

INTRODUÇÃO A ARQUITETURA DE COMPUTADORES

Professor: Msc, Mário Peixoto

UNIDADE CENTRAL DE PROCESSAMENTO

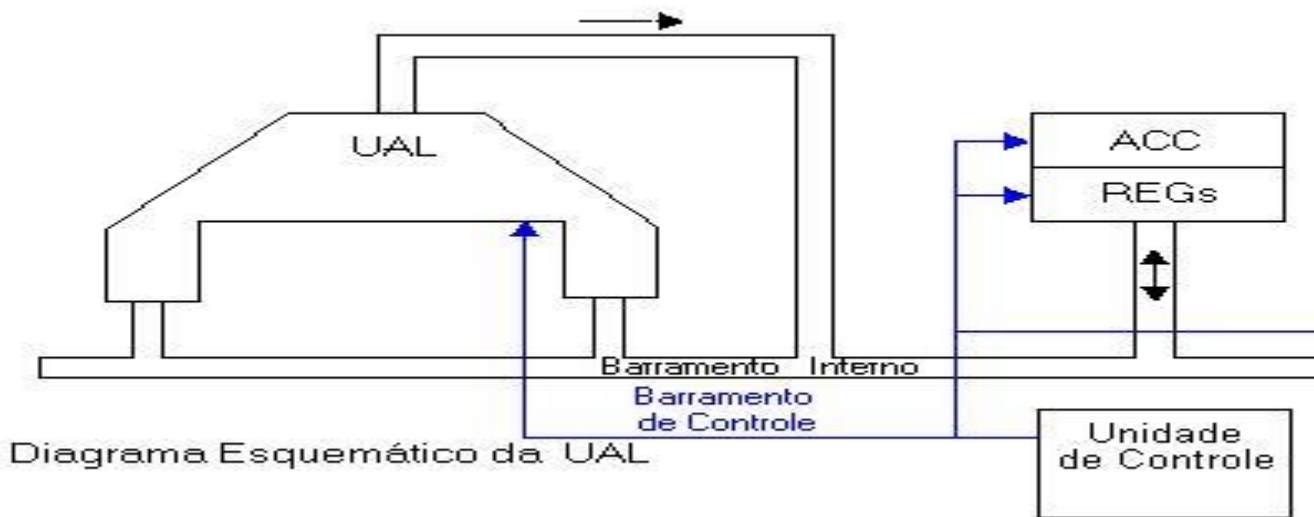
- ✖ A Introdução : Não importa o tamanho do computador e não importa a performance, a UCP(Unidade Central de Processamento) faz parte de todos os computadores concebidos de acordo com o projeto de von Neumann, uma coisa é fato, lembrem-se sempre da UCP como o “cérebro “ do computador.

UNIDADE CENTRAL DE PROCESSAMENTO

- ✖ A Unidade Central de Processamento - UCP (em inglês, Central Processing Unity - CPU) é a responsável pelo processamento e execução dos programas armazenados na Memória primária.
- ✖ As funções da UCP são: executar as instruções e controlar as operações no computador, instruídas por um sistema operacional.

UCP - DIVISÃO

- ✖ A UCP é composta de duas partes:
- ✖ **UAL - Unidade Aritmética e Lógica** - tem por função a efetiva execução das instruções.

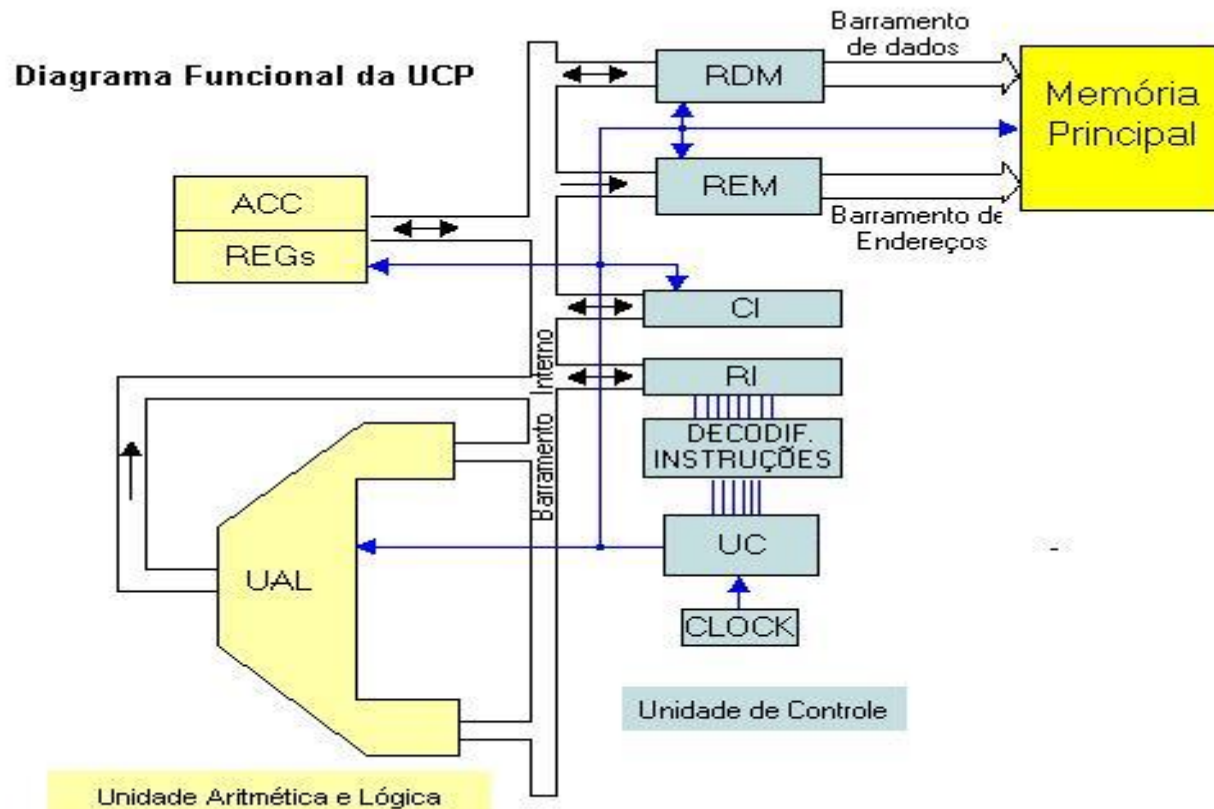


UCP - DIVISÃO

- ✖ **UC - Unidade de Controle** - tem por funções a busca, interpretação e controle de execução das instruções, e o controle dos demais componentes do computador

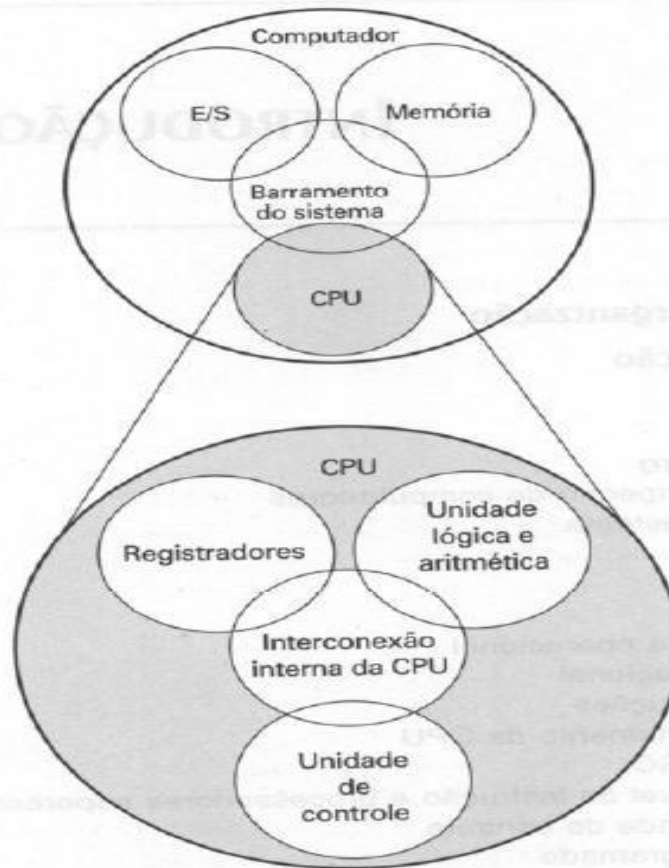
UC- COMO AFINAL FUNCIONA A UCP?

✖ Diagrama esquemático de uma UCP:



ARQUITETURA DE COMPUTADORES SEGUNDO WILLIAN STALLINGS.

- ✖ Willian Stallings no seu livre (Arquitetura e Organização de Computadores) define o projeto de um computador dessa maneira :



A ARQUITETURA DE COMPUTADORES DESCRITA POR STALLINGS...

O termo 'arquitetura de um computador' refere-se aos atributos de um sistema que são visíveis para o programador ou, em outras palavras, aos atributos que têm impacto direto sobre a execução lógica de um programa. O termo 'organização de um computador' refere-se às unidades operacionais e suas interconexões que implementam as especificações da sua arquitetura. Exemplos de atributos de arquitetura incluem o conjunto de instruções, o número de bits usados para representar os vários tipos de dados (por exemplo, números, caracteres), os mecanismos de E/S e as técnicas de endereçamento à memória. Atributos de organização incluem detalhes de hardware transparentes ao programador, tais como os sinais de controle, as interfaces entre o computador e os periféricos e a tecnologia de memória utilizada.

UCP- CONTINUANDO...

✖ Registradores Importantes na UCP

- + Na UC - CI Contador de Instruções (em inglês: PC - Program Counter) - armazena o endereço da próxima instrução a ser executada.
- + Na UC - **RI Registrador de Instrução** (em inglês: IR - Instruction Register) - armazena a instrução a ser executada.
- + Na UAL - **ACC Acumulador** (em inglês: ACC - Accumulator) - armazena os dados (de entrada e resultados) para as operações na UAL; o acumulador é um dos principais elementos que definem o tamanho da palavra do computador - o tamanho da palavra é igual ao tamanho do acumulador.

UCP - INSTRUÇÕES

- ✖ Para que um programa possa ser executado por um computador, ele precisa ser constituído de uma série de instruções de máquina e estar armazenado em células sucessivas na memória principal.
- ✖ A UCP é responsável pela execução das instruções que estão na memória.

EXECUTANDO PROGRAMAS

- ✖ Quem executa um programa é o hardware e o que ele espera encontrar é um programa em linguagem de máquina (uma sequência de instruções de máquina em código binário).
- ✖ A linguagem de máquina é composta de códigos binários, representando instruções, endereços e dados e está totalmente vinculada ao conjunto ("set") de instruções da máquina.

EXECUÇÃO DE PROGRAMAS...

- ✖ Um ser humano usa seu conhecimento e inteligência para traduzir uma tarefa complexa (tal como, por exemplo, a tarefa de buscar uma pasta num arquivo) numa série de passos elementares (identificar o móvel e gaveta onde está a pasta, andar até o móvel, abrir a gaveta, encontrar a pasta, retirar a pasta e fechar a gaveta).
- ✖ Para o computador, uma instrução precisa ser detalhada, dividida em pequenas etapas de operações, que são dependentes do conjunto de instruções do computador e individualmente executáveis.

EXECUÇÃO DE PROGRAMAS

- ✖ Fazendo um paralelo com linguagens de alto nível, o programa elaborado pelo programador (o código-fonte, composto de instruções complexas) precisa ser "traduzido" em pequenas operações elementares (primitivas) executáveis pelo hardware
- ✖ Cada uma das instruções tem um código binário associado, que é o código da operação.

FORMATO GERAL DE UMA INSTRUÇÃO

✗ Código da operação ou **OPCODE** – Código da Operação e Operando – **OP**.

- + **Código de Operação ou OPCODE** - identifica a operação a ser realizada pelo processador. É o campo da instrução cuja valor binário identifica (é o código binário) da operação a ser realizada. Este código é a entrada no decodificador de instruções na unidade de controle. Cada instrução deverá ter um código único que a identifique.
- + **Operando(s)** - é ou são o(s) campo(s) da instrução cujo valor binário sinaliza a localização do dado (ou é o próprio dado) que será manipulado (processado) pela instrução durante a operação. Em geral, um operando identifica o endereço de memória onde está contido o dado que será manipulado, ou pode conter o endereço onde o resultado da operação será armazenado. Finalmente, um operando pode também indicar um Registrador (que conterá o dado propriamente dito ou um endereço de memória onde está armazenado o dado). Os operandos fornecem os dados da instrução.

+

CONJUNTO DE INSTRUÇÕES

- ✘ Quando se projeta um *hardware*, define-se o seu conjunto ("set") de instruções - o conjunto de instruções elementares que o *hardware* é capaz de executar.
- ✘ O projeto de um processador é centrado no seu **conjunto ("set") de instruções**.
- ✘ Essa é uma das mais básicas decisões a ser tomada pelo Engenheiro de projeto. Quanto menor e mais simples for este conjunto de instruções, mais rápido pode ser o ciclo de tempo do processador.

CONJUNTO DE INSTRUÇÕES...

- ✖ Funcionalmente, um processador precisa possuir instruções para:
 - + operações matemáticas
 - + aritméticas: +, -, ×, ÷ ...
 - + lógicas: and, or, xor, ...
 - + de complemento
 - + de deslocamento
 - + Operações de movimentação de dados (memória <--> UCP, reg <--> reg)
 - + Operações de entrada e saída (leitura e escrita em dispositivos de E/S)
 - + Operações de controle (desvio de seqüência de execução, parada)

CONJUNTO DE INSTRUÇÕES...

- ✖ As estratégias de implementação de processadores são:
- ✖ **CISC - Complex Instruction Set Computer** - exemplo: PC, Macintosh; um conjunto de instruções maior e mais complexo, implicando num processador mais complexo, com ciclo de processamento mais lento;
- ✖ **RISC - Reduced Instruction Set Computer** - exemplo: Power PC, Alpha, Sparc; um conjunto de instruções menor e mais simples, implicando num processador mais simples, com ciclo de processamento rápido.

LEMBRE-SE...

- ✗ **Obs.:** adotaremos o termo **instrução** para as instruções de máquina ou em linguagem Assembly e **comando** para linguagens de alto nível.
- ✗ Há hoje uma crescente tendência a se utilizar um conjunto de instruções reduzido, de vez que os compiladores tendem a usar em geral apenas uma pequena quantidade de instruções. Há também vantagens na implementação do *hardware* - maior simplicidade, menor tempo de ciclo de instrução).

FINALMENTE, PARA FAZER UM PROCESSADOR VOCÊ APENAS PRECISA...

- ✖ a) Definir o conjunto de instruções (todas as possíveis instruções que o processador poderá executar)
 - definir formato e tamanho das instruções
 - definir as operações elementares
- b) Projetar os componentes do processador (UAL, UC, registradores, barramentos, ...)

PROJETO DO PROCESSADOR...

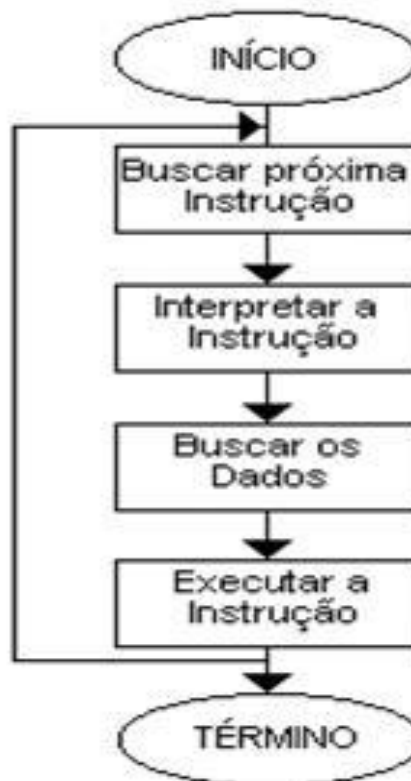
- ✖ Duas estratégias são possíveis na construção do decodificador de instruções da UC:
wired logic (as instruções são todas implementadas em circuito)
microcódigo (apenas um grupo básico de instruções são implementadas em circuitos; as demais são "montadas" através de microprogramas que usam as instruções básicas.

CICLO DAS INSTRUÇÕES NA UCP

- ✖ As instruções são executadas sequencialmente (a não ser pela ocorrência de um desvio), uma a uma.
- ✖ O CI indica a seqüência de execução, isto é, o CI controla o fluxo de execução das instruções. A seguir é ilustrado o ciclo de processamento de uma instrução.

O CICLO DAS INSTRUÇÕES...

Ciclo de Instrução



CICLO DE INSTRUÇÕES...

- ✖ Descrição do processamento de uma instrução na UCP:
 - a UC lê o endereço da próxima instrução no CI;
 - a UC transfere o endereço da próxima instrução, através do barramento interno, para o REM;

EXERCICIOS

- 1) O que é uma instrução e sua importancia?
- 2) Qual diferença entre UCP e UAL ?
- 3) O que é opcode?
- 4) Como o processador trabalha as instruções de decodificação?
- 5) Explique sobre o ciclo de instrução.
- 6) Explique sobre a diferença CISC e RISC
- 7) Utilizando o Process Explorer
 - a) MONITORE E DIGA QUANTO DE CPU, DISCO, I/O, MEMORIA ESTA GASTANDO. DIGA TAMBÉM QUAL DLL MAIS CONSUME RECURSO.
 - b) PROCURE CONGELAR ALGUM PROCESSO E VEJA A REAÇÃO DE RETORNO DA CPU, MEMORIA , ETC.. HOVE MUDANÇA?.