

Exercício 1 - Microprocessadores

Questão 1 - A arquitetura de um microcomputador se baseia basicamente em quatro componentes, o processador, memória, dispositivos de entrada e saída e por último os barramentos. O processador é responsável por buscar por instruções na memória, decodificar e por fim executar essas instruções. A memória é responsável por armazenar dados e instruções. Dispositivos I/O torna capaz a comunicação entre o usuário e o microcomputador, como por exemplo o teclado, para inserir um dado qualquer, e o monitor para mostrar algo. Os barramentos são ligas de comunicação, é o meio por onde o processador, memória e dispositivos I/O se comunicam.

Questão 2 - Se deu através do aperfeiçoamento de várias técnicas de hardware como o aumento do tamanho da palavra, fazendo com que pudessem ser processados dados com quantidade de bits maiores; Evolução no tamanho e aumento de transistores, com o tamanho dos transistores cada vez menor, aumentou a quantidade dos mesmos numa região que anteriormente não era viável, expandindo assim a capacidade de processamento; Evolução do clock, embora tenha aumentado também o poder de processamento, essa evolução junto com a grande quantidade de transistores num mesmo local, acabou acarretando no aumento na dissipação de energia em forma de calor; E por fim, as evoluções nas arquiteturas dos processadores, que promoveram o conceito de processamento em paralelo, como pipeline, multicore, entre outros.

Questão 3 - Permitiu que dados com maiores quantidade de bits pudessem ser processados simultaneamente ou fazendo com que uma instrução pudesse processar uma quantidade maior de dados básicos.

Questão 4 -

Handwritten calculations on lined paper:

1º) Processador 32 bits

$$f = \frac{4}{2,8 \cdot 10^{-9}} = f = 1,42 \cdot 10^9 \text{ Hz}$$

Processador 8 bits

$$f = \frac{16}{2,8 \cdot 10^{-9}} = f = 5,71 \cdot 10^9 \text{ Hz}$$

Questão 5 - Bits de status são usados para tomar decisões que determinam o fluxo de execução do programa.

- **Bit de transporte:** Indicado como C, usado para indicar um transporte ou empréstimo aritmético gerado a partir do MSB(Most Signal Bit) da ULA .
- **Bit de sinalizador negativo:** Indicado como N, para indicar um valor negativo.
- **Bit de overflow:** Indicado como V, usado para representar um estouro aritmético de alguma operação .
- **Bit zero:** Indicado por Z, usado para verificar se o resultado da última operação da ULA foi zero.

Questão 6 -

- **LOAD-STORE:** Todas operações lógicas e aritméticas executadas pela ULA, são provenientes de dois registradores a serem determinados pela instrução, a única forma de acessar dados na memória é através de registradores especiais, o LOAD, para ler os dados da memória, e STORE, para escrever o conteúdo de um registrador na memória.
- **Baseada em acumulador:** Esse modelo possui um registrador acumulador onde ele sempre irá fornecer um dado, enquanto o outro dado pode vir tanto de outro registrador quanto da memória.
- **Baseada em pilha:** Nesse modelo os dados são armazenados em registradores em formato de pilha, onde vai ter um registrador especial(TOS) que vai apontar para o topo da pilha e o próximo registrador, diante disso não é necessário decifrar a instrução para descobrir qual registrador será usado, pois será sempre o do topo, como a pilha é uma estrutura do tipo LIFO(last-in first-out), o último a ser inserido na pilha, será o primeiro a ser consumido.
- **Baseada em memória-registrador:** Permite que a ULA execute as operações lógicas e aritméticas envolvendo ao mesmo tempo um registrador indicado pela instrução e um dado da memória.

Questão 7 -

- **RISC -** Se caracteriza pela simplicidade instruções, visto que consistem em instruções básicas que suportam vários formatos e tipos de dados, utilizam modos de endereçamento simples e são de comprimento fixo, geralmente precisa de apenas 1 ciclo de clock para fornecer um resultado, devido seu baixo consumo e alta eficiência esses processadores são amplamente usados em dispositivos portáteis e em sistemas embarcados.
Obs. Programas grandes(linhas de código), logo, necessitam de mais memória.
- **CISC -** Se caracteriza pela complexidade instruções pois possui uma grande variedade de modos de endereçamento, comprimento variável de formatos de instrução, podem ser necessários vários pulsos de clock para executar uma instrução, a lógica de decodificação da instrução é mais complexa.
- Obs. Programas mais curtos, logo,precisam de menos memória.

Questão 8 -

- **Von-Neumman:** A arquitetura de Neumann é caracterizada por pelo fato de que as instruções e os dados estão numa mesma memória física. Quando o conteúdo na memória é um dado, ele é direcionado para o banco de registradores do datapath. Quando o conteúdo é uma instrução ele é direcionado para a unidade central para ser decodificado e posteriormente executado. Vale ressaltar que, só é possível um acesso por vez.
Obs. Arquitetura usada em processadores CISC.
- **Harvard:** A arquitetura de Harvard é caracterizada pelo fato de que ele possui duas memórias, uma para dados e a outra para as intruções. Ambas memórias possuem um conjunto de barramento de dados e endereço, oferecendo assim um acesso simultâneo para ambas memórias.
Obs. Arquitetura usada em processadores RISC.

Questão 9 - Ocorre mediante o uso de um registrador especial chamado PC(Program Counter), esse que pode estar localizado na unidade de controle ou então no banco de registradores.

Busca uma instrução → Decodifica → Lê os operandos → Executa → Escreve no destino → Atualiza o PC

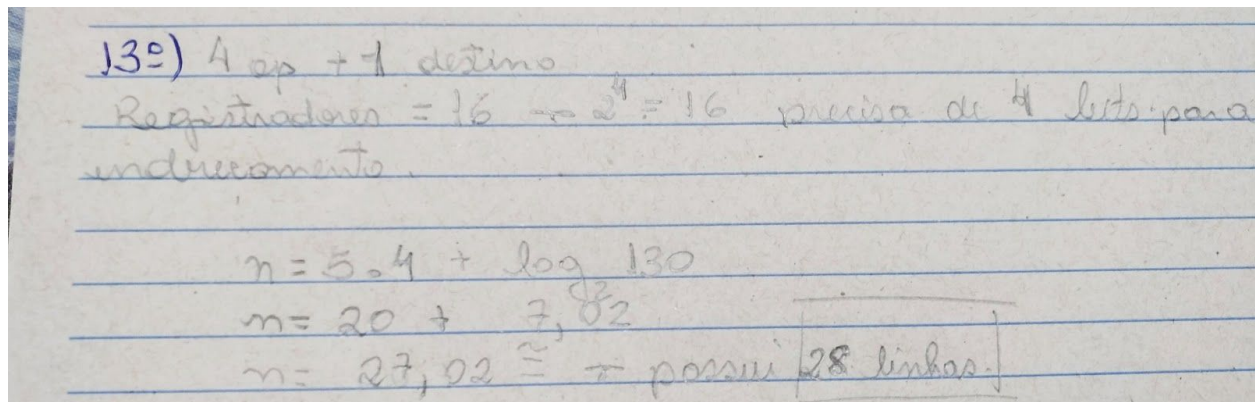
Questão 10 - $n = \log_2 M \rightarrow n = \log_2 170 = 8\text{bits} \rightarrow 2^8 = 256$, Logo se faz necessario de no minimo 8 bits para executar 170 diferentes instruções, a sobra será ignorada.

Questão 11 - Por causa das arquiteturas diferentes e também para fornecer a flexibilidade à programação ao usuário.

Questão 12 -

- **A)** A vantagem é o tempo(ciclos de clock) enquanto com registradores PC ele demoraria em torno de 10 ciclos, o DSP consegue realizar essa mesma operação com apenas 1 ciclo.
- **B)** $t = 8 * 2 * 1 * \frac{1}{100 * 10^6} \rightarrow t = 1,6 * 10^{-7}$ segundo, como 1 segundo é igual a 1 milhão de microssegundo, logo 16 microssegundos.
- **C)** Como ele irá realizar a operação com a metade de ciclos que foi usado anteriormente, vai reduzir em 50%. De 16 reduziu para 8.

Questão 13 - Caso não dê para observar com nitidez, o resultado é 28 linhas.



Questão 14 - Opção letra "B" - Possui instruções complexas que operam diretamente a memória para a carga ou armazenamento de valores.

Questão 15 - Opção letra "E" - $X = (B * C) + D$