

Exercício 04

Objetivo:

Consolidar o aprendizado da interface do RARS e aprender como executam as instruções de desvio do RISC-V executando o quarto exemplo de programação na linguagem de montagem do RISC-V no livro texto.

Instruções:

1. Inicie o RARS.
2. No editor de texto do RARS, transcreva o código abaixo e salve o arquivo com o nome **exercicio_04**.

```
#####
# Exercício 04 - Patterson pags. 65/66
# Mostra a compilação de um comando de desvio condicional (if-then-else) com else
#####
# Trecho em C:
# if (i==j)
#     f = g + h;
# else
#     f = g - h;

        .text    # segmento de código (programa)
main:
    addi    s1, zero, 10    # inicializa $s1 em 10
    addi    s2, zero, 20    # inicializa $s2 em 20
    addi    s3, zero, 1     # inicializa $s3 em 1
    addi    s4, zero, 2     # inicializa $s4 em 2
    bne     s3, s4, Else    # se i!=j goto Else
    add     s0, s1, s2      # f = g + h
    jal     zero, Exit      # goto Exit
Else: sub   s0, s1, s2      # f = g - h
Exit: nop
```

3. Para iniciar a montagem do código vá ao menu **Run** e selecione a opção **Assemble** ou pressione **F3**.
4. Observe que fazendo uso da instrução **addi** é possível atribuir valores aos registradores \$s1, \$s2, \$s3 e \$s4, conforme segue:

Registrador	Address or Register name				Value
s1	9	R9	s1	s1	10 ou 0xA
s2	18	r18	s2	s2	20 ou 0x14
s3	19	r19	s3	s3	1
s4	20	r20	s4	s4	2

Obs:

- O endereço 1 não se refere ao registrador s1, mas sim ao registrador ra.
 - O endereço do registrador s1 é 9 (0x9). Ele pode ser referenciado digitando-se r9 ou R9, bem como s1 ou S1 (insensível à caixa)
5. Faça a execução passo-a-passo do programa e, a cada instrução, preencha a tabela abaixo cada vez que o valor de um registrador ou posição da memória de dados for modificado.

Antes da execução da instrução		Depois da execução da instrução				
PC	Instrução	R8	R9	R18	R19	R20
		(s0)	(s1)	(s2)	(s3)	(s4)
00400000	addi s1, zero, 10		0000000A			

6. Altere as instruções **addi** para atribuir os seguintes valores aos registradores s0, s1, s2, s3 e s4 (**note que agora s3 e s4 são iguais a 1**):

Registrador	Address or Register name				Value
s1	9	r9	s1	s1	10 ou 0xA
s2	18	r18	s2	s2	20 ou 0x14
s3	19	r19	s3	s3	1
s4	20	r20	s4	s4	1

7. Recarregue o programa com a opção: **Run > Reset**
8. Faça a execução passo-a-passo do programa e, a cada instrução, preencha a tabela abaixo cada vez que o valor de um registrador ou posição da memória de dados for modificado.

Antes da execução da instrução		Depois da execução da instrução				
PC	Instrução	R8	R9	R18	R19	R20
		(s0)	(s1)	(s2)	(s3)	(s4)
00400000	addi s1, zero, 10		0000000A			

9. Compare as duas tabelas e analise a diferença entre o fluxo de instruções executadas (veja a seqüência de valores do PC) e o valor final s0.