

Exercício Avaliativo 2

Questão 1 - A principal diferença é a funcionalidade, um microprocessador necessita de diversos componentes externos, como memórias, barramentos e periféricos para poder operar. Já os micro controladores contêm todos esses elementos todos embutidos. Um microprocessador é um sistema programável genérico, como um computador, já os microcontroladores são usados para fins específicos, dentro de um circuito eletrônico.

Questão 2 - Essa característica permite um menor consumo de energia, menor custo e menor dissipação de calor, fazendo com que essa arquitetura seja desejada por fabricantes de dispositivos de tamanho reduzido, portáteis e alimentados por bateria, como *smartphones*, *tablets*, entre outros.

Questão 3 - Porque ele tem a capacidade de interromper temporariamente uma instrução, e quando for necessário, retornar para a mesma instrução.

Questão 4 - Devido às restrições de sua principal aplicação: os sistemas embarcados, nos sistemas embarcados de hoje, a chave não é a velocidade do processador em si, mas o desempenho efetivo total do sistema e o consumo de energia.

Questão 5 - O deslocador de bits em linha(*Barrel Shifter*) tem uma grande importância, visto que ele processa previamente um dos registradores de entrada antes dele ser utilizado por uma instrução na unidade lógica e aritmética(ULA), expandindo a capacidade da instrução, melhorando o desempenho do núcleo e a densidade do código.

Questão 6 - Os processadores ARM Cortex são divididos em três perfis:

- **Cortex-A** - “A” vem de *Application*, fornecem uma variedade de soluções para dispositivos que realizam tarefas computacionais complexas, como hospedar um sistema operacional e com suporte a vários aplicativos de software. Esse perfil equipa a maioria dos processadores encontrados nos dispositivos móveis.
- **Cortex-M** - “M” de *eMbedded*, processadores escaláveis, compatíveis entre si, eficientes em termos de energia, fáceis de usar e foi projetado para o mercado de sistemas embarcados. Esse perfil é otimizado para utilização de CPUs em microcontroladores, sensíveis a custo e energia, adequados para aplicações IoT, conectividade, controle de motores, sistemas de controle industrial, entre outras aplicações.
- **Cortex-R** - “R” de *Real-Time*, série de processadores que oferecem soluções de computação de alto desempenho, esse perfil se caracteriza por oferecerem um processamento rápido, determinístico e alto desempenho, atendendo as restrições em tempo real, esses processadores são amplamente usados em sistemas embarcados que precisam de confiabilidade, alta disponibilidade, tolerância a falhas e manutenibilidade, como sistemas automotivos, controlador de disco rígido, entre outros.

Questão 7 - As principais características do ARM Cortex M3/M4 são: Ambas usam uma arquitetura de 32 bits, projeto de pipeline de três estágios, arquitetura Harvard, endereçamento de 32 bits com capacidade a 4GB de espaço em memória, controlador de interrupção NVIC, essa que dá suporte até 240 solicitações de interrupções e de 8 a 256 níveis de prioridade, entre outras características.

Questão 8 - Se essa mudança de estado não privilegiado para o estado privilegiado for necessária, o processador terá que usar o mecanismo de exceção, que nada mais é que uma interrupção do sistema, onde na rotina de atendimento de interrupção ele irá fazer a comutação de estados.

Questão 9 - Os registradores de R0 até R12 são de uso geral, onde esses podem ser “separados” em dois grupos, o primeiro grupo, que vai de R0 até R7 são chamados de *low registers*, pois instruções de até 16 bits de comprimento podem utilizar apenas esses registradores, devido o menor número de bits para decodificar a instrução e para especificar os registradores. O segundo grupo, que vai de R8 até R12 são chamados de *high registers*, podem ser usados em instruções de 32 bits de comprimento, podendo alguns ser de 16 bits de comprimento.

Questão 10 - Ele é vetorado pois os vetores, que são os endereços de atendimento às diferentes interrupções estão localizados em uma tabela de vetores no início da primeira região do mapa de memória, e é carregado automaticamente pelo controlador no contador de programa para que os desvios ocorram. E aninhado porque, quando uma interrupção ocorre enquanto o processador está atendendo uma outra interrupção, o novo desvio é tratado automaticamente pelo controlador.

Questão 11 - Como a latência é baixa, apenas 12 ciclos de clock, isso faz com que os atendimentos as interrupções sejam muito rápida, como os processadores localizam automaticamente o endereço inicial do manipulador de exceções da tabela de vetores na memória. Como resultado, os atrasos desde a requisição da exceção até a execução dos manipuladores de exceção são reduzidos.

Questão 12 - Primeiro ele dá um reset, durante esse reset os componentes de depuração não são resetados para que a conexão entre o *host* e o microcontrolador sejam mantidas, esse *host* de depuração pode gerar um reset do sistema(*system reset*) ou do processador(*Processor reset*). Após o reset e antes do processador iniciar a execução do programa, os processadores leem automaticamente as duas primeiras palavras da memória, o início do espaço de memória contém a tabela de vetores, e as duas primeiras palavras na tabela de vetores são o valor inicial do MSP(*Main Stack Pointer*) e o vetor de reset, que é o endereço inicial do manipulador de reset, depois que as palavras são lidas o processador configura o MSP e o PC(*Program Counter*) com esses valores, dentro desse manipulador de reset, a uma chamada para a função *main()*, para executar o programa do usuário.