

Engenharia da Computação

Microprocessadores e Microcontroladores

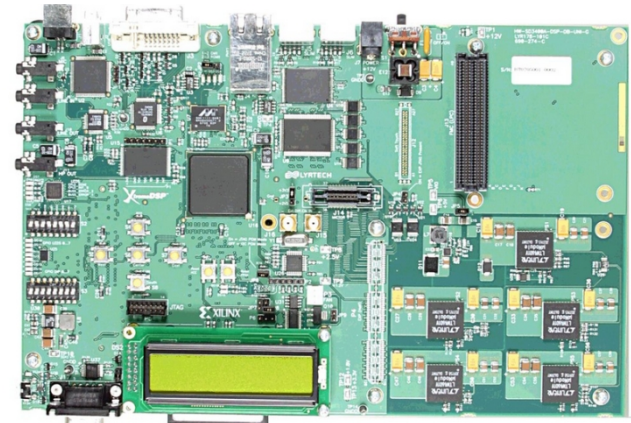
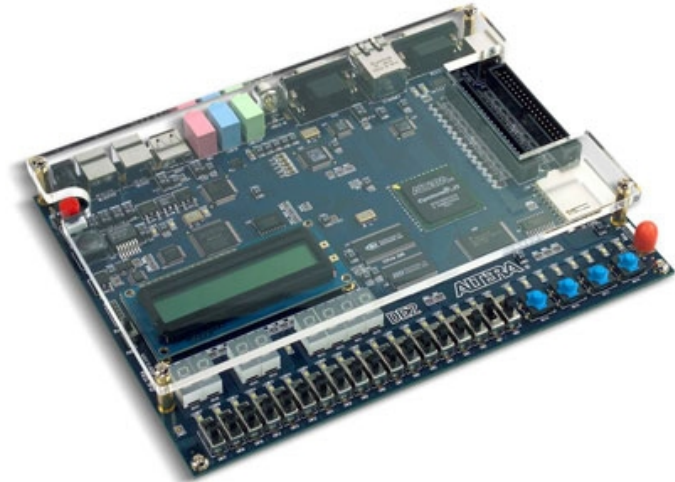
ARA7511

Características Gerais dos Sistema Embarcados

Prof. Roderval Marcelino, Dr. Eng.

Quatro categorias:

1. Sistemas auto-contidos
2. Microcontroladores com memória externa
3. Processadores digitais de sinais
4. Dispositivos de Lógica Programável



1. Sistemas auto-contidos

Composição (usual):

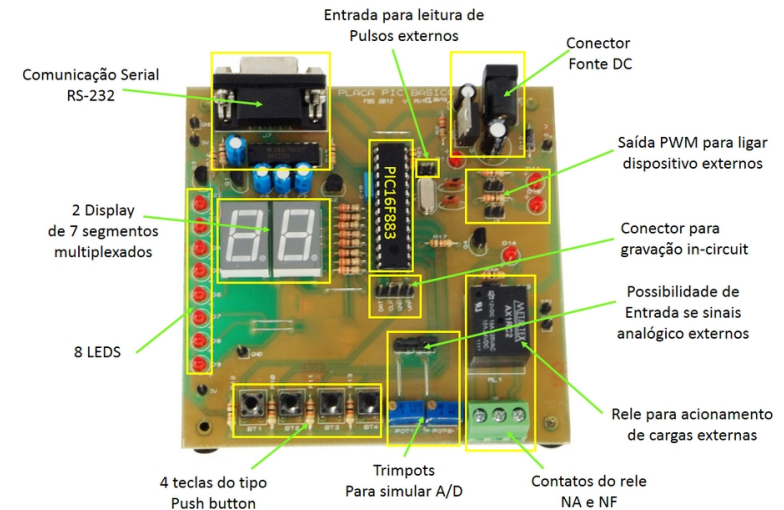
- uma CPU, memória RAM, algum tipo de ROM
- porta serial, portas paralelas, contadores e temporizadores
- e um controlador de interrupções

Características (gerais):

- amplo conjunto de instruções para manipular bits
- acesso diretos aos pinos de e/s
- rápido e eficiente sistema de atendimento de interrupções

Alcance:

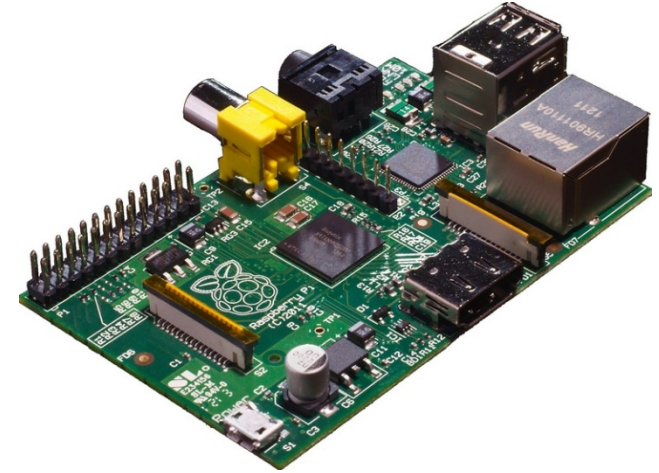
- implementar sistemas de controle a baixo custo



2. Microcontroladores com memória externa

Composição (usual):

- barramento de 16 ou 32 bits
- memórias de programa e dados externas
- controladores de DMA e de interrupção



Características (gerais):

- possuem pouco pinos de e/s
- muita memória (Mega Bytes)
- aproveitamento de tecnologias anteriores (8088, Z80, ARM)

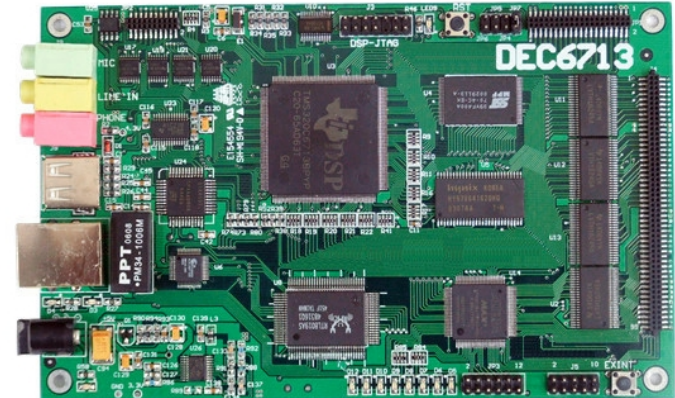
Alcance:

- sistemas de controle de memória de massa, máquinas de diversão, outros, estão em plena expansão devido a redução de custo e aumento da velocidade

3. Processadores digitais de sinais(DSP)

Composição (usual):

- multiplicador por hardware
- múltiplas unidades de execução
- pipeline sofisticado
- arquitetura Harvard



Características (gerais):

- arquitetura dedicada ao processamento de sinais
- altas taxas de processamento (execução em um ciclo)

Alcance:

- em expansão (automação, telecomunicações, etc)

4. Dispositivos de Lógica Programável

Composição (usual):

- blocos lógicos interconectados via barramento
- chegam até 500.000 portas

Características (gerais):

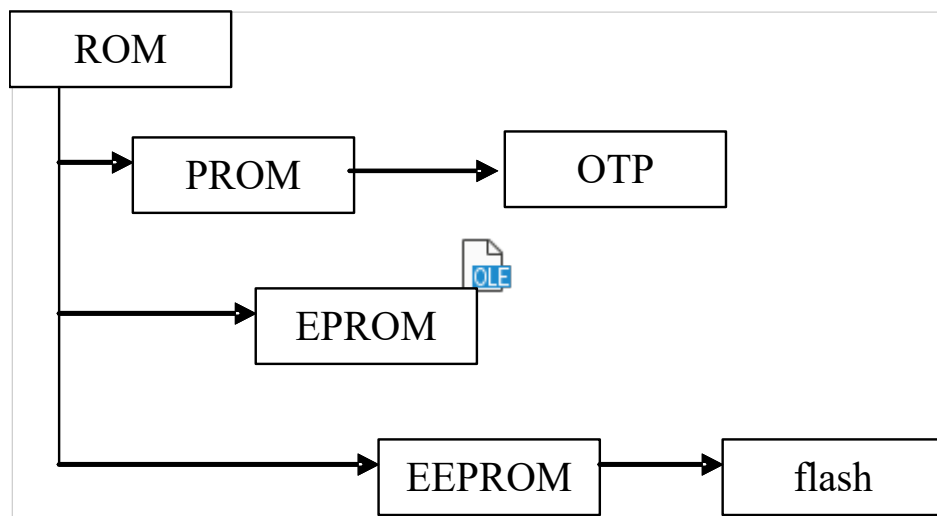
- programados por software
- projetados para atender aplicações específicas
- em aplicações de alta performance

Alcance:

- em expansão em várias áreas

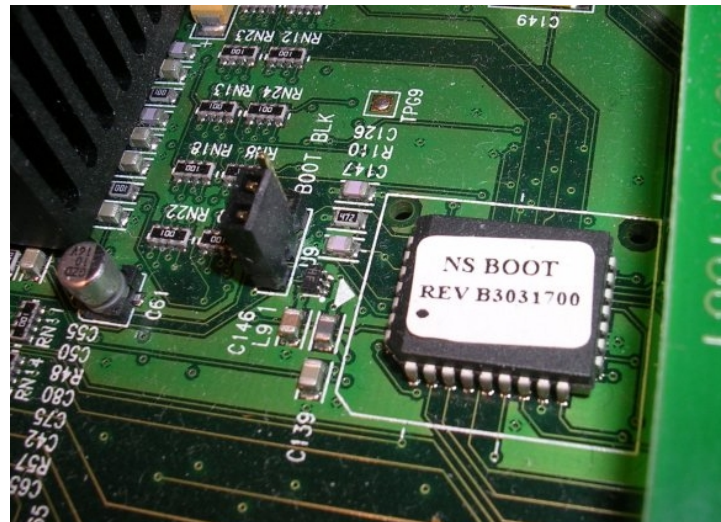


Memórias de programa:



Memórias de programa (uso freqüente):

- **Firmware:** programas que não estão sujeitos a mudança;
- **Memória de partida fria (bootstrap):** iniciar um sistema;
- **Tabelas de dados:** funções trigonométricas, p. ex.;
- **Conversores de dados:** BCD para 7 segmentos, p. ex.;
- **Geradores de caracteres:** ASCII, p. ex.



Memórias de dados:

1. **SRAM:** memória estática.

- Matriz de flip-flops;
- Sem recarga;
- Alta velocidade de acesso ($\sim 10\text{ns}$)

2. **DRAM:** memória dinâmica.

- Limitações no tempo de acesso;
- Células de microcapacitores;
- Trabalha com recarga (2-10ms);
- Baixo consumo;



– Von Neumann

Único barramento de dados e instruções

Arquitetura mais simples

Mais lento, pois não permite acesso simultâneo as memórias

Geralmente arquitetura CISC

– Harvard

Um barramento para dados e outro para instruções

Arquitetura mais complexa

Mais rápido, pois permite acessos simultâneos a memória

Permite pipelining

Geralmente RISC

Arquitetura Von Neumann x Harvard

Von Neumann



Harvard



Fonte: blog do Gabriel Gonçalves da Silva

CISC

- Complex Instruction Set Computer ou computador com um conjunto complexo de instruções
- Possui grande quantidade de instruções
- Programação mais simples
- Execução passo a passo

Ex. 386, 486, Z80



RISC

- Reduced Instruction Set Computer ou Computador com um Conjunto Reduzido de Instruções (RISC)
- Pequeno conjunto de instruções
- Programação mais complexa
- Trabalha com pipelining

Ex.: PIC, PowerPC, Motorola 88000

Periféricos Embutidos

Timer

Temporizadores e contadores

PWM

Conversor analógico/digital

Comparadores

Driver de display de cristal líquido

Protocolos industrias e automobilísticos

RS485 / RS232

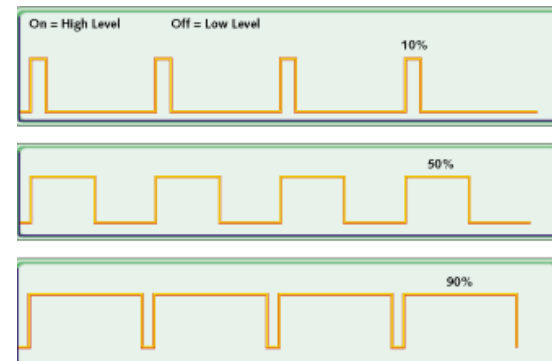
CAN

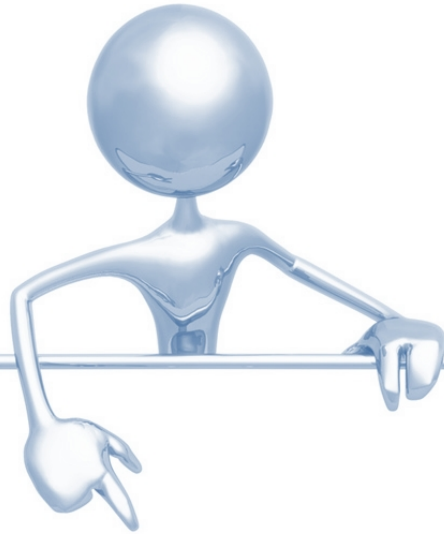
LIN

Comunicação serial

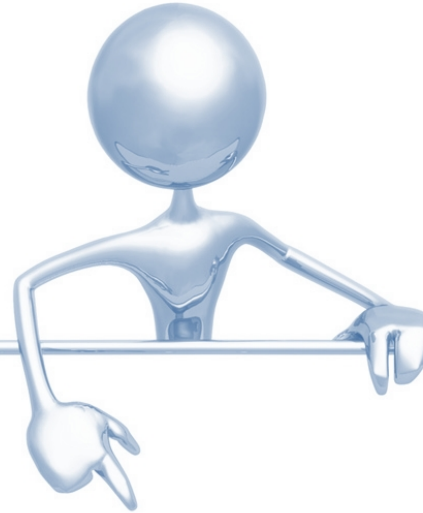
Síncrona (I2C, SPI)

Assíncrona (RS232)





Tarefa:
Responder o
questionário on-line no
Moodle



Final do Tópico: Características Gerais dos Sistema Embarcados