

# Laboratório

## Microcontroladores 2013B

# Objetivos

- Aplicação e utilização das instruções aritméticas para cálculos.
- Multiplicação
- Divisão
- Potenciação
- Fatorial
- Soma 16 bits
- Multiplicação 16 bits

# Exercícios

- Utilizando o simulador faça uma rotina para cada uma dos exercícios a seguir:

# Exercício 1

- Implemente um rotina de multiplicação entre dois números inteiros de 8 bits, aplicando somas sucessivas. A rotina recebe o multiplicador no registrador R0 e o multiplicando no registrador R1, ambos do banco 0, após os cálculos o produto de 16 bits deve aparecer no registrador A e B. Registrador A parte menos significativa Registrador B parte mais significativa.

## Exercício 2

- Implemente uma rotina de divisão entre dois números inteiros de 8 bits, aplicando subtrações sucessivas. A rotina recebe o dividendo no registrador R0 e o divisor no registrador R1, ambos do banco 0, após os cálculos o quociente deve aparecer no registrador A e o resto no registrador B.
- Dica: Utilizar registradores para armazenar resultados intermediários.

## Exercício 3

- Implemente uma rotina que calcule a Potenciação. A base deve ser recebida no registrador R0 e a potência deve ser recebida no registrador R1, ambos do banco 0. O resultado deve ser representado em 16 bits nos registradores A e B.
- Ex:  $m^n \quad 2^3 = 2 \times 2 \times 2 = 8$
- $m \rightarrow$  base  $\rightarrow$  Registrador A
- $n \rightarrow$  potência  $\rightarrow$  Registrador B

## Exercício 4

- Implemente uma rotina que calcule o fatorial de um número recebido no registrador R0 do banco 0. O resultado deve ser representado em 16 bits nos registradores A e B.
- Ex:  $5! = 1 \times 2 \times 3 \times 4 \times 5 = 120$
- A sua rotina deve prever o caso  $0! = 1$ .

# Exercício 5

- Implemente um programa que realize a soma entre dois números de 16 bits.
- Num 10                      R0 ; byte inferior do numero 1
- Num 11                      R1 ; byte superior do numero 1
- Num 20                      R2 ; byte inferior do número 2
- Num 22                      R3 ; byte superior do número 2
- Armazene a resposta nos registradores R4-R6 em ordem crescente, do byte mais significativo para o menos significativo.
- Observe o método abaixo para implementar a soma.

Adicionando 59A7 e FD78:

78+A7:

59+FD:

Solução:

59                      A7

FD                      78

1                      1F

59

FD

1                      57                      1F



# Exercício 6

- Implemente um programa que realize a multiplicação entre dois números de 16 bits. Armazene a resposta (em ordem, do mais significativo para o menos significativo) nos registradores R3 – R0. A seguir é apresentado um método para multiplicação de números de 16 bits que pode ser utilizado.

Multiplicando 59A7 e FD78:			
		59	A7
		FD	78
78*A7:		4E	48
78*59:	29	B8	
FD*A7:	A5	0B	
FD*59:	F5		
Solução:	57		
	58	C4	11
			48

# Relatório

- Entregar os seguintes programas em assembly impressos e comentados.
  - Multiplicação com somas sucessivas.
  - Divisão com subtrações sucessivas.
  - Potenciação.
  - Fatorial.
  - Soma com números de 16 bits.
  - Multiplicação com números de 16 bits.
- Máximo 2 alunos.
- Data de entrega: 2 semanas.