


Redes Rafael Reale; Volnys B. Bernal

Rede de Computadores (Técnico em Informática)

Rafael Freitas Reale
reale@ifba.edu.br
<http://www.rafaelreale.net>

Volnys Borges Bernal
volnys@lsi.usp.br
<http://www.lsi.usp.br/~volnys>



LSITEC

Redes Rafael Reale; Volnys B. Bernal

Agenda da Teoria Base – Aula 1

- Sistemas de Computação
- Rede de Computadores
- Linhas de comunicação
- Topologia
- Outras definições

LSITEC

Redes Rafael Reale; Volnys B. Bernal

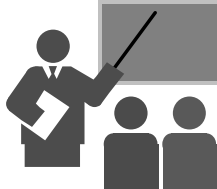
Agenda da Unidade I

- Teoria Básica de Redes
- Arquitetura em Camadas
 - ✧ Modelo OSI e Arquitetura TCP/IP
- Meios Físicos – Nível Físico

LSITEC

Redes Rafael Reale; Volnys B. Bernal

Sistema de Computação




LSITEC

Redes Rafael Reale; Volnys B. Bernal

Sistema de Computação


- **Quase toda corporação possui atualmente um sistema de computação que auxilia as atividades da corporação**
- **No passado**
 - ✘ **computadores isolados**
 - ↓ não conectados em rede
 - ✘ **não interoperáveis**
 - ↓ não era possível a troca de informações entre computadores de diferentes fabricantes
 - ↓ cada fabricante utilizava padrões próprios



Redes Rafael Reale; Volnys B. Bernal

Sistema de Computação


- **Características atuais (cont.)**
 - ✘ **Interoperável**
 - ↓ facilidade de troca de informações entre computadores
 - ↓ facilidade de troca de informações entre aplicações
 - ↓ recursos (arquivos, dispositivos, etc) são compartilhados entre computadores
 - ✘ **Utiliza tecnologia Internet**
 - ↓ Pilha de protocolos TCP/IP
 - ↓ Aplicações Internet: WWW, FTP, Correio Eletrônico
 - ✘ **Rede de comunicação**
 - ↓ Vital para atender estas características



Redes Rafael Reale; Volnys B. Bernal

Sistema de Computação


- **Características atuais**
 - ✘ **Sistema de Computação Distribuído**
 - ↓ Em contraste aos sistemas centralizados em Mainframe do passado
 - ↓ Computadores distribuídos e interconectados em rede
 - ↓ Computadores de menor desempenho possuem uma melhor relação custo/benefício
 - ↓ Aplicação está distribuída em diversos computadores
 - ✘ **Modelo cliente-servidor**
 - ✘ **Computadores**
 - ↓ Computadores menores para uso pessoal
 - ↓ Computadores de maior desempenho como servidores
 - ✘ **Compartilhamento de recursos**



Redes Rafael Reale; Volnys B. Bernal

Sistema de Computação


- **Utilizado nas mais diversas áreas**
 - ✘ **Automação de escritórios**
 - ✘ **Automação comercial**
 - ✘ **Automação bancária**
 - ✘ **Automação industrial**
 - ✘ **Entretenimento**
 - ↓ Jogos
 - ↓ Informações On-line
 - ◆ Notícias
 - ◆ Previsão do tempo



Redes Rafael Reale; Volnys B. Bernal

Sistema de Computação


- Internet
 - ✘ Rede mundial de computadores
 - ✘ Impos como padrão de comunicação a pilha TCP/IP
 - ✘ Impos aumento de produtividade
 - ↓ Facilidade e velocidade de consulta de informações
 - ↓ Facilidade e velocidade de troca de informações
 - ✘ Principais Serviços/Ferramentas
 - ↓ Navegadores (Browsers) WEB
 - ↓ Correio Eletrônico



Redes Rafael Reale; Volnys B. Bernal

Sistema de Computação


- Sistema de Computação
 - ✘ Serviço crítico
 - ↓ Vital para a operação das empresas atualmente
 - ✘ Qualquer problema pode causar grande prejuízo
- Rede de computadores
 - ✘ Elo principal



Redes Rafael Reale; Volnys B. Bernal


Sistema de Computação


- Aplicações emergentes
 - ✘ Comércio Eletrônico
 - ✘ Vídeo conferência
 - ✘ Audio e vídeo sob demanda



Redes Rafael Reale; Volnys B. Bernal

Rede de computadores






Redes Rafael Reale; Volnys B. Bernal

Rede de computadores

□ Uma **Rede de Computadores** é formada por um conjunto de **módulos processadores (MPs)** capazes de trocar informações e compartilhar recursos, interligados por um sistema de comunicação.



Rede de Comunicação

□ **Módulos Processadores:** qualquer dispositivo capaz de se comunicar através do sistema de comunicação por troca de mensagens.

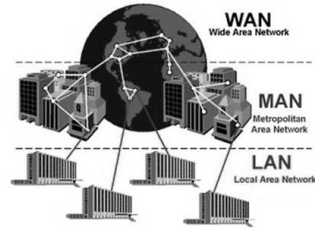
LSITEC

Redes Rafael Reale; Volnys B. Bernal

Rede de Computadores

□ **Classificação quanto à distância dos MPs**

- ✘ (1) **Rede Local**
 - ↓ LAN (Local Area Network)
- ✘ (2) **Rede Metropolitana**
 - ↓ MAN (Metropolitan Area Network)
- ✘ (3) **Rede de Longa Distância**
 - ↓ Também chamada de Rede Geograficamente Distribuída
 - ↓ WAN (Wide Area Network)



LSITEC

Redes Rafael Reale; Volnys B. Bernal

Rede de computadores

□ Um **Sistema de comunicação** consitui-se de um arranjo **topológico** interligando os vários **módulos processadores** através de **enlaces físicos** (meios de transmissão) e de um **conjunto de regras** com o fim de organizar a comunicação (protocolos).

LSITEC

Redes Rafael Reale; Volnys B. Bernal

Rede de Computadores

□ (1) **Rede Local**

- ✘ Permite a interconexão de equipamentos de comunicação de dados em uma pequena região, geralmente sala, prédio e campus.
- ✘ **Características**
 - ↓ Geralmente de propriedade privada e interna
 - ↓ Alta taxa de transmissão
 - ◆ Atualmente de 100 Mbps a Gbps
 - ◆ Baixas taxas de erro

LSITEC

Redes Rafael Reale; Volnys B. Bernal

Rede de Computadores

□ (2) Rede Metropolitana

- ⌘ Permite interconexão de equipamentos de comunicação de dados em uma área metropolitana
- ⌘ Características
 - ↓ Alta taxa de transmissão
 - ↓ Equipamentos caros
 - ↓ Utilizam-se principalmente de fibras ópticas e eventualmente de links de rádio ou links seriais

LSITEC

Redes Rafael Reale; Volnys B. Bernal

Rede de Computadores

□ Parâmetros importantes para comparação de tecnologia de redes

- ⌘ Custo
- ⌘ Retardo de Transferência
- ⌘ Capacidade de transmissão
- ⌘ Confiabilidade
- ⌘ Modularidade
- ⌘ Compatibilidade/Interoperabilidade
- ⌘ Sensibilidade Tecnológica

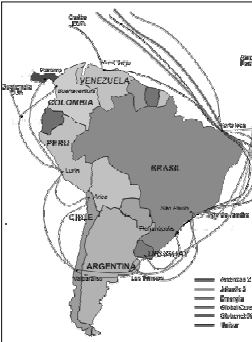
LSITEC

Redes Rafael Reale; Volnys B. Bernal

Rede de Computadores

□ (3) Rede de Longa Distância

- ⌘ Permite interconexão de equipamentos de comunicação de dados entre cidades, países ou continentes
- ⌘ Características
 - ↓ É geralmente um serviço público (apesar de poder ser administrado por uma entidade privada)
 - ↓ Custo muito elevado devido a distância
 - ↓ Utilizam-se de satélites, enlaces de microondas ou cabos submarinos
 - ↓ Pequena Largura de Banda
 - ↓ Alta taxa de erros
 - ↓ Por questões de confiabilidade é importante o estabelecimento de caminhos alternativos



LSITEC

Redes Rafael Reale; Volnys B. Bernal

Parâmetros importantes

□ Custo


- ⌘ Dividido entre:
 - ↓ Custo da interface de rede para os computadores
 - ↓ Custo do meio de comunicação
 - ◆ Custo de implantação
 - ◆ Aluguel de linhas (WAN)
 - ↓ Custo de equipamentos de interconexão
 - ↓ Custo de operação
 - ↓ Custo de manutenção

LSITEC

Redes Rafael Reale; Volnys B. Bernal

Parâmetros importantes


- Retardo de Transferência
 - ✘ Retardo de acesso + retardo de transmissão
 - ✘ Retardo de acesso
 - ↓ Tempo que uma estação espera, a partir do momento em que uma mensagem está pronta para ser transmitida, até o momento em que ela consegue transmitir com sucesso
 - ↓ Muitas vezes é necessário esperar que o meio de comunicação "desocupe" para poder transmitir uma mensagem
 - ✘ Retardo de transmissão
 - ↓ Intervalo de tempo decorrido desde o início da transmissão de uma mensagem até o momento em que a mensagem chega ao destino
 - ↓ Exemplo:
 - ◆ Redes locais: baixo tempo de transmissão
 - ◆ Links de satélite: alto tempo de transmissão



Redes Rafael Reale; Volnys B. Bernal

Parâmetros importantes


- Confiabilidade
 - ✘ Pode ser avaliada em:
 - ↓ Tolerância a falhas
 - ◆ Indica se é possível operar mesmo com a presença de falhas
 - ↓ Tempo médio entre falhas
 - ◆ MTBF - *Medium Time Between Failures*
 - ◆ Medido geralmente em horas
 - ◆ Relacionado à
 - ☒ confiabilidade de componentes
 - ☒ redundância
 - ↓ Tempo médio para reparo
 - ◆ MTTR - *Medium Time To Repair*



Redes Rafael Reale; Volnys B. Bernal

Parâmetros importantes


- Capacidade de transmissão
 - ✘ bps - bits por segundo
 - ✘ capacidade, em bps, suportado por um meio
 - ✘ Obs.: Tempo estimado para download de uma arquivo = tamanho do arquivo(em bits) / largura de banda



Redes Rafael Reale; Volnys B. Bernal

Parâmetros importantes

- Modularidade
 - ✘ grau de alteração de desempenho e funcionalidade que um sistema (rede) pode sofrer
 - ✘ Benefícios
 - ↓ facilidade para modificação
 - ↓ facilidade para crescimento
 - ↓ facilidade de uso de um conjunto de componentes básicos



Redes Rafael Reale; Volnys B. Bernal


Parâmetros importantes

- ❑ **Compatibilidade / Interoperabilidade**
 - ✘ capacidade que o sistema (rede) possui para se ligar a dispositivos de vários fabricantes
 - ↓ a nível de hardware
 - ↓ a nível de software

LSITEC

Redes Rafael Reale; Volnys B. Bernal

Linhas de comunicação



LSITEC

Redes Rafael Reale; Volnys B. Bernal

Parâmetros importantes

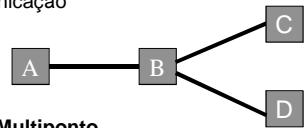
- ❑ **Sensibilidade Tecnológica**
 - ✘ relacionada à evolução da tecnologia
 - ✘ capacidade de suportar
 - ↓ maior capacidade de transmissão
 - ↓ suporte a novas aplicações
 - ↓ suporte a novos padrões
 - ↓ novos meios de transmissão
 - ✘ não deve ser vulnerável à novas tecnologias
 - ✘ quanto mais vulnerável à novas tecnologias mais sensível tecnologicamente

LSITEC

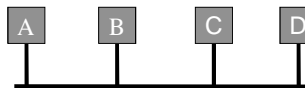
Redes Rafael Reale; Volnys B. Bernal

Linhas de comunicação

- ❑ **Tipos**
 - ✘ **Ligação Ponto a ponto**
 - ↓ A ligação permite a presença de apenas dois pontos de comunicação



- ✘ **Ligação Multiponto**
 - ↓ A ligação permite a presença de vários pontos de comunicação

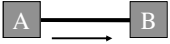
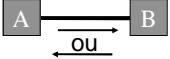
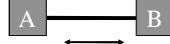



LSITEC

Redes Rafael Reale; Volnys B. Bernal

Linhas de comunicação

Formas de utilização

- ✘ **Simplex**
 - ↓ O enlace é utilizado apenas em um dos sentidos de transmissão
- ✘ **Half-duplex**
 - ↓ O enlace é utilizado nos dois sentidos de transmissão, porém apenas um por vez
- ✘ **Full-duplex**
 - ↓ O enlace é utilizado nos dois possíveis sentidos de transmissão




Redes Rafael Reale; Volnys B. Bernal

Topologias


Topologias comuns em LANs e WANs


- ✘ **Multiponto**
 - ↓ Barramento
- ✘ **Ponto a Ponto**
 - ↓ Estrela
 - ↓ Anel
 - ↓ Árvore
 - ↓ Totalmente Ligada (completa)
 - ↓ Parcialmente Ligada (irregular)



Redes Rafael Reale; Volnys B. Bernal

Topologias

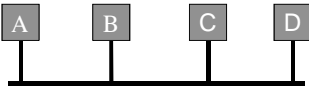





Redes Rafael Reale; Volnys B. Bernal

Topologias

Barramento (Multiponto)

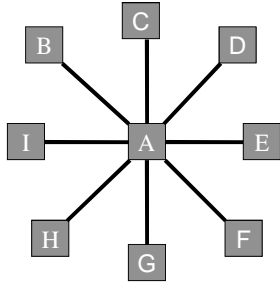





Redes Rafael Reale; Volnys B. Bernal

Topologias

Estrela (Ponto a Ponto)



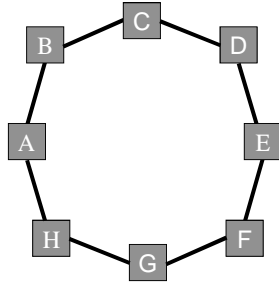
A central node labeled 'A' is connected to eight peripheral nodes labeled 'B', 'C', 'D', 'E', 'F', 'G', 'H', and 'I' in a star configuration.




Redes Rafael Reale; Volnys B. Bernal

Topologias

Anel (Ponto a Ponto)



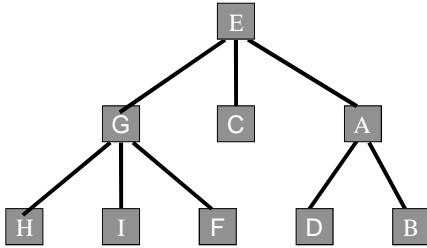
Nine nodes labeled 'A' through 'I' are arranged in a circle and connected to their immediate neighbors in a closed loop.




Redes Rafael Reale; Volnys B. Bernal

Topologias

Árvore (Ponto a Ponto)



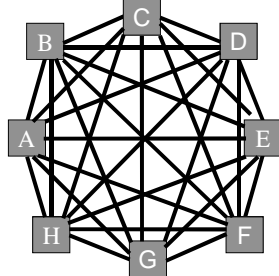
A hierarchical tree structure with root node 'E'. Node 'E' connects to 'G', 'C', and 'A'. Node 'G' connects to 'H', 'I', and 'F'. Node 'A' connects to 'D' and 'B'.




Redes Rafael Reale; Volnys B. Bernal

Topologias

Totalmente Ligada, Completa, Malha ou Mesh (Ponto a Ponto)



All nine nodes labeled 'A' through 'I' are arranged in a circle and connected to every other node in the network, forming a complete graph.



Redes Rafael Reale; Volnys B. Bernal

Topologias

Parcialmente Ligada ou Irregular (Ponto a Ponto)

```

graph TD
    A --- B
    A --- H
    B --- C
    C --- D
    C --- G
    D --- E
    E --- F
    F --- G
    H --- G
  
```

LSITEC

Redes Rafael Reale; Volnys B. Bernal

Endereçamento de mensagens

Unicast

- ✘ quando a mensagem que é enviada para um único (específico) elemento

Broadcast

- ✘ quando a mensagem que é enviada para todos os elementos
- ✘ neste caso existe uma única mensagem cujo endereço de destino é um endereço broadcast

Multicast

- ✘ quando a mensagem que é enviada para um subconjunto selecionado de elementos
- ✘ neste caso existe uma única mensagem cujo endereço de destino é um endereço multicast

LSITEC

Redes Rafael Reale; Volnys B. Bernal

Outras definições importantes

LSITEC

Redes Rafael Reale; Volnys B. Bernal

Tipos de Serviços

Orientados a conexão

- ✘ Para poder realizar comunicação com uma entidade parceira é necessário primeiramente estabelecer uma conexão para somente então trocar informações
- ✘ Cria um “tubo” virtual
 - ↓ tudo o que é colocado em uma extremidade chega à outra extremidade na mesma ordem
 - ↓ não necessariamente tudo o que é enviado chega ao destino
- ✘ Ex: Telefone

Datagrama (Não orientados a conexão)


- ✘ Uma entidade pode, a qualquer momento, enviar uma mensagem a uma outra entidade
- ✘ Não é obrigatório que as mensagens cheguem na mesma ordem na qual foram enviadas
- ✘ Ex: Correio

LSITEC

Redes Rafael Reale; Volnys B. Bernal


Banda Larga x Banda Base


- Banda Base**
 - ⌘ *Baseband*
 - ⌘ O sinal é simplesmente colocado no meio de transmissão sem se utilizar qualquer tipo de modulação
- Broadband**
 - ⌘ Utiliza modulação
 - ⌘ Permite a transmissão de vários "canais" ao mesmo tempo
 - ⌘ Geralmente unidirecional



Redes Rafael Reale; Volnys B. Bernal

Bibliografia deste módulo






Redes Rafael Reale; Volnys B. Bernal

Técnicas de Detecção de Erros

- Bit de paridade**
 - ⌘ Um bit de detecção é acrescentado geralmente a um byte (8 bits)
- CRC**
 - ⌘ Código de Redundância Cíclica
 - ⌘ Permite detecção de erros de transmissão



Redes Rafael Reale; Volnys B. Bernal

Bibliografia deste módulo

- Livros**
 - ⌘ **SOARES, LUIZ F. G.**
 - ↓ Redes de computadores: das LANs MANs e WANs às redes ATM.
 - ↓ Editora Campus. 1995
 - ⌘ **TANENBAUM, ANDREW S.**
 - ↓ Computer Networks. 3rd edition.
 - ↓ Prentice Hall 1996.
 - ⌘ **STALLINGS, WILLIAN.**
 - ↓ Redes e Sistemas de Comunicação de Dados. 5ª edição.
 - ↓ Elsevier 2005.
 - ⌘ **KUROSE, JAMES F.**
 - ↓ Redes de Computadores e a Internet. 3ª edição.
 - ↓ Pearson 2007.

