

# Semana 7 - Lista de Exercícios LE3

Arthur do Prado Labaki – 11821BCC017

Usando pseudocódigo

1. lui \$s0, 0x0100
2. ori \$s0, \$s0, 0x0000
3. addi \$s2, \$zero, 0
4. addi \$s3, \$zero, 742

loop:

5. beq \$s2, \$s3, fim
6. sll \$s4, \$s2, 2
7. add \$t0, \$s0, \$s4
8. lw \$s5, 0(\$t0)
9. add \$s5, \$s5, 1
10. sw \$s5, 0(\$t0)
11. addi \$s2, \$s2, 1
12. j loop

fim:

```
3
4 # int x[742];
5 # for (i=0; i<742; i++)
6 # { x[i] = x[i]+1; }
7
8 .data
9     array: .space 2968 # 742 * 4
10
11 .text
12
13     addi $t0, $zero, 0 # Index
14     addi $t1, $zero, 0 # i
15 loop:
16     bgt $t1, 742, fim
17
18     lw $s1, array($t0)
19     add $s2, $s1, 1
20     sw $s2, array($t0)
21
22     addi $t1, $t1, 1
23     addi $t0, $t0, 4
24     j loop
25
26 fim:
```

## Diagrama de alocação de subsistemas

1	B	D	R																
2		B	D	E	R														
3			B	D	E	R													
4				B	D	E	R												
5					B	D	E	E											
6						B	B	B	B	D	E	R							
7									B	D	E	E	R						
8										B	D	E	E	E	M	R			
9											B	D	E	E	E	E	E	R	
10												B	D	E	E	M	M	M	R
11													B	D	E	E	R		
12														B	D				

Linha 5: Hazard de Dados

Linha 6: Hazard de Controle

Linha 7: Hazard de Dados

Linha 8: Hazard de Dados

Linha 9: Hazard de Dados

Linha 10: Hazard Estrutural e de Dados

Linha 11: Hazard Estrutural

# Técnica de desdobramento de loops

Loop desdobrado 2x:

loop:

1. beq \$s2, \$s3, fim
2. sll \$s4, \$s2, 2
3. add \$t0, \$s0, \$s4
4. lw \$s5, 0(\$t0)
5. add \$s5, \$s5, 1
6. sw \$s5, 0(\$t0)
7. lw \$s7, 4(\$t0)
8. add \$s7, \$s7, 1
9. sw \$s7, 4(\$t0)
10. addi \$s2, \$s2, 2
11. j loop

Rescrevendo usando a execução fora de ordem:

1. lw \$s5, 0(\$t0)
2. lw \$s7, 4(\$t0)
3. add \$s5, \$s5, 1
4. add \$s7, \$s7, 1
5. sw \$s5, 0(\$t0)
6. sw \$s7, 4(\$t0)

1	B	D	E	M	R					
2		B	D	E	M	R				
3			B	B	D	E	R			
4					B	D	E	R		
5						B	D	E	M	
6							B	D	E	M

Para o loop inteiro:

1. beq \$s2, \$s3, fim
2. sll \$s4, \$s2, 2
3. add \$t0, \$s0, \$s4
4. lw \$s5, 0(\$t0)
5. lw \$s7, 4(\$t0)
6. add \$s5, \$s5, 1
7. add \$s7, \$s7, 1
8. sw \$s5, 0(\$t0)
9. sw \$s7, 4(\$t0)
10. addi \$s2, \$s2, 2
11. j loop

Reduzindo os hazards de dados para 1 por loop.