

SSC 140 - SISTEMAS OPERACIONAIS I

Turmas A e B

Aula 1 - Histórico

Profa. Sarita Mazzini Bruschi

Slides de autoria de
Luciana A. F. Martimiano baseados no livro
Sistemas Operacionais Modernos de A. Tanenbaum

Histórico

Geração Zero – Computadores Mecânicos (1642 - 1945)

□ Blaise Pascal (1623 - 1662)

- Construiu em 1642 a primeira máquina de calcular, baseada em engrenagens e alavancas, e que permitia fazer adições e subtrações

□ Leibniz (1646 - 1716)

- Construiu outra máquina no mesmo estilo, porém permitia também a realização de multiplicações e divisões

2

Histórico

Geração Zero – Computadores Mecânicos (1642 - 1945)

□ Charles Babbage (1792 – 1871)

- Máquina Diferencial: implementava o método de diferenças finitas para navegação naval. A saída era gravada em pratos de aço
- Máquina Analítica: proposta de uma máquina de propósito geral. Era composta por quatro componentes: memória, unidade de computação, unidade de entrada e unidade de saída

3

Histórico

Geração Zero – Computadores Mecânicos (1642 - 1945)

□ Máquinas a relé

□ Konrad Zuse

□ John Atanasoff e George Stibbitz

- Construíram no final da década de 1930 calculadoras que já usavam aritmética binária e possuíam memória baseada em capacitores.

□ Howard Aiken

- Construiu em 1944 uma máquina de propósito geral chamada Mark I, baseada no trabalho de Babbage, mas que usava relés eletromagnéticos no lugar de engrenagens.

4

Histórico

1ª Geração – Válvulas (1945 - 1955)

□ Segunda Guerra Mundial: grande motivador

□ COLOSSUS

- Primeiro computador digital eletrônico construído pelo Governo Britânico em 1943.
- Objetivo: decodificar as mensagens trocadas pelos alemães durante a Segunda Guerra Mundial, que eram criptografadas por uma máquina chamada ENIGMA.
- Participação de Alan Turing.

5

Histórico

1ª Geração – Válvulas (1945 - 1955)

□ ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Computer)

- Computador eletrônico construído por John Mauchley e J. Presper Eckert (EUA) em 1946 para fins militares.
- 18.000 tubos a vácuo; 1.500 relés; 30 toneladas; 140 kilowatts; 20 registradores de números decimais de 10 dígitos
- Programação feita através de 6.000 switches e de milhares de jumpers (cabos de conexão)
- Participação de John von Neumann.

6

Histórico

1ª Geração – Válvulas (1945 - 1955)

- ❑ John von Neumann
 - Construiu em 1952 o computador IAS (*Institute for Advanced Study* – Princeton, USA)
 - Programa Armazenado: programas e dados representados de forma digital em memória
 - Processamento baseado em aritmética binária, ao invés de decimal

7

Histórico

1ª Geração – Válvulas (1945 - 1955)

- ❑ Máquina de Von Neumann
 - Componentes: Memória, Unidade Lógica e Aritmética (ULA), Unidade de Controle e os dispositivos de entrada/saída.
 - Memória: 4096 palavras de 40 bits (2 instruções de 20 bits ou um inteiro)
 - Instrução: 8 bits para indicar o tipo, 12 bits para endereçar a memória
 - Acumulador: registrador especial de 40 bits. Tem por função armazenar um operando e/ou um resultado fornecido pela ULA.

8

Histórico

2ª Geração – Transistores (1955 - 1965)

- ❑ Invenção do Transistor
 - 1948, Bell Labs, EUA
 - John Bardeen, Walter Brattain e William Shockley
- ❑ TX-0 (Transistorized eXperimental computer 0)
 - Primeiro computador construído com transistor
- ❑ PDP-1
 - 1961, DEC (Digital Equipment Corporation)
 - Primeiro computador comercializado
 - Memória: 4K palavras de 18 bits
 - Ciclo: 5 microsegundos
 - Primeiro computador com display visual: tela de 512x512 pontos
 - Nascimento da indústria de minicomputadores
- ❑ PDP-8
 - Conceito de Barramento único: conjunto de fios paralelos (linhas de comunicação), usado para estabelecer a conexão entre os componentes de um computador.

9

Histórico

3ª Geração – Circuitos Integrados (1965 - 1980)

- ❑ Invenção do circuito integrado de silício (1958, Robert Noyce)
 - Dezenas de transistores em um único chip
 - Possibilitou construir computadores menores, mais rápidos e mais baratos
- ❑ System/360 (IBM, 1965)
 - Multiprogramação: vários programas em memória em execução simultânea (quando um aguardava uma operação de entrada ou saída se completar, outro podia executar). Executa um pseudo paralelismo de execução através do compartilhamento de tempo (time sharing)
- ❑ PDP-11 (DEC, 1970)
 - Sucessor de 16 bits do PDP-8
 - Grande sucesso, especialmente nas universidades

10

Histórico

4ª Geração – Microprocessadores (1980 - ?)

- ❑ VLSI – Very Large Scale Integration
 - Integração de Circuitos em Escala Muito Alta
- ❑ Grande compactação dos circuitos integrados
 - Dezenas de milhares, depois centenas de milhares e finalmente milhões de transistores em um chip
 - Desempenho aumentou muito
 - Preços caíram muito
 - Computadores deixaram de ser privilégio de grandes corporações
 - Início da era do Computador Pessoal

11

Histórico

4ª Geração – Microprocessadores (1980 - ?)

- ❑ Primeiros Computadores Pessoais
 - Desktops
 - Software não era fornecido, o consumidor tinha que escrever seu próprio software
- ❑ Processadores Intel 8080
- ❑ Apple, Apple II
 - Steve Jobs e Steve Wozniak
 - Muito popular para uso doméstico e em escolas
- ❑ IBM PC - Personal Computer (IBM, 1981)
 - Intel 8088
 - Projeto de circuitos público
 - ❑ Objetivo: permitir que outros fabricassem componentes facilmente acopláveis ao PC
 - ❑ Consequência: indústria de clones
 - Sistema operacional: MS-DOS

12

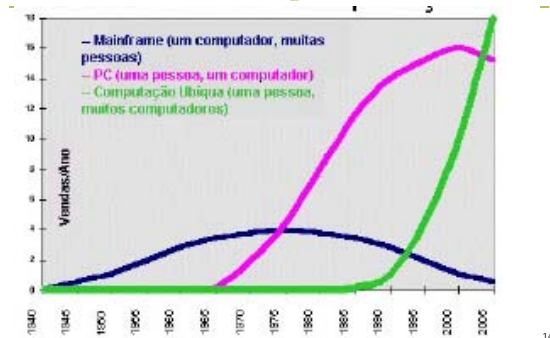
Histórico

5ª Geração – Computadores Invisíveis

- As outras gerações evoluíram através de mudanças arquiteturais
- A 5ª geração é mais uma mudança de paradigma do que uma mudança arquitetural
- Computação Ubíqua ou Pervasiva
 - Mark Weiser (1988)
 - No futuro, os computadores estarão em todos os lugares (*everywhere*) e embutidos em tudo (*everything*), portanto, invisíveis

13

Tendência da Computação



14

Histórico de Evolução (SO)

- Meados do século XIX: Charles Babbage (1792-1871), por volta de 1833, projetou o primeiro computador digital. No entanto, a pouca tecnologia da época não permitiu que o projeto tivesse sucesso.
 - Máquina analítica:
 - Não tinha um SO;
 - Percebeu que precisava de um software que possibilitasse seu uso;
 - Contratou Ada Lovelace, que se tornou a 1ª programadora

15

Histórico de Evolução

Primeira Geração

- Primeira Geração (1940-1955): Válvulas
 - 1940: John von Neumann cria o primeiro computador primitivo baseado em válvulas
- Máquinas enormes que ocupavam salas imensas;
- Dezenas de milhares de válvulas – 20.000
- Não existiam ainda os conceitos de sistema operacional e linguagem de programação de alto nível;

16

Histórico de Evolução

Primeira Geração

- Mesmo grupo de pessoas projetava, construía, programava, operava e fazia a manutenção de cada máquina;
- O acesso às máquinas era feito por meio de reserva de tempo: cada usuário fazia sua programação diretamente nos painéis das máquinas → "*hard-wired*";
- Máquinas realizavam cálculos numéricos;

17

Histórico de Evolução

Primeira Geração

- Final dos anos 40: primeiro computador eletrônico → ENIAC (*Electronic Numerical Integrator And Computer*);
- 1950: surgem os cartões perfurados
 - Os programas eram codificados nos cartões e sua leitura era feita por máquina → operadores de máquina;
- John von Neumann propõe uma programação não "*hard-wired*" → nasce o Assembler/Assembly;

18

Histórico de Evolução Segunda Geração

- ❑ Segunda Geração (1955-1965) – Transistores e Sistemas em *Batch*
 - O desenvolvimento dos transistores tornou o computador mais confiável possibilitando sua comercialização - *Mainframes*;
 - Separação entre projetistas, fabricante, programadores e técnicos de manutenção;
 - No entanto, devido aos altos custos, poucos tinham acesso a essa tecnologia – somente grandes empresas, órgãos governamentais ou universidades;

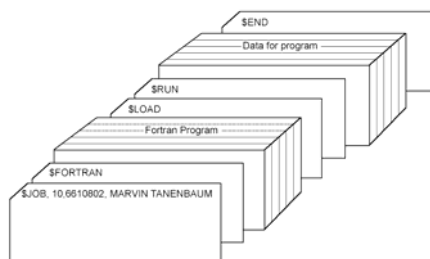
19

Histórico de Evolução Segunda Geração

- ❑ Surge a idéia de linguagem de programação de alto nível – Fortran (desenvolvida pela IBM – 1954-1957);
- ❑ Cartões perfurados ainda são utilizados
 - Operação: cada programa (*job*) ou conjunto de programas escrito e perfurado por um programador era entregue ao operador da máquina para que o mesmo fosse processado – alto custo
 - Sistemas em *Batch* (lote)
 - ❑ Consistia em coletar um conjunto de *jobs* e fazer a gravação desse conjunto para uma fita magnética

20

Histórico de Evolução Segunda Geração

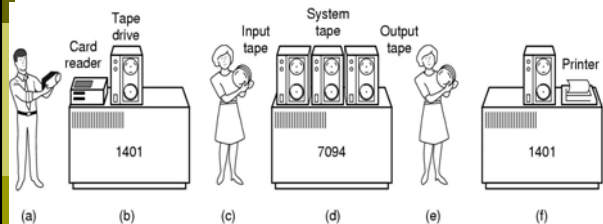


Estrutura de um *job* em Fortran

21

Histórico de Evolução Segunda Geração

Sistema em Batch

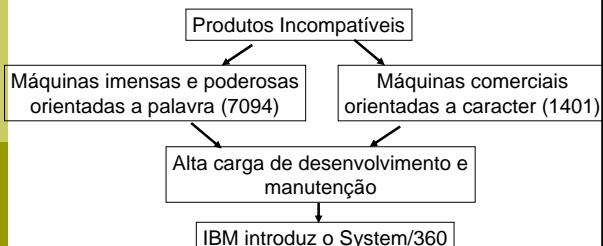


FMS (Fortran Monitor System)
Processamento: IBSYS – SO IBM para o 7094

22

Histórico de Evolução Terceira Geração

- ❑ Terceira Geração (1965-1980) – Circuitos integrados e Multiprogramação



23

Histórico de Evolução Terceira Geração

- ❑ System/360
 - Série de máquinas com software compatível;
 - Essas máquinas diferiam apenas no preço e desempenho, variando da 1401 até a 7094;
 - Foi a primeira a usar circuito integrado em pequena escala, ao invés de transistores;
 - O sistema operacional era o OS/360
 - ❑ Sua maior vantagem era também sua maior fraqueza
 - ❑ SO enorme e muito complexo, pois precisava realizar as funções de todas as máquinas

24

Histórico de Evolução Terceira Geração

- ❑ Aplicações que eram CPU-bound não tinham problema com relação ao tempo que se precisava esperar para realizar E/S
- ❑ Aplicações que eram IO-bound gastavam de 80 a 90% do tempo realizando E/S
 - Enquanto isso, a CPU ficava parada
 - Solução: Multiprogramação

25

Histórico de Evolução Terceira Geração

- ❑ **Multiprogramação:**
 - Dividir a memória em diversas partes e alocar a cada uma dessas partes um *job*.
 - Manter na memória simultaneamente uma quantidade de *jobs* suficientes para ocupar 100% do tempo do processador, diminuindo a ociosidade.
 - **Importante:** o hardware é que protegia cada um dos *jobs* contra acesso indevidos de outros *jobs*.

26

Histórico de Evolução Terceira Geração

- ❑ **Spooling** (*Simultaneous Peripheral Operation On Line*):
 - Possibilitar que a leitura de cartões de *jobs* fosse feita direta do disco;
 - Assim que um *job* terminava, o sistema operacional já alocava o novo *job* à uma partição livre da memória direto do disco;
 - Eliminação de máquinas como as 1401 e a necessidade de se ficar andando entre as máquinas

27

Histórico de Evolução Terceira Geração

- ❑ Mesmo com o surgimento de novas tecnologias, o tempo de processamento ainda era algo crítico. Para corrigir um erro de programação, por exemplo, o programador poderia levar horas pois cada *job* era tratado dentro de um lote



TimeSharing

28

Histórico de Evolução Terceira Geração

- ❑ **TimeSharing:** cada usuário tinha um terminal *on-line* à disposição;
 - Primeiro sistema *TimeSharing*: CTSS (*Compatible Time Sharing System*) – 7094 modificado.
 - Ex.: se 20 usuários estão ativos e 17 estão ausentes, o processador é alocado a cada um dos 3 *jobs* que estão sendo executados;

29

Histórico de Evolução Terceira Geração

- ❑ Surge o MULTICS (*Multiplexed Information and Computing Service*), predecessor do UNIX;
- ❑ Família de minicomputadores PDP da DEC;
 - Diferente da família System/360, eram incompatíveis;
 - Unix original rodava no PDP-7 (Ken Thompson – cientista da Bell Labs)
 - O PDP-1 custava \$120 mil (5% do valor de um 7094)
 - ❑ Tinha 4K palavras de 18 bits

30

Histórico de Evolução

Quarta Geração

- ❑ Quarta Geração (1980-1990) – Computadores Pessoais
 - Com a tecnologia de circuitos integrados de larga escala (LSI) surgem *chips* com milhares de transistores encapsulados em um centímetro quadrado de silício
 - ❑ Intel – 8080 (1974)
 - ❑ IBM – PC (início dos anos 80)
 - ❑ Apple – Macintosh

31

Histórico de Evolução

Quarta Geração

- ❑ Intel 8080 – CP/M da Digital Research Gary Kildall
 - CP/M (*Control Program for MicroComputer*) – sistema operacional baseado em disco;
- ❑ IBM PC – DOS
 - Inicialmente, a IBM tentou utilizar o CP/M, mas Kildall não quis nenhum acordo;
 - IBM procurou Bill Gates pedindo um sistema operacional para rodar e ser vendido juntamente com o IBM PC;
 - Bill Gates comprou a empresa que desenvolvia o DOS (*Disk Operating System*): Seattle Computer Products; Desenvolvedor: Tim Paterson;

32

Histórico de Evolução

Quarta Geração

- ❑ Evolução do DOS → MS-DOS (*MicroSoft DOS*)
 - Tanto o CP/M quanto o MS-DOS eram baseados em comandos;
- ❑ Macintosh Apple – Sistemas baseados em janelas (*GUI – Graphical User Interface*)
- ❑ Microsoft – Plataforma Windows

33

Histórico de Evolução

Quinta Geração - (1990-hoje)

- ❑ Era da computação distribuída: um processo é dividido em subprocessos que executam em sistemas multiprocessados e em redes de computadores ou até mesmo em sistemas virtualmente paralelos

34

Histórico de Evolução

Quinta Geração (1990-hoje)

- ❑ O protocolo de comunicações TCP/IP tornou-se largamente utilizado (Depto de Defesa dos EUA) e as LANs (*Local Area Networks*) tornaram-se mais práticas e econômicas com o surgimento do padrão **Ethernet** desenvolvido pela Xerox;
- ❑ Desenvolvimento e popularização do modelo cliente/servidor;
- ❑ Difusão das redes de computadores
 - **Internet**

35

Histórico de Evolução

Quinta Geração - (1990-hoje)

- ❑ Sistemas Operacionais Distribuídos:
 - Apresenta-se como um sistema operacional centralizado, mas que, na realidade, tem suas funções executadas por um conjunto de máquinas independentes;
- ❑ Descentralização do controle;
- ❑ Linux;
- ❑ Família Windows (NT, 95, 98, 2000, XP, Vista);
- ❑ Sistemas Operacionais em Rede;

36