

Exercício 03

Objetivo:

Consolidar o aprendizado da interface do RARS e aprender como executam as instruções de desvio do RISC-V executando o terceiro 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_03**.

```
#####
# Exercício 03 - Patterson pag. 65
# Mostra a compilação de um comando de desvio condicional (if-then) simples
#####

# Trecho em C:
# if (i != j)
#     f = g + g;
# f = f - i;

        .text # segmento de código (programa)

main:
    addi s0, zero, 15    # inicializa $s0 em 15
    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
    beq  s3, s4, L1      # se i==j goto L1
        add  s0, s1, s2   # f = g + h
L1:    sub  s0, s0, s3     # f = f - i
```

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 s0, s1, s2, s3 e s4, conforme segue:

Register name	Address		Value
s0	8	R8	15 ou 0xF
s1	9	R9	10 ou 0xA
s2	18	R18	20 ou 0x14
s3	19	R19	1
s4	20	R20	2

Obs:

- O endereço 1 não se refere ao registrador s1, mas sim ao registrador at.
- O endereço do registrador s1 é 17 (0x11). Ele pode ser referenciado digitando-se r17 ou R17, 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 s0, zero, 15	0000000F				
00400004	addi s1, zero, 10		0000000a			
00400008	addi s2, zero, 20			00000014		
0040000c	addi s3, zero, 1				00000001	
00400010	addi s4, zero, 1					00000002
00400014	beq s3, s4, L1					
00400018	add s0, s1, s2	0000001e				
0040001c	sub s0, s0, s3	0000001d				

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**):

Register name	Address		Value
s0	R8	R8	15 ou 0xF
s1	R9	R9	10 ou 0xA
s2	18	R18	20 ou 0x14
s3	19	R19	1
s4	20	R20	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 s0, zero, 15	0000000F				
00400004	addi s1, zero, 10		0000000a			
00400008	addi s2, zero, 20			00000014		
0040000c	addi s3, zero, 1				00000001	
00400010	addi s4, zero, 1					00000001
00400014	beq s3, s4, L1					
00400018	add s0, s1, s2					
0040001c	sub s0, s0, s3	00000001				

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.