

Historia do computador

Rogério Neves

Evolução

Evolução Conceitual:

- máquinas de calcular
- processador de dados
- computador programável

Evolução Tecnológica:

- mecânica
- eletromecânica (relés)
- válvulas eletrônicas
- transistores
- circuitos integrados
- LSI, VLSI, etc

Personagens e Empresas

O computador em 1613



Termo usado até o meio do século 20

Computador moderno

- Maquinas de
- Calculo autônomo
- Programáveis

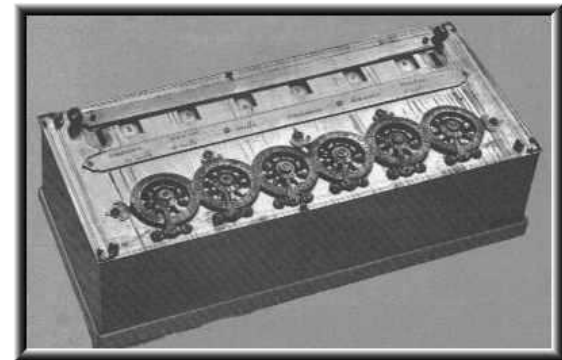
Ábaco, 3000 AC



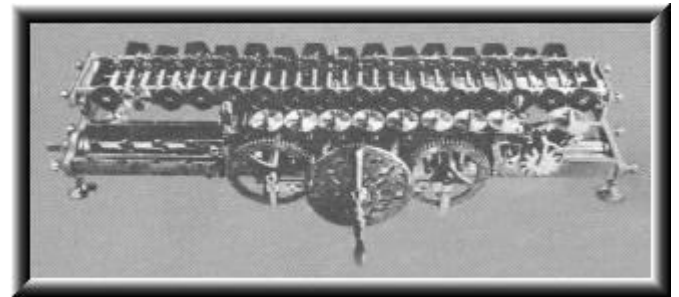
1600– CALCULADORAS MECÂNICAS

Baseados em rodas dentadas (engrenagens) que estabeleciam as relações entre os números

Blaise **PASCAL** (1642)
Cientista Francês
PASCALINE
Primeira máquina
calculadora
Soma e subtração



Gottfried Wilhelm **LEIBNIZ** (1671)
Matemático Alemão
Aperfeiçoa calculadora de Pascal
acrescenta Multiplicação e Divisão



1.600

Pascal

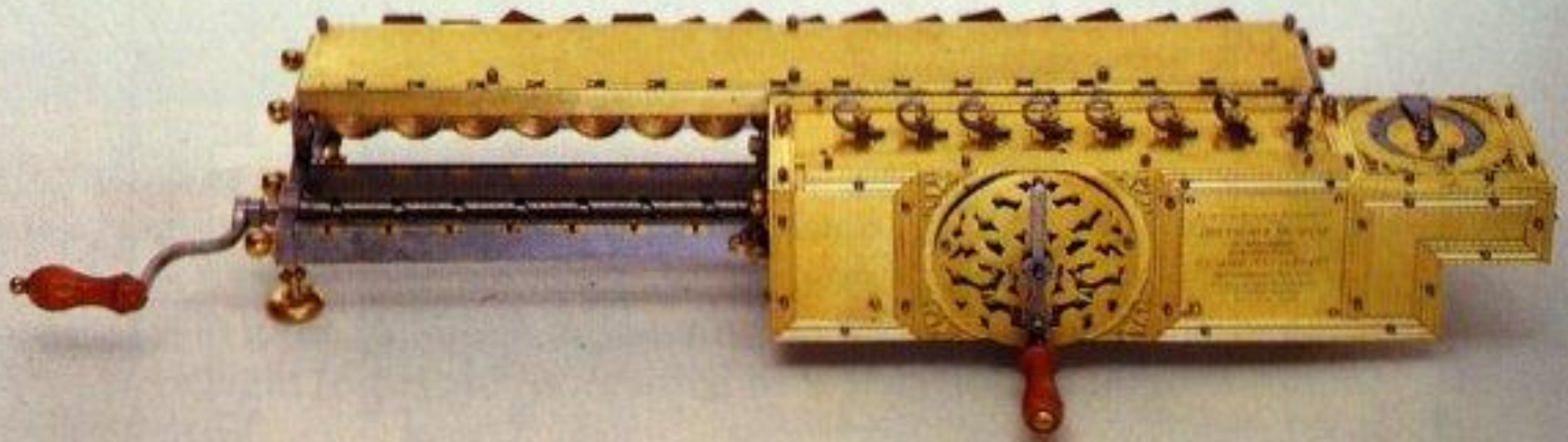
Leibniz

1.700

1.800

1.900

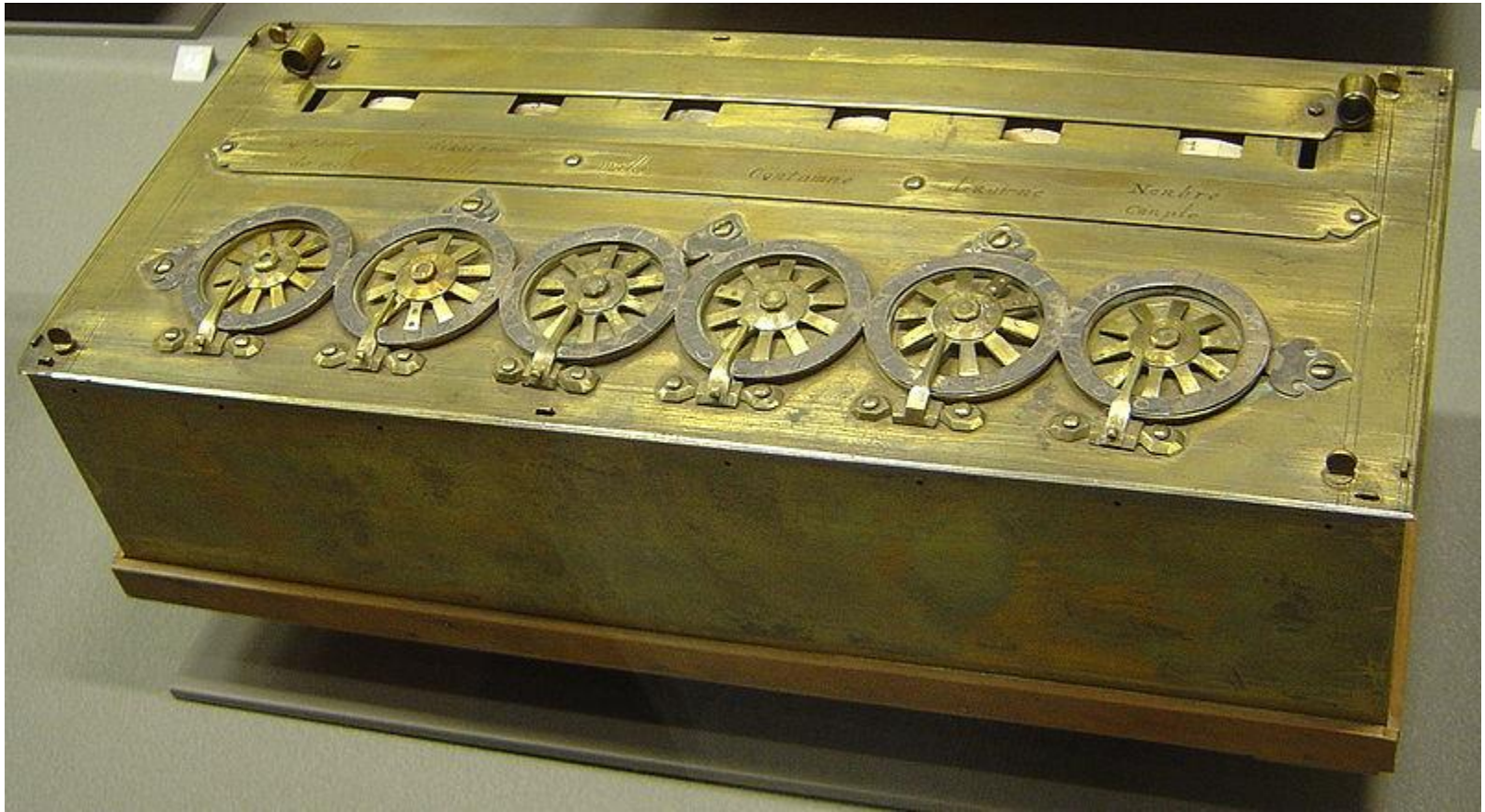
2.000





Em 1622 era a régua de cálculo.

Pascaline (1642), calculadora feita por
[Blaise Pascal](#)

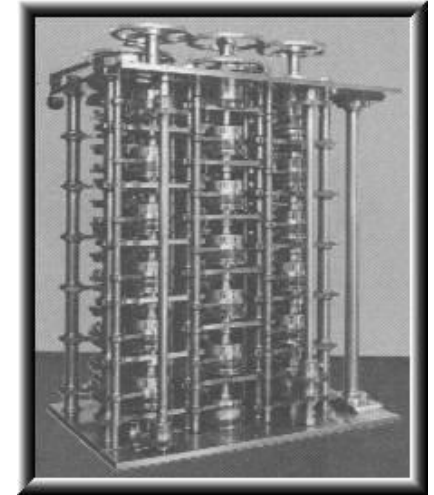


1700– Máquinas diferenciais

Charles **BABBAGE** (1792-1871)
Inglês, professor de Matemática
Universidade de Cambridge

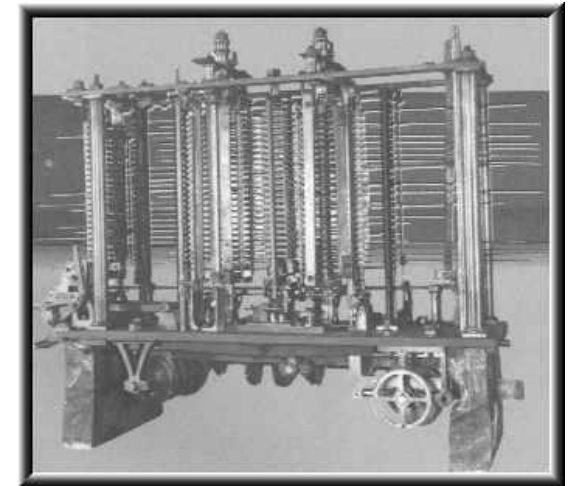
Máquina Diferencial - 1822

Projetada para produzir tabelas matemáticas
Soma e Subtração
Único algoritmo



Máquina Analítica - 1834

Multiplicação e Divisão,
Programável, uso geral
1000 posições, 50 dígitos dec.



1.600

Pascal

Leibniz

1.700

1.800 - Jacquard

Máquina Diferencial

Máquina Analítica

1.900

Ada Augusta **Lovelace** (1840)

Matemática

Primeira Programadora

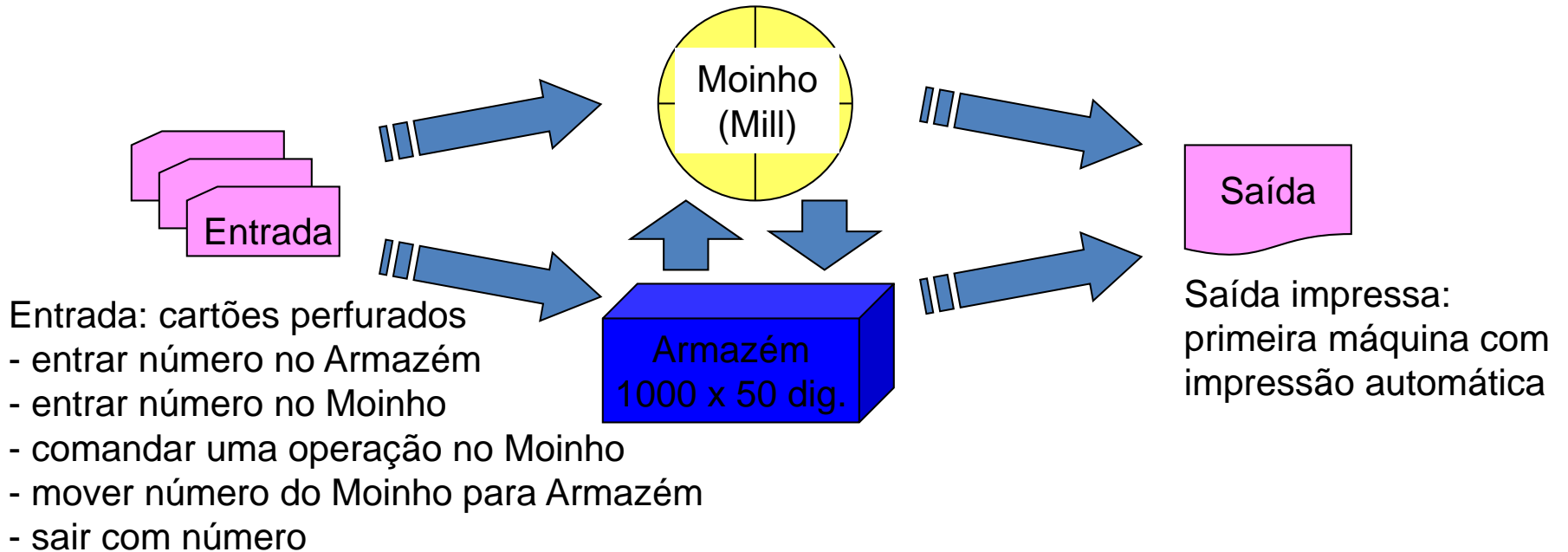
2.000

Calculadora diferencial de Babbage



máquina de “tecer números”, uma máquina de calcular onde a forma de calcular pudesse ser controlada por cartões. Também criou a 1ª impressora

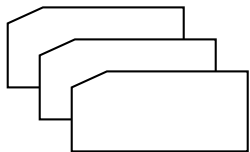
CALCULADORA ANALÍTICA DE BABBAGE



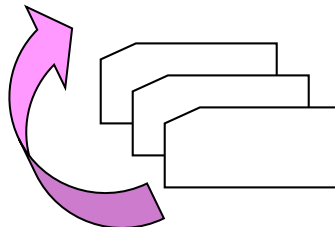
PROGRAMAS DA ADA AUGUSTA LOVELACE

Sub-rotina:

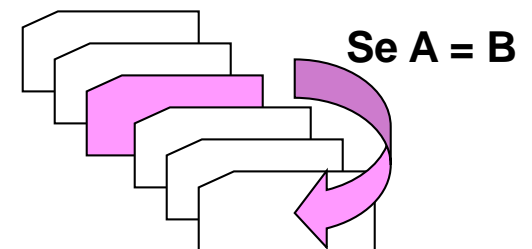
sequência de instruções prontas



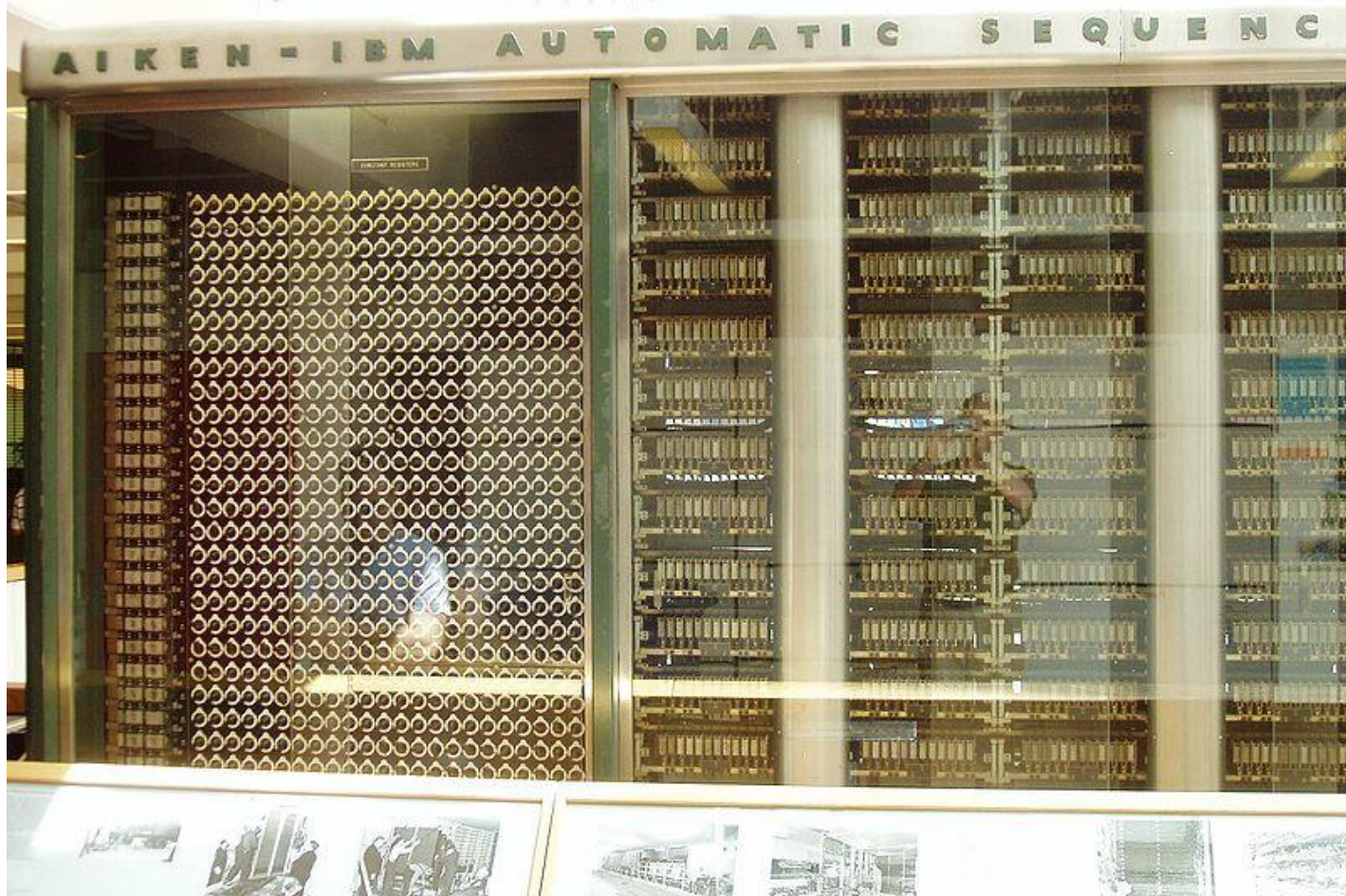
Loops:



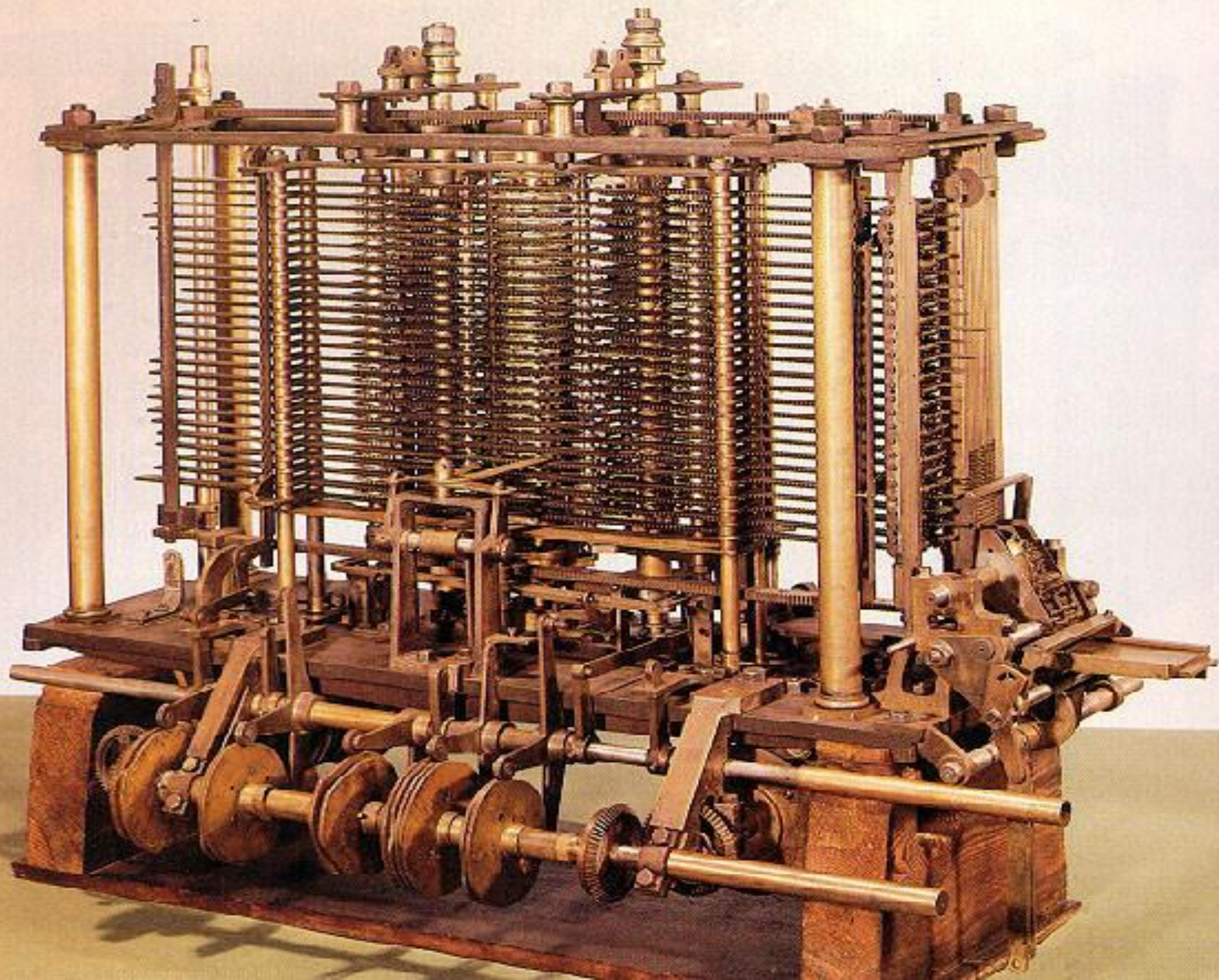
Saltos condicionais:

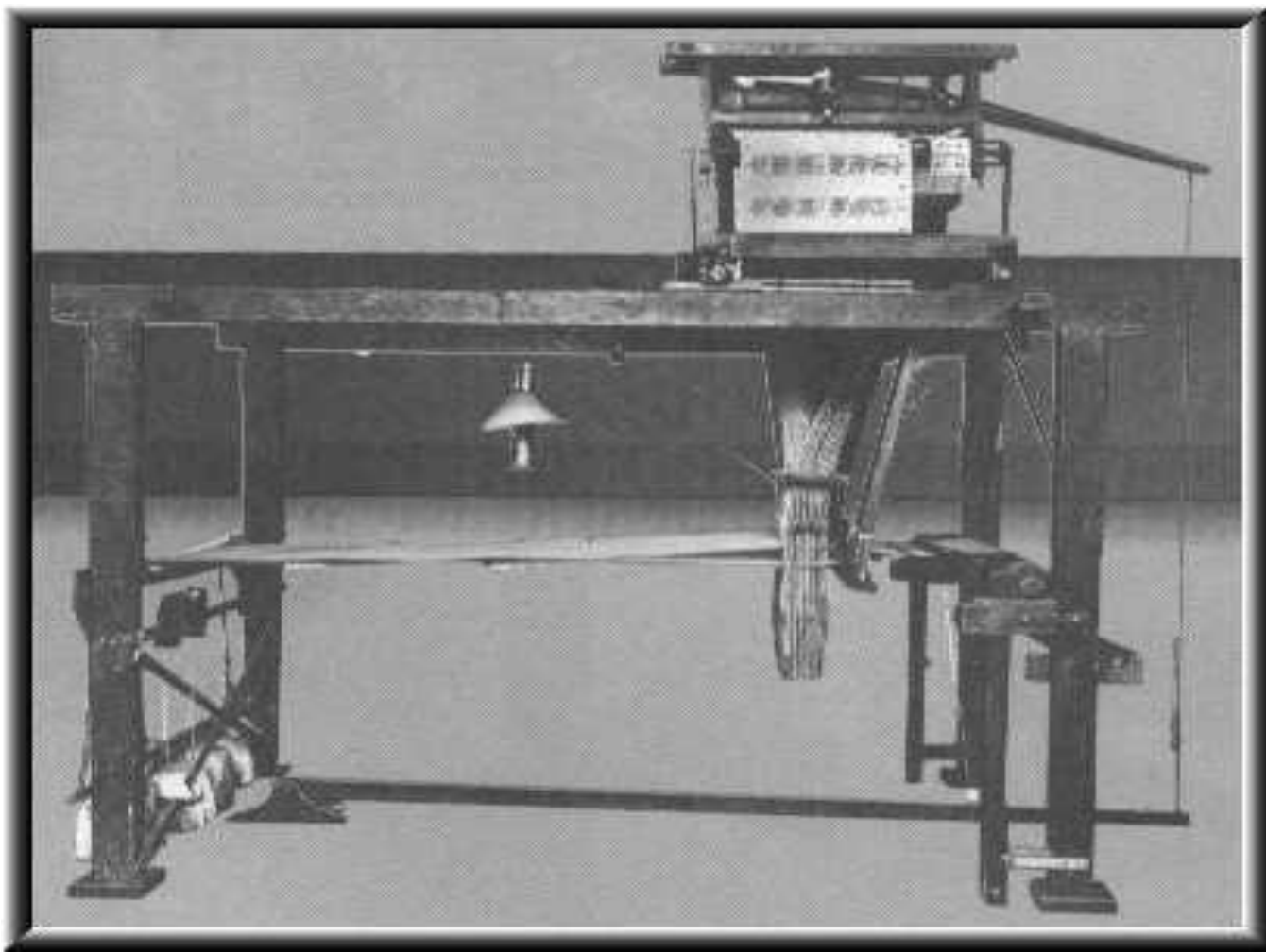


Maquina de Babbage (1939)



Horward Aiken construiu o computador de Babagge com relés eletromecânicos





129 anos depois, em 1801, Joseph Marie Jacquard, dono de uma tecelagem, colocou desenhos nos teares, através de um sistema de cartões perfurados.

Tecelão de Jaqcuard 1801

Joseph Marie Jacquard



Herman Hollerith (IBM)

- Processamento de dados em cartão perfurado
- Faz separação, contagem e tabulação dos cartões
- A máquina de Hollerith foi utilizada para auxiliar no censo de 1890
- Tempo de processamento de foi de 7 anos para 6 semanas
- Primeira a utilizar energia elétrica
- A empresa fundada por Hollerith é hoje a International Business Machines

PROCESSAMENTO DE DADOS

1.600

Pascal

Leibniz

1.700

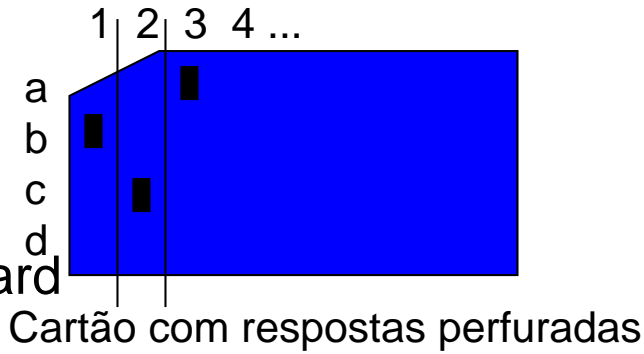
1.800 - Jacquard

Babbage

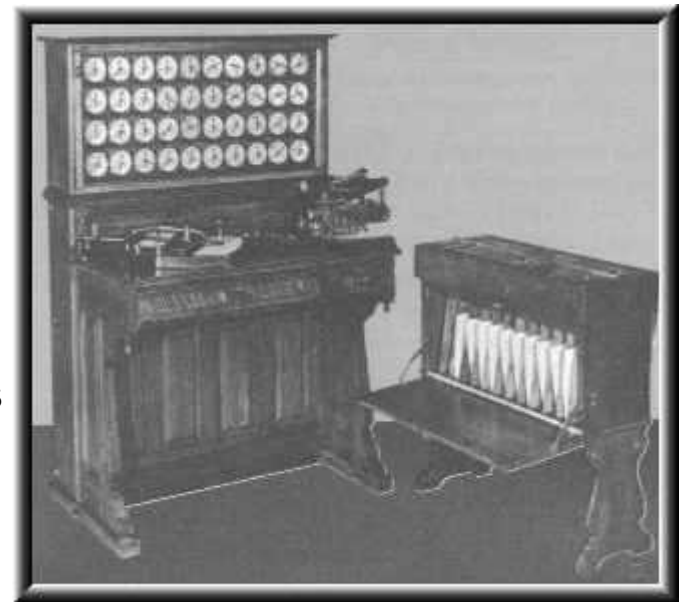
1.890 - Hollerith

2.000

Hermann **HOLLERITH** (1890)
Dep. Censo dos Estados Unidos
Tabuladora de Censos
Contatos Elétricos



O Censo de anterior de 1880 levou 7 anos e meio para divulgar seu resultado

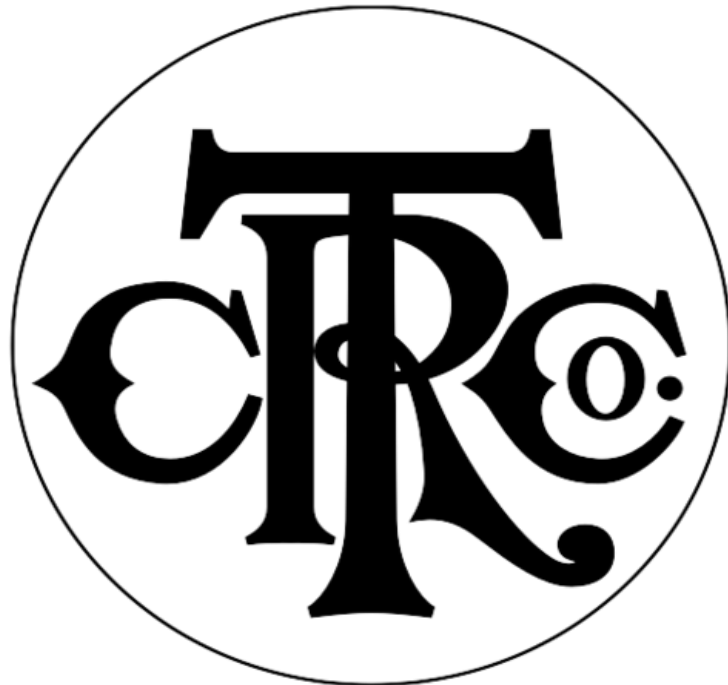


Em 1896, fundou uma companhia chamada **TMC - Tabulation Machine Company**, vindo esta a se associar, em 1914 com duas outras pequenas empresas, formando a **Computing Tabulation Recording Company**, vindo a se tornar, em 1924, a **IBM - Internacional Business Machine**.



Em 1890, Hermann Hollerith, para acelerar o trabalho do censo nos Estados Unidos, desenvolveu um equipamento utilizando os cartões idealizados por Jacquard.

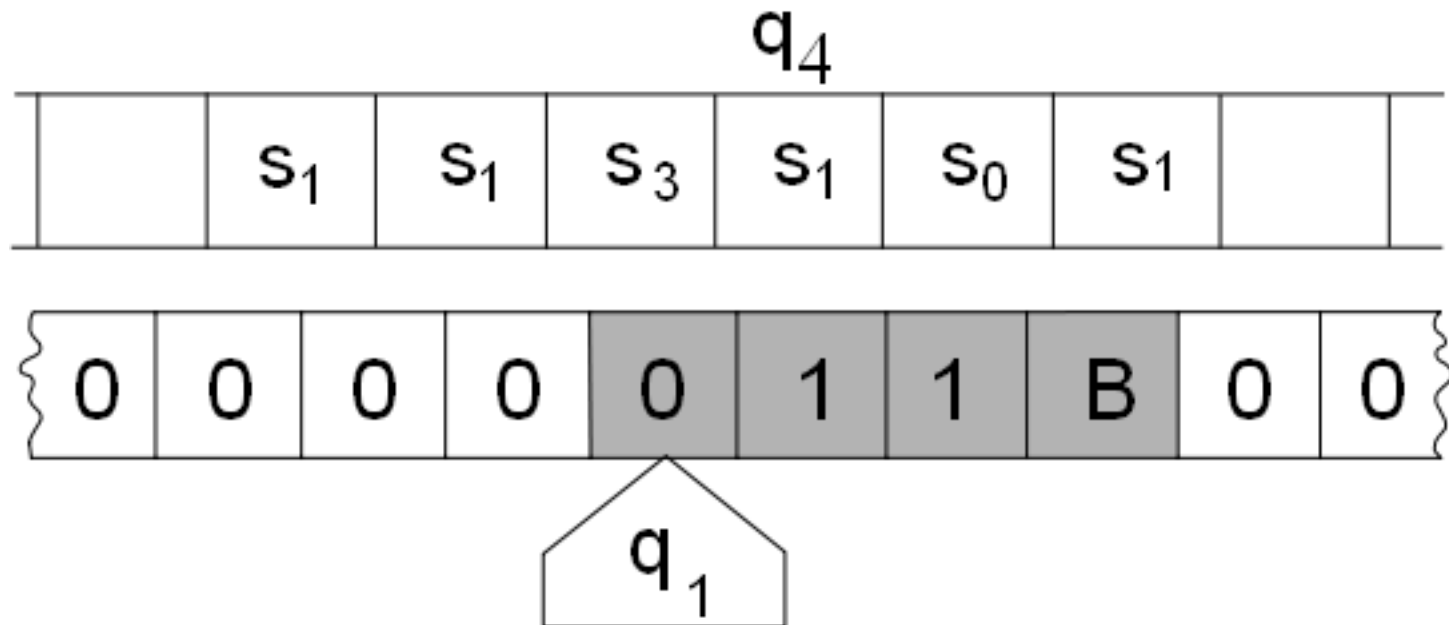
Em 1896, o sucesso de Hollerith era tanto que ele fundou a *Tabulation Machine Company*, que fundiu-se com duas empresas e formou a *Computing Tabulation Recording Company*.



Depois da morte dele, a CTRC mudou de nome e virou IBM - Internacional Business Machine.

Maquina de Turing 1936

- Importante para entender as origens dos computadores modernos



CALCULADORAS PROGRAMÁVEIS - ELETROMECCÂNICAS

1.600

Pascal

Leibniz

1.700

1.800 - Jacquard

Máquina Diferencial

Máquina Analítica

1.890 - Hollerith

Z1 (1.936)

MARK I (1.944)

2.000

Konrad **ZUZE** (1936)

Engenheiro Alemão

Primeira calculadora eletromecânica

Usa relés: Z1 a Z4

John **ATANASOFF** - Iowa State College

George **STIBBITZ** - Bell Labs

Estados Unidos

1940 - demonstra somador binário: Mauchley

Howard **AIKEN**

Influência do trabalho de Babbage

Univ. Harvard - MARK I (1943),

Financiado pela IBM e Marinha EUA

Relés eletromecânicos

MARK I

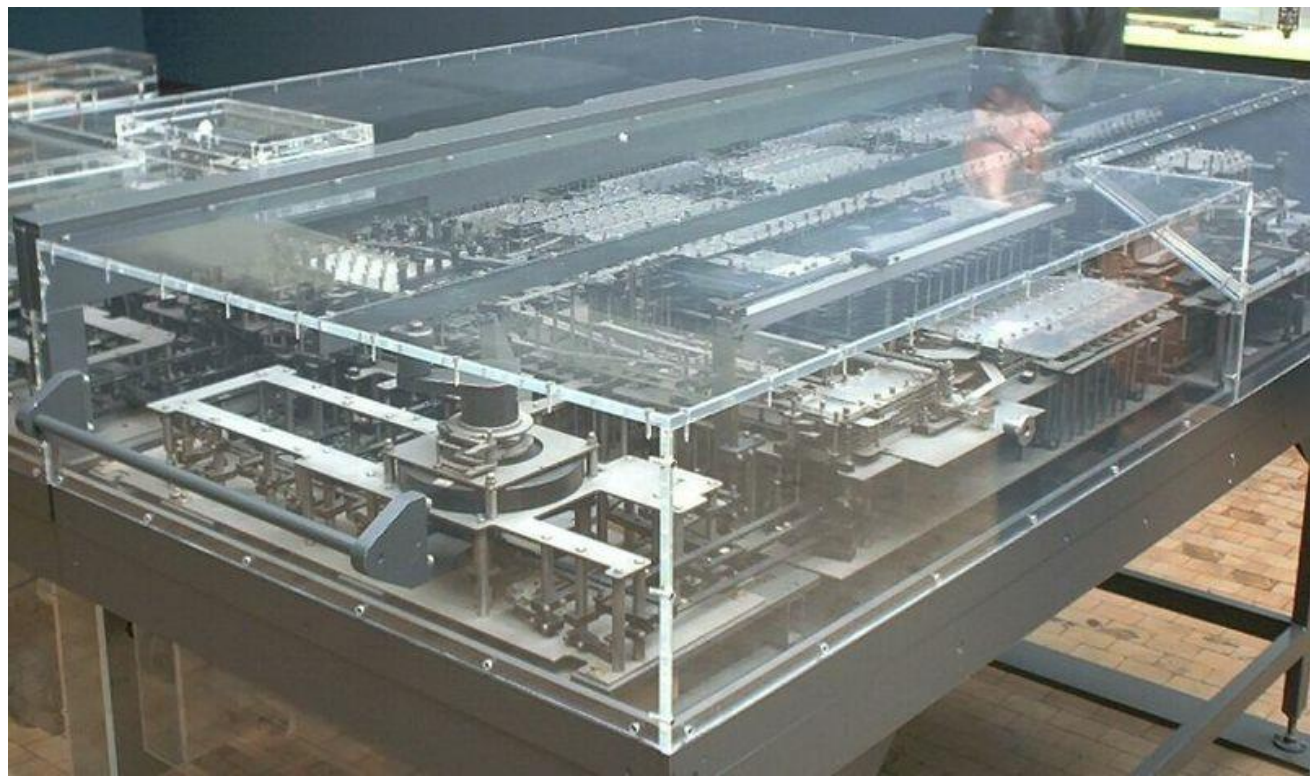
72 palavras 23 dígitos dec.

Fita de papel perfurado



Z1 de Konrad Zuse 1936

- Eletromecânico
- Utilizando relês



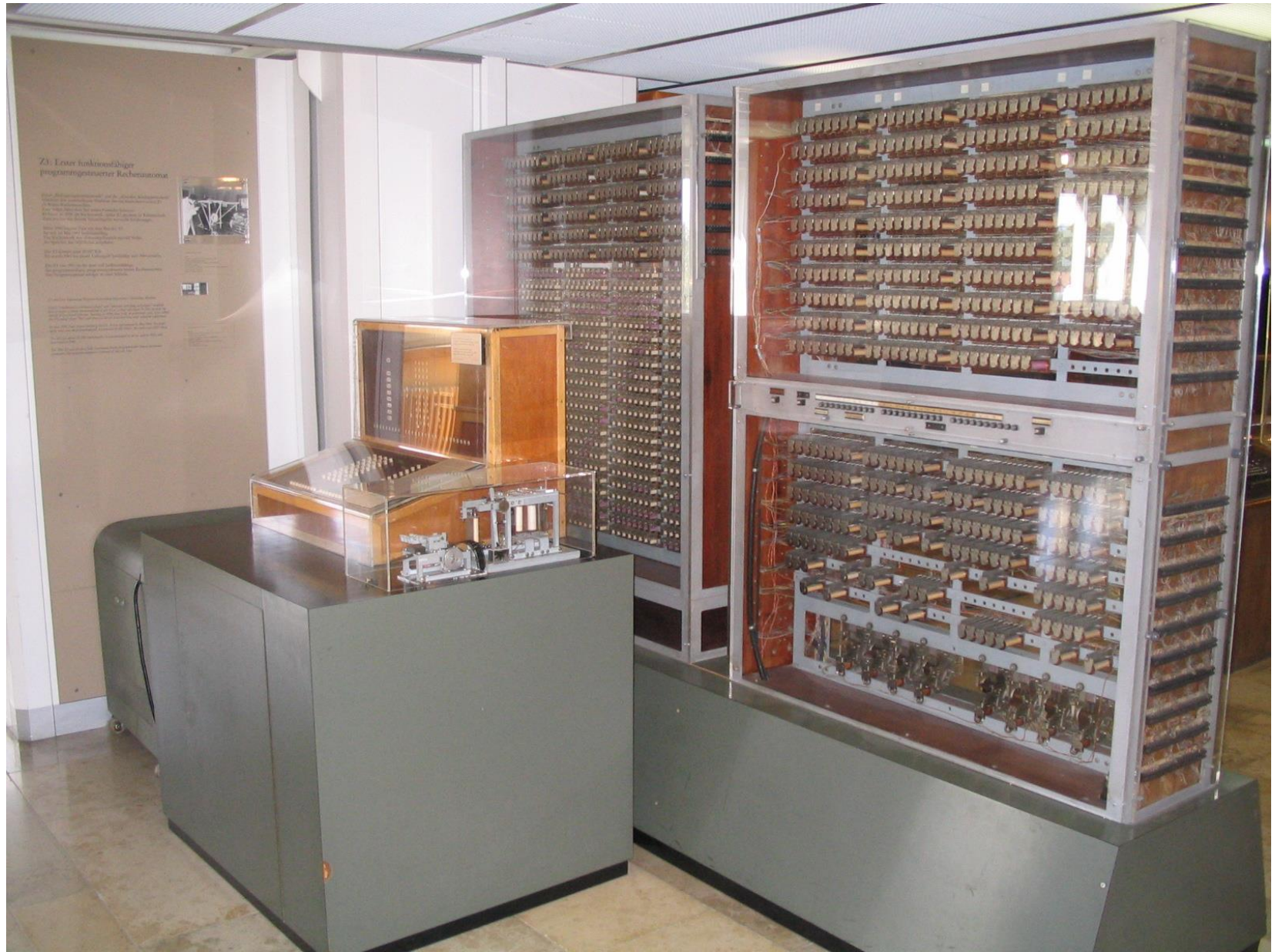
2ª Guerra mundial

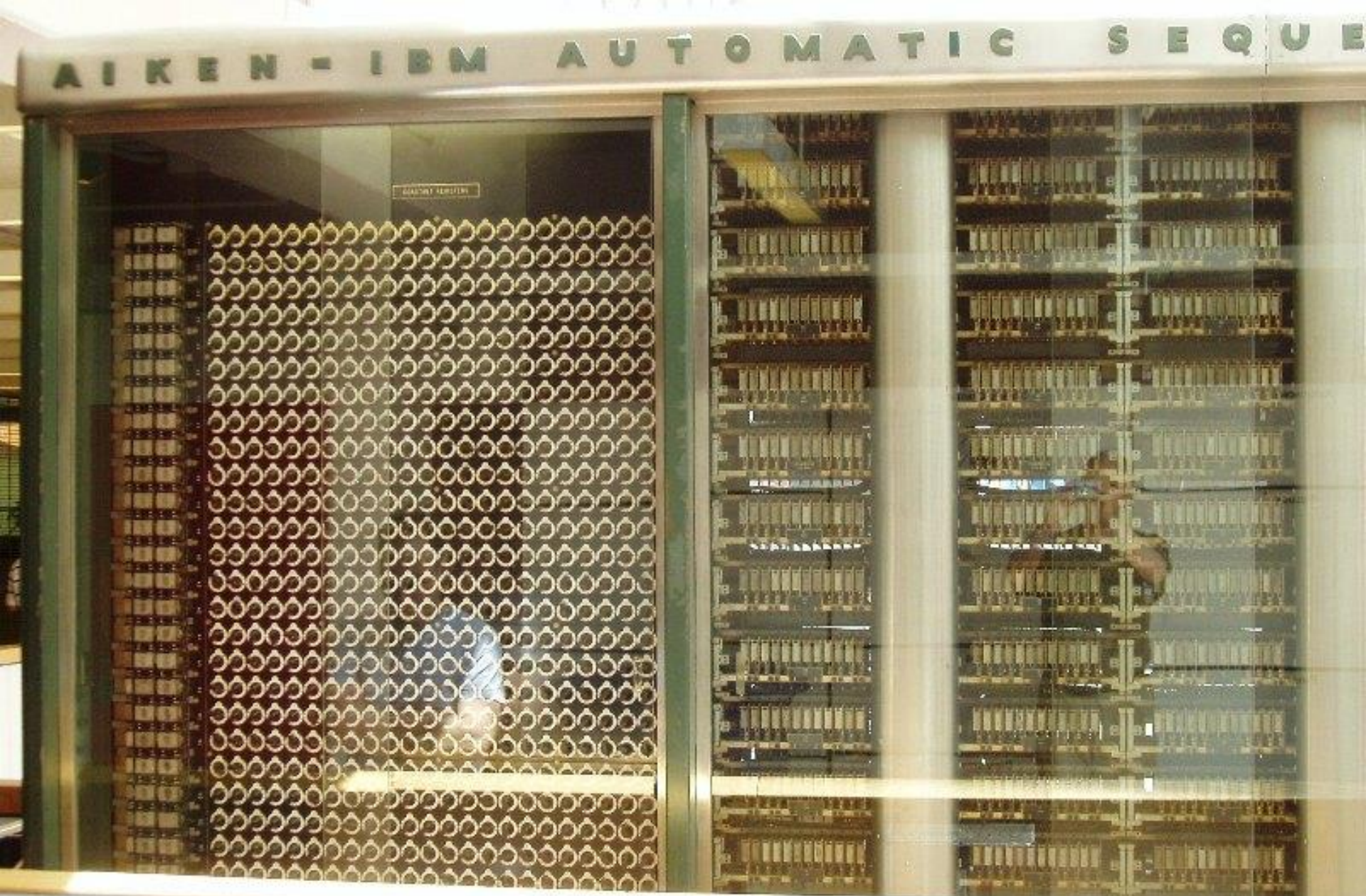
- Foguetes
- Misseis teleguiados
- Bomba atômica
- Oleodutos
- [Z3](#)
- [Colossus](#)
- [ENIAC](#)

Z3 1941 (Alemanha)

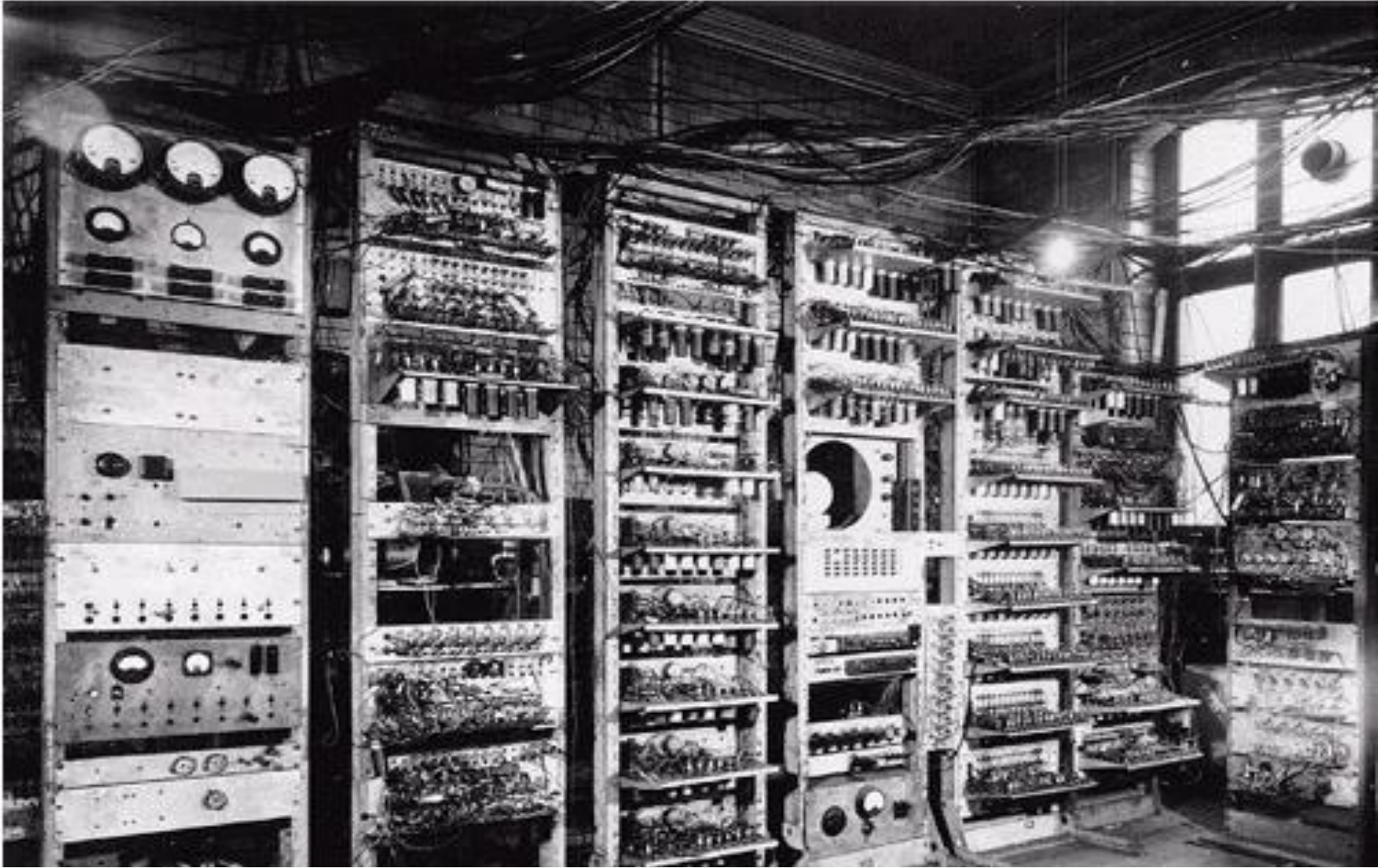
- Primeiro computador programável
- Programação por filme perfurado
- 2.000 relês
- Clock de 5-10 Hz
- 22 bits
- Original destruído em 1943, junto com Berlim

Replica Z3





Usado para fins bélicos, o primeiro computador automático continha 750.000 partes unidas por, aproximadamente, 80 km de fios.



1943

Em parceria com a marinha Norte-Americana, a IBM construiu o Mark I, totalmente eletromecânico, com 17 m de comprimento, 2,5 m de altura e 5 toneladas.

INÍCIO DA ERA DOS COMPUTADORES

Evolução TECNOLÓGICA:

COMPUTADORES 1ª GERAÇÃO - VÁLVULAS
(1945 - 1955)

COMPUTADORES 2ª GERAÇÃO - TRANSISTORES
(1955 - 1965)

COMPUTADORES 3ª GERAÇÃO - CIRCUITOS INTEGRADOS - CI
(1965 - 1980)

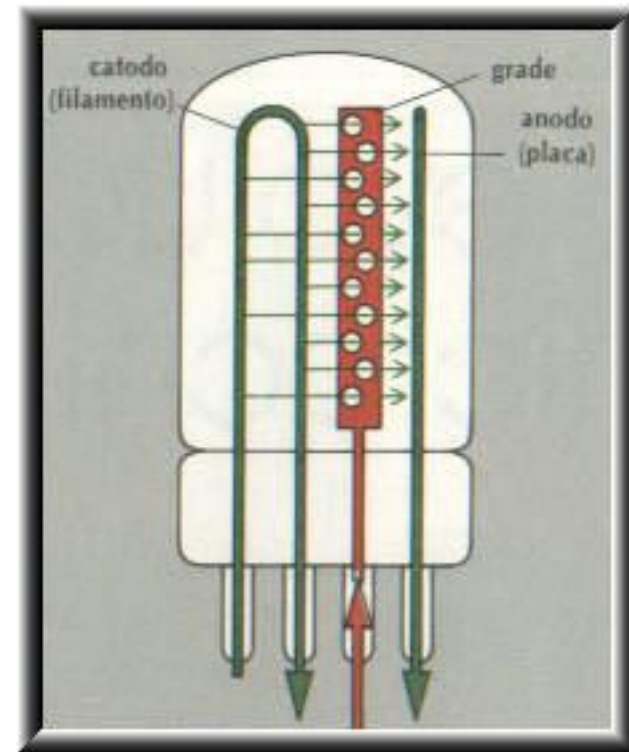
COMPUTADORES 4ª GERAÇÃO - VLSI
(1980 - hoje)

TECNOLOGIA: VÁLVULAS

Relé: Comutação 5 a 100 vezes por segundo
Válvula: até 1.000.000 vezes por segundo

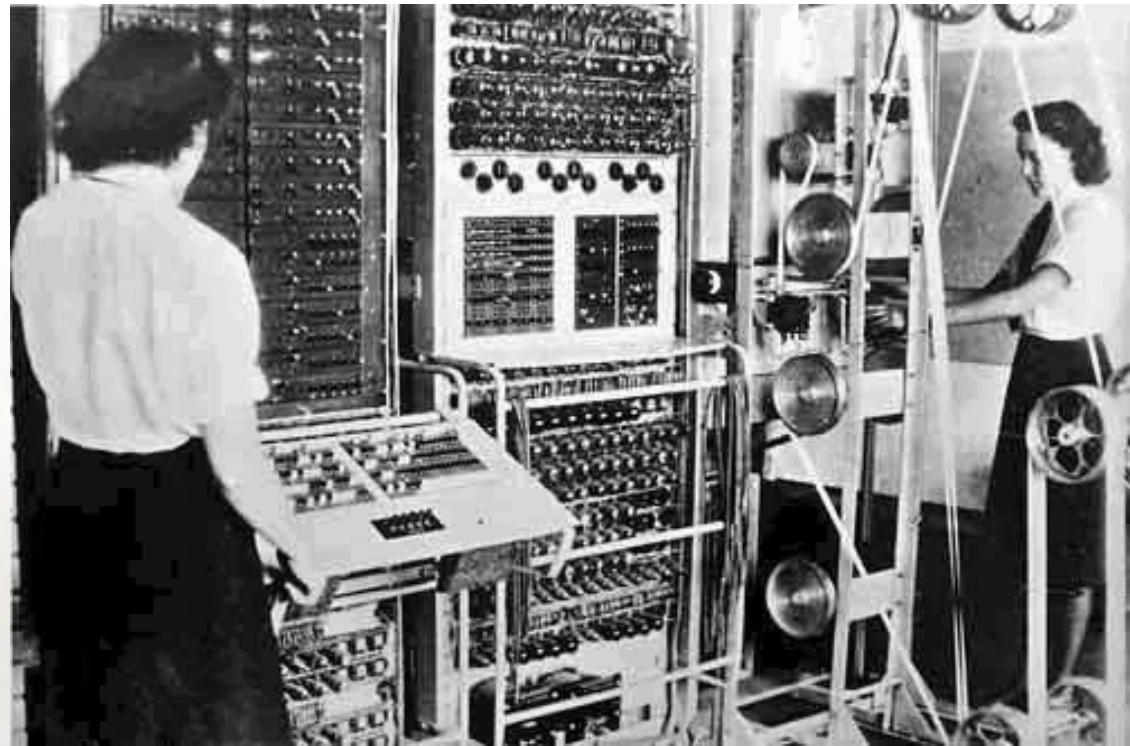
Arthur Lee **de Forest** (1906)
Patente da lâmpada Triodo no EUA

Década de 20: radio difusão
1920: primeiras válvulas comercializadas: GE
1923: 500.000 aparelhos vendidos nos EUA



Colossus (Inglaterra, 1943)

- Baseado no decifrador de Lorenz
- Usado em decodificações
- Programado por chaves e cabos
- Valvulado
- 100% eletrônico



Decifrador de Lorenz

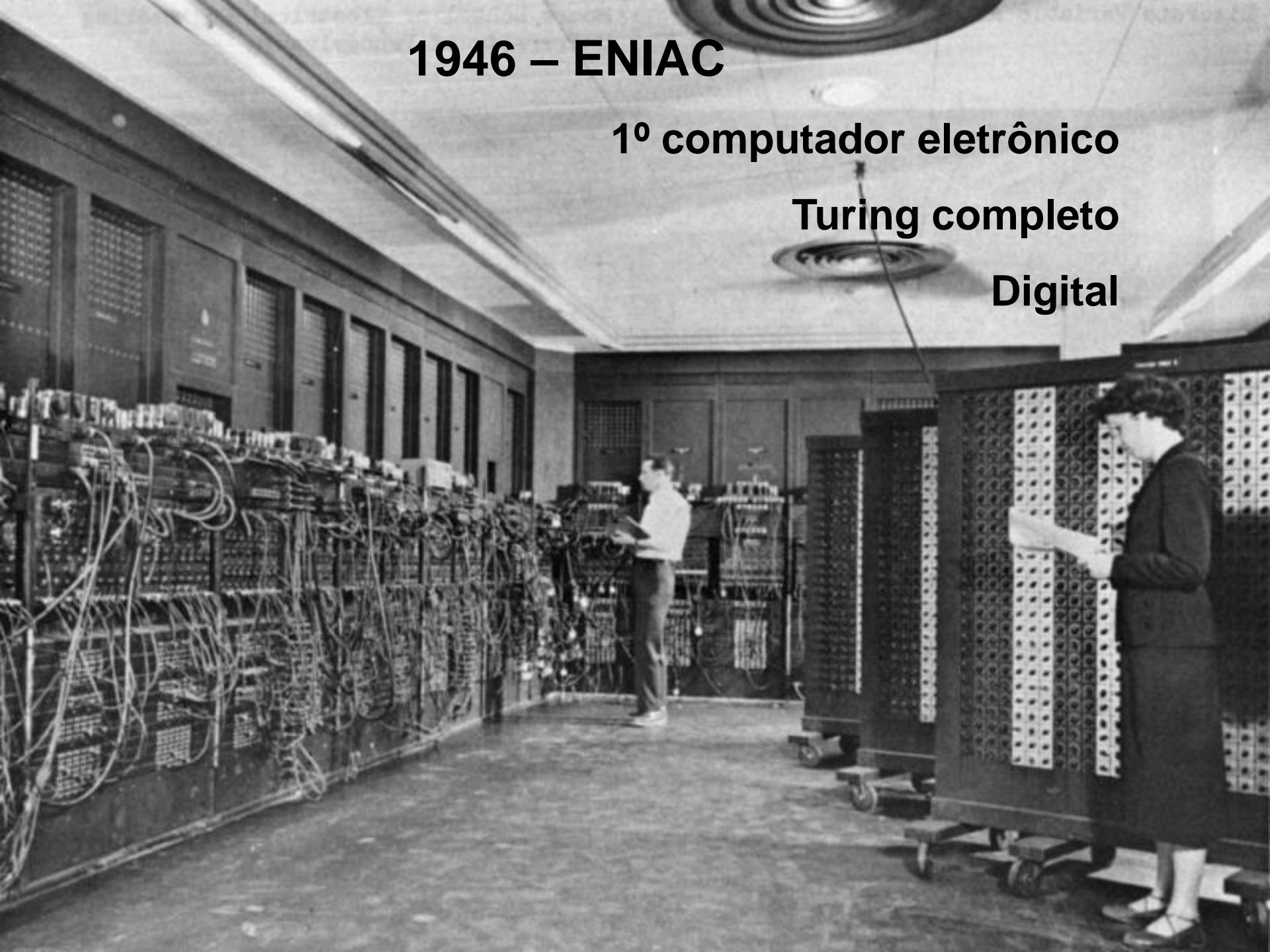


1946 – ENIAC

1º computador eletrônico

Turing completo

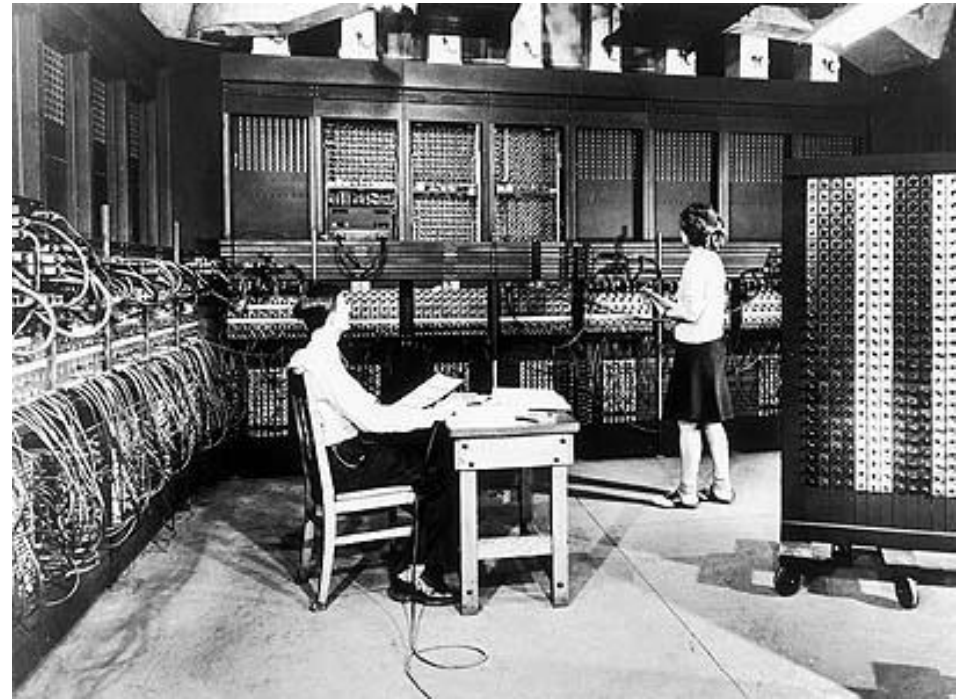
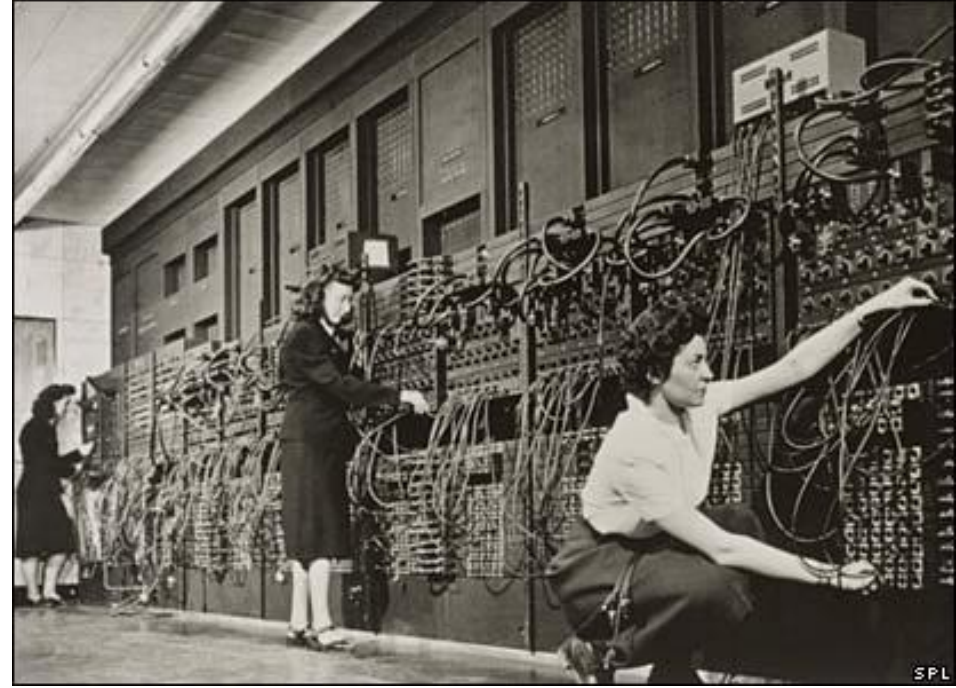
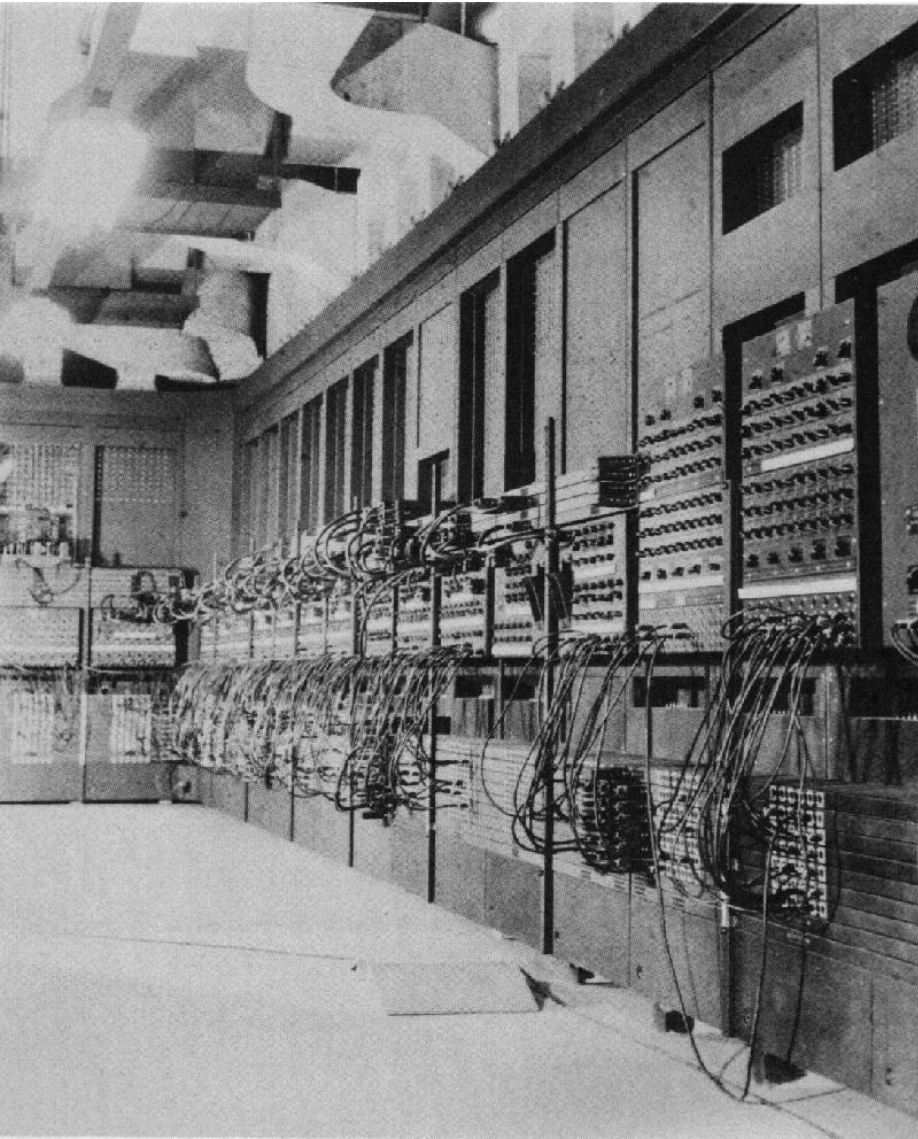
Digital



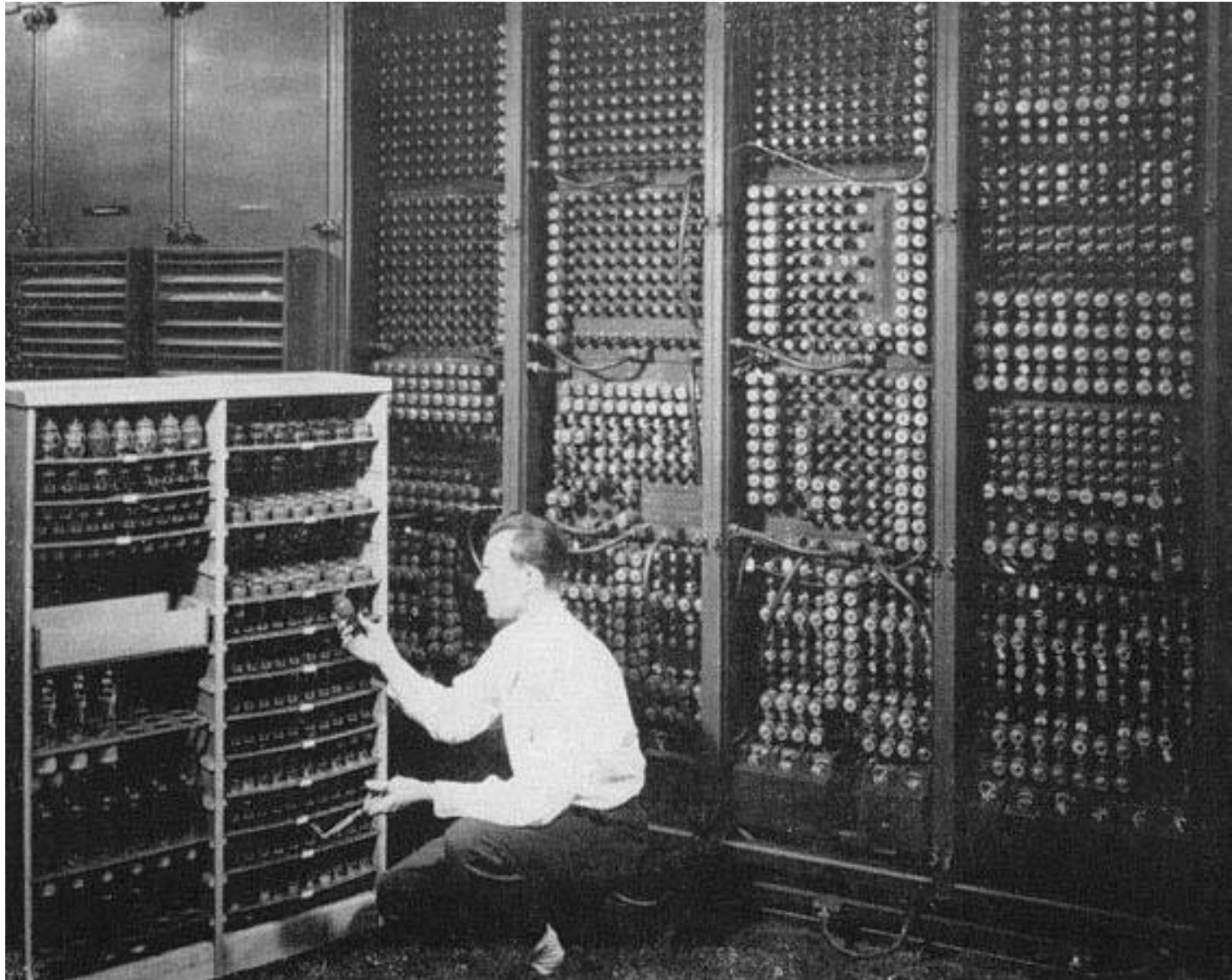
ENIAC (U. of Pennsylvania, 1946)

- Valvulado (utilizou tubos de vácuo)
- Eletrônico
- 1000 x mais rápido que os eletromecânicos
- Digital
- Turing Completo (de uso geral)
- Construído para calcular tabelas de artilharia
- Usado para calcular viabilidade de armas nucleares

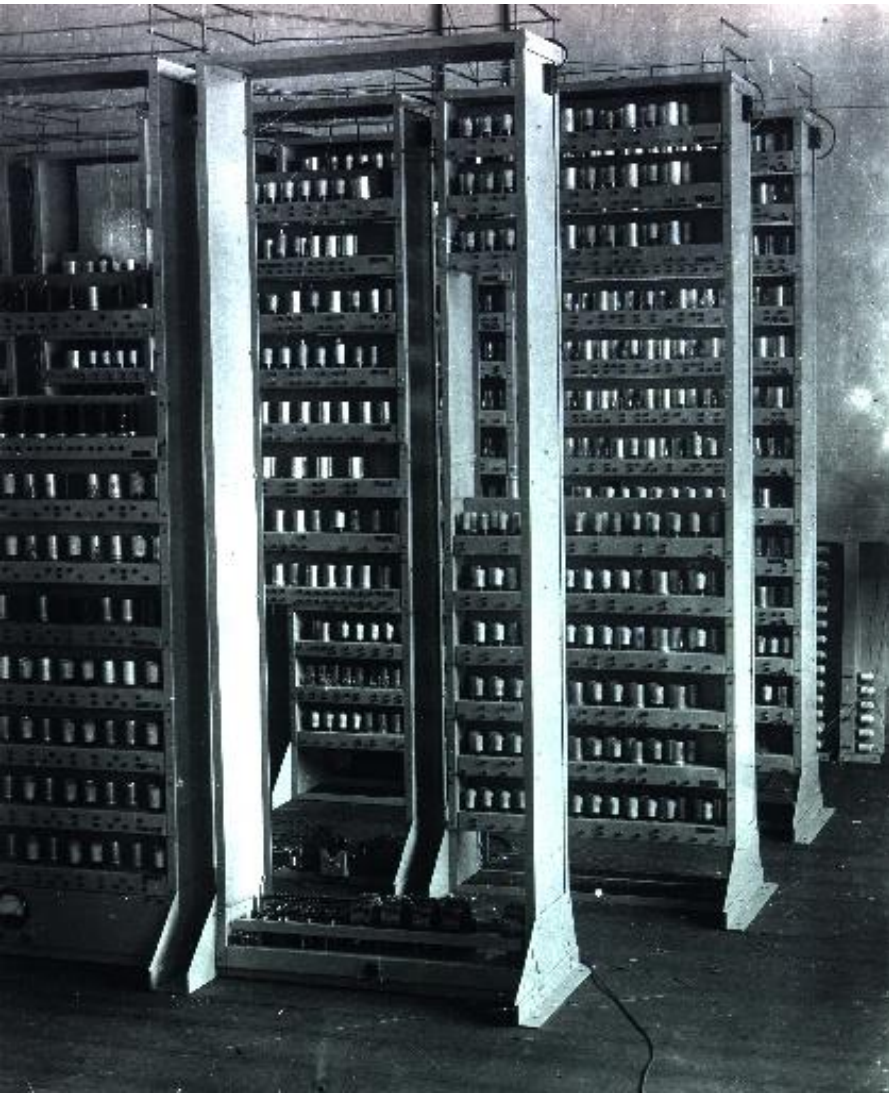
ENIAC 1946



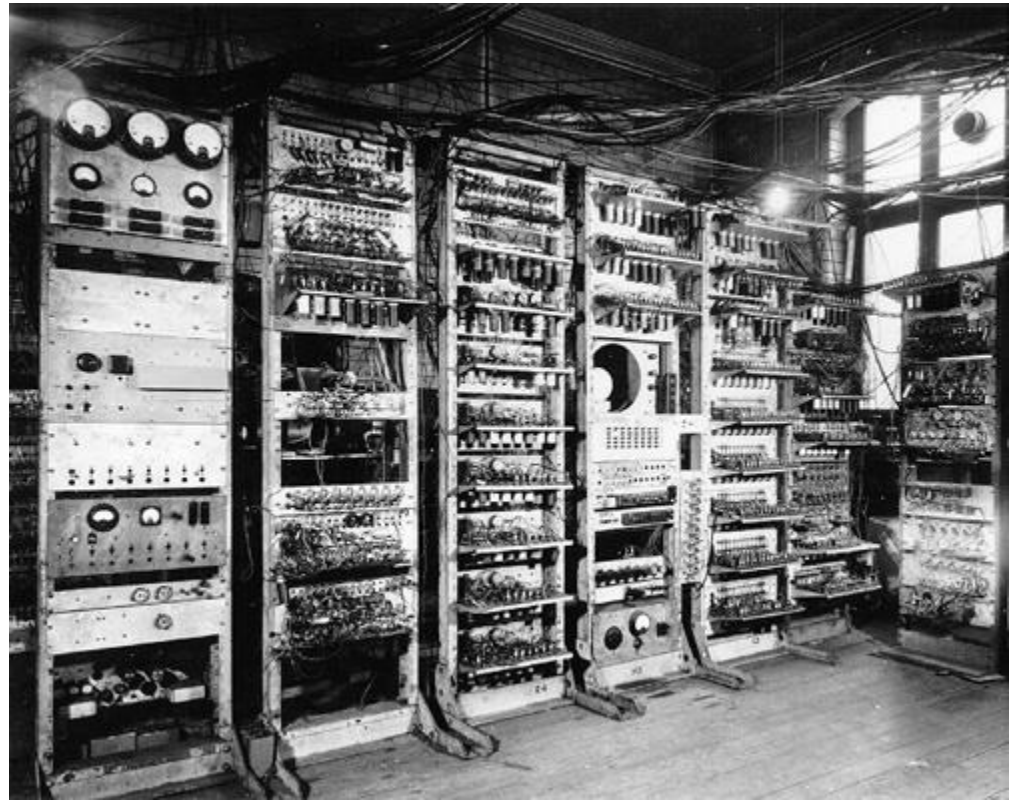
ENIAC

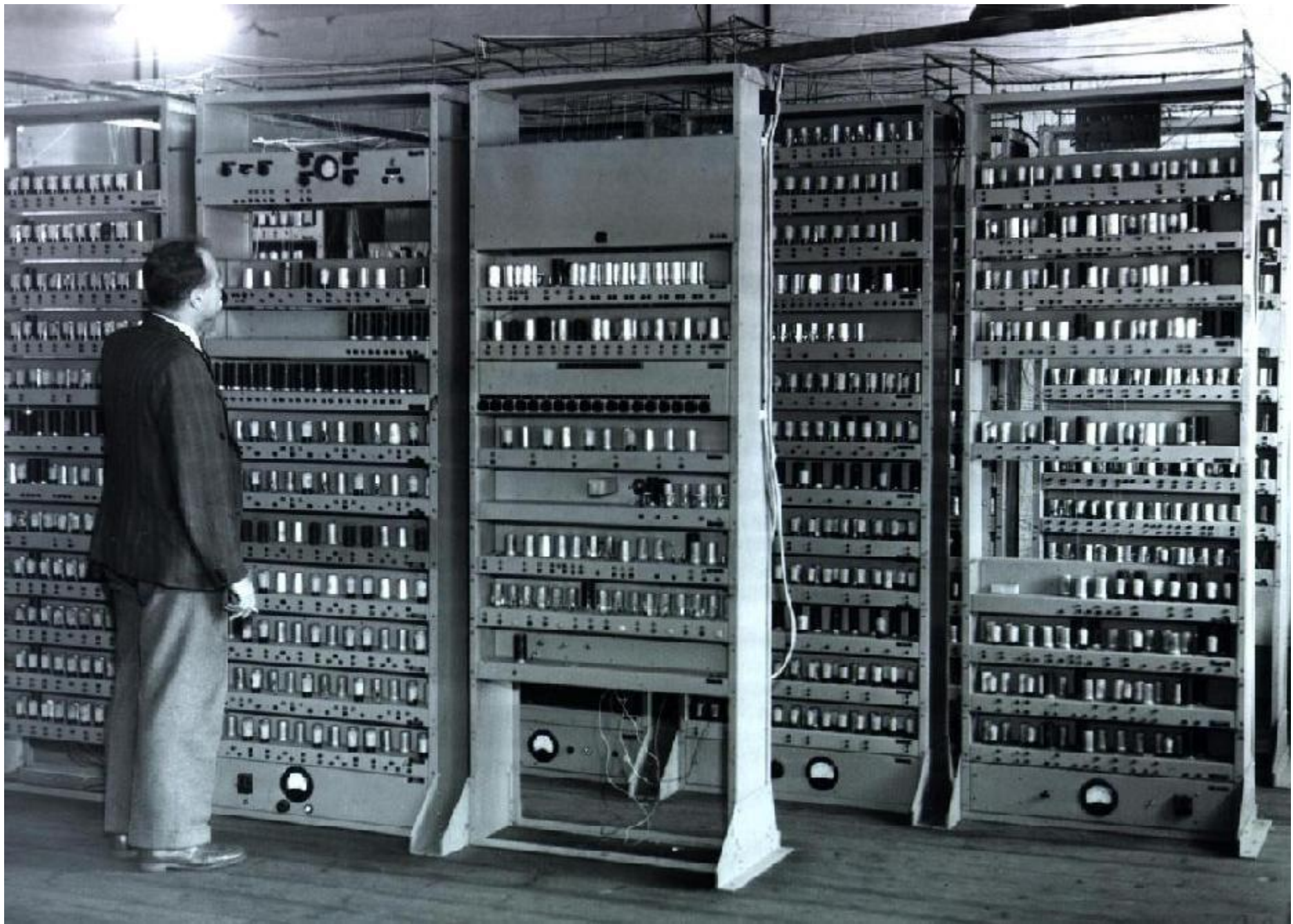


EDSAC 1949



Programado em memória de
linha de atraso com mercúrio





COMPUTADORES 1ª GERAÇÃO - VÁLVULAS

1.900

COLOSSUS (1943)
Governo Britânico e Allan **TURING**
Decodificação do ENIGMA

1.925 Primeiro Computador Eletrônico

Z1

COLOSSUS (1943)

MARK I

ENIAC (1946)

1.950

ENIAC (1946)
Eletronic Numerical Interpreter and Calculator
Exército EUA, John **MAUCHLEY** e Presper **ECKERT**

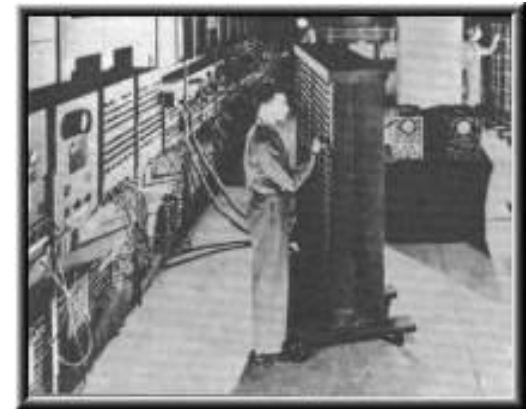
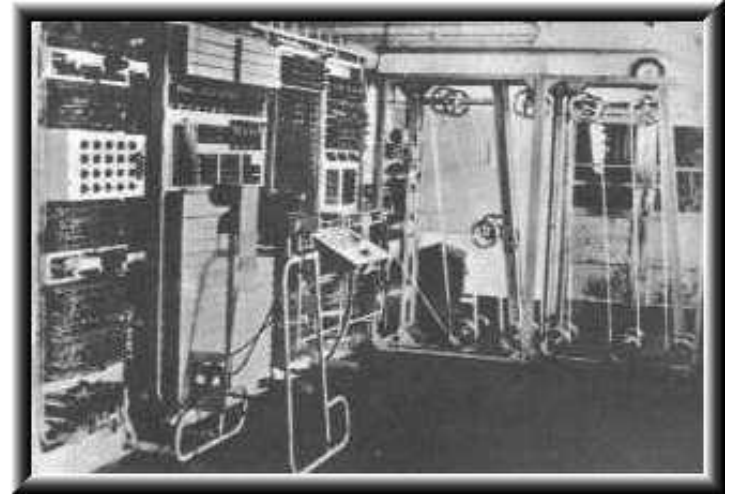
1.975

Cálculos Balísticos

18.000 válvulas, 1.500 relés

20 registradores de 10 dígitos

2.000 Programado por 6.000 chaves e “floresta” de cabos

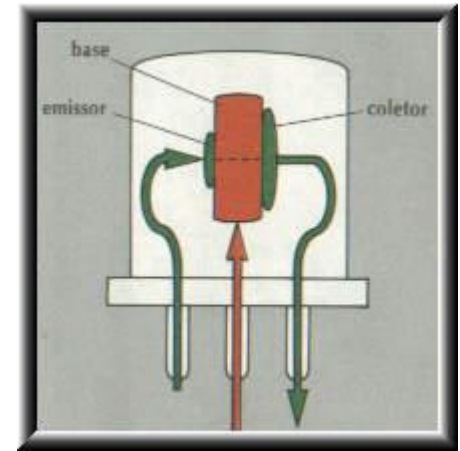


TECNOLOGIA: TRANSISTORES

Transistor: inventado em **1948**, Bell Labs
John Bardeen, Walter Brattain, Willian Shockley
(Nobel de física em 1956)

Vantagens:

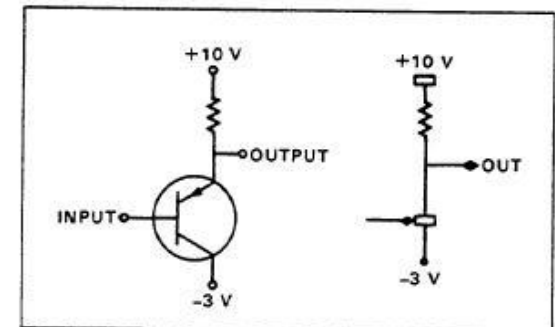
- menores
- mais rápidos
- não esquentam
- consomem menos energia
- duram mais



Transistor



Placa de circuito impresso com transistores

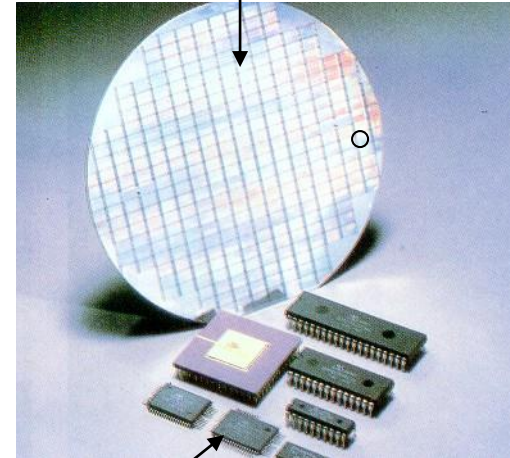


TECNOLOGIA: CIRCUITOS INTEGRADOS

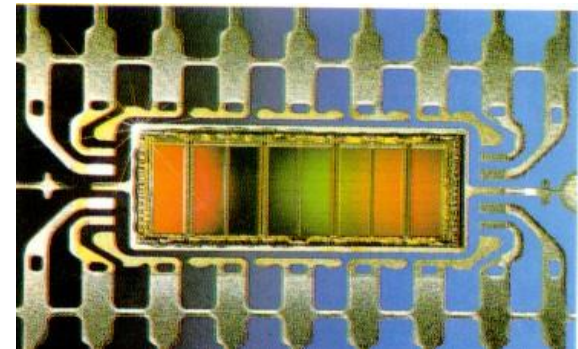
Em 1958 Jack **Kilby** (Texas Instruments) descobre como reunir todos os componentes de um circuito eletrônico numa única pastilha de silício. Nasce o circuito Integrado: um "chip" de cinco peças fundidas numa única barra de 1,5 cm². Com poucos meses de diferença, Robert **Noyce** (Fairchild Semiconductors) tem a mesma idéia, e na década de 60, ambos repartem as honras da invenção.

A década de 70 traz a tecnologia LSI - "Large Scale Integration", que concentra milhares de transistores em uma única pastilha de silício. Rapidamente passam a ser dezenas, e logo centenas de milhares (tecnologia VLSI - "Very Large Scale Integration").

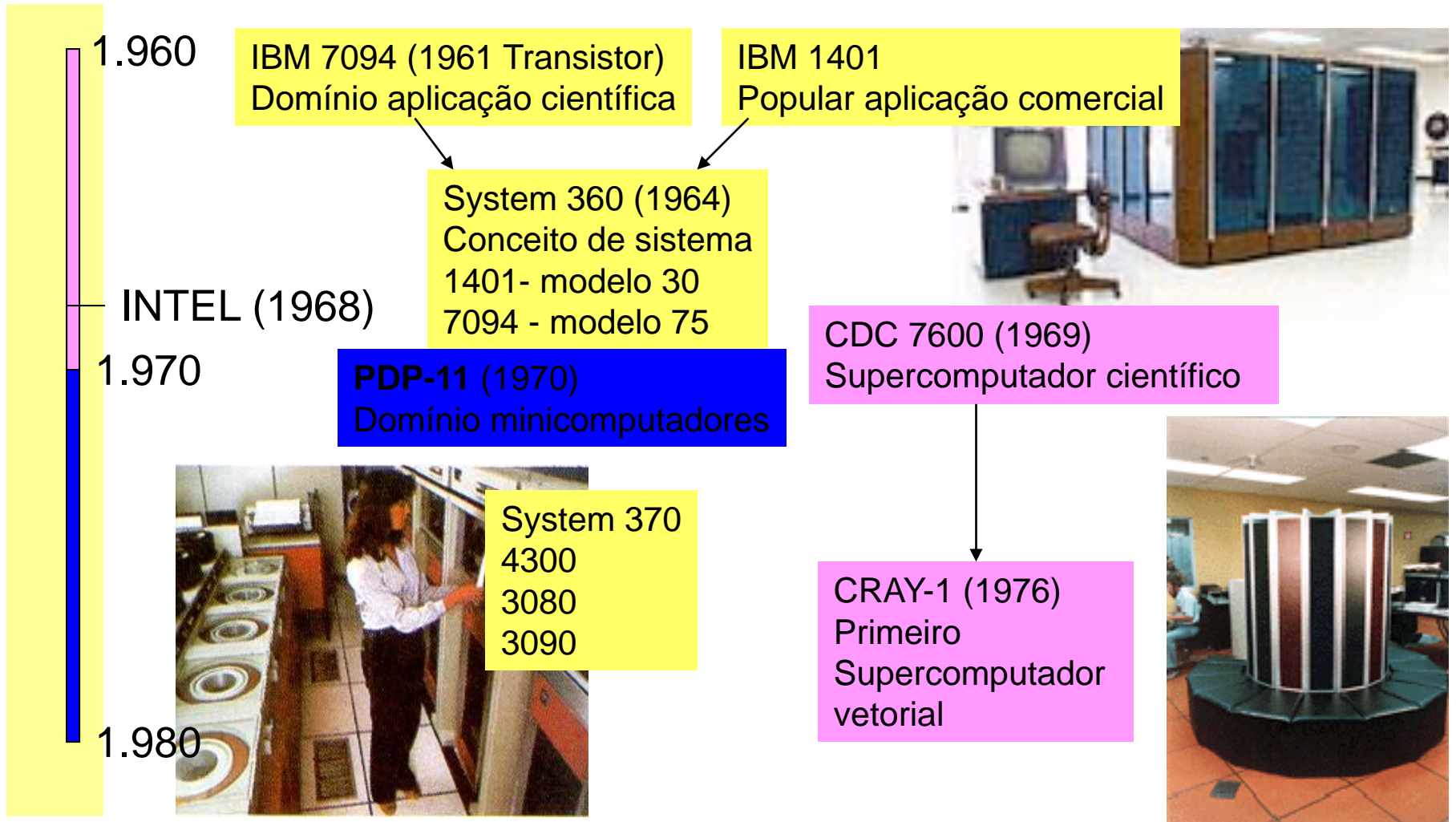
cristal de silício



circuitos integrados (chips)



COMPUTADORES 3ª GERAÇÃO - CIRCUITOS INTEGRADOS - CI (1965 - 1980)

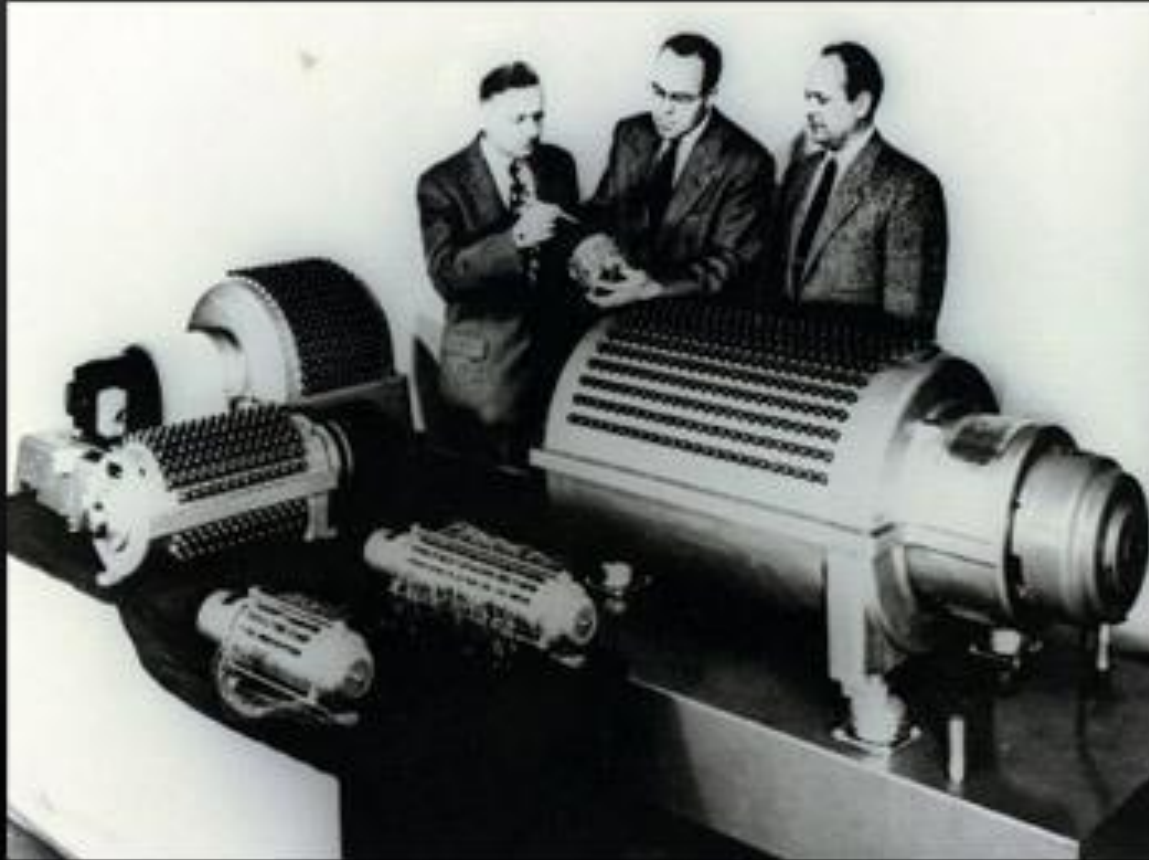


TECNOLOGIA: VLSI

EVOLUÇÃO DOS MICROPROCESSADORES

- 1968: Robert **NOYCE**, Gordon **MOORE**, Arthur **ROCK** fundam a Intel
- 1969: empresa japonesa Busicom solicita a Intel o desenvolvimento de um CI para calculadoras.
- 1970: Ted **HOFF**, engenheiro da Intel, desenvolve a primeira CPU em um único chip: **4004**: CPU uso geral de 4 bits e 2.300 transistores
Intel recompra por US\$60.000 os direitos da Busicom sobre 4004
- 1972: versão 8 bits: **8008** --> grande sucesso
- 1974: expansão do limite de endereçamento: **8080** --> venda de milhões de unidades
Motorola lança o seu primeiro microprocessador: MC6800, com 4.000 transistores
- 1978: **8086** - primeira CPU de 16 bits da Intel
- 1979: **68000** - CPU de 16 bits da Motorola

Armazenamento



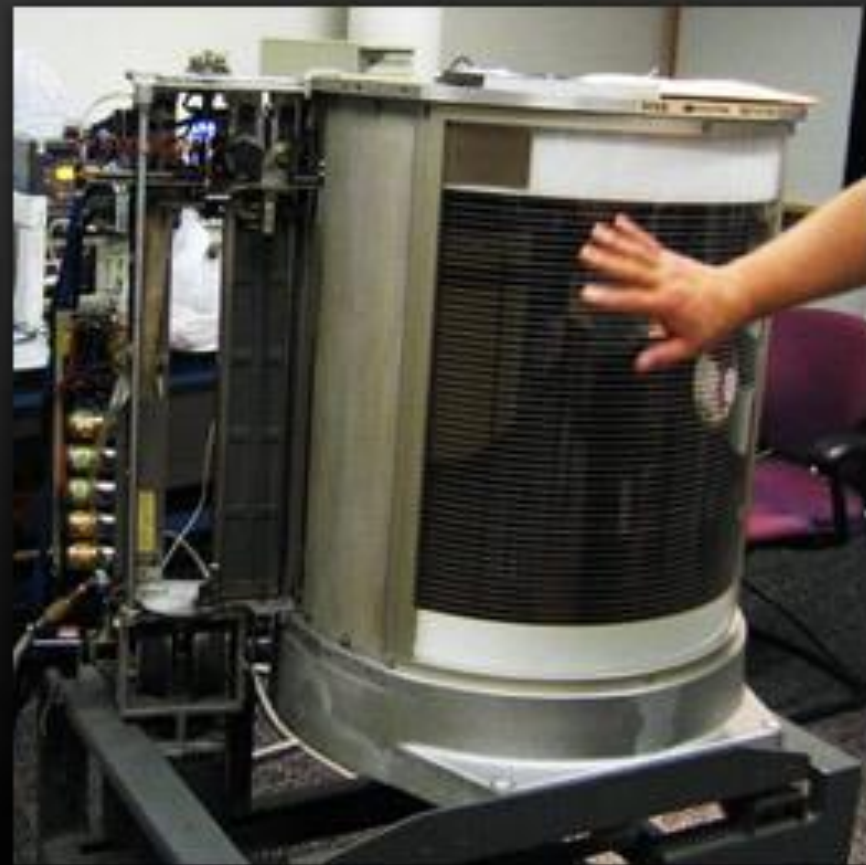
**Tambor magnético
de memória.**



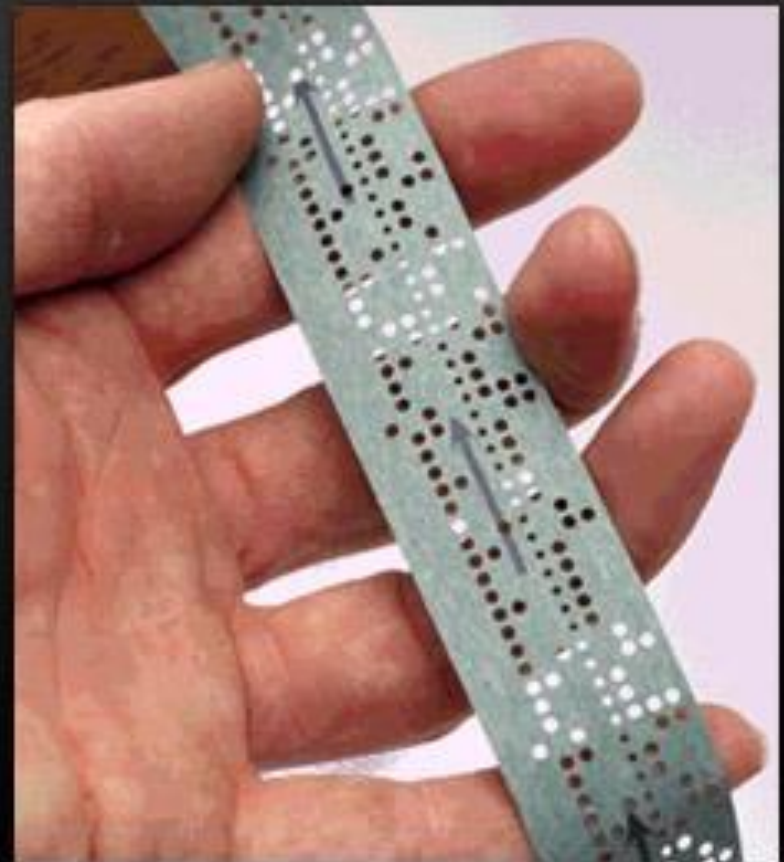
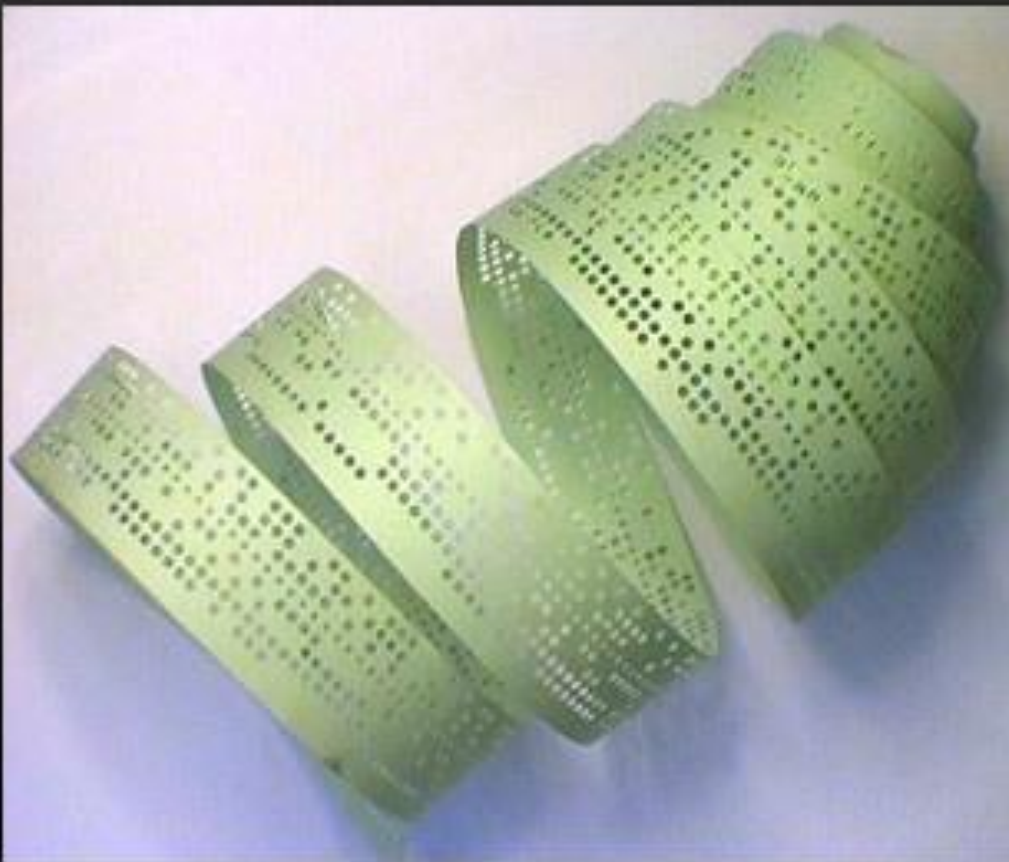


**1954
IBM 650**

As mulheres participavam das mudanças, trabalhando...



Disco rígido em 1956 – 5 MB



1969

Em plena “guerra fria”, entre USA e União Soviética, a ARPA, Advanced Research Projects Agency, subdivisão do Departamento de Defesa dos Estados Unidos, cria uma rede com os dados do governo espalhados em vários lugares, ao invés de guardá-los em apenas um servidor, e gera o embrião da Internet.



A era dos PC – Personal Computer

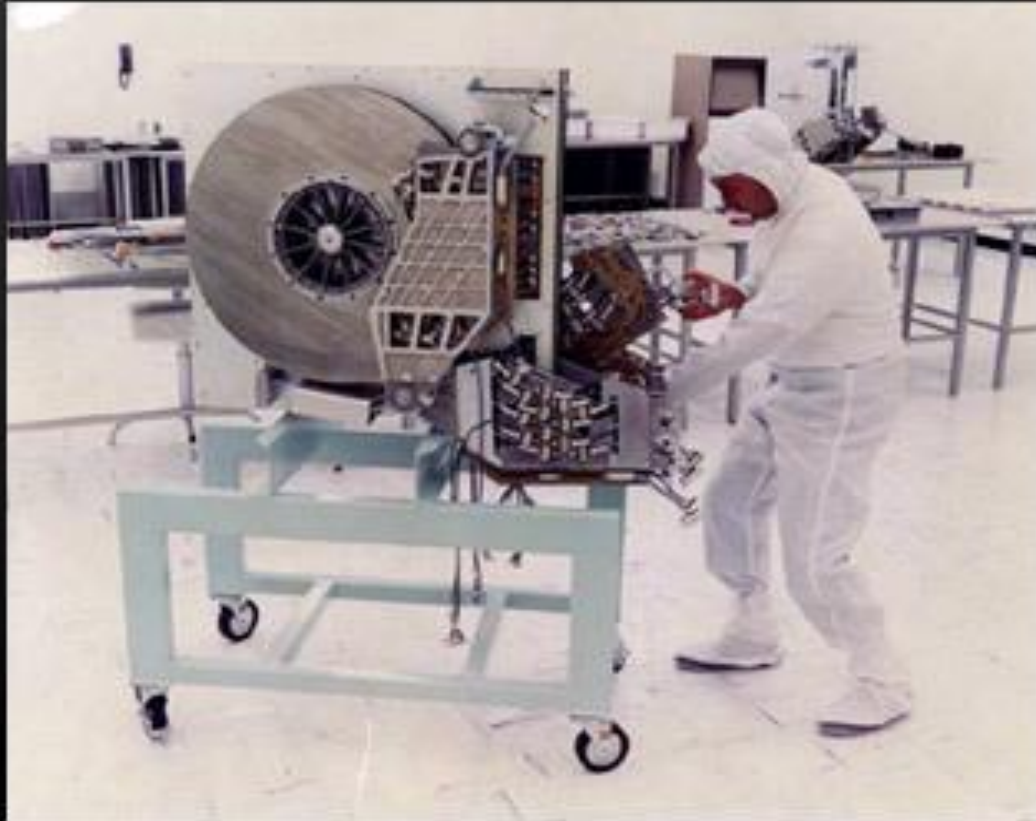
Fita cassete para guardar dados.



1967 - 1980

**Disco de 8 polegadas.
Armazenava 79,7 KB.**



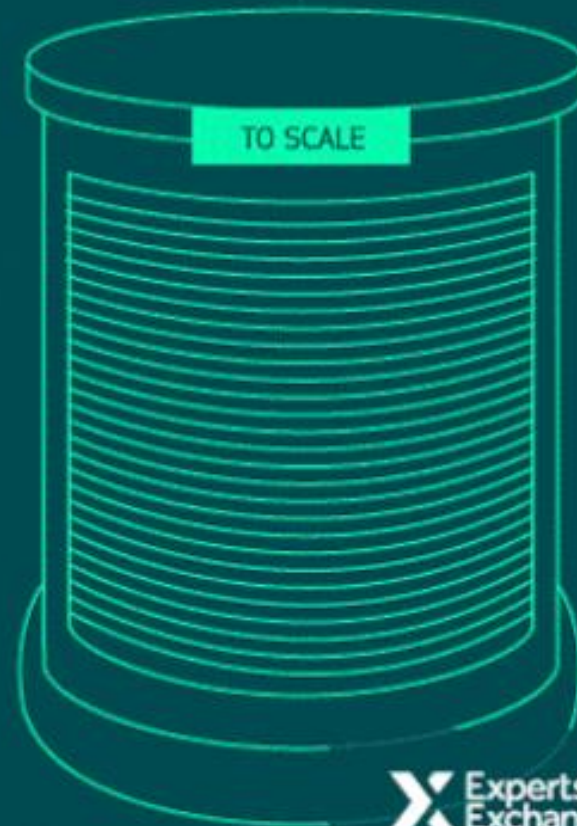


Disco rígido em 1980 – 1 GB – 250 kg e \$ 81.000

Aumento de 1 trilhão de vezes no poder computacional

IBM 305 RAMAC

- 1956 -
5 MB

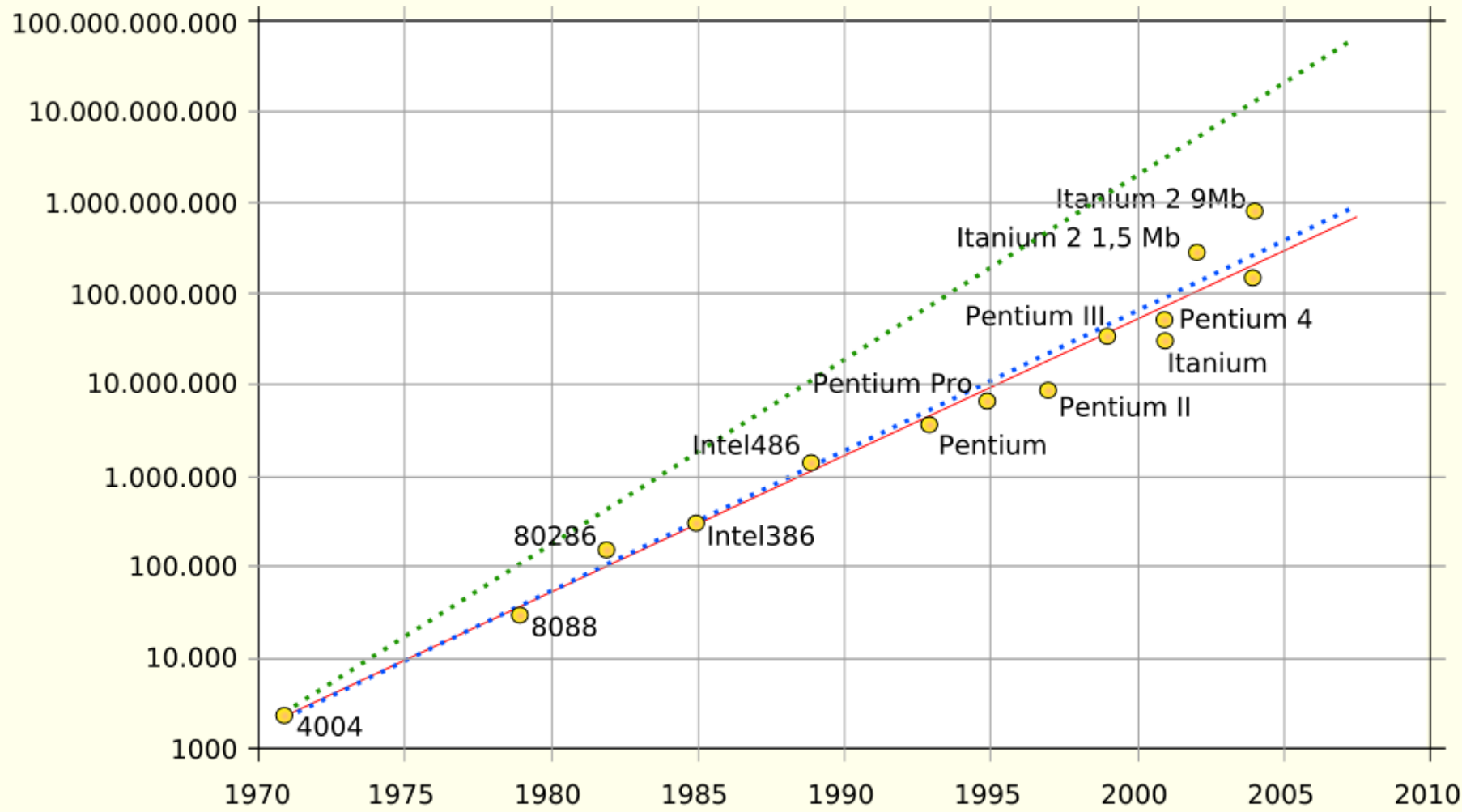


Evolução eletrônica dos CIs

Lei de Moore, 19 April 1965

- Número de transistores praticamente dobra a cada 18 meses
- Comumente citada como “a velocidade dos computadores dobra a cada 18 meses”

Número de Transistores



.....
Dobrando a cada 18 meses

.....
Lei de Moore

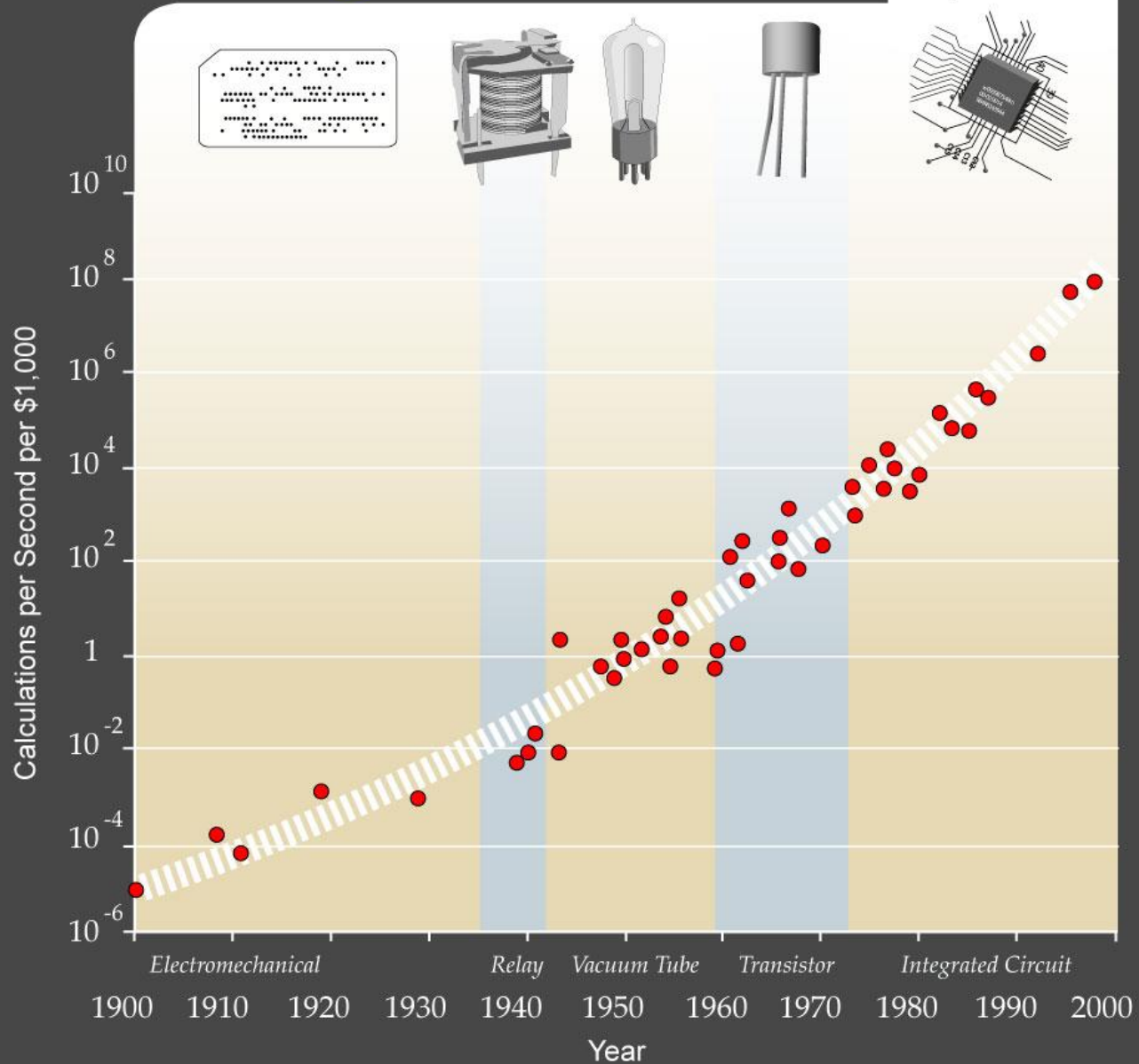
—
Processadores Intel

Ano

Moore's Law

The Fifth Paradigm

Logarithmic Plot



Popularização

- Aumento da capacidade
- Componentes cada vez mais baratos
- Demanda nas universidades
- Grande aumento dos clients empresariais
- Pesquisa e desenvolvimento doméstico

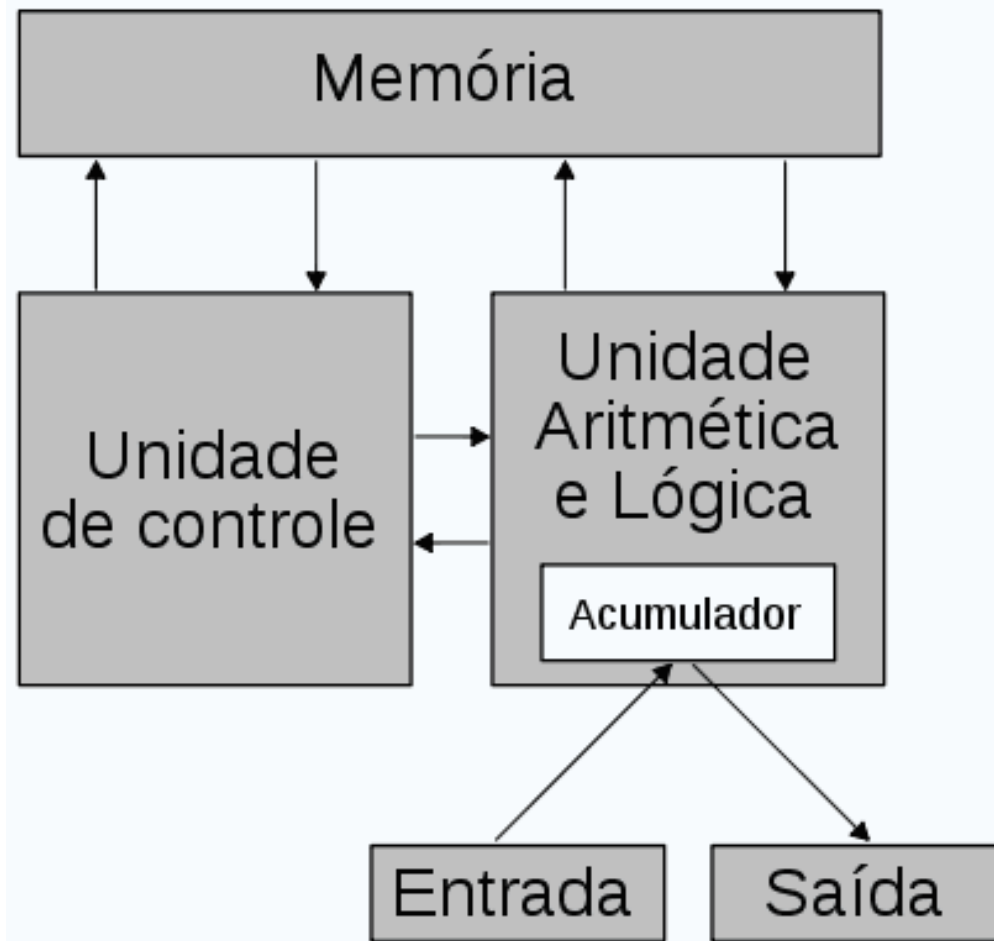


Computadores pessoais

O Computador Pessoal (PC)

- Mesmo que a tecnologia utilizada nos computadores digitais tenha mudado dramaticamente desde os primeiros computadores, quase todos os computadores atuais ainda utilizam a arquitetura proposta por [John von Neumann](#).

Arquitetura de Von Neumann 1944



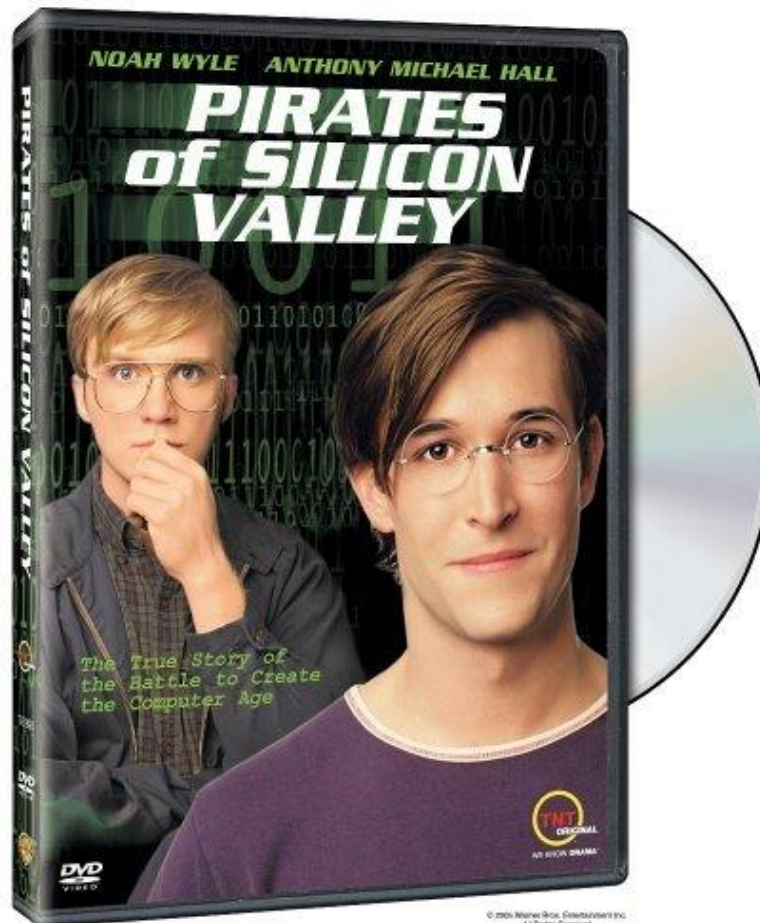
TECNOLOGIA: VLSI

ERA DOS COMPUTADORES PESSOAIS

- 1974: Ed **Roberts**, do MITS (Micro Instrumentation and Telemetry Systems), constrói um micro-computador chamado **ALTAIR 8800** baseado no Intel 8080 e vende em Kits
- 1975: Willian **Gates** e Paul **Allen** criam o primeiro software para microcomputador, adaptação do BASIC para o ALTAIR
- 1977: três microcomputadores: o **Apple II** (Steve JOBS, Steve WOZNIAK), o **TRS-80** da Radio Shack e o **PET** da Commodore
- 1981: IBM lança o **IBM-PC XT**, baseado no 8088 da Intel e MS-DOS da Microsoft
- 1982: Fundado a SUN Microsystems
- 1984: Apple Computer lança **Macintosh**



Recomendação: Piratas do Vale do Silício



COMPUTADORES 4ª GERAÇÃO - VLSI (1980 - hoje)

1.970

Altair 8800 (1974)

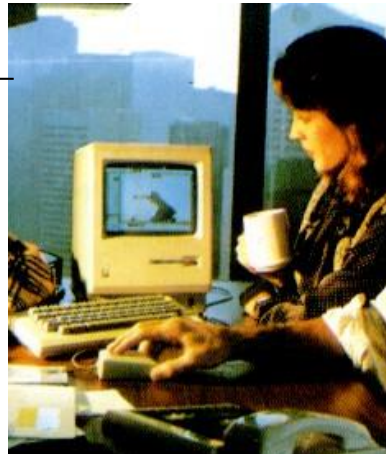


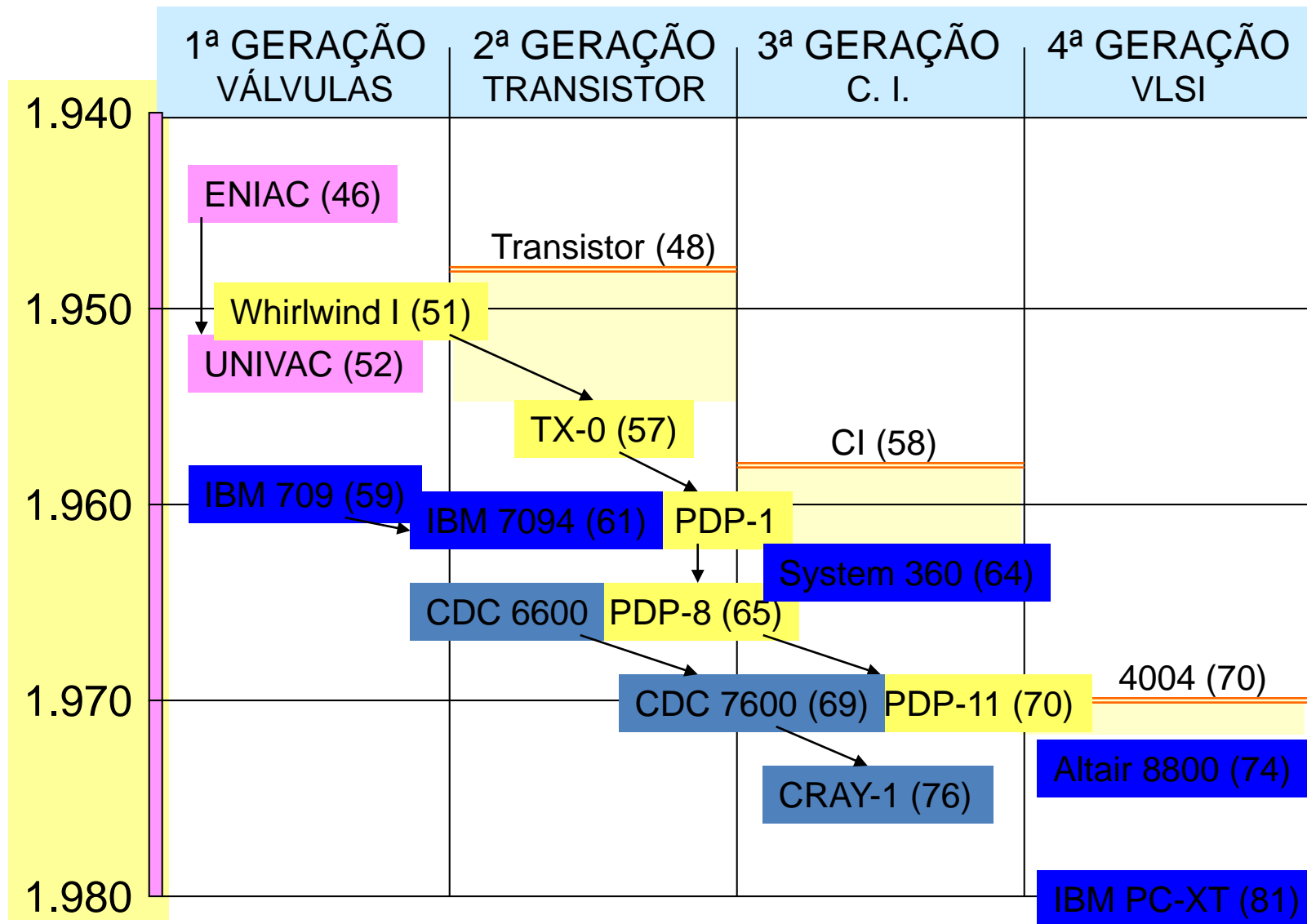
1.980

IBM PC-XT (1981)

MacIntosh (1984)

1990





PCs

- Altair: Primeiro microcomputador pessoal



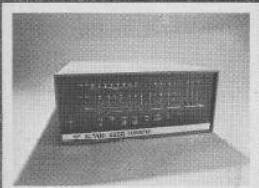
The Land of Altair

Imagine a land where computers are in the hands of the people. Creative people from farmers to merchants to students to engineers to housewives to dentists to poets.

Imagine a land where the computer is in harmony with man with nature with hope with peace.

Imagine a land where computer power is affordable and understandable to almost everyone.

You are imagining the land of Altair. The Land of Altair is now.

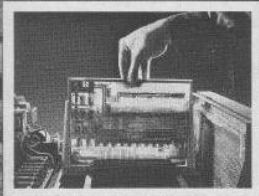


The Altair 8800 is a powerful, general purpose computer that sells for an amazingly low price of \$439 in kit form and \$621 assembled.

The Altair 8800 is a superbly engineered, variable word-length computer. Its byte-maintaining structure was designed to give the Altair the most efficient utilization possible - an efficiency only found in the most advanced computers.

The Altair 8800 has bench marks comparable to those of much more expensive mini-computers; it has a cycle speed of 2 microseconds; it can directly address 65000 words of memory and 256 input/output devices; and it has over 200 basic machine instructions.

The Altair 8800 is backed by an extensive software development program. Altair BASIC and EXTENDED BASIC language are designed for most computer needs from business to home to scientific applications. Other software includes an Assembler, Text Editor, System Monitor, Debug, and Disk Operating System.



The Altair 8800 has been designed with boss orientation to be easily expanded and easily adapted to thousands of applications. Any card can be plugged into any slot and the correct address, etc., for that card will be picked up on the bus system.

The Altair can be custom assembled to fit almost anywhere. Besides general purpose computing (business, scientific and home uses), the Altair is ideal for process control and industrial uses.

The basic Altair includes Central Processing Board, front panel, power supply (enough to power any additional boards), and expander board (with room for 3 extra boards) all enclosed in a handsome, aluminum case. Up to 16 cards can be added inside the main case (memory and I/O boards).

Memory board options include 1024 word, 2048 word and 4096 word boards. Each memory board has memory protect features.

Interface board options include a Parallel Interface Board and 3 Serial Interface boards. These boards allow you to connect the Altair to our growing list of input/output devices.



For cost sensitive applications and for hobbyists, the Altair 8800 and most Altair options come in kit form. Already, thousands of Altair kits have been assembled and are in full operating order.

Altair kit builders include individuals, schools, companies, small laboratories, and industrial users.



The Altair Floppy Disk can store over 300,000 bytes of information on a flexible disk. With a data transfer rate of 250,000 words/second and a track to track access time of 10 msec., it has the capability for advanced data processing procedures.

Other Altair options include the Comter II Computer terminal with built-in audio-cassette interface for inexpensive mass storage, ASR-33 Teletypewriters, and the Altair F10 Line Printer which produces 80 columns of 5x7 dot matrix characters at 110 characters per second or 65 lines per minute.

PRICES:

Altair Computer kit with complete assembly instructions\$439
 Assembled and tested Altair\$621
 1,024 word memory card \$97 kit and \$139 assembled
 2,048 word memory card \$145 kit and \$195 assembled
 4,096 word memory card \$264 kit and \$330 assembled
 Full Parallel Interface card \$92 kit and \$114 assembled
 Serial Interface card (RS232) \$119 kit and \$138 assembled
 Serial Interface card (TTL or teletype) \$124 kit and \$146 assembled
 Expander Card (adds 4 slots to 8800) \$16 kit and \$31 assembled

SOFTWARE PRICES:

Altair 4K BASIC \$350
 Purchasers of Altair 8800, 4K of Altair memory, and Altair I/O card .. ONLY \$60
 Altair 8K BASIC \$500
 Purchasers of Altair 8800, 8K of Altair memory, and Altair I/O card .. ONLY \$75

Contact Factory for complete Altair Price List.

Altair Documentation Special includes Assembly manual, Operators manual, Theory of Operation manual, BASIC language manual, catalog, and sample Altair Users Group newspaper \$15 (offer expires November 1, 1975)

Ordering Instructions

You can order the Altair Computer by simply filling out the coupon in this ad or by calling us at 505/265-7553 or 262-1952. Or you can ask for free technical consultation or for one of our free Altair System Catalogs.

Prices, specifications and delivery subject to change. Warranty: 90 days on parts for kits and 90 days on parts and labor for assembled units.



MITS/6328 Linn NE, Albuquerque, New Mexico 87108, 505/265-7553

ALTAIR COUPON

Enclosed is check for \$ _____
 BankAmericard # _____
 or Master Charge # _____
 Credit Card Expiration Date _____

Altair 8800 Kit Assembled
 Options (list on separate sheet) include \$8 for postage and handling
 Altair Documentation Special
 Please send free Altair catalog

Name _____
 Address _____
 City _____ State & Zip _____

MITS/6328 Linn NE, Albuquerque, NM 87108, 505/265-7553 or 262-1952

Apple II





Commodore 64



Macintosh

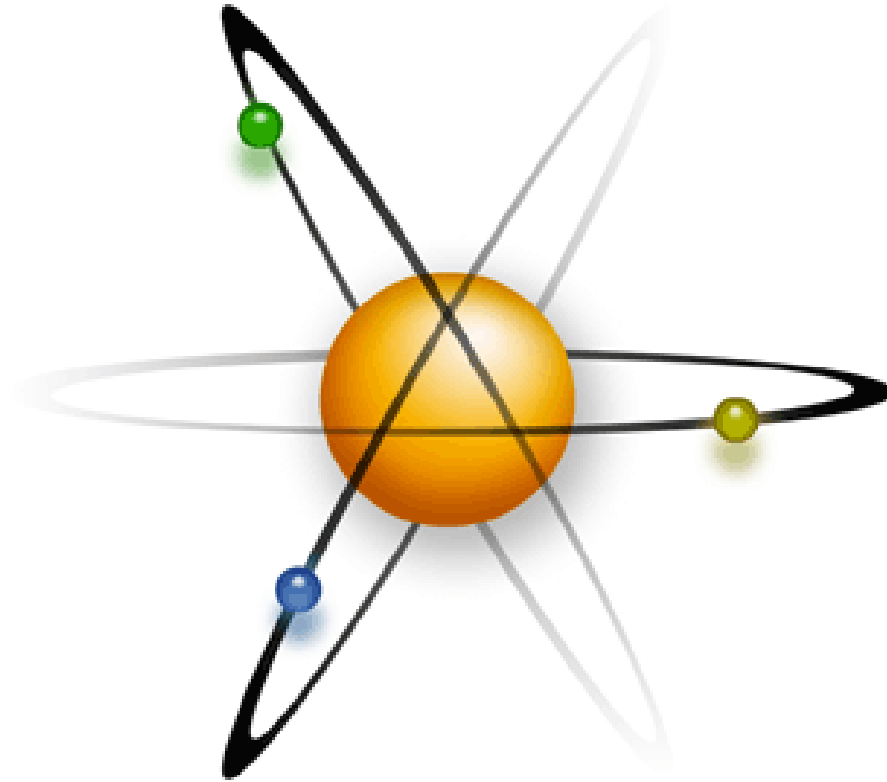


Comunicação



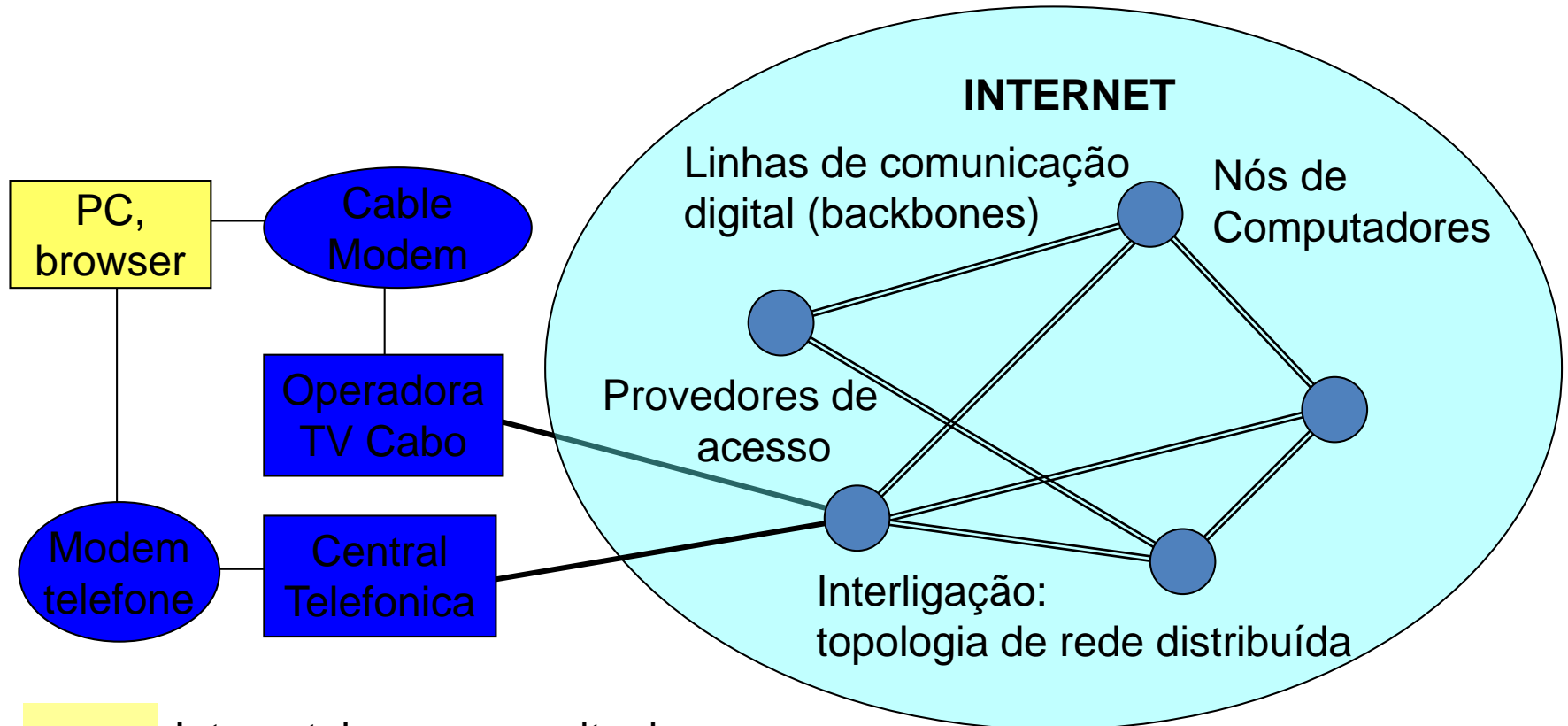
1981

Em Janeiro de 1983, a ARPANET mudou seu protocolo de NCP para TCP/IP e, em 1985 surge o FTP.



O CERN, Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire, pegou a idéia e criou a World Wide Web, interligando sistemas de pesquisas a Universidades, e a rede ganhou o público a partir dos anos 90.

INTERNET - Rede Mundial de Computadores



Internet: bases conceituais

1961: Kleinrock: teoria dos pacotes de dados

1962: Licklider: concepção de uma "rede galáctica"

1965: Ted Nelson: conceito de Hipertexto

INTERNET - Rede Mundial de Computadores

Início na década de 60 nos EUA, projeto militar
rede ARPA (Advanced Research Project Agency)

- 1969: ARPAnet: interliga 4 Universidades (centros de processamento)
- 1980: padronização do TCP/IP, após anos de testes
- 1985: assume NSF (National Science Foundation), rebatizado como Internet
- 1988: primeira conexão do Brasil: 56Kbps com a USP, financiada pela FAPESP
- 1990: saída da ARPAnet e dos militares
- 1991: invenção do World Wide Web (hipertexto), **Tim Berners-Lee**, do CERN
- 1993: primeiro navegador **Web**: Mosaic da NCSA
(National Center for Supercomputer Applic.). Netscape
- 1995: saída da NSF e início do acesso comercial da Internet

Evolução da acessibilidade

Linguagens de programação de alto-nível

Interfaces de entrada/saída intuitivas

Procura comercial crescente

Produção escalando

Custos caindo

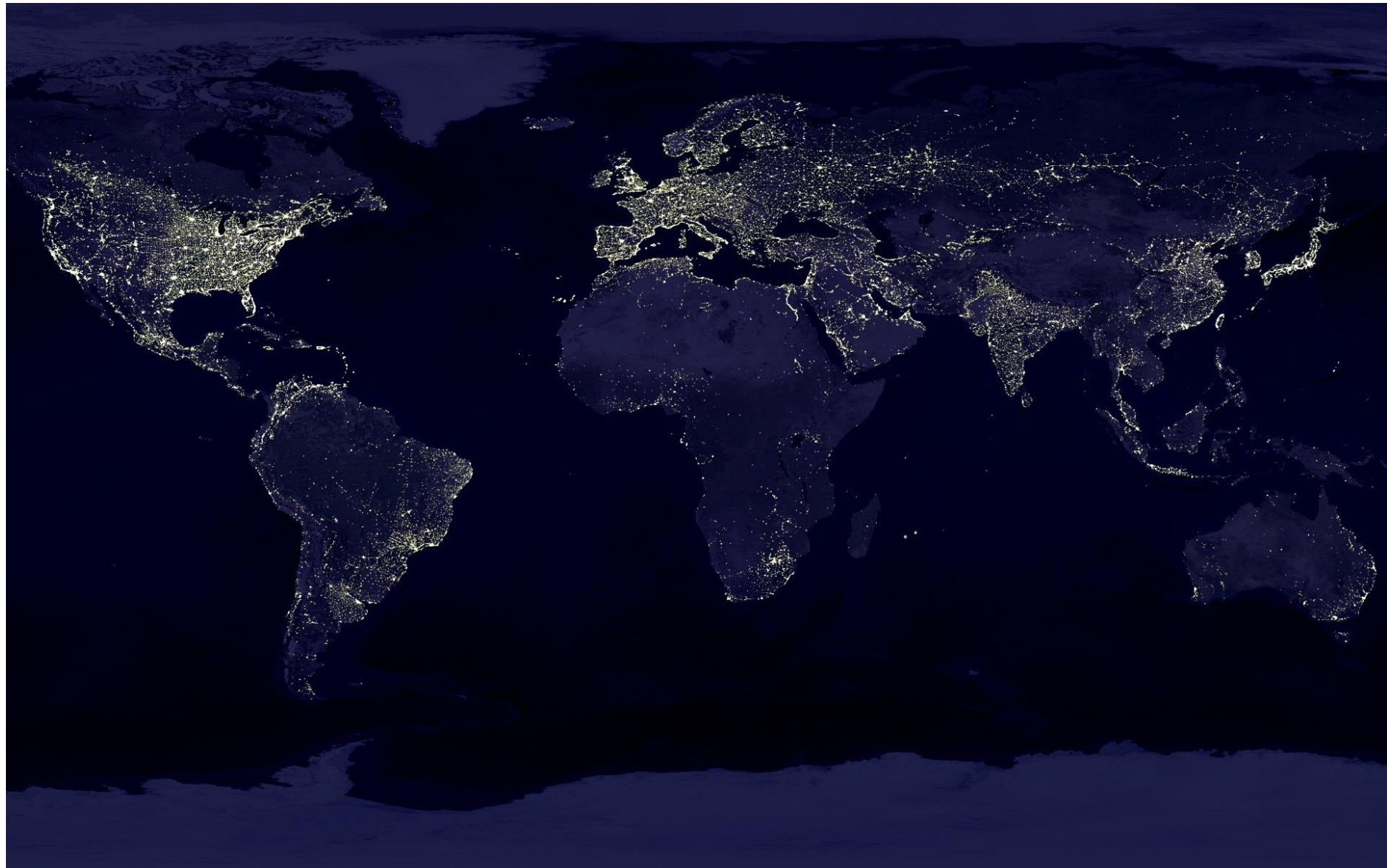
Popularização



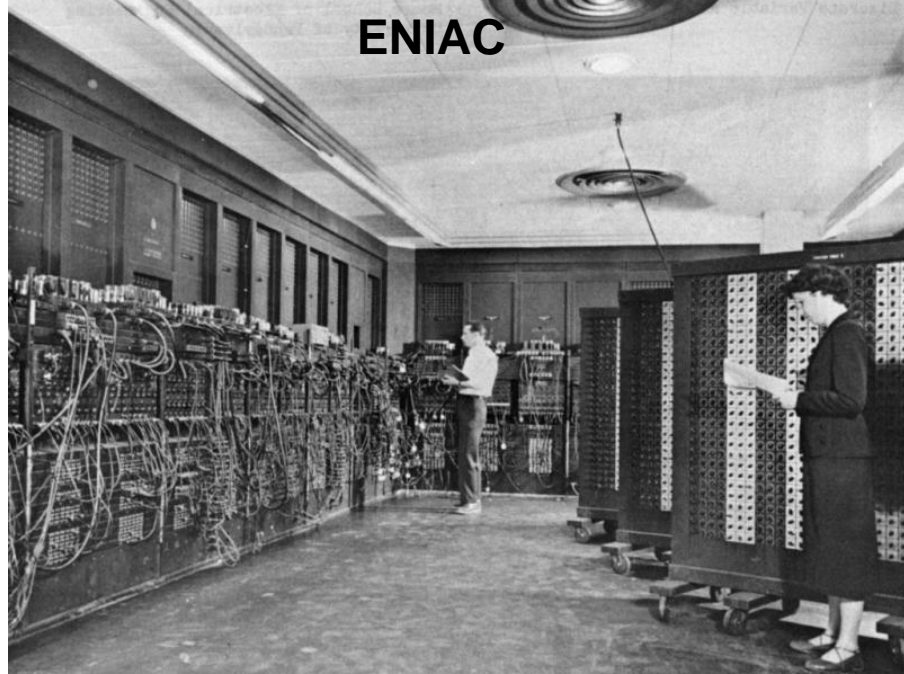
Futuro







ENIAC



PCs



Notebooks

Mobile Computing



Resumo histórico

3000 B.C., abacus: 4 operações

1642, Pascaline; adição (Blaise Pascal aos 18 anos)

1694, Gottfried Wilhem von Leibniz
estendeu Pascaline para incluir
multiplicação

1769, Turk; Primeira máquina de xadrez

1820, “O Arithometro” por Charles Xavier
Thomas de Colmar; 4 operações

Resumo histórico

1832, motor analítico por Charles Babbage e Ada Lovelace; computador de uso geral movido a vapor

1889, Tabulating Machine Company - Herman Hollerith; Censo dos EUA em 6 semanas em vez de 7-10 anos

Resumo histórico

1944, Howard Aiken; 1º computador 100% eletrônico para a marinha dos EUA

1944, [Eniac](#); 30 toneladas, 5000 instruções por segundo, consome a energia de uma cidade

1944, John von Neumann introduziu os conceitos da arquitetura moderna de computadores

Resumo histórico

1956, [IBM Stretch](#); transistores substituem tubos a vácuo

~1957, primeiras linguagens de programação (COBOL, FORTRAN), computadores operam 100.000 ips.

1958, [Jack Kilby](#) ; circuito integrado; mais rápidos, menores 1-10 mips.

Resumo histórico

1970's Microcomputadores comerciais
(Commodore, Radio Shack e Apple)

1980's; Atari, [PacMan](#) , video games

1981, [IBM PC](#)

1984, [Apple Macintosh](#) , 10-100 mips.

Resumo histórico

- 1990s PC operam entre 1-2 GHz, 1-2 kmips1000
- 1997, Deep Blue da IBM vence Gary Kasparov
- 2000, mais computadores que TVs são vendidos
- 2002, Microsoft fatura 7.1 bilhoes de dolares/ano
- Hoje, PC 2-4 GHz (2-10 kmips)

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Tanenbaum, A. S. – Organização Estruturada de Computadores. Quinta Edição, Prentice Hall Brasil, 2007.

GONICK, Larry; “Introdução Ilustrada à Computação”, Editora Harbra Ltda, ed. 1986

American University’s Computing History Museum
<http://www.computinghistorymuseum.org>

COPPE Pesquisa os Computadores do Futuro, Planeta COPPE,
<http://www.planeta.coppe.ufrj.br/artigo.php?artigo=774>

Sites interessantes

- <http://www.tecmundo.com.br/tecnologia-da-informacao/1697-a-historia-dos-computadores-e-da-computacao.htm>
- <http://www.cs.dartmouth.edu/farid/teaching/cs4/summer.08/notes/historyofcomputing/>
- <http://gizmodo.com/the-trillion-fold-increase-in-computing-power-visualiz-1706676799>