



# Unidade 3: Estrutura e funcionamento da CPU

## Apresentação

A CPU é conhecida como o "cérebro do computador", pois é responsável pelo processamento de todas as instruções que a máquina precisa realizar. Dado o tamanho da sua responsabilidade, ela é uma parte complexa do computador, formada por diversos componentes, sendo os principais: unidade lógica e aritmética, unidade de processamento e memória RAM.

Nesta Unidade de Aprendizagem, você vai conhecer um pouco mais sobre a CPU, discutindo seus componentes, bem como sua aplicabilidade.

Bons estudos.

**Ao final desta Unidade de Aprendizagem, você deve apresentar os seguintes aprendizados:**

- Descrever a estrutura de uma CPU.
- Definir a organização do processador.
- Identificar as características e os recursos da CPU.

# Infográfico

A CPU é formada por duas unidades: a unidade lógica e aritmética (ULA) e a unidade de controle (UC). A ULA dos computadores é responsável por executar operações lógicas e matemáticas e não tem contato com a memória principal, dependendo, portanto, da UC para receber e salvar dados na memória. A UC também envia para a ULA as atividades que ela deve executar sequenciadas, ou seja, na ordem de execução.

O Infográfico a seguir aborda, esquematicamente, esse conceito.

Confira.

Conteúdo interativo disponível na plataforma de ensino!

# Conteúdo do Livro: Estrutura e funcionamento da CPU

---

Considerada o componente mais importante do computador, a CPU é responsável por processar todas as informações, desde a execução de cálculos até decisões lógicas e instruções que resultam em todas as tarefas que um computador pode fazer.

No capítulo Estrutura e funcionamento da CPU, da obra *Arquitetura e organização de computadores*, você vai conhecer um pouco mais sobre essa importante parte do computador, também chamada de processador. Além disso, vai identificar os componentes que a formam, bem como aqueles que podem interferir no desempenho do computador.

Boa leitura.



# ARQUITETURA E ORGANIZAÇÃO DE COMPUTADORES

Aline Zanin

# Estrutura e funcionamento da CPU

## Objetivos de aprendizagem

Ao final deste texto, você deve apresentar os seguintes aprendizados:

- Descrever a estrutura de uma CPU.
- Definir a organização do processador.
- Identificar as características e os recursos da CPU.

## Introdução

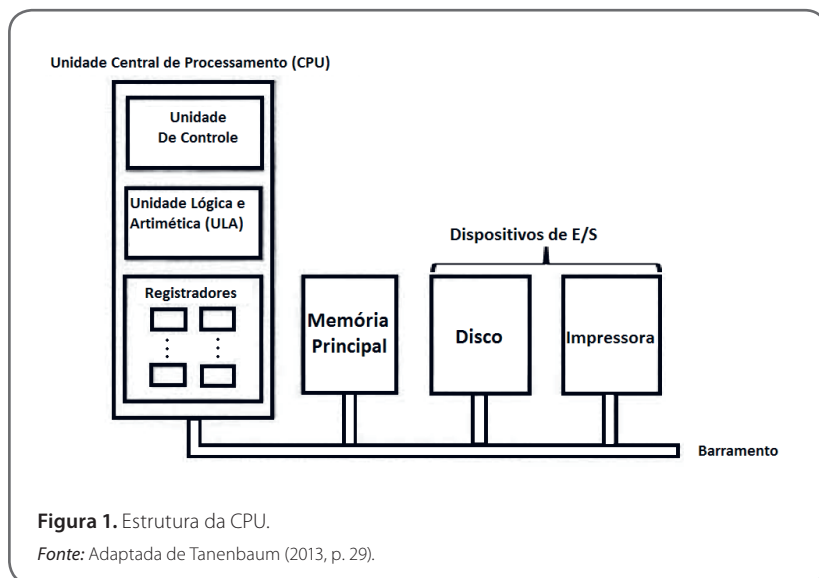
A CPU (*central processing unit*) é a unidade central de processamento do computador, também conhecida como processador. Como o próprio nome diz, a CPU é responsável por todos os processamentos que o computador faz. Nenhum computador opera sem CPU; ela é o cérebro do computador. Em síntese, a função principal da CPU pode ser descrita como executar programadas armazenados na memória, buscando e executando instruções.

A CPU é composta por partes distintas, sendo elas: unidade de controle, unidade lógica e aritmética, registradores e barramento. Cada uma dessas partes tem uma função específica. Além disso, a CPU também contém acoplada a ela uma memória de alta velocidade, utilizada para armazenar resultados e para fornecer certo controle de informações. Neste capítulo, você vai estudar sobre o funcionamento de uma CPU, verificando sua estrutura, sua organização, suas características e seus recursos.

## Estrutura da CPU

O processador do computador é uma parte extremamente importante. Ele é dividido em diversas partes que, juntas, possibilitam seu funcionamento. Essas partes são: unidade de controle, unidade lógica e aritmética, registradores e

barramento. Imagine essas quatro partes do processador como colaboradores de uma empresa que trabalham em conjunto, cada um com uma função específica, para que a empresa possa operar e atender aos seus objetivos, conforme Tanenbaum (2013). A Figura 1 ilustra uma CPU com seus componentes, os quais serão descritos nas próximas seções.



## Unidade lógica e aritmética (ULA)

A ULA é composta por dispositivos lógicos digitais simples, que trabalham com dígitos binários. A ULA, em sua função principal de executar cálculos lógicos e matemáticos, recebe dados vindos dos registradores, manipula e retorna resultados, também via registradores. Ela é um dispositivo que realiza operações lógicas e aritméticas sobre números representados em circuitos lógicos.

Os exemplos típicos de funções aritméticas são adição e subtração, e os exemplos típicos de operações lógicas são as operações *AND* (E), *OR* (OU), *NOT* (NÃO) e de deslocamento (*shift*). Tipicamente, uma ULA recebe dois operandos como entrada, e uma entrada auxiliar de controle permite especificar

qual operação deverá ser realizada. Por esse motivo, a construção de uma ULA se baseia em dois fundamentos principais: o controle de fluxo de dados e a construção de circuitos que implementam operações, conforme Nóbrega Filho ([2019]).



### Link

No *link* ou código a seguir você encontra mais informações sobre a unidade lógica e aritmética

<https://goo.gl/Xfc9Kx>



Para garantir a eficiência da realização do processamento de operações lógicas e aritméticas, algumas técnicas podem ser utilizadas para o controle do fluxo de dados, sendo as principais: multiplexação e demultiplexação. A multiplexação acontece quando várias entradas compartilham uma mesma saída, e a demultiplexação acontece quando uma entrada tem uma saída própria, não compartilhada, conforme apontam Tavares e Couvre (2015).

Uma das formas de implementar multiplexadores e demultiplexadores é utilizando a lógica de três estados (*tristate*). Um componente *tristate* tem uma entrada adicional de controle; nessa entrada, não existe fluxo de dados, e ela pode ser utilizada para desabilitar um componente. Nesse caso, a saída do componente assume um estado de alta impedância (alta da capacidade de resposta de um circuito elétrico percorrido por uma corrente alternada) e passa a se comportar como se tivesse sido desconectada do circuito, conforme explicam Tavares e Couvre (2015).

Os circuitos que implementam operações são os circuitos combinatórios responsáveis pela execução de operações, sendo os principais: somador, subtrator, *and* e *or*. Os circuitos somador e subtrator são responsáveis por operações matemáticas por meio de números binários. Eles fazem não apenas soma e subtração, como sugere seu nome, mas também divisão e multiplicação. Os circuitos *and* e *or*, por sua vez, são responsáveis por operações lógicas.

## Unidade de controle (UC)

A UC é responsável por acessar, decodificar e executar as instruções de um programa armazenado na memória. A UC recebe instruções pelo barramento de instruções; essas instruções vêm da memória, de acordo com o endereço enviado pela UC para a memória, por meio do barramento de endereço das instruções. Um barramento é um meio de transmissão de sinais, sendo os três barramentos padrões usados para conectar um microprocessador a outros dispositivos: barramento de dados (*data bus*), barramento de endereço (*address bus*) e barramento de controle (*control bus*), conforme aponta Brito (2014).

A UC funciona como um organizador de todo o sistema; ela sequencia as operações, gerenciando o fluxo de instruções de um programa e de dados dentro e fora da ULA. A UC está geralmente conectada à ULA, sendo que essa combinação (UC e ULA) é conhecida como unidade central de processamento (UCP, ou CPU). Portanto, um microprocessador é basicamente uma CPU em um *chip*, conforme sugere Nóbrega Filho ([2019]).

Uma das melhores analogias existentes entre a ULA e a UC é a analogia da calculadora. Enquanto a ULA é como uma calculadora simples, que executa um pequeno número de operações, a UC é como o operador da calculadora, que sabe onde buscar informações para alimentar a calculadora e também em que ordem essas informações devem ser repassadas, conforme Caetano (2012).

Ainda segundo Caetano (2012), algumas responsabilidades da UC são:

- controlar a execução de instruções, na ordem correta — a ULA apenas executa as instruções, mas quem busca e ordena é a UC;
- leitura da memória principal — a ULA não pode acessar diretamente a memória principal da máquina, sendo assim, a UC busca as instruções na memória e também verifica se a instrução exige dados que ainda estão na memória; se a resposta for positiva, então a UC deve recuperar os dados, colocá-los em registradores especiais e solicitar que a ULA execute a operação sobre esses valores;
- escrita na memória principal — a ULA não pode escrever na memória principal, então, novamente, ela recorre à ajuda da UC; a ULA efetua as operações e, quando for necessário armazenar, ela envia para a UC armazenar;
- controlar os ciclos de interrupção — em alguns momentos, a CPU pode precisar interromper uma instrução em andamento e ir trabalhar em outra instrução; esse controle de interrupção é realizado pela UC, sendo que a CPU identifica que deve parar por meio de sinais de interrupção.



## Registradores

Os registradores são estruturas utilizadas para armazenar dados de diversos tipos, por exemplo: endereço, contadores de programa e dados necessários para a execução de um programa. Todos os dados armazenados nos registradores são armazenados em formato binário. Os registradores estão localizados dentro do processador, e, por isso, o acesso a eles é bastante rápido. A capacidade de armazenamento dos registradores é bastante reduzida quando comparados aos outros tipos de memória — tamanhos comuns de registradores são 16, 32 e 64 *bits*, conforme Null e Lobur (2009).

As informações podem ser escritas nos registradores, lidas de registradores e transferidas entre registradores. Os registradores não são endereçados da mesma forma que a memória, isto é, palavra por palavra; eles são endereçados e manipulados diretamente pela UC, ainda conforme Null e Lobur (2009).

São exemplos de tipos de registradores especializados, ou seja, dedicados a uma função específica, conforme Null e Lobur (2009).

- registradores para armazenar informações;
- registradores para deslocar valores;
- registradores para comparar valores;
- registradores que contam.

## Barramento

Os barramentos são tipos de estradas que permitem a comunicação interna dos componentes da CPU e a comunicação da CPU com os demais componentes do computador. Existem três tipos de barramentos — cada tipo de barramento exerce uma função distinta. Em resumo, os barramentos conectam o processador, a memória e os outros componentes que são conectados ao computador, por exemplo, um *pen drive*. Os tipos de barramentos são os seguintes, conforme apontam Null e Lobur (2009):

- Barramento de dados: contém a informação real que deve ser movida de uma posição para outra.
- Barramento de endereço: indica a posição de memória em que o dado deve ser lido ou escrito.
- Barramento de controle: transfere autorização para requisição de barramentos, interrupções e sinais de sincronização de relógios.

- Barramento de entrada e saída (E/S): admite diversos tipos de dispositivos com largura de banda variada. É utilizado, por exemplo, com periféricos no computador.
- Barramento processador-memória: são barramentos curtos e de alta velocidade, associados a um sistema de memória da máquina.

Além disso, o barramento pode ser ponto a ponto ou caminho comum. Um barramento ponto a ponto conecta dois componentes específicos, e um barramento caminho comum conecta diversos dispositivos — esse barramento também é chamado de multiponto.

Segundo Null e Lobur (2009), computadores pessoais têm terminologias próprias para barramento, sendo elas:

- Barramento do sistema: conecta o processador, a memória e todos os componentes internos.
- Barramento de expansão: conecta os dispositivos externos ao computador.
- Barramentos locais: conectam um dispositivo periférico direto ao processador.

## Organização do processador

A organização interna de uma CPU é composta por registradores (normalmente de 1 a 32), pela ULA, pelos diversos barramentos que conectam as peças e pela UC. O fluxo de trabalho do processador é o mesmo para todas as instruções que for processar, ou seja:

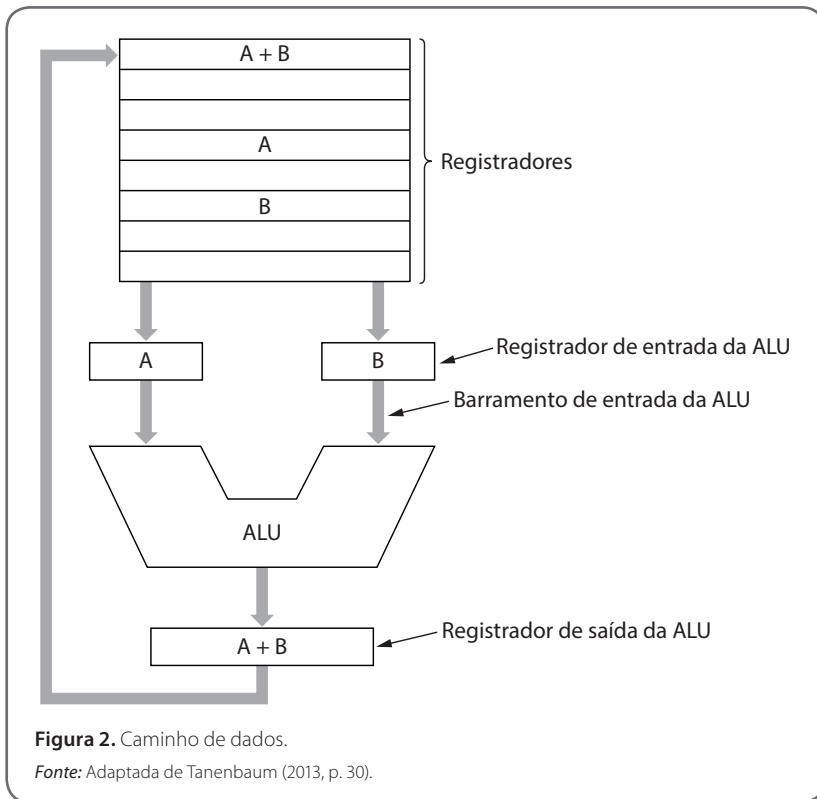
1. os registradores armazenam valores de entrada que serão enviados para a ULA;
2. a ULA recebe e processa esses valores e, então, produz um resultado que é armazenado no registrador de saída;
3. esse resultado pode ser armazenado (salvo) em memória ou não — depende de qual a finalidade desse cálculo.

Esse fluxo todo é executado para efetuar o processamento de uma instrução.

As instruções podem ser divididas em duas categorias: registrador-memória ou registrador-registrador. As instruções da categoria registrador-memória têm como característica principal permitir que os registradores acessem a memória para armazenamento de dados. As instruções do tipo registrador-registrador

buscam os dois operandos nos registradores, levam esses operandos até a entrada da ULA, efetuam as operações e armazenam o resultado em um dos registradores.

Na Figura 2 podemos ver o fluxo de funcionamento de uma instrução do tipo registrador-registrador. Nela, podemos ver os registradores, que contêm os valores A e B; depois, vemos esses valores sendo levados para a ULA por meio do barramento de entrada da ULA; por fim, temos o registrador de saída, contendo  $A + B$ . Esse fluxo é chamado caminho de dados.



A CPU executa cada instrução em uma série de pequenas etapas, sendo elas:

1. Trazer a próxima instrução da memória até o registrador.
2. Alterar o contador de programa para iniciar a próxima instrução.
3. Determinar o tipo de instrução trazida.

4. Se a instrução usar uma palavra na memória, determinar onde essa palavra está.
5. Trazer a palavra para dentro de um registrador da CPU.
6. Executar a instrução.
7. Voltar à etapa 1.

A execução desse fluxo pode ser feita via *software* interpretador ou via *hardware*. Realizando esse ciclo de execução via *software*, a demanda por máquina é menor, podendo ser utilizada uma máquina mais simples para a execução desses passos. Segundo Cugnasca ([2014?]):

- as máquinas modernas executam os programas de nível de máquina convencional por meio de um interpretador em execução no *hardware* — um microprograma;
- os microprogramas é que determinam o conjunto de instruções de máquina convencional;
- essa técnica é conhecida por microprogramação, e as máquinas são chamadas máquinas microprogramadas.

Dentro da organização de processadores, busca-se sempre realizar a otimização para que a máquina faça o máximo de trabalho possível, em menor tempo e com menor custo. Visando a atender essa questão, com a evolução tecnológica, foram criadas diferentes máquinas, todas com capacidade de operar de forma paralela. Conforme Cugnasca ([2014?]) e Flynn (1972), os tipos de máquina existentes atualmente, denominados máquinas paralelas, são os seguintes:

1. SISD — *Single Instruction, Single Data*: fluxo único de instruções e de dados.
2. SIMD — *Single Instruction, Multiple Data*: fluxo único de instruções e múltiplo de dados.
3. MIMD — *Multiple Instruction, Multiple Data*: fluxo múltiplo de instruções e de dados.

## Características e recursos da CPU

O processador é o componente mais importante do computador, sem dúvidas. Isso porque é ele que processa todas as informações. Contudo, ele não é o

único responsável pelo desempenho do computador. Inclusive, existem contextos em que o processador se torna menos importante do que, por exemplo, a quantidade de memória RAM ou o desempenho da placa de vídeo.

Ao pensar em um computador, é necessário entender que ele nada mais é do que um conjunto de componentes que, interligados, constroem todas as funções do computador. Podemos dizer que o computador é tão eficiente quanto o seu componente menos eficiente. Mas, dado que o processador é o centro do computador, conhecido como o cérebro do computador, vamos dar ênfase a ele.

## Características básicas dos processadores modernos

Existem no mercado diversos tipos de processadores, e cada um deles possui uma característica peculiar. É de extrema importância que, ao adquirir um computador, sejam analisados os componentes que fazem parte dele, para extrair um melhor custo–benefício. Vejamos esses componentes em detalhes a seguir.

- **Frequência de operação:** diz respeito a quantos milhões de ciclos o processador pode executar por minuto; também conhecida como *clock*, é medida em megahertz (MHz). Embora seja um valor importante, nem sempre se pode entender que o computador com maior frequência de operação é mais eficiente, porque frequência de operação diz respeito a quantos ciclos o computador consegue executar, e não à capacidade de processamento de instruções por ciclo.
- **Coprocessador aritmético:** é um componente que auxilia o processador no cálculo de funções matemáticas mais complexas, como seno, cosseno e tangente. Além disso, o coprocessador auxilia no processamento de imagens, planilhas e jogos com gráficos tridimensionais.
- **Memória cache:** a memória cache surgiu porque os processadores evoluíram bastante, mas, devido à necessidade de acesso constante à memória, ainda existia deficiência de performance — as memórias não eram capazes de acompanhar o processador. Para solucionar esse problema, foi criada a memória cache, que é uma memória que fica junto ao processador e armazena os dados mais frequentemente usados pelo processador, evitando que se tenha que acessar frequentemente a memória RAM.
- **Computadores RISC e computadores CISC:** RISC é a sigla para *reduced instruction set computer*, ou computador com conjunto de instruções reduzido, e CISC vem de *complex instruction set computer*, ou computador com conjunto de instruções complexo. Um computador

RISC é criado para o processamento de instruções mais simples, com uma unidade de controle simples, barata e rápida. Os computadores CISC trabalham com arquiteturas complexas, que facilitam a criação de compiladores e programas; eles precisam acessar menos a memória para buscar instruções e são mais rápidos.

O Quadro 1 apresenta um comparativo entre computadores RISC e CISC quanto às suas características principais.

Características	RISC	CISC
Arquitetura	Registrador-registrador	Registrador-memória
Tipos de dados	Pouca variedade	Muita variedade
Formato das instruções	Instruções com poucos endereços	Instruções com muitos endereços
Modo de endereçamento	Pouca variedade	Muita variedade
Estágios de <i>pipeline</i>	Entre 4 e 10	Entre 20 e 30
Acesso aos dados	Via registradores	Via memória



### Saiba mais

Processadores RISC geralmente resultam em projetos menores, mais baratos e que consomem menos energia. Isso os torna muito interessantes para dispositivos móveis e computadores portáteis mais simples. Já os processadores CISC trabalham com *clock* muito elevado e são mais caros e mais poderosos no que diz respeito ao desempenho. Entretanto, eles são maiores e consomem mais energia, o que os torna mais indicados para computadores de mesa e *notebooks* mais potentes, além de servidores e computadores profissionais, conforme Brito (2014).



## Referências

BRITO, A. V. *Introdução a arquitetura de computadores*. 2014. Disponível em: <<http://producao.virtual.ufpb.br/books/edusantana/introducao-a-arquitetura-de-computadores-livro/livro/livro.pdf>>. Acesso em: 12 jan. 2019.

CAETANO, D. *Arquitetura e organização de computadores*: unidade de processamento: unidade de controle. 2012. Disponível em: <<http://www.caetano.eng.br/aulas/2012b/aoc.php>>. Acesso em: 12 jan. 2019.

CUGNASCA, P. S. *Introdução aos processadores*: organização de sistemas de computador. [2014?]. Disponível em: <[http://sites.poli.usp.br/d/pcs2529/index\\_arquivos/Cap%C3%ADulo%20%20-%20Organiza%C3%A7%C3%A3o%20de%20Sistemas%20de%20Computadores%20-%20PCS2529-2014](http://sites.poli.usp.br/d/pcs2529/index_arquivos/Cap%C3%ADulo%20%20-%20Organiza%C3%A7%C3%A3o%20de%20Sistemas%20de%20Computadores%20-%20PCS2529-2014)>. Acesso em: 17 dez. 2018.

FLYNN, M. J. Some computer organizations and their *effectiveness*. *IEEE Transactions on Computers*, v. 21, n. 9, p. 948–960, Sept. 1972.

NÓBREGA FILHO, R. G. *Organização de um computador*. [2019]. Disponível em: <<http://www.di.ufpb.br/raimundo/ArqDI/Arq2.htm>>. Acesso em: 12 jan. 2019.

NULL, L.; LOBUR, J. *Princípios básicos de arquitetura e organização de computadores*. Porto Alegre: Bookman, 2009.

TANENBAUM, A. S. *Organização estruturada de computadores*. 6. ed. São Paulo: Pearson, 2013.

TAVARES, T.; COUVRE, M. *Unidade lógica e aritmética*. 2015. Disponível em: <<http://www.dca.fee.unicamp.br/~tavares/courses/2015s2/ea773-3.pdf>>. Acesso em: 12 jan. 2019.

## Leituras recomendadas

FONSECA, W. *O que é barramento?* 2009. Disponível em: <<https://www.tecmundo.com.br/hardware/1736-o-que-e-barramento-.htm>>. Acesso em: 12 jan. 2019.

MURDOCCA, M. J.; HEURING, V. P. *Introdução à arquitetura de computadores*. Rio de Janeiro: Campus, 2000.

STALLINGS, W. *Arquitetura e organização de computadores*: projeto para o desempenho. 5. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2003.

Conteúdo:



SOLUÇÕES  
EDUCACIONAIS  
INTEGRADAS





# Conteúdo do Livro: Utilização de CPU, Memória RAM em sistemas operacionais

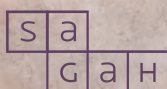
---

No capítulo Utilização de CPU, memória RAM em sistemas operacionais, da obra "*Sistemas Operacionais*", serão abordados os principais conceitos relacionados a sistemas operacionais, seus dispositivos e o acesso direto à memória.

Boa leitura.

# SISTEMAS OPERACIONAIS

Ramiro Córdova Júnior



SOLUÇÕES  
EDUCACIONAIS  
INTEGRADAS



# Utilização de CPU, Memória RAM em sistemas operacionais

## Objetivos de aprendizagem

Ao final deste texto, você deve apresentar os seguintes aprendizados:

- Compreender conceitos de Sistemas Operacionais Modernos.
- Compreender o funcionamento dos dispositivos (devices).
- Entender os principais itens referente a memória (DMA)

## Introdução

Pode-se definir, de um modo resumido que um sistema operacional é um conjunto de rotinas executadas pelo processador. O objetivo principal de um sistema operacional é gerenciar o conjunto de hardware de um computador, tornando-o utilizável pelos usuários.

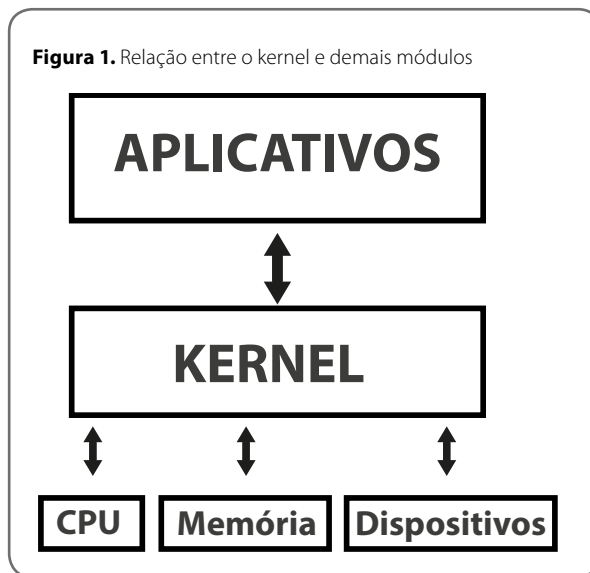
Atualmente existem muitos tipos de Sistemas Operacionais, cuja complexidade varia e depende das funções que o sistema disponibiliza, e para que tipo de equipamento ele será usado. Alguns sistemas são responsáveis pela gerência de muitos usuários, outros controlam dispositivos de hardware. Nesta unidade de aprendizagem serão abordados os principais conceitos relacionados a sistemas operacionais, seus dispositivos e o acesso direto à memória.

## Sistemas Operacionais

Num sistema operacional de computador contém milhões de linhas de instruções escritas por programadores. Para tornar os sistemas operacionais mais fáceis de serem escritos, eles são desenvolvidos em módulos, cada módulo sendo responsável por uma função. Os módulos típicos em um sistema operacional multiusuário geralmente são: (i) núcleo; (ii) gerenciador de processos; (iii) gerenciador de memória; e (iv) gerenciador de arquivos.

## Núcleo (Kernel)

Ele é responsável pelas funções de baixo nível, como gerenciamento de memória, gerenciamento de processos, subsistemas de arquivos, rede, suporte aos dispositivos e periféricos conectados ao computador. O núcleo responsável por ser o elo do hardware com o software do computador. Em outras palavras, o principal objetivo é gerenciar o computador e permitir que os aplicativos sejam executados e façam uso dos recursos que a máquina tem. O núcleo também tem que garantir, por exemplo, que a memória RAM seja usada em seu potencial sem risco para o computador. A figura 1 apresenta a relação entre o kernel, aplicativos, processador, memória e os dispositivos.



Em resumo, o kernel é o componente central do sistema operacional, sendo responsável por gerenciar os recursos do sistema, permitindo que outros aplicativos (programas) usufruam destes recursos, sendo responsabilidade do núcleo oferecer formas de acessos à estes recursos.

# Gerenciamento de Processos

Para que o sistema operacional consiga gerenciar os processos a serem executados é utilizado pelo sistema um descritor de processo, também conhecido como bloco de controle de processo (PCB). O descritor permite o monitoramento e controle da execução de um processo. Os sistemas operacionais criam identificadores de processos que fazem referência a um descritor de processo. A figura 2 apresenta a estrutura de um PCB.

Uma estrutura PCB contém as seguintes informações:

- Estado do processo;
- Valor do apontador de instruções;
- Espaço de armazenamento dos valores de registradores;
- Informações para escalonamento do processo;
- Informações para o gerenciamento de memória;
- Informações para contabilidade do processo;

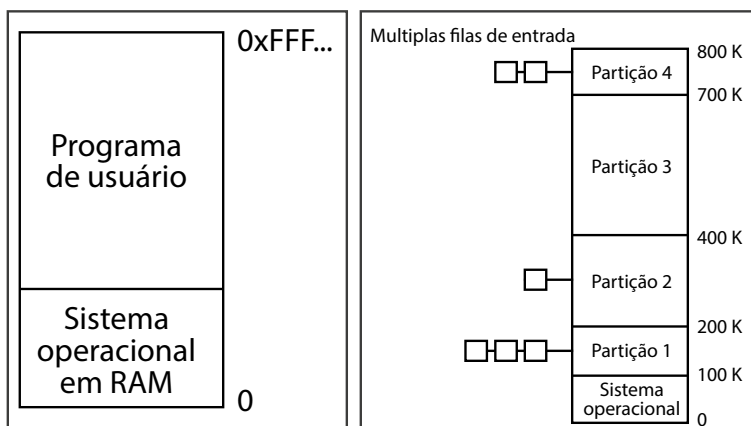
<b>Quadro 1.</b> Estrutura do bloco PCB	
Ponteiros	
Estado do processo	
Nome do processo	
Prioridade do processo	
Registradores	
Limites de memória	
Lista de arquivos abertos	
⋮	

## Gerenciamento de Memória

Os sistemas de gerenciamento de memória podem ser divididos em duas categorias: sistemas que, durante a execução levam e trazem processos entre a memória principal e o disco (troca de processos e paginação), e sistemas mais simples, que não o fazem. A figura 3 apresenta os dois modos de gerenciamento de memória, que são:

- **Monoprogramação sem Troca ou Paginação:** um único processo é executado por vez, de forma que o mesmo possa utilizar toda a memória disponível, com exceção da parte reservada ao sistema operacional. O sistema operacional carrega um programa do disco para a memória executa-o e em seguida aguarda comandos do usuário para carregar um novo programa, que irá se sobrepor ao anterior.
- **Multiprogramação:** tem a característica de execução de múltiplos processos aumentando a utilização da CPU. Um bom exemplo são os servidores de rede, que necessitam executar processos para diferentes clientes.

**Figura 3.** Gerenciamento com monoprogramação (à esquerda) e multiprogramação (à direita)



## Gerenciador de Arquivos

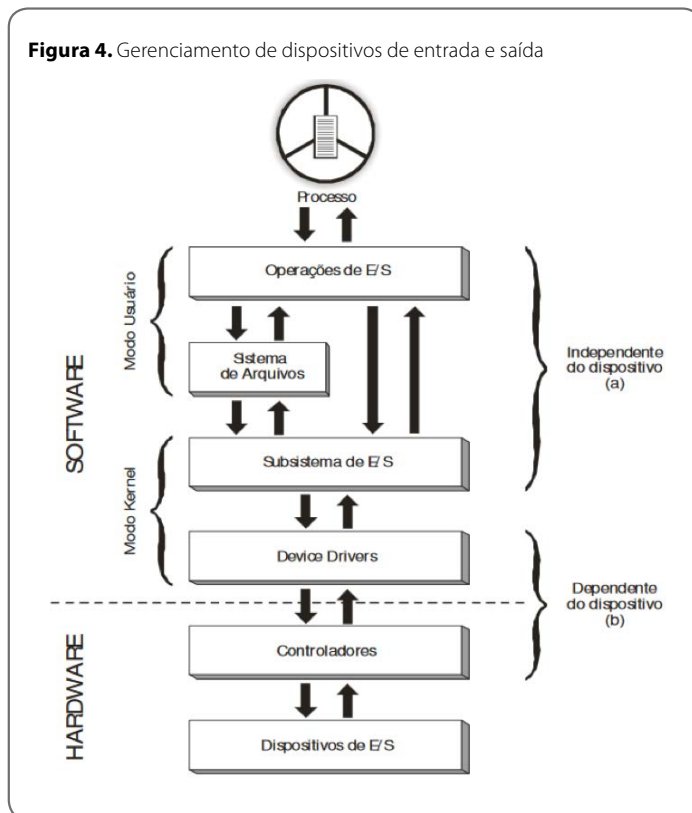
O módulo do sistema operacional que gerencia os arquivos e as operações de arquivos é a gerência do sistema de arquivos. A gerência do sistema de arquivos também cuida da segurança no acesso aos arquivos, garantindo que um usuário não tenha acesso a um arquivo que pertence a outro usuário. A gerência de arquivos também cuida do compartilhamento dos arquivos, através de uma rede, por vários processos e usuários do sistema operacional. A gerência do sistema de arquivos é a parte mais visível do sistema operacional para o usuário pois ele está sempre manipulando arquivos, seja para criar ou editar seus documentos ou seja executando programas, que são arquivos, no computador. Normalmente são utilizados três métodos diferentes para acessar os dados nos arquivos:

- **Acesso Sequencial:** O acesso aos registros é realizada na ordem em que os registros eram gravados, não é possível acessar diretamente um registro.
- **Acesso Direto:** Somente é possível quando o arquivo é definido com registros de tamanho fixo, pois é realizado um cálculo da posição do registro dentro do arquivo com base no tamanho do registro e do número do registro. Este cálculo de deslocamento permite encontrar a posição exata do registro dentro do arquivo e com isso o acesso direto é possível.
- **Acesso Indexado:** Tem como base o acesso direto sendo que arquivos com organização indexada devem possuir uma área de índice onde existem ponteiros para os diversos registros. Quando o programa acessa um registro deve ser informada a chave do registro. Com essa chave o sistema de arquivos busca na área de índice o ponteiro correspondente à chave do registro.



# Funcionamento dos Dispositivos de entrada e saída

O gerenciamento dos dispositivos de entrada e saída é uma tarefa bastante complexa para o sistema operacional. O desenvolvimento da estrutura de gerenciamento é realizada em camadas, conforme é apresentado na figura 4.



O subsistema de E/S tem a função de isolar a complexidade dos dispositivos da camada de sistema de arquivos e da aplicação. Isto permite a comunicação de processos com qualquer dispositivo. A camada device driver trata das questões relacionadas a velocidade de operação, unidade de transferência, e demais detalhes dos dispositivos.

## **Teclado**

O teclado é utilizado para entrada de caracteres que são interpretados no programa e executados no computador. Existem diferentes tipos de teclado, cada um com funcionamento interno diferente. Os teclados possuem um microprocessador em seu interior, que interpreta a forma como as teclas são pressionadas. Quando é pressionada uma tecla, uma pequena corrente elétrica passa pelo circuito que está logo abaixo. O processador do teclado percebe o acontecido, verifica a posição do circuito em sua matriz e a letra ou comando correspondente, que consta em sua memória. Por exemplo, quando é pressionada a tecla “A”, o chip processador do teclado percebe que a posição na matriz correspondente a tecla “A” está energizada e envia a informação para ser apresentada na tela.

## **Mouse**

O mouse é um dispositivo de entrada do computador com botões de controle (geralmente dois ou três). No interior do mouse existe um controlador que processa os sinais dos sensores, determinando desta forma a sua posição. Quando o mouse muda de posição, um pacote de dados é enviado ao computador. No computador tem um driver que, ao receber o pacote de dados do mouse, os decodifica de modo que eles possam ser usados pelo computador.

## **Monitor de vídeo**

O monitor apresenta graficamente as informações, permitindo a comunicação direta do usuário com o sistema do computador. Atualmente existem diversas tecnologias de monitores. Independente da tecnologia os monitores recebem os sinais da placa de vídeo, que é conectada diretamente na placa-mãe do computador. A placa de vídeo que é a responsável por processar todas as informações de vídeo, ou seja, as informações apresentadas na tela do monitor.

## **Disco Rígido**

O disco rígido é um dispositivo de ES cuja função é armazenar dados permanentemente. Isto significa que quando algum arquivo é armazenado, ele não se perde com o desligamento da máquina (como acontece com a memória RAM). Os dados são guardados em uma mídia magnética.

## **Acesso Direto a Memória (DMA)**

O DMA é um recurso da placa mãe que permite aos periféricos terem acesso direto à memória RAM, sem sobrecarregar o processador. Com o DMA, as transferências de dados ocorrem sem a intervenção da CPU a cada byte que é transferido. Desta forma, a transferência de dados ocorre de forma muito mais rápida. Muitos sistemas de hardware usam o processo DMA, incluindo controladores de disco, placas de vídeo, placas de rede e placas de som.

Este método de transferência de dados ocorre em canais específicos de DMA. Existem 8 canais de DMA, que estão numerados de 0 a 7. Nos canais de 0 a 3 as transferências ocorrem a 8 bits, e estes canais pretendem garantir a compatibilidade com periféricos mais antigos. Nos demais canais, as transferências são feitas a 16 bits.



## Referência

Pereira, Adriana Soares. **Sistemas operacionais** / Adriana Soares Pereira, Elisa Maria Vissotto, Roberto Franciscatto. – Frederico Westphalen : Universidade Federal de Santa Maria, Colégio Agrícola de Frederico Westphalen, 2015.110 p. : il.ISBN 978-85-63573-77-3.

Maziero (2017), Carlos A. **Sistemas Operacionais: Conceitos e Mecanismos**. Disponível em: < <http://wiki.inf.ufpr.br/maziero/lib/exe/fetch.php?media=so:so-livro.pdf>>

Tanenbaum, A. S., & Machado Filho, N. (1995). **Sistemas operacionais modernos** (Vol. 3). Prentice-Hall.

Encerra aqui o trecho do livro disponibilizado para esta Unidade de Aprendizagem. Na Biblioteca Virtual da Instituição, você encontra a obra na íntegra.

Conteúdo:



SOLUÇÕES  
EDUCACIONAIS  
INTEGRADAS



# Dica do Professor

---

Na aquisição de um computador, é preciso considerar uma série de fatores antes de escolher entre os diferentes tipos de processadores, para que se obtenha um melhor custo-benefício.

Nesta Dica do Professor, você verá alguns pontos bem importantes sobre a estrutura de um computador para que possa refletir no momento em que for adquirir um.

Acompanhe a seguir.



Aponte a câmera para o código e acesse o link do conteúdo ou clique no código para acessar.



# Na prática

Uma tarefa importante para quem trabalha com infraestrutura de computadores é entender a arquitetura que esses computadores possuem para conseguir realizar um balanceamento de custo e benefício, extraindo da máquina o melhor possível.

Flynn (1972) classificou essas máquinas em grupos, de acordo com a capacidade de execução de instruções e acesso a dados:

- \* SISD – *Single Instruction, Single Data*: fluxo único de instruções e de dados.
- \* SIMD – *Single Instruction, Multiple Data*: fluxo único de instruções e múltiplo de dados.
- \* MIMD – *Multiple Instruction, Multiple Data*: fluxo múltiplo de instruções e de dados.

Analisando isso, pode parecer que, tendo esses três tipos de máquinas, deve-se sempre priorizar a MIMD, mas não é exatamente assim.

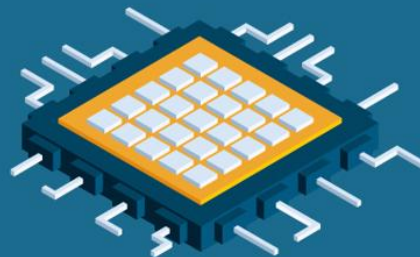
Para compreender essa questão, verifique o exemplo a seguir sobre a utilização de máquinas SIMD, Na Prática.

# Computadores SIMD

## *(Single Instruction, Multiple Data)*

Computadores do tipo **MIMD** (*Multiple Instruction, Multiple Data*) permitem a realização de diversas instruções ao mesmo tempo, todas independentes e utilizando múltiplos dados. Isso é muito bom para melhoria da eficiência quando se pensa em programação paralela e distribuída.

Contudo, algumas máquinas ainda são formadas por **SIMD** (*Single Instruction, Multiple Data*), que não têm essa capacidade de lidar com múltiplas instruções, mas **possuem uma quantidade maior de unidades lógicas e aritméticas**.



Isso possibilita a realização de um maior número de cálculos, como se um dispositivo permitisse uma única pessoa apertar o mesmo botão de operação em diversas calculadoras, mesmo que pudesse digitar valores diferentes em cada uma.

# Saiba mais

---

Para ampliar o seu conhecimento a respeito desse assunto, veja abaixo as sugestões do professor:

## CPU: UC, ULA e registradores

No vídeo a seguir, são apresentadas informações sobre a arquitetura de computadores, trazendo conceitos sobre a unidade de controle, a unidade lógica e aritmética e os registradores. Confira.



Aponte a câmera para o código e acesse o link do conteúdo ou clique no código para acessar.

## Funcionamento básico da CPU

No *link* indicado, saiba mais como se dá o Funcionamento básico da CPU e qual é a sua importância na prática.



Aponte a câmera para o código e acesse o link do conteúdo ou clique no código para acessar.

## Arquiteturas paralelas: taxonomia de Flynn

Proposta em 1966, a taxonomia de Flynn é utilizada para classificar sistemas de processamento paralelo. Saiba mais no vídeo a seguir.



Aponte a câmera para o código e acesse o link do conteúdo ou clique no código para acessar.

# High Frequency Trading e computação | Nerdologia Tech



Aponte a câmera para o código e acesse o link do conteúdo ou clique no código para acessar.

# Vídeo - Montagem de Computador

---

Vídeo - COREI9



Aponte a câmera para o código e acesse o link do conteúdo ou clique no código para acessar.

## — ACSO - Exercícios unidade 3 —

- 1) A CPU, por ser uma parte de grande importância e complexidade no computador, é formada por diversos componentes, e cada um deles possui uma função específica.

Sobre esses componentes, é correto afirmar que:

- A) os registradores são um tipo de memória que tem acesso mais fácil que a memória principal e capacidade de armazenamento maior que a memória cache.
- B) os barramentos são estruturas utilizadas exclusivamente para conectar os componentes da CPU.
- C) a unidade lógica e aritmética é a unidade que contém o raciocínio lógico do programa e, por isso, ordena as instruções que precisam ser executadas.
- D) o barramento de dados é o barramento utilizado para armazenar os endereços de origem e destino dos dados.
- E) a unidade de controle é uma espécie de gerente do computador, ela sequencia a execução das instruções e faz a leitura da memória principal.

- 2) Entre os componentes que fazem parte da CPU de um computador estão os registradores, a memória principal e a unidade lógica e aritmética (ULA).

Sobre esses componentes, analise as alternativas a seguir e assinale a correta:

- A) A ULA efetua cálculos lógicos e aritméticos e armazena a resposta desses cálculos diretamente na memória principal.
- B) Registradores são um tipo de memória. Entre suas funções está armazenar valores que serão enviados para a ULA.
- C) É função da ULA buscar informações na memória principal para efetuar o processamento de cálculos aritméticos.
- D) Os registradores podem ser do tipo dados, endereços, controle e entrada e saída.
- E) Registradores do tipo dado armazenam os dados que serão enviados para a ULA.

- 3) Assim como todos os componentes do computador, o barramento tem uma função de bastante destaque, sendo responsável por toda conexão entre os dispositivos do computador. Cada barramento possui uma função e um tipo específico. Dessa forma, é correto inferir que:
- A) os barramentos que conectam a ULA, a unidade de controle, a porta serial e o modem são exemplos de barramentos de caminho comum.
  - B) um exemplo de barramento de E/S é a ligação do processador com a memória RAM, uma vez que a memória RAM é externa ao processador.
  - C) um exemplo de terminologia para a nomenclatura de barramento, que é utilizada apenas em computadores servidores, é barramento de expansão.
  - D) barramento local é o barramento que conecta dispositivos periféricos com a CPU.
  - E) barramento externo é aquele que é localizado na parte externa do computador, como, por exemplo, um cabo que leva imagem para o monitor.
- 4) Quando foram lançados os processadores 386, percebeu-se que, embora o processador tivesse evoluído muito, os computadores ainda não tinham atingido a *performance* esperada. Para resolver esse problema, uma solução tecnológica foi encontrada.

Que solução foi essa?

- A) Aumentou-se o tamanho das memórias RAM dos computadores, fazendo com que se reduzisse o acesso à memória secundária.
  - B) Aumentou-se o tamanho da memória ROM, evitando a perda de dados importantes.
  - C) Incluíram-se novos registradores para que o acesso à memória RAM fosse reduzido.
  - D) Criou-se uma memória acoplada ao processador, que facilitou o acesso a informações que são usadas constantemente, reduzindo o acesso à memória RAM.
  - E) Criou-se uma memória acoplada ao processador, reduzindo o acesso à memória secundária.
- 5) O processo executado pelo computador para a realização de uma operação lógica ou aritmética é chamado de caminho de dados. Considerando uma instrução do tipo registrador-registrador, analise as alternativas a seguir e assinale aquela que representa um caminho de dados possível:

- A)** Buscar operandos nos registradores; levar os operandos até a entrada da ULA; a ULA efetua alguma operação com esses operandos; o resultado é armazenado em um dos registradores.
- B)** Buscar operandos nos registradores; levar os operandos até a entrada da ULA; a ULA efetua alguma operação com esses operandos; o resultado é armazenado em um dos registradores e posteriormente na memória principal.
- C)** Buscar operandos na memória principal; levar os operandos até a entrada da ULA; a ULA efetua alguma operação com esses operandos; o resultado é armazenado em um dos registradores.
- D)** Buscar operandos na memória cache; levar os operandos até a entrada da ULA; a ULA efetua alguma operação com esses operandos; o resultado é armazenado em um dos registradores.
- E)** Buscar operandos nos registradores; levar os operandos até a entrada da ULA; a ULA efetua alguma operação com esses operandos; o resultado é armazenado em um dos registradores e posteriormente na memória cache.



## — ACSO - Desafio em GRUPO unidade 3 —

Quando o assunto é evolução, pode-se dizer que a Informática está sempre um passo à frente. Assim, desde o surgimento da primeira CPU, busca-se cada vez mais eficiência, já que, a cada dia, exige-se um maior poder de processamento das máquinas.

Pensando nisso, para este Desafio, imagine que você trabalha no setor de infraestrutura de uma empresa de Tecnologia da Informação. Bianualmente, a empresa efetua a troca dos equipamentos de TI para garantir que a *performance* das máquinas não atrapalhe o desempenho dos profissionais que as utilizam como meio de trabalho.

- Neste ano, um colega da sua equipe propôs a compra de computadores com processadores *Intel Core i7*, por serem de última geração.

Para ele, ao comprar esse tipo de computador, o desempenho das máquinas estaria garantido.



Diante da situação colocada, você acha que o pensamento do seu colega em relação ao ganho de desempenho exclusivamente com a aquisição de processadores superpotentes está correto? Justifique.

\* Caso discorde dele, apresente a justificativa de forma a esclarecer por que comprar apenas processador de última geração não garante o desempenho.

\* Caso concorde com ele, apresente uma justificativa para que a empresa faça um investimento em processadores de última geração.