

Projeto de Sistemas Microcontrolados

Aula 08 - Roteiro Prático nº 1

Apresentação

Nesta aula, você começará a desenvolver atividades práticas com microcontroladores PIC da família 18F usando o módulo de projeto PICKitTM 3 *in circuit debugger Demo Board* fabricado pela Microchip. Nesta primeira aula prática, terá a oportunidade de conhecer um pouco mais de microcontroladores, estudando a arquitetura do 18F45k20, uma vez que é o PIC usado no kit. Complementando, irá desenhar no Proteus o esquemático da placa de desenvolvimento (*Demo Board*) que iremos utilizar em nossas práticas, aprenderá a escrever e compilar programas com o compilador C18 (ou opcionalmente com o CCS), no ambiente de MpLab e, por fim, aprenderá a fazer simulações no Proteus e a gravar e testar programas com PIC no PICKitTM 3.

Objetivos

Ao final das atividades previstas para esta aula, você será capaz de:

- Estabelecer algumas diferenças da arquitetura do PIC 18F45k20 para os PICs da família 16F estudados.
- Montar o esquemático de um circuito e simular sua execução no ambiente de desenvolvimento Proteus.
- Escrever, compilar e gravar programa escrito em C para o PIC 18F45k20 usando o MpLab, o PICKit 3, da Microcip, e o compilador C18 ou o CCS.

Desenvolvendo atividades e aplicativos em C para o PICKit 3 – Nível Básico

Até a Aula 7 foram estudadas as características dos microcontroladores PIC, em especial, os da família 16F bem como foram dados os fundamentos necessários para programação de PICs em linguagem Assembly e em linguagem C. Para a linguagem C, foram apresentados os compiladores C18 e CCS. A partir deste momento, você começará a desenvolver atividades práticas e programas em C para gravação e teste no módulo de implementação de *hardware* disponível em laboratório: o PICKit 3. Você começará a interagir melhor com a linguagem C, podendo, como desejar, utilizar qualquer um dos dois compiladores apresentados. Inicialmente, serão exigidas implementações, no que chamamos de nível básico, que manipulam rotinas de programação no manuseio apenas de portas de E/S e de tempo, sem o envolvimento preciso de interrupções relacionadas aos temporizadores.

Figura 01 - Placa de desenvolvimento e gravador do kit PICKit3.



As atividades são requeridas em uma sequência natural de implementação e cada atividade posterior requer o cumprimento correto da anterior.

Considerando que o PICkit 3 tem como microcontrolador o PIC 18F45k20, a atividade 1 exige que estude e enriqueça seus conhecimentos com as características dos PICs 18F e que aprenda a reconhecer em que se diferenciam dos PICs da família 16F.

Funções e diretivas - Compilador C18

Para desenvolver os códigos utilizando o compilador C18, é obrigatório lembrar da estrutura de um programa na linguagem C e de algumas diretivas específicas da programação de microcontroladores utilizando o C18.

Lembre-se que é necessário a definição dos bits de configuração na programação de microcontroladores. Todas as características descritas nas aulas 03 e 04 devem ser configuradas no microcontrolador. Para isso, existem algumas diretivas básicas:

- `#include <>`: Diretiva utilizada para incluir um pacote. Por exemplo, para utilizar as funções e variáveis do microcontrolador PIC 18F45K20 é necessário incluir o pacote `<xc.h>` ou `<p18f45k20.h>`.
- `#pragma config <>`: Diretiva utilizada para definir um valor para algum bit de configuração.

O quadro abaixo apresenta um código exemplo que pode ser utilizado como base para o desenvolvimento das atividades.

```
1 #pragma config FOSC = INTIO67
2 #pragma config PWRT = OFF
3 #pragma config WDTEEN = OFF
4 #pragma config MCLRE = OFF
5 #pragma config LVP = OFF
6
7 #define _XTAL_FREQ 1000000
8
9 #include <xc.h>
10
11 void main(void) {
12
13     while(1){
14
15     }
16     return;
17 }
18
```

Observe no trecho de código que o pacote **<xc.h>** é utilizado para programar o microcontrolador PIC18F45K20, da placa *demo* PICKit3.

A diretiva **#define** é utilizada para definir o valor do oscilador, 1MHz.

A diretiva **#pragma** é utilizada várias vezes para definir alguns bits de configuração do microcontrolador.



Atenção

Dica: Se você estiver utilizando o ambiente MPLAB X, selecione o menu “Production” e depois a opção “Set Configuration Bits” para visualizar todos os bits de configuração do microcontrolador.

Atividade 01

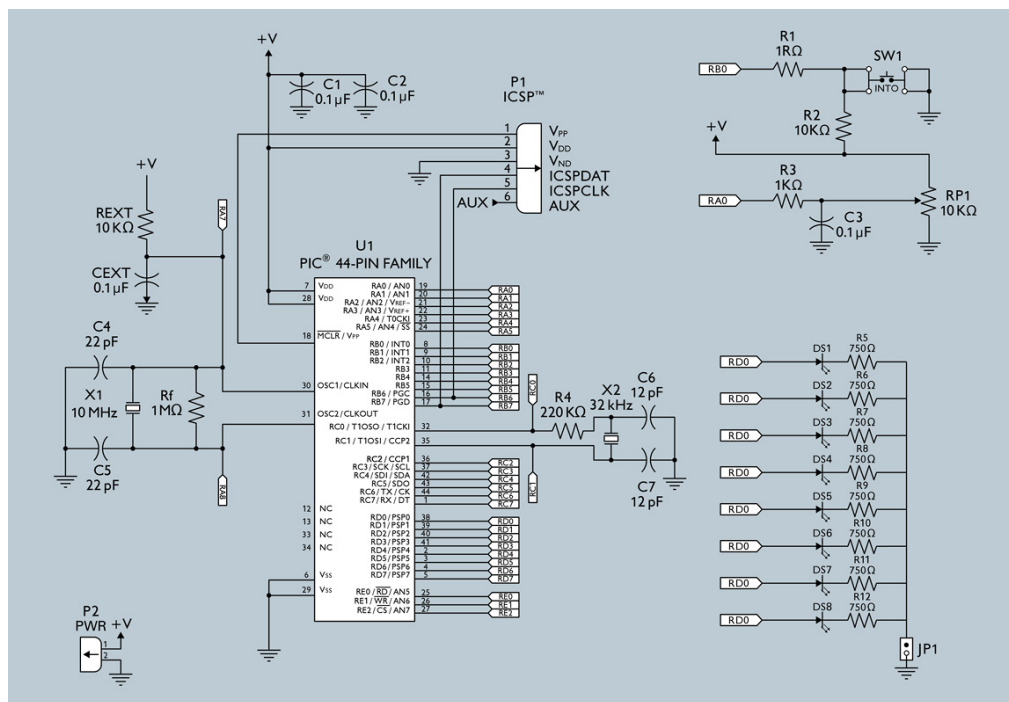
1. Estude a arquitetura do 18F45k20 e defina:

- a. Quais os tamanhos e como são organizadas suas memórias de programa e de dados?
- b. Quais os endereços de *reset* e de atendimento a interrupções de programa?
- c. Quantas e quais são as portas de E/S?
- d. Qual o pino de entrada usado para a interrupção externa INT0?
- e. Qual a largura do Contador de Programa e como são armazenadas as instruções na memória de programa?
- f. Quantas são as posições de sua memória pilha?
- g. Que módulos adicionais de interface apresenta com relação ao 16F877?

Atividade 02

1. Desenhe no Proteus o esquemático da Demo Board do PICKit 3, mostrado na Figura 1:

Figura 02 - Esquemático elétrico da *Demo Board* do PICKit 3



- Utilize a função do C18 “__delay_ms()” para definir um atraso de milissegundos.
- c. Rotacionar o acendimento dos leds LED4, LED5, LED6 e LED7, numa frequência 4 vezes menor que a de piscar do LED2.

Atividade 04

1. Compile, usando o C18 (ou, opcionalmente, o CCS), o programa escrito na Atividade 3, armazene o executável no PIC do esquemático desenhado no Proteus e simule sua execução.

Atividade 05

1. Grave o executável do programa, gerado na Atividade 4, no PIC do Demo Board do PICKit 3, e teste o seu funcionamento.

Resumo

Nesta aula prática, você desenvolveu atividades que lhe permitiram estudar a arquitetura do microcontrolador 18F45k20, desenhar o esquemático do Demo board do PICKit™ 3 no Proteus, escrever, compilar e simular a execução de programa escrito em C usando funções e diretivas do compilador C18 ou do compilador CCS. Finalizando, aprendeu a gravar o programa executável no PIC da placa e testar o seu funcionamento.

Autoavaliação

1. Que blocos funcionais do 18F45k20 o diferenciam do 16F877?
2. O que existe de novo no tratamento de interrupções do 18F45k20 em relação ao 16F877?
3. Relacione as diretivas utilizadas durante esta aula prática.
4. Relacione as instruções utilizadas durante esta aula prática.
5. Explique o procedimento usado nesta aula prática para gravação de um programa no PIC.

Referências

PEREIRA, Fábio. **Microcontroladores PIC: Programação em C**. Fábio Pereira. São Paulo: Érica, 2005.

_____. **Microcontroladores PIC 18 Detalhado: Hardware e Software**. São Paulo: Érica, 2010.

SOUZA, David J.; LAVINIA, Nicolas C. **Conectando o PIC: Explorando recursos avançados**. São Paulo: Érica, 2003.