



## **01&02 – Pesquisa: Arquitetura uC**

Rafael Corsi

[rafael.corsi@insper.edu.br](mailto:rafael.corsi@insper.edu.br)

6 de fevereiro de 2017

**Matheus Marotzke**

Engenharia da Computação – INSPER – 2017

# INTRODUÇÃO

A atividade inicial da disciplina de Computação Embarcada consiste em uma pesquisa sobre diversos aspectos relacionados à microcontroladores, seus fabricantes e o contexto que estão inseridos.

## VISÃO GERAL

### 1. Quais são os principais fabricantes de microcontrolador.

Alguns dos principais fabricantes de microcontroladores são: [1]

- AMCC
- Atmel
- Cypress MicroSystems
- Fujitsu
- Holtek
- Intel adquiriu em 2015 a empresa Altera
- Microchip Technology
- NEC
- Parallax, Inc.
- STMicroelectronics
- Silicon Laboratories
- Western Design Center
- ZILOG

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

Segue o link da tabela comparativa entre todos os processadores Arduino.

(<https://www.arduino.cc/en/Products/Compare>)

Com diferenças desde os modelos dos processadores, com sua maioria funcionando entre 8 e 16MHz com exceções dos modelos mais profissionais com 400MHz para o Arduino Yún. Essa ferramenta se mostra uma versátil ferramenta de prototipação, com hardware compatível com diversos tipos de aplicação. [2]

### **3. Quais os principais periféricos de um uC, descreva uma aplicação e a utilização dos periféricos.**

Entre os inúmeros periféricos que podem ser adicionados à um Hardware uC, destacam-se os seguintes: [3]

- USARTs
- Controladores de comunicação I2C, SPI, USB e Paralelo
- Controladores PWM
- Controladores de LCD
- Controladores de motores
- Gerador de energia de alta potência
- Periféricos para LIN, CAN
- Controladores Ethernet
- Periféricos IRDA
- Codificadores para criptografia Keeloq
- Watchdog timer
- Detetores de falha na alimentação
- Portas digitais com capacidade de 25mA (fornecer ou drenar) para acionar circuitos externos
- Osciladores internos
- RTCC - Real Time Clock and Calendar (Relógio de tempo real e calendário)
- Tecnologia Deep Sleep - consumo de nano Watt
- CRC - Cyclic Redundancy Check programável

### **4. o que é bigedian e little endian (Endianness) ?**

Big endian e little endian nada mais são formas opostas de leitura e armazenamento de memória de processador, ou seja, os bytes são guardados por ordem crescente para little-endian e decrescente para big-endian do seu "peso numérico" em endereços sucessivos da memória (extremidade menor primeiro ou little-endian). [4]

## **ARM**

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

**AMBA** é um padrão de barramento comunicação entre uC, chips e periféricos que formam o System-on-a-chip, ou seja, o conjunto de todos os componentes em uma aplicação, seja um computador ou um embarcado. [5]

### **2. O que é o ARM Thumb Instruction Set ?**

O ARM Thumb Instruction Set é um subset da biblioteca mais comumente utilizada, a 32-bits ARM Instructions. Os Thumb instructions também trabalham com a mesma. [6]

- 32-bit address space
- 32-bit registers
- 32-bit shifter, and Arithmetic Logic Unit (ALU)
- 32-bit memory transfer.

São vantagens da utilização desse Instruction set quando usando 32-bits.

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

É uma parte especial do hardware desenhado especialmente para lidar com operações de Floating point (Ponto flutuante). [7]

## TÓPICOS EXTRAS

### 1. Classifique os tipos de memórias de um uC

Os tipos de memória.

- SRAM
  - É um tipo de memória volátil, ou seja, nenhum dado ficará disponível após o desligamento do hardware.
- EEPROM
  - Usada para armazenamento não volátil, que pode apagar eletricamente seu conteúdo eventualmente. Contudo, o apagamento de dados é muito lento.
- Flash
  - Também não volátil, memória de armazenamento.

### 2. Qual a diferença entre os tipos de variáveis : int, char, float, real ?

Cada uma desses “tipos” ocupa um espaço diferente na alocação de memória, pre-estabelecido dependendo do gerenciador de memória utilizado. Ao declarar variáveis em assembly, já sabe-se o número de bytes que será utilizado os fazer um **sub ##bytesDeAlocação, %endereçoDeAlocação**.

Além disso, cada um desses tipos serve para alocar uma variável diferente.

**Int** – São número “Inteiros”, limitados ao conjunto que corresponde ao espaço alocado.

**Char** – Lido como um caractere, é armazenado como um conjunto de número decodificados para leitura.

**Float** – Float armazena variáveis do tipo ponto flutuante.

**Real** – Armazena números reais, na forma de razão, já que a divisão pode gerar dízimas não passíveis de representação.

## GITHUB

<https://github.com/MatheusDMD/EmbeddedComputing>

## Bibliografia

- [1] Wikipédia, a enciclopédia livre., “Wikipédia - Microcontrolador,” 1 Janeiro 2016. [Online]. Available: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Microcontrolador>.
- [2] Arduíno, “Compare board specs,” Arduino, 2016. [Online]. Available: <https://www.arduino.cc/en/Products/Compare>. [Acesso em 2 Fevereiro 2017].
- [3] Wikipédia, “Wikipédia Enciclopédia Livre,” Wikipédia, 1 2 2016. [Online]. Available: [https://pt.wikipedia.org/wiki/Microcontrolador\\_PIC#Perif.C3.A9ricos\\_internos](https://pt.wikipedia.org/wiki/Microcontrolador_PIC#Perif.C3.A9ricos_internos).
- [4] Wikipédia, Enciclipédia livre, “Wikipédia, Enciclipédia livre,” Wikipédia, 2015. [Online]. Available: [https://pt.wikipedia.org/wiki/Extremidade\\_\(ordena%C3%A7%C3%A3o\)](https://pt.wikipedia.org/wiki/Extremidade_(ordena%C3%A7%C3%A3o)).
- [5] E. L. Wikipédia, “Wikipédia, Enciclopédia Livre,” Wikipédia, 2016. [Online]. Available: [https://en.wikipedia.org/wiki/Advanced\\_Microcontroller\\_Bus\\_Architecture](https://en.wikipedia.org/wiki/Advanced_Microcontroller_Bus_Architecture).
- [6] ARM7 processors, “The Thumb instruction set,” [Online]. Available: <http://infocenter.arm.com/help/index.jsp?topic=/com.arm.doc.ddi0210c/CACBCAAE.html>.
- [7] Wikipedia, the free encyclopedia, “Floating-point unit,” Wikipedia, the free encyclopedia, [Online]. Available: [https://en.wikipedia.org/wiki/Floating-point\\_unit](https://en.wikipedia.org/wiki/Floating-point_unit).