

# A Evolução dos Computadores: do ENIAC ao Jaguar

Siang Wun Song - IME/USP e Universidade Federal do ABC

setembro de 2010

# História da Computação - Ábacos antigos

- Ábaco da Mesopotâmia (2700 - 2300 A.C.)
- Ábaco romano (1.º século D.C.)

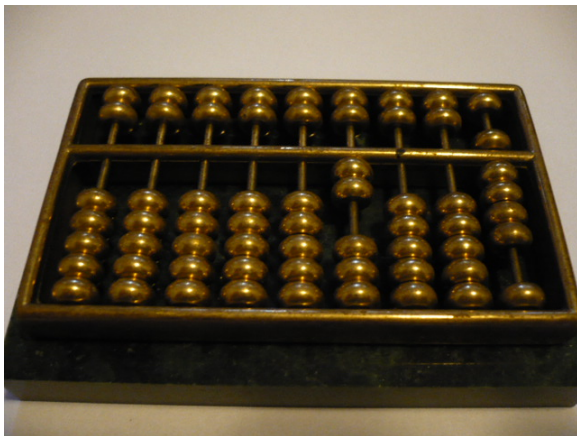
Source: Museo Nazionale Romano



# Ábaco chinês

- Ábaco chinês (Século 12)

Source: S. W. Song

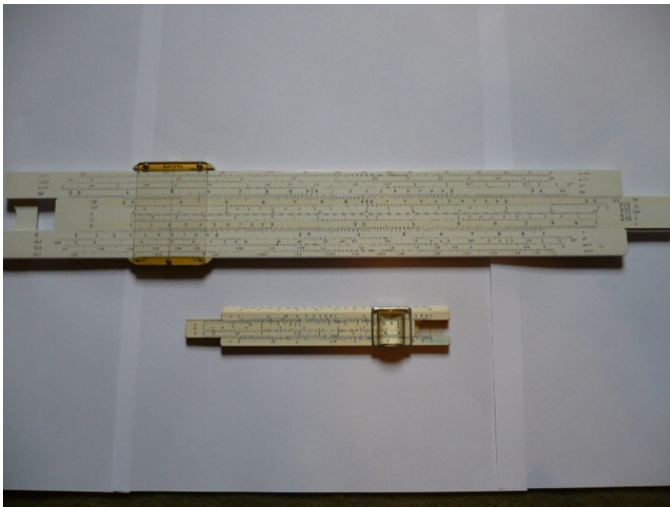


- Acima temos a representação do número 2009.

# Régua de cálculo

- Régua de cálculo (Século 17) (baseado no logaritmo)

Source: S. W. Song



# Geração 0 - “Computadores” mecânicos 1642 - 1945

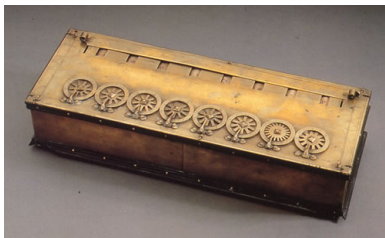
- Wilhelm Schickard - 1623

Source: Universität Tübingen



- B. Pascal - 1645

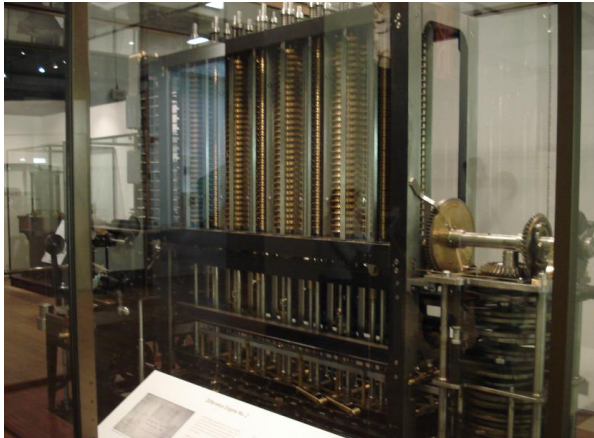
Source: Univ. of Vienna



# Geração 0 Computadores mecânicos - Babbage

- Charles Babbage (1792-1871)  
*Difference Engine*: executaria apenas um algoritmo (cálculo de tabela para navegação marítima)

Source: London Science Museum

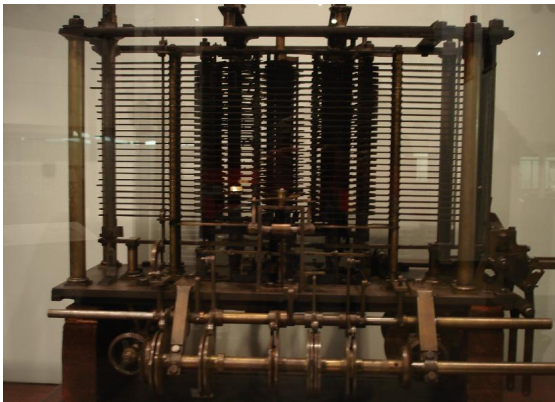


# Geração 0 Computadores mecânicos - Babbage

- *Analytical Engine*: Máquina de uso geral, mas não ficou operacional. Tem 4 partes: armazenamento, computação, entrada, saída

Primeira programadora: Ada Lovelace.

Source: London Science Museum



# Geração 0 Computadores mecânicos - MARK I (1944)

- H. Aiken: MARK I (1944)  
Usava relés mecânicos - Ciclo de relógio de 0,3 segundos

Source: [www.ibm.com](http://www.ibm.com)





# Geração 1 - Válvulas 1945 - 1955

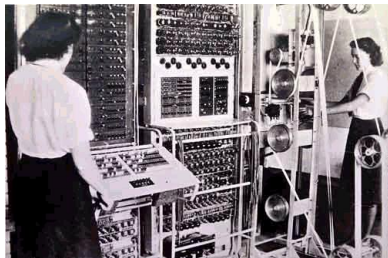
Source: S. W. Song



# Geração 1 Válvulas - Colossus (1943)

- Colossus (1943):  
Construído pelo governo britânico para decifrar mensagens codificadas por ENIGMA.

Source: Public Record Office, London



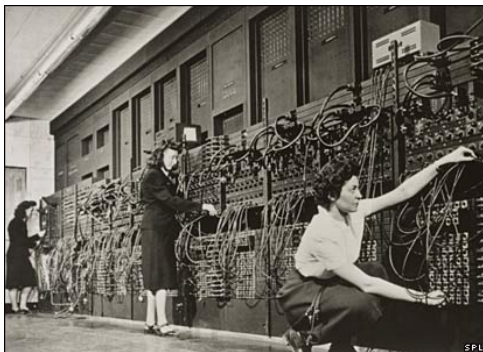
Source: London Imperial War Museum



# Geração 1 Válvulas - ENIAC (1946)

- Mauchley e Eckert - U. Penn. (fundaram depois a UNIVAC).
- 18.000 válvulas - Programada por 6.000 chaves
- 30 toneladas - ciclo relógio 200 micro-segundos (5 KHz)

Source: British Broadcasting Corporation - BBC



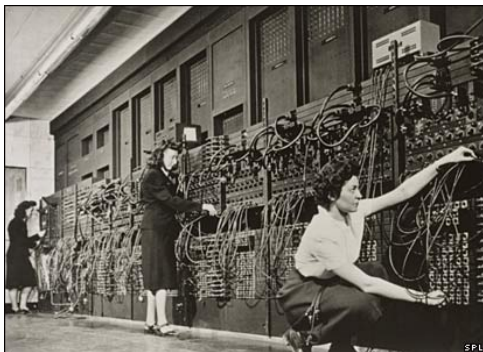
Hmmm, achei o erro! Aqui faltou um ponto-e-vírgula :-)



# Geração 1 Válvulas - ENIAC (1946)

- Mauchley e Eckert - U. Penn. (fundaram depois a UNIVAC).
- 18.000 válvulas - Programada por 6.000 chaves
- 30 toneladas - ciclo relógio 200 micro-segundos (5 KHz)

Source: British Broadcasting Corporation - BBC



Hmmm, achei o erro! Aqui faltou um ponto-e-vírgula :-)

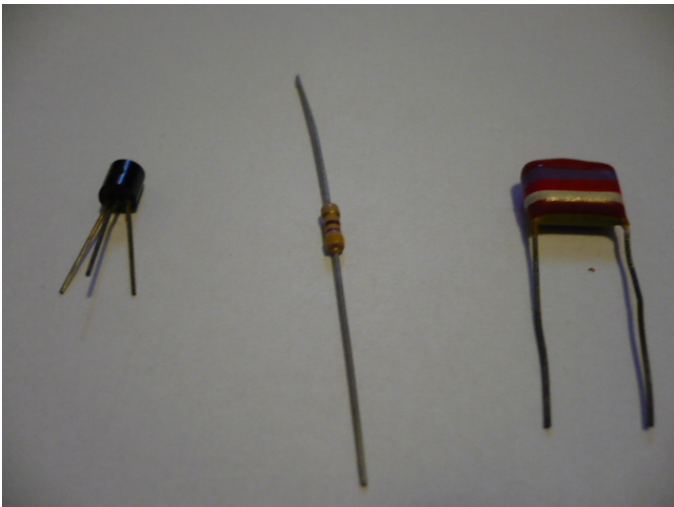


- EDSAC (1949) - Wilkes  
Primeiro computador com programa armazenado
- IAS (1952) - von Neumann  
**Arquitetura de von Neumann:** usada até hoje  
Consiste em: memória, processador, controle, entrada, saída
- IBM 701 (1953)  
Primeiro de uma série de máquinas científicas

# Geração 2 - Transistores 1955 - 1964

- Transistor, resistor, capacitor

Source: S. W. Song



# Geração 2 - Transistores 1955 - 1964

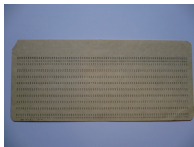
- IBM 1620 - primeiro computador da USP (1962)
- Memória de 100.000 bits (12,5 Kbytes)
- Entrada e saída por cartão perfurado.

Source: IBM



# Entrada por cartão

Source: S. W. Song



Source: Univ. Stuttgart





## Geração 2 - Transistores 1955 - 1964

- DEC PDP-1 (1960)  
Primeiro mini-computador com 50 vendidos
- IBM-1401 (1961)  
Pequeno computador comercial com enorme sucesso
- IBM-7094 (1962)  
Computador para aplicações científicas
- Burroughs B-5000 (1963)  
Projetada para linguagem de alto nível: Algol 60
- Control Data CDC-6600 (1964)  
Uso de múltiplas unidades funcionais (precursor da arquitetura super-escalar?)

# Geração 3 - Circuito integrados 1964 - 1980

- IBM-360 (1964)  
Máquina microprograma  
Primeira de uma família
- Digital PDP-8 (1965)  
Primeiro mini-computador com grande venda (50.000 vendidos)
- Digital PDP-11 (1970)  
Mini-computador de grande sucesso dos anos 70

- Surgem os primeiros computadores pessoais (final dos anos 70)
- Começaram com duas grandes famílias de processadores:  
Intel  
Motorola
- Processador numa só pastilha (*chip*) contendo milhões de transistores (e.g. Pentium 4 com 42 milhões de transistores).

# Primeiro micro do IME-USP

- Prológica S700 (1982-1983)  
Processador Z-80 (8 bits)  
Emprestado por um ano ao IME - cortesia de um dos sócios da Prológica.



## Segundo micro do IME-USP

- Scopus Nexus 1600 (1984): Processador Intel 8088 (16 bits), 8 MHz, 704 Kbytes RAM, 2 drives diskettes 5 1/4”  
Comprado com verba FAPESP - mais de US\$ 10.000,00.

Source: Scopus



# Meios de armazenamento

- Diskette flexível de 8" (175K) e diskette de 5¼" (360K).
- Diskette de 3½" (1,44M) e disco CD/DVD.

Source: S. W. Song



# Evolução da Computação

- O Mark I tinha ciclo de 0,3 segundos; o ENIAC 200 micro-segundos
- Processador hoje: vários GHz - menos de um nanosegundo de ciclo
- Processador de hoje é 100.000.000 vezes mais rápido que Mark I  
quase 1.000.000 mais rápido que o ENIAC
- Computação paralela usa um grande número de processadores, aumentando mais ainda o poder computacional.
- Veremos a importância da computação paralela e a sua evolução na ótica da lista TOP500.

# Próximo assunto: Lista TOP500

Apenas adiantando: O computador mais veloz do mundo hoje (junho 2010):



- Cray XT5 Jaguar (DOE)
- 224.162 processadores ou cores - Opteron Six Core 2.6 GHz
- LINPACK: 1,759 PFLOPS - Velocidade de pico: 2,331 PFLOPS
  
- O segundo colocado: Dawning TC3600 da China
- 120.640 processadores ou cores - Intel X5650 e NVidia C2050 GPUs
- LINPACK: 1,271 PFLOPS - Velocidade de pico: 2,980 PFLOP

Voces verão muitos GPUs nas próximas listas TOP500



# Próximo assunto: Lista TOP500

Apenas adiantando: O computador mais veloz do mundo hoje (junho 2010):



- Cray XT5 Jaguar (DOE)
- 224.162 processadores ou cores - Opteron Six Core 2.6 GHz
- LINPACK: 1,759 PFLOPS - Velocidade de pico: 2,331 PFLOPS
  
- O segundo colocado: Dawning TC3600 da China
- 120.640 processadores ou cores - Intel X5650 e NVidia C2050 GPUs
- LINPACK: 1,271 PFLOPS - Velocidade de pico: 2,980 PFLOP

Voces verão muitos GPUs nas próximas listas TOP500 ...