

Pregunta 1

Para el programa del Procduto Escalar y para listas de 32 elementos, realiza un desenrollado de factor 4 utilizando unidades funcionales no segmentadas con latencia total 3 en la multiplicación y 2 en la suma. Debe proporcionarse la versión optimizada sin paradas excepto una final. Calcula la Ganancia en comparación con la version optimizada sin desenrollado (modificala definiendo listas de 32 elementos). Muestra claramente cómo se hace el cálculo de ciclos. -Verifica que el PE obtenido es el mismo para ambas versiones.

Incluye capturas del simulador DLXVSim para verificar los resultados como es usual

Estado: No completada

Contenido

Código versión optimizada con desenrollado 4: ..... 2

Ejecución: ..... 3

Ganancia:..... 3

## Código versión optimizada con desenrollado 4:

```
1      .data 100
2      n:   .word 32
3      pe:  .space 16
4      a:   .double 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30,
5          31,32
6      b:   .double 32, 31, 30, 29, 28, 27, 26, 25, 24, 23, 22, 21, 20, 19, 18, 17, 16, 15, 14, 13, 12
7          , 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1
6      .text 0x1000
7          ; Factor de desenrollado 4
8          ; r1 = indice
9          ; r2 = indice loop (n)
10         ; f0 = pe
11         ; f2 = a(i)
12         ; f4 = a(i+1)
13         ; f6 = a(i+2)
14         ; f8 = a(i+3)
15         ; f10 = b(i)
16         ; f12 = b(i+1)
17         ; f14 = b(i+2)
18         ; f16 = b(i+3)
19     ini4:
20         xor r1,r1,r1
21         lw r2,n(r0)
22         subd f0, f0, f0
23     loop4:
24         ld f2,a(r1)
25         ld f10,b(r1)
26         ld f4,a+8(r1)
27         multd f2, f2, f10
28         ld f12,b+8(r1)
29         ld f6,a+16(r1)
30         multd f4, f4, f12
31         addd f0, f0, f2
32         ld f14,b+16(r1)
33         ld f8,a+24(r1)
34         multd f6, f6, f14
35         addd f0, f0, f4
36         ld f16,b+24(r1)
37         subd r2, r2, #4
38         multd f8, f8, f16
39         addd f0, f0, f6
40         addi r1,r1,#32
41         bnez r2,loop4
42         addd f0, f0, f8
43
44         sd pe(r0),f0 ;1 parada RAW
45     trap #6
46     ; Desenrollado de 4 y optimizado: 158 ciclos con 1 parada
```

Se han evitado todas las paradas excepto una final, que se realiza en la línea 42 y afecta a la 44 (parada RAW). Con 158 ciclos.

El cálculo de ciclos es: Ciclos =  $3i + 8 * (19i) + 1p + 2i = 158$  ciclos

## Ejecución:

DLXV5M			
Archivo Simulador Ejecutar Editar Búsqueda Ventanas			
ExaminarPF(pe 1d) - Exapf.tmp			
pe: 5984.000000			
1 unidad(es) de división. latencia = 20 cic			
1 unidad(es) de multiplicación. latencia = 7 cic			
1 unidad(es) de carga/almac. latencia = 12 cic			
1 unidad(es) lógicas(s). latencia = 1 cic			
3/4 puertos de lectura/escritura en los regs. vectoriales			
CONTADORES DE CICLOS:			
Ciclos de parada por dependencias:			
Entre instr. escalares = 0			
Entre instr. de coma flotante = 1			
Entre instr. vectoriales = 0			
Tiempo de ejecución del programa = 158 ciclos			
INSTRUCCIONES DE SALTO:			
Total 8. tomados 7 (87.50%), no tomados 1 (12.50%)			
OPERACIONES PENDIENTES:			
ninguna.			
Registro vectorial: 0 1 2 3 4 5 6 7			
ExaminarOT(r0 d32) - Exaot.tmp			
r0: 5984.000000			
r1: 256			
r2: 0			
r3: 0			
r4: 0			
r5: 0			
r6: 0			
r7: 0			
r8: 0			
r9: 0			
r10: 0			
r11: 0			
r12: 0			
r13: 0			
r14: 0			
r15: 0			
r16: 0			
r17: 0			
r18: 0			
r19: 0			
r20: 0			
r21: 0			
r22: 0			
r23: 0			
r24: 0			
r25: 0			
r26: 0			
ExaminarPF(a 32d) - Exapf.tmp			
a: 1.000000			
a+0a0: 2.000000			
a+0a1: 3.000000			
a+0a2: 4.000000			
a+0a3: 5.000000			
a+0a4: 6.000000			
a+0a5: 7.000000			
a+0a6: 8.000000			
a+0a7: 9.000000			
a+0a8: 10.000000			
a+0a9: 11.000000			
a+0aa: 12.000000			
a+0ab: 13.000000			
a+0ac: 14.000000			
a+0ad: 15.000000			
a+0ae: 16.000000			
a+0af: 17.000000			
a+0b0: 18.000000			
a+0b1: 19.000000			
a+0b2: 20.000000			
a+0b3: 21.000000			
a+0b4: 22.000000			
a+0b5: 23.000000			
a+0b6: 24.000000			
a+0b7: 25.000000			
a+0b8: 26.000000			
a+0b9: 27.000000			
ExaminarPF(n 1d) - Exaot.tmp			
n: 32			
ExaminarPF(r0 32d) - Exapf.tmp			
r0: 5984.000000			
r1: 116.000000			
r2: 90.000000			
r3: 62.000000			
r4: 32.000000			
r5: 4.000000			
r6: 3.000000			
r7: 2.000000			
r8: 1.000000			
r9: 0.000000			
r10: 0.000000			
r11: 0.000000			
r12: 0.000000			
r13: 0.000000			
r14: 0.000000			
r15: 0.000000			
r16: 0.000000			
r17: 0.000000			
r18: 0.000000			
r19: 0.000000			
r20: 0.000000			
r21: 0.000000			
r22: 0.000000			
r23: 0.000000			
r24: 0.000000			
r25: 0.000000			
r26: 0.000000			
Simulador de Máquina Vectorial para PC bajo entorno Windows			

## Ganancia:

$$\text{Ganancia} = \frac{230}{158} = 1,4557 = 45\% \text{ de mejora}$$