Pregunta 1

Para el programa del Procducto 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:

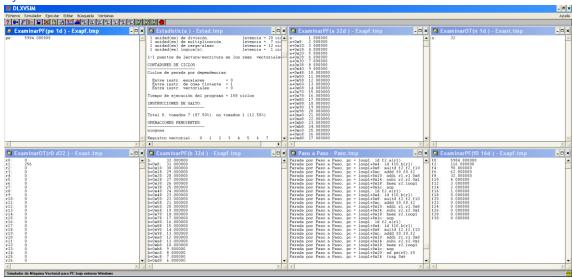
```
.data 100
            .word 32
      n:
      pe: .space 16
            double 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30,
 4
      b: .double 32, 31, 30, 29, 28, 27, 26, 25, 24, 23, 22, 21, 20, 19, 18, 17, 16, 15, 14, 13, 12, 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1

.text 0x1000
 5
 6
          ; Factor de desenrollado 4
          ; r1 = indice
          ; r2 = indice loop (n)
          ; f0 = pe
          ; f2 = a(i)
          ; f4 = a(i+1)
          ; f6 = a(i+2)
          ; f8 = a(i+3)
15
          ; f10 = b(i)
          ; f12 = b(i+1)
          ; f14 = b(i+2)
17
           ; f16 = b(i+3)
18
19
      ini4:
20
          xor r1, r1, r1
          lw r2,n(r0)
          subd f0, f0, f0
23
      loop4:
          ld f2,a(r1)
25
          ld f10,b(r1)
26
          ld f4,a+8(r1)
          multd f2, f2, f10
ld f12,b+8(r1)
28
          ld f6,a+16(r1)
multd f4, f4, f12
29
30
          addd f0, f0, f2
31
32
          ld f14,b+16(r1)
          ld f8,a+24(r1)
          multd f6, f6, f14
34
          addd f0, f0, f4
36
          ld f16,b+24(r1)
          subi r2, r2, #4
38
          multd f8, f8, f16
39
          addd f0, f0, f6
          addi r1,r1,#32
40
          bnez r2, loop4
42
           addd f0, f0, f8
           sd pe(r0),f0 ;1 parada RAW
      trap #6
      ; 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:



Ganancia:

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