Projetos no IAR EWARM

Prof. Hugo Vieira Neto

2020/2

Familiarização com Kit e IDE

- Objetivo: colocar em funcionamento o projeto “simple_io_main_sp” da área de trabalho “EK-TM4C1294_IAR8”
  - Verificar configurações da compilação
  - Verificar configurações da ligação
  - Compilar, ligar e executar o código da aplicação

Familiarização com Kit e IDE

- Clonar o repositório “EK-TM4C1294_IAR8” (https://github.com/hvieir/EK-TM4C1294_IAR8)
- Abrir o arquivo `EK-TM4C1294_IAR8.eww` no IAR EWARM
- Selecionar o projeto “simple_io_main_sp” e torná-lo ativo (botão direito do mouse)
- Compilar o projeto ativo
- Executar o projeto ativo no hardware do kit

Familiarização com o Depurador

- Experimentar o depurador com o simulador ou com o kit de desenvolvimento:
  - Configuração da conexão
  - Carregamento do código em memória flash
  - Execução controlada (passo-a-passo, breakpoints)
  - Execução do código em C e Disassembly
  - Inspeção de memória e de variáveis
  - Inspeção de registradores (CPU e periféricos)
  - Inspeção da pilha, terminal de I/O, etc.

Criação de um Novo Projeto

- Selecionar o subdiretório da área de trabalho “EK-TM4C1294_IAR8”
- Criar um subdiretório para o novo projeto dentro do subdiretório “Projects”
- Criar um novo projeto dentro da área de trabalho da IDE
  - Selecionar Menu Project → Create new project...
    - Selecionar **Empty Project**

Criação de um Projeto

- Salvar o arquivo de projeto (extensão .ewp) no subdiretório de projeto recém-criado
  - Sugere-se utilizar o mesmo nome para o arquivo e para o subdiretório do projeto
- Criar um subdiretório “src” para armazenar os arquivos do código-fonte do novo projeto
- Copiar os arquivos do subdiretório “template” para o subdiretório “src” recém-criado

Arquivos do Projeto

- Clicar com o botão direito do mouse sobre o projeto recém criado na área de trabalho do EWARM e adicionar:
  - O arquivo de inicialização `startup_TM4C1294.s`
  - O arquivo de sistema `system_TM4C1294.c` (se a biblioteca driverlib ***não for*** utilizada) **ou** o arquivo de sistema `system_TM4C1294_TW.c` (se a biblioteca driverlib TivaWare ***for*** utilizada)
  - Seus próprios arquivos de código-fonte para a aplicação do projeto (ASM, C ou C++)

Arquivos do Projeto

- Se a biblioteca “driverlib” for utilizada no projeto, adicionar o seu código-objeto:
  - `driverlib.a`
- Observação: a localização do código-objeto da biblioteca pode ser encontrada no projeto “simple_io_main_sp”.

Opções do Projeto

- Clicar com o botão direito do mouse sobre o projeto recém criado e selecionar Options...
- General Options
  - Target → Device: Texas Instruments TM4C1294NCPDT
  - Output file → Executable
  - Library Configuration → Library: Normal
  - Library Configuration → CMSIS: ☑Use CMSIS

Opções do Projeto

- C/C++ Compiler
  - Preprocessor → Additional include directories:

    `$PROJ_DIR$\..\..\TivaWare_C_Series-2.1.4.178`
- Linker
  - List: ☑Generate linker map file
- Debugger
  - Setup → Driver: TI Stellaris
  - Setup → Download: ☑Use flash loader(s)

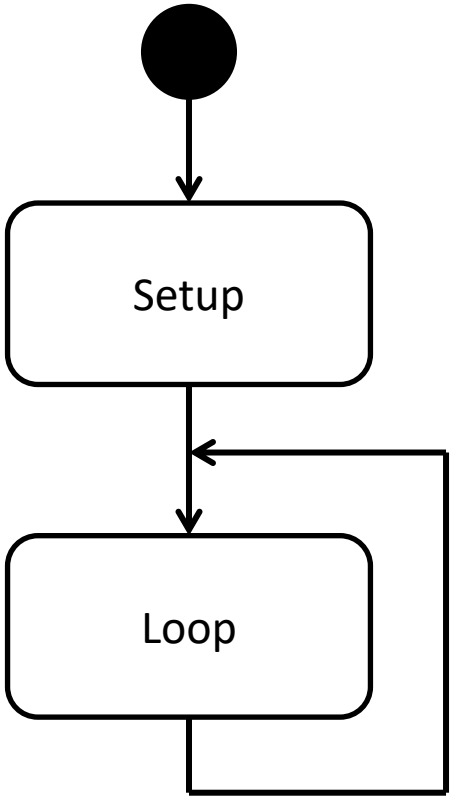
Exercício Prático

- Com base no projeto “simple_io_main_sp” da área de trabalho “EK-TM4C1294_IAR8”, crie um novo projeto para uma aplicação com as seguintes especificações:
  - Frequência de clock (PLL) da CPU: 24MHz
  - Nível de otimização do compilador C: baixo (low)
  - O LED D4 deve trocar de estado a cada 1s
  - A temporização deve ser feita por software (laços de atraso), isto é, sem o uso de qualquer mecanismo de interrupção por hardware

Exercício Prático

- Depois de ter verificado a temporização por laços de atraso, teste o comportamento do sistema para as seguintes alterações:
  1. Diferentes níveis de otimização do compilador C
  2. Frequência de clock (PLL) de 120MHz
- Há variações na temporização por software para os casos acima? Quantifique-as.

Ideia Geral do Exercício Prático



Ideia Geral do Exercício Prático

- Setup:
  - Habilitar os GPIO ports (System Control)
  - Configurar os terminais de GPIO
- Loop:
  - Trocar estados dos terminais de GPIO
  - Gerar atrasos por software (laços)
  - Repetir o processo
- Calibrar as constantes dos laços de atraso para aproximadamente 1s

Importante

- Para entendimento adequado do uso das funções da biblioteca driverlib utilizadas no projeto “simple_io_main_sp”, consulte o manual TivaWare driverlib, especialmente:
  - Capítulo 1 (Introduction)
  - Capítulo 2 (Programming Model)
  - Capítulo 14 (GPIO)
  - Capítulo 26 (System Control)

Biblioteca TivaWare

- Diretório “TivaWare_C_Series-2.1.4.178”
- Analise o conteúdo dos arquivos:
  - `inc/hw_memmap.h`
  - `inc/hw_gpio.h`
  - `inc/hw_sysctl.h`

Driverlib – GPIO

- API:
  - `driverlib/gpio.h`
- Principais funções:
  - `GPIOPinTypeGPIOInput`
  - `GPIOPinTypeGPIOOutput`
  - `GPIOPadConfigSet`
  - `GPIOPinRead`
  - `GPIOPinWrite`

Driverlib – SYSCTL

- API:
  - `driverlib/sysctl.h`
- Principais funções:
  - `SysCtlClockFreqSet`
  - `SysCtlPeripheralEnable`
  - `SysCtlPeripheralReady`

Clareza e Legibilidade

- Os seguintes trechos de código são equivalentes:
  - `GPIOPinWrite(GPIO_PORTF_BASE, GPIO_PIN_4, GPIO_PIN_4);`
  - `GPIOPinWrite(0x40025000, 0x00000010, 0x00000010);`
- Qual dos trechos de código acima é mais legível e fácil de se compreender?

Clareza e Legibilidade

- Os seguintes trechos de código são equivalentes:
  - `GPIOPinTypeGPIOOutput(GPIO_PORTF_BASE, GPIO_PIN_0 | GPIO_PIN_4);`
  - `GPIOPinTypeGPIOOutput(0x40025000, 0x00000011);`
- Qual dos trechos de código acima é mais legível e fácil de se compreender?
- Obs: `GPIO_PIN_0=0x01;` `GPIO_PIN_4=0x10`