



Guia de Simulação e Programação de Microcontroladores PIC utilizando o MPLAB IDE e o programador PICSTART Plus.

Bemvindo ao programador MPLAB IDE, ao Simulador MPLAB-SIM e ao programador PICSTART Plus. Este programa oferece ao utilizador um conjunto de ferramentas que lhe permitem escrever código fonte, compilar, testar e finalmente programar o seu microcontrolador PIC da Microchip.


O código fonte pode ser escrito em linguagens de alto nível como o C ou em assembly, utilizando o editor do MPLAB. O ficheiro fonte é então compilado por chamada do compilador PCB ou PCM, dentro de uma janela do MPLAB. O código pode ser testado ainda utilizando o simulador do MPLAB. Finalmente pode activar o programador PICSTART, colocar o microcontrolador no programador e programá-lo!

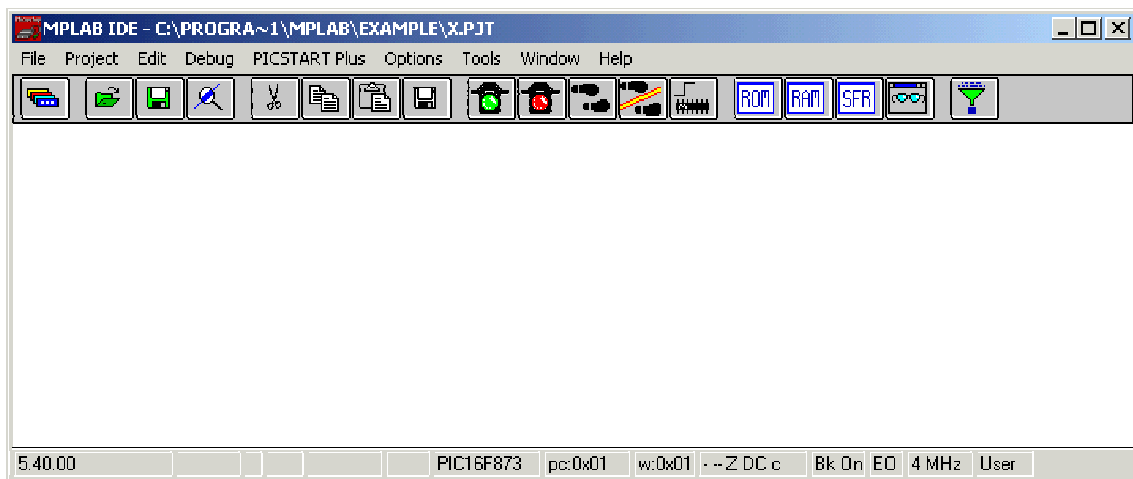
Tudo isto sem sair da janela do MPLAB. Seguidamente apresenta-se um tutorial passo-a-passo com as instruções necessárias.

No site da Microchip pode obter mais informação sobre o MPLAB, incluindo um tutorial.

Abrir o Mplab

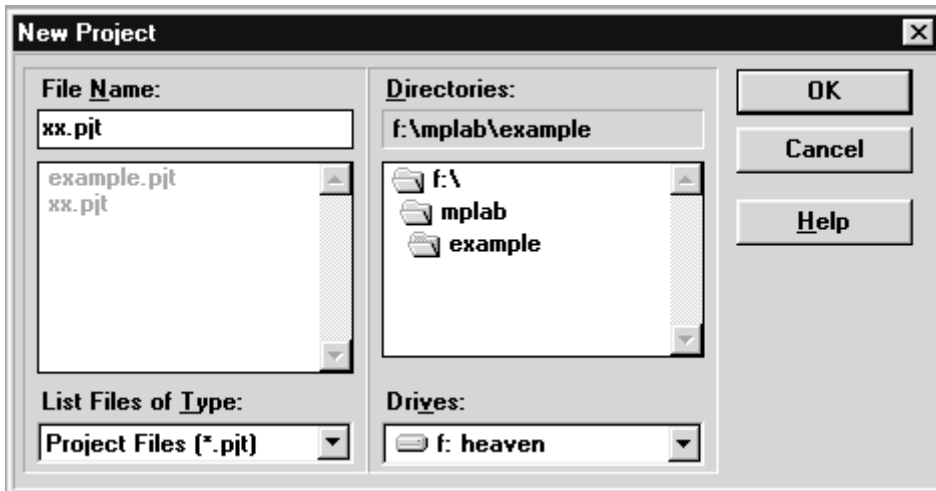
Abra o programa 'MPLAB'. Deverá visualizar uma janela como a da figura abaixo.. (Abre-se uma caixa de diálogo - prima "No" se não pretender abrir o último projecto realizado).

Se o menu aparecer diferente prima o botão "Swap Toolbar"  (trocar barra de ferramentas), no canto superior esquerdo do MPLAB até obter algo semelhante à figura junta.



Criar um Novo Projecto (New Project) ou Abrir (Open) um anterior

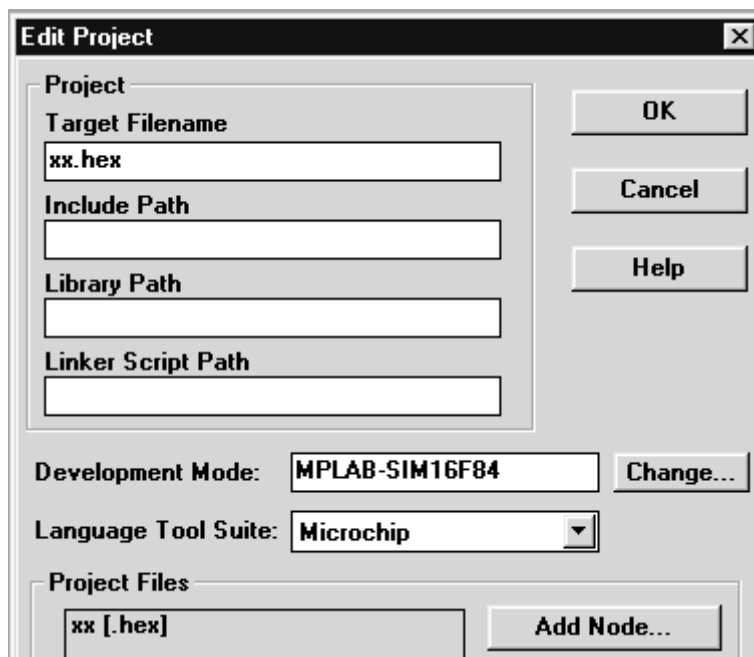
Vá para o menu "Project" e escolha "New Project" (Novo Projecto). (De agora em diante iremos assinalar esse procedimento de escolha de um item do menu do seguinte modo: **Project → New Project**). Uma caixa de diálogo irá abrir. Atribua um nome com a extensão ".pjt" ao seu projecto. Guarde o projecto numa pasta no directório MPLab/example.



Pode também abrir um projecto já existente, seleccionando "Open Project"

Editar o Projecto

Assim que seleccionar o botão OK na caixa de diálogo "New Project", abre-se automaticamente a caixa de diálogo "Edit Project". Na figura abaixo o projecto foi designado "xx.hex". Deverá escolher um nome mais original.

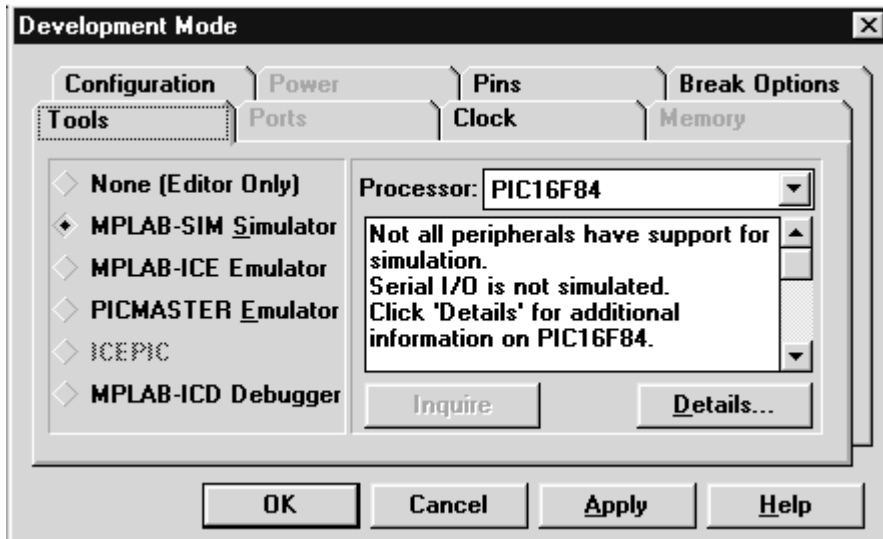


Repare que a "Language Tool Suite" está definida para MPLAB-SIM16F84A..

Seleção do microcontrolador

Selecione o microcontrolador com que vai trabalhar na caixa de diálogo "Development Mode" premindo no botão "Change...".

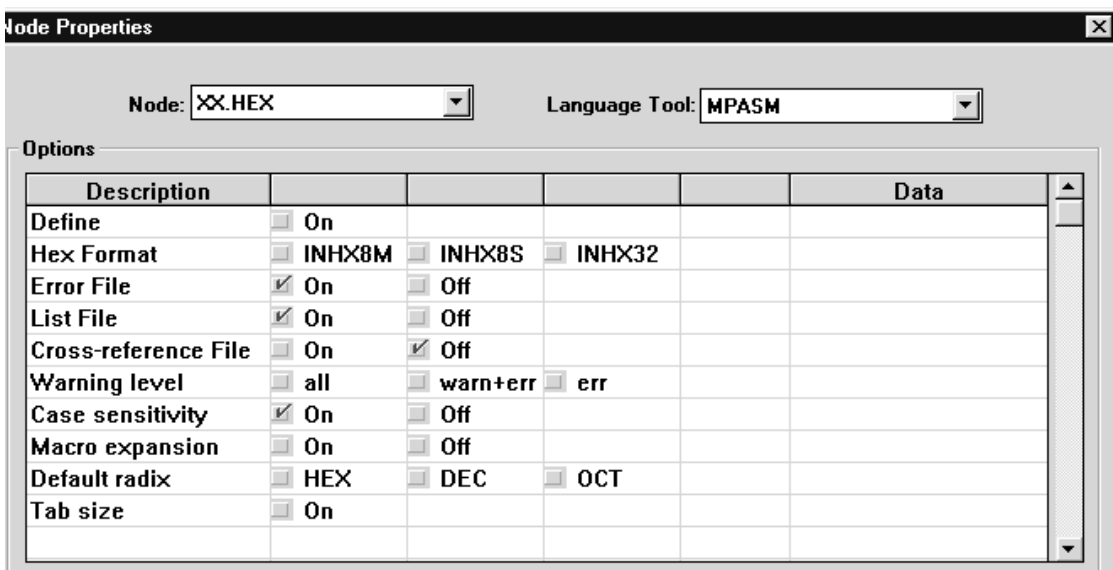
Quando premir em "Change...", abre-se a caixa de diálogo "Development Mode". Escolha as opções indicadas na figura (MPLAB SIM Simulator e PIC16F84 processor).



Assegure-se de que a caixa "Language Tool Suite" em "Edit Project" tem a opção "Microchip" seleccionada. Desloque o cursor para a caixa de diálogo "Project Files", prima no ficheiro 'xx.hex' da lista. Verificará que "Node Properties" fica activo.

Prima em "Node Properties" ou, em alternativa, no ficheiro 'xx.hex' da caixa "Project files".

Node Properties



Não precisa de alterar nenhum dos parâmetros. Prima no botão "OK" na base da caixa de diálogo. Não vai precisar mais de repetir este processo desde que se mantenha no mesmo projecto. É aconselhável certificar-se de que está a utilizar o compilador desejado, cada vez que abre o Mplab.

O botão "Add Node" estará activo quando regressar à caixa de diálogo "Edit Project". Deixe-a para já como está e prima OK.

Guarde o seu projecto seleccionando **Project → Save Project**.

Escrever o Código Fonte usando o Editor de Texto do Mplab.

Escolha **File->New**. Abrir-se-á uma janela de trabalho. Escreva o seu programa tendo o cuidado de inscrever no cabeçalho

```
LIST p=16F84 ;modelo de PIC
```

e guardar o ficheiro na mesma pasta que o ficheiro projecto pois caso contrário não será possível compilar o programa.


Vá para **Project→Edit Project** e prima no botão "Add Node" e seleccione o seu ficheiro objecto. Este ficheiro objecto é o código fonte que acabou de guardar. Prima em "OK"

Escreva o seu código fonte lembrando-se de guardar com frequência no menu "File". Guardar no "Project menu" apenas guarda o projecto não o código fonte. Quando tiver a certeza de ter o projecto completo, mas antes de fazer o debug, pode construir (build) o projecto. Isso vai envolver a compilação do código fonte e a criação do ficheiro **.hex** necessário para programar o microcontrolador.

Construção do Projecto (Build)

Para construir (Build) o projecto, seleccione "Make Project" no "menu Project" (Project → Make Project) ou prima no botão



Note que pode precisar de premir na barra "Swap Toolbar",  botão que se encontra no lado esquerdo ao alto do MPLab até que apareçam os botões de compilação.

O MPLAB vai apresentar os resultados do processo de construção. Será produzido um relatório de erros se o PCB encontrar erros ('bugs') no código fonte, juntamente com o número da linha que contem o erro. Frequentemente o erro encontra-se na linha anterior à localização indicada. Boa sorte na caça ao erro:-)

Para ajudá-lo a detectar os erros no código fonte (debugging), pode abrir o ficheiro '*.lst' a partir do "Window menu" (**Window → Absolute Listing**), ou pode trabalhar no seu código fonte.


Repita até ter sucesso na construção (sem erros).

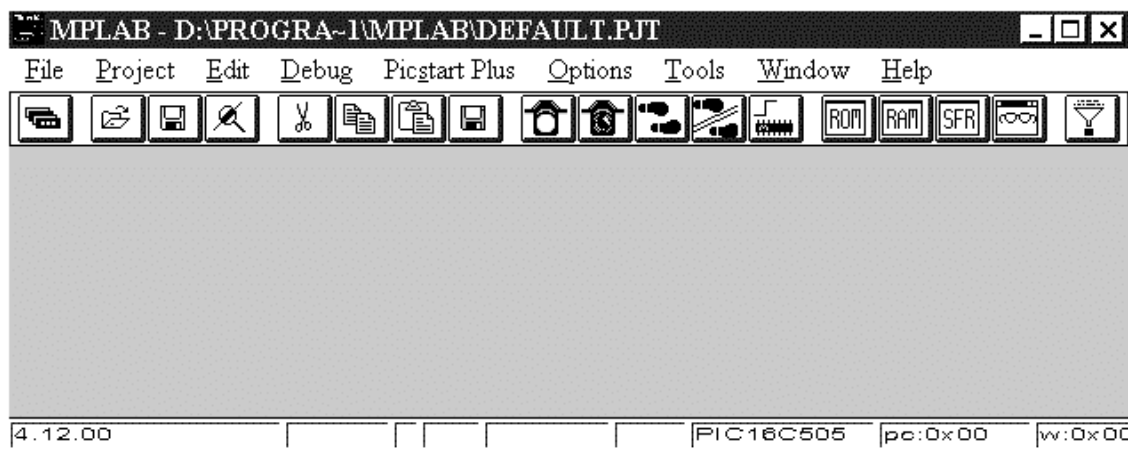
Se não tiver um ICD (In Circuit Debugger) pode simular o código e só depois programar.

Simulando o código



Depois de ter compilado o código sem erros, é altura de verificar se o programa funciona. Para isso, deve ir, em primeiro lugar, para **Project → Edit** e mudar o modo de desenvolvimento (Development mode) para o simulador MPLAB-SIM..


Reconstrua o projecto.



Mude para o menu “debug” premindo no botão "Swap Toolbar",  existente no canto superior esquerdo do MPLab. Mantenha o botão premido até ver o menu da figura junta. Se não souber o que faz cada um dos botões, aponte com o cursor do rato para cada um deles, e veja a mensagem na barra inferior esquerda da janela.




Execução do código passo-a-passo


Pode agora usar um dos variados botões destinados à execução do código,  , stop  – (note que, por vezes, demora algum tempo até que o processador pare),

Pode executar uma linha de cada vez 

O botão step-over,  é importante para executar de uma só vez uma subrotina. Pode ainda ler as variáveis à medida que mudam com o botão 

Pode querer ver os pinos de saída. Para isso, prima no botão  ou no menu **Windows → Special Functions Register** e obterá uma janela como a da figura.

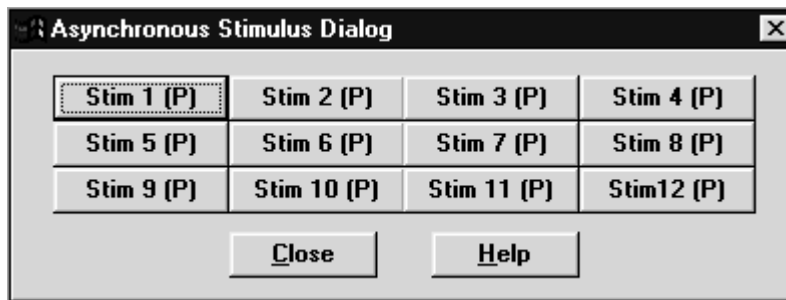
Pode ainda animar a simulação indo para **Debug → Run → Animate**.

Para efectuar o reset ao processador para ao estado inicial, utilize o botão  reset.

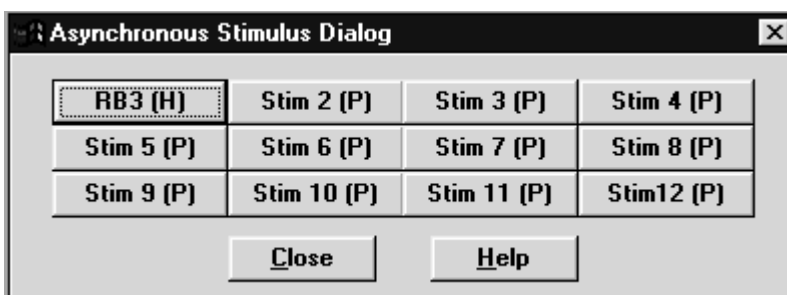
SFR Name	Hex	Dec	Binary	Char
tmr0	00	0	00000000	.
pcl	00	0	00000000	.
option_reg	FF	255	11111111	.
status	18	24	00011000	.
fsr	00	0	00000000	.
porta	00	0	00000000	.
trisa	1F	31	00011111	.
portb	00	0	00000000	.
trisb	FF	255	11111111	.
eedata	00	0	00000000	.
eecon1	00	0	00000000	.
eeadr	00	0	00000000	.
eecon2	00	0	00000000	.
pclath	00	0	00000000	.
intcon	00	0	00000000	.
w	00	0	00000000	.
t0pre	00	0	00000000	.

Entradas para o PIC

Ao efectuar o debug do código, vai precisar de simular as entradas para o PIC. Para isso vá para **Debug → Stimulator Stimulus → Asynchronous Stimulus**. Obterá uma janela como a da figura.



Para atribuir uma entrada a um pino, coloque o cursor do rato sobre a entrada e prima a tecla da direita do rato. Poderá então atribuir esse botão a um pino. Pode ainda definir esse pino como alto ou baixo, premindo de novo na tecla da direita do rato. Na figura abaixo o pino RB3 foi definido como alto.



Nota: O facto de estar escrito "RB3 (H)" não significa que RB3 seja colocado automaticamente alto. Tem que premir no botão para fazer a saída alta. Pode definir estes estímulos enquanto o programa está animado de modo a ver como funciona.

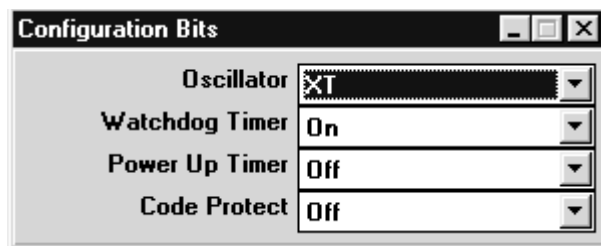
Programar o PIC

Assim que tiver terminado a simulação e corrigido os erros (“bugs”), pode passar à programação, utilizando um modelo de PIC de memória flash, como o 16F74A.

Vá para o menu **Picstart Plus** → **Enable Programmer** e seleccione-o. Deverá obter uma janela como a da figura junta, o que lhe permite escolher a versão do PIC a programar



e os **bits de configuração** (ver janela).



É importante escolher o tipo de oscilador XT (no nosso caso um cristal a 4 MHz) e desactivar o Code Protect (off) pois , caso contrário, seria impossível ler o programa gravado.

Insira agora o chip no programador e programe-o (botão **Program**).

Repare nos outros botões disponíveis:



Verifica se o microcontrolador está limpo – sem programa gravado.



Efectua a leitura do programa do microcontrolador para a RAM do PC.



Compara o programa gravado no microcontrolador com o da RAM do PC: