

# Pesquisa de Microcontroladores - Computação Embarcada

Pedro Cunial

February 7, 2017

## 1 Visão Geral

1. Quais são os principais fabricantes de microcontrolador?

Os três maiores fabricantes de microcontroladores são (sem nenhuma ordem específica) Texas, Atmel e Microchip.

2. Liste os processadores utilizados por pelo menos 3 tipos de Arduino e faça um comparativo entre eles.

O Arduino Uno possui um controlador ATmega328 (Atmel), o Mega possui um controlador ATmega2560 (Atmel), enquanto o Due possui um ARM Cortex-M3. Enquanto ambos processadores ATmega são 8 bits, o Cortex-M3 é de 32 bits e, por mais que todos sejam RISC, somente o Cortex-M3 é ARM, enquanto os da Atmel são AVR. A diferença entre os processadores do Uno e do Mega é que o do Mega é mais potente.

3. O que é bigendian e little endian (Endianness)?

Little endian e bigendian são maneiras de se organizar dados que ocupariam mais de um byte (8 bits). O little endian ordena os bytes são guardados de forma que os bytes que formam as menores casas do número ficam nas primeiras casas, enquanto o bigendian é o contrário. Os processadores da Intel (x86) e AMD (processadores mais comuns em computadores) usam a arquitetura little endian. Não existem exemplos atuais de processadores que utilizem exclusivamente o bigendian, no entanto, algumas arquiteturas, como a ARM, utilizam a chamada bi-endian, onde pode-se alterar a maneira com que se guarda os bytes, permitindo maior eficiência.

## 2 ARM

1. Descreva o funcionamento do barramento AMBA (APB, AHB) e como o mesmo é utilizado.

O barramento AMBA (Advanced Microcontroller Bus Architecture) é utilizada como o padrão de comunicação interno de chips ARM. O barramento AMBA tem como principal vantagem a possibilidade de reuso de IP e melhor comunicação com o mesmo, tornando-se o largamente adotado pela indústria.

O design e princípio de funcionamento do AMBA baseia-se ser o mais compatível possível com periféricos, além do reuso dos núcleos de IP (Intellectual Property), reduzindo possíveis problemas envolvendo licenças em semicondutores.

2. O que é ARM Thumb Instruction Set?

O Thumb Instruction Set é uma maneira alternativa que os chips ARM aceitam de receber suas instruções, que tradicionalmente seriam de 32 bits, passam a ser de 16 bits. É importante ressaltar que o instruction set de uma aplicação pode ser definido pelo seu desenvolvedor, mas que uma vez definido, uma aplicação não poderá ter mais de um formato.

3. O que é a Float Point Unit (FPU) e qual a sua utilização?

A FPU é um hardware análogo à Unidade Lógica Aritmética, mas que trabalham com o cálculo exclusivo de números de ponto flutuante, inicialmente eram consideradas “artigos de luxo”, mas ao final da década de 1990 já passariam à fazer parte das principais CPUs.

## 3 Tópicos extras

1. Qual a forma de medir desempenho de um uC?

Apesar de existirem diversas maneiras de se medir o desempenho de um microcontrolador, a maneira mais utilizada é o “tamanho da palavra”, ou seja o comprimento máximo de um número binário que este processador consegue manipular, por exemplo, processadores ARM tem um maior “tamanho de palavra” do que os Atmel utilizados nos Arduino Uno e Mega (enquanto os Atmel são de 8 bits, os ARM são de 32 bits).

2. Quais são os modos de endereçamento de memória em um uC?

De maneira genérica, a CPU se comunica com a memória por dois barramentos distintos: O barramento de endereços e o barramento de dados. Como o próprio nome já indica, é pelo barramento de endereços que a CPU indica onde deve-se ler ou escrever na memória do micro-controlador. A memória costuma ser alocada em blocos consecutivos, os quais podem ser sub-divididos de acordo com o tamanho de palavra do mesmo (vide pergunta anterior).

3. Classifique os tipos de memórias de um uC.

Existem três principais tipos de memórias em uCs, as memórias FLASH, EEPROM e SRAM. A memória FLASH é análoga ao HD de um computador, onde são armazenados dados de saída de programas. É relevante ressaltar que dados inseridos na FLASH não podem ser alterados pela execução de programas.

A memória EEPROM é uma memória chamada não-volátil, de forma que, mesmo com o uC desligado os dados permanecem intactos. A EEPROM tem uma vida útil, por tanto não é recomendado que sejam armazenados dados que mudam com frequência, mas sim informações como valores de configuração e setup de diversos softwares ou até mesmo do SO.

Por fim, a SRAM é a memória mais acessada e escrita pelo uC. Quando declaramos uma variável da maneira mais tradicional é lá que será armazenada, lida e tratada de maneira geral. Ao iniciar um programa, os dados do mesmo que estão na memória FLASH são copiados para a SRAM, onde o programa é de fato executado/manipulado.