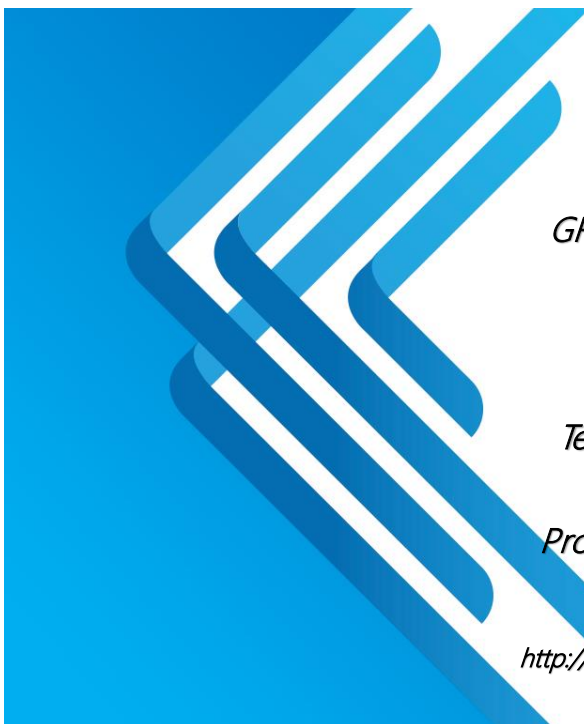




paixão por educar

GRADUAÇÃO PRESENCIAL
1º semestre- 2015

*Microprocessadores e
Microcontroladores*

*Tec. Aut. Industrial – 5º/ 6º
semestres*

Profº. Ms. Cristiano Malheiro

cmalheiro@anhanguera.com

<http://cristianotm.wix.com/notasdeaula>

1



Aula 3

Microcontrolador

- É um componente completo por si só, no seu interior integra todos dispositivos necessários e basta um programa, uma instrução e ele executa uma função específica.
- Dentro do Microcontrolador temos memórias RAM, Flash e Memórias EEPROM Para além de outros periféricos dependentemente do Microcontrolador.



Aula 3

Microcontrolador

- Kit de desenvolvimento da CERNE;
 - Uso de Apostila;
 - Uso do Pic C Compiler (CCS)
- Uso de gravação pelo MPLAB da Microchip
 - Uso do PIC modelo 16F628A

3



Aula 3

PIC 16F628A



A família PIC de microcontroladores é e já foi largamente usada no mercado.

- O PIC 16F628A possui vários recursos que possibilitam, através de um chip relativamente pequeno, conseguir soluções em projetos relativamente grandes;

4





Aula 3

Mapa de possíveis ligações do Microcontrolador

Descrição dos pinos

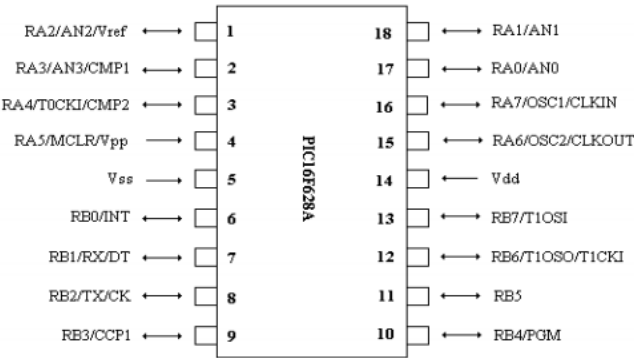


Figura 1 – PIC 16F628A

5



Aula 3

Mapa de possíveis ligações do Microcontrolador

Descrição dos pinos

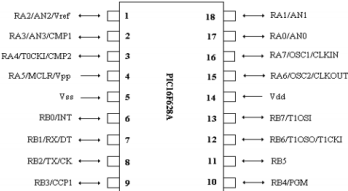


Figura 1 – PIC 16F628A

Pino	Função	Tipo	Descrição
1	RA2/AN2/Vref	Entrada/ Saída	Porta A bit 2/ Entrada comparador analógico/ Saída da referência de tensão.
2	RA3/AN3/CMP1	Entrada/ Saída	Porta A bit 3/ Entrada comparador analógico/ Saída comparador 1.
3	RA4/T0CKI/CMP2	Entrada/ Saída	Porta A bit 4/ Entrada de clock externo do timer 0/ Saída comparador 2.
4	RA5/MCLR/THV	Entrada	Porta A bit 5/ Reset CPU/ Tensão de programação.
5	Vss	Alimentação	Terra.
6	RB0/INT	Entrada/ Saída	Porta B bit 0/ interrupção externa.
7	RB1/RX/DT	Entrada/ Saída	Porta B bit 1/ Recepção USART (modo assíncrono)/ Dados (modo síncrono).





Aula 3

Mapa de possíveis ligações do Microcontrolador

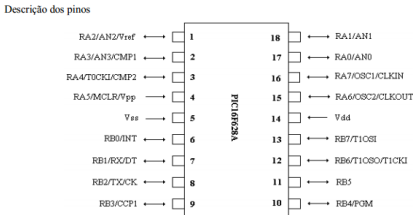


Figura 1 – PIC 16F628A

8	RB2/TX/CK	Entrada/ Saída	Porta B bit 2/ Transmissão USART / Clock TX
9	RB3/CCP1	Entrada/ Saída	Porta B bit 3/ Entrada/saída do módulo CCP.
10	RB4/PGM	Entrada/ Saída	Porta B bit 4/ Entrada de programação LVP.
11	RB5	Entrada/ Saída	Porta B bit 5.
12	RB6/T1OSO/T1CK1	Entrada/ Saída	Porta B bit 6/ Saída oscilador TMR1/ Entrada clock TMR1.
13	RB7/T1OSI	Entrada/ Saída	Porta B bit 7/ Entrada oscilador TMR1.
14	V _{DD}	Alimentação	Alimentação positiva.
15	RA6/OSC2/CLKOUT	Entrada/ Saída	Porta A bit 6/ Entrada para cristal oscilador/ Saída de clock.
16	RA7/OSC1/CLKIN	Entrada/ Saída	Porta A bit 7/ Entrada para cristal oscilador/ Entrada de clock externo.
17	RA0/AN0	Entrada/ Saída	Porta A bit 0/ Entrada comparador analógico.
18	RA1/AN1	Entrada/ Saída	Porta A bit 1/ Entrada comparador analógico.



Aula 3

Mapa de possíveis ligações do Microcontrolador

PRINCIPAIS REGISTRADORES

Os registradores da memória RAM são divididos em duas categorias: Registradores de uso especial (SFR) e os registradores de propósito geral (GPR). Os GPRs são utilizados para as variáveis do programa. Ambos os registradores SFR e GPR são chamados de registradores “F” – abreviação de *File register*.

Em seguida veremos alguns registradores SFR:

PORTA

R/W-X	R/W-X	R/W-X	R/W-X	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
RA7	RA6	RA5	RA4	RA3	RA2	RA1	RA0
bit7							bit0





Aula 3

Mapa de possíveis ligações do Microcontrolador

O registrador PORTA é utilizado para a escrita/leitura dos pinos externos da porta A (RA0 a RA7). Cada pino é acessado pelo respectivo bit do registrador. Assim o bit 0 do registrador irá acessar o pino RA0 e assim por diante.

PORTB

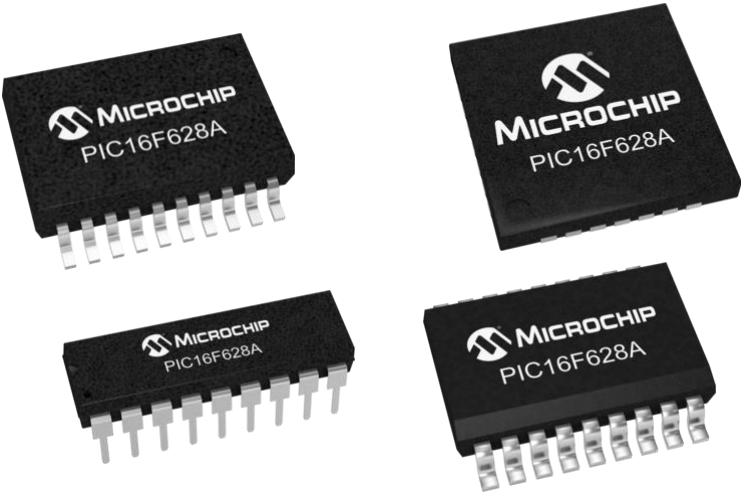
R/W-X	R/W-X	R/W-X	R/W-X	R/W-X	R/W-X	R/W-X	R/W-X
RB7	RB6	RB5	RB4	RB3	RB2	RB1	RB0
bit7				bit0			

O registrador PORTB é utilizado para a escrita/leitura dos pinos externos da porta B (RB0 a RB7). Cada pino é acessado pelo respectivo bit do registrador. Assim o bit 0 do registrador irá acessar o pino RB0 e assim por diante.



Aula 3

Mapa de possíveis ligações do Microcontrolador





Aula 3

```

/* ****
 *          Programação em C - Módulo B PIC16F628A
 *          Exemplo 1
 *
 *          CENTRO DE TREINAMENTO - Cerne Tecnologia
 *          www.cerne-tec.com.br      (21) 3064-4526
 *
 *  VERSÃO : 1.0
 *  DATA  : 16/05/2005
 * **** */

/* ****
 *          Descrição geral
 * **** */
// Observar o estado de um botão através de um led

```

11



Aula 3

```

/* ****
 *          Definição de Cabeçalho
 * **** */

#include <16F628A.h>          //microcontrolador utilizado

```

#include – é uma diretiva de compilação, onde o que está em parênteses é o modelo do PIC que será utilizado!

Carrega a biblioteca para o microcontrolador PIC16F628A

12



```

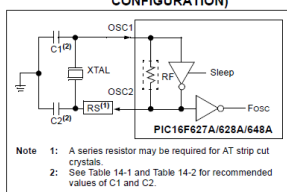
#fuses intrc_io,nolvp,nowdt
// Configurações da Máquina
// Oscilador: XT
// LVP: Off
// WDT: On

```

14.2.1 OSCILLATOR TYPES

- LP Low Power Crystal
- XT Crystal/Resonator
- HS High Speed Crystal/Resonator
- RC External Resistor/Capacitor (2 modes)
- INTOSC Internal Precision Oscillator (2 modes)
- EC External Clock In

**FIGURE 14-1: CRYSTAL OPERATION
(OR CERAMIC RESONATOR)
(HS, XT OR LP OSC
CONFIGURATION)**



13



Aula 3

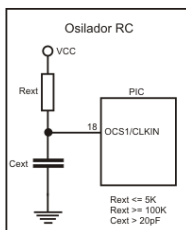
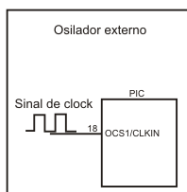
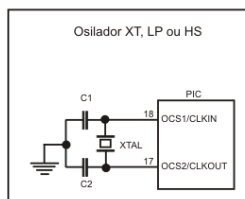
- Internal and external oscillator options:
 - Precision internal 4 MHz oscillator factory calibrated to $\pm 1\%$
 - Low-power internal 48 kHz oscillator
 - External Oscillator support for crystals and resonators

14

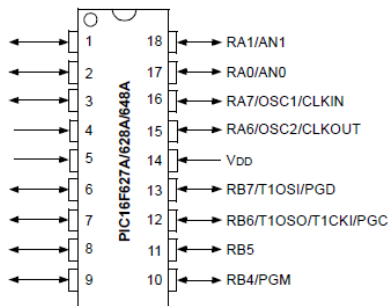




Aula 3



No nosso caso, para o PIC 16F628A são os pinos 15 e 16.



15

kroton
podendo por educar



Aula 3

- Oscilador RC - O microcontrolador PIC pode oscilar com o uso de uma rede RC. Nesta configuração a velocidade de operação do PIC não é grande e também não é muito precisa, mas para executar tarefas que não necessitem de precisão no "clock" e de grande velocidade de operação, esta opção é a mais simples e pode ser utilizada.
- Oscilador LP - Esta opção permite ao PIC utilizar um cristal de baixa potência. Sua operação e configuração são iguais ao modo XT.
- Oscilador XT - Nesta opção o PIC utiliza um cristal comum para realizar seu *clock*. Esta configuração é a mais utilizada, sendo necessário apenas um cristal e dois capacitores cerâmicos ligados ao PIC.
- Oscilador HS - A configuração HS deve ser utilizada com cristais ou ressonadores de alta frequência. Geralmente *clock's* maiores que 8MHz utilizam esta configuração.
- Oscilador externo - Também podemos utilizar um oscilador externo. Neste caso o sinal de *clock* é inserido no pino OSC1/CLKIN. O pino OSC2/CLKOUT deve ficar aberto (sem conexão).

16

kroton
podendo por educar



Aula 3

```

/* ****
 *                                     Entradas
 * **** */
//Aqui iremos definir as entradas do sistema

#define BOTAC      PIN_B0           // Define entrada para o botão

```

#define is a useful C component that allows the programmer to give a name to a constant value before the program is compiled.

17



Aula 3

```

/* ****
 *                                     Programação em C - Módulo B PIC16F628A
 *                                     Exemplo 1
 * **** */
/*
 *                                     CENTRO DE TREINAMENTO - Cerne Tecnologia
 *                                     www.cerne-tec.com.br      (21) 3064-4526
 * **** */
/*
 *  VERSÃO : 1.0
 *  DATA  : 16/05/2005
 * **** */

/* ****
 *                                     Descrição geral
 * **** */
// Observar o estado de um botão através de um led

```

18





Aula 3

```
/*
 *
 *      Rotina Principal
 *
 */
//Nessa parte ficará o loop principal do sistema

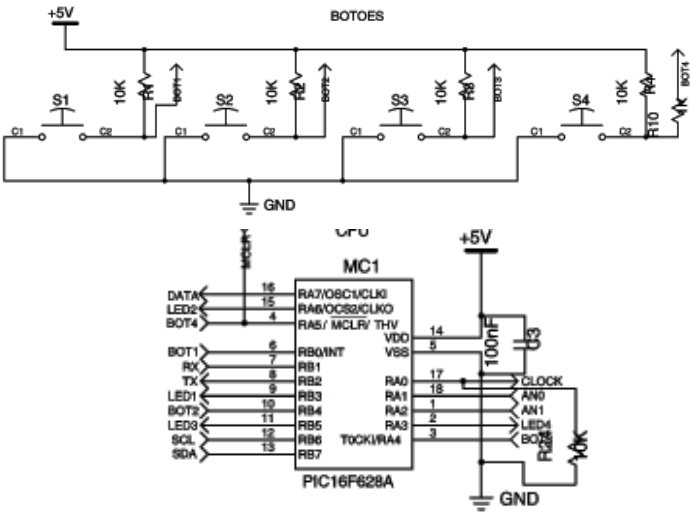
void main(void)
{
    while(1) // Entra em loop infinito
    {
        if (input(BOTAO)) // Botão está pressionado?
            output_low(LED); // Não, então apaga o led
        else // Sim...
            output_high(LED); // Então acende o led
    }
}
```

Input (BOTAO) – Lê o estado do pino!
Se o estado for verdadeiro, pela função

19



Aula 3



20





Bibliografia desta aula:

- Apostila Cerne, Linguagem C para PIC 16F628A.

