

# **Programação de Páginas para a Internet**

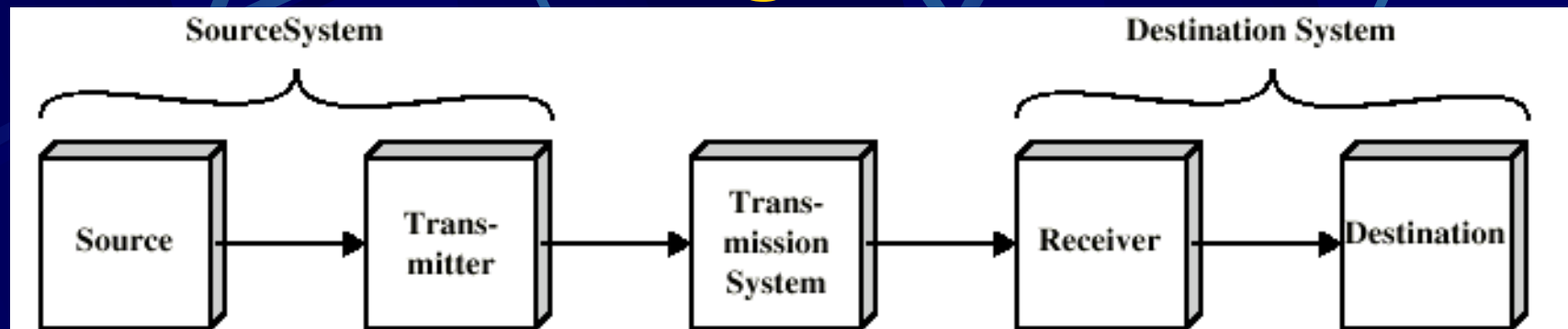
Redes e Comunicações de Dados

sobreiro@esdrm.pt

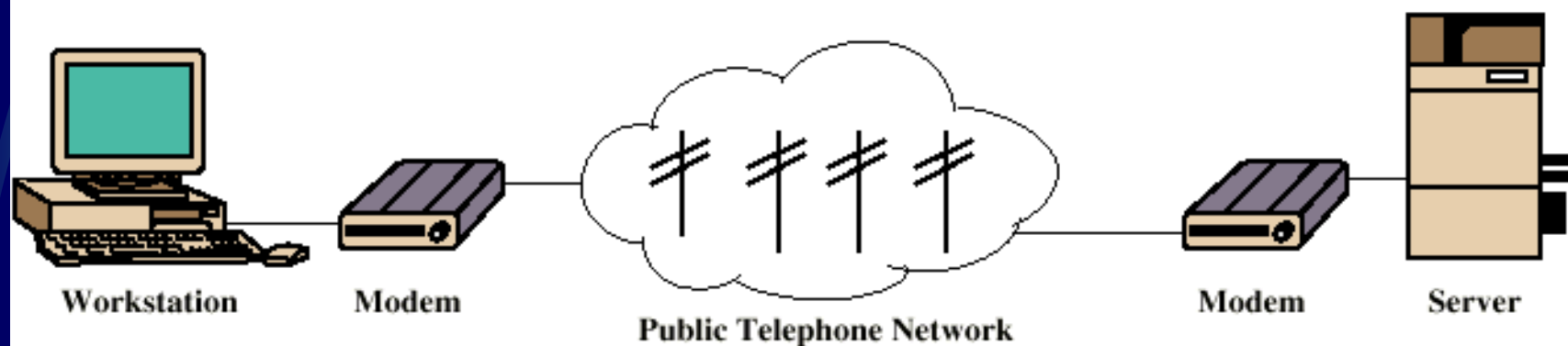
# Modelo de comunicação

- 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

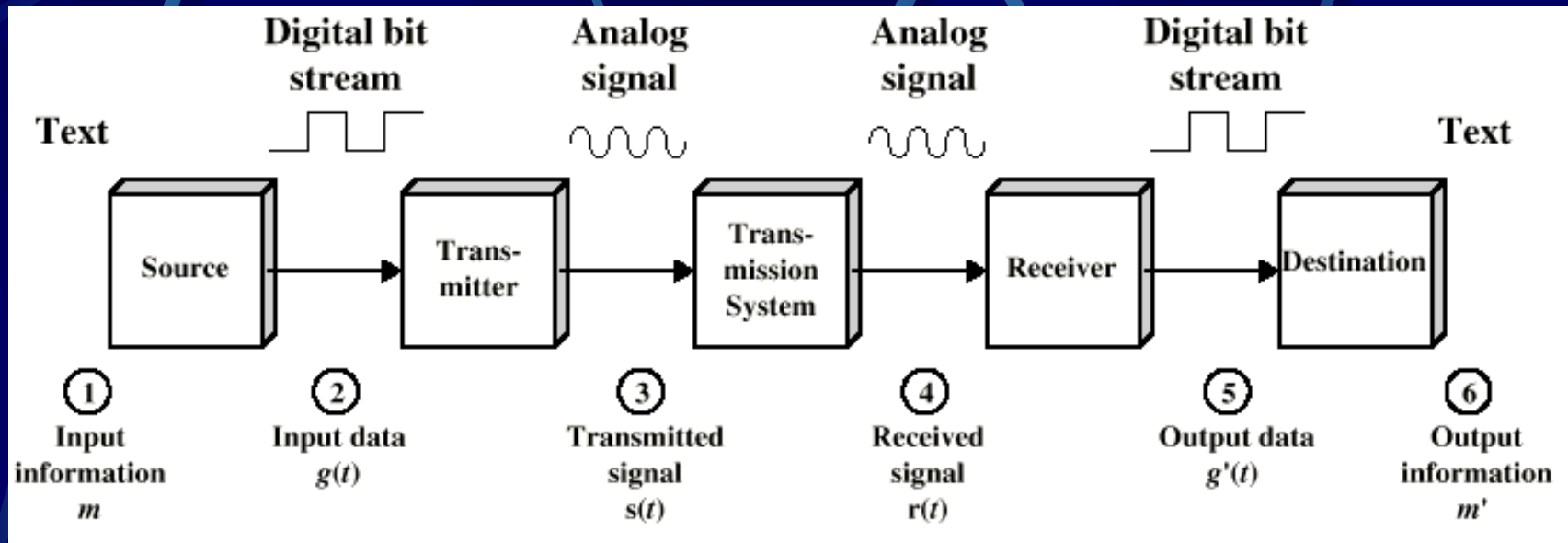


(b) Example

# 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

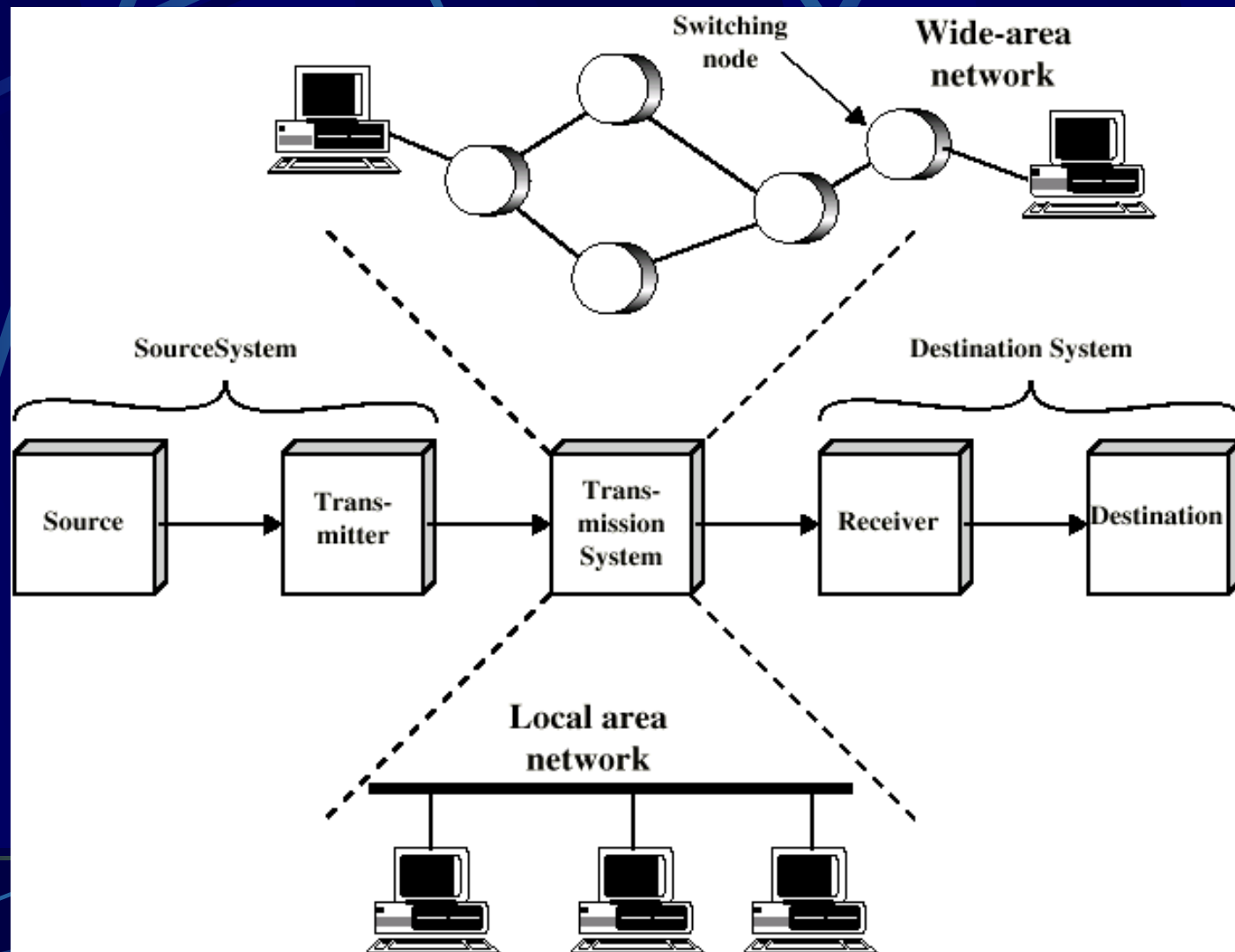
# Modelo de comunicação de dados



# 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

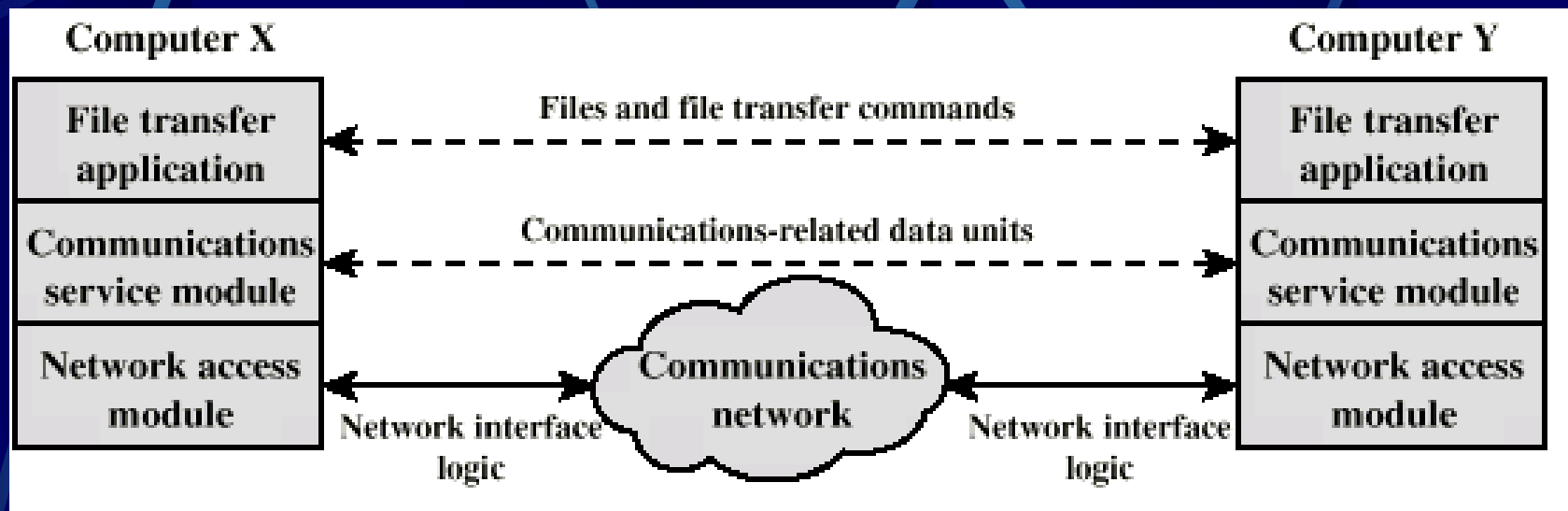
- Sintaxe
  - Formatos dos dados
  - Níveis de sinal
- Semântica
  - Controle de informação
  - Controle de erros
- Timing
  - Speed matching
  - Sequênciação



# Arquitectura 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

# Arquitectura 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

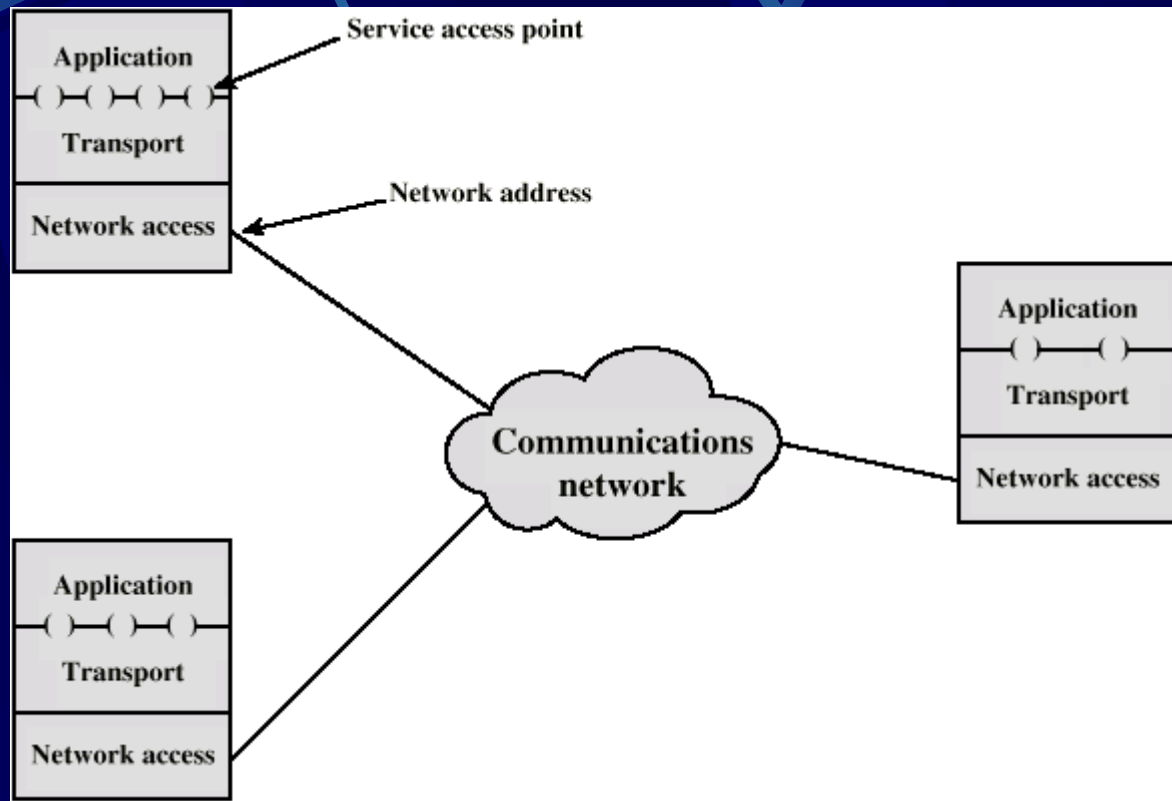
# Camada de aplicação

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

# Requisitos de endereçamento

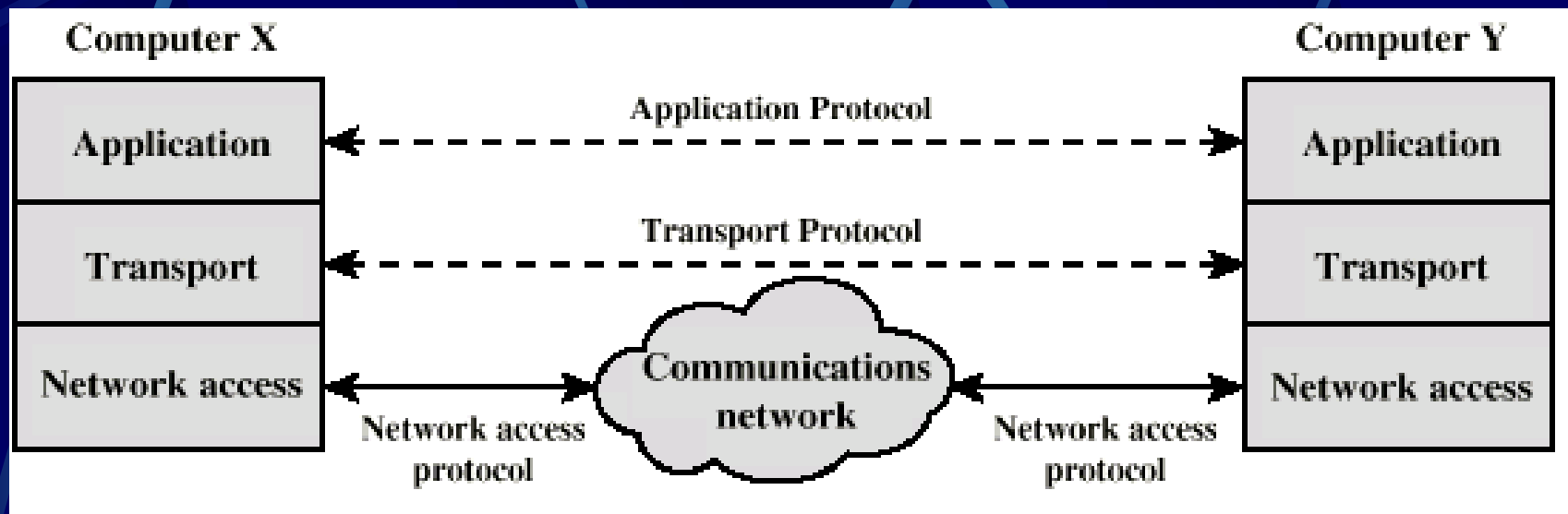
- Dois níveis de endereçamento necessários
- Cada computador necessita de um endereço de rede único
- Cada aplicação (multi-tasking) no computador necessita de um endereço único no computador
  - Ponto de acesso ao serviço

# Arquitectura do Protocolo e redes





# Protocolos numa arquitectura simplificada



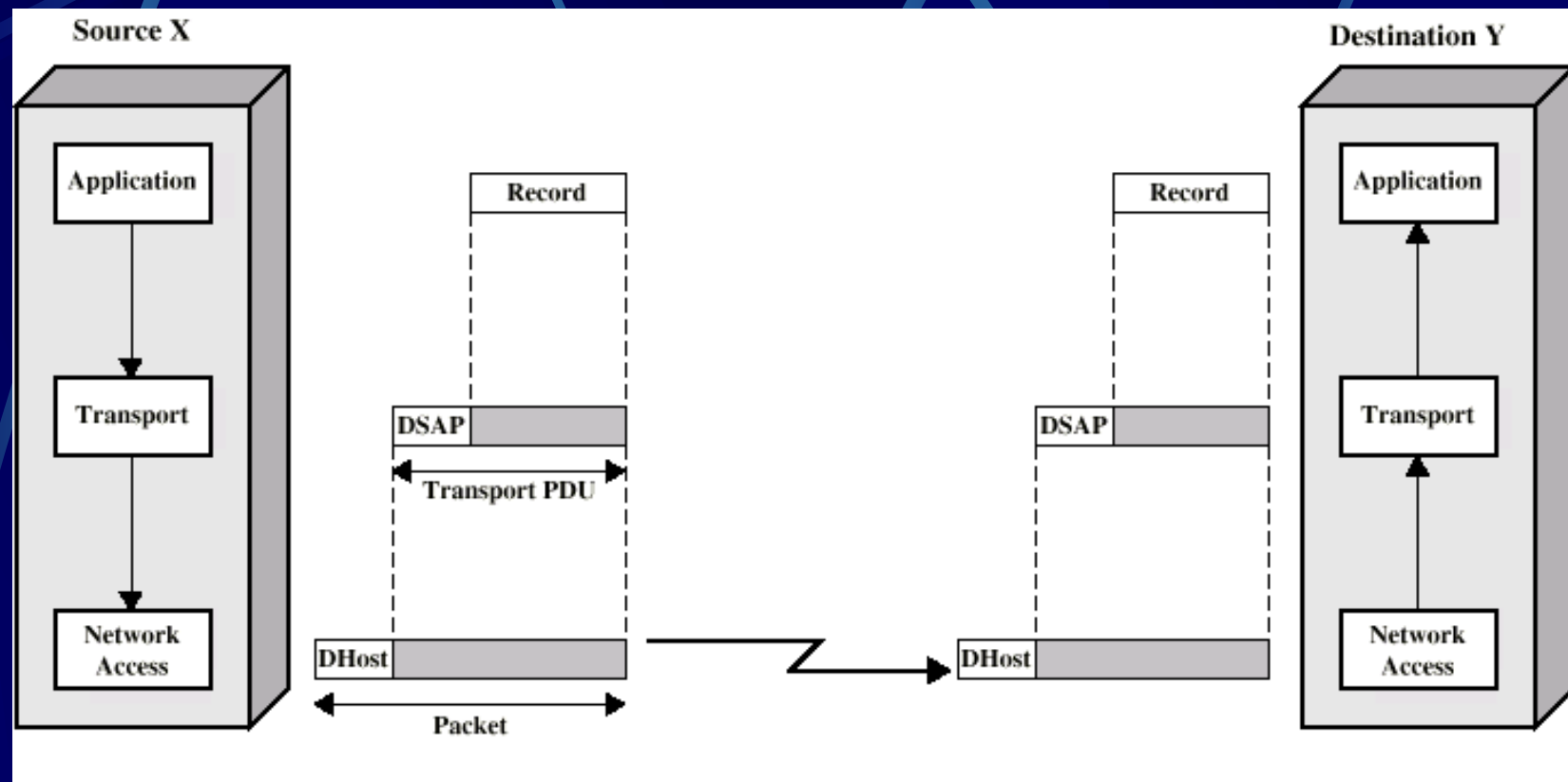
# Protocol Data Units (PDU)

- 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

# Arquitectura do Protocolo 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

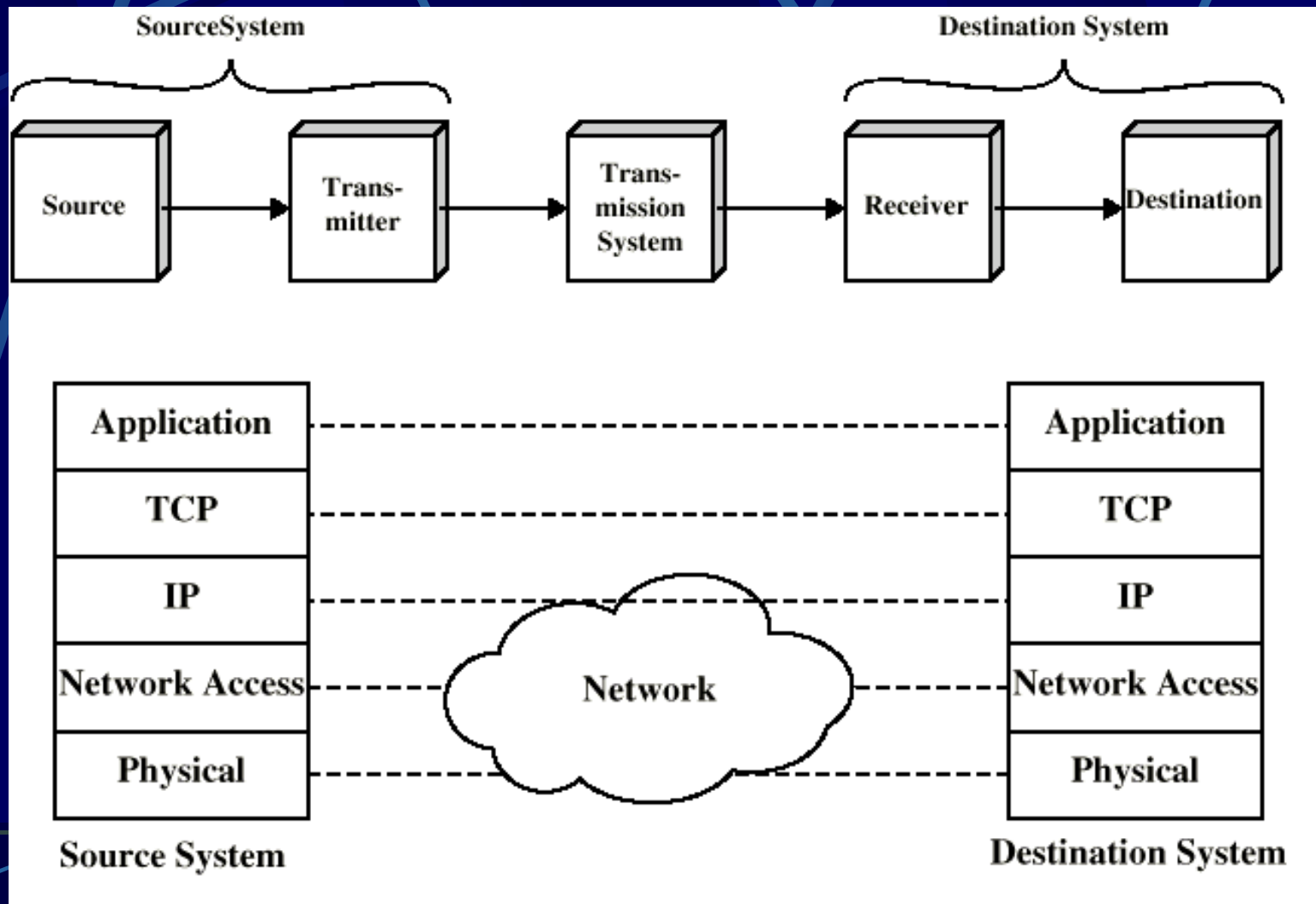
# Camada de Transporte (TCP)

- Entregas fiáveis de dados
- Ordenação da entrega

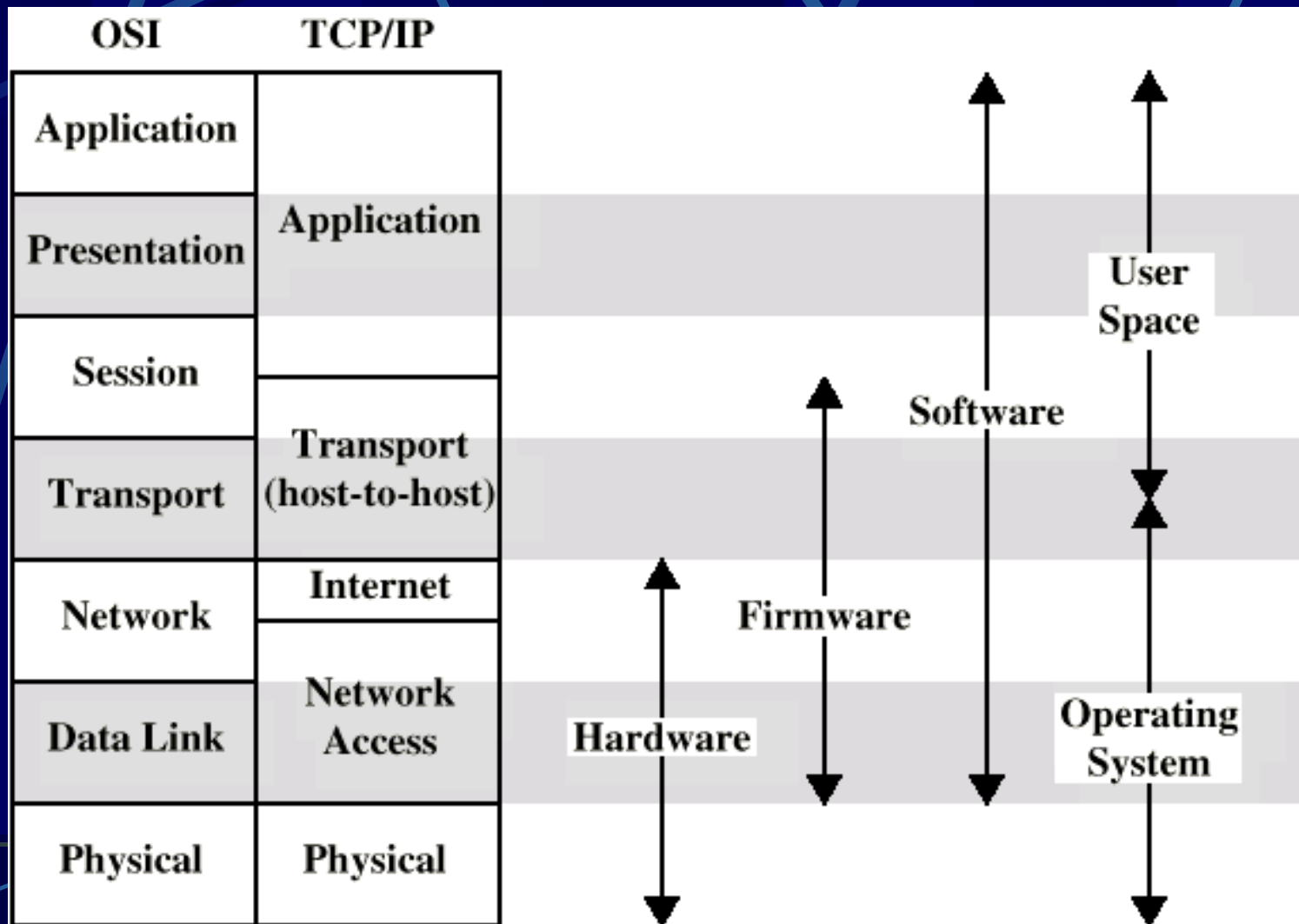
# Camada de Aplicação

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

# Arquitectura do Protocolo 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](http://www.shore.net/~ws/DCC6e.html)
- Internet Requests for Comment (RFCs)