

Prática L1 – Introdução à programação de microcontroladores.

Objetivos:

- Apresentar o uso do console UART do MPLAB X.
- Usar o MPLAB X para treinar programação em linguagem C.
- Agrupar os arquivos gerados para envio pelo Moodle

Console UART

O simulador do MPLAB X IDE possui um console para comunicação serial assíncrona de grande utilidade para desenvolvimento de *firmware*.

É possível redirecionar o fluxo de saída padrão de modo que a saída da função `printf()` seja exibida no console do UART. Para fazer isso, deve-se executar as seguintes etapas:

1. Implementar a função `putch()`;
2. Inicializar o UART;
3. Ativar o console UART no IDE.

A função `putch()`

A função `printf()` formata a string que tenha sido solicitada para ser impressa. Em seguida, chama a função `putch()` para enviar a cada caractere do texto formatado para `stdout`. Ao personalizar a função `putch()`, você pode definir o destino de `stdout` e ter `printf()` imprimindo em qualquer periférico no dispositivo de destino.

Para usar o recurso de console UART no IDE, você deve garantir que a função `putch()` envia o argumento para o registro de transmissão na UART. O código a seguir irá funcionar com a maioria dos dispositivos e você pode copiar este em seu projeto. Ele será chamado automaticamente pelo `printf()`.

```
void putch(unsigned char data)
{
    while(! PIR1bits.TXIF)           // wait until the transmitter is ready
        continue;
    TXREG = data;                     // send one character
}
```

Inicializar a UART

Assim como a UART em um dispositivo real, a UART simulada precisa ser inicializada. O código a seguir é suficiente para configurar a maioria dos dispositivos:

```
void init_uart(void)
{
    TXSTAbits.TXEN = 1; // enable transmitter
    RCSTAbits.SPEN = 1; // enable serial port
}

void main(void)
{
```

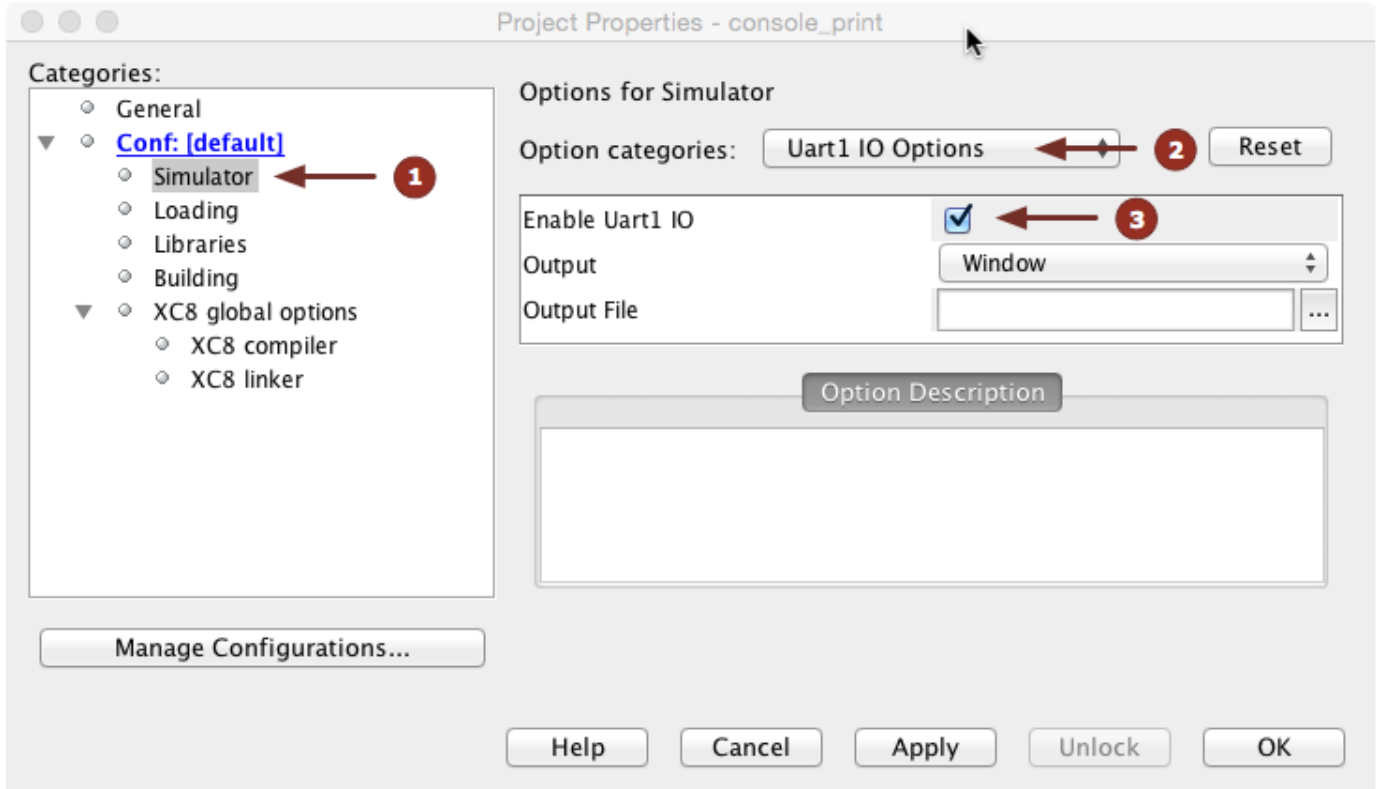
```

    init_uart();
}

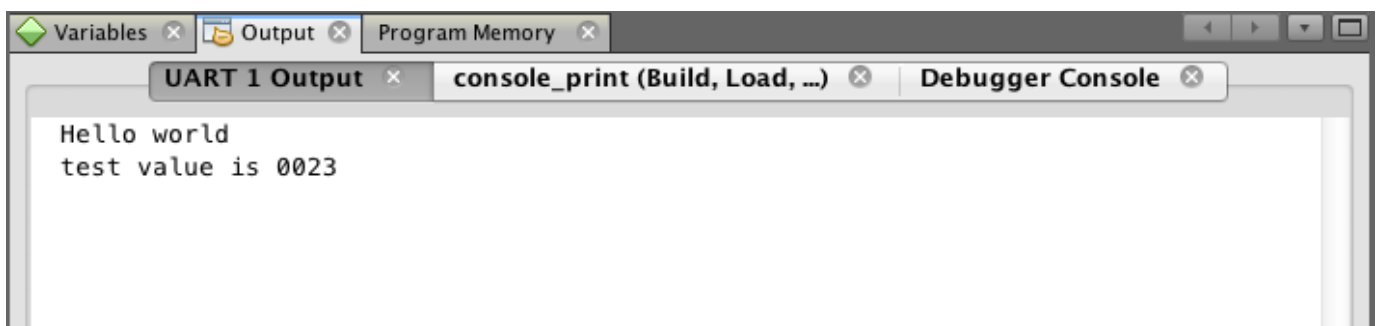
```

Ativando o console UART no IDE

Para que o IDE saiba que as transmissões UART devam ser redirecionadas para uma janela do console é necessário ativar esse recurso. Para fazer isso, abra as propriedades do projeto (Project Properties). Selecione a categoria Simulator e, em seguida, no painel do lado direito, selecione o UART1 Options IO. Por fim, ative a caixa de seleção Enable UART1 IO.



A janela de saída UART1 será aberta automaticamente pelo IDE uma vez que você executar o programa no simulador.



1- Criação de um novo projeto.

Crie um novo projeto no diretório de trabalho adotado para este roteiro:

C:\{Disciplina}\{Turma}\{Grupo}\{Número do roteiro}
 ex: EC45C_C51A_G1_L1

Referências para a criação do projeto:

Nome do projeto: L1
 Microcontrolador: PIC18F4550
 Compilador: XC8
 Ferramenta de programação: Simulator

2- Geração do código-fonte

Neste segundo contato com o MPLAB X usaremos o seguinte código-fonte como base para desenvolvimento das atividades. Copie o código fornecido para o arquivo main.c:

```
#include <xc.h>
#include <stdio.h>

#pragma config FOSC = HS // Fosc = 20MHz; Tcy = 200ns
#pragma config CPUDIV = OSC1_PLL2 // OSC/1 com PLL off
#pragma config WDT = OFF // Watchdog desativado
#pragma config LVP = OFF // Desabilita gravação em baixa
#pragma config DEBUG = ON // Habilita debug
#pragma config PBAEN = OFF // Habilita MCLR
#pragma config MCLRE = ON // Habilita MCLR

void putch(unsigned char data)
{
    while( ! PIR1bits.TXIF)          // wait until the transmitter is ready
        continue;
    TXREG = data;                     // send one character
}

void init_uart(void) {
    TXSTAbits.TXEN = 1;               // enable transmitter
    RCSTAbits.SPEN = 1;               // enable serial port
}

// Exercício 0:
/*
void main(void)
{
    init_uart();

    while(1)
    {
        printf("\n\nApenas um exemplo de uso do printf().\n");
    }
}
*/

// Exercício 1:
void main(void)
{
    init_uart();

    // escreva seu código aqui
}
```

3- Exercícios de programação em linguagem C.

Modifique o código-fonte de acordo com os exercícios a seguir.

Ao final de cada exercício, comente a função main() e crie uma nova função indicando a qual exercício ela se refere, conforme o exemplo no código fornecido.

Exercícios:

3.1 - Dada a sequência de números inteiros não-nulos: 3, 5 e 7, imprimir seus quadrados.

3.2 - Calcular a soma dos números inteiros de 1 a 10 e imprimir: A soma dos números inteiros de 1 a 10 é: {valor_calculado}.

3.3 - Dado o número 4321, separar cada um de seus dígitos e imprimir:

O número 4321 possui:

Milhar = {valor_do_milhar}

Centena = {valor_da_centena}

Dezena = {valor_da_dezena}

Unidade = {valor_da_unidade}

4- Envio dos resultados para plataforma Moodle.

Compacte o diretório de trabalho em um arquivo .zip.

Renomeie o arquivo obedecendo o seguinte formato:

{Disciplina}_{Turma}_{Grupo}_{Número do roteiro}.zip

ex: EC45C_C51A_G1_L1.zip

Envie o arquivo compactado acessando a atividade “L1”.