

# Redes de Computadores

Tecnologías de redes  
metropolitanas



# Tecnologias de redes metropolitanas



- FDDI – *Fiber Distributed Data Interface*
- DQDB – *Distributed Queue Dual Bus*
- SDH/SONET – *Synchronous Digital Hierarchy/Synchronous Optical Network*
- ATM – *Asynchronous Transfer Mode*
- Tecnologias *wireless*
  - Um exemplo em <http://rdc.bcd.pt>

# DQDB



- Normalizada (IEEE 802.6 e ISO 8802.6)
- Débitos variados (entre 34 Mbps e 155 Mbps)
- Distância cobertas (até aos 150 Km)
- Meio físico é a fibra óptica
- Utilização não generalizada, custos elevados
- Passou a investir-se na tecnologia ATM (menor custo)

# Redes de Computadores

Tecnologías de redes  
alargadas



# Redes de área alargada



- Para transmitir dados para além de uma área local, a comunicação é normalmente conseguida através de uma rede com nós de comutação intermédios
- Uma rede comutada não é normalmente completamente ligada
- Numa rede comutada de área alargada são utilizadas dois mecanismos de comutação
  - Comutação por circuitos ou comutação por pacotes

# Tipos de comutação usados nas rede de área alargada (r. públicas de dados)



- Comutação de circuitos
  - Um canal de comunicação físico é estabelecido entre a origem e o destino da mensagem. Esse canal é utilizado exclusivamente para essa comunicação durante toda a sua duração
- Comutação por pacotes
  - Não é estabelecido nenhum canal de comunicação entre a origem e o destino utilizado exclusivamente para essa comunicação

# Comutação de circuitos



- Quando dois *hosts* desejam comunicar é estabelecido um canal entre eles através da rede de comutadores
- Fases envolvidas na comutação por circuitos:
  - Estabelecimento do circuito
  - Transferência dos dados
  - Terminação do circuito

# Comutação de pacotes



- Uma mensagem é dividida em pequenos pacotes a enviar pela rede
  - A comutação por pacotes tem em vista rentabilizar a utilização do equipamento
- Um canal entre dois nós adjacentes só é usado por um pacote durante o seu tempo de transmissão entre esses nós
- Cada nó tem a possibilidade de armazenar temporariamente um pacote antes de encaminhá-lo
- Abordagens ao tratamento dos pacotes em cada nó:
  - Datagrama - Os pacotes têm um destino e são encaminhados nó a nó, com base nesse endereço, até ao destino
  - Circuito virtual – antes da transferência de dados é estabelecido um caminho, **não dedicado**, entre os pontos a ligar

# Tecnologias de redes alargadas



- Rede telefónica
- Circuitos alugados
- X.25
- *Frame Relay*
- Rede digital de serviços integrados (RDIS)
- ATM (*Asynchronous Transfer Mode*)

# Rede telefónica



- Disponibilidade à escala global
  - Rede de transmissão de informação
  - Rede de acesso a outras redes
- Rede desenvolvida para a transmissão de voz
- Largura de banda reduzida (3100 Hz)
  - Débito binário máximo, tipicamente, 56 Kbps
- Necessidade de utilização de um modem
- Rede comutada (comutação por circuitos)
- Taxada em função da duração da comunicação e da distância

# Circuitos alugados



- Utilização da rede telefónica com estabelecimento de circuitos permanentes entre dois pontos
- Vantagens:
  - Disponibilidade
  - Rapidez
  - Melhores características eléctricas
  - Custo fixo
- Se os circuitos forem digitais (não analógicos):
  - São permitidos débitos mais elevados ( $n \times 64$  Kbps)
  - Custos superiores
  - Baixas taxas de erros
  - Sem limitação de distâncias

## X.25



- Tecnologia utilizada nas primeiras redes públicas de comutação por pacotes
- Abrange os três níveis protocolares inferiores do modelo OSI
  - Nível físico
  - Nível de ligação de dados – protocolo LAPB
  - Nível de rede
- Débitos normalmente entre os 1200 bps e 64 Kbps
- Taxada em função do tempo e do volume de dados
- Tecnologia e desuso

# *Frame Relay*



- Simplificação da comutação de pacotes X.25
- Permite débitos de  $n \times 64$  Kbps, máx. 2Mbps
- Estabelecimento de circuitos virtuais
- Abrange os dois níveis protocolares inferiores do modelo OSI
  - Redução das funções executadas nos comutadores
  - Protocolo de nível dois – LAPF

# RDIS



- Baseada na comutação de circuitos
- Ligação a 64 Kbps ou superior (por agregação de canais de 64 Kbps)
- Suporte de dois tipos de interface
  - Acesso básico
    - Débito útil de 144 Kbps (2 canais B + 1 canal D)
    - Débito real de 192 Kbps
  - Acesso primário
    - Débito útil de 1984 Kbps (30 canais B + 1 canal D)
    - Débito real de 2048 Kbps
- Taxada em função do tempo e da distância

# ATM



- Aplicável em LAN, MAN e WAN
- Comutação de células
- Os circuitos (canais virtuais ou caminhos virtuais) ATM podem ser permanentes ou comutados
- Tecnologia cara quando comparada com tecnologias concorrentes
- Tecnologia atraente para ambientes MAN e WAN pois:
  - Utiliza de forma eficiente e dinâmica os recursos da rede
  - Permite a integração de tráfego de características diferentes
  - Permite garantir qualidade de serviço

# Redes de Computadores

Tecnologias de acesso



# Tecnologias de acesso



- Rede telefónica
- RDIS – Rede Digital com Integração de Serviços
- xDSL – *Digital Subscriber Line*
- *Cable modems*
- FWA – *Fixed Wireless Access*
- *Frame Relay*
- ATM – *Asynchronous Transfer Mode*

# Tecnologia xDSL



- Utiliza linhas em pares de cobre
- Tecnologia DSL
  - ADSL – *Asymmetric Digital Subscriber Line*
    - (6.1 Mbps e 640 Kbps)
  - HDSL – *High bit-rate DSL*
    - Largura de banda simétrica (1.54 a 2.48Mbps)
  - VDSL – *Very High Data Rate DSL*
    - Débitos elevados (50 Mbps) em distâncias limitadas (poucas centenas de metros)

# Tecnologias: *Cable modem* e FWA



- *Cable modem*
  - Débitos desde 500 Kbps até 10 Mbps
  - Débitos simétricos ou assimétricos
  - Utilização em simultâneo de televisão e acesso à internet
  - Débitos superiores aos disponibilizados pela rede telefónica ou mesmo pela ISDN
- *Fixed Wireless Access – FWA*
  - Forma competitiva (face a acessos do tipo DSL) por parte dos utilizadores fixos
  - Rapidez e custo de instalação reduzidos