**R.A.:** 2320311

**Nome:** Guilherme Penso

**Lista de Exercícios:** Questionário - Lógica Digital

1. Circuito Integrado ou CI, são chips impressos por waffers que podem conter mais de 100.000 portas lógicas como AND, NAND, OR, NOR, XOR e inversores para várias demandas necessárias pelo processo requisitado ao mesmo chip. Esse chip é encapsulado e pode ser conectar a outros aparelhos por pinos, variando a quantidade pelo modelo de encapsulação usado.
2. Clock é a contagem de pulsos periódicos (onda quadrada), que é contado como um ciclo de clock o tempo decorrido entre uma borda ascendente até a próxima borda ascendente. Sua função é manter sem variações na frequência certa a passagem de informações e/ou processamento a cada ciclo de clock.

1. Registradores é mu conjunto de flip-flops que servem para armazenar um conjunto de bits de forma simultânea ou isolada.
2. Flip-Flop são circuitos digitais de memórias que armazenam 1 bit em cada. Há diversos tipos de flip-flop, cada um tem aplicações diferentes, como por exemplo o flip-flop do tipo Set Reset com duas portas NAND, onde 2 dos 4 valores de entrada são compartilhados entre os NAND, necessitando que as entradas não compartilhadas sejam respectivamente 1 e 0, 1 e 1, ou 0 e 1 para ocorrer Set ou Reset. De forma semelhante, duas portas com NOR funcionariam com lógica inversa ao citado acima.
3. TRI-State é uma porta lógica que permite a geração de três valores, sendo 0, 1 e uma terceira saída fora do circuito. Na prática, um buffer TRI-State funciona como uma chave, onde A é a entrada até o buffer, B é a chave e C a saída, isso permite que mesmo com um valor de A igual a 1, não seja a mesma saída até que a chave B seja fechada e assim permitindo a passagem do valor A até o C. Um exemplo seria a passagem de dados entre F e G ou G e F, para realizar esse processo teríamos um sistema com dois AND chamados Enable e Direcionador, onde dependendo da entrada em cada um direcionaria a entrada B no TRI-State de F ou G, fazendo assim a passagem do bit para o outro TRI-State.
4. Memórias Semicondutoras são células de memória capazes de armazenar um bit que são feitas de semicondutores interligados, eles geralmente fazem parte de subsistemas de um CI onde são utilizados como memórias primárias podendo armazenar vários Mega Bytes. Elas se dividem em duas categorias, Memória Voláteis onde os dados são apagados sem alimentação de energia da CI, e as Memória não-voláteis que mantém os dados mesmo após a falta de alimentação da CI.
5. Microprocessador é um CI ou chip composto basicamente por Unidade de Controle e Unidade de Lógica e Aritmética, eles executam programas e cálculos junto as instruções armazenadas na memória, sendo a peça mais importante dos computadores conhecido como UCP ou CPU.
6. Os tipos de Microprocessadores variam pela sua arquitetura, que altera sua forma de organizar e processar dados de acordo com seu clock. Entre eles estão:

**CISC (Complex Instruction Set Computer) -** Não há alteração visando melhorar o desempenho em processos complexos, demorando vários clocks de máquina para terminarem.

**RISC (Reduced Instruction Set Computer) -** Reduzem a quantidade de instruções em processos complexos para suportar somente ações que possam ser feitos em um clock de máquina. Essa redução é feita ao dividir o processo em partes até que cada uma seja feita em um clock.

**VLIW (Very Large Instruction Word) -** Ao contrário dos outros dois acima que realizam um processo por vez, o VLIW executa várias instruções simultaneamente, mas deriva a ideia do RISC, permitindo a redução de processos complexos. Essa execução simultânea é feita como uma fila com vários processos diferentes sendo feitos em ordem de importância definido pelo sistema.

1. Barramento são caminhos usados para passagem de dados entre vários tipos de dispositivos, servindo como encaixe ou entrada dos mesmos em uma placa mãe por exemplo. Alguns exemplos de Barramentos são:

**PCI (Peripheral Component Interconnect) -** É um barramento de expansão usado para conectar dispositivos periféricos, como placas de som, placas de vídeo, placas de rede e outros dispositivos a uma placa-mãe de computador. O barramento PCI suporta taxas de transferência de dados de até 133 MB/s e pode operar em várias velocidades.

**PCI Express (Peripheral Component Interconnect Express) -** Igual ao barramento PCI, funcionando nativamente no clock de 64 bits

**ISA (Industry Standard Architecture) -** É um barramento de expansão mais antigo usado em PCs e foi substituído pelo PCI. O barramento ISA suporta taxas de transferência de dados de 8MB/s, também teve de 16MB/s.

**VESA (Video Electronics Standards Association) -** Criado exclusivamente para placas de vídeo, permite que a mesma tenha conexão direta à placa-mãe, ele usa uma interface ISA e suporta taxas de transferência de dados de até 132 MB/s. Uma das principais vantagens é o acesso direto que a placa de vídeo tem à memória do sistema, melhorando o desempenho gráfico.

**EISA (Enhanced Industry Standard Architecture) -** É um barramento mais encontrado em servidores. Tem a capacidade de bus mastering, que possibilita a comunicação das placas sem a interferência da CPU.

**AGP (Accelerated Graphics Port) -** Barramento de expansão com a mesma funcionalidade que o VESA. O AGP tem taxas de transferência de dados de até 2 GB/s.

1. Interrupção são avisos mandados até o processador quando um evento ocorre, parando momentaneamente a CPU e assim permitindo dessa forma uma sincronização para dispositivos mais lentos, isso permite que processadores modernos deem respostas para eventos gerados por dispositivos enquanto outro processo ocorre ao mesmo tempo.
2. São componentes de entrada e saída responsáveis pela interface entre computador e dispositivos externos de forma bidirecional de dados. Alguns exemplos das principais são:

**Pastilhas de Rede (Network Interface Cards - NICs) -** Faz a comunicação entre o computador e uma rede, como a Ethernet ou Wi-Fi, fornecendo uma interface para enviar e receber dados em uma rede local ou na internet.

**Pastilhas de Áudio (Audio Interface Chips) -** Fornecem uma interface de áudio para o computador, permitindo a gravação e reprodução de som, também podem incluir entradas de microfone, saídas para alto-falantes ou fones de ouvido.

**Pastilhas de Vídeo (Video Interface Chips) -** Responsável pela interface de vídeo do computador, podem fornecer portas de exibição como o HDMI, VGA ou DisplayPort, permitindo que o computador se conecte a monitores, projetores e outros dispositivos de exibição no geral.

**Pastilhas USB (Universal Serial Bus) -** São geralmente utilizadas para conectar dispositivos periféricos como teclados, mouses, impressoras, discos rígidos externos e outros dispositivos de armazenamento com alta velocidade de transição entre os dados dos mesmos.

**Pastilhas de Armazenamento (Storage Interface Chips) - É a** interface de comunicação entre o computador e os dispositivos de armazenamento, como HD, SSD e leitores de cartão de memória, permitindo a comunicação entre os dispositivos e o computador.

**Pastilhas de Comunicação Sem Fio** - Permitem conexões sem fio, como Wi-Fi, Bluetooth, NFC, fornecendo comunicação entre o computador e outros dispositivos compatíveis sem a necessidade de cabos.

1. Decodificador de endereço serve para encontrar a linha correta onde está armazenado o dado requisitado. O processo ocorre ao receber a palavra de endereço, que está em número de bits, então procura a linha correta na matriz de dados da memória principal que irá passas adiante para continuar o processo.
2. É possível calcular a quantidade de memória capaz de ser acessada com a seguinte fórmula: T= N x M, onde N é o número de células e M o número de bits de cada célula.
3. Quando a capacidade da ULA é estourada por operações aritméticas, ocorre o que chamamos de overflow, isso varia de cada ULA e situação, porém geralmente ocorre alguns sintomas que podem identificar o ocorrido como valores inesperados, erro de cálculo ou ao acessar por instruções específicas nos recursos se está definido o sinalizador de estouro.
4. Microarquitetura é implementação interna de um processador ou sistema digital, que inclui elementos lógicos junto ao hardware que executa e processa de dados. Tem como responsabilidade definir as instruções a serem executadas e como os recursos do processador são organizados e comunicam entre si. Os principais elementos de lógica presentes na microarquitetura de um processador incluem:

**Unidade de Controle -** Interpretaas instruções do programa e organiza as operações dentro do processador, emitindo sinais de controle para os outros componentes do processador com base na instrução em execução.

**Unidade Lógica Aritmética (ULA) -** É responsável pelas operações aritméticas e lógicas do processador, como adição, subtração, multiplicação, divisão e operações lógicas como AND, NAND, OR, NOR e XOR.

**Registradores -** São armazenamentos voláteis que armazenam dados e instruções temporariamente durante a execução, podendo incluir registradores de dados e endereço ou contador de programa.

**Barramentos -** São vias de comunicação de transferência de dados entre os diferentes componentes do processador, como a transferência de dados entre a memória e o registrador ou entre a ULA e os registradores.

**Memória -** Armazena em bits de endereço os dados e as instruções que o processador manipula, como a memória cache, que é uma memória de acesso rápido usada para armazenar dados frequentemente acessados, e a memória principal, que é uma memória de maior capacidade e velocidade mais lenta.

**Decodificador de Instruções -** É responsável por decodificar as instruções do programa e traduzi-las em sinais de controle que são entendidos pelos outros componentes do processador.

1. O processo de leitura começa com o endereçamento, onde o processador especifica o endereço de memória que deseja acessar, passando o comando pelo barramento de endereços, então a decodificação ocorre pela unidade de controle para determinar a localização na memória principal a ser acessada. Após encontrar e acessar, é enviado os dados do endereço pelo barramento de dados, transferindo o dado por registradores temporários até o processador. Já para o processo de escrita, o processador envia os dados logo no início até o endereço especificado, reescrevendo o dado do endereço.
2. A arquitetura é um conjunto instruções, registros e estruturas de dados na memória, que são públicas para o programador. Já a microarquitetura é a implantação da arquitetura fisicamente no processador como ULA, registradores, memória e barramentos.
3. Microprograma são as instruções da arquitetura de um processador, detalhando como cada instrução é executada internamente pelos componentes do processador, onde cada processador tem seu código único. Ele descreve o controle e as operações necessárias para o funcionamento correto do processador. Nele é implementado funções como buscar instruções da memória, decodificar instruções, buscar operandos, executar operações aritméticas e lógicas, armazenar resultados, controlar fluxo de execução, entre outras.
4. Pipeline é uma técnica utilizada em processadores para melhorar a eficiência e desempenho das operações ao dividir o processamento de instruções em uma sequência de estágios com a intenção de realizar múltiplas instruções ao mesmo tempo em diferentes estágios.
5. Os tipos de desvios são: incondicional, condicional, chamada de sub-rotina (função) e retorno de sub-rotina. Quando ocorre um desvio, o fluxo normal de execução é interrompido e pode causar uma penalidade de desvio. Essa penalidade é um atraso na execução da pipeline que precisará buscar e realimentar o fluxo de instruções, para diminuir essa penalidade é utilizada a predição de desvio, que tenta adivinhar se um desvio será tomado ou não com base em padrões de comportamento.
6. Memória Cache é uma memória volátil do processador responsável por guardar dados necessários para realizar instruções comandadas pela Unidade de Controle, seja elas Leitura, Escrita, Operações Aritméticas e outras. Serve principalmente para acelerar processos ao guardar informações e evitar vários acessos na memória principal.