# Como Funcionam?

O funcionamento é separado em etapas:

1. **Input:** O computador recebe dados de alguma maneira (teclado, mause, botões, etc).
2. **Processing:** O computador processa esses dados, traduzindo-os para instruções dadas para a saída.
3. **Memory:** A memória é usada para armazenar dados, sejam eles permanentes ou temporários.
4. **Output:** É a resposta do computador a um Input, ou seja, é a informação retornada pelo computador.

# CPU

A CPU (*Central Processing Unit*, ou Unidade Central de Processamento) é principal componente de um computador que executa instruções e realiza processamento das informações.

A CPU executa operações lógicas e aritméticas, gerencia o fluxo de dados, controla execuções de programas e atividades de outros componentes do sistema.

Em resumo, a CPU é o “cérebro” do computador, responsável pelo processamento de dados e execuções de tarefas dentro do computador.

## Componentes da CPU

A CPU possui três componentes principais:

* *Control Unit* (CU) – Unidade de Controle
* *Arithmetic and Logic Unit* (ALU) – Unidade de Aritmética e Lógica
* *Registers* – Loja de acesso imediato

Esses componentes trabalhando juntos e estão conectados de maneiras específicas.

### *Control Unit*

A Unidade de Controle é responsável por coordenar e monitorar as atividades internas da CPU, fazendo que com as instruções sejam buscadas, decodificadas e executadas na ordem correta.

A Unidade de Controle executa tarefas essenciais, como:

* **Buscar Instruções:** Busca a próxima instrução a ser executada na memória. Para esta tarefa, é utilizado o contador de programa (Program Counter, PC) para determinar o endereço correto da memória.
* **Decodificar Instruções:** Após a busca de uma instrução, a Unidade de Controle decodifica a instrução, interpretando o código da operação e os operandos, determinando quais operações precisam ser realizadas.
* **Controle de Fluxo:** Controla o fluxo de dados e instruções entre os diversos componentes da CPU e direciona o caminho que os dados percorrerão durante as operações.
* **Sincronização:** Sincroniza as operações da CPU, utilizando um sinal de clock para determinar o ritmo em que as instruções são executadas. Isso garante a sequência correta e controlada das operações.

### *Arithmetic and Logic Unit*

A Unidade de Aritmética e Lógica (ALU) tem a função de realizar operações matemáticas e lógicas para processar dados e executar instruções de programas.

As principais características e funções da ALU:

* **Operações Aritméticas:** Realiza operações matemáticas básicas, como adição, subtração, multiplicação e divisão. Com essas operações, é possível executar cálculos essenciais em programas de softwares, o que permite manipular dados numéricos.
* **Operações Lógicas:** Realiza também operações lógicas, como AND, OR, NOT e outras operações relacionadas à lógica booleana. Essas operações são fundamentais para a tomada de decisões em programas, testes de condições e manipulação de bits.
* **Comparação:** A ALU pode comparar dois valores e determinar se são iguais, maiores ou menores.
* **Manipulação de Bits:** Pode manipular bits individuais em registros, realizando deslocamentos (shift) para a esquerda ou direita, rotações e outras operações de manipulação de dados a nível de bit.
* **Unidade de Ponto Flutuante:** Certas CPUs possuem uma ALU especializada que lida com operações matemáticas envolvendo números de ponto flutuante, como decimais e frações. É chamada de Unidade de Ponto Flutuante.
* **Registros de Armazenamento:** Opera registros que são pequenas áreas de armazenamento de alta velocidade dentro da CPU. Os resultados das operações da ALU são frequentemente armazenados em registradores para uso posterior.

### *Registers*

Os registros são pequenas áreas de armazenamento de alta velocidade. São fundamentais em várias operações da CPU, como execução de instruções, o armazenamento temporário de dados e o gerenciamento de operações.

Aqui estão algumas características de registros na CPU:

* **Armazenamento Temporário:** Os registros são usados para armazenar temporariamente dados que estão sendo processados ou transferidos entre diferentes partes da CPU. Eles extremamente rápidos em comparação com a memória principal (RAM) e, por isso, são ideais para armazenar dados que são frequentemente acessados.
* **Tamanho e Quantidade:** Cada arquitetura de CPU tem um conjunto específico de registros com tamanhos e funções definidos. Alguns registros são usados para armazenar dados, enquanto outros têm propósitos especiais, como registros de endereço, registros de controle e registros de estado.
* **Operações da CPU:** A CPU usa registros para realizar operações aritméticas, lógicas e de comparação. Por exemplo, a Unidade Lógica e Aritmética (ALU) pode operar em dados armazenados em registros.
* **Registradores de Propósito Geral:** Muitas arquiteturas de CPU têm registradores de propósito geral que podem ser usados para várias finalidades. Eles são úteis para armazenar valores temporários durante a execução de programas.
* **Controle de Fluxo:** Alguns registros são usados para armazenar informações de controle, como o contador de programa (PC), que mantém o endereço da próxima instrução a ser executada.
* **Acesso Rápido:** Os registros são acessados muito rapidamente pela CPU, o que contribui para o alto desempenho das operações internas.
* **Efeitos no Desempenho:** A quantidade e a organização dos registros podem afetar significativamente o desempenho da CPU. Mais registros geralmente significam menos necessidade de acesso à memória, o que pode aumentar a velocidade de execução de programas.
* **Gerenciamento de Memória:** Alguns registros são usados para armazenar endereços de memória, o que é essencial para operações de leitura e escrita.