

Histórico e Evolução dos Computadores

E-mail: luma.delima@gmail.com

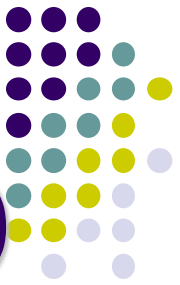




O que é um Computador?

- É uma máquina constituída por uma série de componentes e circuitos eletrônicos, capaz de receber, armazenar, processar e transmitir informações.
- **Máquina programável**, capaz de realizar uma grande variedade de tarefas, seguindo uma sequência de comandos, de acordo com o que for especificado.
- O Computador não faz absolutamente nada sem que lhe seja ordenado fazer.

Histórico - Evolução (Primórdios)



- Primeira forma de cálculo
- O Ábaco
- Bastões de Napier
- Régua de Cálculos
- Telégrafo de Chappe
- Máquina de Pascal
- Máquina de Leibniz
- Cartões de Jacquard
- Máquina Diferencial/ Analítica
- Código Morse
- Álgebra de Boole
- Máquina de Tabulação de Dados

Evolução da Arquitetura de Computadores. (Primórdios)



- Geração Mecânica (1642-1945)

- Blaise Pascal

- Calculadora mecânica
 - Só efetuava somas e subtrações.



- Wilhelm Von Leibniz

- Calculadora mecânica que efetuava as quatro operações aritméticas

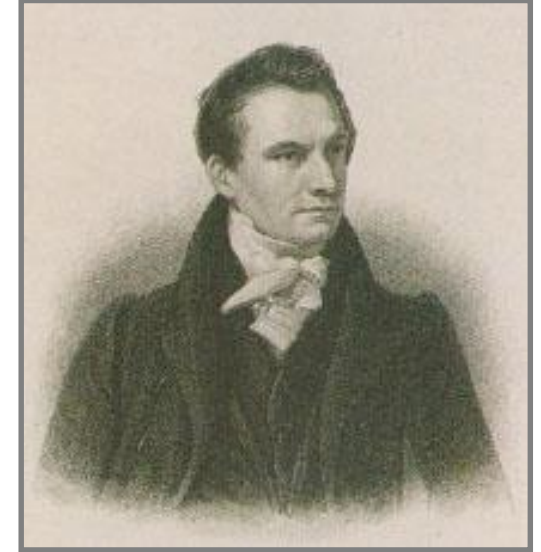


Evolução da Arquitetura de Computadores. **(Primórdios)**



- Charles Babbage

- Máquina Diferencial - Só somava e subtraía
 - Realizava um único algoritmo.
 - Método das diferenças finitas usando polinômios
 - Saída era dada através da perfuração de pratos de cobre.
- Máquina Analítica (1834)
 - Possuía memória, unidade de processamento, unidade de entrada e saída.



Evolução da Arquitetura de Computadores. **(Primórdios)**



- Ada Augusta Lovelace
 - Primeira desenvolvedora de software da história
 - Produziu software para a máquina analítica de Babbage
 - Infelizmente a máquina não funcionou corretamente devido a limitações da época.



Evolução da Arquitetura de Computadores. (Primórdios)



- Babbage é considerado o precursor do computador. Ada é considerada a precursora do software. Babbage e Ada estavam muito além do seu tempo e não conseguiram financiamento para construir o seu Computador Analítico, que ficou apenas como uma belíssima ideia no papel - ele nunca foi concluído.
- **"Ele não tem pretensões de originar nada, mas pode processar qualquer coisa que nós soubermos programá-lo para realizar."**
- Ada Augusta Byron, Condessa de Lovelace, falando sobre o Engenho Analítico de Babbage, precursor dos modernos computadores (Londres, cerca de 1830)

Evolução da Arquitetura de Computadores. **(Primórdios)**

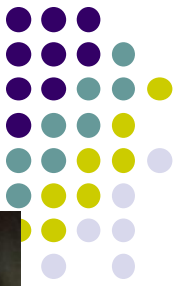


- Herman Hollerith (1880)
 - Inventou a introdução de dados nos computadores na forma de cartões perfurados (aplicação alvo foi o cálculo do censo americano que de 8 anos, baixou para 3 o tempo de processamento).

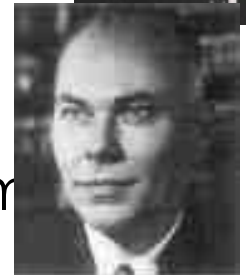
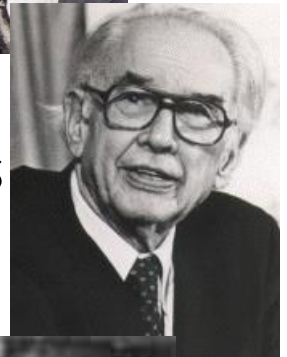


Usada para censo no final do século 19, máquina de tabular recebia dados em cartões perfurados

Evolução da Arquitetura de Computadores. **(Primórdios)**



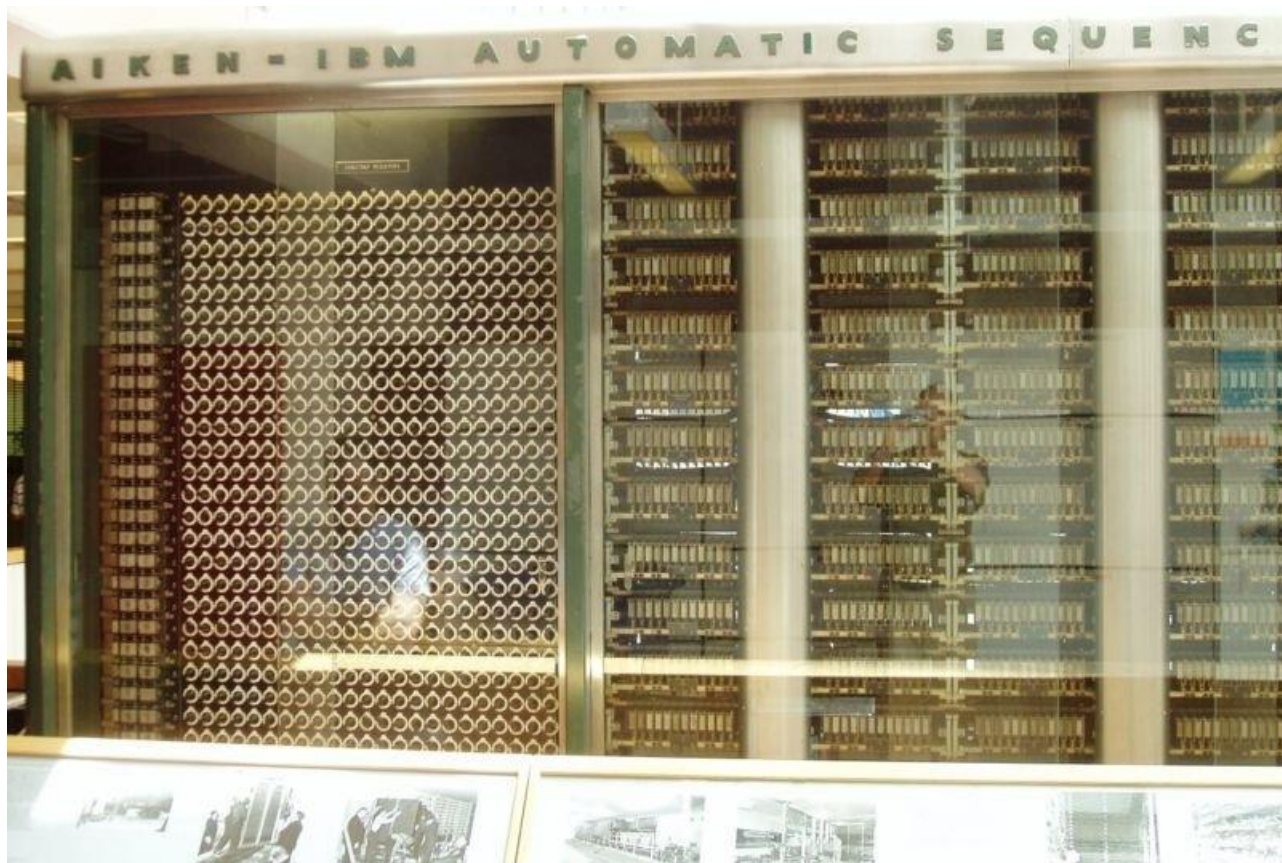
- Konrad Zuse
 - máquina de calcular usando relés – 1930
- John Atanasoff
 - Aritmética binária e memória com capacitores
- Howard Aiken
 - descobriu os trabalhos de Babbage
 - Mark I - 1944
 - Podia levar até 6 segundos para executar uma instrução
 - Marcou o fim da geração de computadores mecânicos



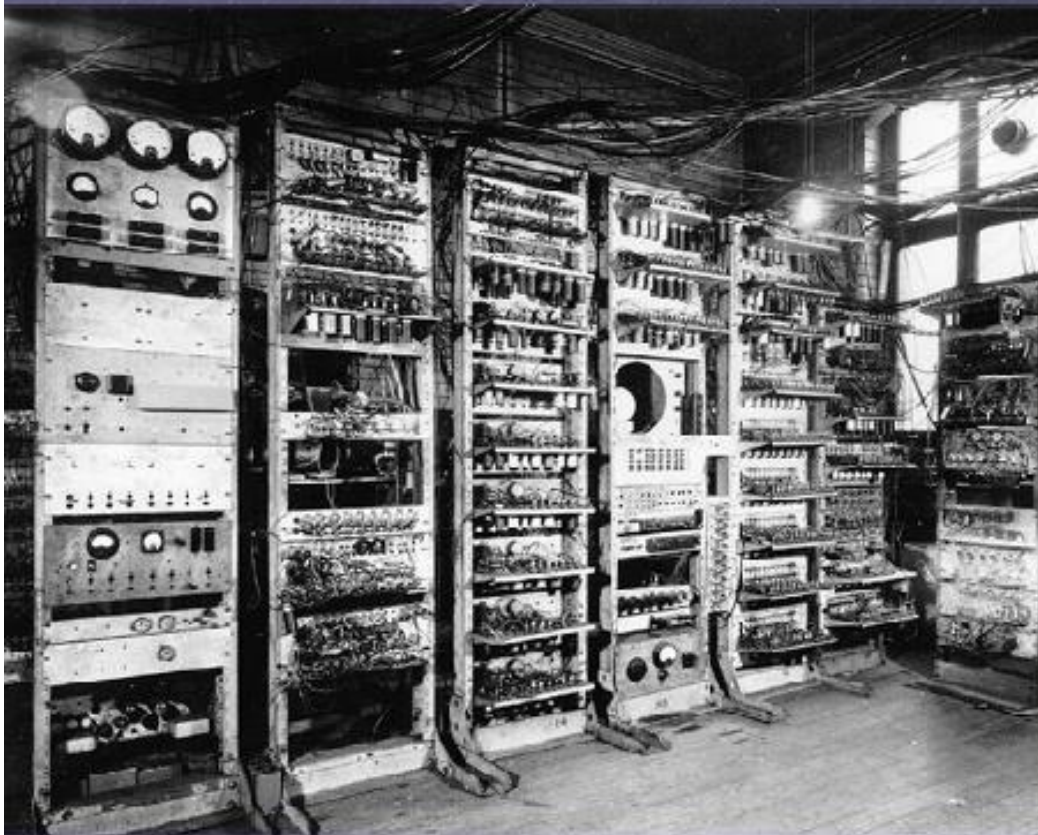
Evolução da Arquitetura de Computadores. **(Primórdios)**



- Mark-I

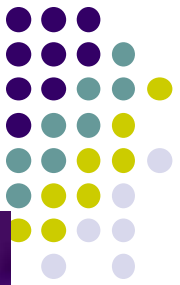


MARK I



- Tinha cerca de 15 metros de comprimento e 2,5 metros de altura, era envolvido por uma caixa de vidro e de aço inoxidável brilhante e possuía as seguintes características:
- 760.000 peças
- 800 km de fios
- 420 interruptores para controle
- realizava uma soma em 0,3 s
- realizava uma multiplicação em 0,4 s
- e uma divisão em cerca de 10 s

Eletromecânico para eletrônico



O MARK I



O ENIAC



Evolução da Arquitetura de Computadores. (Geração)



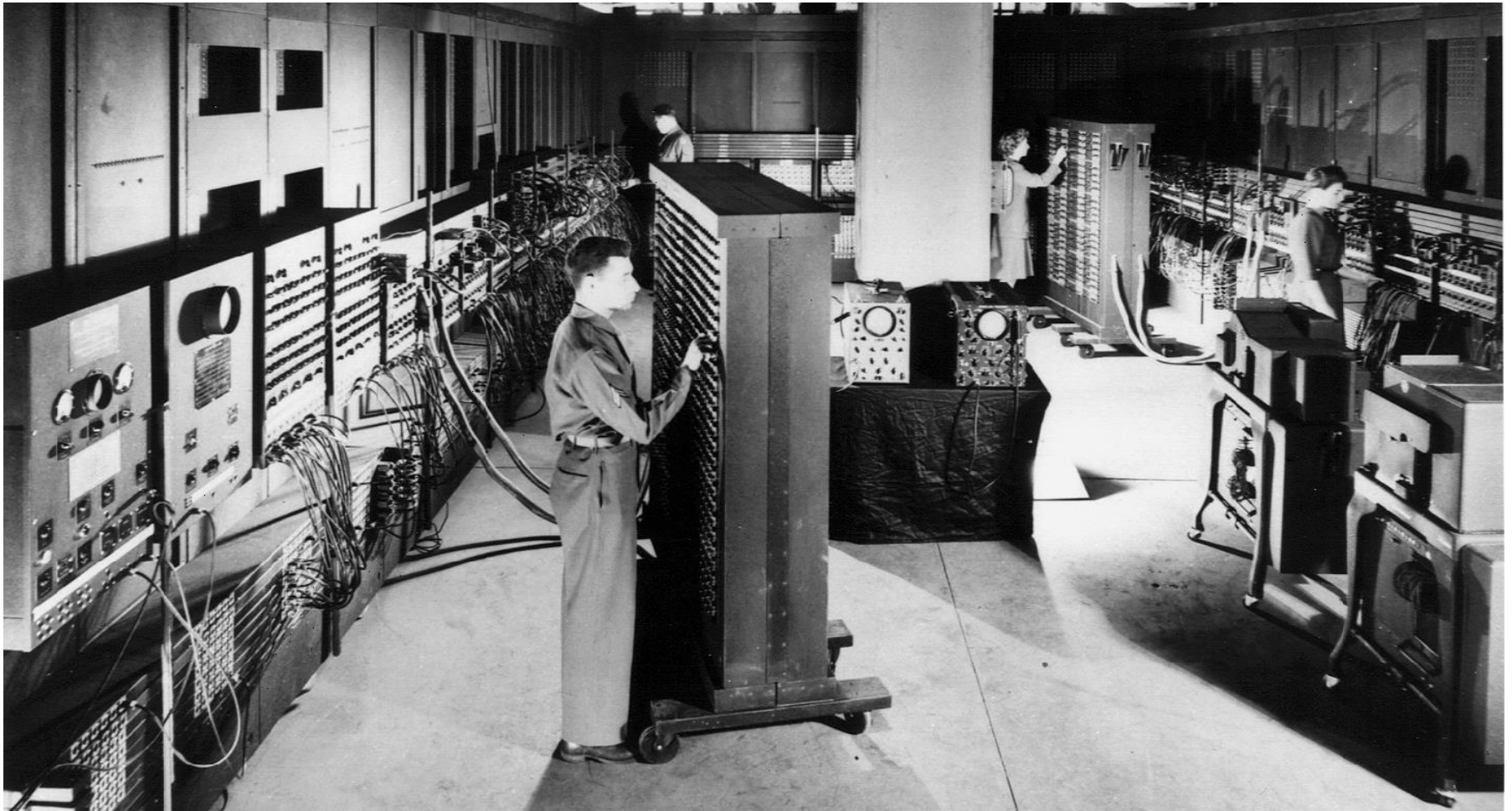
- **Geração das Válvulas (1945-1955)**
- eletrônicos com projetos realizados nos Estados Unidos Década de 40 possibilitou o aparecimento dos primeiros computadores e na Europa.
- COLOSSUS - 1943
 - 1º computador eletrônico digital do mundo
- Mauchley e Eckert
 - ENIAC – 1946 (**ENIAC-*Electronic Numerical Integrator and Calculator***)
 - 18mil válvulas, 10000 capacitores, 1500 relés e 6mil chaves – Consumo de 150Kw
 - Área ocupada – 1400m²
 - Peso – 30 toneladas
 - Programação – reconfiguração dos circuitos
 - Entrada de dados – cartões perfurados
 - Marco da história do computador moderno
 - 10 anos de operação



Evolução da Arquitetura de Computadores.



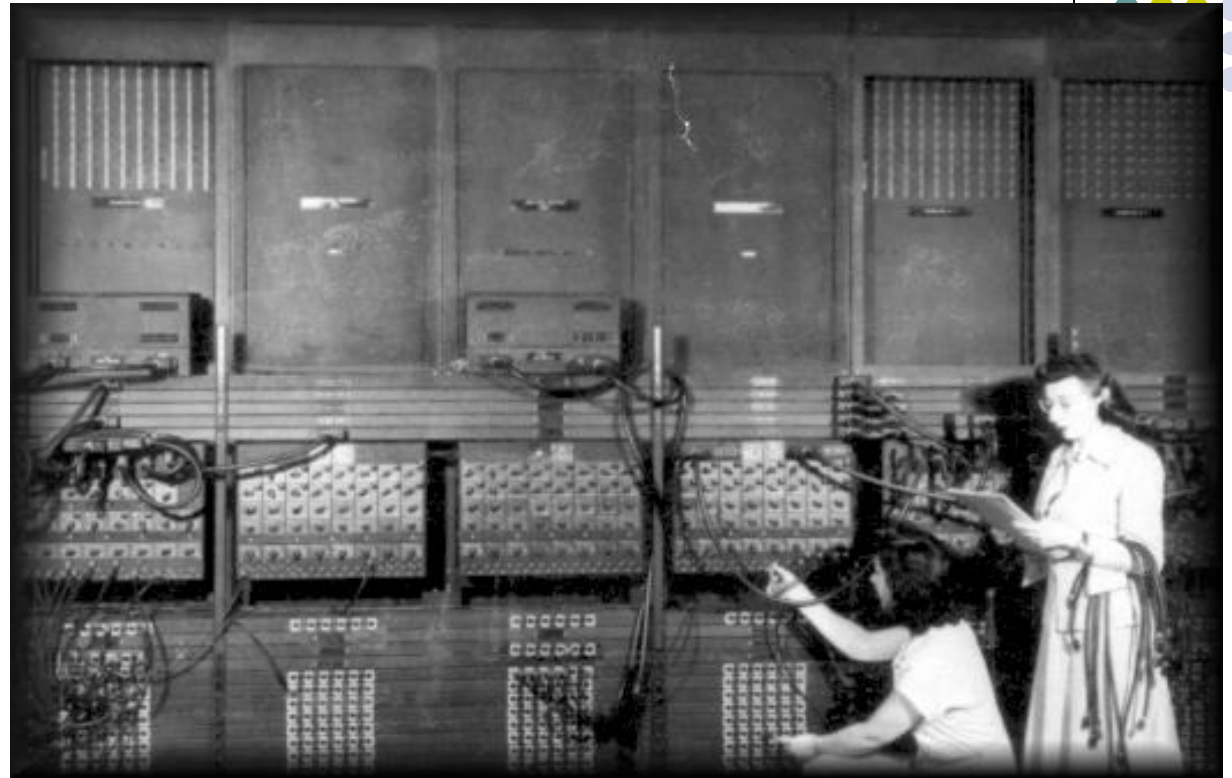
- ENIAC 1946 - John Mauchly e J. Presper Eckert (Ballistic Research Lab, University of Pennsylvania, EUA)
- Foram gastos cerca de \$500.000,00 (quinhentos mil) em sua construção. Quando em operação, outros complexos cálculos de balística passaram a realizar-se em alucinantes 30 segundos, quando com as calculadoras manuais que até aí se usavam demorava 12 horas se obter o mesmo resultado.



Evolução da Arquitetura de Computadores. (Geração)



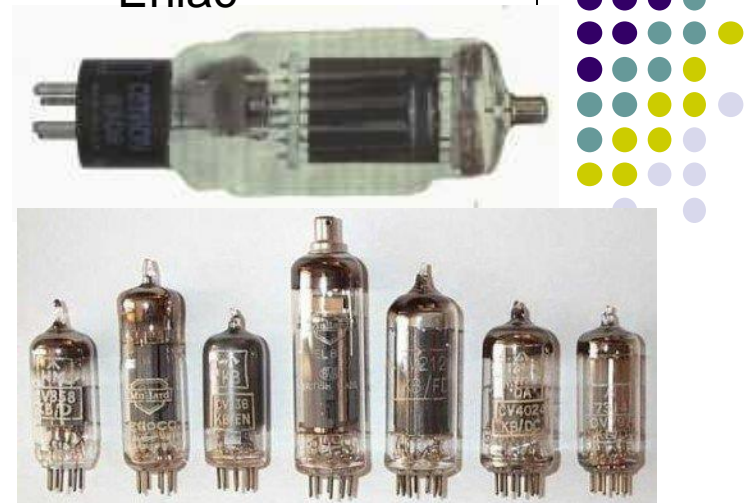
- Eniac



- chegava a realizar 5 mil operações por segundo;
- realizava soma em 0,0002 s e multiplicação em 0,005 s com números de 10 dígitos;
- O ENIAC tinha condições de armazenar apenas vinte números de dez dígitos e toda programação precisava ser feita reordenando-se a rede elétrica.

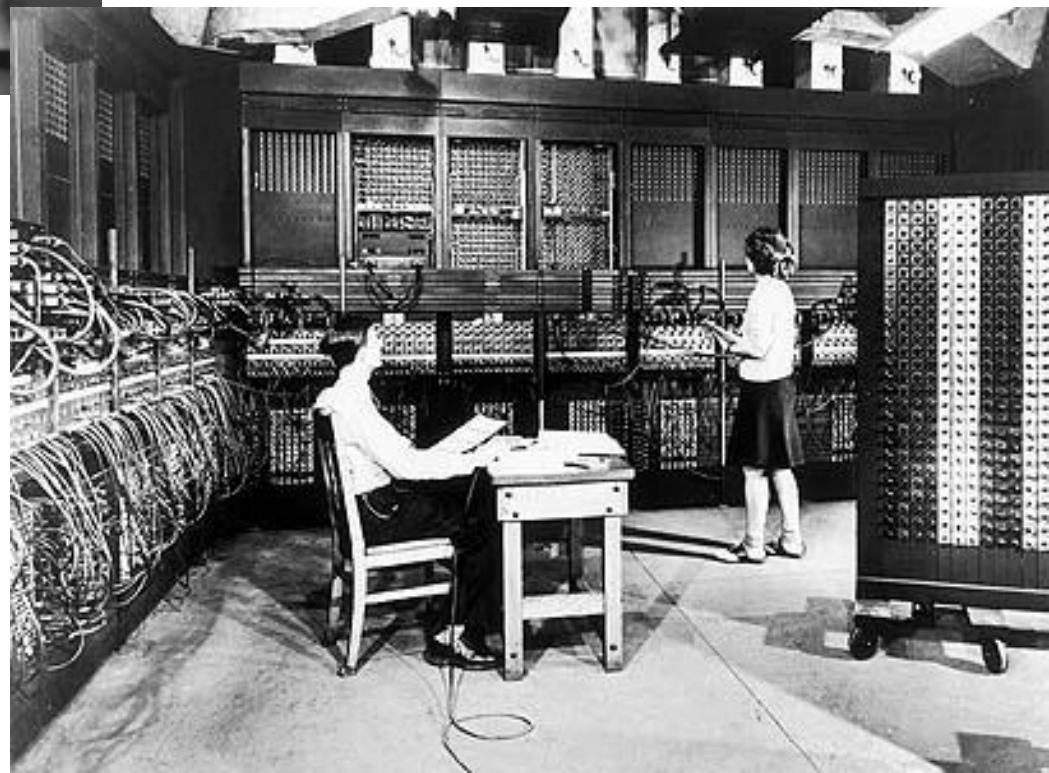


Eniac



"garotas do ENIAC"

Betty Snyder (a única que não aparece na foto acima), Marlyn Wescoff, Fran Bilas, Kay McNulty, Ruth Lichterman e Adele Goldstine eram responsáveis pela configuração do ENIAC, dando a ele as instruções para realizar os cálculos necessários.



Evolução da Arquitetura de Computadores. (Geração)



- Computador Bell - 1940



Evolução da Arquitetura de Computadores. (Geração)



- As válvulas representavam um grande avanço tecnológico, mas apresentavam os seguintes problemas:
 - aquecimento demasiado - queima constante
 - elevado consumo de energia
 - eram relativamente lentas

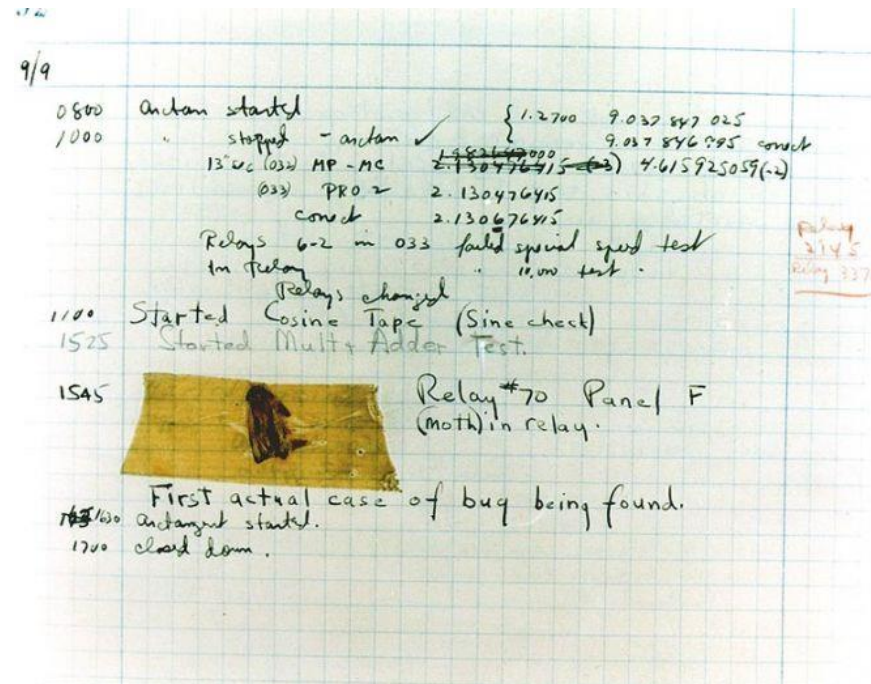


As **válvulas** substituíram os **relés** e com isso veio a criação da **geração de computadores a válvula**.

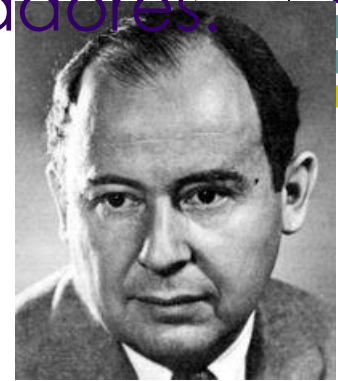
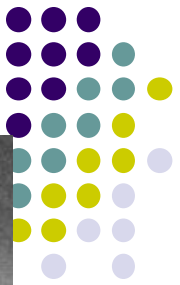
Evolução da Arquitetura de Computadores. (Geração)



- Curiosidade
 - bug: em 1945, uma mariposa conseguiu entrar num Mark II do Centro Naval de Virgínia, nos EUA, e travou todo o sistema, a partir daí o nome passaria a ser sinônimo de qualquer falha ou erro.
 - **1945** - O primeiro BUG de computador é relatado pela Oficial Naval e matemática Grace Murray Hopper, o BUG era um inseto ("**bug**") dentro do computador.



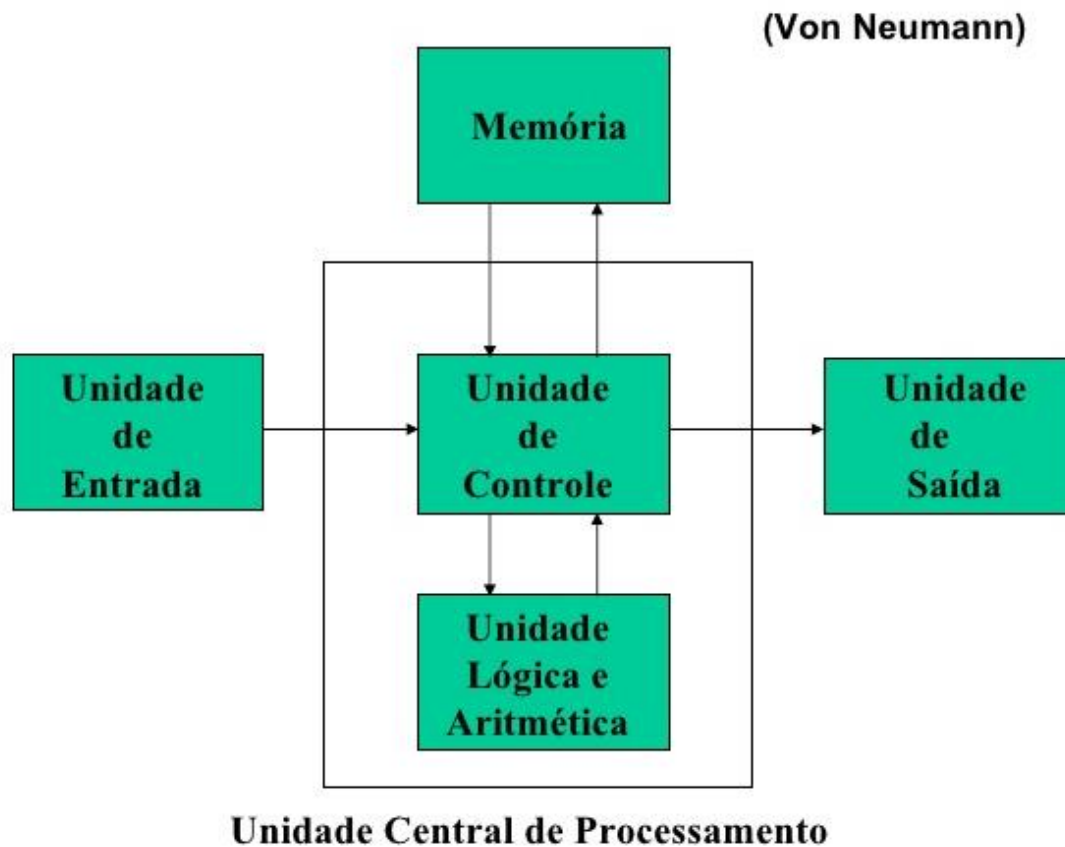
Evolução da Arquitetura de Computadores. (Geração)



- John von Neumann

- Máquina IAS de von Neumann - 1952
 - programas representados em forma binária na memória do computador (programa armazenado)
 - uso da aritmética binária para representar números
 - memória, unidade aritmética, unidade de controle,
 - dispositivo de entrada e dispositivo de saída
 - Registrador especial: Acumulador
 - Maioria dos computadores atuais ainda é projetada segundo essas premissas

Evolução da Arquitetura de Computadores. (Geração)



Evolução da Arquitetura de Computadores. (Geração)



Modelo de Máquina – von Neumann

- Programa é uma sequência de instruções, colocadas numa sequência de endereços
- A execução de um programa corresponde à execução sequencial de suas instruções
- A sequência das instruções é definida de forma dinâmica em tempo de execução
- Existência de instruções de controle de fluxo



Evolução da Arquitetura de Computadores. (Geração)

- **1952** - Grace Hopper transformou-se em uma pioneira no processamento de dados - criou o **primeiro compilador** e ajudou a desenvolver duas **linguagens de programação** que tornaram os computadores mais atrativos para comércio.
- Por conta de sua relevância, Hopper foi convidada para integrar o subcomitê que desenvolveu as especificações da linguagem COBOL em uma reunião que aconteceu em 1959 no Pentágono.



Evolução da Arquitetura de Computadores. **(Geração)**



- **1953** - Jay Forrester, do MIT, construiu uma **memória magnética** menor e bem mais rápida, a qual substituía as que usavam válvulas eletrônicas.
- **1956** - No MIT (*Massachussets Institute of Technology*) pesquisadores começaram a testar **entrada de dados em teclados** de computadores.
- **1957** - descoberta de uma nova linguagem: **Fortran**, que permitia ao computador executar tarefas repetidas a partir de um conjunto de instruções.

Evolução da Arquitetura de Computadores. (Geração)



- **Geração dos transistores (1955-1965)**

- Invenção do transistor – 1948
- PDP-1 - 1961 - Digital Equipment Corp.
 - Vídeo de 512x512 pixels
- Início do comércio dos computadores
 - IBM 7090 - Computador mais rápido da época - um dos computadores mais vendidos da época... custava a bagatela de... **US\$ 3.000.000,00**
- Início do domínio da IBM
- PDP-8
 - Barramento único
 - Surgimento dos minicomputadores

Evolução da Arquitetura de Computadores. (Geração)



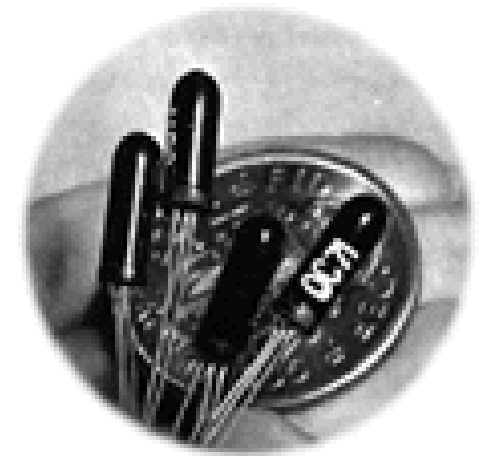
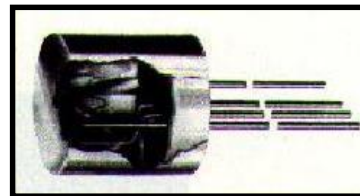
- IBM 7090



Evolução da Arquitetura de Computadores. (Geração)



- o **Transistor** que passou a ser um componente básico na construção de computadores e apresentava as seguintes vantagens:
 - aquecimento mínimo
 - pequeno consumo de energia
 - mais confiável e veloz do que as válvulas



Evolução da Arquitetura de Computadores. (Geração)



- **Circuitos Integrados (1965-1980)**

- Surgimento do Circuito Integrado – 1958
- **circuitos integrados** (milhares de transistores num chip de silício)
- Maior poder de processamento num menor espaço e um menor consumo de energia
- Máquinas mais rápidas e de menor custo
- Máquinas típicas da época: **IBM 360** (NPD da UFSC) e **PDP 11/40** (Departamento de Engenharia Elétrica da UFSC)
- Aparecimento dos **microprocessadores num único chip**, produzidos pela **Intel Corporation**
 - Robert Noyce
 - Co-fundador da Intel
- Gordon Moore
 - Lei de Moore: O número de transistores em um chip dobra a cada 18 meses



Evolução da Arquitetura de Computadores. (Geração)



- Seymour Cray
 - CDC 6600 - 1964
 - processamento paralelo
 - outros processadores ajudando a CPU principal
 - surgimento dos supercomputadores





Evolução da Arquitetura de Computadores. (Geração)

CI-Circuito Integrado (chip)

- O que é um chip?

Um **chip** também é chamado de **circuito integrado**.

Geralmente é um pequeno e fino pedaço de silício no qual os transistores, que formam o microprocessador, foram encapsulados. Um chip do tamanho de uma polegada pode conter dezenas de milhões de transistores. Os processadores simples são formados por milhares(ões) de transistores encapsulados em um chip cuja área não passa de alguns milímetros quadrados.

Evolução da Arquitetura de Computadores. (Geração)



- Um **chip** também é chamado de **circuito integrado**.



Transistor



Chip 4004, o primeiro processador do mundo, criado pela Intel

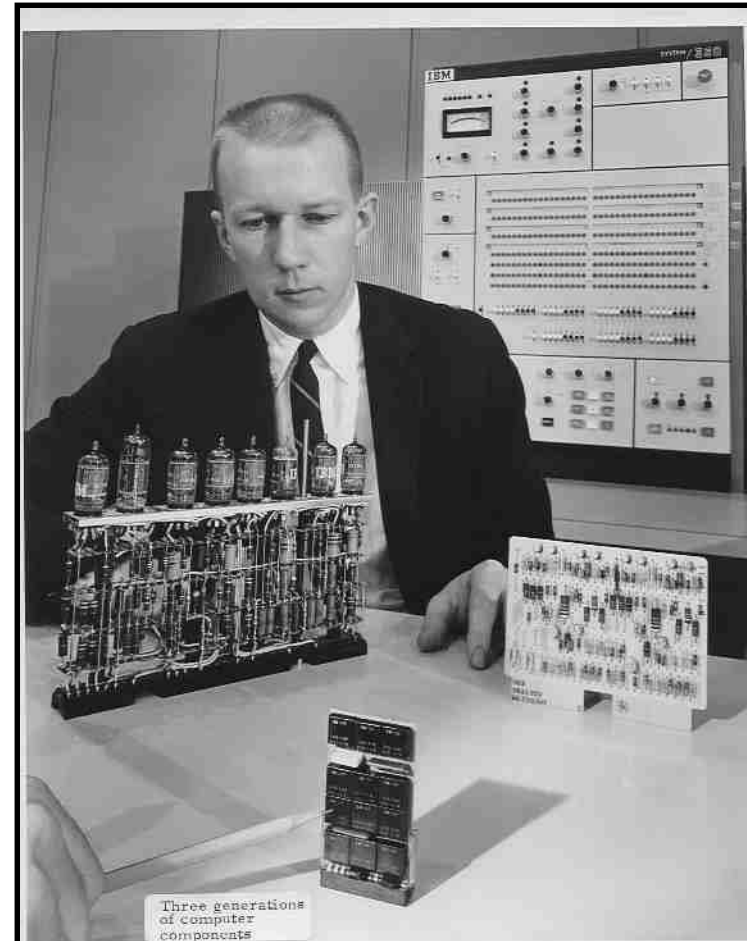


Processador Intel Pentium 4

Evolução da Arquitetura de Computadores. (Geração)



- **1958** - Jack Kilby (*Texas Instruments*) - construção do **primeiro circuito integrado**, contendo cinco componentes em uma peça de germânio com meia polegada de comprimento e fina como um palito de dente.



Evolução da Arquitetura de Computadores. (Geração)



- Circuito Integrado - CIs

SSI (Small Scale Integration) – Integração em pequena escala: São os CI com menos de 12 portas lógicas.

MSI (Medium Scale Integration) – Integração em média escala: Corresponde aos CI que têm entre 12 a 99 portas lógicas

LSI (Large Scale Integration) – Integração em grande escala: Corresponde aos CI que têm entre 100 a 9 999 portas lógicas.

VLSI (Very Large Scale Integration) – Integração em muito larga escala: Corresponde aos CI que têm entre 10 000 a 99 999 portas lógicas.

ULSI (Ultra Large Scale Integration) – Integração em escala ultra larga: Corresponde aos CI que têm 100 000 ou mais portas lógicas.

Pentium II: 7.500.000 transistores.

Pentium 4: 125 milhões / 178 milhões de transistores.

Evolução da Arquitetura de Computadores. (Geração)



A tecnologia empregada hoje é a ULSI (ULTRA LARGE SCALE INTEGRATION).

O conceito de processamento está partindo para os processadores paralelos, ou seja, a execução de muitas operações simultaneamente pelas máquinas.

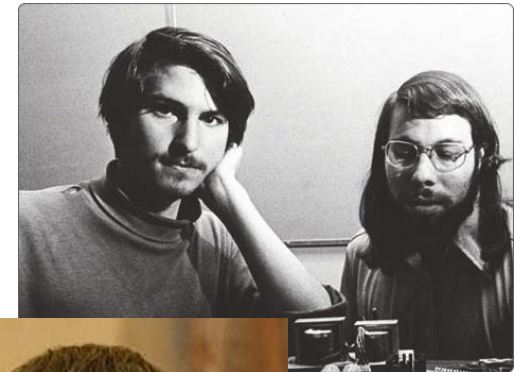
A redução dos custos de produção e do volume dos componentes permitiram a aplicação destes computadores nos chamados sistemas embutidos, que controlam aeronaves, embarcações, automóveis e computadores de pequeno porte. São exemplos desta geração de computadores, os micros que utilizam a linha de processadores Pentium, da INTEL.

Evolução da Arquitetura de Computadores. (Geração)



- **Integração de Circuitos em Escala muito Alta (1980 - ?)**

- Circuitos integrados VLSI
 - Milhões de transistores em um único chip
- Surgimento dos microcomputadores
 - Apple e Apple II - Machintosh
 - IBM PC
- Início da computação pessoal
 - Aparecimento dos **computadores pessoais** (PCs) e estações de trabalho, que revolucionaram o mundo da computação, por tornar possível a um indivíduo adquirir, a custos reduzidos, um computador de “alto” desempenho



Evolução da Arquitetura de Computadores. (Geração)



Ficha Técnica: IBM PC

CPU: Intel 8088, com clock de 8 MHz

Memória: 640 K de RAM

Disco rígido: ausente

Mouse: ausente

Monitor: fósforo verde (não gráfico)

2 Drivers de disquete: 5,25" (360 Kb)

Sistema Operacional: MS-DOS

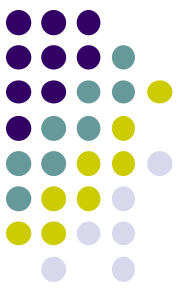
Preço: US\$ 5,000.00

Evolução da Arquitetura de Computadores. (Geração)



- Em 1965, o engenheiro Gordon Moore previu que o número de transístores em um **circuito integrado** - dobraria aproximadamente a cada dois anos. Hoje, chamamos esta previsão de **Lei de Moore**, apesar de não ser, de modo algum, uma lei científica.
- A Lei de Moore está mais para uma **profecia auto-realizável** sobre a indústria da informática. Fabricantes de microprocessadores procuram cumprir a previsão, porque se não o fizerem, seus concorrentes o farão [fonte: Intel].

A tabela a seguir vai ajudar você a entender as diferenças entre os processadores que a Intel lançou nos últimos anos.



Nome	Data	Transistores	Mícrons	Velocidade do clock	Largura de dados	MIPS
8080	1974	6.000	6	2 MHz	8 bits	0,64
8088	1979	29.000	3	5 MHz	16 bits 8 bits	0,33
80286	1982	134.000	1,5	6 MHz	16 bits	1
80386	1985	275.000	1,5	16 MHz	32 bits	5
80486	1989	1.200.000	1	25 MHz	32 bits	20
Pentium	1993	3.100.000	0,8	60 MHz	32 bits 64 bits	100
Pentium II	1997	7.500.000	0,35	233 MHz	32 bits 64 bits	300
Pentium III	1999	9.500.000	0,25	450 MHz	32 bits 64 bits	510
Pentium 4	2000	42.000.000	0,18	1,5 GHz	32 bits 64 bits	1,700
Pentium 4 "Prescott"	2004	125.000.000	0,09	3,6 GHz	32 bits 64 bits	7,000
Pentium D	2005	230.000.000	90nm	2,8 GHz 3,2 GHz	32 bits	
Core2	2006	152.000.000	65nm	1,33 2,33 GHz	32 bits	26,000
Core 2 Duo	2007	820.000.000	45nm	3 GHz	64 bits	53,000
Core i7	2008	731.000.000	45nm	2,66 GHz 3,2 GHz	64 bits	76,000

Fonte: [The Intel Microprocessor Quick Reference Guide](#) (em inglês)

Evolução da Arquitetura de Computadores. (Geração)



- **As Últimas Gerações**

- A passagem para outras gerações não é tão clara quanto as mudanças entre as gerações anteriores.

- A(s) nova(s) geração(ões), caracteriza-se pela crescente miniaturização e refinamento dos circuitos integrados.

- **Tendências**

- Os grandes computadores caminham para o processamento paralelo.
- O tamanho do grão de processamento será cada vez menor e os processos cada vez mais acoplados.

- **O Futuro**

- Grafeno.
- Computadores ópticos, Nanotecnologia, Computação biológica;
- Armazenar bits no *spin* do átomo?
 - Vem aí o computador quântico.

Evolução da Arquitetura de Computadores. (Geração)



Tecnologia - Grafeno

- A aposta de material para os componentes do futuro é o grafeno, uma forma pura de carbono descoberta em 2004. Enquanto o silício suporta no máximo frequências entre 4 a 5 GHz, esse valor pode passar dos 500 Ghz caso o material utilizado seja o grafeno, devido às particularidades do material.

Evolução da Arquitetura de Computadores. (Geração)



- **O Futuro - Vem aí o computador quântico**

- De acordo com especialistas o atual processo de fabricação de chips com silício deve atingir o máximo de sua limitação física de processamento entre 10 e 20 anos. (Afirmção feita em 2000 por pesquisadores da IBM – Fonte Jornal Estado de São Paulo – 12/08/2000).
- "A computação quântica começa onde a lei de Moore termina, por volta de 2020, quando os itens dos circuitos terão o tamanho de átomos e moléculas" - diz Isaac Chuang, pesquisador que liderou a equipe formada por cientistas da IBM, Universidade de Staforde e Universidade de Calgary

Evolução da Arquitetura de Computadores. (Geração)



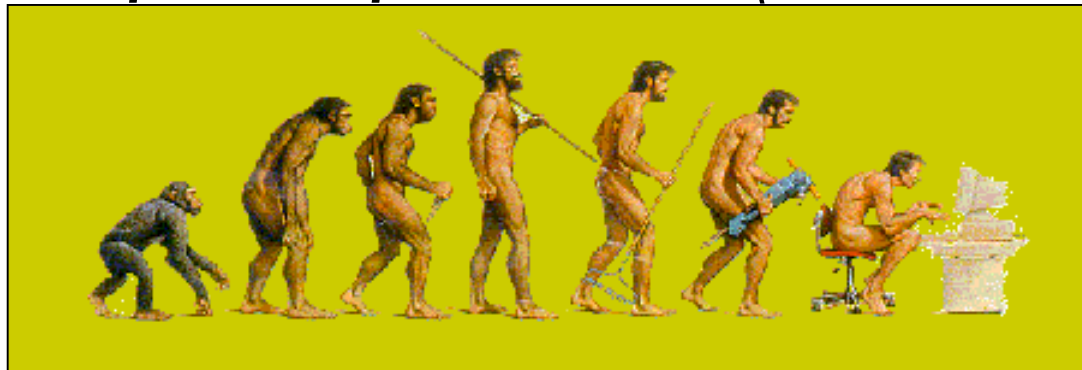
- **O Futuro - Vem aí o computador quântico**
 - O computador quântico usa, em lugar dos tradicionais microprocessadores de chips de silício, um dispositivo baseado em propriedades físicas dos átomos, como o sentido de giro deles, para contar números um e zero (qubits), em vez de cargas elétricas como nos computadores atuais. Outra característica é que os átomos também podem se sobrepor, o que permite ao equipamento processar equações muito mais rápido. "Na verdade, os elementos básicos dos computadores quânticos são os **átomos** e as **moléculas**".



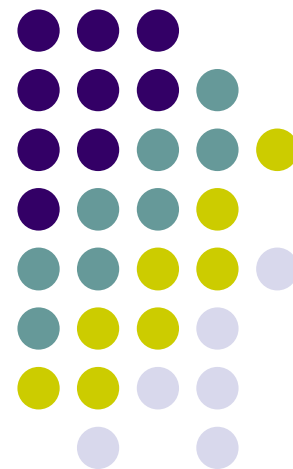
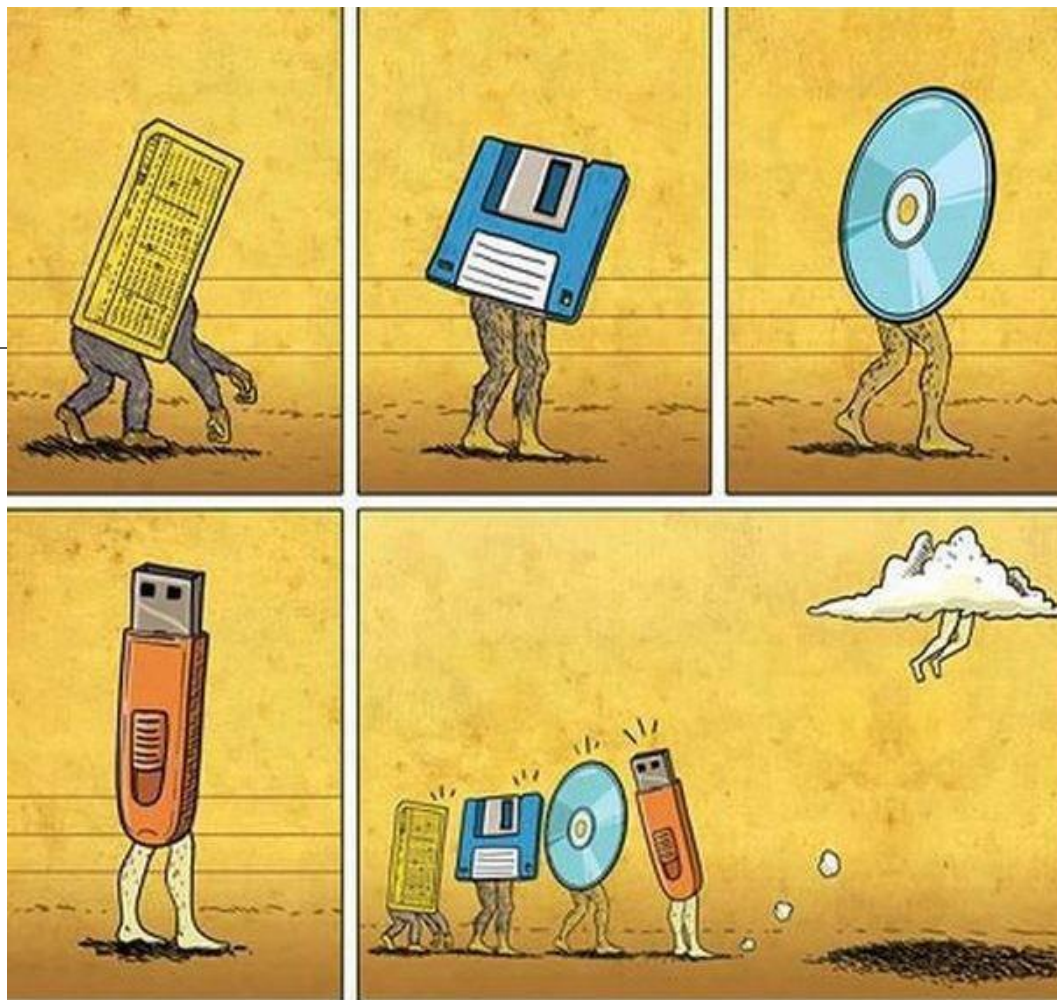
- Os modernos chips dos computadores devem sua existência ao trabalho de inventores geniais, durante três séculos!
- A tendência é que tenhamos cada vez mais dessa rapidez no dia-a-dia. E tudo isso graças a alguns marcos no desenvolvimento tecnológico, tais como a invenção do transistor, do circuito integrado, e do refinamento contínuo da técnicas de construção dos chips.

“É impossível parar”

(Shmid, 1995)

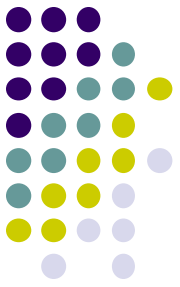


Evolução - Dados



Frases impactantes sobre tecnologia e informática

Será?



- “Acho que existe, no mundo, um mercado para talvez uns cinco computadores”

Thomas J. Watson

Chairman of IBM, 1943



Algumas previsões [Fonte: Veja, 17/06/2002]:



1946

Previsão: No futuro, os computadores pesarão 1.5 toneladas

(revista *Popular Mechanics*)

Realidade: Ex.: Meta Pad, computador com 280 gr

1977

Previsão: Não há razão para que um indivíduo tenha um computador em casa

(K. Olsen, presidente da Digital, atual Compaq)

Realidade: Nos EUA, 2/3 dos domicílios possuem um computador. No Brasil, são 1/10.

Algumas previsões [Fonte: Veja, 17/06/2002]:



1981

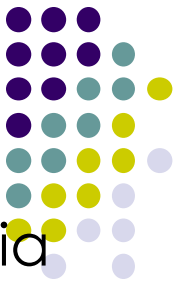
Previsão: O mercado potencial de PCs seria, no máximo de 25 milhões de unidades (*executivos da IBM*)

Realidade: Até abril de 2002, já tinham sido vendidos 1 bilhão de PCs no mundo

1981

Previsão: Não há motivo para se querer micros com mais de 64 KB de memória (*Bill Gates*)

Realidade: Já se vendem micros com 256 MB de memória, 4000 vezes mais que o limite de Gates. (EM 2002-quando esta análise foi realizada – hoje estamos na casa dos ...)



1988

“Vírus de computadores são uma lenda urbana.”

Peter Norton. Ao que tudo indica, esta frase é real. Bom seria se o conteúdo fosse verdade.

1997

“...Eu a fecharia e devolveria o dinheiro aos investidores.”

●Referindo-se à Apple em meio a uma crise, em 1997, Michael Dell não imaginou que, pouco tempo depois, a empresa de Steve Jobs superaria o valor de mercado da Dell.

1991

“Estou fazendo um sistema operacional gratuito (apenas um hobby, não será grande e profissional como GNU) para 386/486 AT.”

O autor desta frase é Linus Torvalds e o sistema em questão é o Linux, frase de 1991, durante o lançamento do produto.



... Apenas frases!!!

"Programadores são ferramentas para converter cafeína em código."

"Em Deus acreditamos, em todos os outros a gente passa o antivírus."

"Uma imagem vale mais do que mil palavras, mas ocupa 3 mil vezes mais espaço em disco."

"Hardware é a parte de um computador que você chuta; Software é a parte que você xinga."

NÃO mais!!!!



Leitura Recomendada

- Tanenbaum – Capítulo 1
- Stallings – Capítulo 1 e 2
- Henessy e Patterson – Capítulo 1