

# SEL0415

## Introdução à Organização de Computadores

### Lista 02 – Estrutura Básica de um Computador

#### RESOLUÇÃO

[1] Diferencie Organização de computadores e Arquitetura de computadores.

Organização de computadores refere-se às unidades operacionais do computador, trata da implementação de seus recursos de hardware, de seus componentes físicos, da construção de seus dispositivos, de suas interconexões, e de suas interfaces. Já Arquitetura de computadores refere-se aos atributos visíveis ao programador, que possuem impacto sobre a execução lógica de um programa, como tamanho dos barramentos e memórias, conjuntos de instruções, modos de endereçamento, número de bits, etc.

[2] Descreva o modelo de Von Neumann, citando os quatro blocos que o compõem e o papel de cada um deles nesse modelo.

Segundo o modelo de Von Neumann, um computador é composto por 4 partes principais: CPU, memória, dispositivos de E/S, e barramentos. A CPU executa as instruções lidas na memória de programa, controla o fluxo de informações no duto de dados e monitora os demais blocos do sistema; a memória consiste na memória ROM, que armazena o conjunto de instruções, e a memória RAM, que armazena os dados gerados; os dispositivos de E/S permitem a comunicação da CPU com o meio externo; e os barramentos ligam todos os outros blocos e permitem o tráfego de dados e instruções entre os componentes do computador.

[3] Quais são os três elementos que compõe uma CPU e qual a função de cada um deles?

A CPU é composta por: ULA (Unidade Lógica Aritmética), registradores, e unidade de controle. A ULA é responsável por realizar operações lógicas (XOR, AND, NOT...) e operações aritméticas (soma, subtração, multiplicação...); os registradores são como memórias, são espaços de armazenamento internos à CPU baseados em flip-flops que armazenam dados temporários úteis para ações específicas; e a unidade de controle, que são contadores que geram os sinais necessários para controle, temporização e sincronização das operações (clock).

[4] Diferencie microprocessador e microcontrolador.

Microprocessador é o nome dado à unidade central de processamento (CPU) quando esta está encapsulada em um único CI. Já microcontrolador é o nome dado a um computador inteiro que está encapsulado em um CI, possuindo não apenas a CPU, mas também as memórias, barramentos, dispositivos E/S, temporizadores, conversores A/D e D/A, lógica de controle de interrupções, etc.

[5] a) Descreva brevemente cada um dos três dutos dos barramentos.

b) Sabe-se que os barramentos muitas vezes são ligados ao processador e a várias memórias e dispositivos de entrada e saída ao mesmo tempo. Como é possível que não haja conflitos nesses barramentos e as informações cheguem exatamente aonde se deseja?

a)

- Duto de endereços: destina-se ao endereçamento e seleção de memórias e dispositivos E/S, é constituído por  $N_e$  bits de endereço, e define a máxima capacidade de endereçamento do processador.

- Duto de dados: duto bidirecional, por onde trafegam os dados a serem lidos ou escritos em memórias ou dispositivos E/S.

- Duto de controle: realiza o controle do que irá ser feito – leitura ou escrita.

b) Isso é possível por meio de portas tristate, que permitem criar portas bidirecionais e permitem criar uma lógica de seleção, habilitando apenas o dispositivo desejado a cada instante.

[6] Diferencie Special Function Registers (SFRs) e General Purpose Registers (GPRs).

- Special Function Registers são registradores que são usados para tarefas específicas necessárias para o funcionamento do microcontrolador, como por exemplo, o Program Counter (PC), o Data Pointer (DPTR), o Stack Pointer (SP), o Acumulador (ACC), o Timer (TMR) e o Instruction Register (IR).

- General Purpose Registers são registradores que não possuem propósitos específicos, e podem ser utilizados pelo programador para armazenar dados gerais conforme desejado.

[7] Suponha um microcontrolador com memória ROM de 16k endereços de 10 bits, memória RAM de 32k endereços de 8 bits, e microprocessador de 16 bits. Determine o tamanho dos registradores PC, DPTR, IR e ACC.

PC: 14 bits, DPTR: 15 bits, IR: 10 bits, ACC: 16 bits

[8] Assinale V para afirmativas verdadeiras e F para as falsas. Justifique.

(V) No modelo de Von Neumann, o microprocessador segue as instruções armazenadas na memória ROM (programas), lê as entradas e envia comandos sobre os canais de saída, alterando as informações contidas na memória RAM.

(F) O sistema operacional do computador está gravado na sua BIOS, que é uma memória do tipo ROM.

A BIOS é sim uma memória do tipo ROM (apenas leitura), mas nela está gravado apenas firmware, o conjunto de instruções (programa) do sistema, usado para inicialização do hardware. O sistema operacional está gravado na memória secundária, que é uma memória de dados.

(F) As memórias podem ser do tipo ROM (apenas leitura, acesso sequencial, armazena o conjunto de instruções a serem executados), do tipo RAM (apenas escrita, acesso aleatório, armazena o conjunto de dados gerados pelo processamento), ou memória secundária (escrita e leitura, armazena grande quantidade de dados não voláteis).

As memórias ROM também possuem acesso aleatório, e as memórias RAM são de leitura e escrita.

(F) Os registradores Special Function Registers localizam-se sempre internos à CPU.

Em construções mais modernas de microcontroladores, eles podem também estar localizados fora da CPU, dentro da memória RAM. Uma vez que, fisicamente, ambos são flip-flops, e como microcontroladores integram todos os componentes de um computador em um único CI, por questões de custo e simplicidade de construção é conveniente dividir a memória RAM entre SFRs e GPRs.

(V) Um microprocessador de 64 bits é mais rápido que um de 32 bits pois pode processar duas vezes mais dados por ciclo de máquina

(F) O ciclo de máquina é composto pelo ciclo de busca mais o ciclo de execução, cada qual demorando um pulso de clock.

O ciclo de busca e o ciclo de execução duram mais de um pulso de clock, pois é necessário realizar diversas pequenas ações para realizar um ciclo, como configurar o duto de controle e o duto de endereços. A frequência de clock dividida pelo número de pulsos necessários para um ciclo de máquina nos dá a frequência de trabalho

(V) Cada microprocessador possui seu próprio conjunto de instruções, portanto, não é possível determinar uma forma global de se programar diferentes microprocessadores.

(V) Dentro do microprocessador, há um registrador que armazena flags, que são bits que sinalizam resultados de operações lógicas e aritméticas. Carry, borrow e bit de sinal são exemplos de flags.