

Apellido y Nombre: _____

Nro. de Alumno: _____

Observaciones: Completar las respuestas con tinta en imprenta mayúscula. **SE APRUEBA CON 12 PUNTOS.**

- 0 1. Dado el siguiente programa, y con la opción **Forwarding deshabilitada**, indicar cuántos ciclos requiere el programa. (1 pto)

```

daddi r1, r0, 1
loop: nop
      daddi r1, r1, -1
      bnez r1, loop
halt

```

Ciclos: 9 X

- 0 2. Con respecto al ejercicio anterior, si se **habilita** la opción de **Forwarding**, indicar cuántos ciclos requiere el programa. (1 pto)

8 Ciclos. X

- 0 3. Explique qué son los atascos los atascos estructurales y en qué situación se presentan en el WinMIPS64. (1 pto)

Atascos: situaciones que impiden que una etapa de la siguiente instrucción se ejecute en el ciclo que corresponde. Atascos estructurales: cuando dos instrucciones necesitan utilizar el mismo recurso hardware en el mismo ciclo. Sucede cuando hay 2 accesos simultáneos a memoria, 2 al banco de registros o 2 a la ALU. X

- 1 4. ¿En qué consiste el Delay Slot (salto retardado) para la optimización de los programas en Winmips? (1 pto)

Consiste en ejecutar siempre la siguiente instrucción, secuencial después de un salto. El salto se ejecuta después del retardo de una instrucción. Requiere ordenar las instrucciones que no dependen del salto en los huecos de retardo. No es posible se utiliza el NOP. ✓

- 0 5. Completar con la instrucción correspondiente para lograr incrementar el puntero (R1) de la tabla 'Nros' en una posición. (1 pto)

Nros: .word 2, 5, 9, 3, 7, 6

daddi r1, r1, 8 X

- 0 6. Enumere y explique los distintos tipos de atasco por dependencia de datos. (1 pto)

RAW: una instrucción genera un dato que lee otra posterior. WAB: una instrucción modifica un valor antes de que otra anterior que lo tiene que leer lo lee. WAR: una instrucción escribe un dato después que otra posterior. WAW y WAR solo suceden si hay forwarding habilitado. X

- 2 7. Indicar en qué etapa del pipeline de Winmips se realiza cada una de las siguientes tareas: (0.5 pto c/u)

Almacenamiento de datos en registros: WB ✓Acceso a una dirección de memoria: MEM ✓Cálculo de la dirección efectiva para un acceso a memoria: EX ✓Ejecución en la ALU de una instrucción aritmética: EX ✓

- 15 9. Complete las instrucciones para imprimir un número entero sin signo en la pantalla alfanumérica de Winmips. (0.5 pto c/u)

.data
CONTROL: .word32 0x10000
DATA: .word32 0x10008

NUMERO: .word ???????

.text

lwu \$s6, CONTROL(\$0)

lwu \$s7, DATA(\$0)

LD \$t0, NUMERO(\$0) ✓SD \$t0, 0(\$s7) ✓DADDI \$t0, \$t0, 2 XSD \$t0, 0(\$s6) ✓

;cargar el valor de NUMERO

;almacenar el valor en DATA

;cargar la opción de CONTROL

;enviar la opción a CONTROL

8. Escribir un programa para WinMips que genere un arreglo llamado res, cuyos elementos sean el resultado de calcular la función $f=(a+b)/c^2$, siendo a, b y c tres arreglos de datos en punto flotante de 5 elementos cada uno, almacenados en memoria. Es decir, se deben hacer 5 operaciones (una por cada posición). El cálculo se debe realizar en una subrutina. El arreglo res debe almacenarse a continuación del arreglo c. **ESCRIBA EL PROGRAMA EN ESTA MISMA HOJA. NO USAR OTRA HOJA. 10 Puntos.**

```
.data
a: .double 1.3, 3.5, 5.8, 1.9, 2.7
b: .double 7.1, 3.4, 9.0, 1.0, 5.8
c: .double 2.3, 8.2, 0.5, 1.1, 2.9
res: .double 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0
```

```
.code
```

```
daddi $t0, $zero, A
daddi $t1, $zero, B
daddi $t2, $zero, C
daddi $t3, $zero, res
daddi $s0, $zero, 5
JAL CALC_RES
addi $s0, $zero, res
HALT
```

```
CALC_RES: daddi $sp, $sp, -8
sw $ra, 4($sp)
addi $s0, $zero, 0
```

```
Loop: l.d $f0, 0($t0) ✓
l.d $f2, 0($t1) ✓
add.d $f4, $f0, $f2 ✓
l.d $f6, 0($t2) ✓
mul.d $f8, $f6, $f6 ✓
div.d $f10, $f4, $f8 ✓
s.d $f10, 0($t3) ✓
```

```
daddi $t0, $t0, 8
daddi $t1, $t1, 8
daddi $t2, $t2, 8
daddi $t3, $t3, 8
daddi $s0, $s0, 1
bne $s0, $s0, Loop ✓
lw $ra, 4($sp)
daddi $sp, $sp, 8
jr $ra ✓
```

* Usa mal lapila y no es necesaria
* Hace mal las sumas