



ARQUITETURA E ORGANIZAÇÃO DE COMPUTADORES - CPU



ARQUITETURA E ORGANIZAÇÃO DE COMPUTADORES - CPU

Sumário:

1. Introdução	03
2. Hardware e Software	04
3. CPU- Unidade Central de Processamento	12
4. Processadores Intel	12
5. Processadores Intel – Servidores	14
6. Conjunto de Instruções	15
7. Unidade de Controle – UC	15
8. Unidade Lógica e Aritmética – ULA	16
9. Registradores	16



Introdução

Computador é uma máquina (conjunto de partes eletrônicas e eletromecânicas) capaz de sistematicamente coletar, manipular e fornecer os resultados da manipulação de dados para um ou mais objetivos. Esta máquina recebe dados através de um meio de entrada, processa-os sob o controle de um programa. Produz resultados e apresenta através de um meio de saída.

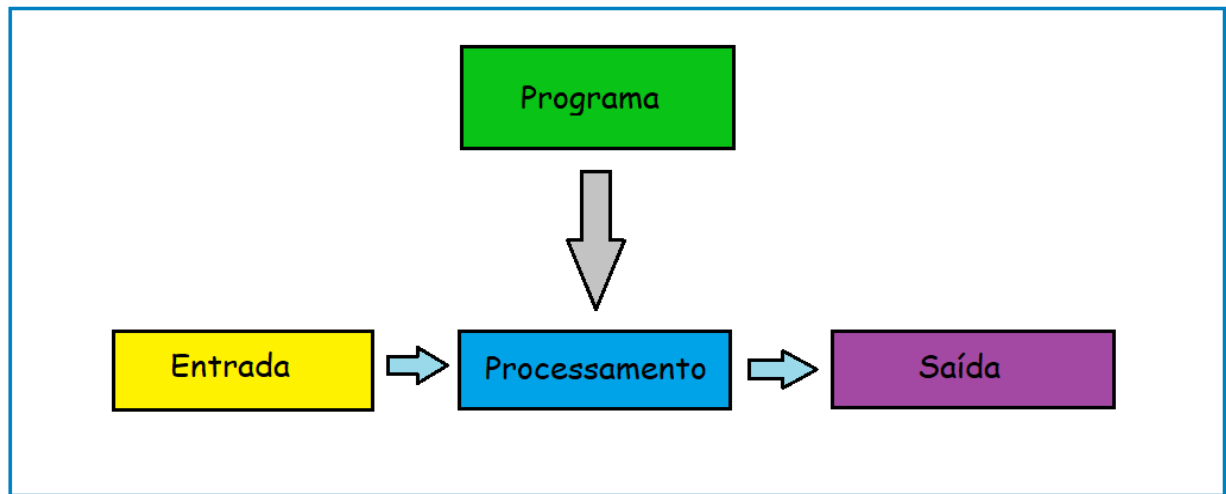
Por ser uma máquina composta de vários circuitos e componentes eletrônicos, também é chamado de equipamento de processamento eletrônico de dados.

O esquema básico de um processamento de dados (manual ou automático) resulta na informação. Contudo, os dados precisam ser processados para que algum resultado tenha significado para alguém ou para o próprio computador. O computador processa os dados, orientado por um conjunto de instruções, para produzir resultados completos com um mínimo de intervenção humana. Essa sequência de instruções é denominada algoritmo, o qual pode ser definido como um conjunto de regras expressas por uma sequência lógica finita de instruções, que resolvem um problema específico.

Um ou mais algoritmos compõem o que conhecemos como programa de computador, conhecido como software.

Dentre os vários benefícios do computador, podemos citar:

- a) grande velocidade no processamento e disponibilização de informações;
- b) precisão no fornecimento das informações;
- c) adequação para execução de tarefas repetitivas;
- d) redução de custos operacionais;
- e) compartilhamento de dados.



Dispositivos de **entrada** são os equipamentos através dos quais podemos introduzir dados no computador. Alguns permitem a intervenção direta do homem, como por exemplo, o teclado.

Processamento pode ser definido como sendo a maneira pela qual os dados de entrada serão organizados, modificados, transformados ou agrupados de alguma forma, gerando-se assim uma informação de saída.

Dispositivos de **saída** são os equipamentos através dos quais são geradas as informações resultantes do processamento. Por exemplo, o monitor de vídeo e a impressora.

Hardware e Software:

Para que um computador funcione adequadamente, são necessários dois itens indispensáveis: o Hardware e Software. Hardware é o nome que se dá para toda parte física do computador, como por exemplo: teclado, mouse, caixas de som, fios, cabos etc. Já o software, é o nome que se dá a toda parte lógica do computador, ou seja, os programas que você vê funcionar na tela e que dão “vida” ao computador. Software é o conjunto de programas (incluído o Sistema Operacional), necessário ao funcionamento do hardware.



Hardware de Microcomputador

O hardware de um microcomputador é formado basicamente por:

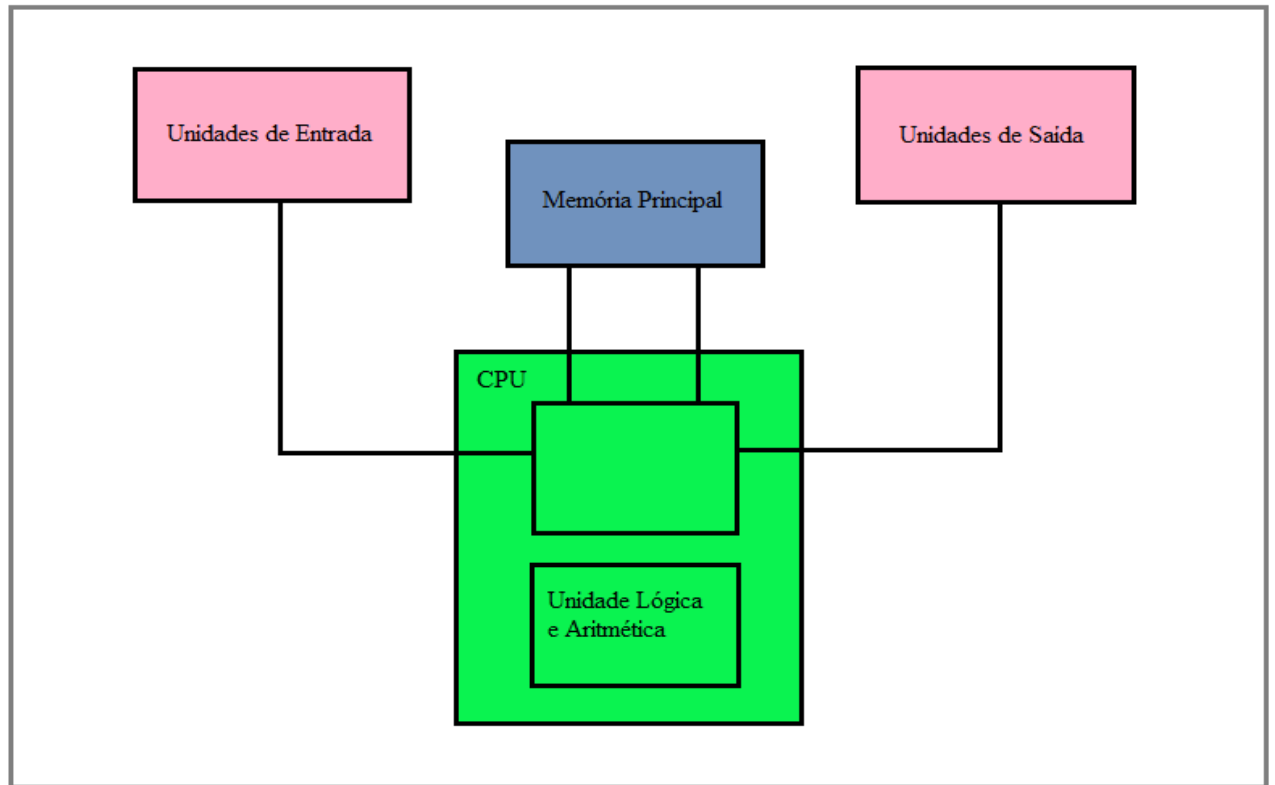
- Sistema central
- ✓ CPU
- ✓ Memória Principal
- ✓ Barramentos, circuitos eletrônicos, placas de expansão etc.
- Periféricos: dispositivos de Entrada e Saída (E/S) ou Input Output (I/O).

Existem basicamente dois modelos de arquitetura de computadores:

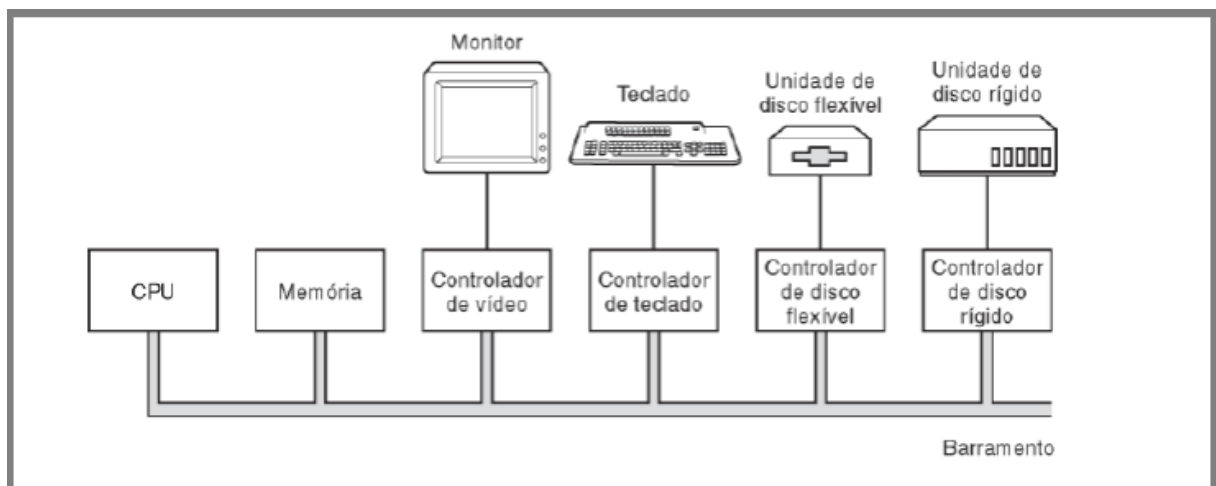
- Arquitetura de Von Neumann, e
- Arquitetura de Harvard.

Arquitetura de Von Neumann é a base para todos os computadores de hoje em dia. A Arquitetura de computador de Von Neumann se caracteriza pela possibilidade de uma máquina digital armazenar seus programas no mesmo espaço de memória que os dados, podendo assim manipular tais programas. Esta arquitetura é um projeto modelo de um computador digital de programa armazenado que utiliza uma unidade de processamento (CPU) e uma de armazenamento ("memória") para comportar, respectivamente, instruções e dados.

Arquitetura de Von Neumann:

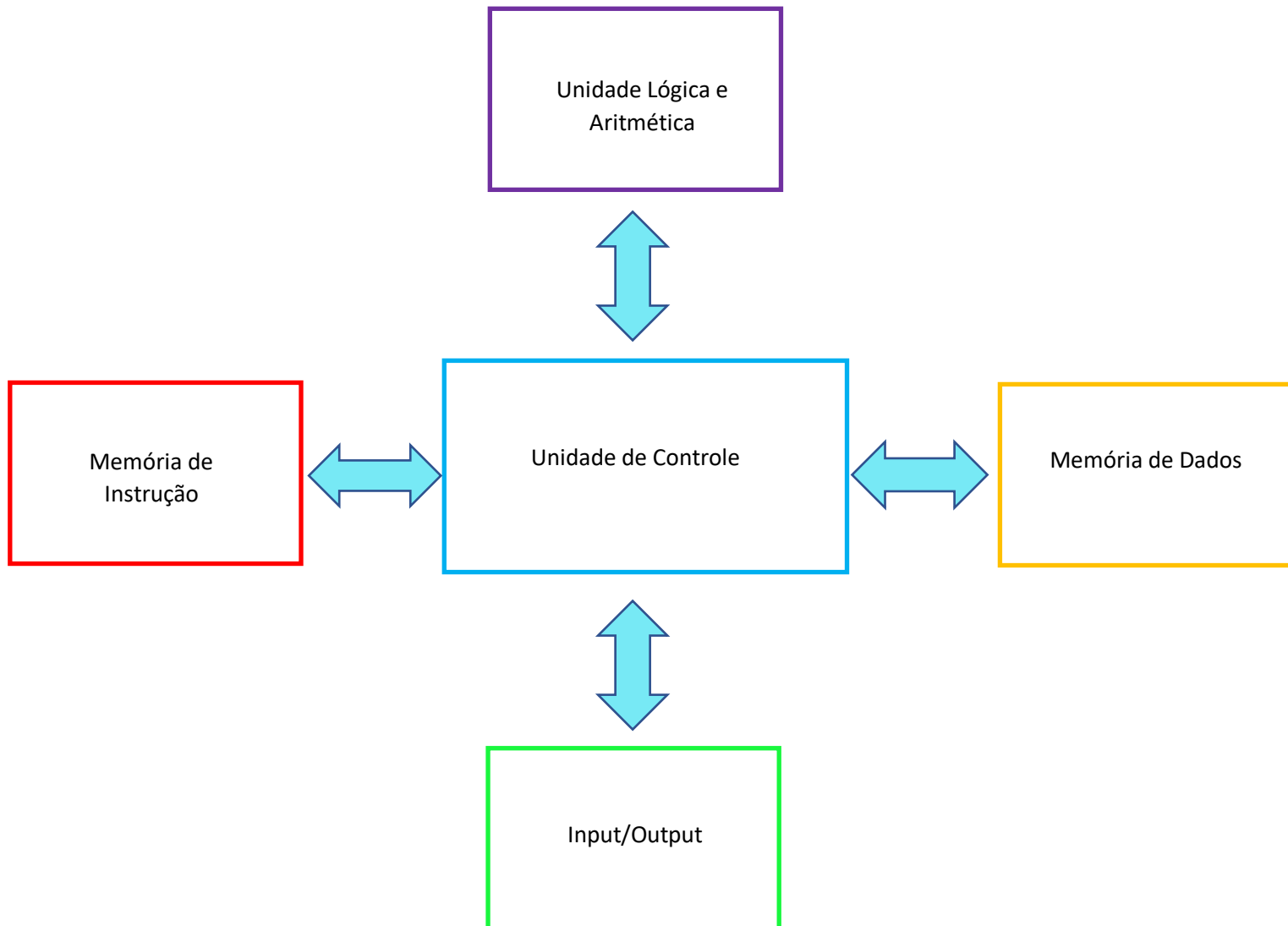


Componentes: Processador (CPU), Memória, Periféricos (I/O), Barramentos (bus).



Na figura acima, podemos observar que cada periférico tem seu controlador e a comunicação entre os componentes do computador acontece através do barramento.

Arquitetura de Harvard:

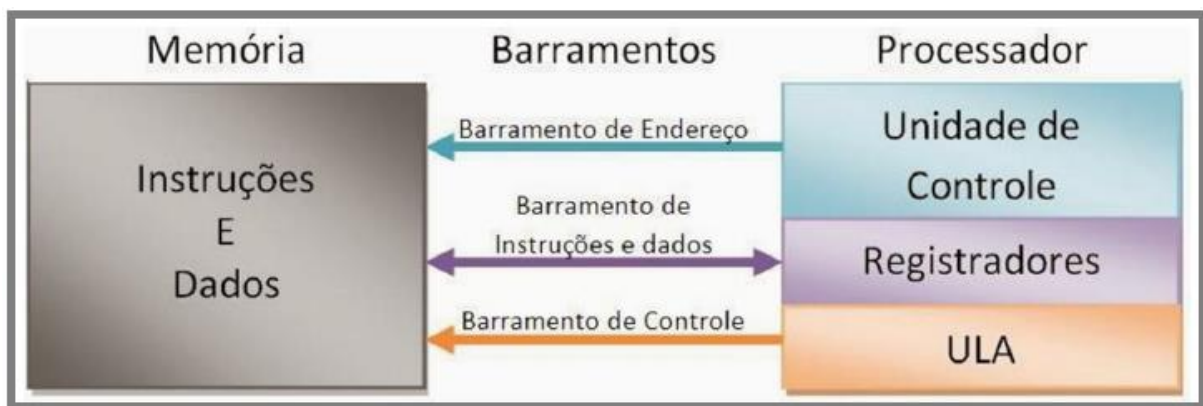


A Arquitetura de Harvard baseia-se em um conceito mais atual, o qual surgiu da necessidade de melhorar a performance do microcontrolador. Na arquitetura de Harvard existem memórias separadas para dados e instruções.

Barramento

Barramento ou Bus é um conjunto de linhas de comunicação que permitem a interligação entre dispositivos, é um caminho comum, por onde trafegam os dados, interligando CPU e Memória. Esses dados podem ser os dados propriamente ditos, endereços ou sinais de controle.

A largura do barramento, número de bits, é importante pois define a quantidade de dados que pode ser transmitida de uma única vez.



Barramento de Endereço:

Indica o local onde os processos devem ser extraídos e para onde devem ser enviados após o processamento. O barramento de endereço permite acesso a determinada palavra na memória. A quantidade de memória endereçável depende do número de linhas de conexão (bits do barramento). Se o barramento tiver n bits, será possível endereçar 2^n palavras (bytes).

Barramento de Dados:

Como o próprio nome já deixa a entender, é por este tipo de barramento que ocorre as trocas de dados no computador, tanto enviados quanto recebidos. É composto de diversas linhas de conexão, cada uma delas transportando 1 bit de cada vez. O número de linhas de conexão depende do tamanho da palavra utilizada pelo computador. Se a palavra tiver 32 bits (4 bytes), precisamos de um barramento de dados de 32 linhas de conexão, de modo que todos os 32 bits possam ser transmitidos ao mesmo tempo.



Barramento de Controle:

Transfere os sinais de controle que ativam ou desativam os dispositivos, que selecionam determinado modo de operação ou sincronizam os circuitos. O barramento de controle proporciona a comunicação entre a CPU e a memória. O número de linhas de conexão usadas no barramento de controle depende do número total de comandos de controle de que o computador precisa. Se o computador tiver 2^m de ações de controle, precisaremos de m linhas de conexão para o barramento de controle, pois m bits podem definir 2^m de operações diferentes.

Conectando dispositivos de E/S

Os dispositivos de entrada e saída não podem ser conectados diretamente aos barramentos que conectam a CPU e a memória porque sua natureza difere da CPU e da memória. Esses dispositivos são magnéticos eletromecânicos ou ópticos, enquanto a CPU e a memória são eletrônicos.

Os dispositivos de E / S funcionam a uma velocidade muito menor e algum tipo de intermediário é necessário para lidar com essa diferença.

Portanto, os dispositivos de E / S são conectados aos barramentos por meio de controladores de E / S ou interfaces. Há um controlador específico para cada dispositivo de E / S (controlador de vídeo de impressora de teclado etc.)

Quantidades em computação

Bit (b)

Bit (dígito binário) é a menor unidade de memória usada pelo computador. Tem esse nome porque representa apenas 2 números 0 e 1 (zero e um) chamados dígitos binários.

Abreviação: b

O bit é utilizado para medir a taxa de transferência de dados de algum sistema.



Byte (B)

1 (um) byte é uma unidade formada pelo conjunto de 8 bits (1 byte = 8 bits).

Abreviação: B

Para compreender de forma mais clara, vejamos o exemplo a seguir:

- Cada letra digitada em um computador equivale a 8 bits ou 1 byte
- Sendo assim, ao digitar a palavra **ROMA** estamos utilizando **32 bits** ou **4 bytes**

A palavra ROMA tem 4 letras, logo a conta fica assim:

4 letras x 8 bits = 32 bits

ou

4 letras x 1 byte = 4 bytes

Kilobyte (KB)

1 (um) kilobyte é uma unidade formada pelo conjunto de 1024 bytes (1 kilobyte = 1024 bytes).

Abreviação: KB

Megabyte (MB)

1 (um) megabyte é uma unidade formada pelo conjunto de 1024 kilobytes (1 megabyte = 1024 kilobytes).

Abreviação: MB

No passado, 1 megabyte era considerado uma grande quantidade de memória. Um bom exemplo são os disquetes que foram amplamente usados na última década e podem suportar até 144 MB, o que equivale a um pequeno livro. Outro tipo de mídia que foi bastante utilizado eram os CDs que podiam armazenar até 700 megabytes.



Gigabyte (GB)

1 (um) gigabyte é uma unidade formada pelo conjunto de 1024 megabytes (1 gigabyte = 1024 megabytes).

Abreviação: GB

Gigabyte é atualmente uma das unidades de medida mais utilizadas. Por exemplo, temos computadores de alta definição cuja capacidade de armazenamento é definida em gigabytes. Outro exemplo de mídia são os DVDs, que geralmente podem armazenar até 47 GB, o que equivale a 4700 MB.

Para ter uma ideia melhor de um gigabyte, você pode localizar cerca de 16 horas de música ou 320 fotos de alta qualidade

Terabyte (TB)

1 (um) terabyte é uma unidade formada pelo conjunto de 1024 gigabytes (1 terabyte = 1024 gigabytes).

Abreviação: TB

Ter um computador capaz de armazenar 1 terabyte de dados foi muito incomum por um período muito curto, mas tornou-se cada vez mais comum com o desenvolvimento da tecnologia.

CPU - Unidade Central de Processamento

A CPU ou CPU (Unidade Central de Processamento) é um chip microprocessador construído e programado pelo fabricante para executar instruções. É o cérebro do computador.

Responsável por processar e executar programas armazenados na memória principal e suas principais funções são executar instruções e operações de controle no computador.

Executa instruções internas (firmware registrado pelo fabricante) de acordo com as instruções externas recebidas dos programas.

Todos os processos que ocorrem em um computador são controlados pela CPU, que gerencia todos os recursos disponíveis para o processamento dos dados.

Ele é conectado à placa-mãe ou *mainboard* que está localizada dentro do gabinete do computador.

Principais fabricantes de microprocessadores: Intel AMD Motorola (Macintosh) IBM Sun VIA Power PC etc.

Microprocessadores de smartphone: Samsung (Exynos) Nvidia (Tegrax) Apple (Axe) Qualcomm (snapdragon) Intel (Atom)

Microprocessadores de PC: Intel Core i9 Core i7 Core i5 Core i3 Pentium 4 Xeon Celeron Sempron Athlon Spark Motorola 68000 etc.

Linha de processadores Intel:

Intel® Core™ Processors	Intel® Pentium® Processor	Intel® Celeron® Processor
Intel® Xeon® Processors	Intel® Xeon Phi™ Processors	Intel® Itanium® Processor
Intel Atom® Processor	Intel® Quark™ SoC	

Linha de processadores Intel Core – Desktops e Notebooks

Intel® Core™ X-series Processors	6th Generation Intel® Core™ m Processors
8th Generation Intel® Core™ i7 Processors	5th Generation Intel® Core™ i7 Processors
8th Generation Intel® Core™ i5 Processors	5th Generation Intel® Core™ i5 Processors
8th Generation Intel® Core™ i3 Processors	5th Generation Intel® Core™ i3 Processors
7th Generation Intel® Core™ i7 Processors	5th Generation Intel® Core™ M Processors
7th Generation Intel® Core™ i5 Processors	4th Generation Intel® Core™ i7 Processors
7th Generation Intel® Core™ i3 Processors	4th Generation Intel® Core™ i5 Processors
7th Generation Intel® Core™ m Processors	4th Generation Intel® Core™ i3 Processors
6th Generation Intel® Core™ i7 Processors	Legacy Intel® Core™ Processors
6th Generation Intel® Core™ i5 Processors	
6th Generation Intel® Core™ i3 Processors	

Linha de processadores Intel Xeon – Servidores

Intel® Xeon® Scalable Processors	Intel® Xeon® Processor E3 v5 Family
Intel® Xeon® Processor E7 v4 Family	Intel® Xeon® Processor E3 v4 Family
Intel® Xeon® Processor E7 v3 Family	Intel® Xeon® Processor E3 v3 Family
Intel® Xeon® Processor E7 v2 Family	Intel® Xeon® Processor E3 v2 Family
Intel® Xeon® Processor E7 Family	Intel® Xeon® Processor E3 Family
Intel® Xeon® Processor E5 v4 Family	Intel® Xeon® Processor D Family
Intel® Xeon® Processor E5 v3 Family	Intel® Xeon® Processor W Family
Intel® Xeon® Processor E5 v2 Family	Legacy Intel® Xeon® Processors
Intel® Xeon® Processor E5 Family	
Intel® Xeon® Processor E3 v6 Family	

Processadores Intel – Servidores

Product Name	Status	Launch Date	# of Cores	Max Turbo Frequency	Processor Base Frequency	Cache	Compare All None
Intel® Xeon® Processor E7-8894 v4	Launched	Q1'17	24	3.40 GHz	2.40 GHz	60 MB	<input type="checkbox"/>
Intel® Xeon® Processor E7-8893 v4	Launched	Q2'16	4	3.50 GHz	3.20 GHz	60 MB	<input type="checkbox"/>
Intel® Xeon® Processor E7-8891 v4	Launched	Q2'16	10	3.50 GHz	2.80 GHz	60 MB	<input type="checkbox"/>
Intel® Xeon® Processor E7-8890 v4	Launched	Q2'16	24	3.40 GHz	2.20 GHz	60 MB	<input type="checkbox"/>
Intel® Xeon® Processor E7-8880 v4	Launched	Q2'16	22	3.30 GHz	2.20 GHz	55 MB	<input type="checkbox"/>
Intel® Xeon® Processor E7-8870 v4	Launched	Q2'16	20	3.00 GHz	2.10 GHz	50 MB	<input type="checkbox"/>
Intel® Xeon® Processor E7-8867 v4	Launched	Q2'16	18	3.30 GHz	2.40 GHz	45 MB	<input type="checkbox"/>
Intel® Xeon® Processor E7-8860 v4	Launched	Q2'16	18	3.20 GHz	2.20 GHz	45 MB	<input type="checkbox"/>
Intel® Xeon® Processor E7-4850 v4	Launched	Q2'16	16	2.80 GHz	2.10 GHz	40 MB	<input type="checkbox"/>
Intel® Xeon® Processor E7-4830 v4	Launched	Q2'16	14	2.80 GHz	2.00 GHz	35 MB	<input type="checkbox"/>
Intel® Xeon® Processor E7-4820 v4	Launched	Q2'16	10		2.00 GHz	25 MB	<input type="checkbox"/>



Conjunto de Instruções:

CPUs diferem no tipo de estrutura interna da tecnologia usada na produção e, mais importante, seu conjunto de instruções (microcódigo). Conjunto de instruções é basicamente um programa escrito para controlar a CPU e dificilmente pode ser executado diretamente no outra CPU diferente.

Processadores feitos por empresas diferentes geralmente têm conjuntos de instruções diferentes. Processadores da mesma empresa de modelos diferentes também podem ter conjuntos de instruções diferentes.

Unidade de Controle – UC:

Assume toda a tarefa de controlar as ações que devem ser realizadas pelo computador controlado por todos os outros componentes de sua arquitetura. A UC que deve garantir a correta execução dos programas e utilização dos dados correto na operação que os trata.

É a parte da CPU que é responsável por gerenciar todas as atividades do computador.

Responsável por gerar a cadência dos pulsos de sincronização elétrica emitidos para os demais componentes do sistema, que indica o relógio (ciclos por segundo) medido em Hz e a frequência com que ocorrem os ciclos. Algumas instruções usam um único ciclo do relógio (o relógio) para permitir que outros se desgastem

Eles coordenam quais programas precisam indicar o que a UC deve fazer e quando.

A UC procura a memória principal de cada instrução do programa em execução, bem como interpreta os dados envolvidos nessa instrução e estabelece as correspondentes ligações elétricas na ULA- Unidade Lógica e Aritmética.

Funções da UC

- Controlar a E/S (I/O - Input/Output);
- Executar as instruções;
- Comandar o funcionamento da ULA; e
- Informar às demais unidades o que fazer e quando fazer.



Unidade Lógica e Aritmética – ULA

A ULA é uma peça indispensável da CPU e dos mais simples microprocessadores.

A ULA executa operações lógicas, aritméticas e de deslocamento. Já as ULAs modernas executam operações tanto com inteiros, como com números reais.

- Operações aritméticas: executa instruções aritméticas, bem como 4 operações básicas.
 - Operações lógicas como NOT AND OR etc.
 - Operações de deslocamento: podem ser deslocamentos lógicos e deslocamentos aritméticos
- Mudanças lógicas padrões de bits à esquerda ou à direita A aritmética se aplica a inteiros para multiplicar e dividir por 2.

Registradores:

Eles são pequenos pedaços de memória localizados dentro do processador e são usados para armazenar temporariamente dados de endereço de memória e instruções enquanto o processador está sendo gerenciado.

Os registradores são compatíveis com UC e ULA no processamento de instruções e são as memórias mais rápidas e caras do computador. A maioria das operações é realizada em registradores.

O tamanho dos registradores da CPU determina a quantidade de dados que podem ser processados de uma vez, o tamanho dos números que são manipulados e a velocidade com que as operações são realizadas.

Quanto maior o número de registradores e quanto maior seu número nas CPUs, mais flexibilidade os programadores terão e maior o poder de processamento dos processadores de 32 ou 64 bits, porque o tamanho dos registros de memória é de 32 ou 64 bits.

Data Logger (Registrador de Dados) - Loggers que armazenam dados (entradas e / ou resultados) durante as operações na ULA. Chamados de R0 a Rn. Facilita operações complexas de hardware.



Registrador de instrução (RI) - registro que armazena as instruções de leitura da memória em execução na CPU.

Contador de programa (PC) - Registrador que armazena o endereço da instrução que está sendo executada. Após a execução da instrução, o contador é incrementado para indicar o endereço na memória da próxima instrução a ser executada.