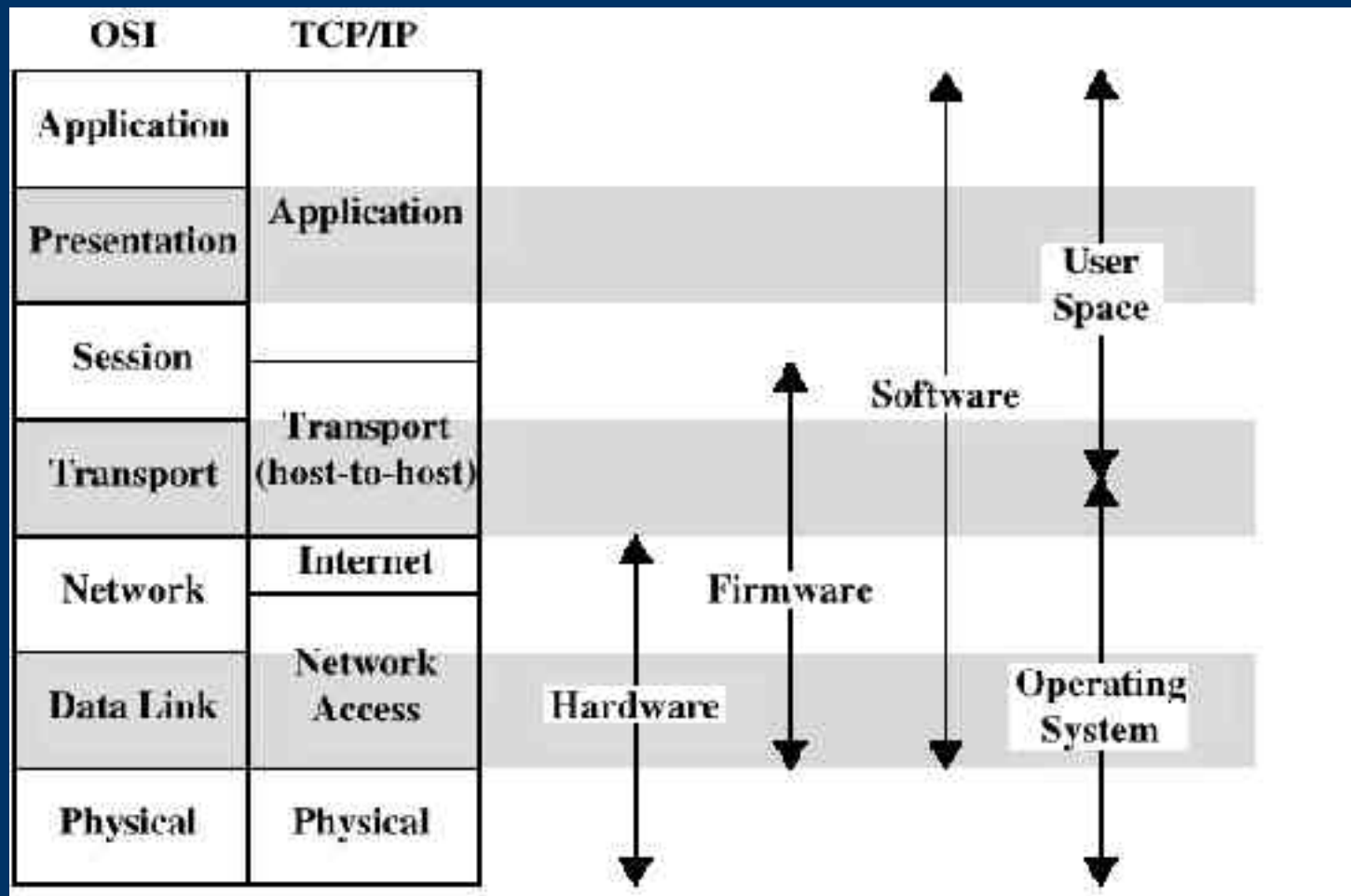
- Suporta aplicações para utilizadores
- ex. HTTP(HiperText Transporte Protocol) e SMTP(Simple Mail Transport Protocol)



Arquitetura do TCP/IP



OSI Versus TCP/IP



Standards

- Necessário para permitir a interacção entre equipamentos
 - Vantagens
 - Assegura um mercado para equipamento e software
 - Permite produtos de diferentes fabricantes comunicarem
 - Desvantagens
 - Estagna a evolução
 - Existir diversos standards para o mesmo
-
-

Organizações

- Internet Society
- ISO
- ITU-T (formally CCITT)
- ATM forum



Leituras

- Stallings, W. Data and Computer Communications (6th edition), Prentice Hall 1999 chapter 1
 - www.shore.net/~ws/DCC6e.html
 - Internet Requests for Comment (RFCs)
-
-