

Projeto de Sistemas Microcontrolados

Aula 09 - Roteiro Prático nº 2

Apresentação

Nesta aula, você avançará com a programação em C, usando o PICKit 3 em temporizações precisas. Aprenderá também a tratar interrupções no compilador C18 (ou opcionalmente no CCS). Para tal, estudará o Timer 0 e o sistema de interrupção do 18F45k20.

Objetivos

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

- Descrever o funcionamento do bloco Timer 0 e compreender como são atendidas interrupções no microcontrolador 18F45k20.
- Escrever, depurar, gravar e testar programa em C que permita o tratamento do Timer 0 e do sistema de interrupções do 18F45k20.

Desenvolvendo atividades e aplicativos em C para o PICKit 3 — Nível Intermediário

Continuando com as atividades práticas, iniciadas no Roteiro Prático n.1, vamos agora para um nível intermediário de programação. Para isso, será necessário que você retome o estudo do PIC 18F45k20, usado no PICKit 3, procurando entender como são tratadas as interrupções de programa, como funciona o Timer 0 e como é feita sua programação para que, a cada estouro de contagem, uma interrupção de programa seja executada. Além disso, observe como o *prescaler* pode ser utilizado para aumentar o tempo de estouro do Timer 0.

Nas atividades práticas desta aula, você terá a oportunidade de alterar o programa desenvolvido na aula 8 para que haja interação entre a sua execução e o ambiente externo. Será proporcionada também a oportunidade de você levar o PIC a executar temporizações precisas, tornando suas tarefas de software compatíveis com comandos de hardware.

Ressalto novamente que as atividades são requeridas em uma sequência natural de implementação e que cada atividade posterior requer o cumprimento correto da anterior e até mesmo das executadas na aula anterior, uma vez que os ambientes de desenvolvimento são os mesmos: o MPLab, o Proteus, o PICKit 3 e, opcionalmente, um dos compiladores C18 ou CCS.

Atividade 01

Estude o funcionamento do temporizador Timer 0 e o tratamento de interrupções do 18F45k20 e, em seguida, defina:

1. Qual ou quais as contagens máximas permitidas pelo Timer 0 do 18F45k20? Como o *Prescaler* pode ser utilizado para aumentar o seu tempo de contagem? Quais os registros envolvidos em sua programação?

2. Como é feito o atendimento a um pedido de interrupção no 18F45k20? Quais os registros com seus respectivos bits que habilitam e permitem o processamento de uma interrupção de Timer 0? E de uma interrupção externa através da entrada INT0?

Atividade 02

1. Altere o programa escrito no Roteiro Prático n.1 – Atividade 3 de modo que ele:
 - Só inicie acendimentos de Leds após a chave Sw1 ser pressionada;
 - Após a chave Sw1 ser pressionada, aguarde 3 s para acender o LED0;
 - Após o acendimento do LED0, aguarde 2 s para que o LED2 comece a piscar;
 - Após o LED2 começar a piscar, aguarde mais 2 segundos para começar a rotacionar o acendimento dos Leds LED4, LED5, LED6 e LED7, de tal forma que apenas um led permaneça aceso por exatos 0,6 segundos.

Atividade 03

1. Compile, usando o C18 (ou opcionalmente o CCS), o programa escrito na Atividade 2. Armazene o executável no PIC do esquemático desenhado no *Proteus* e simule sua execução.

Atividade 04

1. Grave o executável do programa escrito na Atividade 3 no PIC do *Demo Board* do PICKit 3 e teste o seu funcionamento.

Resumo

Nesta aula prática, você estudou o bloco Timer 0 e o sistema de interrupções do microcontrolador 18F45k20. Evoluiu no uso do PICKit 3 e na programação da linguagem C, usando funções e diretivas do compilador C18 (ou opcionalmente do CCS).

Autoavaliação

1. Descreva o funcionamento do Timer0 do 18F45k20?
2. Quais os registros usados para tratamento de interrupção quando ocorre um estouro no Timer0?
3. Relacione as diretivas utilizadas durante esta aula prática.
4. Relacione as instruções utilizadas durante esta aula prática.
5. Explique os procedimentos usados nesta aula prática para definir temporizações precisas usando o Timer0.

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.