

Conhecendo o PIC24 e o mikroPASCAL

Vitor Amadeu Souza

vitor@cerne-tec.com.br

Introdução

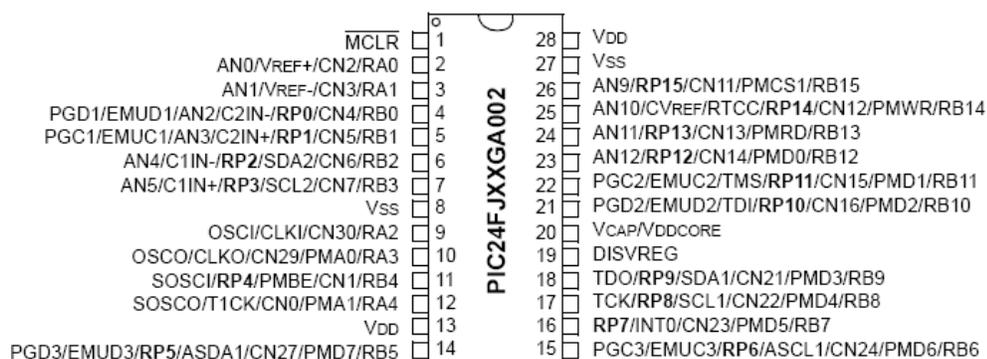
Os novos microcontroladores de 16 bits da Microchip chamados de *PIC24* chegam ao mercado com diversos recursos que permitem com que o mesmo seja utilizado em diversas aplicações do nosso dia a dia. Entender melhor este microcontrolador com base no PIC24FJ64GA002 assim como o ambiente de programação mikroPASCAL é o foco deste artigo, apresentando para isso o uso do display LCD com a placa PIC24 da Cerne Tecnologia e Treinamento (WWW.cerne-tec.com.br) .

Características do PIC24

Na lista abaixo, podemos apreciar as principais características do PIC24FJ64GA002:

- 64kBytes de memória de programa Flash;
- 8kBytes de memória de dados SRAM;
- Processamento de até 16 MIPS;
- Oscilador Interno;
- 76 instruções de programação assembler;
- Funciona de 2 a 3,6V;
- Conversor ADde 10 bits com até 500 ksps (kilo samples).
- 5 Timers de 16 bits.

Na figura abaixo temos a apresentação da pinagem deste microcontrolador:



Podemos notar que dos 28 pinos disponíveis deste microcontrolador, temos ao todo 21 pinos que podemos utilizar para acessar o mundo externo. Estes pinos estão disponíveis em dois PORTS, sendo estes o PORTA (pinos 2, 3, 9, 10 e 12) e o PORTB (4, 5, 6, 7, 11, 14, 15, 16, 17, 18, 21, 22, 23, 24, 25, 26 e 27). Os pinos de alimentação estão disponíveis nos pinos 8, 13, 28 e 27 e os pinos do cristal nos pinos 9 e 10.

Além das características melhoradas como memória de programa assim como memória de dados e processamento do mesmo, outra grande característica deste microcontrolador é o fato do mesmo ter incorporado em seu projeto os chamados I/Os remapeáveis. Isso quer dizer que dependendo das necessidades do projeto, em um dado momento podemos conectar por exemplo o pino de saída serial em um pino do microcontrolador e em outro projeto por exemplo, conectar esta função em outro pino. Ou seja, temos a possibilidade de acordo com o projeto e layout da placa de circuito impresso, distribuir da melhor forma possível os pinos de função especial do microcontrolador. No total, este microcontrolador possui 16 pinos de I/O remapeáveis que são facilmente reconhecidos como os pinos RP (0 a 15) na figura que apresenta a pinagem do microcontrolador. Na tabela abaixo, estão apresentados os pinos de podem ser configurados como saída em um dos I/Os remapeáveis:

Função	Descrição
C1OUT	Saída de comparador 1
C2OUT	Saída de comparador 2
U1TX	Pino de transmissão 1
U1RTS	Pino de RTS 1
U2TX	Pino de transmissão 2
U2RTS	Pino de RTS 2
SDO1	Pino de saída de dados da SPI1
SCK1OUT	Pino de saída de clock da SPI1

SS1OUT	Pino de seleção da SPI1
SDO2	Pino de saída de dados da SPI2
SCK2OUT	Pino de saída de clock da SPI2
SS2OUT	Pino de seleção da SPI2
OC1	Pino de saída do comparador 1
OC2	Pino de saída do comparador 2
OC3	Pino de saída do comparador 3
OC4	Pino de saída do comparador 4
OC5	Pino de saída do comparador 5

Cada um dos pinos acima, pode ser conectado a um dos pinos RP disponíveis no PIC24. Vejamos agora os pinos de entrada que podem ser configurados no PIC24:

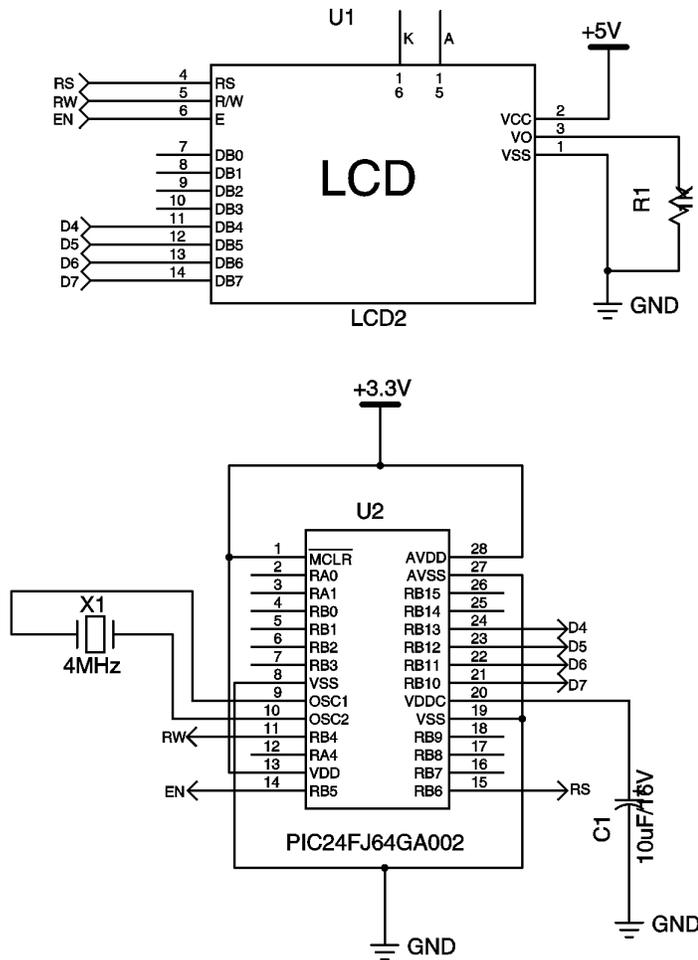
Função	Descrição
INT1	Entrada de interrupção externa 1
INT2	Entrada de interrupção externa 2
INT3	Entrada de interrupção externa 3
INT4	Entrada de interrupção externa 4
T2CK	Entrada de clock para o timer 2
T3CK	Entrada de clock para o timer 3
T4CK	Entrada de clock para o timer 4
T5CK	Entrada de clock para o timer 5
IC1	Entrada de captura 1
IC2	Entrada de captura 2
IC3	Entrada de captura 3
IC4	Entrada de captura 4
IC5	Entrada de captura 5
OCFA	Entrada de falha A

OCFB	Entrada de falha B
U1RX	Entrada serial RX1
U1CTS	Entrada CTS1
U2RX	Entrada serial RX2
U2CTS	Entrada CTS2
SDI1	Entrada de dados da SP1
SCK1	Entrada de clock da SP1
SS1	Entrada de seleção da SP1
SDI2	Entrada de dados da SP2
SCK2	Entrada de clock da SP2
SS2	Entrada de seleção da SP2

Em artigos futuros, este tema voltará a ser tratado com mais detalhes, porém por enquanto recomendo ao leitor a leitura do datasheet deste componente que pode ser visualizada no site www.microchip.com.

Esquema Elétrico

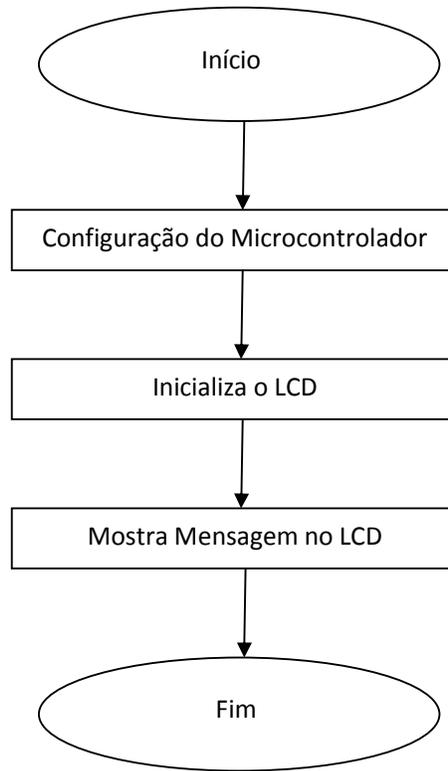
Vejamos abaixo o esquema elétrico para execução do nosso exemplo:



Observe que neste esquema o PIC24 está alimentado por uma tensão DC de 3,3V e conectado ao display através do PORTB do mesmo. Este esquema pode ser facilmente montado em uma placa padrão ou protoboard, assim como também pode ser testado na placa de desenvolvimento abordada no início do artigo.

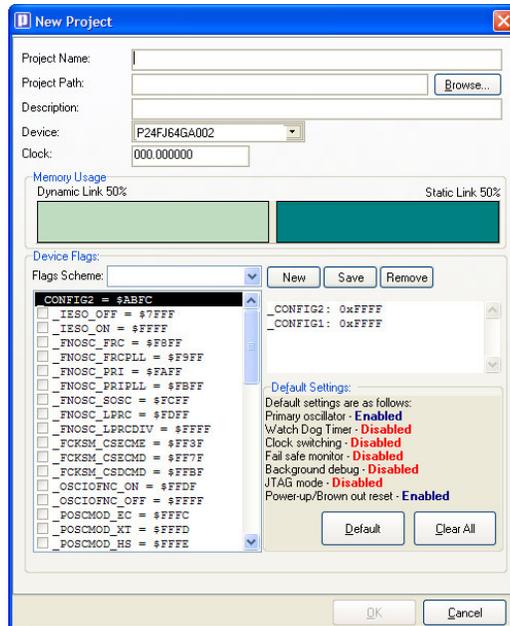
Fluxograma

O fluxograma para execução do nosso exemplo é relativamente simples e pode ser visualizado abaixo. O mesmo inicializa os pinos de I/O do microcontrolador e em seguida inicializa também o LCD, apresentando no mesmo uma mensagem neste momento.

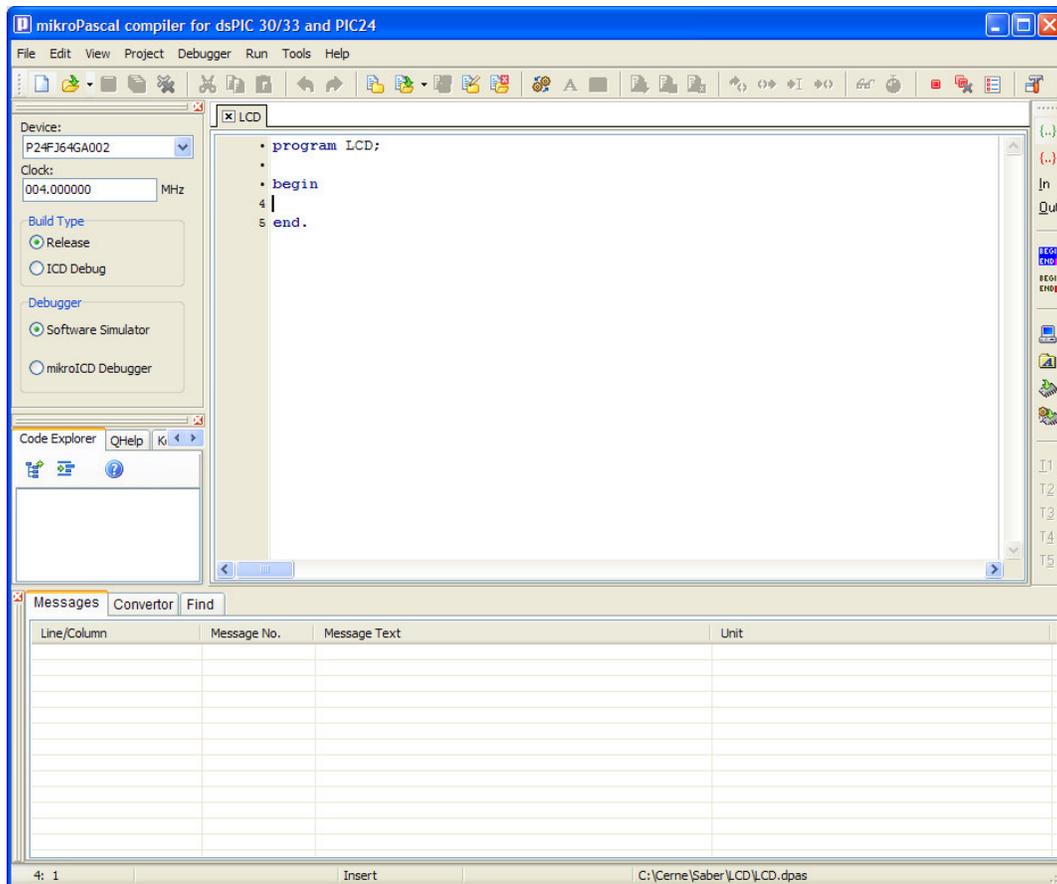


O compilador mikroPASCAL

A versão DEMO deste compilador pode ser baixada gratuitamente no site WWW.mikroe.com. Esta versão é limitada a geração de 4kW de memória de programa, o suficiente para demonstrarmos o uso do PIC24. Após baixar este compilador e inicializar o mesmo, teremos a seguinte tela:



Através desta janela poderemos definir o nome do nosso projeto assim como o microcontrolador utilizado e o seu clock. Por exemplo em Project Name, chame este projeto de LCD. Em seguida, em Project Path, escolha a pasta onde você deseja salvar este exemplo. O campo description é opcional, neste campo você poderá dizer o que o seu projeto faz. No campo Device, você poderá selecionar o microcontrolador em uso no projeto (PIC24FJ64GA002) enquanto no campo clock deverá informar a velocidade de processamento do chip onde de acordo com o esquema elétrico apresentado é de 4 MHz (4000000 de Hz). Após esta configuração, clique no botão Default presente na mesma janela de forma a configurar os configurations bits presentes no PIC24. Pronto, agora pressione Ok. O projeto já estará criado e a seguinte tela surgirá:



Observe que o projeto já é criado com um programa básico em Pascal, vejamos o mesmo abaixo:

```
program LCD;
```

```
begin
```

```
end.
```

Na linha *program LCD* estamos definindo o nome do projeto, neste caso o mesmo se chama LCD conforme criado na hora da criação do projeto no mikroPASCAL. Os comandos *Begin* e *end* marcam o início e fim do programa principal em Pascal. São nestas linhas que deveremos escrever a lógica de funcionamento do nosso programa. Para compilar um programa no mikroPASCAL, basta ir ao menu Project -> Build. Neste momento será feita a

compilação e caso não ocorra nenhum erro, será gerado o arquivo .hex a ser gravado no microcontrolador.

Funções de Acesso ao LCD no mikroPASCAL

O mikroPASCAL disponibiliza algumas funções que permitem o acesso ao display LCD. Vejamos o mesmo abaixo:

LCD_INIT

Através da função LCD_INIT podemos configurar a pinagem que ficará conectada do PIC24 o LCD. O LCD conforme pode ser visto no esquema elétrico precisa de 7 pinos para funcionar, a saber os pinos D7, D6, D5, D4, EN, RW e RS. A função LCD_INIT é configurada da seguinte forma:

```
Lcd_init(PORT DE DADOS, D7, D6, D5, D4, PORT DE CONTROLE, RS, RW, EN);
```

Ou seja, esta configuração ficaria da seguinte forma, de acordo com o esquema:

```
Lcd_Init(PORTB, 10,11,12,13, PORTB, 6,4,5);  
  
//Configura os pinos de acesso ao display
```

LCD_OUT

Através desta função, podemos imprimir um dado no display LCD. A sintaxe desta função é a seguinte:

```
Lcd_Out(Linha, Coluna, Texto);
```

Vejamos abaixo um exemplo prático de utilização da mesma:

```
Lcd_Out(1,1,"Cerne Tec");
```

Neste caso é apresentado a partir da linha 1 e coluna 1 do display LCD, o texto "Cerne Tec"

Recomendo ao leitor que vá ao Help do mikroPASCAL pressionando F1 e verifique este pois de fato existem inúmeras funções que poderão lhe ajudar no entendimento e estudo do mikroPASCAL.

O Programa

Vamos verificar agora o programa que irá rodar no nosso microcontrolador:

```
program lcd;
begin
    ADPCFG:=$FFFF;
    TRISB:=$0000;
    Lcd_Init(PORTB, 10,11,12,13, PORTB, 6,4,5);
    Lcd_out (1, 1, 'PIC24FJ64GA002');
end.
```

Note que este após o *Begin* encontramos a linha *ADPCFG:=\$FFFF*. Esta linha faz com que os pinos que na inicialização do PIC24 estão configurados como analógicos sejam configurados para I/Os digitais pois como iremos comunicar com o LCD iremos neste caso realizar uma operação digital. Em seguida, encontramos a linha *TRISB:=\$0000* onde neste caso, estamos configurando o pinos do PORTB deste microcontrolador como saída, já que o registrador TRISB está recebendo o valor 0. A próxima linha faz a inicialização do LCD, conforme apresentado no tópico referente as funções e finalmente a função *Lcd_Out* imprime o texto *PIC24FJ64GA002* no display LCD a partir da linha 1 e coluna 1.

Conclusão

Diversas são as possibilidades de desenvolvimento de projetos com o PIC24F assim como o compilador mikroPASCAL. Neste artigo, foi apresentada uma função muito corriqueira nos projetos eletrônicos que é a interface com as chamadas IHM (Interface Homem-Máquina). Em breve irei explorar outras possibilidades com o PIC24 assim como com o mikroPASCAL.