

Introdução a Arquitetura de Computadores

Professora:

Ester Ozório Rosa dos Santos

ester.ozorio@ifsc.edu.br

Introdução

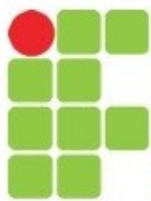
Estrutura e função

Classes de Computadores

Fundamentos

Tendências na Tecnologia

- Aumento da velocidade do processador
- Diminuição do tamanho dos componentes
- Aumento no tamanho da memória
- Aumento na capacidade e velocidade de E/S



INSTITUTO FEDERAL
SANTA CATARINA
Campus Lages

Arquitetura de Computadores

HISTÓRICO

Introdução

- Definição da palavra “Computação”:
 - Ato ou efeito de computar:
 - Cômputo, cálculo, contagem;
 - Operação matemática ou lógica;
- Definição da palavra “Informática”:
 - Do francês *informatique*, que por sua vez é a junção de "*information automatique*" (informação automática).

- Anterior a 1946: Dispositivos para contas:
 - Criação de dispositivos mecânicos/manuais;

- Ábaco:
 - Existiu em diversas versões/civilizações:
 - Primeiro Criado na Mesopotâmia;
 - Por volta de 2400 a.C.;
 - Desenhar linhas na areia com rochas;
 - Versão moderna baseada em criação Romana e Chinesa;



- Primeira Máquina:
 - Relatos indicam:
 - Wilhelm Schickard (1592 – 1635);
 - Somar, subtrair, multiplicar e dividir;
 - Perdida durante a guerra dos trinta anos;
 - Foi encontrada apenas documentação;
- Blaise Pascal (1623 - 1662):
 - Trabalhava em escritório de coleta de impostos;
 - Desenvolveu a máquina para auxiliar no trabalho de contabilidade de seu pai;

- Aumento da velocidade do processador
- Diminuição do tamanho dos componentes
- Aumento no tamanho da memória
- Aumento na capacidade e velocidade de E/S

- 1946 – 1959: Computadores de primeira geração
 - Circuitos eletrônicos e válvulas
 - Uso restrito
 - Precisa ser reprogramado a cada tarefa
 - Programação em linguagem de máquina
 - Grande consumo de energia
 - Problemas de aquecimento
 - Processamento em milésimos de segundo

ENIAC

Universidade da Pensilvânia

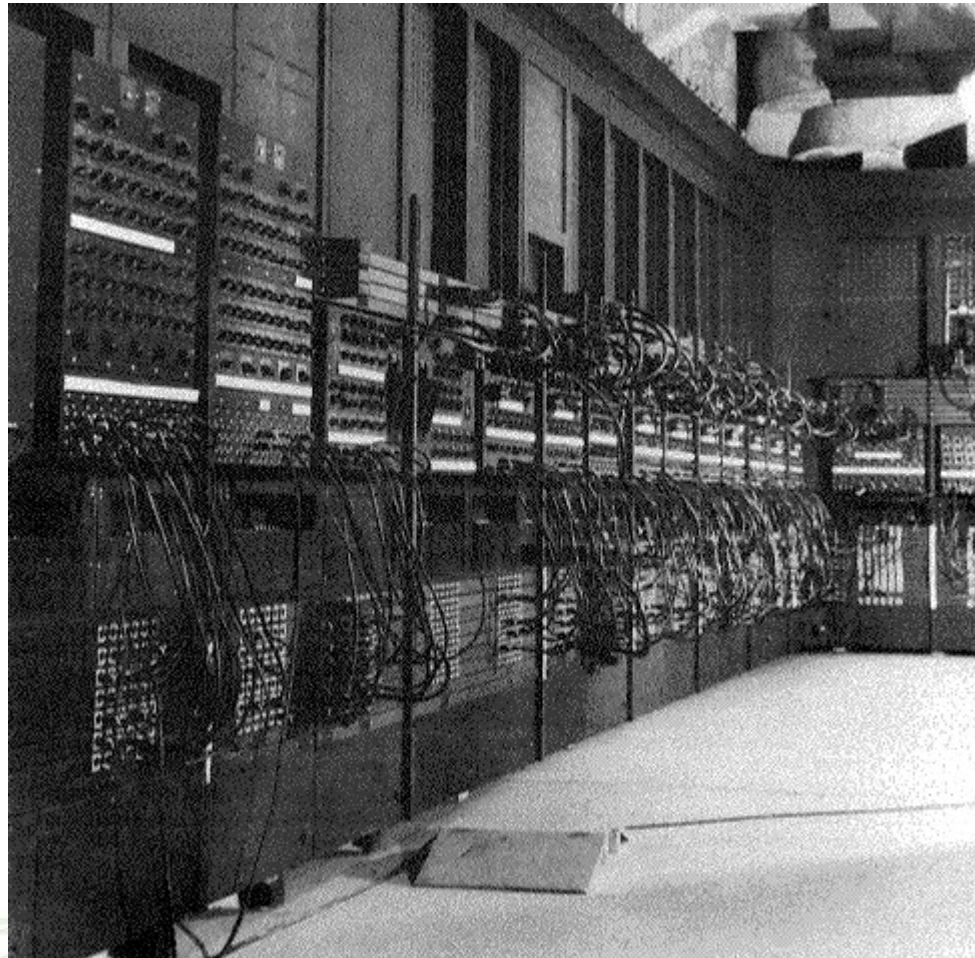
Precisão para tabelas de faixa
e trajetória das armas

1943 – concluído em 1946

Foi operado até 1955

140kw de potência

5000 adições por seg.



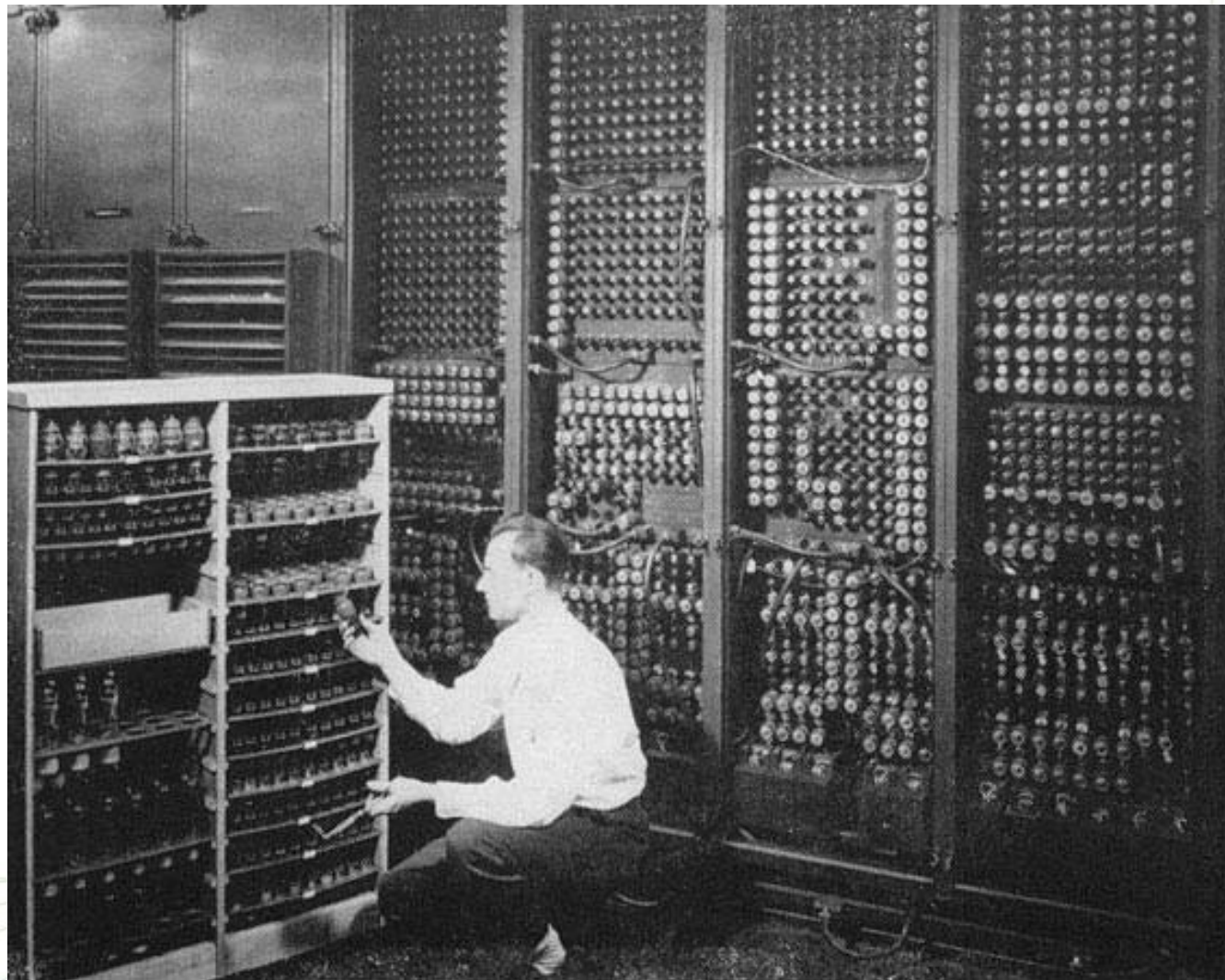
ENIAC

Universidade da Pensilvânia

Precisão para tabelas de
faixa e trajetória das armas

1943 – concluído em 1946
Foi operado até 1955

Máq. decimal ao invés de
binária
10 Válvulas para cada dígito



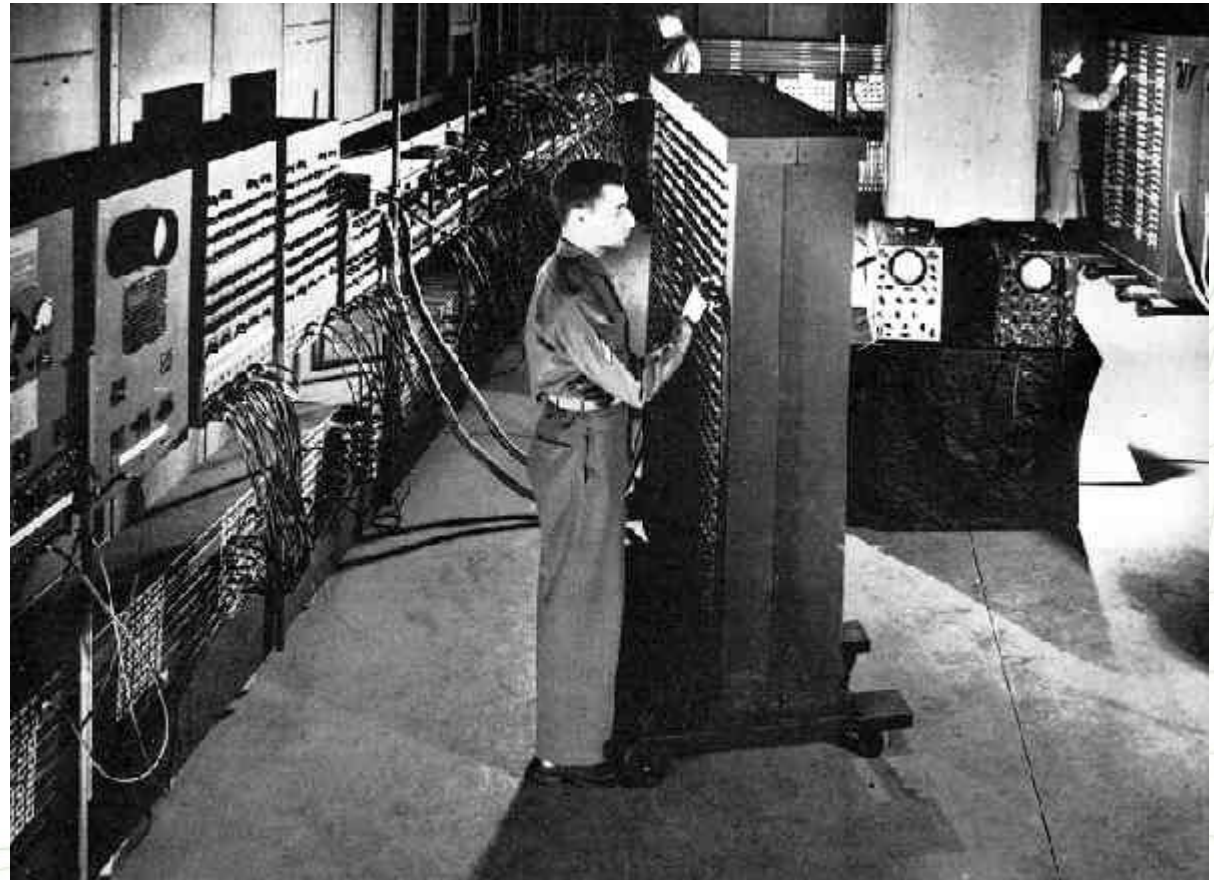
ENIAC

Universidade da Pensilvânia

Precisão para tabelas de
faixa e trajetória das armas

1943 – concluído em 1946
Foi operado até 1955

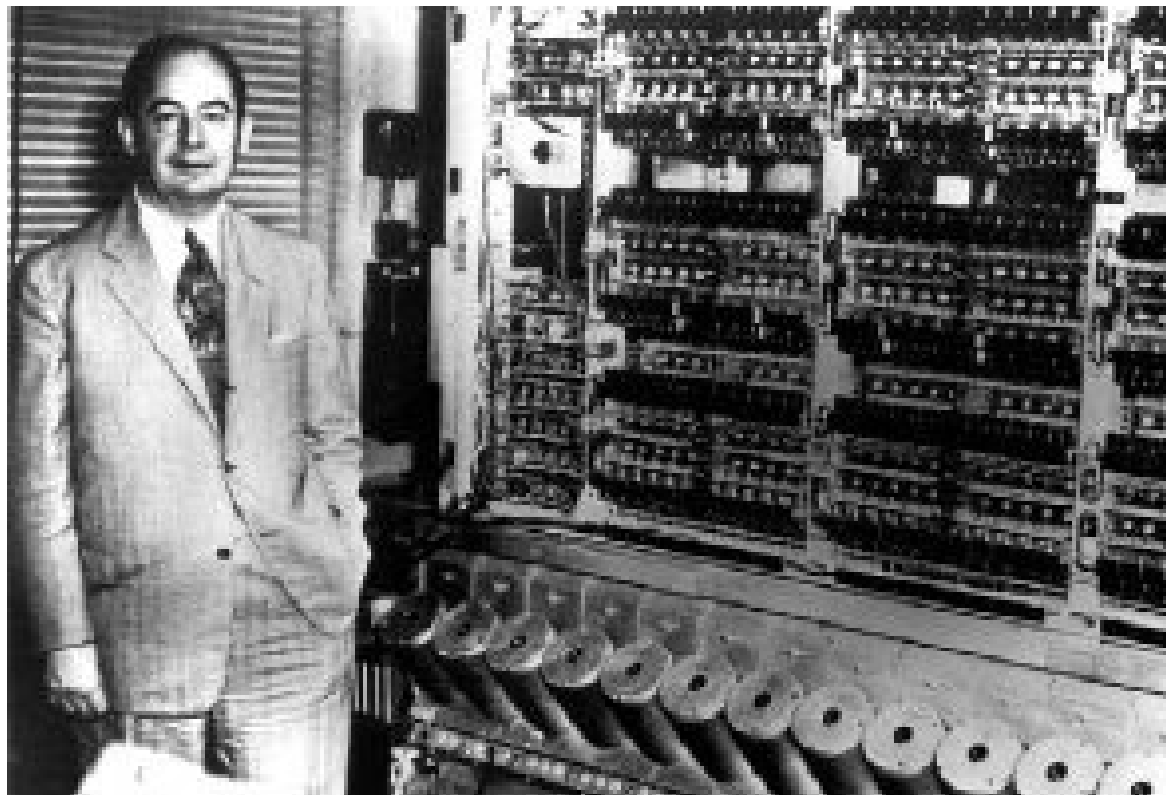
Programação manual
Ligação de chaves
Conexão/Desconexão de
cabos



MAQUINA DE VON NEUMANN

Possibilidade de alterar programas de forma mais fácil. Deu origem ao computador com programa armazenado, o EDVAC e posteriormente o IAS.

O IAS é o protótipo de **todos os computadores de uso geral**



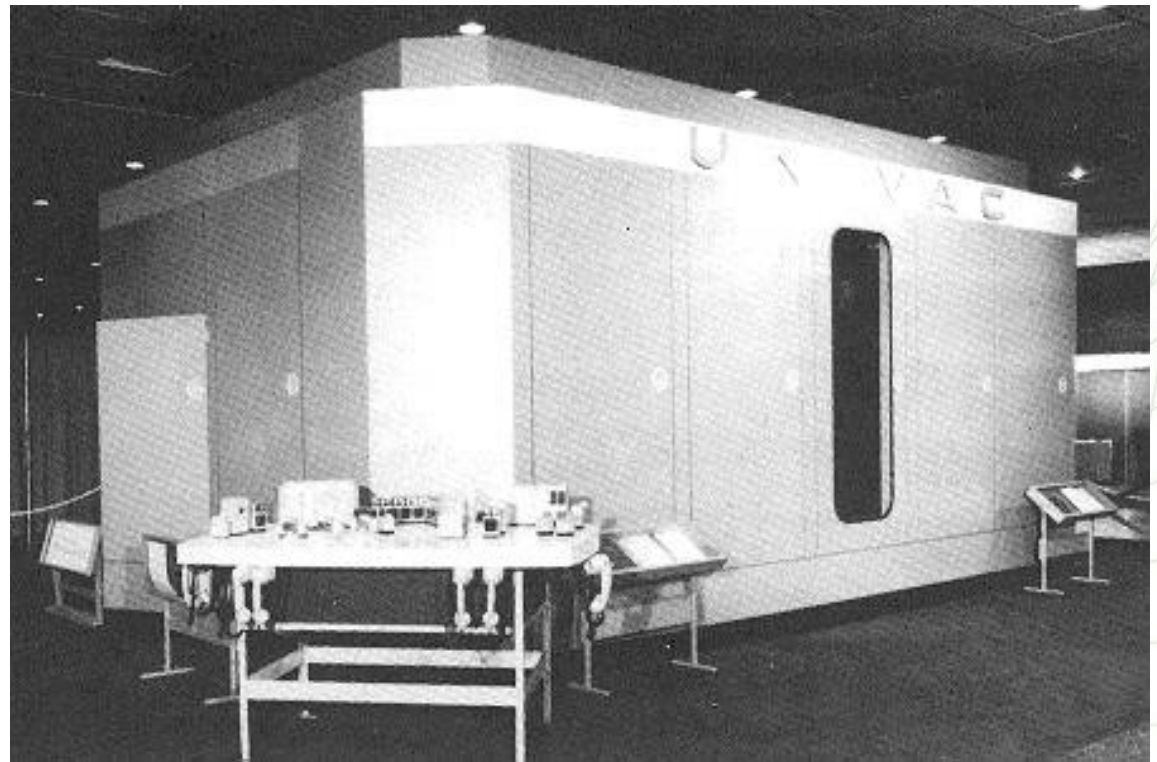
UNIVAC I (1947)

Primeiro computador comercial de sucesso.

Aplicações científicas e comerciais

Memória:

- 1000 palavras
- 12 caracteres cada



UNIVAC I (1947)

Primeiro computador comercial de sucesso.

Aplicações científicas e comerciais

Memória:

- 1000 palavras
- 12 caracteres cada



UNIVAC II (1957)

Primeiro computador comercial de sucesso.

Aplicações científicas e comerciais

Memória:

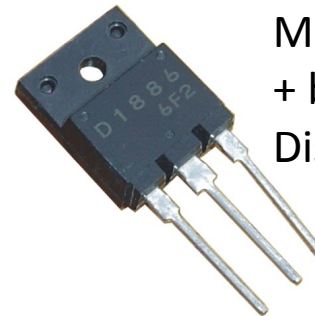
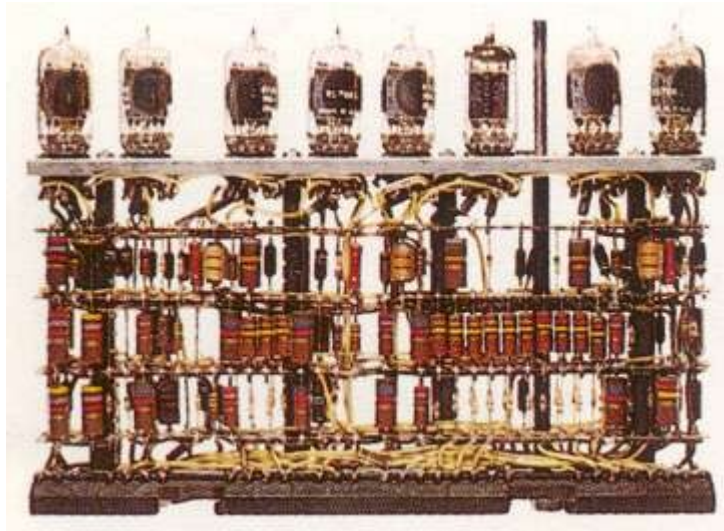
•2000 a 10000 palavras



- 1959 – 1965: Computadores de segunda geração
 - Início do uso comercial
 - Tamanho gigantesco
 - Capacidade de processamento muito pequena
 - Transistores no lugar de válvulas
 - Programados em linguagem de montagem (Assembly)
 - Processamento em microssegundos

Introdução

Histórico: A 2 geração: Transistors



Menor
+ barato
Discipa menos calor



Tinham cerca de 10 000

- 1965 – 1975: Computadores de terceira geração
 - Circuitos integrados
 - Diminuição do tamanho
 - Maior capacidade de processamento
 - Início dos computadores pessoais
 - Criação do CHIP
 - Processamento em nanossegundos

Introdução

Histórico: A 3 geração: Circuitos Integrados

A necessidade de muitos transistors impulsionou a criação dos **circuitos integrados – CI**.

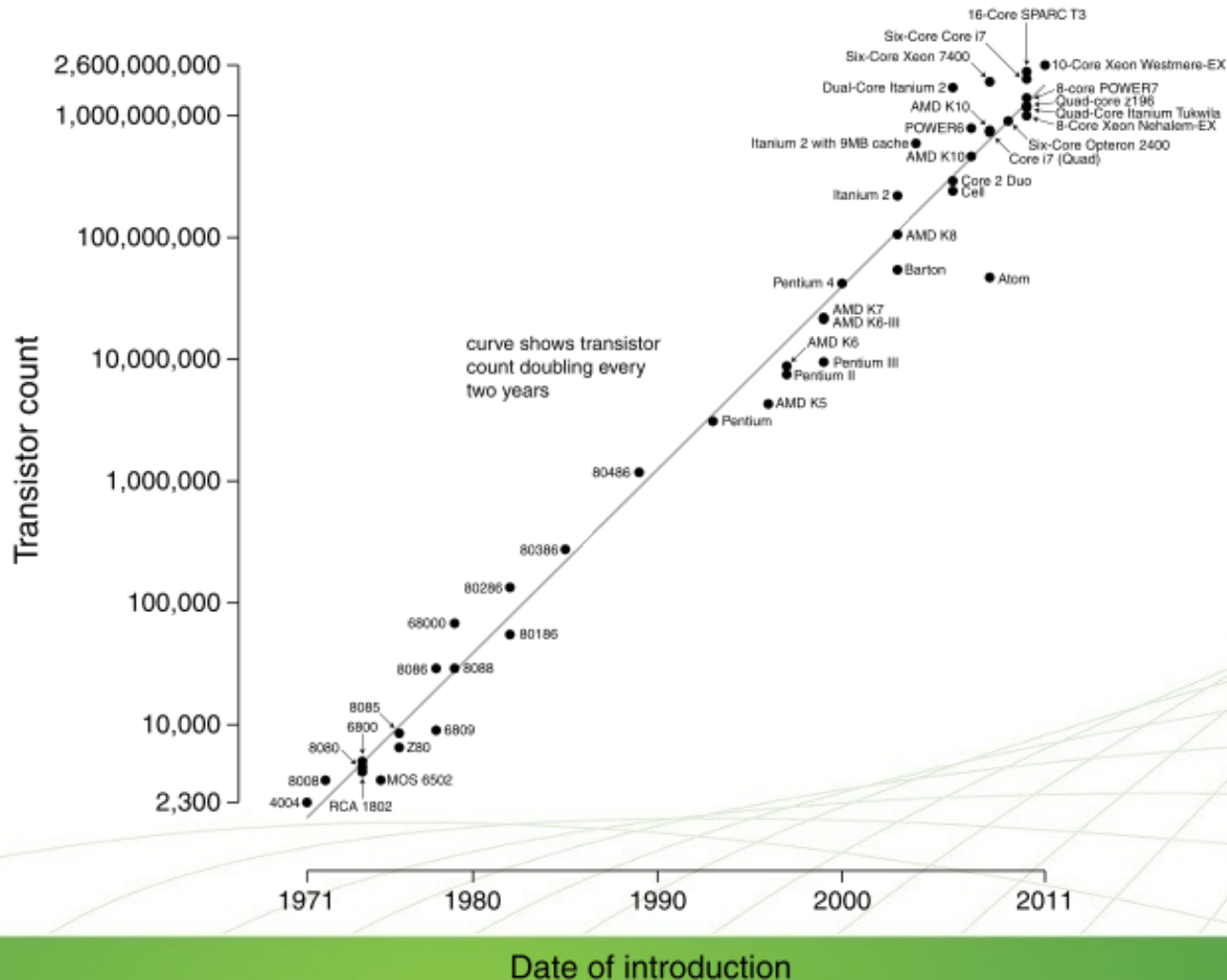


Início da
microeletrônica



Microprocessor Transistor Counts 1971-2011 & Moore's Law

[Intel Ref.](#)



Gordon Moore
Co-fundador Intel
1965

DEC PDP-8

Menor

(cabia numa bancada de laboratório)

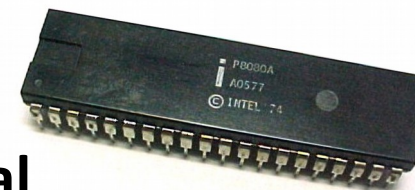
MINICOMPUTADOR

U\$ 16.000

enquanto o IBM custava
centenas de milhares de
dólares

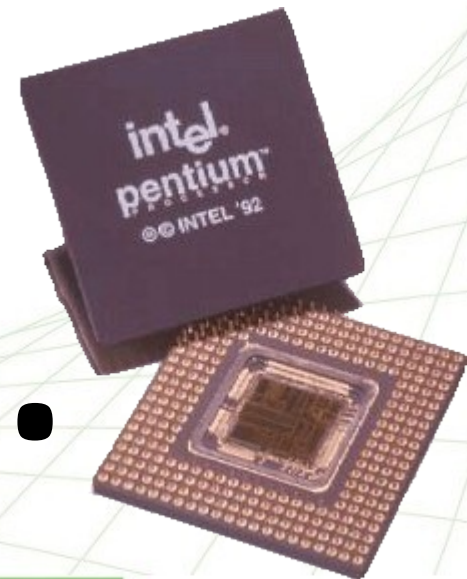


- Sugere-se diversas gerações posteriores
- Muita evolução da tecnologia
- Avanços na capacidade de armazenamento, usando a mesma tecnologia de circuitos integrados empregada na construção do processador. -> Memória semicondutora
- Surgimento dos **microprocessadores, em 1971, a INTEL desenvolveu um chip contendo todos os componentes de uma CPU.**
- Em 1974 a INTEL lançou o **8080**, primeiro de **uso geral**.



- 1975 – 1981: Computadores de quarta geração
 - Miniaturização dos componentes (tendência da terceira geração)
 - Aperfeiçoamento dos Circuitos Integrados
 - Linguagens de programação de alto nível
 - Microcomputadores em escala comercial

Em seguida a Intel lançou o seu microprocessador de 32 bits 800**386**, em 1985



...

...

(a) Processadores da década de 1970

	4004	8008	8080	8086	8088
Introduzido	1971	1972	1974	1978	1979
Velocidades de clock	108 kHz	108 kHz	2 MHz	5 MHz, 8 MHz, 10 MHz	5 MHz, 8 MHz
Largura do barramento	4 bits	8 bits	8 bits	16 bits	8 bits
Número de transistores	2 300	3 500	6 000	29 000	29 000
Dimensão mínima da tecnologia de fabricação (μm)	10		6	3	6
Memória endereçável	640 bytes	16 KB	64 KB	1 MB	1 MB

(b) Processadores da década de 1980

	80286	386TM DX	386TM SX	486TM DX CPU
Introduzido	1982	1985	1988	1989
Velocidades de clock	6–12,5 MHz	16–33 MHz	16–33 MHz	25–50 MHz
Largura do barramento	16 bits	32 bits	16 bits	32 bits
Número de transistores	134.000	275.000	275.000	1,2 milhão
Dimensão mínima da tecnologia de fabricação (μm)	1,5	1	1	0,8–1
Memória endereçável	16 MB	4 GB	16 MB	4 GB
Memória virtual	1 GB	64 TB	64 TB	64 TB
Cache	–	–	–	8 kB

(c) Processadores da década de 1990

	486TM SX	Pentium	Pentium Pro	Pentium II
Introduzido	1991	1993	1995	1997
Velocidades de clock	16–33MHz	60–166 MHz	150–200 MHz	200–300 MHz
Largura do barramento	32 bits	32 bits	64 bits	64 bits
Número de transistores	1,185 milhão	3,1 milhões	5,5 milhões	7,5 milhões
Dimensão mínima da tecnologia de fabricação (μm)	1	0,8	0,6	0,35
Memória endereçável	4 GB	4 GB	64 GB	64 GB
Memória virtual	64 TB	64 TB	64 TB	64 TB
Cache	8kB	8kB	512 kB L1 e 1 MB L2	512 kB L2

(d) Processadores recentes

	Pentium III	Pentium 4	Core 2 Duo	Core 2 Quad
Introduzido	1999	2000	2006	2008
Velocidades de clock	450–660 MHz	1,3–1,8 GHz	1,06–1,2 GHz	3 GHz
Largura do barramento	64 bits	64 bits	64 bits	64 bits
Número de transistores	9,5 milhões	42 milhões	167 milhões	820 milhões
Dimensão mínima da tecnologia de fabricação (nm)	250	180	65	45
Memória endereçável	64 GB	64 GB	64 GB	64 GB
Memória virtual	64 TB	64 TB	64 TB	64 TB
Cache	512 KB L2	256 KB L2	2 MB L2	6 MB L2

Intel i7 – Ivy Bridge

Core's: 4

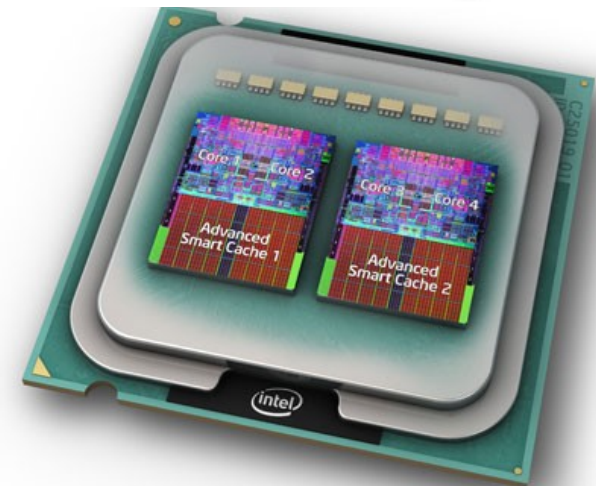
Transistores: 1.4 Bilhões!



- Custo caiu drasticamente
- Desempenho e capacidade aumentaram
- Com U\$ 1000 compra-se um desktop com melhor desempenho que um mainframe
- Possibilitando aplicações de incrível complexidade e poder:
 - Processamento de imagens: geoprocessamento
 - Reconhecimento de voz
 - Videoconferência
 - Criação multimídia
 - Anotação de arquivos de voz e vídeo
 - Modelagem e simulação
- Servidores pequenos e poderosos que substituem datacenters imensos.
- Tudo isso baseado praticamente na mesma arquitetura do IAS de 50 anos atrás, entretanto, as técnicas para espremer a última gota de desempenho dos materiais atuais tem se tornado cada vez mais sofisticada.

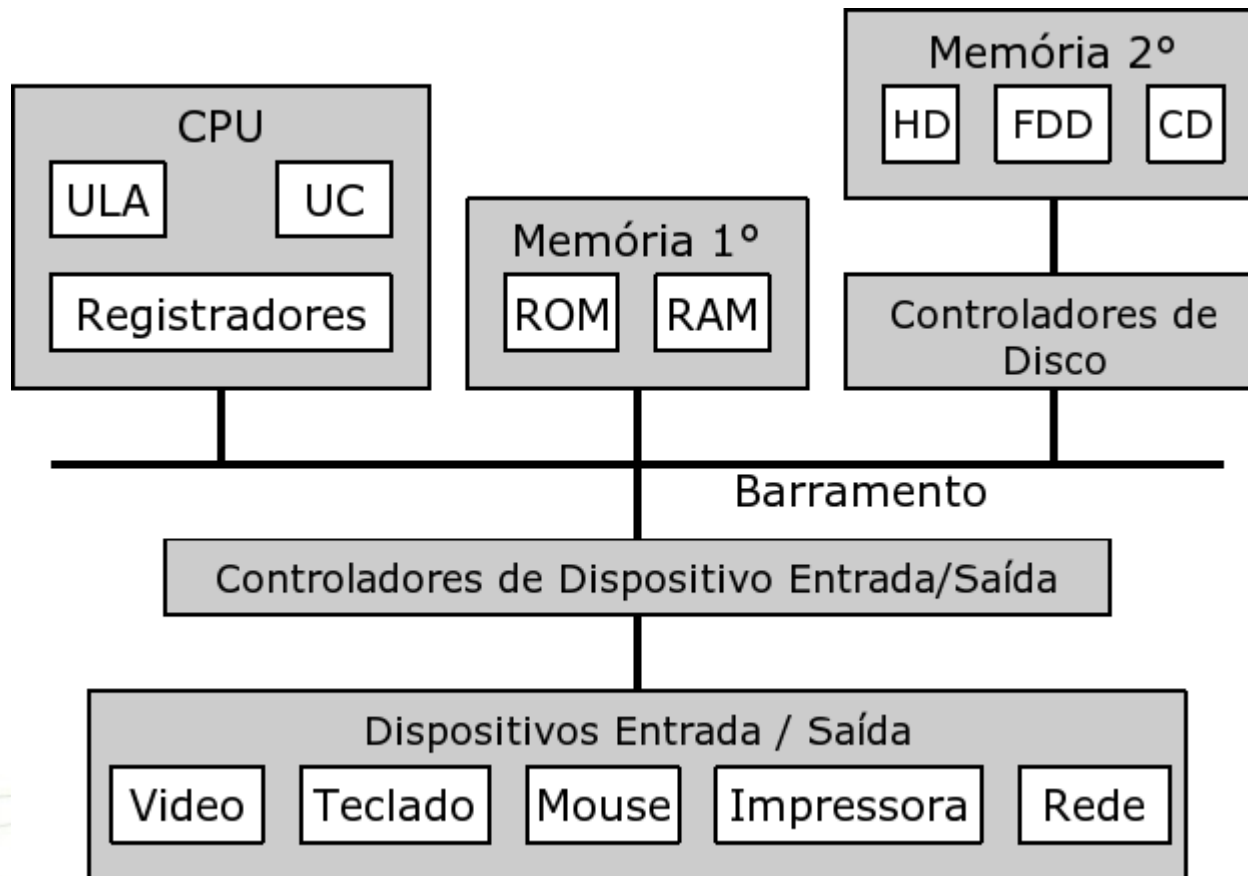
Como continuar evoluindo???

Colocar múltiplos processadores no mesmo chip, com uma grande cache compartilhada – MULTICORE.



Componentes Principais

Visão geral do hardware de uma máquina convencional



Componentes Principais

CPU

Ou unidade central de processamento é o elemento responsável pela execução dos programas. Geralmente ela vem confinada em um único chip (Ex: 80386 da intel). Seus principais componentes são: a ULA, a UC e os registradores.

Registradores

São dispositivos de armazenamento temporário e de alta velocidade. São os responsáveis por armazenar os dados que estão sendo executados dentro da CPU.

ULA (Unidade Lógica e Aritmética)

Responsável por realizar as operações lógicas (or, and, not) e aritméticas (soma, subtração, adição e multiplicação) sobre os conteúdos dos registradores.

UC (Unidade de Controle)

É o componente inteligente do computador e é responsável por todo o funcionamento do hardware.

Componentes Principais

Memória

É um dispositivo de armazenamento de dados. É na memória que são carregados todos os programas a serem executados pela CPU.

Dispositivos Periféricos ou de Entrada/Saída

São dispositivos que permitem a comunicação da CPU com o mundo externo (impressora, monitor, teclado, mouse etc.).

Barramento

São linhas de comunicação entre os componentes do hardware. Estas linhas de comunicação transportam dados, endereços e controle. Todos os dispositivos do hardware são conectados no barramento e todos tem acessos as informações que nele são colocadas.

Conceito:

Uma combinação de **hardware e software** de computador, e **talvez partes adicionais** mecânicas e outras, projetada para realizar uma **função dedicada**.

Mercado	Dispositivo embutido
Automotivo	Sistema de ignição Controle de motor Sistema de freio
Eletrônico	TV, DVD, PDAs, Aparelhos de cozinha (refrigeradores, torradeiras, fornos de micro-ondas, Brinquedos/jogos, Telefones/celulares, Câmeras, GPS
Controle Industrial	Robótica e sistemas para manufatura Sensores
Médico	Bombas de infusão, Monitores cardíacos
Automação de escritório	Fax, Xerox, Impressoras, Monitores, Escâneres

**Consumer
Medical**



**Home
Automation**



**Industrial
Automation**



Automotive



Consumer Devices



Sideshow devices/PC Peripherals





Família de microprocessadores baseados em RISC, projetados pela empresa ARM.

- Processadores ARM são projetados para atender:
- **Sistemas embarcados de tempo real:**
carros, indústrias e redes
- **Plataformas de aplicação:** Dispositivos que usam S.O.s móveis: Linux, PalmOS, Symbian, WindowsCE
- **Aplicações seguras:** SmartCards, placas SIM e terminais de pagamento.

- **Desafio:**

Qual a arquitetura
computacional do **IPHONE 4S**?

- Processador de 1GHz executa 1 bilhão de pulsos por segundo;
- A taxa de pulsos é conhecida como **taxa ou ciclo de clock!**
- Existem medidas para avaliar o desempenho do processador como MIPS e MFLOPS.
 - **MIPS:** Milhões de instruções por segundo
 - **MFLOPS:** Milhões de operações do ponto flutuante por segundo.
- Ambas são inadequadas para medir o desempenho devido a diferenças nos conjuntos de instruções.

- BENCHMARKS

Pacotes para realizar **comparações** e **medir o desempenho** dos **computadores**.

Existem vários programas que devem ser aplicados e depois avaliar os resultados.

1. Diferencie computadores de **primeira, segunda, terceira e quarta** gerações em relação aos principais componentes eletrônicos empregados em sua construção.
2. Qual é a principal alteração e contribuição que a máquina de von Neumann trouxe em relação aos primeiros computadores?
3. Cite **cinco** exemplos de computadores embarcados.
4. Escreva aproximadamente um parágrafo sobre como você acredita que será a evolução dos próximos dispositivos de informática/computação.



5. O que é um computador de programa armazenado?
6. Quais são os quatro componentes principais de qualquer computador de uso geral?
7. No nível de circuito integrado, quais são os três constituintes principais de um sistema de computação?
8. Qual é a principal característica que distingue um microprocessador?
9. **Comente sobre o conceito da computação nas nuvens e a sua relação a arquitetura dos computadores projetados para seu funcionamento.**
11. **Quais os benefícios gerados pela iniciativa software livre?**
12. **Qual é o método mais adequado para avaliar o desempenho de uma arquitetura de computador?**
13. **Quais são as tendências de tecnologia para os próximos anos?**

