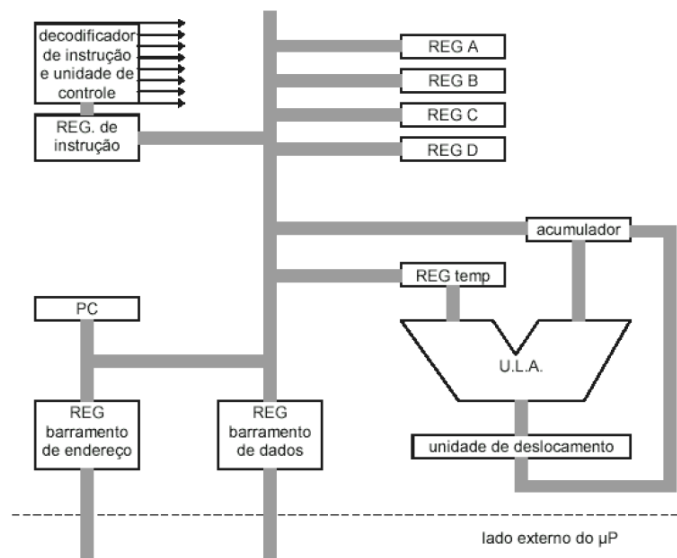


Microprocessadores *versus* Microcontroladores

Microprocessador

O microprocessador é implementado em um único componente a UCP, a qual é uma máquina sequencial de uso geral, cujo comportamento no tempo é determinado por um programa externo colocado em memória.

O μ processador é um dispositivo lógico programável em um único chip de silício, concebido sob a tecnologia VLSI (circuito integrado em alta escala). Age sob o controle de um programa armazenado em memória, executando operações aritméticas, lógica booleana, tomadas de decisão, além de entrada e saída de dados, permitindo a comunicação com outros dispositivos periféricos.



Diferenças entre os Microprocessadores

- Tamanho da palavra;
- Quantidade de memória endereçável;
- Velocidade;
- Consumo.

Outras características importantes

- Número de registradores;
- Modos de endereçamento;
- Tipos de instruções;
- Compatibilidade de hardware ou de software com outros processadores;
- Sistema ou ferramentas de desenvolvimento de hardware e de software;
- Componentes complementares: canais de comunicação serial, portas de entrada e saída, etc...;
- Suporte técnico.

A escolha do microprocessador mais adequado depende basicamente da aplicação, e deve-se levar em conta os seguintes critérios:

- **Técnicos:** Velocidade, capacidade de processamento e consumo;
- **Econômicos:** Custo do projeto, custo de reprodução;
- **Políticos:** Confiança no fornecedor, experiência anterior da equipe, etc;
- **Estratégicos:** Disponibilidade de mais de um fornecedor, potencial de evolução do componente, etc.

Microcontroladores

Possuem em um único componente: a unidade central de processamento, a memória ROM e RAM e periféricos dedicados: serial, paralela, timer, etc.

- Microcontroladores apresentam:
- Menor desempenho que os microprocessadores;
 - Custo muito baixo - alguns dólares, e às vezes centavos de dólares;
 - Destinados às aplicações onde as dimensões, custo, tamanho e consumo do produto são muito importantes.
 - 1976 - 1º microcontrolador – Intel 8048.
 - 1980 - Intel 8051.

Operação de um Microprocessador ou Microcontrolador

- O μ computador/ μ controlador é uma máquina eletrônica capaz de buscar e executar instruções de programas alocados em memória;
- Após a energização de um μ computador/ μ controlador, é gerado um sinal de reset que recarrega o Program Counter (PC), ou seja, posiciona o Contador de Programa no endereço inicial. Assim, o programa é executado a partir de seu início;
- O μ processador/ μ controlador irá buscar e executará instrução que está localizada no endereço de memória definida pelo PC (início do programa);
- Para buscar uma instrução na Memória, o μ processador/ μ controlador gasta um determinado tempo chamado de **Ciclo de Busca**.
- Para executar a instrução buscada, o Microprocessador/microcontrolador gasta outro tempo determinado chamado de **Ciclo de Execução**.

Conhecendo um Microprocessador/Microcontrolador

- Quatro partes importantes:
- Arquitetura interna;
 - Pinagem e características elétricas;
 - Linguagem de programação;
 - Ambiente de Desenvolvimento (Ferramentas).

O microcontrolador 8051

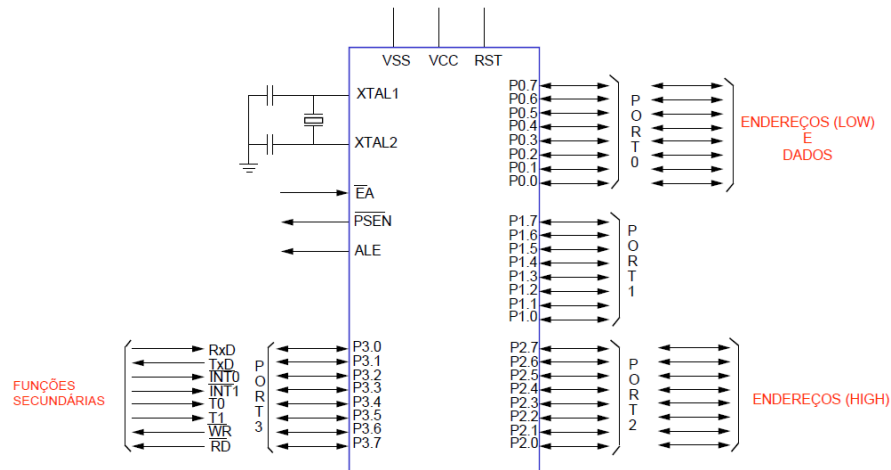
O 8051 é membro da família MCS-51, e constitui o núcleo de todos os dispositivos MCS-51. É um sistema de um *chip* único, que além do μ processador de 8 bits, normalmente:

- Pode conter:
- Memória de Programa e Memória de Dados
 - Portas de I/O;
 - Comunicação Serial;
 - Contadores/*Timers*;
 - Lógica para Controle de Interrupção;
 - Conversores A/D e D/A, etc.

Características do Núcleo (Core)

- CPU de 8 bits otimizado para aplicações de controle
- Capacidade de processamento Booleano (lógica de um único bit)
- 64 Kbytes de espaço de memória de programa
- 64 Kbytes de espaço de memória de dados
- 4 Kbytes de espaço de memória de programa "on chip"
- 128 bytes de memória RAM de dados "on chip"
- 32 linhas de I/O bidirecionais endereçadas individualmente (portas)

- 2 Contadores/Temporizadores de 16 bits cada
- UART full duplex
- Estrutura de interrupção com níveis de prioridade
- Duto de dados e ULAd de 8 bits
- Versões disponíveis de 12 a 100 MHz:
 - O conjunto de instruções inclui: Multiplicação e Divisão.
 - Diversos modos de endereçamento.



Configuração dos pinos do 8051

Microcontroladores PIC

Estes μ controladores, fabricados pela Microchip, são provavelmente a melhor aposta para iniciados. O verdadeiro nome deste μ controladores é PICmicro, conhecidos por PIC.

O primeiro modelo foi desenhado em 1975 pela General Instruments. Chamava-se PIC1650, e foi idealizado para fins totalmente diferentes. Após 10 anos, e juntando memória EEPROM, este circuito transforma-se num verdadeiro microcontrolador PIC.

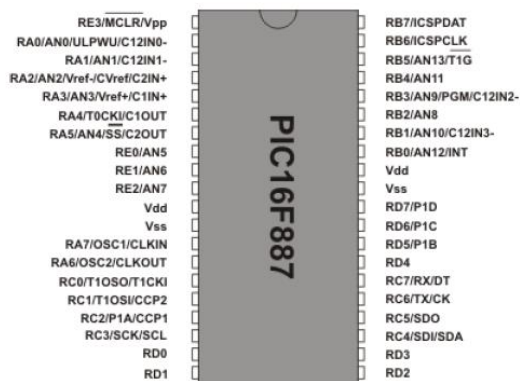
Microcontrolador PIC16F887

O PIC16F887 é um dos mais recentes produtos da Microchip. Tem todos os componentes que um moderno microcontrolador tem e, pelo baixo custo, amplo campo de aplicações, alta qualidade e facilidade de adquirir, é a solução ideal para aplicações como: controlo de processo industrial, controlo de máquinas, medição de valores, entre outros.

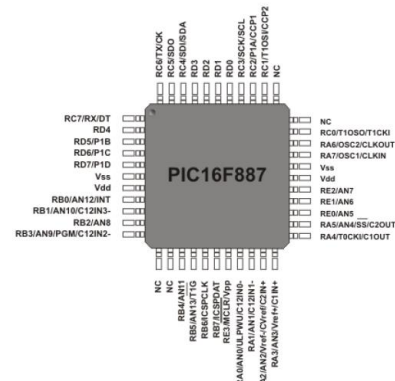
Algumas das funcionalidades estão descritas abaixo:

- Arquitetura RISC (CPU de instruções reduzidas)
 - Apenas 35 instruções para aprender
 - Todas as instruções de um-ciclo, exceto os saltos
- Frequência de operação de 0 a 20MHz
- Oscilador interno de precisão
 - Calibrado de fábrica
 - Frequência escolhida por software entre 31KHz e 8MHz
- Tensão de alimentação entre 2.0V e 5.5V
- Modo de poupança de energia
- Reset por Brown-out, com controlo por software
- 35 pinos de I/O
 - Alta corrente para polarizar LEDs diretamente
 - Resistências individuais de polarização positiva, programáveis por software
 - Interrupção quando há mudança no estado lógico dos pinos de entrada

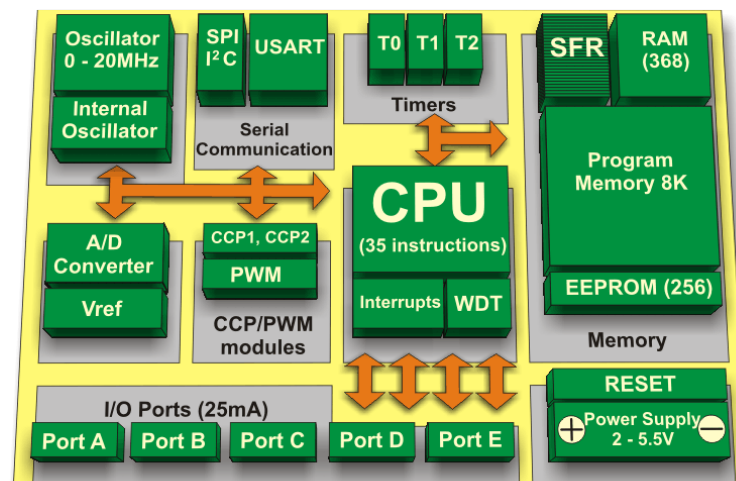
- Memória ROM de 8k, em tecnologia FLASH
 - O chip pode ser reprogramado cerca de 100.000 vezes
- O chip pode ser reprogramado cerca de 100.000 vezes
 - O chip pode ser programado, quando está já montado no sistema final
- Memória EEPROM de 256 bytes
 - Pode ser escrita cerca de 1.000.000 vezes
- Memória RAM de 368 bytes
- Conversor A/D
 - 14 canais
 - 10 bits de resolução
- 3 Temporizadores/Contadores independentes
- Temporizador Watch-dog
- Módulo comparador analógico com
 - Dois comparadores analógicos
 - Tensão fixa de referência, 0.6V
 - Referência de tensão programável
- Saída por PWM
- Módulo USART melhorado
 - Suporta RS-485, RS-232 e LIN2.0
 - Detecção automática de Baud rate
- Porta série síncrona
 - Suporta os modos I2C e SPI



Microcontrolador PIC16F887
Encapsulamento PDIP40



Microcontrolador PIC16F887
Encapsulamento QFN44



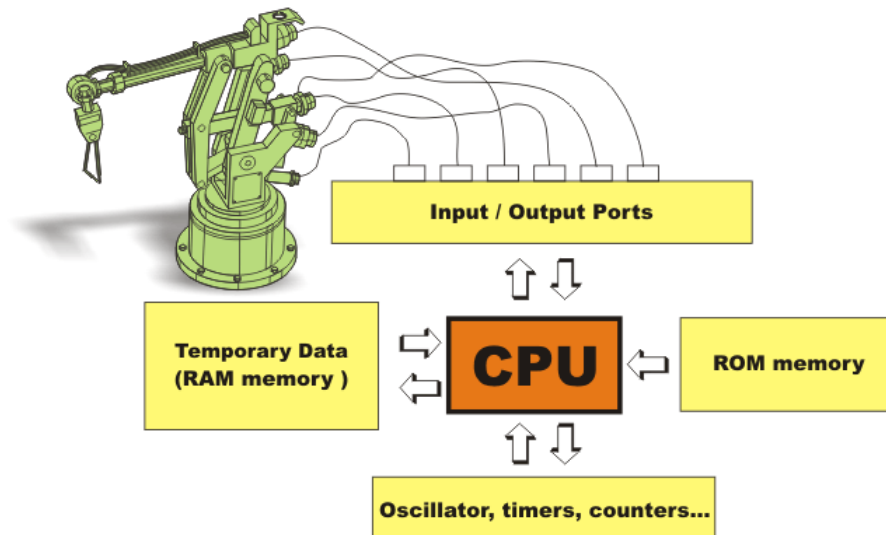
Microcontrolador PIC16F887 - Diagrama de Blocos

CPU

Deve-se estabelecer que a CPU é desenhada com tecnologia RISC, o que é um importante fator a ter em conta, a quando da decisão de que microcontrolador usar.

Esta tecnologia oferece duas grandes vantagens:

- Apenas 35 instruções para aprender;
- O tempo de execução é o mesmo para todas as instruções, exceto para as que fazem salto. O que significa que com o microcontrolador a 20MHz, o tempo de execução de cada instrução é de 200ns, ou seja, o programa é executado à velocidade de 5 milhões de instruções por segundo.



A CPU e a Memória