

Sistemas Microcontrolados

Aula 6 – Programação em Assembler e “C”

Prof. Esp. Pedro Luís Antonelli
Anhanguera Educacional



Cronograma de Aulas

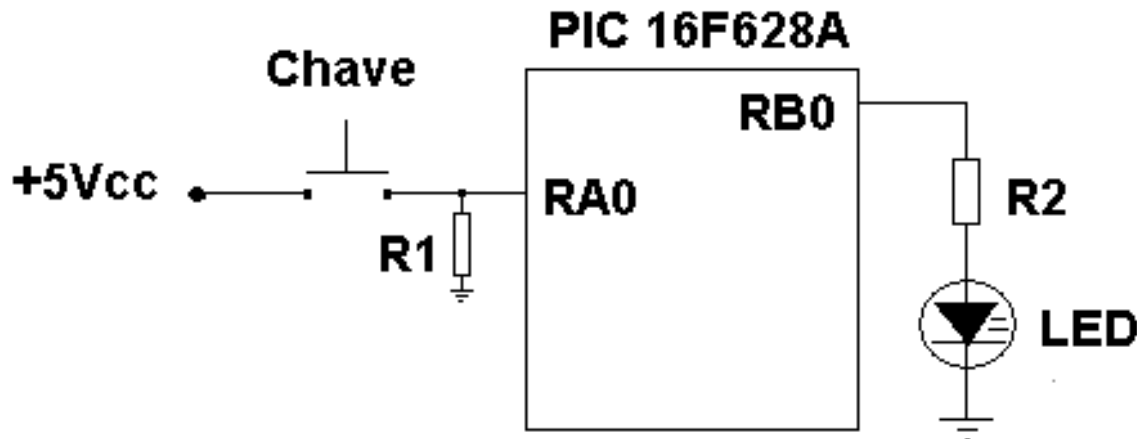
Semana n.º	Tema
1	Apresentação da Disciplina. Introdução à Linguagem de Máquina.
2	Estrutura interna PIC 16F628A
3	Memória de programa e memória de dados. Conceituações e utilizações.
4	Introdução a registradores. Conceituação, classificação
5	Registradores específicos: contador de programa, pilha e registradores de funções especiais (SFR). Conceito e funcionamento. Exemplos.
6	Registradores TRISA, TRISB, PORTA, PORTB
7	Introdução a Interrupções. Conceito, funcionamento, categorias, utilizações
8	Introdução a Linguagem de máquina. Conceituação. Instruções em binário e hexadecimal. Exemplos e exercícios.
9	Atividades de Avaliação.
10	Introdução a Programação em linguagem Assembly.
11	Programação em linguagem Assembly.
12	Programação em linguagem Assembly.
13	Programação em linguagem Assembly.
14	Aula pratica em laboratório de hardware.
15	Comandos e funções em linguagem C para manipulação de registradores. Revisão de operadores lógicos e aritmético em C. Diretivas de compilação. Retornos de funções,
16	Continuação da abordagem da linguagem C
17	Aula pratica em laboratório de hardware.
18	Prova Escrita Oficial
19	Exercícios de revisão.
20	Prova Substitutiva



Exemplo de programa para o PiC16F628A

Supondo que o seguinte hardware abaixo foi montado, onde:

- R1 é um resistor de “pull-down” de 10 Kohm;
- R2 é um resistor limitador de 470 Ohm.
- Funcionamento : O Led deve acender (ou não) dependendo do fato da Chave for pressionada (ou não).



Programa em Assembler para o PiC16F628A

; PROGRAMA PARA TESTE DO IDE MPLAB

LIST P=16F628A ; Indica qual o processador (PIC16F628A)

#include "P16F628A.INC" ; Inclui o arquivo cabeçalho

; Configuração dos fusíveis de hardware do PIC 16F628A

__config _INTRC_OSC_NOCLKOUT & _LVP_OFF & _WDT_OFF & _PWRTE_ON & _BODEN_ON

#DEFINE BOTAO PORTA,0 ; Associa o pino RBA para o símbolo BOTAO

#DEFINE LED0 PORTB,0 ; Associa o endereço RBO para o símbolo LED



; Inicialização

```
ORG 0x000 ; Programa inicia no endereço 0x000 ( 00H)
CLRF PORTA ; Limpar PORTA
CLRF PORTB ; Limpar PORTB
BSF STATUS,RP0 ; Seleciona banco 1 na RAM

MOVLW 0x00 ; Define os pinos do PORTB como saídas
MOVWF TRISB

MOVLW 0x01 ; Define o pino RBA como entrada
MOVWF TRISA

BCF STATUS,RP0 ; Seleciona o banco 0 na RAM

MOVLW 7
MOVWF CMCON ; Define pinos como E/S digitais
```

```
Loop:    NOP                ; laço principal

Teste:                ; Inicio do teste do Botão

    BTFSS BOTAO        ; teste se o nível do botão é "1"
    GOTO  D_LED        ; se falso ( "0" ), salta para D_LED
    GOTO  L_LED        ; se verdade ( "1" ), salta para L_LED

L_LED:


    BSF  LED_0        ;SETA LED_0
    GOTO Fim

D_LED:

    BCF  LED_0        ;RESETA LED_0
    GOTO Fim

Fim:

    GOTO Loop        ; salta para o ponto "Loop"
    END              ; fim do programa
```



Programa em “C” para o PiC16F628A

```
#include <16f628.h> // arquivo cabeçalho
#fuses INTRC,NOWDT,NOPUT,NOBROWNOUT,NOLVP,NOMCLR // fusíveis de hardware
#use delay(clock=4000000)

void main(void)
{
    while(true)
    {
        if( input(PIN_A0 )== 1)
        {
            output_high(PIN_B0);
        }
        else
        {
            output_low(PIN_B0);
        }
    } // fim do while
} // fim da main
```

Segue uma pequena lista de compiladores para uso com o PIC:

Compiladores ASM:

MPASM interno ao pacote MPLAB – <http://www.microchip.com>

GPASM - <http://gputils.sourceforge.net/>

Compiladores Basic:

PIC Basic - <http://melabs.com/products/pbc.htm>

Mikro Basic - <http://www.mikroe.com/en/compilers/mikrobasic/pic/>

Compiladores C:

CCS C - <http://www.ccsinfo.com/>

Hi-Tech C - <http://www.htsoft.com/>

MIKRO C - <http://www.mikroe.com/en/compilers/mikroc/pic/>

SDCC - <http://sdcc.sourceforge.net/>

Outros compiladores:

JAL – Just Another Language - <http://www.voti.nl/jal/>

MikroPascal - <http://www.mikroe.com/en/compilers/mikropascal/pic/>

Lista de fabricantes de Microcontroladores

Texas Instruments - <http://www.ti.com/product/cop8cbr9>

National Semicondutor: <http://microcontroller.national.com/>

Microchip: <http://www.microchip.com/>

Artimar (representante Microchip para o Brasil) :

<http://www.artimar.com.br/fabricantes-microchip.asp>

Atmel: <http://www.atmel.com/>

Motorola/Freescale: <http://www.freescale.com/>



Bibliografia Básica Padrão

1) SOUZA, David Jose de. Desbravando o PIC : ampliado e atualizado para PIC 16F628A. 6ª ed. São Paulo: Érica, 2003.

Bibliografia Básica Unidade: Faculdade Anhanguera de Rio Claro (FRC)

1) ZANCO, Wagner da Silva. Microcontroladores PIC : Técnicas e Software e Hardware para Projetos de Circuitos Eletrônicos. 1ª ed. São Paulo: Érica, 2006.

2) SOUZA, David Jose de; LAVINIA, Nicolás César. Conectando o PIC16F877A : recursos avançados. 4ª ed. São Paulo: Érica, 2008.

Bibliografia Complementar: Faculdade Anhanguera de Rio Claro (FRC)

1) STALLINGS, W.. Arquitetura e Organização de Computadores. 1ª ed. São Paulo: Pearson - Prentice Hall, 2002.

2) NICOLOSI, Denys Emílio Campion. Microcontrolador 8051 : Detalhado. 8ª ed. São Paulo: Érica, 2003.

3) GIMENEZ, S.P.. Microcontroladores 8051. 2ª ed. São Paulo: Pearson, 2005.

4) HENNESSY, J. L.; PATTERSON, D. A.. Arquitetura de Computadores : Uma Abordagem Quantitativa. 4ª ed. Rio de Janeiro: Campus - Elsevier, 2008.

5) ZANCO, Wagner da Silva. Microcontroladores PIC : Técnicas de Software e Hardware para Projetos de Circuitos Eletrônicos. 2ª ed. São Paulo: Érica, 2008.