

ORGANIZAÇÃO DE COMPUTADORES

TRABALHO 1

*Iuri Rodrigues Seifriz
Instituto Federal do Rio Grande do Sul
Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas – 2º Semestre*

1 Introdução

É impossível viver no mundo moderno sem computadores. Seja na organização e produção dos bens de consumo, no trabalho mecanizado ou na comunicação instantânea, esses dispositivos, que hoje consideramos banais, tornaram-se essenciais para a vida como a conhecemos. No entanto, é comum nos distanciarmos do funcionamento dessas máquinas, que são cada vez mais complexas, o que dificulta a compreensão de como funcionam e como chegamos a esse ponto.

Neste artigo, faremos uma viagem pela história para entender essa evolução e buscaremos explicar, de forma didática e resumida, o que acontece entre a tela e o teclado.

2 História da computação

A história dos computadores, assim como suas arquiteturas, remonta à Idade Moderna. Os primeiros modelos, completamente mecânicos, surgiram ainda no século XV, com a Máquina de Cálculo de Pascal, até chegar ao primeiro computador programável, a Máquina Analítica de Charles Babbage, descrita em 1837 e programada pela primeira programadora da história, Ada Lovelace. Entretanto, até então, eram apenas máquinas capazes de realizar cálculos simples ou muito específicos. Elas ganharam mais capacidade com a mudança de engrenagens para relés eletromagnéticos, no fim dessa geração de computadores mecânicos, conhecida como Geração Zero.

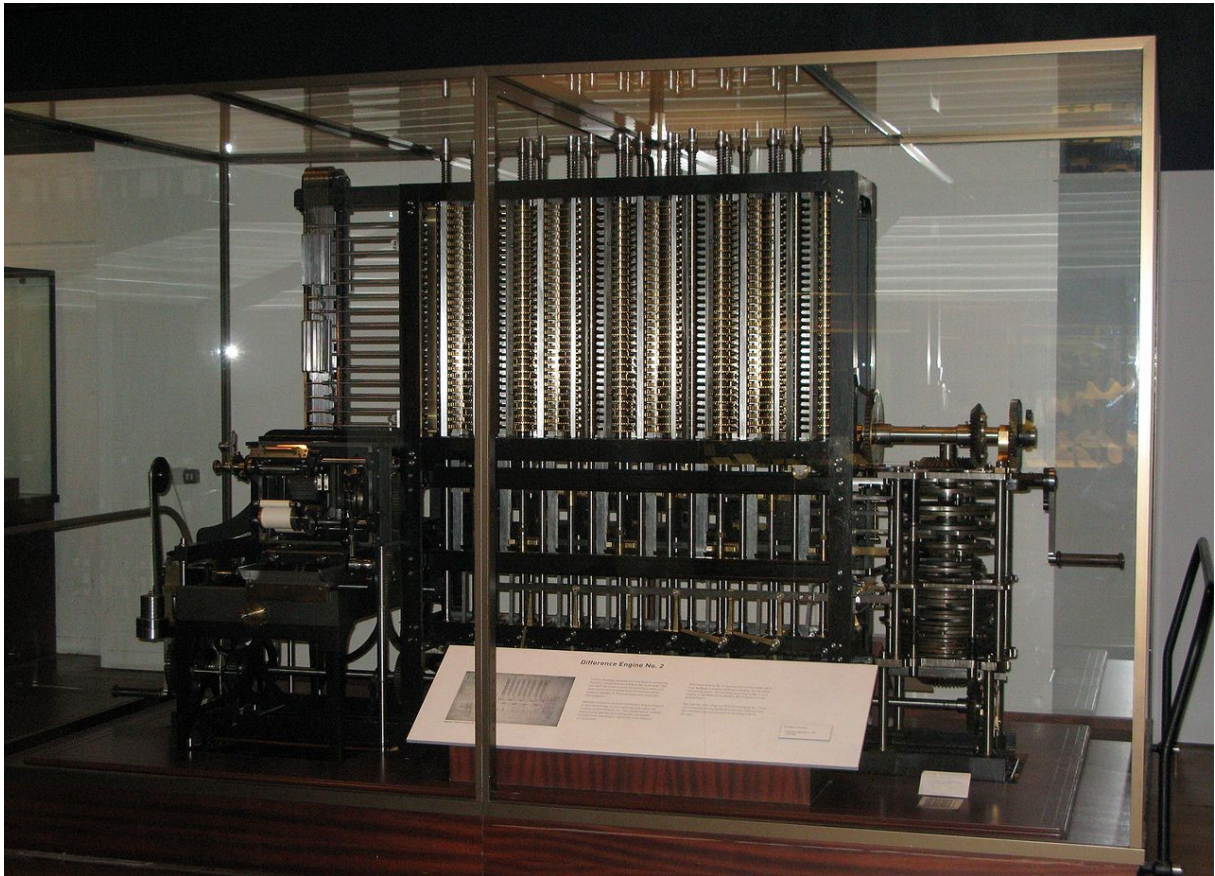


Imagem 1 – Máquina Analítica de Babbage. O projeto nunca foi terminado em seu tempo, tendo sido construída pro completo apenas mais de um século depois.

Fonte: London Science Museum

Essa realidade começou a mudar no século XX, com a criação dos computadores a válvulas, que tiveram um desenvolvimento intenso durante a Segunda Guerra Mundial para encriptação e descriptação de mensagens em âmbito militar. A arquitetura de Von Neumann, criada nessa época, é até hoje utilizada por nossos computadores, caracterizada pela união entre memória, unidade de controle, unidade lógica e aritmética, e dispositivos de entrada e saída, esses eram os computadores de primeira geração.

Um dos grandes problemas dessas máquinas de primeira geração era o fato de que, por utilizarem o sistema de válvulas, que funcionava de maneira absurdamente ineficiente em termos de energia, aquecendo seus componentes e relés, gastavam uma quantidade enorme de energia, ocupavam espaços enormes, como salas inteiras, e precisavam de humanos operando seus circuitos manualmente para funcionar, o que tornava inviável a proliferação dessa tecnologia.

Isso mudou completamente com a revolução tecnológica trazida pelos transistores, pequenos dispositivos que conseguem controlar o fluxo de energia que passa pelo circuito, o

que diminuiu muito o tamanho dos computadores, além de aumentar sua eficiência, gerando os computadores de segunda geração, que possuíam barramento único, ou seja, só conseguiam realizar uma operação por vez.

Esse problema foi resolvido com os chips de múltiplos transistores na terceira geração, com circuitos integrados de silício criados a partir de 1958, onde, quando um programa estava com sua execução pausada, outro poderia ser executado, o que ficou conhecido como semi-paralelismo.

Por fim, chegamos à quarta geração, a atual, com multiparalelismo real e grande integração entre os circuitos, com múltiplos núcleos, threads e memórias, toda miniaturizada de maneira eficiente e muito mais barata e acessível, chegando finalmente ao público geral, com uma gama de computadores com as mais variadas funções, desde smartphones até a Internet das Coisas (IOT).

3 Arquitetura de Von Neumann

Vale a pena fazer uma pausa para explicar melhor essa arquitetura, para entendermos como funcionam os computadores desde o século XX até os o que utilizamos nos dias de hoje.

Essa arquitetura se baseia em:

Memória;

Unidade de Controle;

Unidade Lógica e Aritmética (ULA);

Dispositivos de Entrada e Saída.

Unidade de Controle;

A memória armazena os dados e instruções que serão utilizados no computador, podendo ser de vários tipos, como a memória RAM, que é extremamente rápida, porém temporária, permanecendo ativa apenas enquanto a máquina estiver ligada à energia. A função de memória permanente é desempenhada pelo HD, que magnetiza pontos em um disco metálico para “gravar” dados por tempo indeterminado, ou, mais recentemente, pelo SSD, que armazena elétrons em células que mudam de estado quando eletrificadas, possuindo velocidades de leitura e escrita mais altas. Também existem memórias como a VRAM, que auxilia no processamento de gráficos, e a cache, que mantém instruções armazenadas para acesso rápido do processador.

A unidade lógica e aritmética (ULA) é responsável por realizar inúmeros cálculos em linguagem de máquina. Ela é uma parte fundamental dos nossos processadores modernos (CPU).

Já a unidade de controle é responsável pela comunicação entre as partes. Nos computadores modernos, ela costuma ser parte do processador, sendo o “pulo do gato” que, trabalhando com a ULA, permite que a máquina seja multifuncional e não uma simples calculadora de zeros e uns.

Para dispositivos de saída temos, por exemplo, telas e fones, que transformam a linguagem de máquina em imagem ou som que podemos compreender. Já nos dispositivos de entrada encontramos o processo inverso, como em periféricos tais como teclados ou mouses, que fazem o processo reverso, transformando ação humana em código de máquina.

3 Circuitos e O Computador Neander

Um computador é formado por circuitos, que são conjuntos de componentes eletrônicos interconectados que controlam a passagem de corrente elétrica. Entre os tipos de circuitos, os circuitos combinacionais são muito importantes, pois suas saídas dependem apenas das entradas atuais. Já os circuitos sequenciais têm saídas que dependem tanto das entradas atuais quanto das anteriores, utilizando componentes como flip-flops para armazenar informações, ou gerenciando dados utilizando registradores.

Na prática, esses circuitos desempenham papéis cruciais dentro do processador, realizando cálculos de acordo com instruções, processando dados, gerenciando a memória e controlando a passagem de informações. Eles são o núcleo dos computadores atuais em termos de processamento.

Toda essa computação, incluindo intruções e dispositivos, podem ser simuladas no computador Neander, uma ferramenta educacional criada na década de 1970 na Alemanha. Isso pode ser feito utilizando linguagem Assembly, uma linguagem rudimentar muito próxima da linguagem de máquina, permitindo compreender profundamente o funcionamento do computador, seja no processamento de dados quanto no gerenciamento de memória.

O Neander faz isso realizando ciclos de busca (fetch), buscando uma instrução, decodificando-a e executando-a.

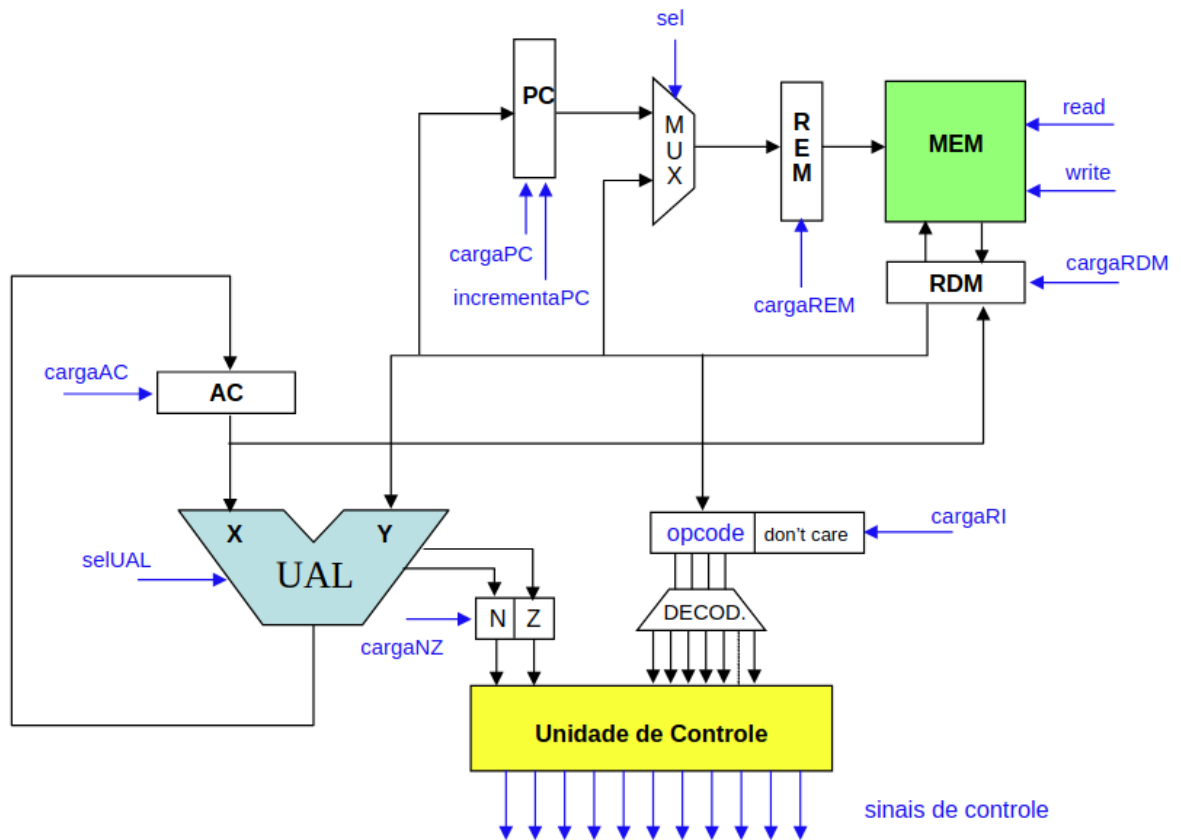


Imagem 2 – Diagrama mostrando como funciona um computador Neander. Observe que segue os mesmos princípios apresentados pela arquitetura de Von Neumann.

Fonte: Material do curso.