

SCC0221 - Introdução Ciência de Computação I

Prof.: Dr. Rudinei Goularte

(rudinei@icmc.usp.br)

Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação - ICMC
Sala 4-229

Dinâmica da disciplina

- Aulas expositivas, em sala de aula, e aulas práticas, em laboratório.
- Exercícios de fixação em sala e em laboratório.
- Provas.
- Trabalhos práticos.

2

Ementa do Curso

- JúpiterWeb

3

Programa do Curso

- Tidia-Ae

4

Avaliação

- 3 provas.
- 3 trabalhos práticos.
- GEMA – até 0.8 ponto na média – proporcional nota GEMA (Bônus)
- A avaliação será feita da seguinte maneira:
 - Média das provas MP= aritmética
 - Média dos trabalhos MT= harmônica amortizada
 - Média final MF:
 - Se $MP \geq 5$ e $MT \geq 5$, $MF = (0.75 \times MP) + (0.25 \times MT)$.
 - Caso contrário, $MF = \min(MP, MT)$.
- Frequência mínima (presença) 70%.

5

Média dos Trabalhos

- Harmônica amortizada

$$MT = \frac{n}{\frac{1}{T_1+1} + \frac{1}{T_2+1} + \dots + \frac{1}{T_n+1}} - 1$$

6

Recuperação

- Segundo norma vigente
 - $3 \geq MF \leq 4,9$
 - JúpiterWeb

7

Bibliografia

- JupiterWeb

8

Site da disciplina

- Tidia-Ae:
 - <https://ae4.tidia-ae.usp.br>
- Canal de comunicação entre professor e alunos.
- Visitem sempre!!!!

9

História dos Computadores

Material baseado nos originais produzidos:

- pela profa. Dra. Rosely Sanches.
- pelo prof. Dr. Moacir Ponti.

10

Histórico do Computador

- O **computador** se desenvolveu paralelamente à necessidade crescente de **cálculos rápidos** e exatos da humanidade.
- Os **ancestrais** do computador remontam a mais de **3000** anos.

11

Primeiros Métodos de Cálculo

DEDOS

- É quase certo que o **primeiro** instrumento de cálculo que o homem utilizou foram seus próprios **dedos**.



12

Primeiros Métodos de Cálculo DEDOS

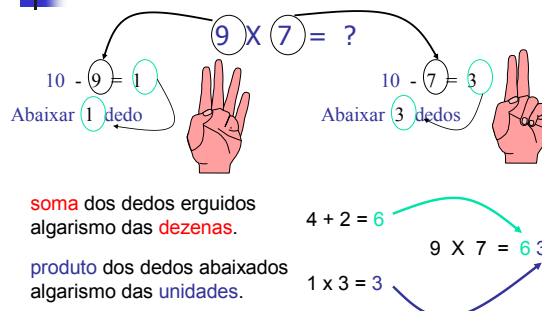
MULTIPLICAÇÃO DOS ROMANOS

- Os **romanos** só decoravam a tabuada da multiplicação até 5.
- O resto dos cálculos era feito com os **dedos**.

$$9 \times 7 = ?$$

13

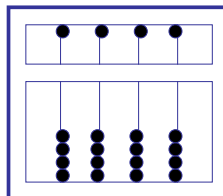
Primeiros Métodos de Cálculo - DEDOS MULTIPLICAÇÃO DOS ROMANOS



Primeiros Métodos de Cálculo

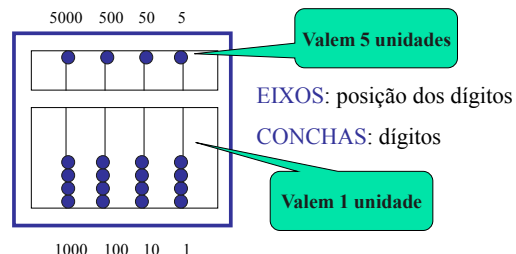
ÁBACO - 3000 a.C

- Instrumento construído de **conchas** móveis se movimentando em **eixos**.
- Aperfeiçoado pelos **chineses**.

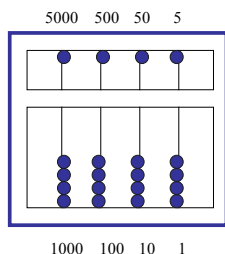


15

Primeiros Métodos de Cálculo ÁBACO



Primeiros Métodos de Cálculo ÁBACO

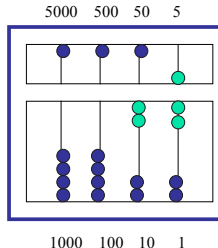


Representação do número
27

$$27 = 20 + 7$$

17

Primeiros Métodos de Cálculo ÁBACO



Representação do número
27

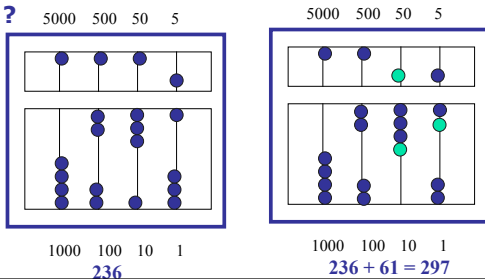
$$27 = 20 + 7$$

18

Primeiros Métodos de Cálculo ÁBACO

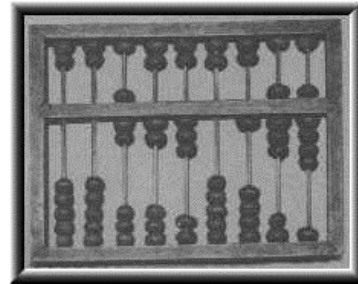
SOMA EFETUADA NO ÁBACO

$$236 + 61 =$$



19

Primeiros Métodos de Cálculo ÁBACO

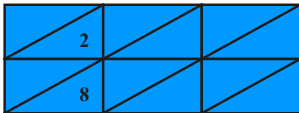


20

Auxílios Manuais nos Cálculos Escritos

MULTIPLICAÇÃO DOS ÁRABES

- O método de **multiplicação** utilizado hoje é uma variação de um método **tabular** desenvolvido pelos **árabes**.

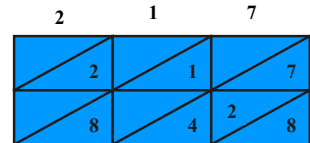


21

Auxílios Manuais nos Cálculos Escritos Multiplicação dos Árabes

É feito o produto de cada dígito do número 217 por 1

$$217 \times 14 = ?$$



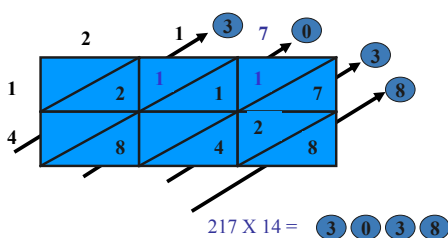
É feito o produto de cada dígito do número 217 por 4

O produto é a **soma** dos dígitos nas diagonais

22

Auxílios Manuais nos Cálculos Escritos Multiplicação dos Árabes

$$217 \times 14 = ?$$



$$217 \times 14 = 3038$$

23

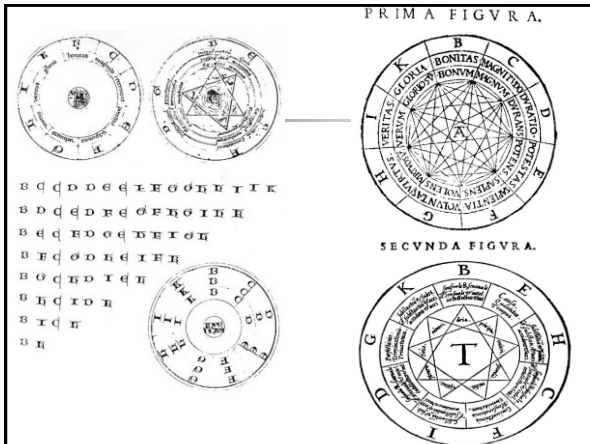
Lúlio



1275

- Redução do raciocínio a um processo mecânico – Raimundo Lúlio (Ramon Llull)
- Escritor, poeta, teólogo, místico, matemático, lógico, mártir

24



Auxílios Mecânicos para os Cálculos

- **1623** - primeira máquina de calcular (somador) de *Wilhelm Schickard*.
- Não foi encontrada cópia da máquina original.
 - Por isso, crédito vai para *Blaise Pascal*.

26

Auxílios Mecânicos para os Cálculos

Réplica da máquina de calcular de *Schickard*.



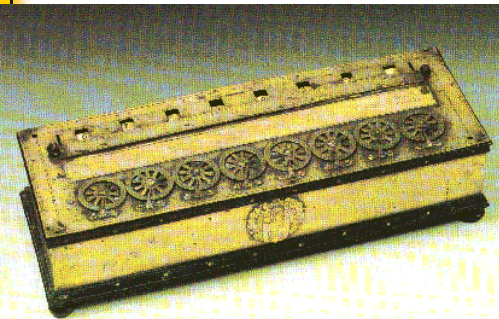
27

Auxílios Mecânicos para os Cálculos

- **1642** - Blaise Pascal (filósofo francês) com 19 anos construiu "*Máquina de Somar*" (Pascalina).
- Auxiliar seu pai - coletor de impostos.
- A máquina constituía-se de **engrenagens mecânicas** para cada dígito.
- O resultado era produzido mecanicamente.

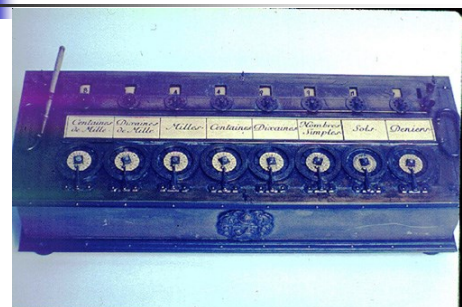
28

Máquina de Somar -Pascalina



29

Máquina de Somar -Pascalina



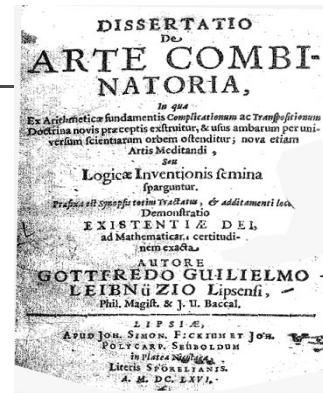
30

Liebniz



- 1671
- Filósofo e matemático alemão Gottfried Liebniz
 - não estava interessado
 - em aplicações esotéricas, mas foi influenciado por Lúlio

31



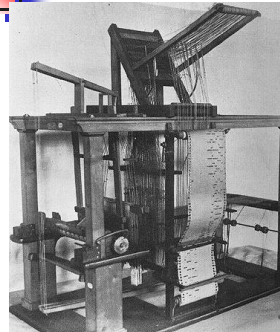
32

Auxílios Mecânicos Automáticos

- **1728** - Basile Bouchon construiu "Tear Para Tecer Desenhos de Seda".
- Os desenhos eram cifrados em **folha giratória de papel perfurado**.
- Somente trabalhavam as **agulhas** coincidentes com os furos.
- Ver: <http://www.cvmt.com/metiersUS.htm>

33

Auxílios Mecânicos Automáticos



Máquina de Tecer de Bouchon

34

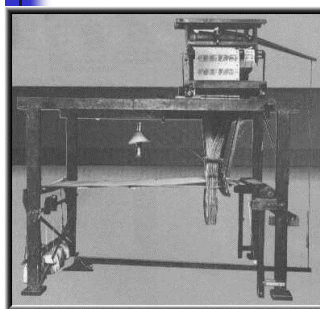
Auxílios Mecânicos Automáticos

- **1812** - Joseph Marie Jacquard construiu "Máquina de Tecer com Cartões Perfurados".
- Controlar os padrões do tecido.
- Protestos pela substituição de pessoas por máquinas!!



35

Auxílios Mecânicos Automáticos



Máquina de Tecer de Jacquard.

36

Auxílios Mecânicos Automáticos

- *Charles Babbage* (matemático inglês) ao consultar tâbuas de logaritmos, identificou vários erros.
- Começou a pensar em máquinas para computar tabelas matemáticas.
- Pediu apoio do Governo Britânico.
 - 1ª bolsa para pesquisa em computadores.
- 1820 – construiu a “Máquina Diferencial de Babbage”.

37

Auxílios Mecânicos Automáticos

A máquina baseava-se na idéia do cálculo de tabelas em que as **diferenças** de determinada ordem permaneciam **constantes**.

<http://www.cbi.umh.edu/exhibits/cb.html>

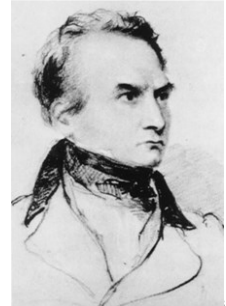


Tabela de Diferenças para o caso $B = A^3$

$A = 6 \quad B = ?$

$B = 6 + 24 + 61 + 125$
 $B = 216$

$6^3 = 216$

A	B	D1	D2	D3
0	0			
1	1	1		
2	8	7	6	
3	27	19	12	6
4	64	37	18	6
5	125	61	24	6
6	216	91	30	6

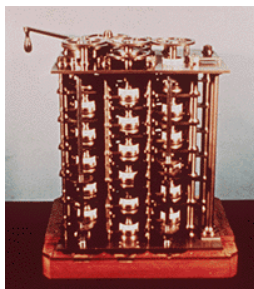
Auxílios Mecânicos Automáticos Máquina Diferencial de Babbage

- **1823** - governo britânico concordou em **financiar** a construção da máquina.
- as **ferramentas** da época **não** eram suficientemente **sofisticadas** para construir a máquina.
- *Babbage* gastou **tempo** construindo ferramentas.
- por diversas vezes a construção da máquina parou por falta de **fundos**.

40

Auxílios Mecânicos Automáticos Máquina Diferencial de Babbage

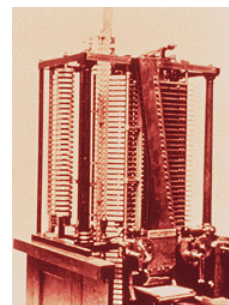
- A máquina era composta de **discos giratórios** operados por **manivela**.



41

Auxílios Mecânicos Automáticos Máquina Diferencial de Babbage

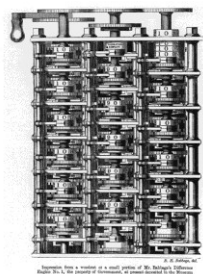
Máquina Diferencial de Babbage



42

Auxílios Mecânicos Automáticos Máquina Diferencial de *Babbage*

Máquina Diferencial de Babbage



43

Auxílios Mecânicos Automáticos Máquina Analítica de *Babbage*

- **1833** - Babbage projetou uma máquina bastante aperfeiçoada - **Máquina Analítica**
 - podia ser programada através de **cartões perfurados**
 - calculava várias funções diferentes
 - devido à tecnologia pouco **avanzada**, a máquina **não** foi concluída
 - somente um **século** depois suas **idéias** foram postas em prática
 - www.fourmilab.ch/babbage/contents.html
- Para muitos *Babbage* é considerado o verdadeiro pai do computador**

44

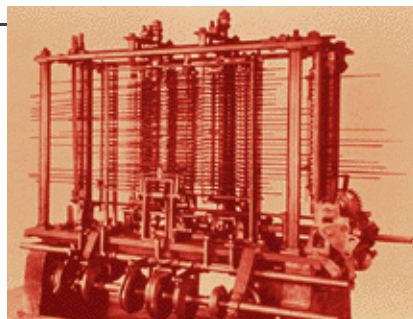
Auxílios Mecânicos Automáticos Máquina Analítica de *Babbage*

- ♦ Em **1991** o museu de Ciência de Londres construiu uma versão.
- ♦ Babbage completou 21 desenhos de sua **Máquina Analítica**.
- ♦ Poucos Bugs!
- ♦ Ferramentas e Material da época.

FUNCIONOU !!

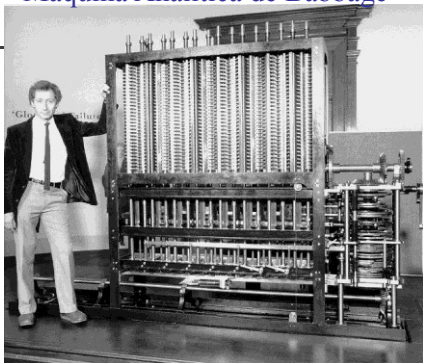
45

Máquina Analítica de Babbage



46

Máquina Analítica de Babbage



47

Auxílios Mecânicos Automáticos Máquina Analítica de *Babbage*

- ♦ **Augusta Ada Byron / Augusta Ada King**, condessa de **Lovelace**
- ♦ Em **1842** trabalhou com traduções das notas de Babbage.
- ♦ Ela juntou suas próprias notas e se tornou a primeira **programadora** mulher da história.



- **Ada** Lovelace publicou notas com a primeira descrição de uma sequência de passos para resolver um problema matemático utilizando um computador.
- "*A máquina analítica tece padrões algébricos assim como os teares de Jacquard tecem flores e folhas*"
- Apesar de ter recebido pouca atenção enquanto viva, é considerada a primeira programadora de computadores e a fundadora da computação científica.

49

Auxílios Mecânicos Automáticos

- Os dados do **censo** (que ocorre a cada **10** anos) de **1880** dos EUA levaram quase **8 anos** para serem processados.
- Temia-se que os dados do censo de **1890 não** estivessem processados em **1900**.
- **Herman Hollerith** (estatístico) foi encarregado pela Agência Estatística dos EUA de desenvolver uma técnica para **acelerar** o processamento dos dados do censo.

50

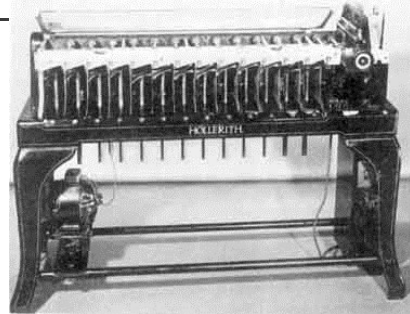
Auxílios Mecânicos Automáticos

- **Hollerith** usou a idéia de **Jacquard** e construiu a **Perfuradora de Cartões**.
- os dados eram perfurados em **cartões** que podiam ser classificados por meio de **pinos** que passavam pelos **furos**.



51

Perfuradora de Cartões - *Hollerith*

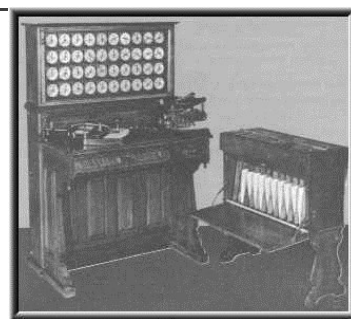


52



53

Tabuladora de Cartões - *Hollerith*



54

Auxílios Mecânicos Automáticos - Tabuladora de Cartões

- O processamento dos dados do censo de 1890 demorou 3 anos.
- Vários países utilizaram a máquina.
- **1914** - Hollerith montou uma empresa "Tabulating Machine Company".
- **1924** - Muda nome para *International Business Machines Corporation* – **IBM**.

55

Calculadoras

- Décadas de 1930 e 1940: os "Anos Efervescentes"
- Vários projetos simultâneos:
- **Konrad Zuse**
 - 1936-1938 surge o **Z1**
 - 1941 é concluído o **Z3**, primeira calculadora universal controlada por um programa
 - 2600 relés
 - Memória: 64 números de 22 bits (4194304)

56

Calculadoras

**Konrad
Zuse
Z1**

Deutsches
Museum
em Munich



57

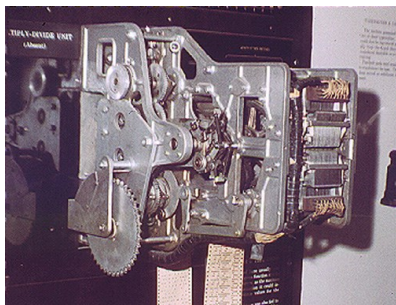
Calculadoras

- ♦ **Howard Aiken**
"O sonho de Babbage torna-se realidade"
- ♦ AKA IBM Automatic Sequence Control Calculator (ASCC)
1937-1944 **Harvard Mark 1**
Medidas: 16,6m X 2,6m;
Peso: 5t e muito gelo para refrigeração
Utilizava relés e outros dispositivos eletromecânicos e **tira de papel** para programar.
- ♦ Baseado nas notas de Babbage.

58

Calculadoras

**Harvard
Mark 1**

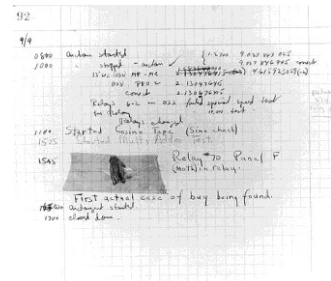


Calculadoras – Mark II

**Grace Murray
Hopper**

**The First Bug
1944**

"debugging" the
computer



60

Calculadoras

- 2a Guerra: estímulo p/ computadores eletrôn.

- **Enigma**

“O orgulho alemão”.

- 1932, Marian Rejewski Codebreaker polones desvenda o segredo dos rotores.
- 1939, Ensina os Ingleses.

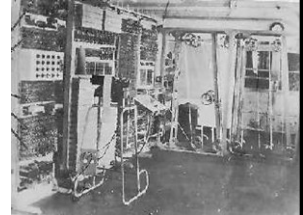


61

Calculadoras

- **Alan Turing** constrói o **Colossus (1943)**.

- 2a Guerra Mundial
- ENIGMA Machine Alemanha Nazista
- No Complexo Secreto Inglês de *Bletchley Park* até 1970.



62

Calculadoras

ENIAC - *Electronic Integrator and Calculator*

A derradeira **grande calculadora**.

- Levou **3 anos** para ser construída: 1943 - 1946
- Possuía:
 - 17.468 **válvulas**,
 - 70.000 **resistências**,
 - 10.000 **capacitores**,
 - 1.500 **relés** e
 - 6.000 **comutadores manuais**.

63

Calculadoras - ENIAC

- Consumiu uma pequena fortuna: **\$500,000** da época.
- Ocupava uma **área** de 150m² e pesava 30 toneladas.
- Era **acionada** por um **motor** equivalente a dois potentes motores de carros de quatro cilindros, enquanto um enorme **ventilador** refrigerava o **calor** produzido pelas válvulas.
- Consumia **150.000 watts** ao produzir o calor equivalente a 50 aquecedores domésticos.

64

Calculadoras - ENIAC

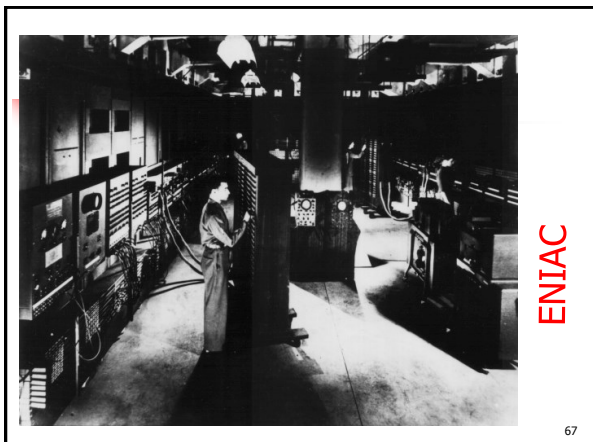
- **Programação**: através de fios e pinos (como painel telefônico).
- Executava **5000** adições/subtrações ou **300** multiplicações por segundo.
- Permitia Processamento Paralelo.
- Para **programar** demorava **1 ou 2 dias** (situação intolerável).
- A grande **limitação** era a capacidade de **armazenamento** de dados.

65



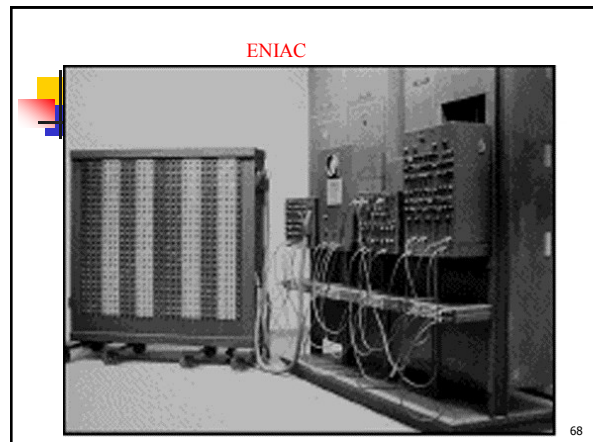
ENIAC

66



ENIAC

67

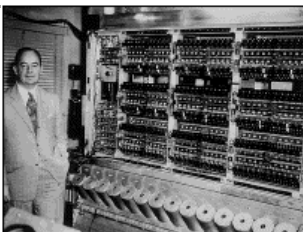


ENIAC

68

Computadores

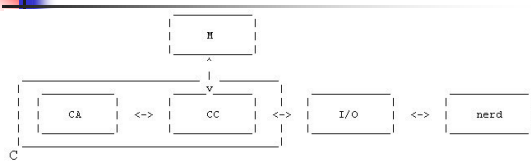
30 June 1945 – John von Neuman
(consultor do projeto ENIAC)



- criou o conceito de "programa armazenado"
- criou o conceito de operações com número binário.
- desenvolveu a lógica dos circuitos.

69

Computadores




Arquitetura de von Neumann

M → Memória
CA → Controlador Aritmético
CC → Controlador Central
I/O → Dispositivo de Entrada e Saída

70

Computadores

1948 - Universidade de Cambridge
EDSAC (*Electronic Delay Storage Automatic Calculator*)
por Maurice Wilkes

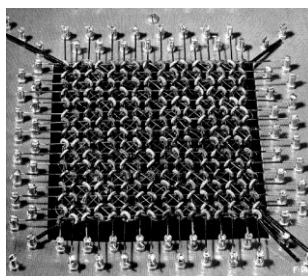


- primeira máquina baseada na proposta de von Neumann
- baseado nas teorias de von Neuman, várias máquinas foram construídas: IAS, BINAC, Manchester MARK 1

71

Computadores

1951 – Memória
RAM - Random Access Memory



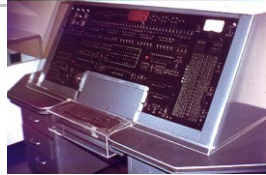
- The Whirlwind Project
- Por Jay Forrester

72

Computadores

1951 - Maucly, Eckert
(construtores do
ENIAC) - **UNIVAC I**

- lançado em **escala comercial**
- usado pela 1ª vez na Agência de **Recenseamento** dos EUA em 1951
- usava **diodos de cristal** ao invés de válvulas a vácuo
- Maurice Wilkes - EDSAC at Cambridge University - "The Preparation of Programs for an Electronic Digital Computer", (Addison-Wesley, New York, 1951).



73

Computadores

1953: IBM -
IBM 701

- usado na **guerra** da Coréia
- 1º** computador de grande porte da IBM



74

Computadores

1955: IBM -
IBM 704

- é a **maravilha** da época: só entrava em pane a apenas cada **8 dias**!
- ainda utilizava **válvulas**
- para ele foi criada a primeira linguagem de programação: o **FORTAN**

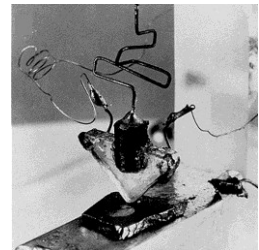


75

Computadores

1959: IBM - **IBM 7090**

- Transistores (1947)**
- foram vendidos centenas a um preço médio de **\$3,000,000 !!!**



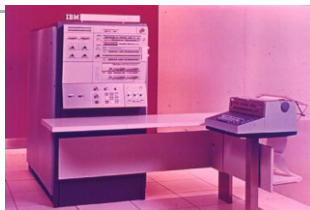
"Primeiro Transistor"

76

Computadores

1961: IBM -
Família IBM/360

- transistorizados**
- sistema **modular**
- mais **poderosos** e mais **baratos**
- aceitavam uma grande variedade de **periféricos**
- foram vendidos milhares de unidades no mundo todo dando à IBM a **hegemonia** absoluta



77

Evolução Tecnológica dos Computadores

As "**Eras da Informática**"

- 1ª Geração** - Circuitos Eletro-mecânicos e válvulas.
- 2ª Geração** - Transistor.
- 3ª Geração** - Circuito Integrado.
- 4ª Geração** - PCs e VLSI.

78

Evolução Tecnológica dos Computadores

- ♦ Os “Microcomputadores” no Brasil
 - ♦ **Sinclair ZX 81** – O pai de todos! Sinclair – 1981
 - ♦ **NEZ8000** - Nova Eletrônica – 1981
 - ♦ **TK82** – Microdigital Eletrônica Ltda – 1981
 - ♦ **TK85** - Microdigital Eletrônica Ltda – 1983
 - ♦ **TRS80 – CP400** - Prológica - 1984
 - ♦ **MSX** - Epcom Eq.Elet.da Amazônia Ltda – 1985
 - ♦ **APPLE II Exato** - CCE-Comp.Eletrônicos - 1984

79

Evolução Tecnológica dos Computadores - Brasil

♦ Sinclair ZX81

- ♦ Clive Sinclair.
- ♦ Fabricado pela Inglesa Sinclair Research.
- ♦ Primeiro computador de pequeno porte a conquistar o mercado mundial.
- ♦ + de 1.000.000 unidades vendidas.



80

Evolução Tecnológica dos Computadores - Brasil

♦ Sinclair ZX81

CPU Z80A 3.25 MHz
RAM: 1 kbyte
 Gravador K7 - velocidade de 250 bps

CPU, memória, teclado e interface aos periféricos padrões se aloja em uma caixa de plástico negro de 23 cm x 14 cm x 3 cm, pesando 500 g.



81

Evolução Tecnológica dos Computadores - Brasil

♦ NEZ8000

CPU Z80A 3.25 MHz
RAM: 1 kbyte ou 16 Kbytes

Gravador K7 - velocidade de 250 bps
 Preço abaixo de US\$100,00



82

Evolução Tecnológica dos Computadores - Brasil

♦ TK82C

CPU Z80A 3.25 MHz
RAM: 2 kbytes ou 16Kbytes (externa)
 Gravador K7 - velocidade de 300 bps



83

Evolução Tecnológica dos Computadores - Brasil

♦ TK83

CPU Z80A 3.25 MHz
RAM: 2 kbytes, 16Kbytes ou 48k (externas)
 Gravador K7 – velocidade de 300 bps



84

Evolução Tecnológica dos Computadores - Brasil

♦ TK85

Fabricado no Brasil pela
Microdigital Eletrônica
Zilog Z80, de 8 bits 3,25 MHz
Memória RAM de 16 ou 48 kbytes



85

Evolução Tecnológica dos Computadores - Brasil

♦ TK85

Joystick do tipo Atari
TV no canal 2 de VHF
Impressora de 32
colunas.



24 linhas por 32 colunas, gráfico: 64x44 pts
Grava dados e programas separadamente.

86

Evolução Tecnológica dos Computadores - Brasil

♦ TK85

- ♦ 10 kbytes de ROM, pré-gravada com um programa monitor (sistema operacional) e interpretador BASIC.
- ♦ Velocidades de gravação: normal - 300 bps (bits/segundo) e alta - 4.200 bps.
- ♦ Programação em linguagem BASIC ou Assembler Z80.

87

Evolução Tecnológica dos Computadores - Brasil

♦ CP400

CPU Motorola
6809E 0,89 Mhz
4 cores 192x256 pts.

Ram: 64 Kb
K7 ou até 2 drives
de 5 1/4 FS/DD
c/ 156 kb.



88

Evolução Tecnológica dos Computadores - Brasil

♦ MSX

CPU Z80A
a 3,58 Mhz
Gráfico: 16 cores
192x256 pts.
Ram: 64 Kb ou
512 Kb (exp.)

K7 ou até 2 drives
de 5 1/4" c/ 360 kb ou 3 1/2" c/ 720 Kb



89

Evolução Tecnológica dos Computadores - Brasil

♦ Apple II - EXATO

CPU 6502 1 Mhz
Gráfico: 8 cores
192x280 pts.

Ram: 48 Kb ou
128 Kb (exp.)

K7 ou até 2 drives
de 5 1/4" (143 Kb)



90

Personal Computer (PC)

- A grande **revolução** da Informática é a criação do **Personal Computer (PC)**
- transformou o computador em mais um **eletrodoméstico**, presente em virtualmente todo lugar.



91

Estado da Arte

- **Conectividade**
 - Redes (WiFi, AdHoc, Sociais, Complexas, móveis).
 - Internet / Internet das coisas.
 - Web / Semântica
- **Inteligência Artificial**
 - Redes neurais/profundas.
 - Aprendizado de Máquina.
- **Automação**
 - Sistemas embarcados.
 - Controle em tempo-real.
- **Análise de Grandes Volumes de Dados**
 - Ciência de Dados
 - Big Data e Análise Multimodal/Multimídia

92

Futuro?

- **Computadores óticos.**
- **Nanotecnologia.**
- **Computação biológica.**
 - Resolução de problemas com combinações de DNA.
- **Armazenar bits no *spin* do átomo.**
- **Smart dust.**

93

Agradecimentos

Material originalmente produzido por:

- **Profa. Dra. Rosely Sanches**
- **Professor Dr. Moacir Ponti**