

**FACULDADE DE ENGENHARIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELECTROTÉCNICA
LICENCIATURA EM ENGENHARIA INFORMÁTICA
REDES DE COMPUTADORES I**

**TEMA: Requisitos de Redes de Computadores
e
Multiplexação**

Grupo Docente:

- Eng^o. Felizardo Munguambe (MsC.)
- Eng^o. Délcio Chadreca (MsC.)

Tópicos da Aula

- ▶ Conceitos básicos;
- ▶ Requisitos de Redes de Computadores;
- ▶ Multiplexação;
- ▶ Tipos de Multiplexação;

Introdução

Supõe que pretende estabelecer uma rede de computadores, uma que tenha potencial de crescer até proporções globais e oferecer suporte a aplicações tão diversas como teleconferências, vídeo por demanda, comércio electrónico, governo electrónico, computação distribuída, e bibliotecas digitais:

- Que tecnologias disponíveis serviriam como blocos básicos de montagem? e
- Que tipo de arquitectura de software iria projectar para integrar esses blocos de montagem em um serviço de telecomunicação eficaz?

Introdução

Responder a estas perguntas é um dos objectivo fundamentais desta disciplina, isto é:

- Saber descrever os elementos disponíveis para o estabelecimento de um sistema de computadores, e
- Mostrar como é que esses elementos podem ser interligados de modo a formarem uma rede de computadores ou sistema de computadores.

Conceitos básicos

Sistema - um conjunto de elementos interligados de modo a formarem um todo.

Sistema de Computadores – é um conjunto de computadores e outros elementos auxiliares interligados de modo a formarem um todo.

- O sistema de computadores pode ser usado para dar suporte a diversos tipos de aplicações e serviços, sendo de destacar o serviço de comunicação.
- O sistema de computadores cujo objectivo é o de oferecer serviço de comunicação entre computadores é geralmente designado **Rede de Computadores**.

Sistemas de Computadores *versus* Sistemas de Comunicação

Sistemas de Comunicação são usados e são especializados para tratarem um tipo específico de dados (voz, vídeo, etc.) e são normalmente conectados a dispositivos de uso especial (aparelhos telefônicos, aparelhos de televisão, aparelhos receptores de rádio, etc.).
Exemplo:

- Sistema de Telefonia (Rede Telefónica): Serviço de Voz;
- Sistema de Televisão (Rede de Televisão): Serviço de Vídeo;
- Sistema de Radiodifusão (Rede de Radiodifusão): Serviço de Voz;

cont.

O que distingue um Sistema de Computadores (Rede de Computadores) destes outros sistemas?

Provavelmente, a característica mais importante de uma rede de computadores é a sua **generalidade**.

As redes de computadores são estabelecidas a partir de um Hardware programável de uso geral, e não são optimizadas para uma aplicação específica, como fazer ligações telefónicas, enviar e/ou receber sinais de televisão.

São capazes de transportar diferentes tipos de dados e suportam uma diversidade de aplicações que aumentam em quantidade e qualidade todos os dias.

Requisitos de Redes de Computadores

Os Requisitos de uma rede de computadores são os seguintes:

1. Perspectiva;
2. Conectividade e Escalanilidade;
3. Partilha Económica de Recursos;
4. Suporte a Serviços Comuns;
5. Desempenho e
6. Gestão

1. Perspectiva

O primeiro passo para perceber como estabelecer uma rede de computadores é identificar o conjunto de restrições e requisitos que influenciam o projecto de uma rede de computadores. Porém, é importante perceber que as expectativas que se podem ter sobre uma rede de computadores dependem do ponto de vista:

- Um **Programador de Aplicações** listaria os serviços que a sua aplicação precisa, por exemplo, uma garantia de que cada mensagem que a aplicação envia será entregue sem erro dentro de um certo período de tempo
- Um **Projectista de Redes** listaria as propriedades de um projecto económico, por exemplo, que os recursos da rede sejam utilizados de modo eficiente e alocados de forma justa a diferentes utilizadores
- Um **Provedor de Rede** listaria as características de um sistema que seja fácil de administrar e gerir, por exemplo, no qual as falhas podem ser facilmente isoladas e onde seja fácil responsabilizar pelo uso.
- Um **Utilizador** iria mencionar que pretende somente correr o serviço que precisa.

2. Conectividade

A conectividade, em uma rede de computadores ocorre em múltiplos níveis diferentes. Esta pode ser ao nível físico, e lógico.

No nível mais baixo, uma rede pode consistir em dois ou mais computadores conectados entre si por algum meio físico. Chama-se a esse meio físico de Enlace (*link*).

cont.

Enlace (*Link*), Nós (Nodos) e Nuvens

O **Enlace (*Link*)** normalmente conecta **Nodos** (computadores ou outros elementos na Rede de Computadores).

Ligação Ponto-a-Ponto – quando o enlace é limitado a um par de Nodos

Enlace de Acesso Múltiplo – quando mais de dois Nodos partilham o mesmo enlace.

Nuvem – é geralmente usada para representar qualquer tipo de rede, seja um único enlace Ponto-a-Ponto, um enlace de acesso múltiplo, ou uma rede comutada.

2.1 Redes Comutadas

Existem diversos tipos de Redes Comutadas, das quais as duas mais comuns são:

- **Comutação de Circuitos**, usada principalmente pelos sistemas telefónicos
- **Comutação de Pacotes**, usada pela grande maioria de redes de computadores e será objecto desta disciplina. O recurso importante das redes de comutação de pacotes é que os nós enviam blocos de dados discretos um para o outro. Esses blocos de dados podem corresponder a alguma parte dos dados da aplicação, como um arquivo, uma parte do correio electrónico ou uma imagem. Chama-se a esse bloco de dados de Pacote ou Mensagem.

Comutação de Pacotes versus Comutação de Circuitos

As Redes de **Comutação de Pacotes** normalmente usam uma estratégia chamada armazenar e encaminhar. Esta consiste no seguinte:

- Cada nodo primeiro recebe um pacote completo por algum enlace;
- Armazena o pacote em sua memória interna; e
- Depois encaminha o pacote completo para o próximo nodo.

Ao contrário, uma Rede de **Comutação de Circuitos**:

- Primeiro estabelece um circuito dedicado através de uma sequência de enlaces (Links); e
- Depois permite que o nodo de origem envie um fluxo de bits através desse circuito a um nodo de destino.

3. Partilha Económica de Recursos

A eficiência é um dos principais requisitos de um sistema de computadores

Uma das estratégias a adoptar para aumentar a eficiência é a Comutação de pacotes.

Como partilhar os recursos da rede (*Links* e *Nodos*)?

Uma das perguntas a responder é como vários *Hosts* partilham o mesmo enlace (Link) quando todos eles querem utiliza-lo ao mesmo tempo.

Para responder a esta pergunta recorre-se a Multiplexação, o conceito fundamental que significa que um recurso do sistema é partilhado entre diversos utilizadores.

3.1 Multiplexação de vários fluxos por um *link*

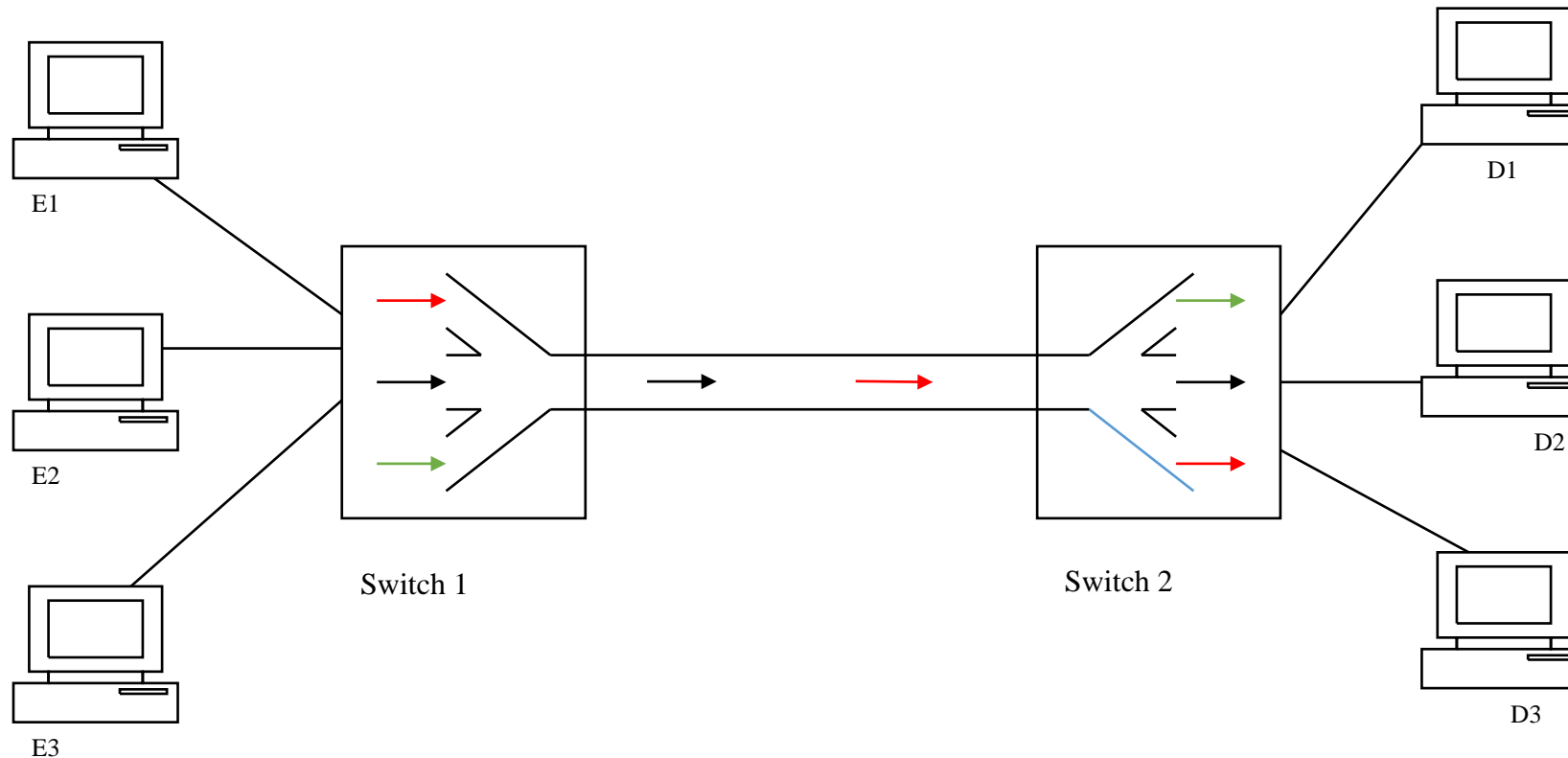


Figura 1. Multiplicação de vários fluxos lógicos por um único enlace físico

4. Suporte a Serviços Comuns

Uma rede não deve ser vista como trocando pacotes. Deve ser vista como assegurando a comunicação entre aplicações distribuídas pelos diversos nodos da rede.

Portanto, um outro requisito da rede é assegurar que as aplicações correndo nos Hosts da Rede comunicam de forma a manter os processos a eles associados.

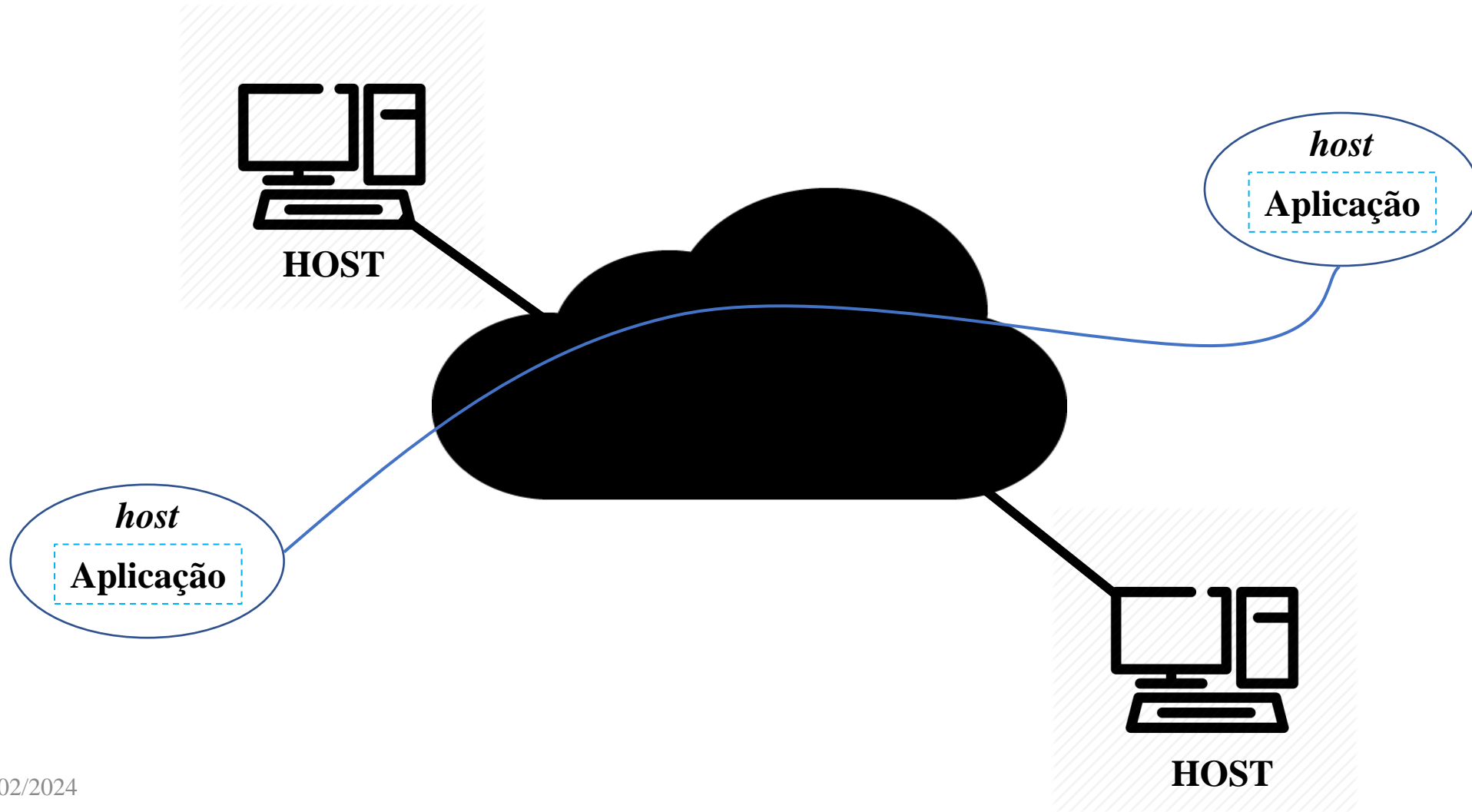
Para simplificar a complexidade de desenvolvimento de aplicações muitas vezes são identificados os serviços comuns que são usados por muitas aplicações

Muitas aplicações para correrem precisam de Serviços Comuns, isto é, são montadas com base nesses serviços comuns.

O Desafio para o projectista da Rede é o de identificar esses serviços comuns.

A rede é vista como operando canais lógicos nos quais os processos ao nível das aplicações comunicam uns com os outros.

Fig. 2



4.1 Identificação de serviços comuns

Desenhar canais abstractos envolve primeiro compreender as necessidades de comunicação de um grupo representativo de aplicações

Destes deve-se extrair os Serviços Comuns, e

Finalmente incorporar essas funcionalidades que satisfazem essas necessidades nos serviços da rede

5. Desempenho

A eficácia da comunicação em uma rede de computadores é directamente proporcional ao desempenho da mesma, ou seja, as redes de computadores precisam funcionar bem, e para tal, é importante conhecer os diversos factores que influenciam sobre o desempenho de uma rede.

Somente conhecendo as métricas de avaliação do desempenho, e projectando uma rede de computadores tendo em conta tais critérios.

É importante pensar sob uma perspectiva de longo prazo, pois com a possibilidade da rede crescer ou não (escalabilidade), o desempenho deve permanecer alto.

cont.

Pois, de certa forma, existe uma relação directa entre o número de máquinas em uma rede e seu desempenho. Teoricamente, quanto mais máquinas forem colocadas na rede, mais lenta ela será, pois maior será a probabilidade de mais de uma transmissão ser requerida por vez. Há várias maneiras de se transpor esse problema, cabe ao projectista analisar esse aspecto.

Multiplexação

Multiplexação

Multiplexação é uma técnica que consiste em combinar dois ou mais canais de informação por um único meio de transmissão usando um dispositivo denominado Multiplexador.

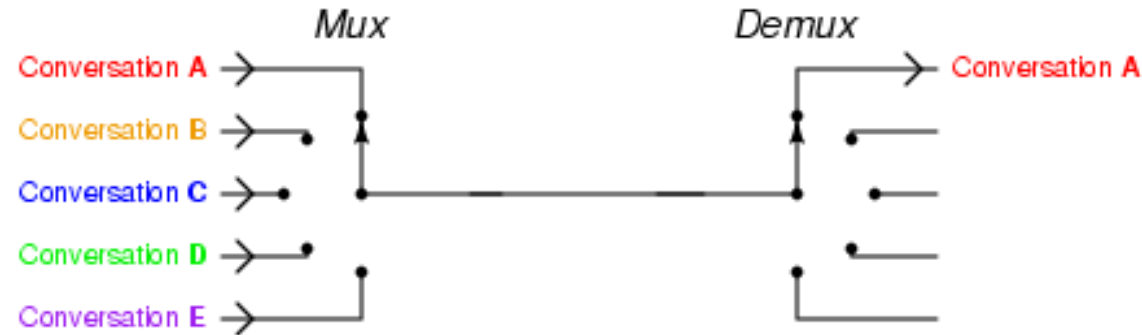


Fig. 2
Fonte: Wikipedia

Tipos de Multiplexação

Há diversos tipos de Multiplexação, dos quais vamos dar destaque aos seguintes:

- **Multiplexação Síncrona por Divisão de Tempo** (*Synchronous Time Division Multiplexing - STDM*), e
- **Multiplexação por Divisão de Frequência** (*Frequency Division Multiplexing - FDM*).
- **Multiplexação Estatística** (*Statistic Multiplexing*).

STDM e FDM

STDM – a ideia fundamental é dividir o tempo em intervalos de mesma duração, e dar a cada fluxo uma oportunidade de enviar seus dados pelo mesmo enlace físico.

FDM – a ideia neste tipo de multiplexação é transmitir cada fluxo pelo enlace físico numa frequência diferente.

Limitações de STDM e FDM

Estas duas formas de Multiplexação tem as seguintes limitações:

- Se um dos nodos não tem dados a transmitir, o espaço de tempo ou frequência reservado para esse nodo não é usado e, portanto perde-se tempo ou frequências;
- Estas duas formas de multiplexação são limitadas para os casos em que o numero de fluxos é fixo e conhecido a priori. Não seria pratico voltar a definir novos intervalos de tempo ou novas frequências de variar o numero de fluxos durante o processo de transmissão,
- Um problema do STDM é a perda de conexão. Caso uma estação ociosa fique ativa e o roteador não possua recursos livres, a conexão é perdida

Multiplexação Estatística

A Multiplexação Estatística tem duas ideias subjacentes

- É Similar a STDM
- A única diferença é que a alocação de tempo é função da demanda do que em intervalos de tempo pré-definidos.

Este método resolve o problema da não utilização do canal ou nodo para os casos em que os utilizadores dos intervalos de tempo (quanta) não precisam de utilizar o enlace (Link).

Multiplexação Estatística

Porém, a Multiplexação estatística não tem um mecanismo para garantir que todos os fluxos eventualmente terão a sua vez de transmitir no enlace físico (Link).

Para Resolver este problema este tipo de multiplexação define um limite superior ou máximo dos blocos de dados que cada fluxo pode transmitir num determinado intervalo de tempo

Esse bloco de dados superior é designado de Pacote

A Mensagem pode ter que ser dividida em pacotes

A origem pode ter que fragmentar a mensagem em vários pacotes.

Bibliografia consultada

- Peterson, L. L., & Davie, B. S. (2011). *Computer Networks: a systems approach*. San Francisco: Morgan Kufmann.
- Torres, G. (2001). *Redes de Computadores Curso Completo*. Axcel Books do Brasil Editora.
- Véstias, M. (2009). *Redes Cisco - Para profissionais*. Lisboa: FCA - Editora de Informática, LDA.

Questões de reflexão

1. Qual é a diferença existente entre Nós que implementam a Rede e Nós que usam a rede? Desenhe um esquema de uma rede representando a sua explicação.
2. Qual é a relação existente entre multiplexação e partilha económica de recursos?
3. Fale sobre o primeiro requisito de uma rede de computadores, de acordo com a sequência apresentada na presente aula.

OBRIGADO !!!