

## **Introdução a Arquitetura de Computadores**

O primeiro capítulo faz uma introdução à arquitetura de computadores, inicialmente deixando claro que não irá se aprofundar na construção de computadores, e sim em uma visão geral ressaltando conhecimentos básicos sobre o assunto.

É feita uma abordagem sobre o significado do termo “arquitetura” para a computação, sendo esse uma denominação da técnica empregada para projetar e construir computadores. E sequência é feito um parágrafo motivacional exemplificando os conhecimentos básicos o funcionamento dos computadores, resolução de problemas, segurança e desempenho.

Existem diversos tipos de computadores, projetados para diferentes tipos de usuário, o que implica em um grande número de arquiteturas. Porém todas essas arquiteturas derivam de uma arquitetura básica com unidade de processamento e memória.

A Unidade Central de Processamento (CPU, do inglês) realiza as operações lógicas e aritméticas, enquanto a memória armazena as instruções e os dados a serem processados. Esses dados são transferidos para a CPU através do Barramento de Dados. Cada instrução indica a operação a ser realizada pela CPU e o que fazer com os dados. A CPU também realiza a tarefa de enviar sinais de controle aos outros dispositivos do computador.

A memória utiliza um sistema de endereçamento, os dados a serem utilizados pelas instruções são indicados através de seus endereços. Existe um barramento específico para essa finalidade: o Barramento de Endereço. Os programas geralmente são executados de forma sequencial, com exceção de instruções condicionais, de repetição ou chamadas, que podem pular para um endereço especificado na memória.

Existem três operações básicas comuns a todos os computadores: movimentação, processamento e armazenamento de dados.

## **Sistemas Digitais x Sistemas Analógicos**

Sistemas analógicos utilizam uma escala contínua, no domínio dos reais, com valor próximo ao real ao ser obtido, porém muito afetado por ruídos ao ser transmitido. Enquanto num sistema digital os valores são discretos, no domínio dos inteiros. Atualmente é prático, pois os dados podem ser processados, possui maior resistência a ruídos ao ser transmitido.

Caso o dado precise ser processado ou transmitido, o sinal digital é mais eficiente. Caso contrário, o analógico.

Computadores são dispositivos eletrônicos digitais, portanto, não processa dados analógicos. Sendo necessário convertê-los para o formato digital para que possam ser utilizados.

## **Transistores**

Transistor é um componente eletrônico que possui dois estados: zero e um. Ou ele está carregado, ou descarregado. E seu estado pode ser alterado rapidamente. São menores, mais rápidos e consomem menos energia do que a tecnologia anterior (relés), pois não há uma parte mecânica envolvida.

## **Lei de Moore**

Gordon Moore, sócio e presidente da Intel, realizou uma análise de mercado e também uma análise de como o processo industrial era concebido e como os novos computadores se beneficiariam com a redução do tamanho dos transistores. Baseado em sua análise ele afirmou que “A cada ano a quantidade de transistores por chip irá dobrar de tamanho, sem alteração em seu preço”. Essa afirmação mais tarde ficou conhecida como “Lei de Moore”.

## **Arquitetura de Von Neumann**

O professor John Von Neumann propôs uma arquitetura organizada em componentes, cada um com uma tarefa específica, organizando o processo de forma muito mais eficiente. Recomendou, também, que os dados e instruções fossem armazenados em binário

- Memória Principal: armazena os programas a serem executados, e os dados a serem processados.
- Unidade Lógica e Aritmética (ULA): realiza as operações lógicas e aritméticas
- Unidade de Controle: envia sinais de controle para a ULA para que a mesma execute as operações devidas
- Unidade Central de Processamento (CPU): agrupa a ULA e a Unidade de Controle
- Unidade de Entrada e Saída: comunicação com os periféricos do computador (teclado, monitor, memória externa, etc.).

## **Evolução dos computadores**

O autor cita o primeiro computador, conhecido como ENIAC (‘Electronic Numerical Integrator And Computer’), seu contexto histórico, e o descreve.

Posteriormente são enumeradas algumas dificuldades e limitações dos primeiros computadores. Uma delas era a capacidade de trabalhar com decimais, a carga de cada válvula ou mesmo transistor deveria ser medida para verificar o número que estaria sendo representado. A frequência dos erros também era um fator preocupante, uma válvula fora da temperatura ideal era suficiente para causar erros no processo.

É feita uma listagem das gerações dos computadores e seus avanços tecnológicos mais marcantes:

- 1946 a 1957: computadores baseados em tubos de vácuo
- 1958 a 1964: surgimento dos transistores
- 1965: indústrias atingiram a integração de até 100 transistores num único chip
- 1971: chamada de Integração em Média Escala, com até 3000 transistores por chip
- 1971 a 1977: Integração em Larga Escala, com até 100.000 transistores por chip

- 1978 a 1991: Integração em Escala Muito Grande (VLSI), com até 100 milhões de transistores por chip
- 1991 até a atualidade: Integração Ultra-VLSI, com mais de 100 milhões de transistores por chip

Em 1970 foram fabricadas as primeiras memórias que utilizavam transistores (a mesma tecnologia aplicada nos processadores), permitindo um grande avanço na área ao tornar as memórias menores, mais rápidas e mais baratas.

São citadas também as grandes empresas que alavancaram o avanço da computação. Começando pela IBM, que tinha o foco nas grandes organizações. O texto explica também o surgimento da Intel, inicialmente como concorrente da IBM, mas que posteriormente viriam a se tornar parceiras. A Apple e a Microsoft começaram por outro ramo da computação, em vez de focar nas grandes empresas, elas estariam focadas inicialmente na ideia de um computador pessoal.

**• Quais as quatro funções básicas que todos os computadores executam? Dê um exemplo de operação de cada uma delas.**

Movimentação de dados: transferência de um dado de um ponto para outro do computador.

Processamento de dados: ocorre quando a CPU recebe um determinado dado e executa uma operação que o modifica de alguma forma.

Armazenamento de dados: ocorre quando a CPU precisa registrar um dado em algum local específico.

**• Quais os elementos básicos de um computador e quais as funcionalidades de cada um deles?**

CPU: Realizar operações lógicas e aritméticas, enviar sinais de controle aos outros dispositivos do computador.

Memória: Armazenar dados e instruções.

**• Quais as diferenças entre um sinal analógico e um digital? Apresente os pontos fortes e fracos de cada um deles. Em sua opinião, qual dos dois sinais apresenta maior qualidade?**

Analógico: Utiliza uma escala contínua, no domínio dos reais. Valor próximo ao real ao ser obtido, porém muito afetado por ruídos ao ser transmitido.

Digital: Utiliza valores discretos, no domínio dos inteiros. É prático, pode ser processado, possui maior resistência a ruídos ao ser transmitido.

Caso o dado precise ser processado ou transmitido, o sinal digital é mais eficiente. Caso contrário, o analógico.

**• Caracterize o que é uma Máquina de von Neumann**

É uma máquina que segue a arquitetura proposta por Von Neumann: Memória Principal, Unidade Lógica e Aritmética (ULA), Unidade de Controle, Unidade Central de Processamento (CPU, Unidade de Entrada e Saída. Von Neumann recomendou, também, que os dados e instruções fossem armazenados em binário.

**• O que são transistores? Quais as vantagens na concepção de computadores com o surgimento dos transistores?**

Transistor é um componente eletrônico que possui dois estados: zero e um. Ou ele está carregado, ou descarregado. E seu estado pode ser alterado rapidamente.

São menores, mais rápidos e consomem menos energia do que a tecnologia anterior (relés), pois não há uma parte mecânica envolvida.

**• Por que quanto menores os transistores, mais velozes os computadores? Há desvantagens nessa miniaturização das máquinas? Quais?**

Quanto menores os transistores, mais deles podem ser colocados no mesmo espaço. Porém há o problema da dissipação de calor, pois quanto mais transistores, maior o calor gerado.

**• O que diz a Lei de Moore? Em sua opinião, há um limite para esse crescimento? Onde vamos chegar?**

“A cada ano a quantidade de transistores por chip irá dobrar de tamanho, sem alteração em seu preço”. Há um limite para a redução do tamanho dos transistores, mas novos meios de melhorar o desempenho dos computadores podem surgir.

**• Que outras técnicas podem ser utilizadas para aumento do desempenho dos processadores que não pela redução do tamanho dos transistores? Explique cada uma delas.**

Aumento do clock, aumentando a velocidade de processamento.

Aumento da quantidade de núcleos.

Substituição dos transistores de Silício por outros materiais, como Grafeno.