



ECM 245

Arquitetura e
Organização de
Computadores

5ª-feira

07h40-09h20

Sala: H204

AULA 02

Introdução a arquitetura de computadores; conceituação e histórico.

ECM 245

Arquitetura e
Organização de
Computadores

5ª-feira

07h40-09h20

Sala: H204

AULA 02

Princípio de Equivalência de Hardware e Software:

*“Qualquer coisa que possa ser feita com software pode ser feita com hardware, e qualquer coisa que possa ser feita com hardware também pode ser feita com software”**

No nível mais básico, um computador é um disposto que consiste de três partes:

1. Um processador para interpretar e executar programas
2. Uma memória para armazenar dados e instruções
3. Um mecanismo para transferir dados de e para o mundo externo

O cérebro do estudante é o processador, as anotações que estão sendo feitas representam a memória e a caneta usada para tomar notas é o mecanismo de E/S (entrada / saída).

* O que este princípio não trata é a velocidade com a qual tarefas equivalentes são realizadas. Implementações em hardware são sempre mais rápidas.

Padronização: 1 Byte = 8 bits

ECM 245

Arquitetura e
Organização de
Computadores

5ª-feira

07h40-09h20

Sala: H204

AULA 02

Prefixos comuns associados com arquitetura e organização de computadores

Pref.	Símb.	Potência de 10	Potência de 2	Pref.	Símb.	Potência de 10	Potência de 2
Kilo	K	1 mil = 10^3	$2^{10} = 1024$	Mili	m	1 milésimo = 10^{-3}	2^{-10}
Mega	M	1 milhão = 10^6	2^{20}	Micro	μ	1 milionésimo = 10^{-6}	2^{-20}
Giga	G	1 bilhão = 10^9	2^{30}	Nano	n	1 billionésimo = 10^{-9}	2^{-30}
Tera	T	1 trilhão = 10^{12}	2^{40}	Pico	p	1 trillionésimo = 10^{-12}	2^{-40}
Peta	P	1 quadrilhão = 10^{15}	2^{50}	Femto	f	1 quadrilionésimo = 10^{-15}	2^{-50}
Exa	E	1 quintilhão = 10^{18}	2^{60}	Atto	a	1 quintilionésimo = 10^{-18}	2^{-60}
Zetta	Z	1 sextilhão = 10^{21}	2^{70}	Zepto	z	1 sextillionésimo = 10^{-21}	2^{-70}
Yotta	Y	1 setilhão = 10^{24}	2^{80}	Yocto	y	1 setillionésimo = 10^{-24}	2^{-80}

ECM 245

Arquitetura e
Organização de
Computadores

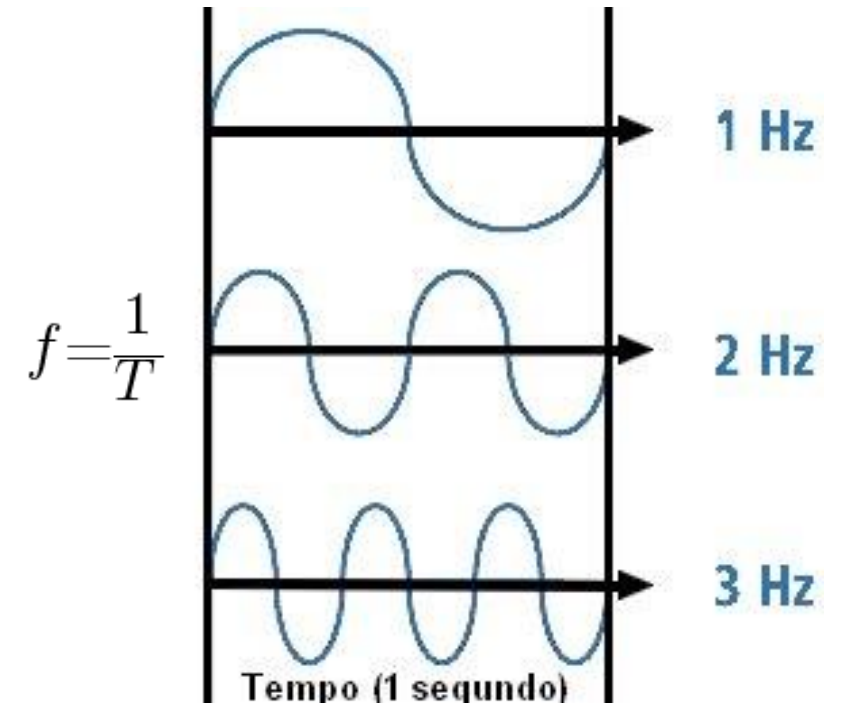
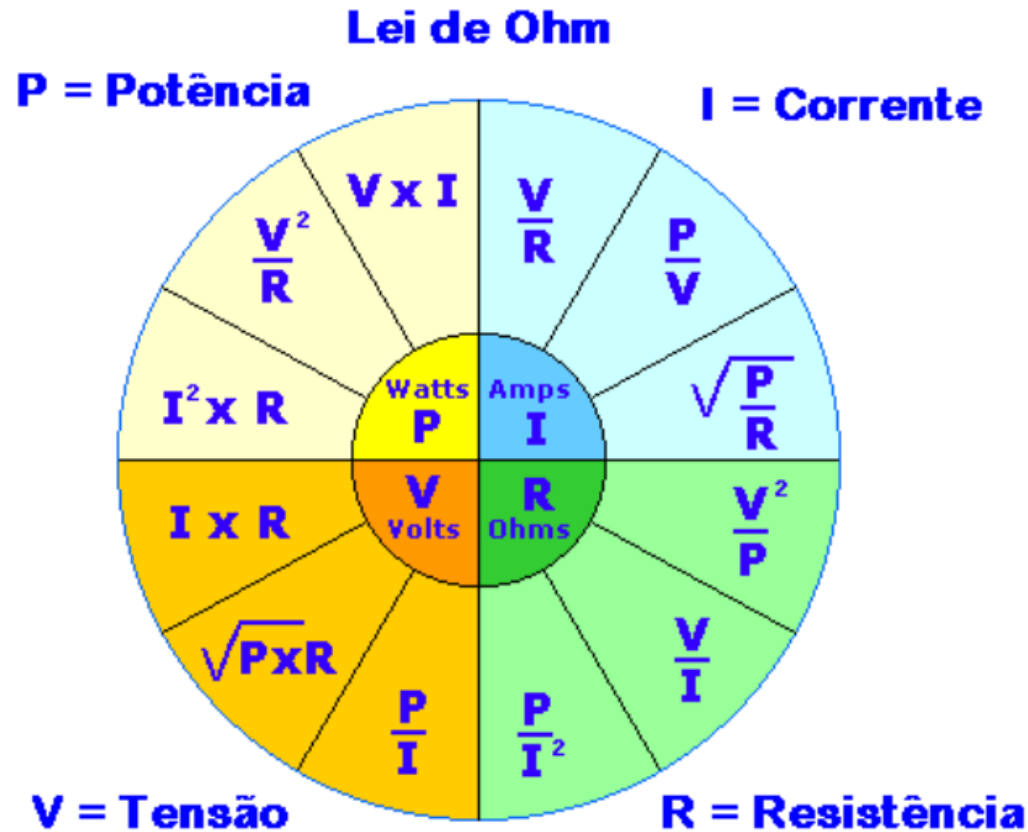
5ª-feira

07h40-09h20

Sala: H204

AULA 02

Parâmetros elétricos:

 $f(\text{Hz})$: Frequência em Hertz $T(\text{s})$: Tempo em segundo

Frequência é uma grandeza que indica o número de eventos em determinado período de tempo (ciclos, voltas, oscilações etc).



ECM 245

Arquitetura e
Organização de
Computadores

5ª-feira

07h40-09h20

Sala: H204

AULA 02

História e evolução dos Computadores:

Geração Zero (1642 - 1945) – Mecânicos

Primeira Geração (1945 - 1953) – Válvulas

Segunda Geração (1954 - 1965) – Transistores

Terceira Geração (1965 - 1980) – Circuitos Integrados

Quarta Geração (1980 – até hoje) – Circuitos Integrados VLSI (*Very-large-scale integration*)

Quinta Geração (Visão do Futuro) – Uso de Inteligência Artificial

Geração Zero (1642 - 1945) – Mecânicos

Máquina de Calcular de Pascal (1642)

O francês Blaise Pascal construiu a primeira calculadora que efetivamente funcionava. Usando o princípio de engrenagens dentadas acionadas por alavancas efetuava soma e subtração com oito algarismos. Denominada de Pascaline.

Roda de Leibnitz (1672)

O alemão Gottfried von Leibniz construiu outra máquina mecânica capaz de realizar as quatro operações básicas (soma, subtração, divisão e multiplicação). Sendo considerado o pai das calculadoras de bolso

Cartões Perfurados para tecelagem (1801)

O francês, Joseph Marie Jacquard, introduziu, o conceito de armazenamento de informações em placas perfuradas, não para o processamento de dados, mas sim para a tecelagem. Uma das primeiras máquinas programáveis.

Máquina Analítica (1833)

Construída por Charles Babbage, a máquina analítica tinha quatro componentes: a memória, a unidade de computação, a unidade de entrada e de saída. Podia executar diferentes sequências de cálculos.

ECM 245

Arquitetura e
Organização de
Computadores

5ª-feira

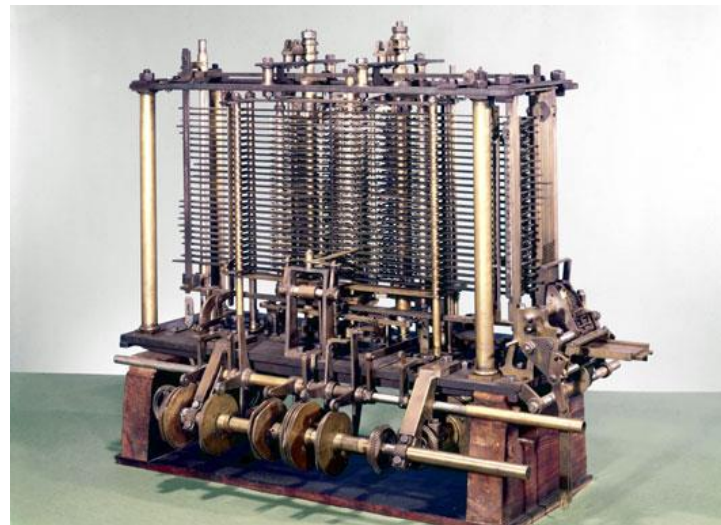
07h40-09h20

Sala: H204

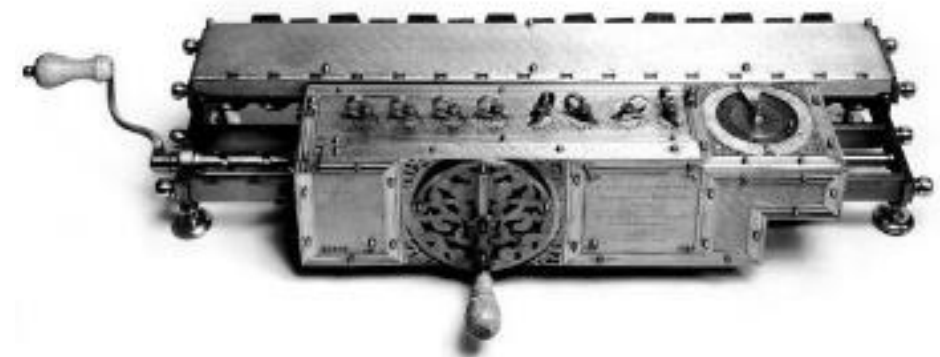
AULA 02



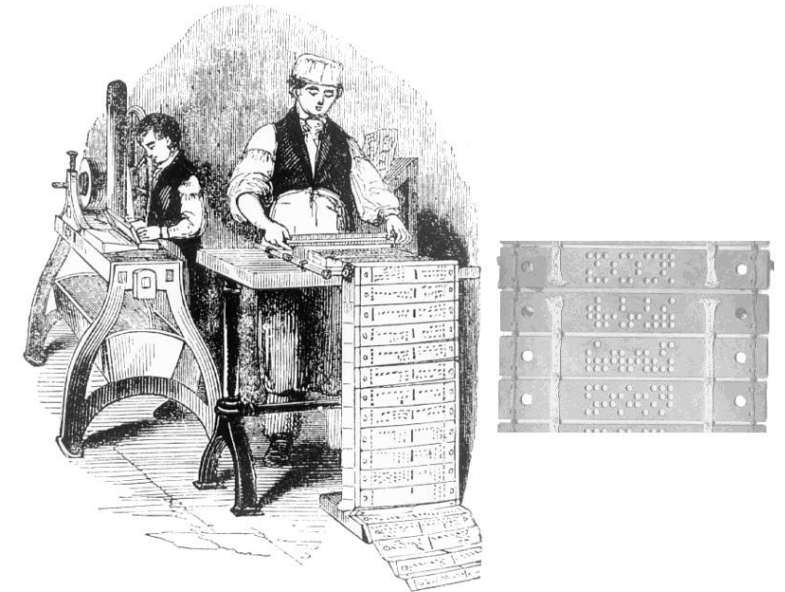
Pascaline de 8 dígitos



Máquina Analítica



Roda de Leibnitz



Cartões Perfurados para tecelagem

ECM 245

Arquitetura e
Organização de
Computadores

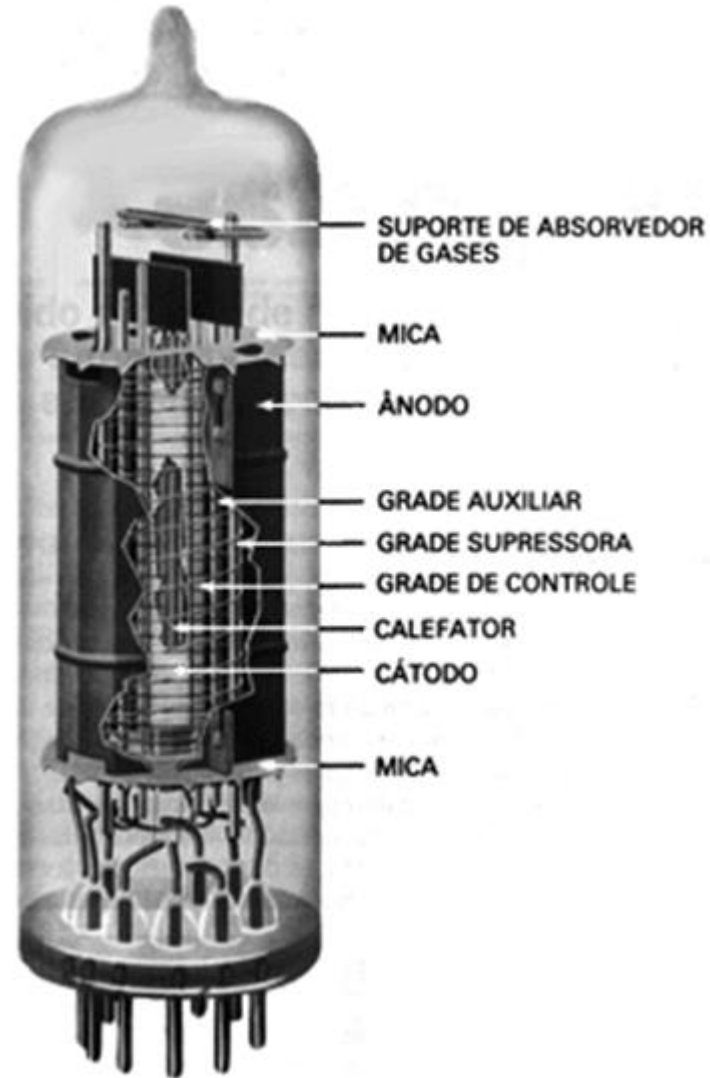
5ª-feira

07h40-09h20

Sala: H204

AULA 02

Primeira Geração (1945 - 1953) – Válvulas



John Ambrose Fleming - 1904

ECM 245

Arquitetura e
Organização de
Computadores

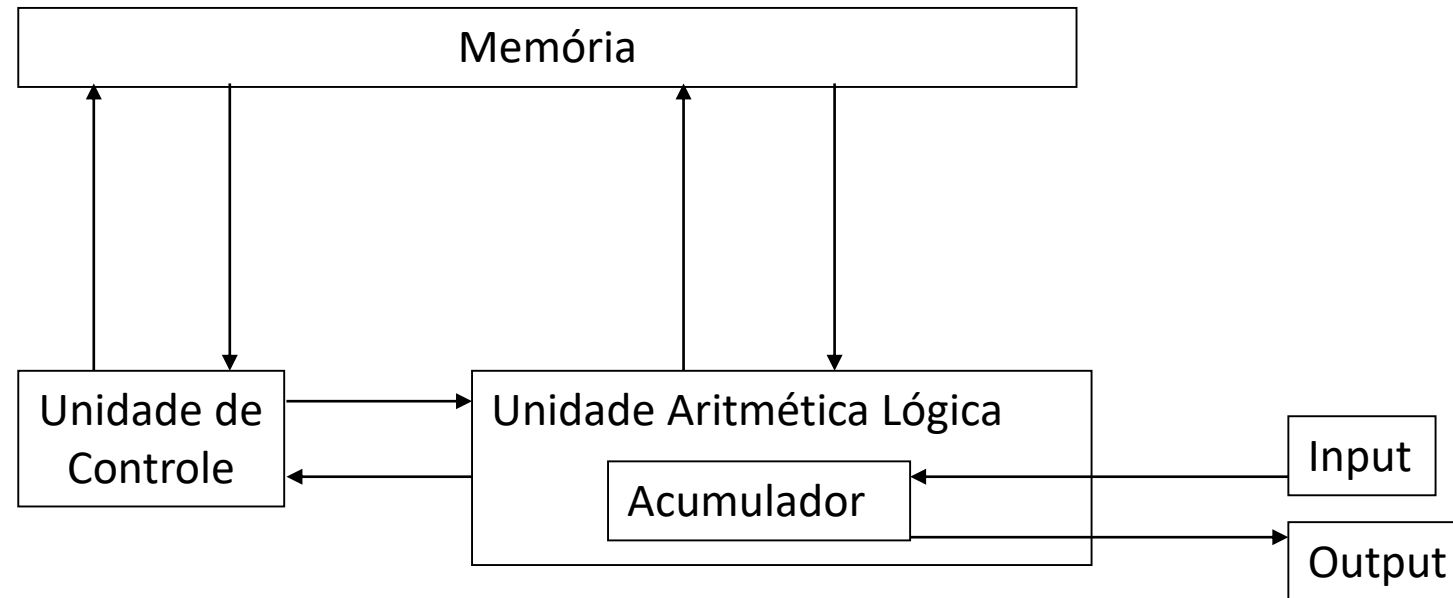
5ª-feira

07h40-09h20

Sala: H204

AULA 02

Máquina de von Neumann



Memória: 4096 palavras de 40 bits (2 instruções de 20 bits ou um inteiro)

Instrução: 8 bits para indicar o tipo, 12 tipos para endereçar a memória

Acumulador: registrador especial de 40 bits

ECM 245

Arquitetura e
Organização de
Computadores

5ª-feira

07h40-09h20

Sala: H204

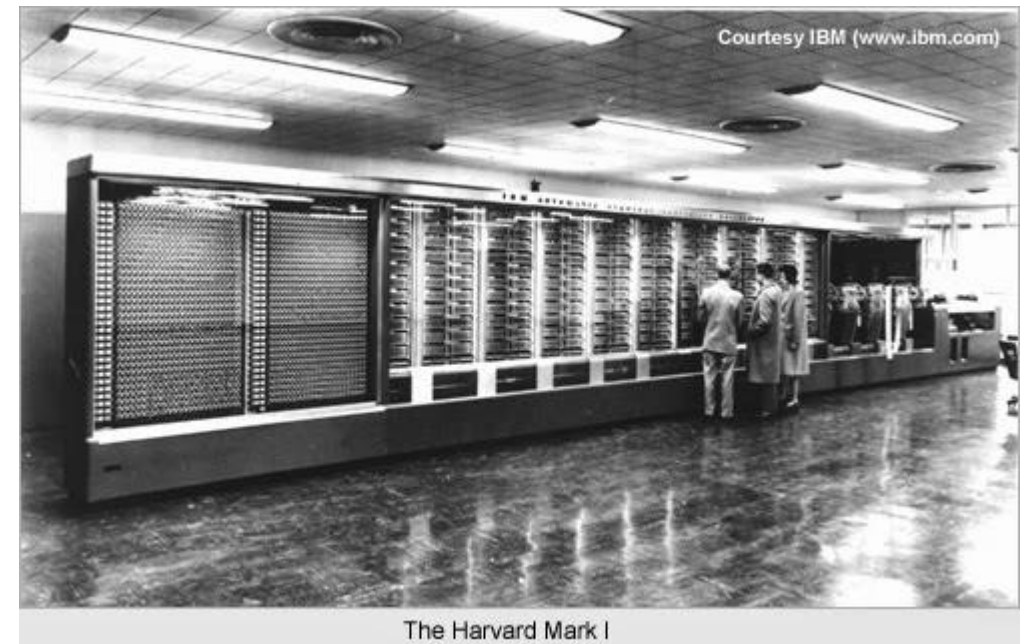
AULA 02

Mark I

Em 1944 Dr. Howard Aiken da Universidade de Harvard em parceria com a IBM e a Marinha Norte-Americana construí-o o *Automatic Sequence Controlled Calculator* (ASCC) denominado MARK I. Com cerca de 765.000 componentes entre reles, eixos de rotação e embreagens. O barulho do computador em funcionamento, se assemelhava a várias pessoas tricotando dentro de uma sala. Ele foi o primeiro computador eletromecânico e realizava somas em menos de 1 segundo e multiplicações em 6 segundos

Descrição detalhada:

Comprimento	17m
Altura	2m
Profundidade	0,6m
Peso	70t
Fios	800km
Relés	3.500
Contatos	35.000
Interruptores	1.464
Contatores	2.225
Consumo	-



ECM 245

Arquitetura e
Organização de
Computadores

5ª-feira

07h40-09h20

Sala: H204

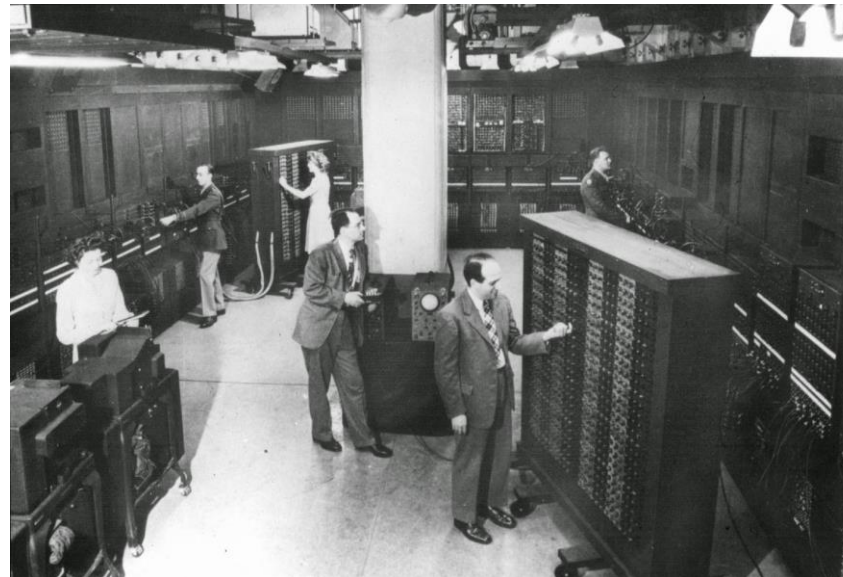
AULA 02

ENIAC

Decorrente da segunda guerra mundial. Os britânicos criaram o Colossus para decifrar os códigos nazistas e os americanos ENIAC (*Eletronic Numerical Integrator and Calculator*), primeiro computador eletrônico desenvolvido na Universidade da Pensilvânia (John Mauchly & John Presper Eckert). Ele utilizava válvulas eletrônicas e os números eram manipulados na forma decimal. Apesar da alta velocidade para a época (1000 vezes mais rápido que o Mark I), era extremamente difícil mudar as instruções contidas dentro do computador, pois a programação era feita por meio de válvulas e fios que eram trocados de posição de acordo com o que se desejava. Outro inconveniente era que algumas válvulas queimavam em média a cada 5 minutos.

Descrição detalhada:

Válvulas	17.468
Cristais de Diodo	1.500
Relés	70.000
Resistores	10.000
pontos de solda	500.000
Peso	30t
Altura	5,5m
Comprimento	2,5m
Área ocupada	140m ²
Consumo	150kw



ECM 245

Arquitetura e
Organização de
Computadores

5ª-feira

07h40-09h20

Sala: H204

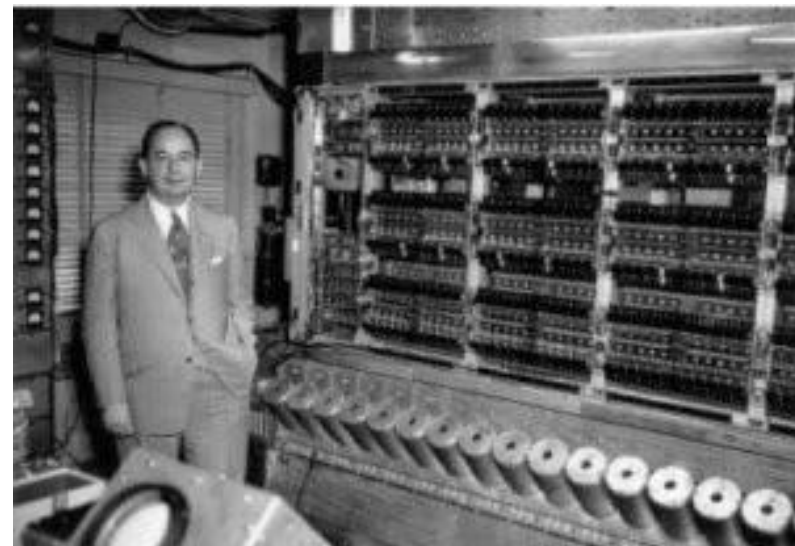
AULA 02

EDVAC

O EDVAC (*Electronic Discrete Variable Computer*), apesar de ser mais moderno, não diminuiu de tamanho e ocupava 100% do espaço que o ENIAC ficava. Ele era dotado de cem vezes mais memória interna que o ENIAC – um grande salto para a época. As instruções já não eram passadas ao computador por meios de fios ou válvulas: elas ficavam em um dispositivo eletrônico denominado linha de retardo. Esse dispositivo era um tubo contendo vários cristais que refletiam pulsos eletrônicos para frente e para trás muito lentamente. Um outro avanço foi o abandono do modelo decimal e a utilização dos códigos binários, reduzindo drasticamente o número de válvulas. Seus criadores, Mauchly e Eckert, começaram a trabalhar neste modelo logo após o lançamento do ENIAC.

Descrição detalhada:

Área ocupada	45,5 m ²
Peso	7.800 kg
Válvulas	6.000
Diodos	12.000
Consumo	56 kW/h



ECM 245

Arquitetura e
Organização de
Computadores

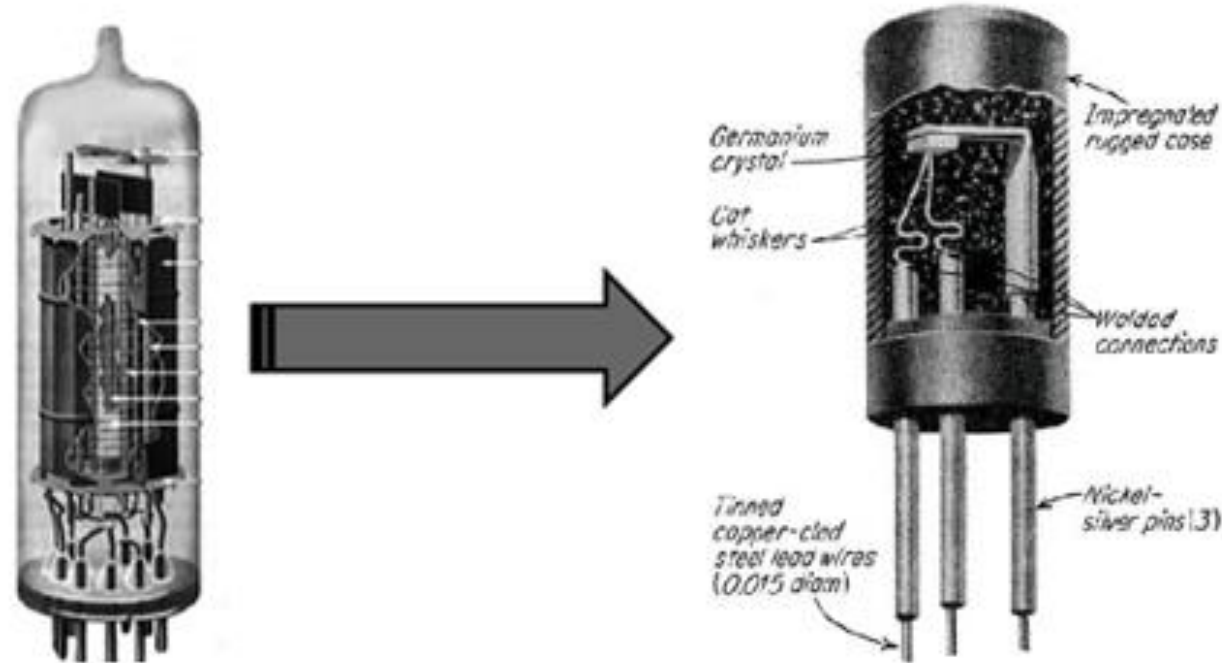
5ª-feira

07h40-09h20

Sala: H204

AULA 02

Segunda Geração (1954 - 1965) – Transistores



ECM 245

Arquitetura e
Organização de
Computadores

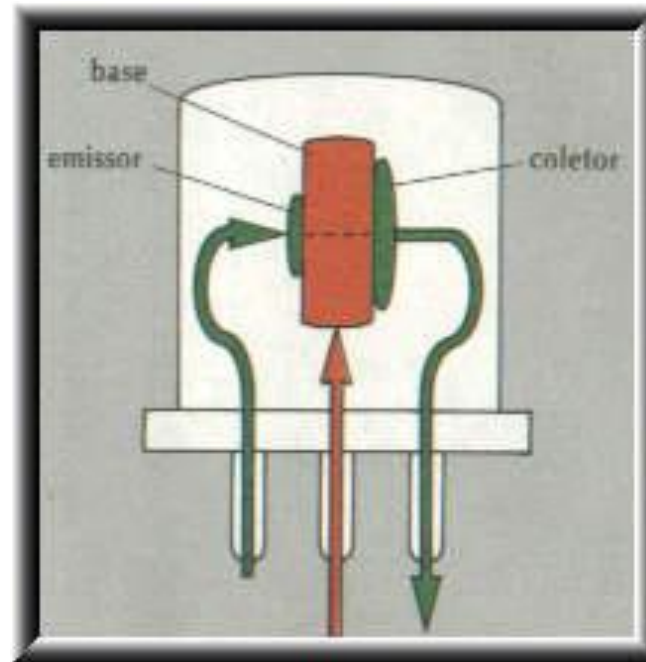
5ª-feira

07h40-09h20

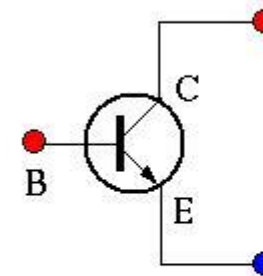
Sala: H204

AULA 02

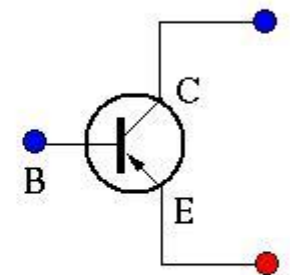
O Transistor foi inventado em 1948 no Bell Labs por John Bardeen, Walter Brattain e William Shockley os quais receberam o prêmio Nobel de física em 1956.



Transistor NPN



Transistor PNP



Legenda

B - Base	● 5V
C - Coletor	● Gnd
E - Emissor	

Com o uso dos transistores os computadores ficaram menores, e reduziu-se o consumo energético e o número de falhas decorrente da dissipação de calor.



ECM 245

Arquitetura e
Organização de
Computadores

5ª-feira

07h40-09h20

Sala: H204

AULA 02

IBM 650 (1953)

Foi o primeiro computador a ser produzido em massa. Até o ano de 1962 foram produzidos 2000 unidades. Em 1969, encerrou-se a produção e suporte.



ECM 245

Arquitetura e
Organização de
Computadores

5ª-feira

07h40-09h20

Sala: H204

AULA 02

TRADIC (1955)

Em 1955, JH Felker da Bell Laboratories lança o primeiro computador totalmente transistorizado para a Força Aérea Americana, o TRADIC (*TRAnsistor Digital Computer*), este possuía cerca de 800 transistores, o que permitia trabalhar com menos de 100 watts de consumo de energia



ECM 245

Arquitetura e
Organização de
Computadores

5ª-feira

07h40-09h20

Sala: H204

AULA 02

Terceira Geração (1965 - 1980) – Circuitos Integrados

Altair 8800 (1975)

O Altair 8800 foi baseado no Intel 8080. A linguagem do Altair era o BASIC (criada por Bill Gates e Paul Allen). Sendo utilizado pela 1ª vez o termo “computador pessoal”.

Apple I (1976)

Steve Wozniak projetou o Apple I e utilizou o processador 6800 da Motorola ou invés do 8080 da Intel (devido ao custo).



ECM 245

Arquitetura e
Organização de
Computadores

5ª-feira

07h40-09h20

Sala: H204

AULA 02

Quarta Geração (1980 – até hoje)

SSI (*Small Scale Integration*) – Integração em pequena escala: São os CI com menos componentes. Podem dispor de até 30 dispositivos por pastilha (chip).

MSI (*Medium Scale Integration*) – Integração em média escala: Corresponde aos CI com várias centenas de componentes, podendo possuir de 30 a 1000 dispositivos por pastilha (estes circuitos incluem decodificadores, contadores, etc.).

LSI (*Large Scale Integration*) – Integração em grande escala: Contém milhares de componentes podendo possuir de 1000 até 100 000 dispositivos por pastilha (estes circuitos normalmente efetuam funções lógicas complexas, tais como toda a parte aritmética duma calculadora, um relógio digital, etc.).

VLSI (*Very Large Scale Integration*) – Integração em muito larga escala: É o grupo de CI com um número de componentes compreendido entre 100 000 e 10 milhões de dispositivos por pastilha (são utilizados na implementação de microprocessadores).

ULSI (*Ultra Large Scale Integration*) – Integração em escala ultra larga: É o grupo de CI com mais de 10 milhões de dispositivos por pastilha.



ECM 245

Arquitetura e
Organização de
Computadores

5ª-feira

07h40-09h20

Sala: H204

AULA 02

A IBM introduziu seu PC (*Personal Computer*), seguindo a tendência do crescente mercado de computador pessoal. Ele possuía clock de 4.77 MHz, microprocessador Intel 8088 e usava o sistema operacional MS-DOS da Microsoft.





ECM 245

Arquitetura e
Organização de
Computadores

5ª-feira

07h40-09h20

Sala: H204

AULA 02

Quinta Geração (Visão do Futuro) – Inteligência Artificial

Inteligência Artificial

Reconhecimento de voz

Sistemas inteligentes

Redes neurais

Robótica

Redes de Alta Velocidade

Escala de Integração ULSI (*Ultra Large Scale Integration*)

Computação Distribuída

Computação nas Nuvens (Cloud)

Computação em Grade ou em Rede

Computação Móvel

Computação Ubíqua (presença direta das tecnologias na vida das pessoas)

Realidade Aumentada

