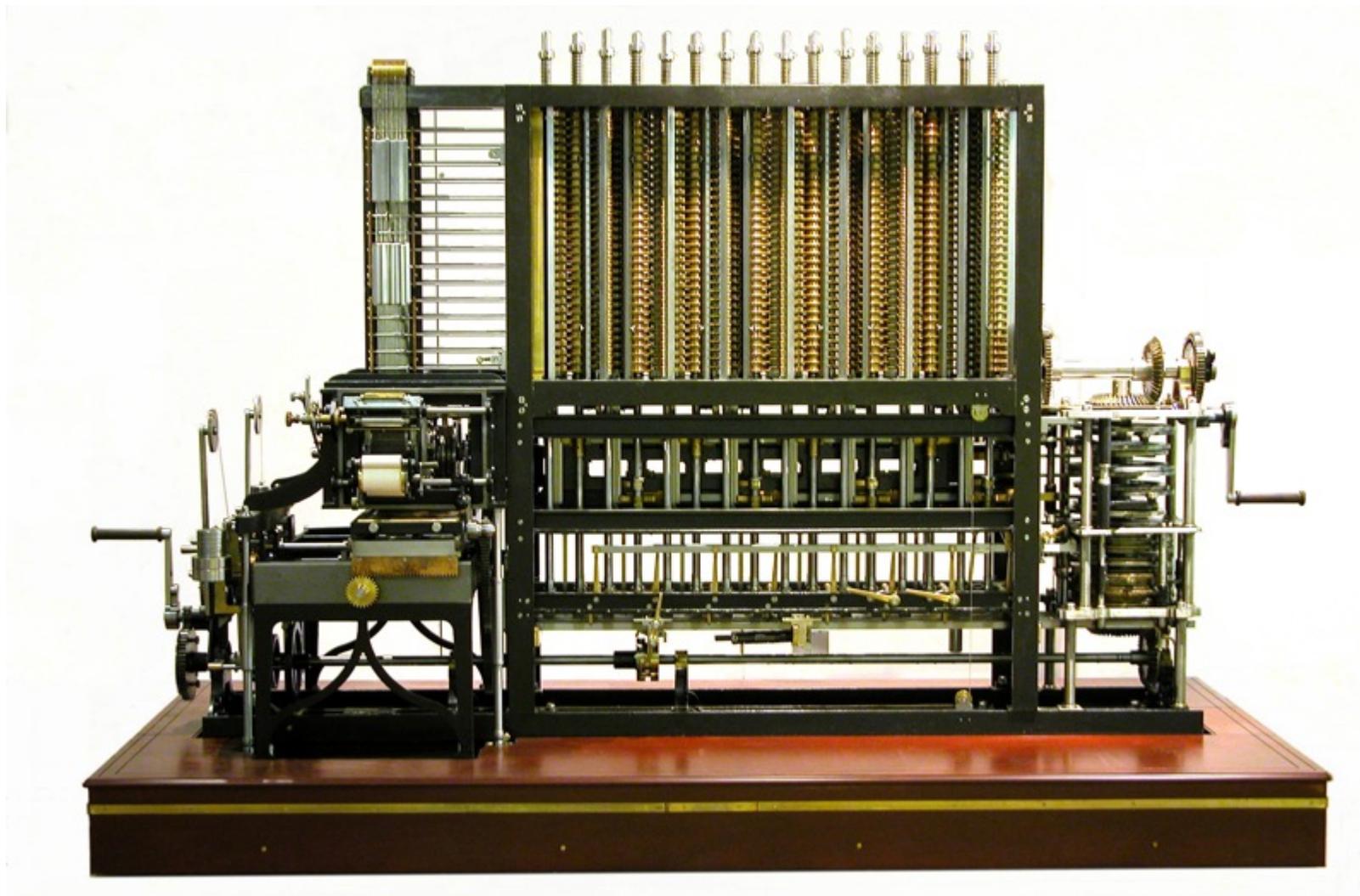


**— William Stallings
Computer Organization
and Architecture
8th Edition**

**Capítulo 2
Evolução**

Máquina Analítica



Charles Babbage e Ada Lovelace



A contribuição de Ada Lovelace à história da computação

Movida pelo entusiasmo em desenvolver aplicações práticas ao uso da máquina analítica, foi durante a escrita das Notas em sua versão traduzida que Ada apresentou conceitos que transcendem o período e até mesmo a aplicação na máquina analítica. O método desenvolvido para operar a máquina continha o algoritmo para calcular os números de Bernoulli e organizava em grupos várias operações que poderiam ser repetidas ou reutilizadas com o suporte de cartões perfurados.

Podemos sintetizar alguns conceitos de Ada como:

- A ideia de *loop*
- A ideia de sub-rotinas
- Conceito precursor de estruturas condicionais
- A relação entre qualquer elemento que pudesse ser representado por símbolos, isso em grande medida aos ensinamentos de De Morgan
- Uma máquina de propósito, de uso geral, pois tem a capacidade de ser reprogramada. Poderia processar com música, cálculos, tear...

ENIAC - Introdução

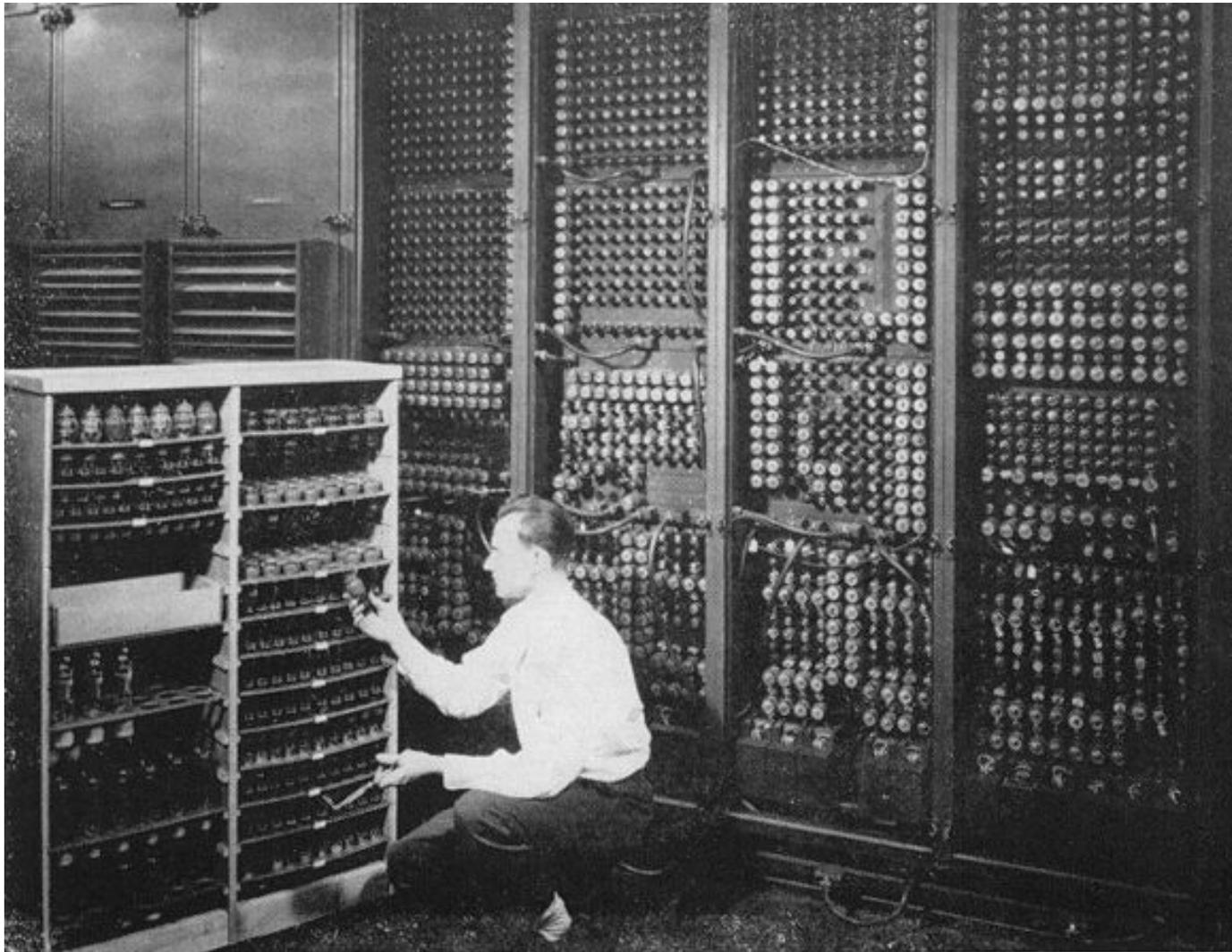
- Electronic Numerical Integrator And Computer (Computador e Integrador Numérico Eletrônico)
- Eckert and Mauchly
- Universidade da Pennsylvania
- Trajetória balística
- Início 1943
- Término 1946
 - Muito tarde para o uso na guerra
- Usado até 1955

ENIAC - detalhes

- Válvula Triodo

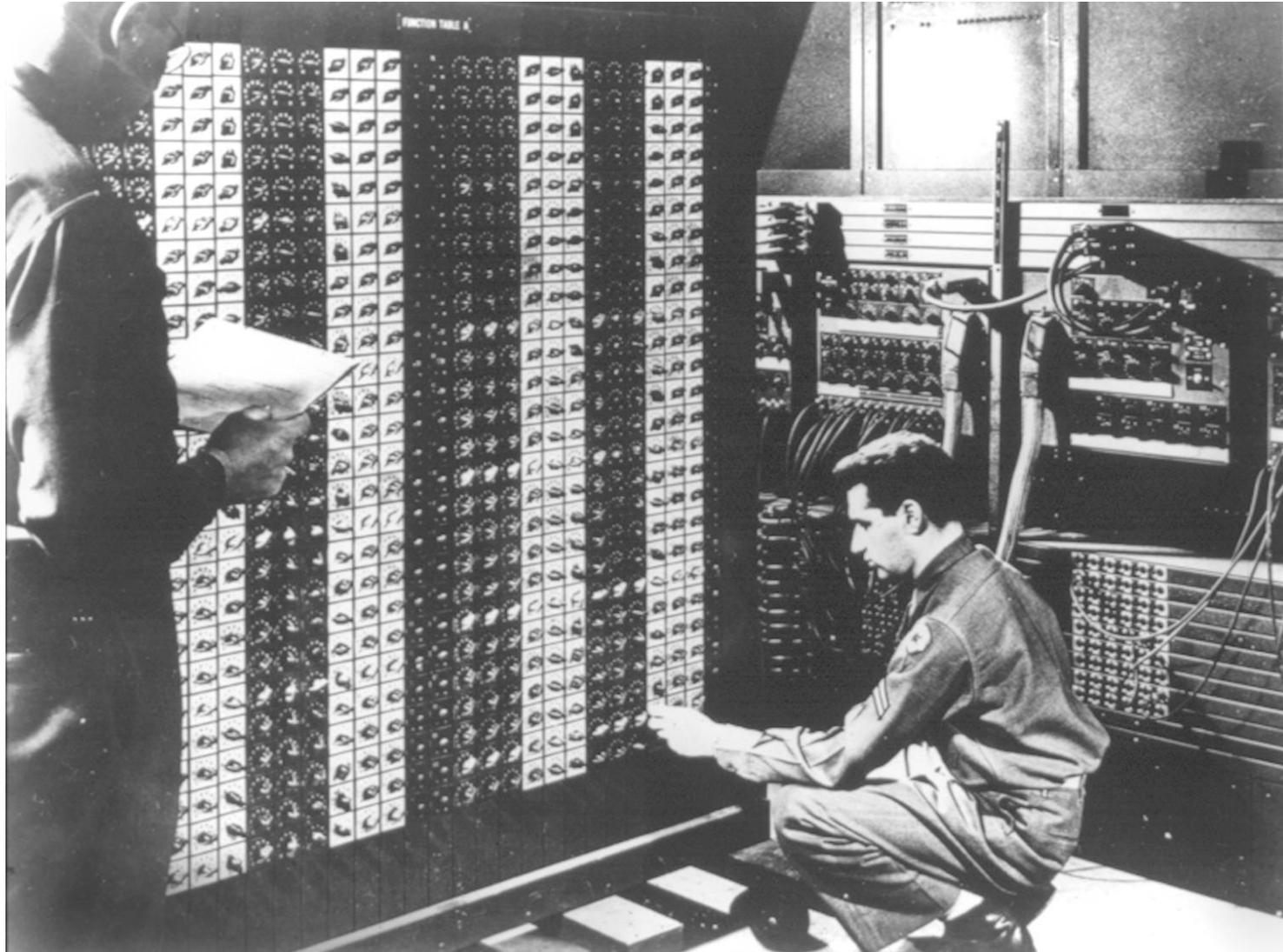


ENIAC - detalhes



Replacing a bad tube meant checking among ENIAC's 19,000 possibilities.

ENIAC - detalhes



ENIAC - detalhes

- Decimal (não binário)
- 20 acumuladores de 10 dígitos
- Operado manualmente por botões
- ~ 18,000 válvulas
- 30 toneladas
- ~1400 m²
- 140 kW consumo de potência
- 5,000 adições por segundo

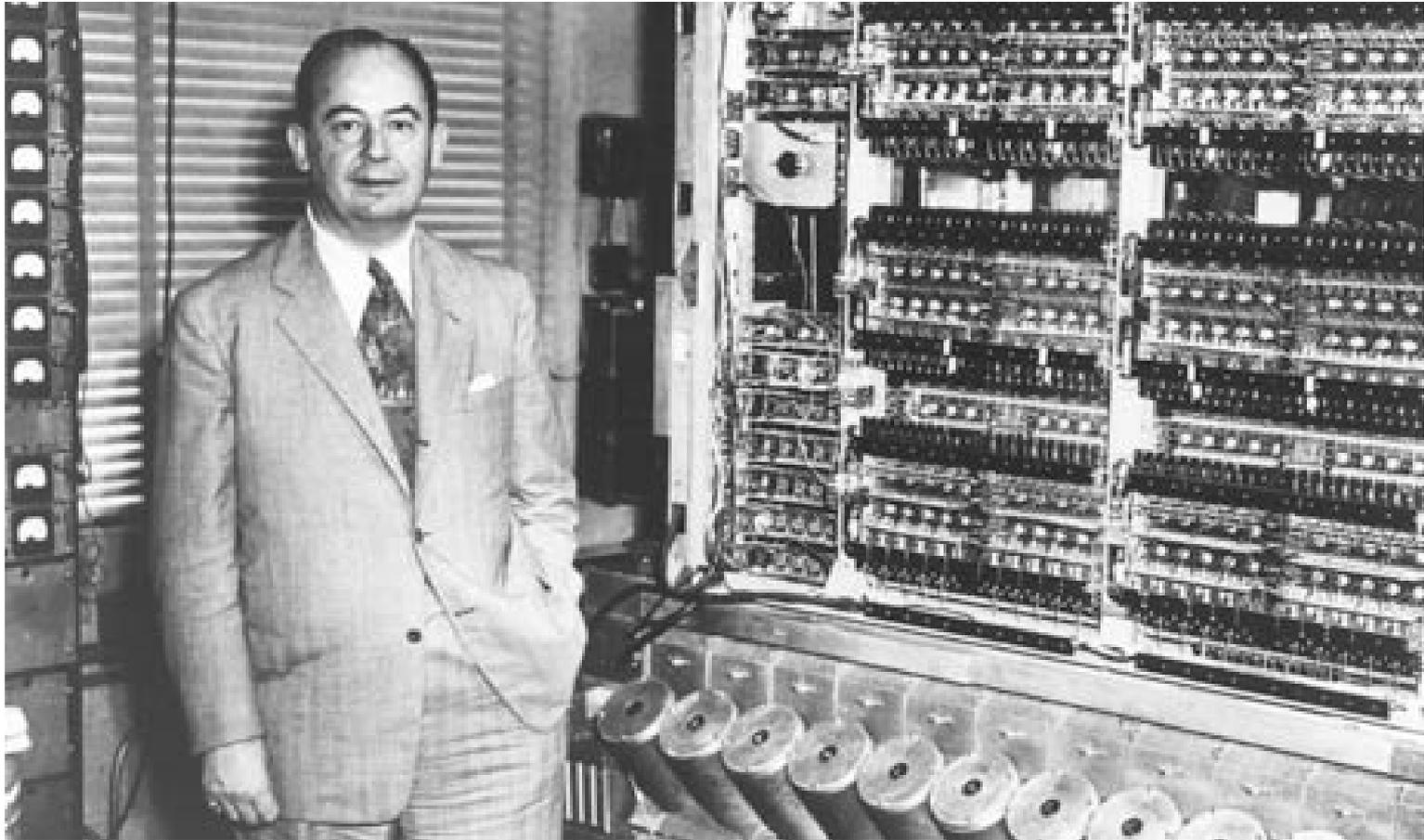
ENIAC - detalhes



von Neumann/Turing

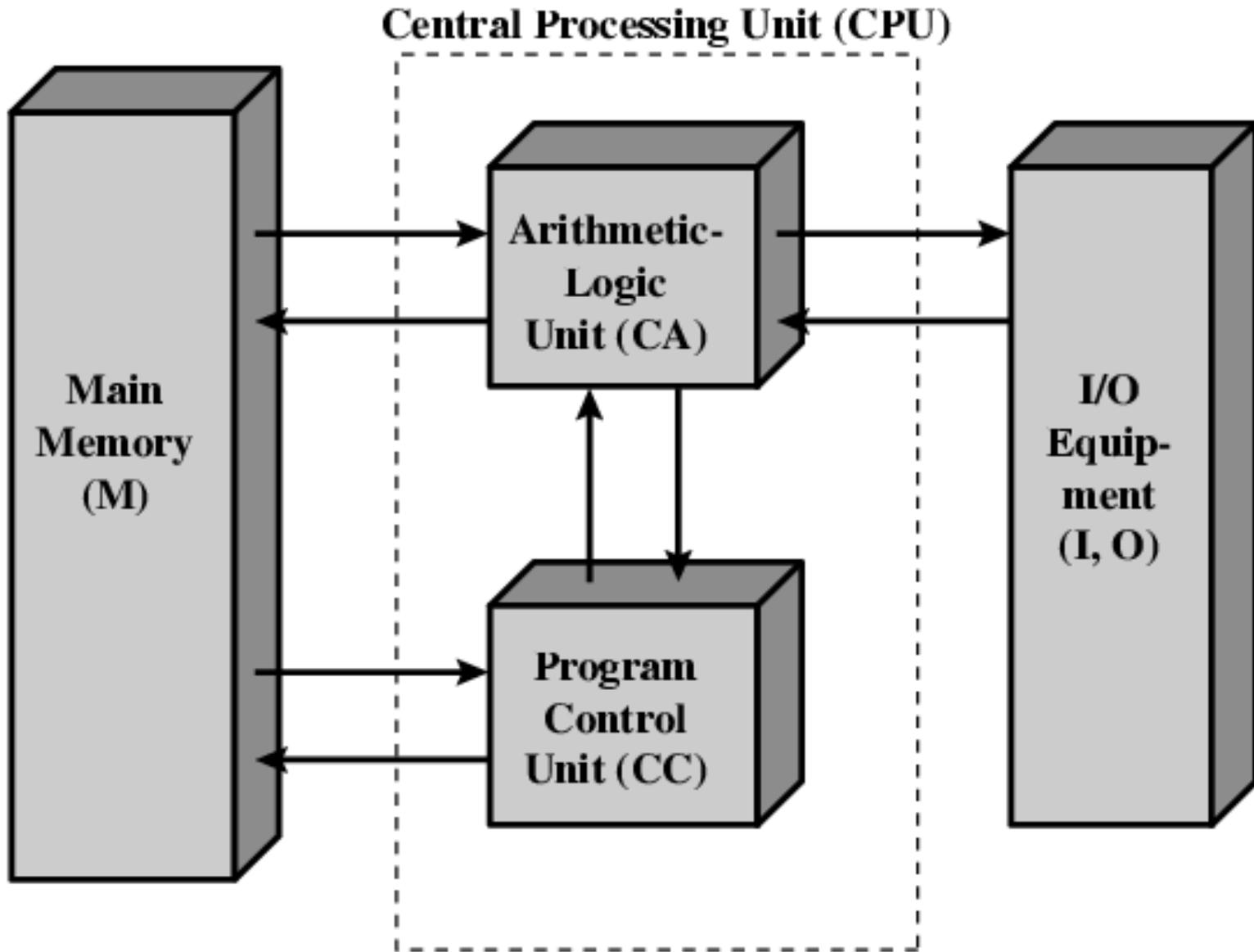
- Conceito de Programa Armazenado
- Memória Principal armazena Programas e Dados
- ULA operando dados binários
- Unidade de Controle interpretando instruções da memória e executando
- E/S operado pela unidade de controle
- Princeton Institute for Advanced Studies
 - IAS
- Finalizado em 1952

von Neumann/Turing



John von Neumann with the stored-program computer at the Institute for Advanced Study, Princeton, New Jersey, in 1945. Photograph: Getty

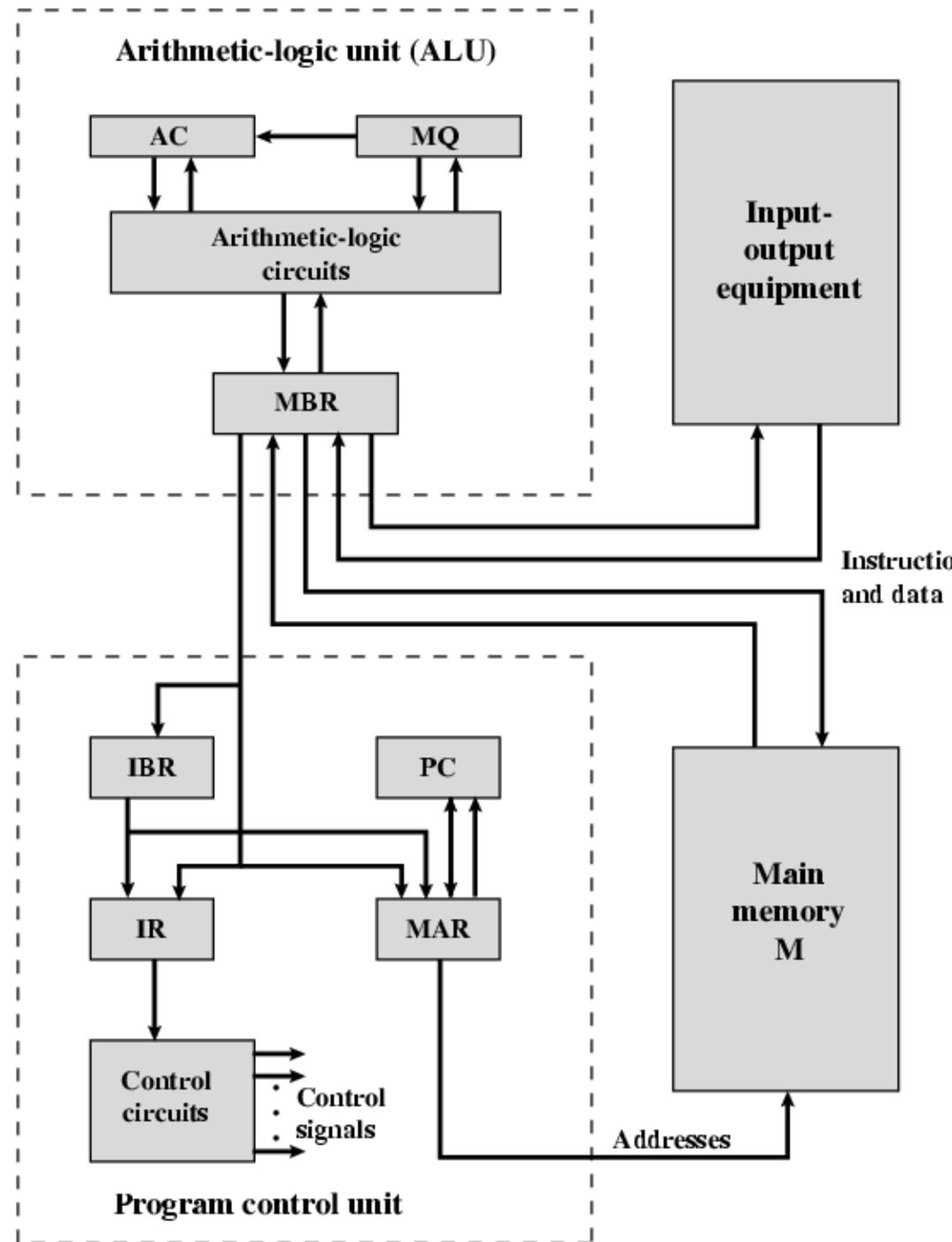
Estrutura da Máquina de von Neumann



IAS - detalhes

- 1000 x 40 bit words
 - Números Binários
 - 2 x 20 bit instruções
- Conjunto de registradores (Armazenamento na CPU)
 - Memory Buffer Register (MBR)
 - Memory Address Register (MAR)
 - Instruction Register (IR)
 - Instruction Buffer Register (IBR)
 - Program Counter (PC)
 - Accumulator (AC)
 - Multiplier Quotient (MQ)
 - Registrador de Buffer de Memória
 - Registrador de Endereço de Memória
 - Registrador de Instruções
 - Registrador de Buffer de Instruções
 - Contador de Programa
 - Acumulador
 - Multiplicador Quociente

Estrutura do IAS - detalhes

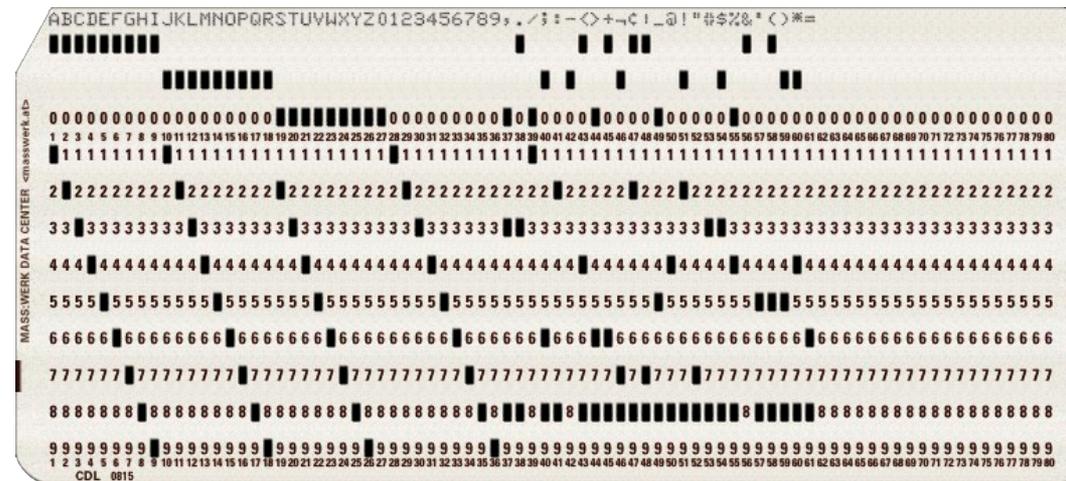


Computadores Comerciais

- 1947 - Eckert-Mauchly Computer Corporation
- UNIVAC I (Universal Automatic Computer)
- Cálculo do US Bureau of Census 1950
- Torna-se parte da Sperry-Rand Corporation
- Depois, nos anos 1950 - UNIVAC II
 - Mais rápido
 - Mais memória

IBM

- Equipamento de Processamento de Cartão Perfurado
- 1953 - O 701
 - Primeiro computador de programa armazenado da IBM
 - Cálculos Científicos
- 1955 - O 702
 - Aplicações corporativas
- Levou às series 700/7000



IBM

- IBM 7000 Series



Transistores

- Substituem as válvulas
- Menores
- Mais baratos
- Menor dissipação de calor
- Dispositivo de Estado Sólido (Solid State device)
- Feito de Silício (Areia)
- Inventado em 1947 na Bell Labs
- William Shockley et al.

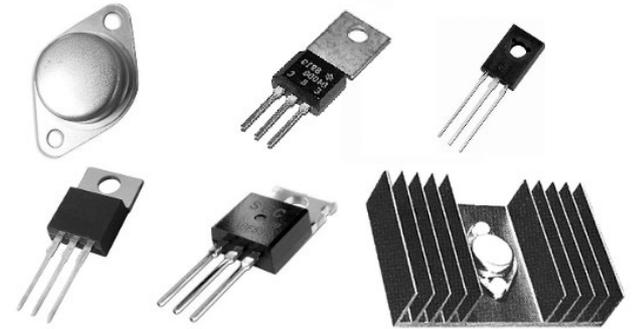
Transistores

O transistor é um dispositivo semicondutor criado com o objetivo de trocar ou amplificar a potência elétrica e também os sinais eletrônicos. Seu nome vem do termo em inglês transfer resistor, portanto, um resistor de transferência.

Ou seja, ele atua diretamente com a intensidade da corrente elétrica presente em um circuito elétrico, podendo amplificar ou parar por completo a passagem dessa corrente.

Quando utilizados para amplificar, os transistores recebem uma corrente elétrica baixa de entrada e produzem uma corrente elétrica alta de saída. Portanto, o transistor nesse caso amplificou a intensidade dessa corrente e deixou-a maior do que quando ela entrou.

Já quando usados para impedir a passagem de uma corrente, o transistor recebe a função de interruptor ao que tem a capacidade de atenuar uma corrente elétrica, podendo ligar ou desligar a mesma.



Computadores Transistorizados

- Máquinas de 2a geração
- NCR & RCA produzem máquinas transistorizadas
- IBM 7000
- DEC - 1957
 - Produziu o PDP-1



Microeletrônica

- Literalmente – Pequena eletrônica
- Um computador feito de portas, células de memória e interconexões
- Todos esses elementos podem ser fabricados em um semiconductor
- Ex.: Lâmina de silício

Microeletrônica



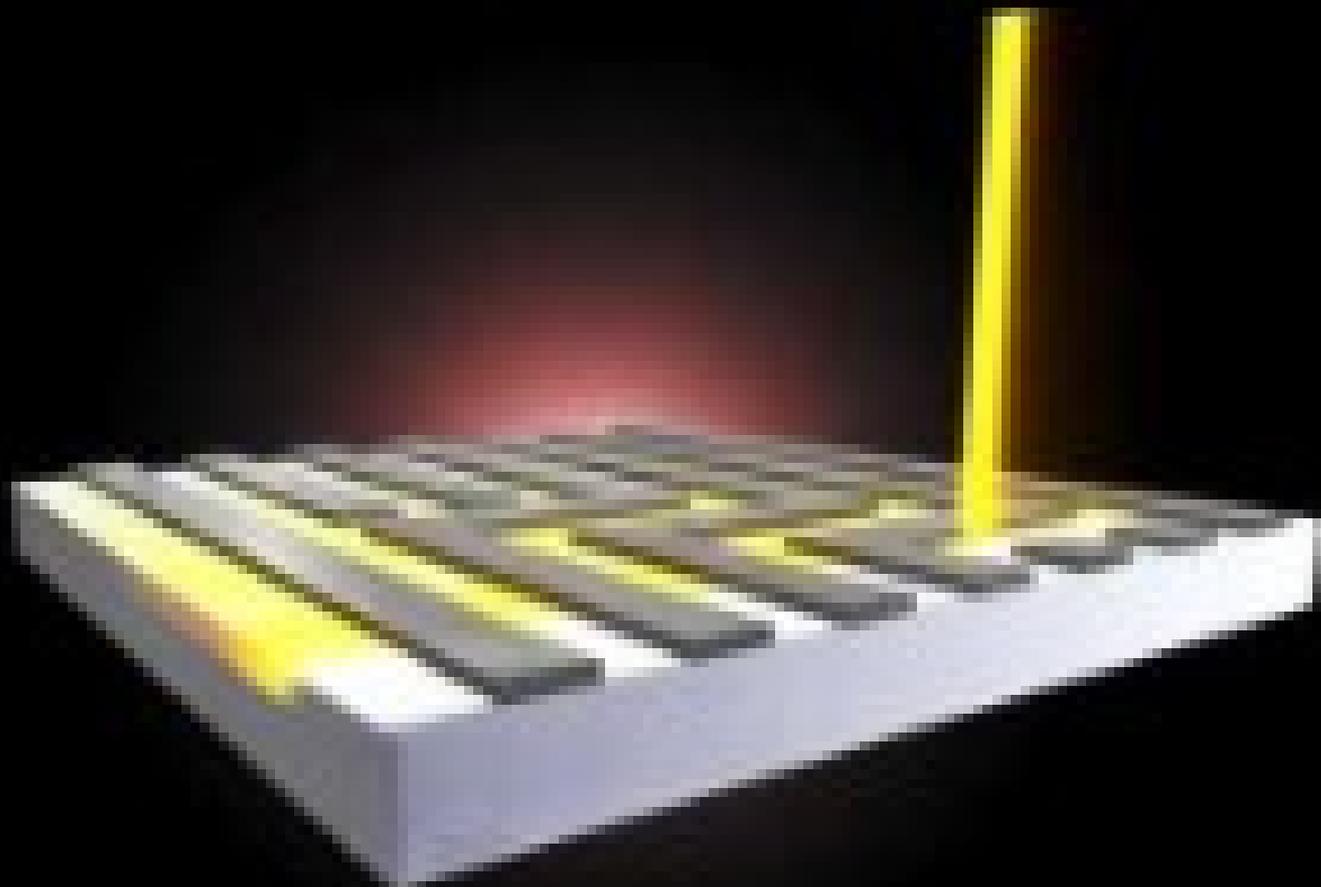
O silício metalúrgico, a lâmina (centro) e as células solares (à dir.)

Fabricação

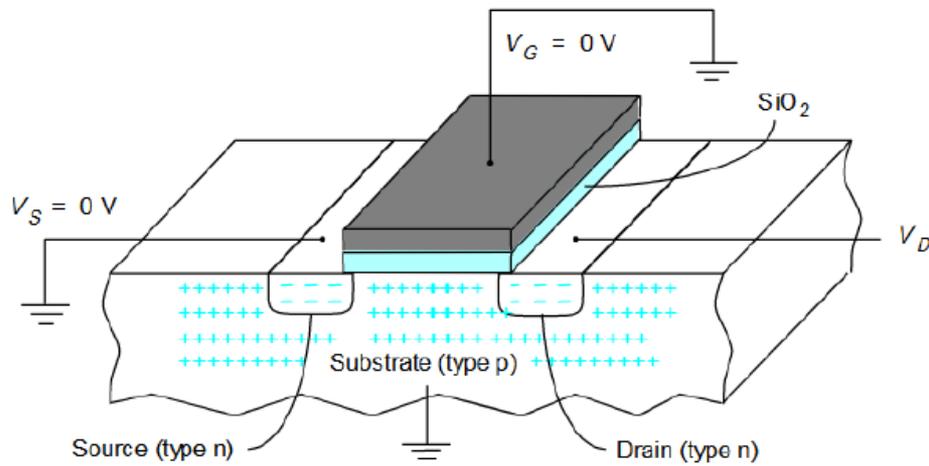
Chips são construídos em cima desta superfície limpa.



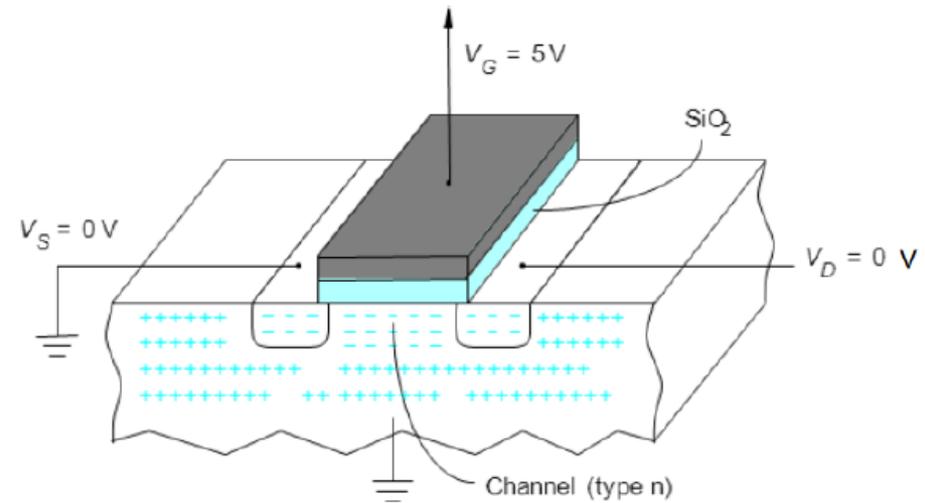
Microeletrônica



Microeletrônica

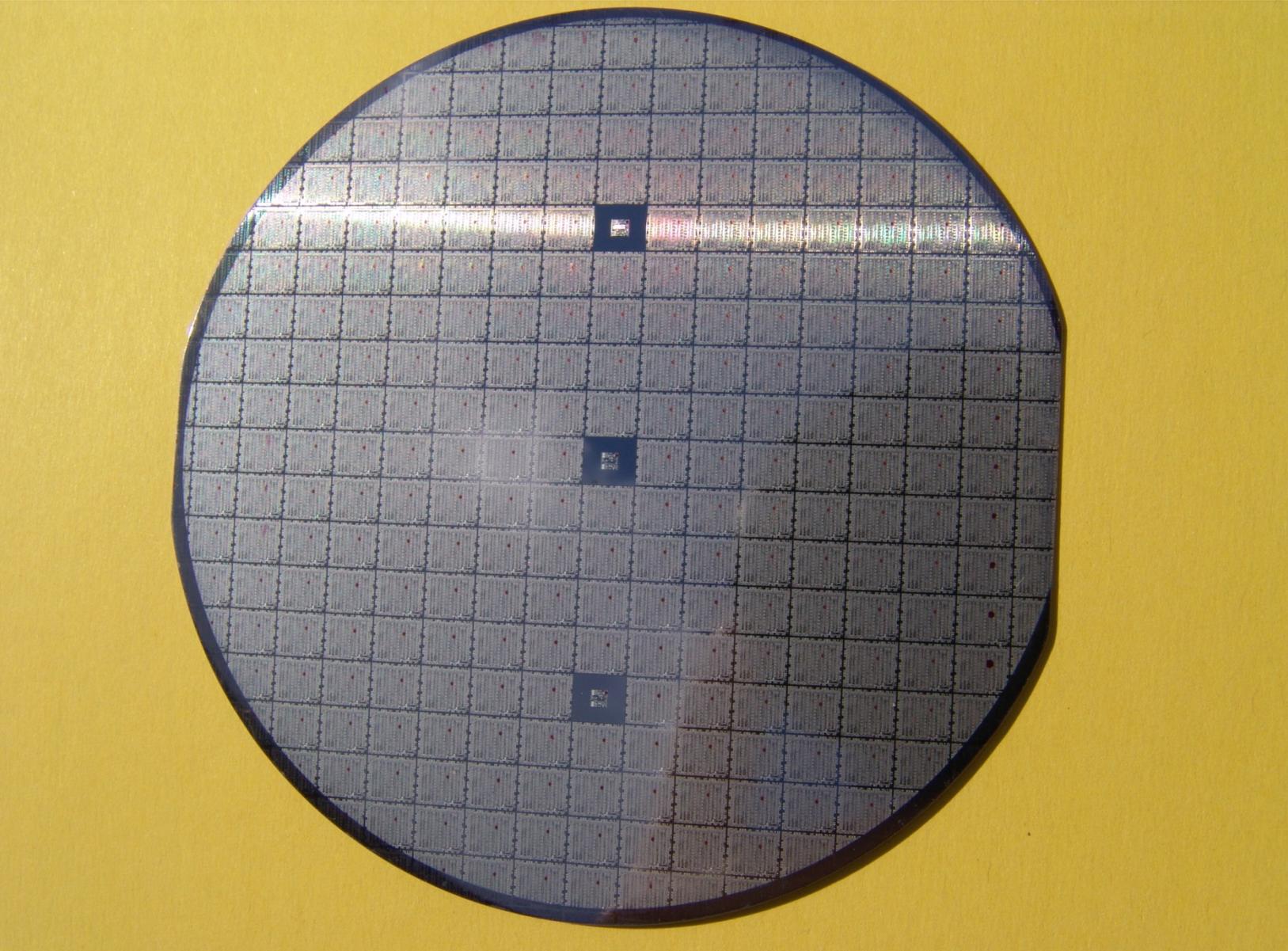


(a) Quando $V_{GS} = 0V$, o transistor está off



(b) Quando $V_G = 5V$, o transistor está on
 $V_{GS} > V_T \rightarrow$ há a formação do canal

Microeletrônica



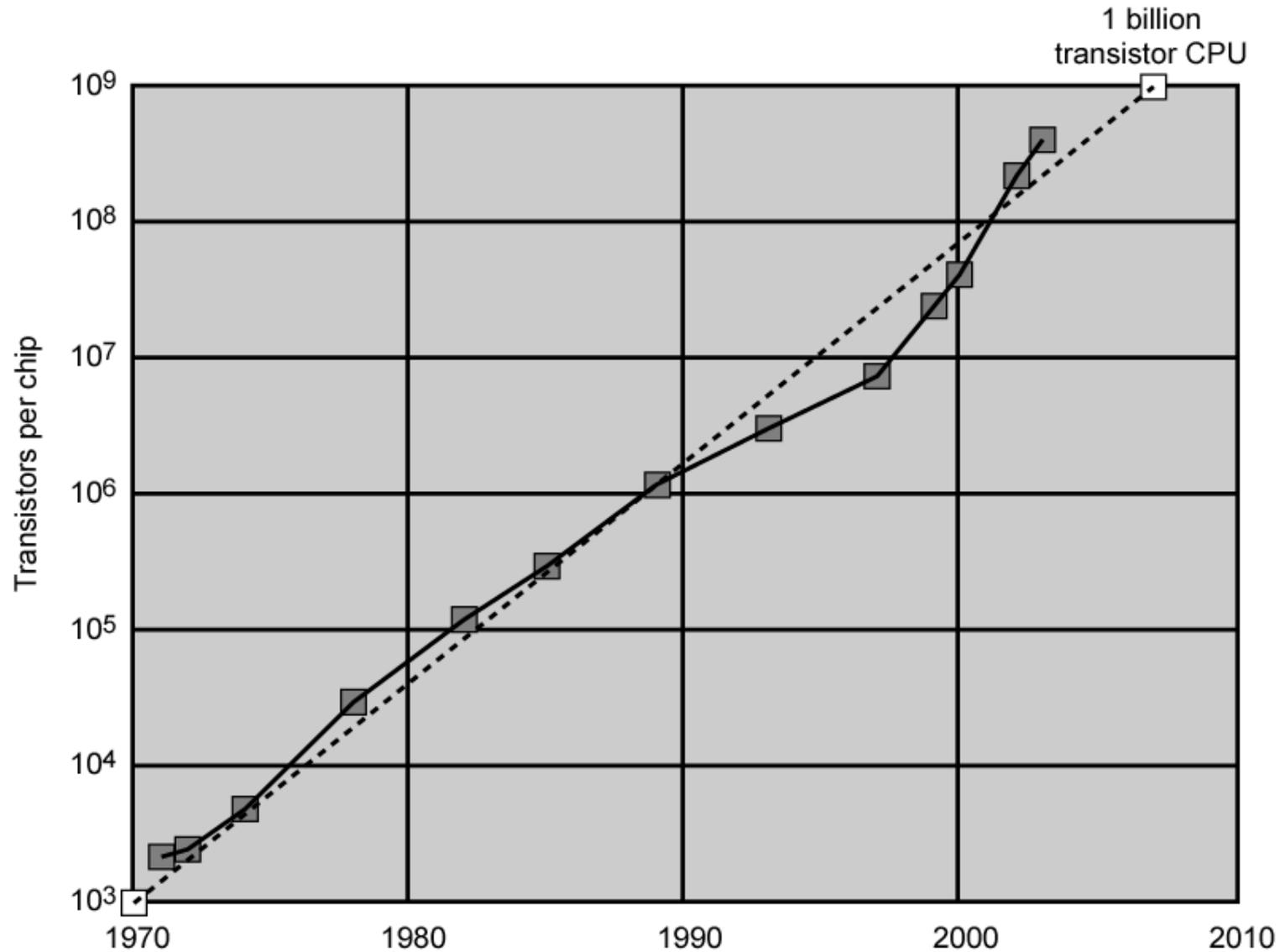
Gerações dos Computadores

- Valvulados- 1946-1957
- Transistorizados - 1958-1964
- Pequena escala de integração - 1965
 - Up to 100 devices on a chip
- Média escala de integração - até 1971
 - 100-3,000 devices on a chip
- Larga escala de integração (Large scale integration – LSI) - 1971-1977
 - 3,000 - 100,000 devices on a chip
- Muito Larga escala de integração (Very Large scale integration – VLSI) - 1978 -1991
 - 100,000 - 100,000,000 devices on a chip
- Ultra Larga escala de integração (Ultra Large scale integration – ULSI) – 1991 -
 - Over 100,000,000 devices on a chip

Lei de Moore

- Aumento da densidade de transistors em um chip
- Gordon Moore – co-fundador da Intel
- Número de transistores em um chip deverá dobrar todo ano
- Desde 1970, o desenvolvimento desacelerou
 - Número de transistores dobra a cada 18 meses
- Custo de chip não tem modificações
- Alta densidade no encapsulamento significa menores caminhos elétricos, conseqüentemente, maior performance
- Reduzir tamanho aumenta a flexibilidade
- Reduz potência e necesssidade de resfriamento
- Menos interconexões aumenta a confiabilidade

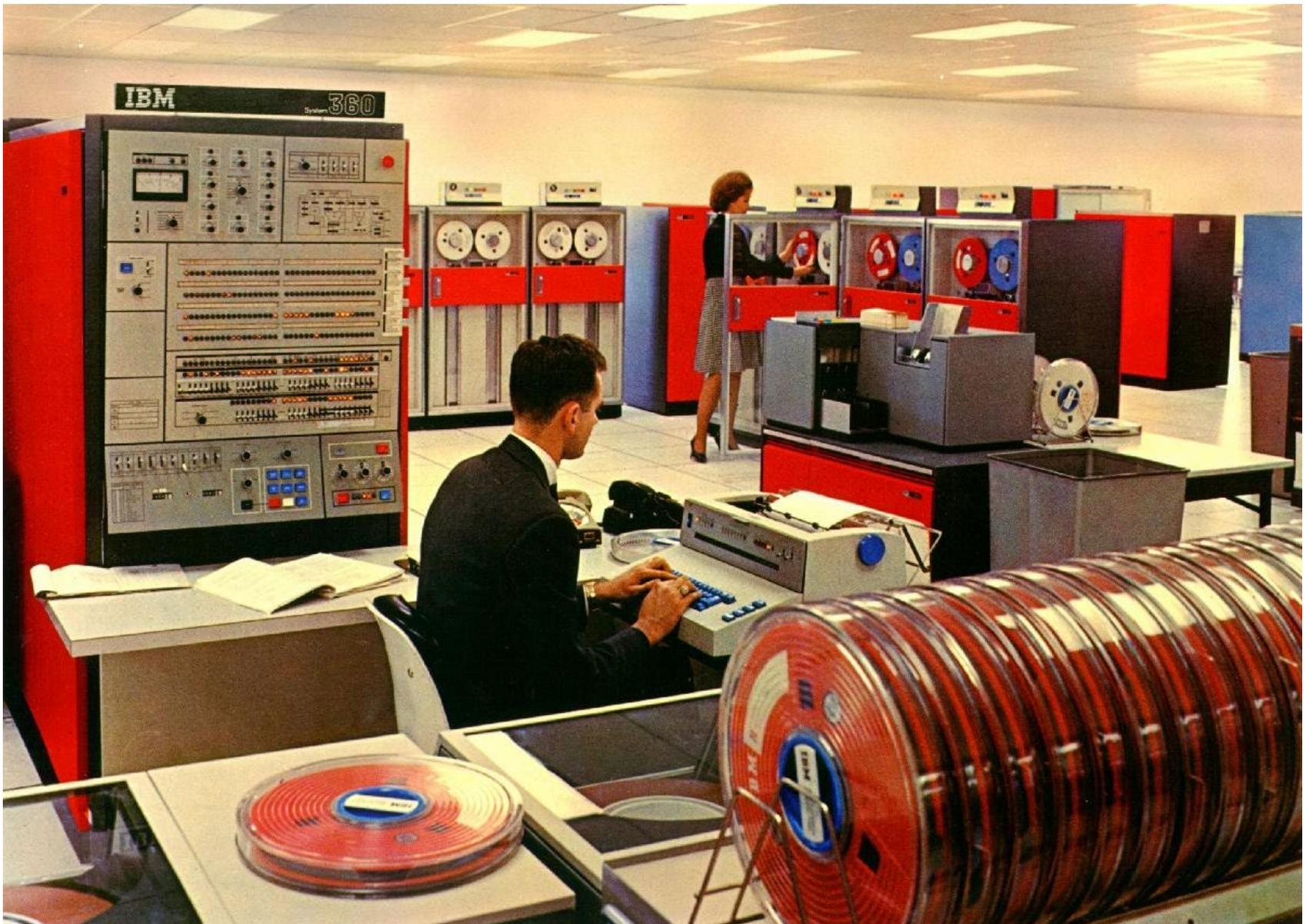
Crescimento no número de transistores



IBM 360 series

- 1964
- Substituído (& não compatível com) 7000 series
- Primeira família “planejada” de computadores
 - Conjunto de instruções similar ou idêntico
 - Sistema Operacional similar ou idêntico
 - Aumentou desempenho
 - Aumentou portas de E/S
 - Aumentou memória
 - Aumentou custo

IBM 360 series



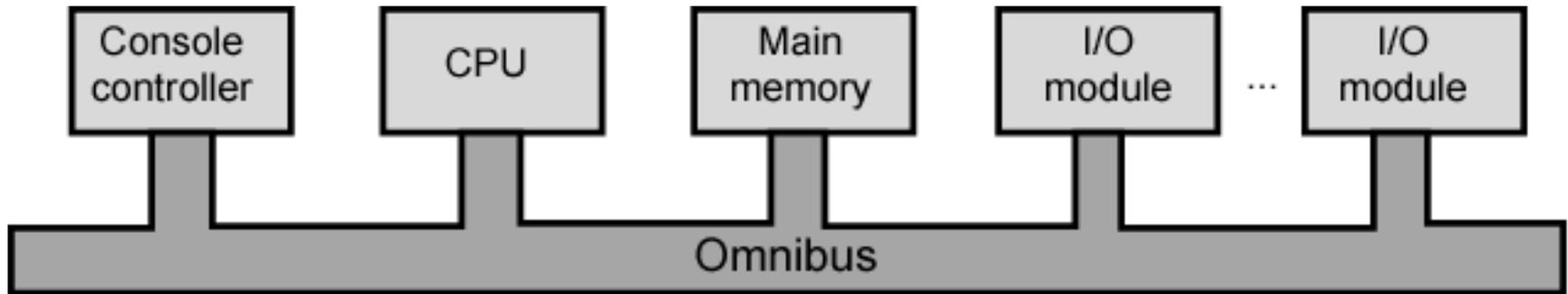
DEC PDP-8

- 1964
- Primeiro minicomputador
- Não necessitava de sala refrigerada
- Pequeno o suficiente para caber em um banquinho
- \$16,000
 - \$100k+ IBM 360
- Estruturas embarcadas & OEM
- ESTRUTURA DE BARRAMENTOS (BUS STRUCTURE)

DEC PDP-8



DEC - PDP-8 Bus Structure



Memória Semicondutora

- 1970
- Fairchild
- Armazenava 256 bits
- Leitura não destrutiva
- Capacidade proximadamente dobrava a cada ano

Intel

- 1971 - 4004
 - Primeiro Microprocessador
 - Todos os componentes de CPU em um chip
 - 4 bit
- 1972 - 8008
 - 8 bit
 - Projetado para aplicações específicas
- 1974 - 8080
 - 1o. Microprocessador Intel para uso geral

Referências

- AMDA67 Amdahl, G. "Validity of the Single-Processor Approach to Achieving Large-Scale Computing Capability", *Proceedings of the AFIPS Conference, 1967.*