

REDES DE COMPUTADORES

UNIDADE 1 – Introdução às Redes de Computadores (Aula 2 – Conceitos Básicos)

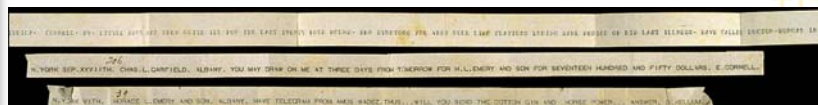
Prof. Ivan Nunes da Silva

1. Breve Histórico (Parte I)

- **1844: Telégrafo** → primeiro sistema de comunicação digital através de sinais elétricos.



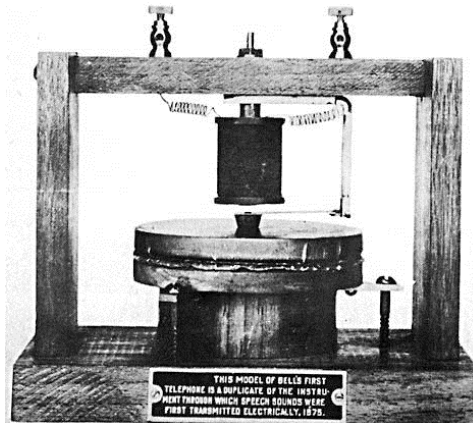
Telégrafo utilizado na primeira transmissão em maio de 1844



Mensagem Transmitida

1. Breve Histórico (Parte II)

- **1876: Telefone** → primeiro sistema de comunicação analógico através de sinais elétricos.

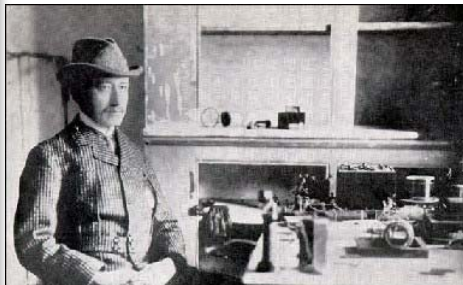


Primeiro telefone

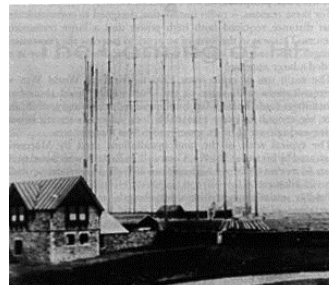
3

1. Breve Histórico (Parte III)

- **1901: Radiocomunicação à Longa Distância** → (EUA ↔ Inglaterra) → Guglielmo Marconi.



Marconi na sala de transmissão

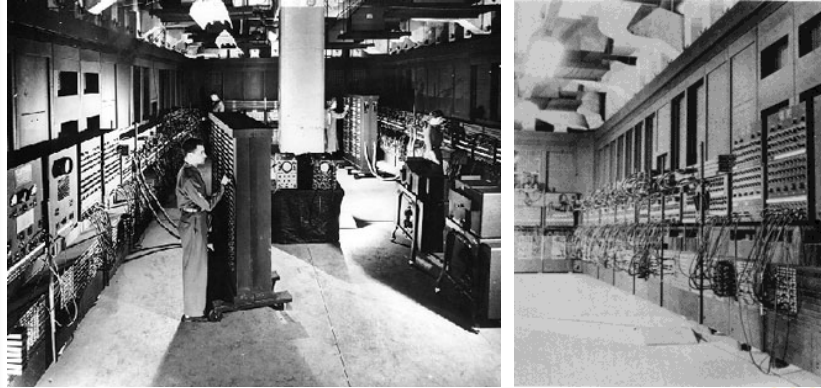


20 mastros, 60 m de altura cada

4

1. Breve Histórico (Parte IV)

- **1945: ENIAC** → precursor dos computadores modernos
 - *Electronic Numerical Integrator and Calculator (Philadelphia, Pennsylvania)*

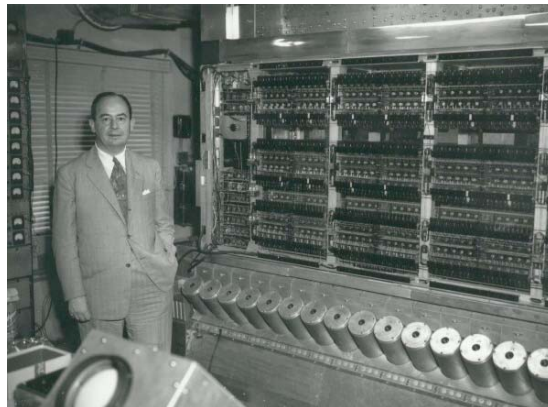


- 70.000 resistores
- 17.468 válvulas
- 500.000 conexões/solda
- 6.000 relés
- 30 toneladas
- Ocupava 180 m²
- 5,5 m de altura
- 25 m de comprimento
- Consumo de 200 kW
- Realizava 5.000 adições e 360 multiplicações por segundo
- Memória de 200 bits (20 registradores de 10 bits)

5

1. Breve Histórico (Parte V)

- **1952: IAS (Institute of Advanced Studies / Princeton)**
Arquitetura de “von Neumann” → memória, ULA, UC, dispositivo E/S.



6

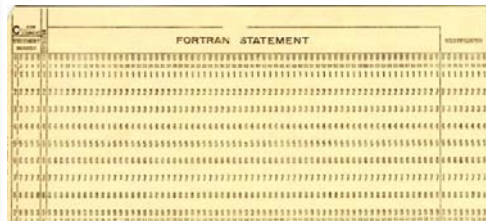
1. Breve Histórico (Parte VI)

● Até a década de 1950:

- Os computadores eram operados por pessoal especializado.
- Não havia interação entre o usuário e a máquina.
- Sistema “batch”.

● Década de 1960:

- Desenvolveu-se o conceito de terminais interativos.
- *Time Sharing* (tempo compartilhado).
 - Revezamento da CPU → interação entre o usuário e a máquina.
- Pesquisadores do MIT começam a trabalhar com projetos de trocas de pacotes de informações, substituindo circuitos físicos na comunicação, tornando-se o meio mais bem sucedido da história da comunicação.



7

1. Breve Histórico (Parte VII)

● 1969:

- ARPANET → precursora da Internet.
- ARPA = Agência de Projetos de Pesquisa Avançados do Departamento de Defesa dos EUA.

● 1970:

- ARPANET liberada para universidades com pesquisas militares.

● 1972:

- Ray Tomlinson cria os programas **SNDMSG** e **READMAIL** e insere o “@” para endereçar mensagens eletrônicas (E-Mail).



8

1. Breve Histórico (Parte VIII)

- **1974:**
 - Xerox testa o protótipo Ethernet.
- **1981:**
 - Militares testam o TCP/IP.
 - Internet toma a forma atual.
- **1983:**
 - ARPANET é separada em militar e civil e passa a utilizar TCP/IP.
- **Década de 1980:**
 - Barateamento e evolução dos componentes eletrônicos.
 - Aparecimento do PC.
- **Década de 1990:**
 - Explosão no uso das redes de computadores e da Internet.



9

1. Breve Histórico (Parte IX)

● 2013: O Supercomputador Tianhe-2 (chinês)



- Capacidade de 33,68 petaflops (33,68 quatrilhões de cálculos por segundo).
- É 74% mais rápido do que o antigo campeão (Titan/USA).
- Tem 16 mil nós de processamento, cada um deles tem 2 processadores e 3 coprocessadores.
- Utiliza 32 mil chips Intel Ivy Bridge Xeon, aliado a mais 48 mil coprocessadores Xeon Phi, totalizando 3,12 milhões de núcleos.
- Conta com 12,4 petabytes (12.400 terabytes) de armazenamento e 1,4 petabytes de memória.
- O sistema roda o Kylin Linux, uma distribuição do Linux desenvolvida na China.

10

1. Breve Histórico (Parte X)

● Sintetização da Evolução da Memória Secundária (Disco Rígido)



Quando: 1956
Marca: IBM
Altura: 1,20 metro
Peso: 1 tonelada
Memória: 5 Mbytes
Preço: 790.000 reais



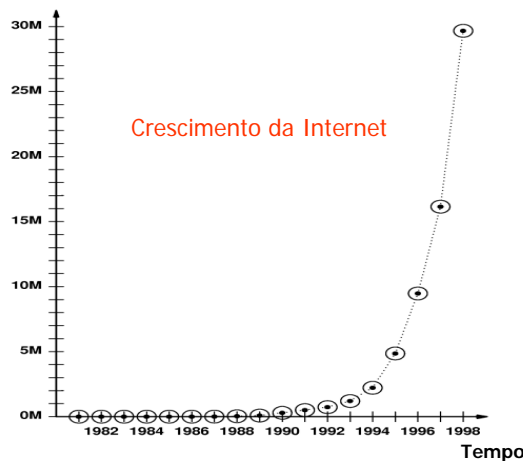
Quando: 2012
Marca: Seagate (GoFlex Desk)
Altura: 15,8 centímetros
Peso: 1080 gramas
Memória: 4 Tbytes
Preço: 500 reais

Conclusão: na comparação com primeiro HD da história, um dos menores disco compacto do mercado é cerca de 8 vezes menor, 920 vezes mais leve e com memória 800.000 vezes maior.

11

1. Breve Histórico (Parte XI)

Milhões de computadores



- Número de Usuários no Brasil (IBGE): 32,1 (2005) // 35,3 (2006); 94 milhões (Junho/2014).
- Número de Usuários no Mundo : 2,6 bilhões (Março/2014).

12

1. Breve Histórico (Parte XII)

Linha Sucessória Resumida das Redes:

1. Sistemas em “Batch” (em Lote):

- Programas submetidos em lotes para processamento em um sistema de comunicação, não havendo interação entre usuários e programas.

2. Sistemas em “Time-Sharing”:

- Os usuários interagem, através de terminais, com seus programas em execução no sistema de computação.

3. Sistemas em “Rede”:

- Computadores autônomos são conectados através de um sistema de comunicação.



13

2. Conceitos Básicos (Parte I)

O que são Redes de Computadores:

- Conjunto de computadores autônomos interligados por um sistema de comunicação, capazes de trocar informações de forma confiável e compartilhar recursos (hardware, software e dados).

Objetivos Gerais das Redes:

- Compartilhamento de recursos.
- Construção de sistemas com maior desempenho e confiabilidade.
- Atuação como meio de compatibilização entre usuários de características heterogêneas.



14

2. Conceitos Básicos (Parte II)

Ilustração de Uma Rede de Computadores:



15

2. Conceitos Básicos (Parte III)

Vantagens das Redes de Computadores (Corporativas):

- Redução de custos através do compartilhamento de dados e periféricos.
- Padronização dos aplicativos.
- Aquisição de dados em tempo hábil, permitindo ganho de agilidade na troca de informações.
- Comunicação mais eficaz, possibilitando o trabalho cooperativo entre funcionários distantes entre si.
- Alta confiabilidade do sistema:
 - Transmissão de informações na rede.
 - Capacidade de realização de backups em diversas máquinas da rede.

16

2. Conceitos Básicos (Parte IV)

Vantagens das Redes de Computadores (Personais):

- **Acesso a Informações:**
 - Acesso a informações remotas de interesse pessoal, como informações bancárias, notícias, compras on-line, pesquisas diversas em bibliotecas digitais, etc.
- **Comunicação Pessoa a Pessoa**
 - Troca de mensagens via e-mail, chat, videoconferência, ensino a distância, newsgroups, etc.
- **Entretenimento**
 - Vídeo e rádio sob demanda, jogos em tempo real com várias pessoas, navegação web, etc.



17

2. Conceitos Básicos (Parte V)

O que são Módulos Processadores:

- Módulos autônomos responsáveis pela manipulação da informação.
- Devem cooperar entre si para garantir o controle e o gerenciamento dos recursos e da troca de informações.

Sistema de Comunicação:

- Arranjo topológico interligando os computadores através de enlaces físicos e de um conjunto de regras a fim de organizar a comunicação (protocolos).
 - Enlaces físicos (meios de transmissão + amplificadores/repetidores).



18

2. Conceitos Básicos (Parte VI)

Meio de Transmissão:

- Caracteriza o meio físico pelo qual os sinais eletromagnéticos contendo informação (dados) são transportados entre pontos distantes.
- Os meios físicos podem ser:
 - Condutores metálicos (coaxial e par trançado).
 - Fibra óptica.
 - Espaço livre.



19

2. Conceitos Básicos (Parte VII)

Protocolo de Comunicação:

- Conjunto de procedimentos padronizados (regras) que governam a troca ordenada e automática de dados entre computadores.
- Especificam o formato e o significado das mensagens trocadas.

"Parlez-vous
Francais?"



"?"

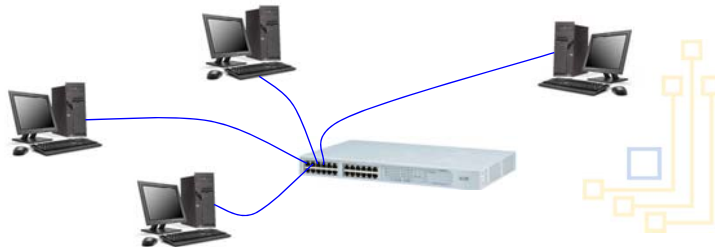


20

2. Conceitos Básicos (Parte VIII)

Exemplos de Redes de Computadores:

- O que É uma Rede de Computadores?
 - Vários computadores (estações) interligados.
 - Mainframe, servidores e estações interligados.
 - Servidores, estações e PDA (Palmtop) interligados.
- Exemplo 1: Computadores semelhantes interligados:



21

2. Conceitos Básicos (Parte IX)

Exemplos de Redes de Computadores:

- Exemplo 2: Computadores de diferentes arquiteturas interligados:
 - Os módulos de processamento podem possuir diferentes arquiteturas, conservando a independência e podendo executar diferentes sistemas operacionais.

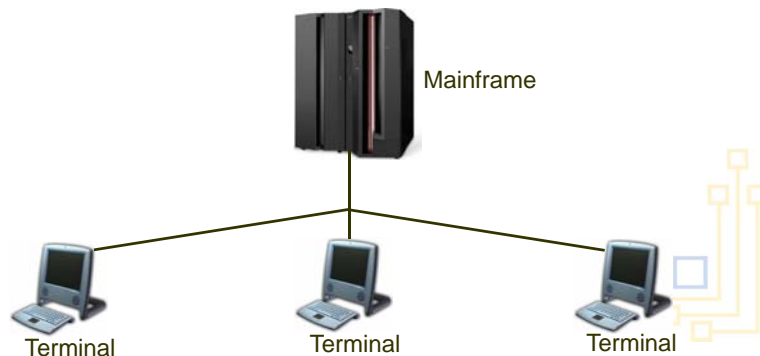


22

2. Conceitos Básicos (Parte X)

Exemplos de Redes de Computadores:

- O que **NÃO É** uma Rede de Computadores?
 - Mainframe com vários terminais.
 - Elementos mestre/escravo.



23

2. Conceitos Básicos (Parte XI)

Sistemas Distribuídos:

- Computadores autônomos interconectados são transparentes aos usuários.
- Usuário de um sistema distribuído não percebe a existência de múltiplos processadores.
- A alocação de tarefas a processadores, arquivos a disco, movimento de arquivos e todas as outras funções do sistema, devem ser automáticas.
- Tudo se passa como se houvesse um único processador virtual.
- É um caso especial de redes de computadores.



24

2. Conceitos Básicos (Parte XII)

Sistemas Distribuídos:

- Sistema Distribuído do tipo *Beowulf* usado para pesquisa de drogas contra a tuberculose: Laboratório de Sistemas Biomoleculares – UNESP (São José do Rio Preto).



25



2. Conceitos Básicos (Parte XIII)

Sistemas Distribuídos:

- Sistema Distribuído Linux Columbia da NASA: 10.240 processadores.



26



2. Conceitos Básicos (Parte XIV)

Redes de Computadores e Sistemas Distribuídos (Ponto de Vista do Usuário):

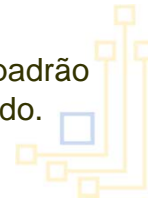
- **Numa Rede de Computadores:**

- O Usuário deve, abrir uma sessão em uma determinada máquina, submeter uma tarefa remota, mover arquivos e gerir a rede.

- **Num Sistema Distribuído:**

- Tudo é feito pelo Sistema Operacional, sem conhecimento do usuário.

- **Observação:** Uma rede de computadores padrão não se configura como um sistema distribuído.



27

3. Tipos de Redes (Parte I)

Redes de Computadores são classificadas em três grupos principais:

- LAN – Local Area Network
 - Redes Locais.
- MAN – Metropolitan Area Network.
 - Redes Metropolitanas
- WAN – Wide Area Network.
 - Redes de Longa Distância.
 - Redes Geograficamente Distribuídas.

Critérios Empregados na Classificação:

- Abrangência geográfica.
- Distância entre nós.



28

3. Tipos de Redes (Parte II)

Características das Redes LAN:

- Distâncias entre os módulos processadores de poucos metros a alguns quilômetros.
- Conexão de equipamentos de comunicação de dados numa pequena região.
- Computadores e periféricos podem estar ligados por cabo em uma área limitada:
 - Ex: departamento de uma empresa.
- Altas taxas de transmissão (até 1 Gbps).
- Baixas taxas de erro (1 erro em 10^{11} bits transmitidos).
- Normalmente de propriedade privada.

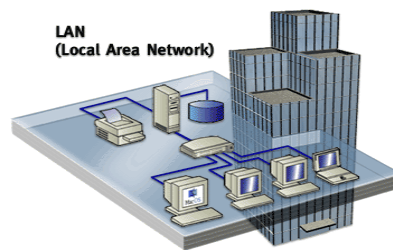


29

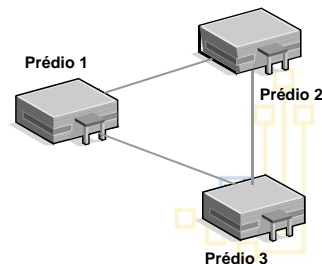
3. Tipos de Redes (Parte III)

Exemplos de LAN:

- LAN em um único prédio:



- LAN abrangendo vários prédios:

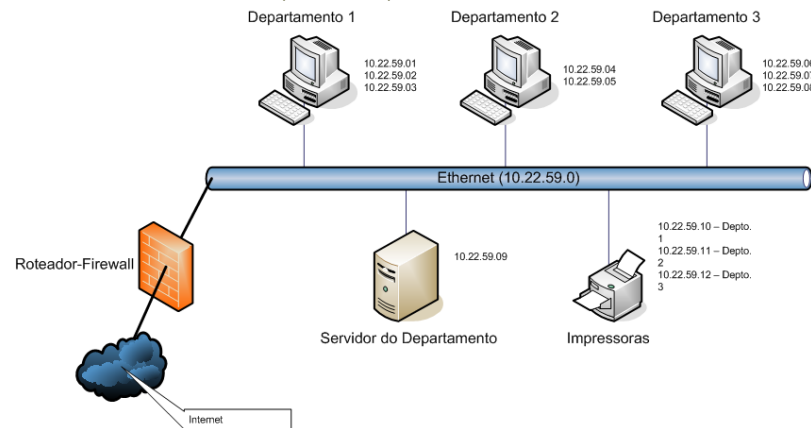


30

3. Tipos de Redes (Parte IV)

Exemplos de LAN:

- LAN interligada à internet
 - Internet e LAN (Ethernet) são coisas diferentes.



31

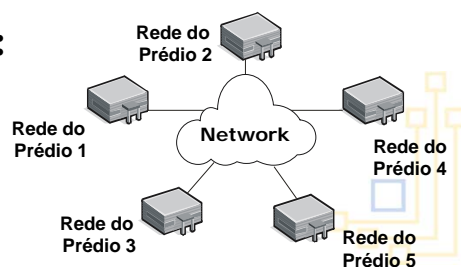
3. Tipos de Redes (Parte V)

Características das Redes MAN:

- Distância dos módulos processadores atinge distâncias metropolitanas.
- Abrangem áreas superiores às LANs.
- Operam geralmente em velocidades superiores.
- Meios de transmissão:
 - Cabos ópticos.
 - Cabos coaxiais.
- Redes de propriedade privada ou pública.

Exemplos de MAN:

- MAN de uma área metropolitana:



32

3. Tipos de Redes (Parte VI)

Características das Redes WAN:

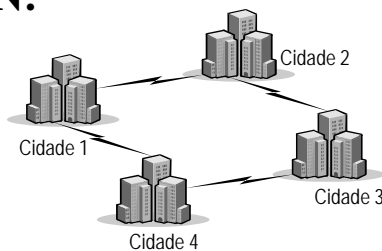
- Compartilhar recursos especializados por uma maior comunidade de usuários geograficamente dispersos.
- Conecta LAN's geograficamente distantes.
- Custo de comunicação bastante elevado.
- Principais meios de transmissão:
 - Cabos ópticos.
 - Satélites e microondas.
 - Linhas telefônicas (desuso).
- Redes tipicamente públicas:
 - Por terem um custo de comunicação bastante elevado (circuitos para satélites e enlaces de microondas).

33

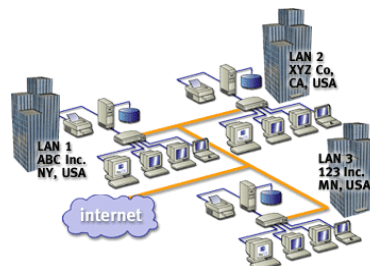
3. Tipos de Redes (Parte VII)

Exemplos de WAN:

- WAN interligando diferentes cidades:



- WAN interligando LANs de diferentes localizações:



Google está implantando uma rede de cabo submarino de 60 Tbps no Pacífico ligando Estados Unidos e Japão (US\$300 milhões).

34

4. Parâmetros de LAN (Parte I)

Os principais parâmetros que permitem comparar as LANs são:

- **Custo da rede.**
- **Retardo de transferência.**
- **Desempenho.**
- **Confiabilidade.**
- **Modularidade.**
- **Compatibilidade.**



35

4. Parâmetros de LAN (Parte II)

O Parâmetro de Custo:

- **Custo envolvido com as estações de processamento.**
- **Custo envolvido às interfaces com o meio de comunicação.**
- **Custo envolvido com o meio de comunicação propriamente dito.**



36

4. Parâmetros de LAN (Parte III)

Os Parâmetros de Retardo:

- **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 esta mensagem é transmitida com sucesso.

- **Retardo de Transmissão**

- Intervalo de tempo decorrido desde o início da transmissão de uma mensagem pela estação de origem até o momento em que a mensagem chega à estação destino.

- **Retardo de Transferência**

- Soma dos retardos de acesso e de transmissão.
- Inclui todo o tempo de entrega de uma mensagem, desde o momento em que se deseja transmiti-la até o momento em que ela chega para ser recebida pelo destinatário.

37

4. Parâmetros de LAN (Parte IV)

O Parâmetro de Desempenho:

- É essencial para o bom desempenho de uma rede local a seleção de um mecanismo de interconexão.
- Fatores determinantes:
 - Topologia do meio de conexão.
 - Protocolo de comunicação.
 - Velocidade de transmissão.

O Parâmetro de Confiabilidade:

- Pode ser avaliada em termos de:
 - Tempo médio entre falhas.
 - Tolerância a falhas.
 - Degradação amena.
 - Tempo de reconfiguração após falhas.
 - Tempo médio de reparo.

38

4. Parâmetros de LAN (Parte V)

O Parâmetro de Modularidade:

- Grau de alteração de desempenho e funcionalidade que a LAN pode sofrer sem mudar o projeto original.
- Facilidade de modificação.
- Facilidade para crescimento.
- Facilidade para uso de um conjunto de componentes básicos.

O Parâmetro de Compatibilidade:

- Também chamada de interoperabilidade.
- Capacidade que a rede possui de ligar-se a dispositivos de fabricantes diferentes.



39

Fim da Apresentação



40