



# Arquitetura de Computadores do Século XXI

**B**em-vindo(a) à disciplina *Arquitetura de Computadores do Século XXI!*

É uma disciplina comum a vários cursos de Computação.

O objetivo principal dela é propor um passeio por diferentes áreas da Computação: vamos saber mais sobre: a história da computação, como os dados são representados na memória, ter uma ideia sobre algoritmos, linguagens de programação, estruturas de dados, sistemas operacionais, bancos de dados, engenharia de software, redes de computadores, segurança da informação, computação gráfica, teoria da computação etc.

Com certeza você irá se transformar a cada aula e talvez até irá começar a escolher em que área quer realmente atuar.

Em cada aula um mergulho novo e interessante para você se aventurar!

*Vamos começar?*

## 1 - Um pouco da história dos Computadores

Não podemos afirmar que exista um inventor do computador. O que existe são ideias e tecnologias que foram aproveitadas sucessivamente, em diferentes lugares

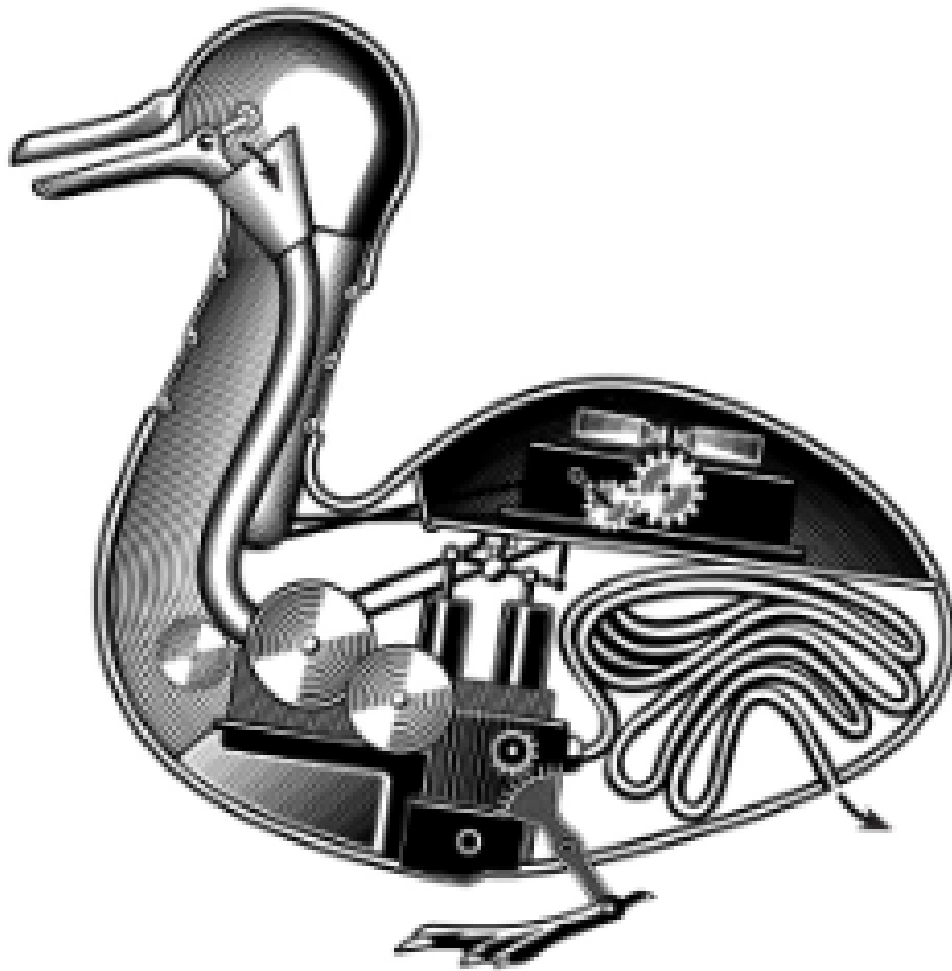
e épocas.

Entre os cientistas pioneiros, que se debruçaram na criação de máquinas de calcular, estão nomes como os de Blaise Pascal (1623-1662), Gottfried W. Leibniz (1646-1716) e Charles Babbage (1792-1871). Profundamente interessados em cálculos matemáticos, queriam desenvolver máquinas que facilitassem a execução de cálculos trabalhosos e complexos, em suas próprias pesquisas ou em projetos governamentais.

Nas primeiras máquinas, os proto-computadores, a ideia era representar dados por meio do posicionamento de engrenagens, enquanto as respostas dos cálculos seriam dadas pela posição final das engrenagens. Claro, tudo ainda muito rudimentar.

Mas, atenção! Máquinas operadas por engrenagens não eram novidade no século XVIII e não foram inventadas por Leibniz ou Babbage. Outros vieram antes deles. São famosos os dispositivos autômatos que tentavam imitar o comportamento de seres vivos: um pato que caminhava, um desenhista, uma dançarina e até um jogador de xadrez mecânico são exemplos clássicos de maquinarias inventadas pelo homem. Falamos maquinaria, porque até o século XVII, o objetivo dos autômatos estava mais para entreter e divertir do que para grandes projetos com aplicações científicas sérias.

Observe algumas imagens de autômatos mecânicos dos séculos XVII e XVIII.





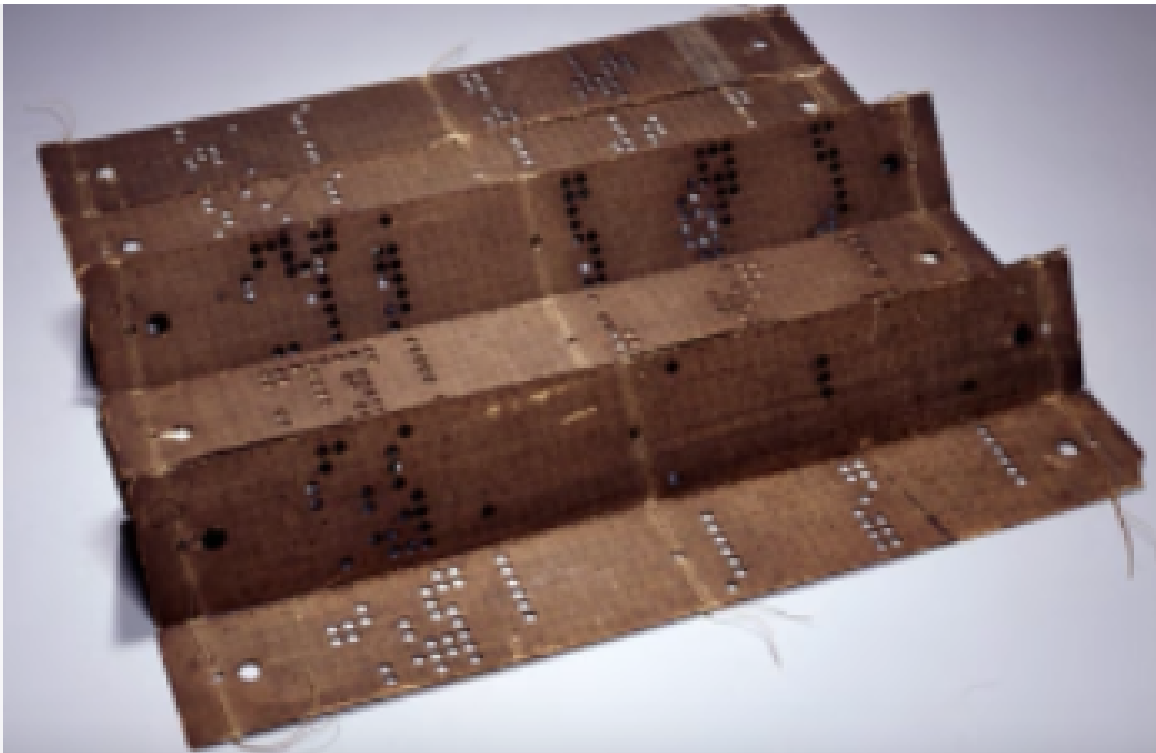
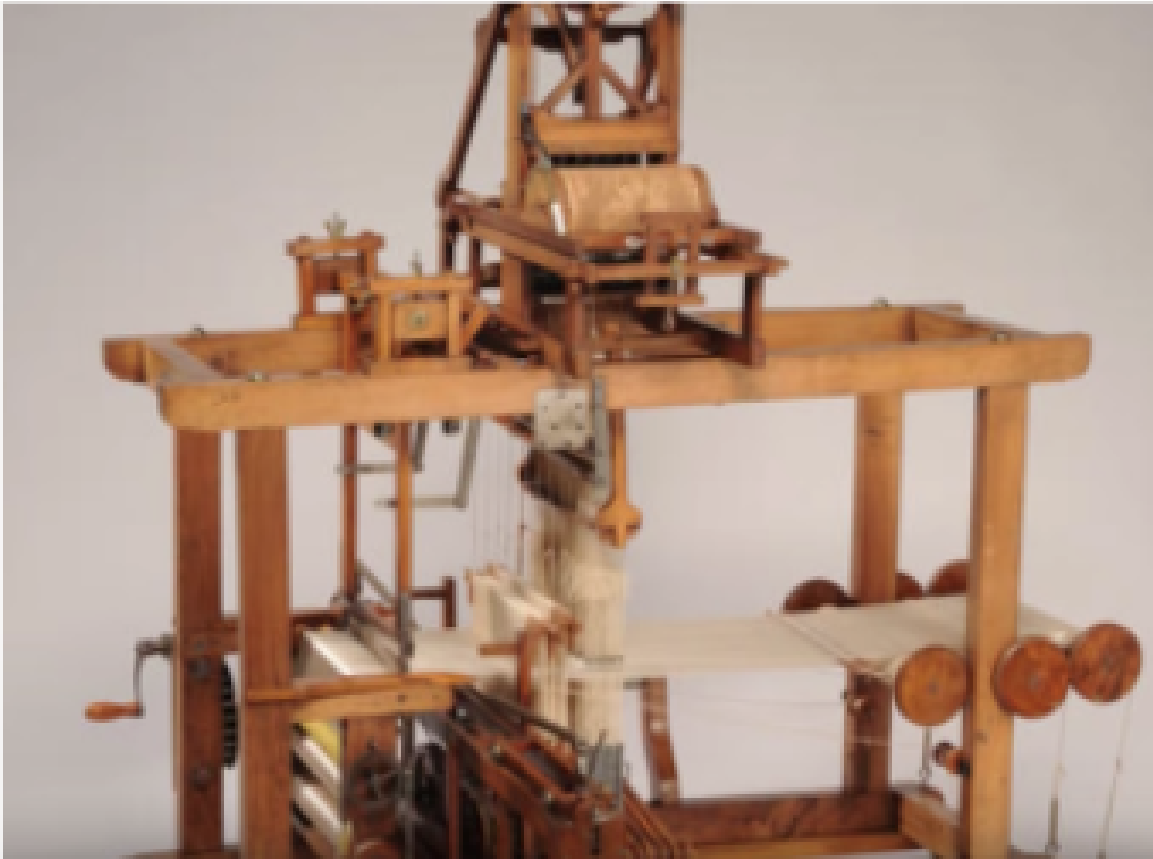


Uma inovação criada pelo inventor Jacques Vaucanson (1709-1782), um dos nomes importantes na história da inteligência artificial, teve influência direta no desenvolvimento da computação, embora nada tivesse a ver com computadores.

Para aumentar a produção em fábricas de tecelagem, Vaucanson criou uma máquina de tear que, praticamente, não precisava de ação humana para funcionar. O padrão de tecelagem não dependia da habilidade manual dos operadores, como acontecia nas máquinas até então.

O tear era “programado” para que a máquina produzisse mais rápido, com menos erros e praticamente sozinha. Produziria estampas de padrões diferentes, de acordo com a programação instalada em um papelão (ou couro) perfurado com o padrão de tecelagem selecionado para determinada peça.

Observe as figuras:



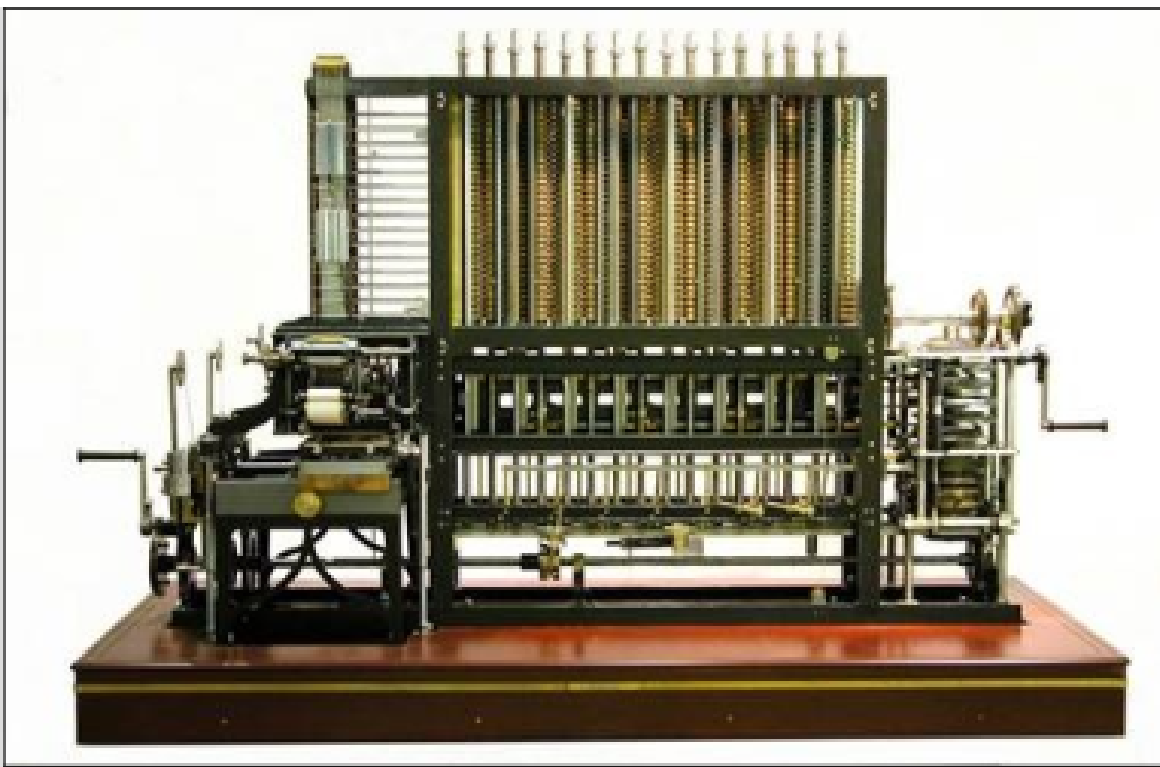
Enquanto os autômatos só conseguiriam realizar o mesmo conjunto de ações na mesma sequência (um mesmo desenho, um mesmo andar, uma mesma dança, uma mesma música etc.), a máquina programável nascida com o tear poderia

produzir diferentes tecidos e estampas. Mas, quais cientistas se beneficiariam dessa descoberta?

Voltando aos cientistas matemáticos, Charles Babbage é considerado um dos grandes nomes da história da computação em todos os tempos. Ele se dedicou a muitos projetos de máquinas de calcular mecânicas, que até hoje são consideradas incrivelmente engenhosas.

Um dos projetos de Babbage, a “máquina analítica” para realizar cálculos, foi projetada para ler instruções de cartões perfurados. Era uma máquina “programável”, de acordo com o conjunto de perfurações que a alimentasse. E a ideia de cartões perfurados, como vimos, veio das máquinas de tear de Vaucanson, desenvolvidas décadas antes.

A máquina analítica foi construída anos depois do projeto de Babbage, por outros cientistas e inventores matemáticos.



Outro nome, Herman Hollerith (1860 - 1929) foi um inventor notável, que se beneficiou da ideia das máquinas de tear que utilizavam a programação em papel perfurado. Hollerith desenvolveu máquinas que ao final do século XIX ajudariam no cálculo do censo norte-americano. O processo de somar dados, que levava anos para ser finalizado, foi encurtado para meses, com as máquinas de Holerith. Foi ele quem patenteou o uso de cartões perfurados na construção de máquinas de calcular e ordenar. Anos depois, fundou uma empresa que viria a se tornar a gigante do setor de informação, a International Business Machines (IBM).

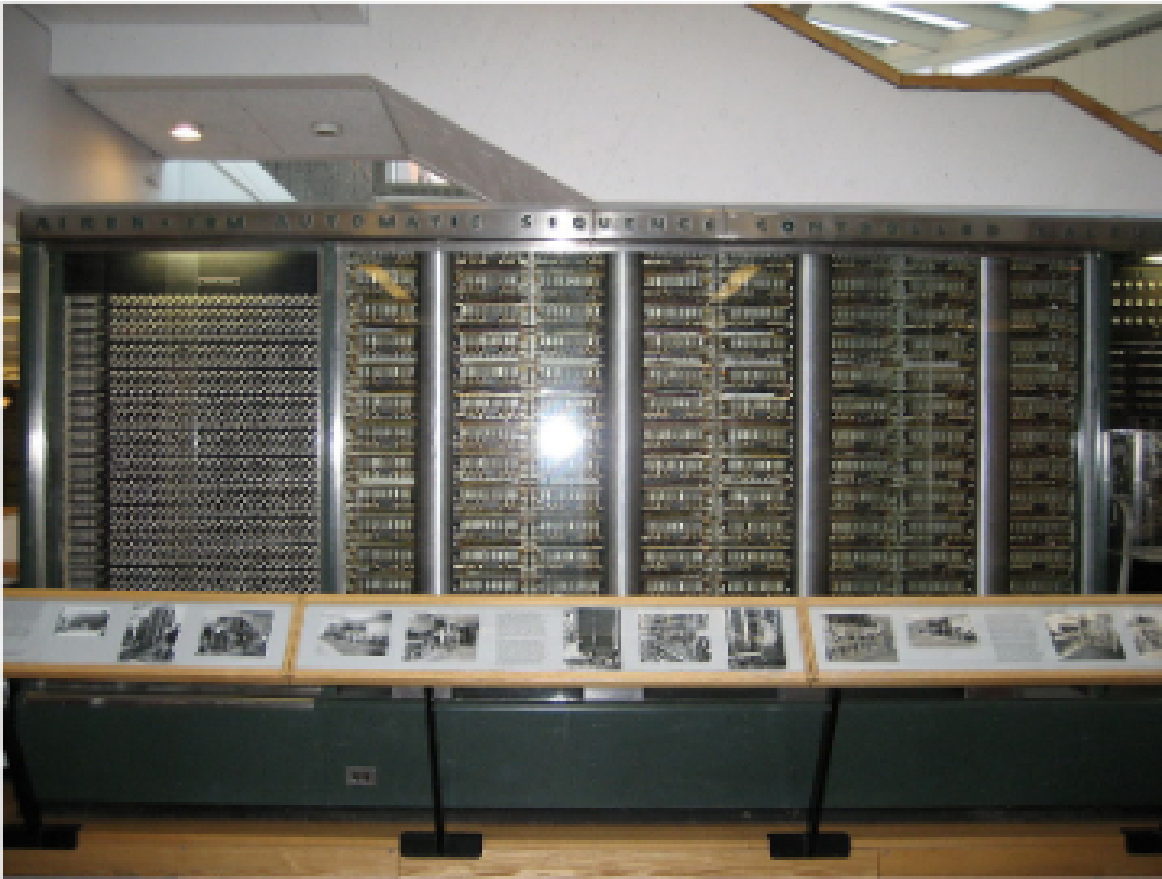
A partir da virada do século XIX para o XX, os avanços da eletrônica permitiriam o desenvolvimento de máquinas de calcular e ordenar (computar) cada vez mais complexas, usando tecnologias de relés, válvulas e, mais tarde, circuitos integrados. O caminho para o desenvolvimento de computadores estava aberto à produção de máquinas cada vez mais rápidas, menores e funcionais.

Conheça, abaixo, os famosos computadores do século XX, importantes marcos da evolução da tecnologia da computação.

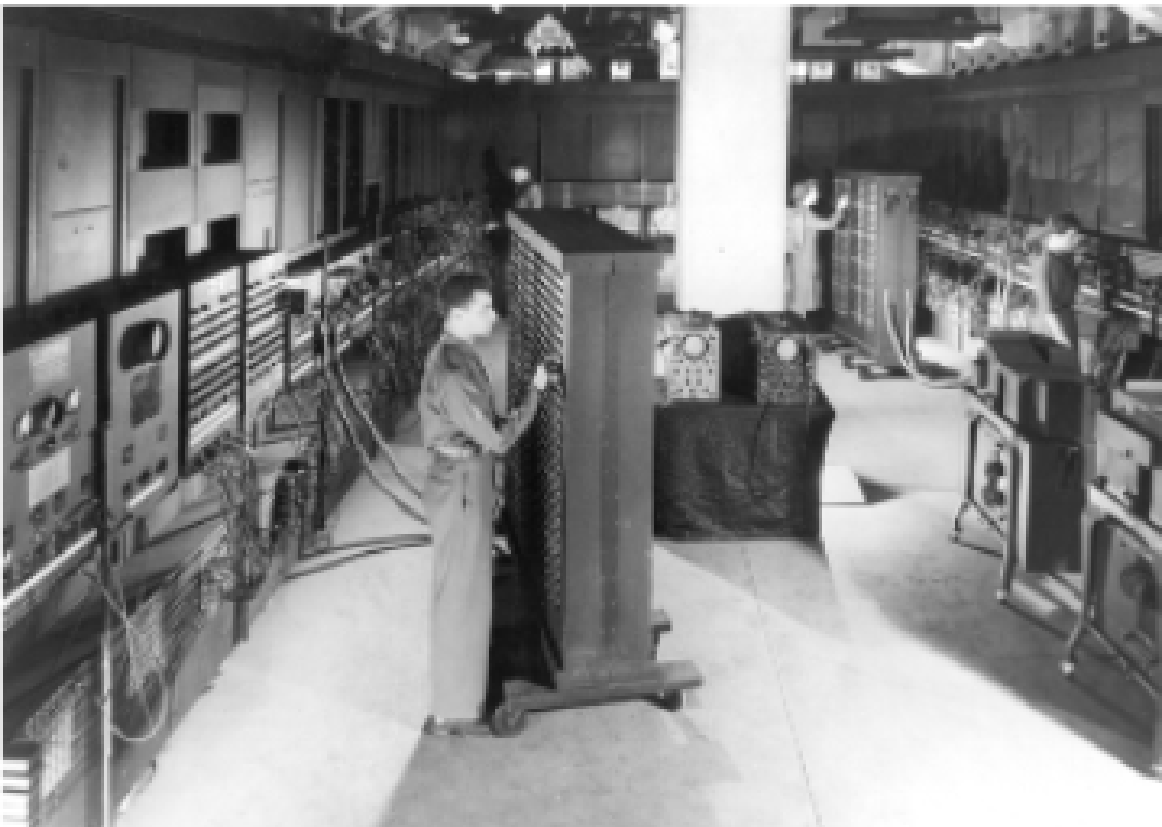
## **MARK I - 1944**

O computador Mark I foi criado pela Universidade de Harvard em parceria com a IBM. Essa máquina fazia farto uso de relés mecânicos controlados eletronicamente. Foi o primeiro computador eletromecânico, possuía 18 metros de comprimento, dois metros de largura e pesava 70 toneladas. Só de fiação alcançava 800 quilômetros.





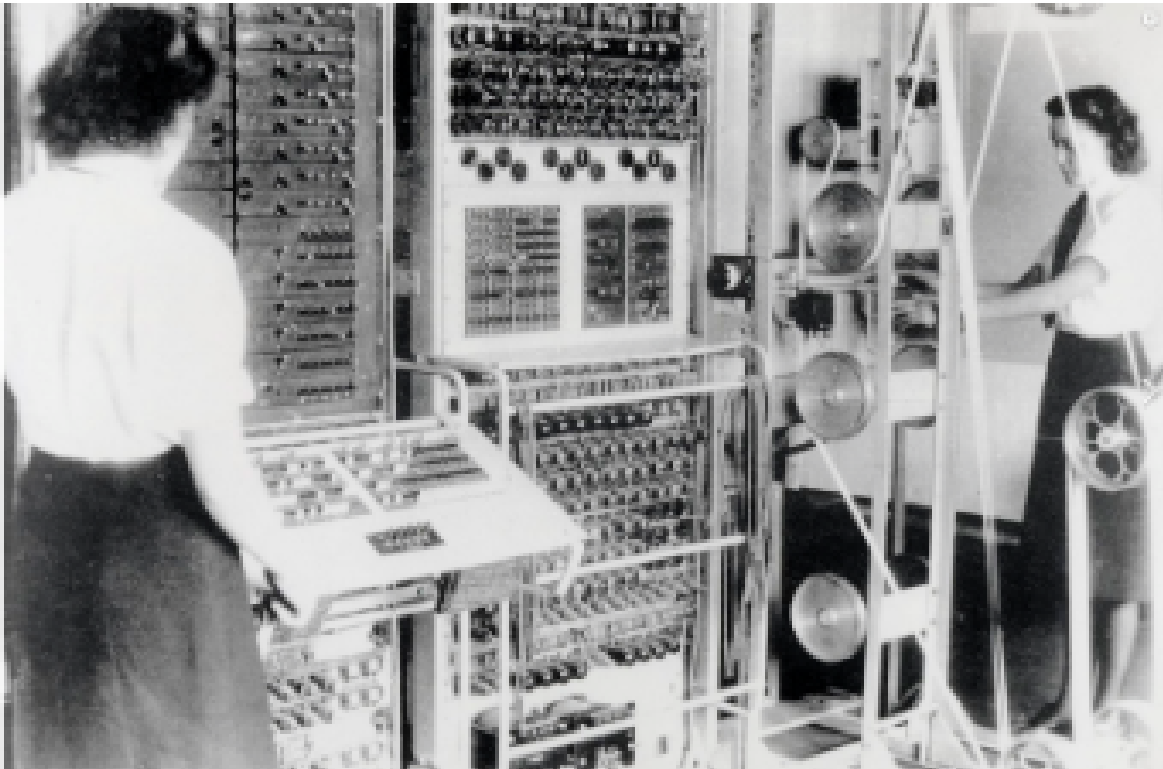
## ENIAC - 1946



O ENIAC foi o primeiro computador digital eletrônico.

Pesava 30 toneladas, media 5,50 m de altura e 25 m de comprimento e ocupava 180 m<sup>2</sup> de área construída. Foi construído sobre estruturas metálicas com 2,75 m de altura e contava com 70 mil resistores e entre 17.468 e 18.000 válvulas a vácuo ocupando a área de um ginásio esportivo. A construção do ENIAC foi concluída após a Segunda Guerra Mundial.

## COLOSSUS - 1943



O Colossus foi construído na Inglaterra para decodificar mensagens alemãs durante a 2a. Guerra Mundial. Esta máquina realmente contribuiu para a vitória dos aliados na guerra, poupando a vida de milhares de pessoas. Após a guerra, entretanto, os engenheiros e cientistas da computação envolvidos não foram tratados como heróis, ao contrário, seus nomes foram apagados ou esquecidos e a documentação do projeto destruída.

A razão disso é que o Colossus poderia se tornar um grande problema. Antigos aliados agora eram inimigos: a guerra fria tinha de um lado os Estados Unidos e seus aliados, e do outro a União Soviética.

## Computadores de mesa

O desenvolvimento do computador de mesa, ou desktops, ocorreu graças a algumas pessoas que construíram computadores, por hobby, em casa. O interesse comercial nesses equipamentos só ocorreu no final da década de 1970.

Veja abaixo algumas imagens dos primeiros computadores pessoais.

Alguns dos construtores de computadores caseiros são famosos. Steve Jobs, Bill Gates, Steve Wozniak e Paul Allen. Todos responsáveis pela construção do ambiente tecnológico do século XXI.

Observe algumas imagens dos primeiros computadores de mesa:





## Computador Commodore



## 2 - A história da Internet e de grandes empresas que dominam o mercado

Em 1981, a IBM apresentou ao mundo o primeiro computador pessoal. Seu software básico foi desenvolvido pela recém-criada Microsoft.



O PC foi um sucesso instantâneo e inaugurou o uso dos computadores de mesa em escritórios e casas. Não demorou para que as discussões sobre a miniaturização das máquinas tomassem fôlego e força.

Atualmente, computadores minúsculos são incorporados a vários dispositivos que carregamos na bolsa e no bolso. A aplicação mais extraordinária e visível da miniaturização dos computadores está na contínua ampliação da capacidade de emissão e recepção de dados dos smartphones.

Esses equipamentos podem conter um amplo leque de sensores e interfaces, incluindo câmeras, microfones, bússolas, e diversas tecnologias sem fio para se comunicarem com outros smartphones. Pode acreditar. O potencial é enorme e ainda está se revelando.

## Primórdios da Internet

À medida que o século XX terminava, a habilidade de conectar indivíduos em um sistema de amplitude mundial chamado Internet, estava revolucionando a comunicação.

Tim Berners-Lee propôs um sistema pelo qual documentos armazenados ao longo da internet podiam ser unidos, produzindo uma teia de informações conectadas. Ele chamou isso de world wide web, ou web.

Para tornar a informação na web acessível, foram criados motores de busca para peneirar a web, categorizar as informações e então auxiliar os usuários que estavam pesquisando tópicos em particular. As grandes empresas nessa área são a Google e a Microsoft e outras empresas continuam a surgir.

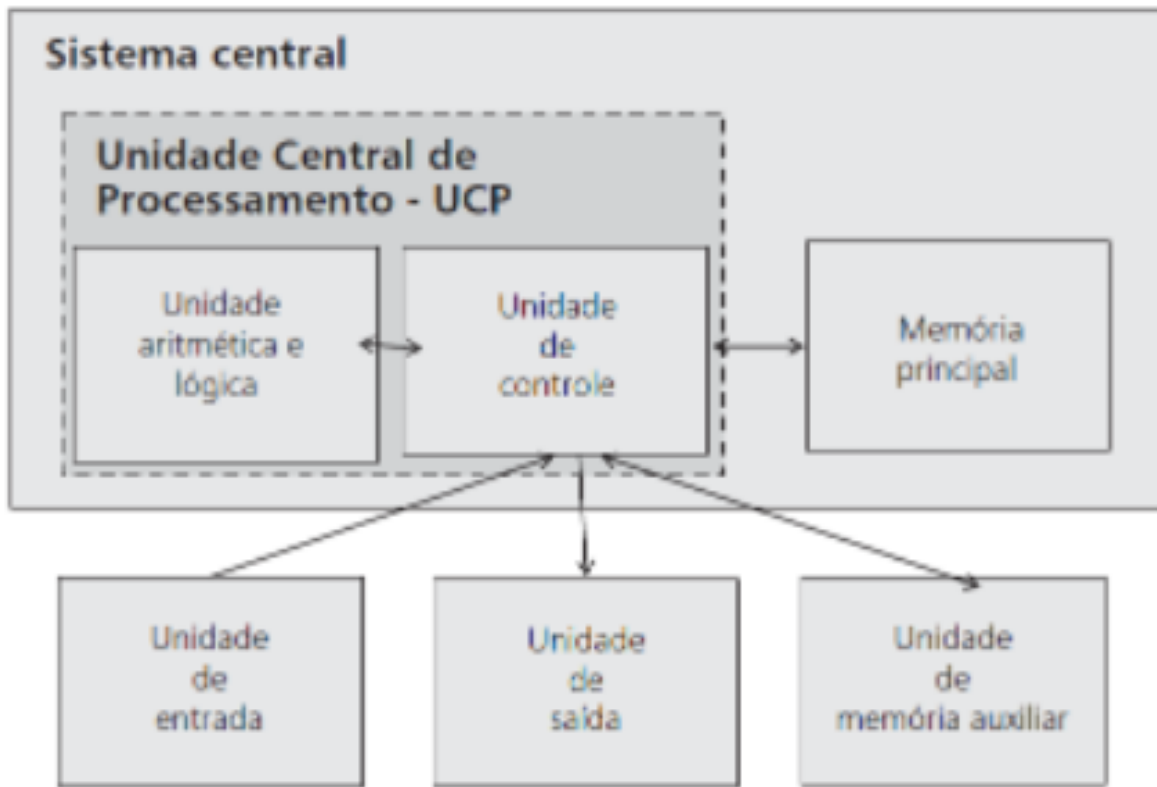
### 3 – Principais partes de um computador: modelo de von Neumann

#### Modelo de von Neumann

Os componentes do modelo de von Neumann são usados até hoje mesmo nos equipamentos mais modernos e se constitui por:

- **Unidade de controle** (que busca cada instrução dos programas na memória e executa sobre os dados de entrada),
- **Unidade lógica e aritmética ULA** (parte da unidade central de processamento) e
- **Memória** (para armazenar dados e programas).

Os dispositivos de entrada e saída interagem com o modelo, mas não fazem parte dos componentes principais.



A ULA realiza operações aritméticas e operações lógicas sobre um ou mais operandos. Exemplos de operações realizadas pela ULA: soma de dois operandos; negação de um operando; inversão de um operando; AND ("E" lógico) de dois operandos; OR ("OU" lógico) de dois operandos; deslocamento de um operando para a esquerda ou para a direita; rotação de um operando para a esquerda ou para a direita.

## Memória

A memória de um sistema de computador tem a função de armazenar dados e instruções; é organizada em posições, que podem ser visualizadas como elementos em uma matriz.

Cada elemento da memória tem um endereço. Assim, pode-se falar de uma memória que tenha x posições: cada posição pode ser referenciada diretamente de acordo com a sua colocação na sequência.



Por exemplo, se uma memória tem 4096 posições, existem posições de memória 0, 1, 2, 3,..., 4094 e 4095.

## Entrada e Saída

Teclado e mouse são dispositivos de entrada enquanto tela e impressora são dispositivos de saída.

Por enquanto é isso!

Um processador, ou CPU (Unidade Central de Processamento), é o componente responsável por executar instruções e realizar cálculos em um computador. Ele interpreta comandos e coordena as operações dos demais componentes do sistema. A família Core i, da Intel, é uma linha de processadores com diversas gerações, que variam em desempenho e funcionalidades, atendendo diferentes necessidades de uso, desde tarefas básicas até aplicações exigentes como jogos e edição de vídeo.

A memória de acesso aleatório (RAM) é um tipo de memória volátil usada para armazenar temporariamente dados e instruções que o processador precisa acessar rapidamente. Ela permite leitura e gravação de informações de forma aleatória, sem seguir uma ordem sequencial, garantindo alta velocidade de acesso. A RAM é essencial para o desempenho do sistema, pois armazena programas em execução e dados em uso, sendo liberada ao desligar o computador.

O HD (Disco Rígido) e o SSD (Unidade de Estado Sólido) são dispositivos de armazenamento de dados. O HD usa discos magnéticos giratórios para gravar e acessar informações, sendo mais acessível, porém mais lento e suscetível a danos mecânicos. Já o SSD utiliza memória flash para armazenar dados, oferecendo maior velocidade, resistência e eficiência energética, mas com custo mais elevado por gigabyte. Ambos são essenciais para armazenar sistemas, programas e arquivos.

Componentes físicos, ou hardware, são as partes tangíveis de um computador, responsáveis por sua operação. Incluem o processador (CPU), memória RAM, dispositivos de armazenamento (HD ou SSD), placa-mãe, fonte de alimentação, periféricos (teclado, mouse) e placas adicionais, como a de vídeo. Eles trabalham juntos para executar tarefas e suportar o funcionamento dos sistemas e programas instalados.

### Referência Bibliográfica

BROOKSHEAR, J.G. Ciência da Computação: uma visão abrangente. Porto Alegre: Bookman, 2013.

**Ir para exercício**