Sumário.

- Comunicação em sistemas distribuídos.
- Tipos de redes.
- Topologia.
- Protocolos OSI.

Motivação

- Partilha de recursos dispendiosos.
- Utilização remota de equipamento.

  Impressoras; unidades de banda magnética; scanners.
- Partilha de informação.

  WWW.
- Comunicação entre utilizadores.

  Correio-electrónico.

Outros exemplos de serviços

- Sessão remota.

  (telnet, rlogin).
- Transferência de ficheiros.

  (rcp, ftp).
- Execução remota de programas.

  (rsh).
- Conversação.

  (talk,voz).

Comunicação em sistemas distribuídos.

- Objectivo fundamental:

  Transferir informação de um nó para o outro.
- Como:

  Codificando a informação num sinal propagável num meio.

  Exemplos de meios: ligações hertzianas terrestres, ligações hertzianas via satélite, par enrolado, cabo coaxial, fibra óptica.

Problemas que é necessário resolver

- Características do meio (material, isolamento, etc).
- Características do sinal (frequência, amplitude, modulação).
- Características das interfaces.
- Códigos utilizados.
- Estratégias de detecção/recuperação de erros.
- Estratégias de acesso ao meio quando partilhado.
- Método de identificação dos nós.
- Métodos de encaminhamento (redes interligadas).
- Fragmentação/agrupamento.

Modelos de transferência de dados

- Comutação de mensagens:

  Unidade lógica a nível de utilizador.

  Tem de ser adpatada ao meio de comunicação (fragmentação).

  Entidade que viaja entre redes.

Modelos de transferência de dados

- Comutação de pacotes:

  Unidade a nível do meio de comunicação.

  Uma mensagem pode ser fragmentada em vários pacotes.

  Permite intercalar pacotes de diferentes mensagens.

  Dimensão optimizada para a rede.

Modelos de transferência de dados

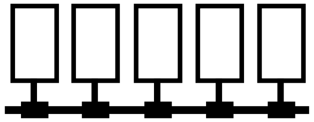
- Comutação de circuitos:

  Estabelecimento de um caminho físico entre dois interlocutores, numa rede ponto-a-ponto.

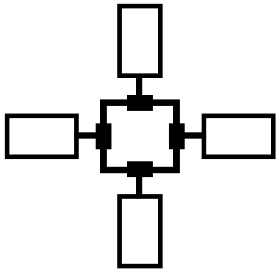
  Ineficiente para comunicações esporádicas e curtas.

Topologias em meio partilhado

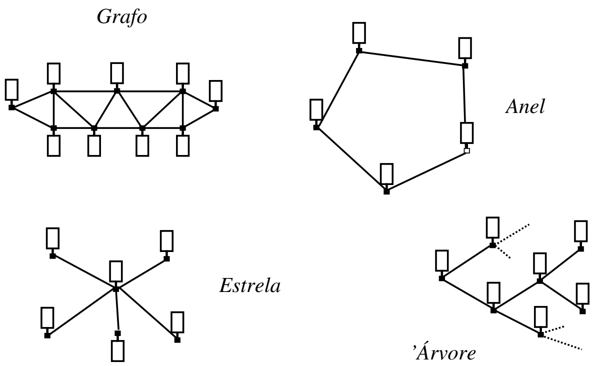
Barramento (bus)



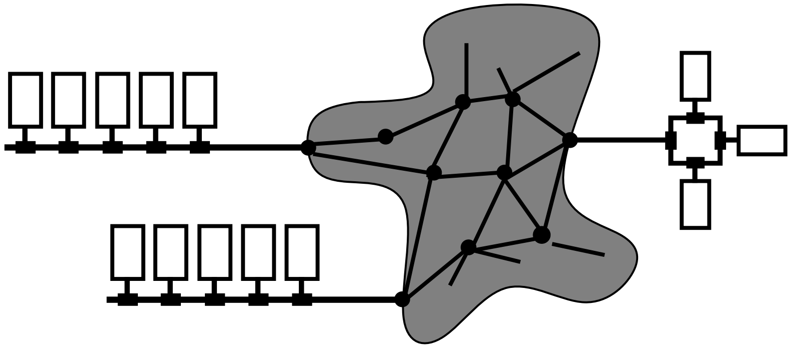
Anel (ring)



Topologia ponto-a-ponto



Redes interligadas

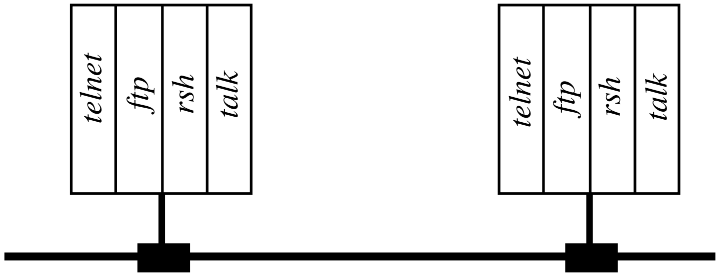


Cobertura geográfica

- Redes locais: *Privadas. Distâncias curtas (menos de 5Km). Débitos na ordem do Mbit. Baixa taxa de erros. Reduzido número de nós (menos de mil).*
- Redes metropolitanas: *Semi-privadas. Distâncias médias (menos de 100Km). Débitos na ordem do Gbit. Muito baixa taxa de erros. Médio número de nós (dezenas de milhar).*
- Redes de longa-distância (long haul): *Públicas. Escala mundial. Débitos na ordem do Kbit. Elevada taxa de erros. Milhões de nós (interligados).*

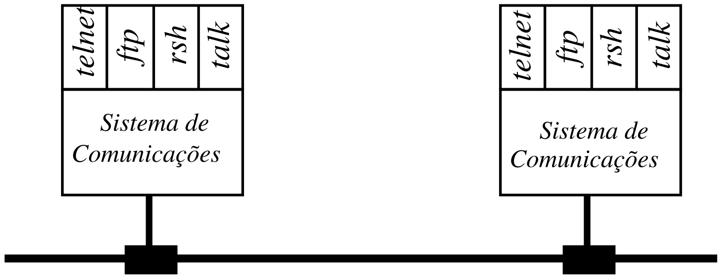
Aplicações construidas isoladamente

Desvantagem: cada aplicação tem de resolver todos os problemas isoladamente.



Solução estratificada

Protocolos que resolvem um determinado problema e que podem ser utilizados por diferentes aplicações.



Vantagens da Arquitectura Estratificada

- Modularidade.
- Facilidade de desenvolvimento.
- Facilidade de expansão de serviços.
- Facilidade de manutenção.

Importância da Normalização

- Necessidade de interligar equipamentos de diferentes fabricantes.
- Sistemas abertos.
- Maior flexibilidade.
- Menores custos.

Redes disponíveis

- Redes proprietárias:

  Suportadas por um conjunto limitado de fornecedores.

- Normas *de-facto*: *Internet (TCP/IP)*.

- Normas institucionais: *modelo de referência OSI (Open Systems Interconnection), da ISO*.

OSI: estrutura estratificada.

- A estrutura estratificada é (igualmente) aconselhável na construção do sistema de comunicações.

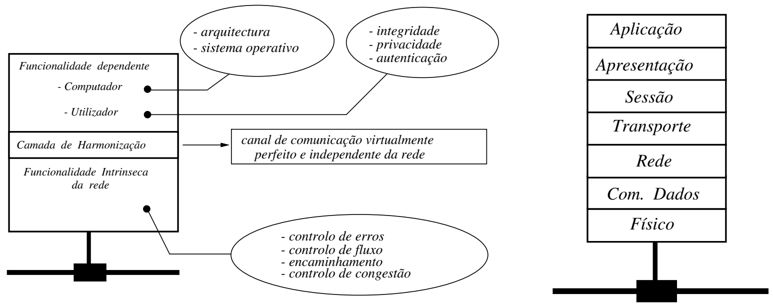
- Que camadas devem então existir ?

  Introduzir uma nova camada sempre que é necessário um nível de abstração diferente na manipulação dos dados.

  Cada camada deve realizar funções bem definidas.

  As fronteiras dos níveis devem ser escolhidas de forma a minimizar a troca de informação nas interfaces.

Modelo OSI



Níveis dependentes da estrutura da rede

- Físico: *Transmissão de uma cadeia de* bits *através dum canal de comunicação.*

- Comunicação de Dados: *Transferência de dados ponto-a-ponto.*

- Rede: *Independência face às técnicas usadas na transmissão de dados; encaminhamento; controlo de congestão.*

Nível de harmonização rede-aplicações

- Transporte:

  Transferência de dados, fiável e ordenada entre pontos terminais; transparência face à estrutura da rede.

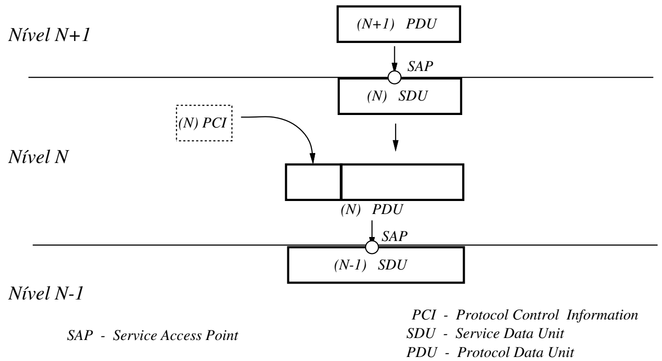
Níveis orientados para o utilizador

- Sessão: *Mecanismos para organizar, estruturar e gerir a comunicação entre aplicações.*
- Apresentação: *Transparência da representação dos dados; compressão; cifra.*
- Aplicação: *Suporte à comunicação entre processos do utilizador.*

Elementos do Modelo OSI

- Entidades: *mecanismos que, em cada nível suportam uma determinada função.*
- Entidades Correspondentes (“peer entities”): *entidades localizadas ao mesmo nível em diferentes estações.*
- Serviço: *conjunto de funções disponibilizadas por um dado nível.*
- Ponto de Acesso ao Serviço: *interface lógica entre entidades de níveis adjacentes (na mesma estação).*
- Protocolo: *conjunto de regras que governam a comunicação entre entidades correspondentes.*

Interacção entre Níveis

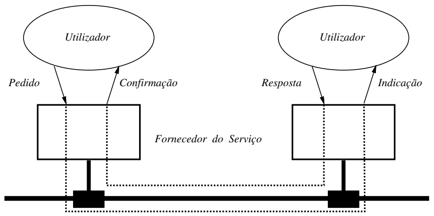


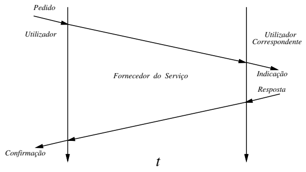
Conceito de Primitiva

- Primitiva:

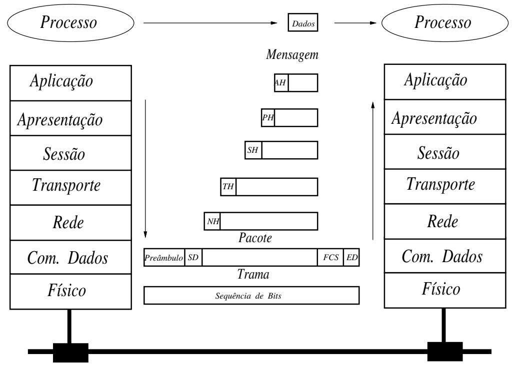
  Forma pela qual o utilizador do serviço interactua com o fornecedor do serviço.

Primitiva: ilustração





OSI: Panorâmica de Operação



Circuito Virtual

- Orientado à ligação:

  Intervalo de operação bem delimitado. Fiabilidade e ordem nas PDUs transferidas na ligação.

- Fases:

  Estabelecimento da ligação (negociação dos parâmetros que regulam a transferência); transferência de dados; libertação da ligação.

Adequado à transferência de longas sequências de dados em regimes estáveis.

Datagrama

- Ausência de ligações.
- Ausência de negociação.

  As PDUs transportam igualmente os parâmetros associados à transferência.
- Fiabilidade e ordem não garantidas.
- Adequado à transferência esporádica de pequenos volumes de informação.

Comportamento no tempo de protocolos de comunicação.

- Acesso ao meio:

  Quanto tempo é necessário esperar para enviar uma mensagem.
- Filas de espera.

  Quanto tempo fica uma mensagem em espera em caso de carga.
- Perda de mensagens.

  Como se mascara ou detecta/corrige a perda de informação.
- Problemas de conectividade.

  O que acontece quando uma (ou mais) estações ficam inacessíveis.

Resumo.

- Redes locais, metropolitanas e de grande-escala.
- Redes em barramento, em anel, interligadas
- Níveis OSI.
- Datagrama e circuito virtual.