

Preguntas de Parcial – Winmips64

1) Ejercicios A hasta G están basados en el siguiente programa:

```

.data
TABLA: .word 1,2,3,4,5

.code
DADDI R14, R0, 5
DADD R15, R0, R0
LOOP: SD R15, TABLA(R15)
DADDI R14, R14, -1
DADDI R15, R15, 8
BNEZ R14, LOOP
HALT

```

a- ¿Qué tarea realiza el programa anterior?

- 1 – Lee una tabla de 5 elementos, les suma 8 a cada uno y los vuelve a almacenar en memoria.
- 2 – Almacena los números del 5 al 1 en orden decreciente a partir de la dirección TABLA.
- 3 – Genera una tabla de 5 elementos con los múltiplos de 8 comenzando desde cero.
- 4 – NS/NC.

b- ¿Qué valor queda almacenado en la dirección de memoria TABLA+1 una vez finalizada la ejecución?

- 1 – 2 (dos).
- 2 – 0 (cero).
- 3 – 8 (ocho).
- 4 – NS/NC.

c- Solamente con la opción Forwarding habilitada el programa demanda 31 ciclos de reloj para ejecutarse completamente. ¿Cuántos ciclos se están malgastando producto de los diferentes atascos que se producen?

- 1 – 4 ciclos.
- 2 – 8 ciclos.
- 3 – Ninguno.
- 4 – NS/NC.

d- Con la opción de Forwarding inhabilitada se generan 7 atascos tipo RAW adicionales durante la ejecución del programa. ¿En qué consiste la técnica del Forwarding utilizada para reducir el número de atascos?

- 1 – El Forwarding reduce la cantidad de atascos estructurales a través de un reordenamiento de las instrucciones.
- 2 – El Forwarding permite utilizar resultados temporales evitando esperar a que sean escritos.
- 3 – El Forwarding predice si un salto condicional va a ser tomado o no evitando el ingreso al pipeline de la instrucción que no debe ejecutarse.
- 4 – NS/NC.

e- Asumiendo que no se produce ningún atasco por dependencia de datos al ejecutarse el programa sólo con la opción Forwarding habilitada ¿en qué etapa del pipeline se encontrará la instrucción SD R15, TABLA(R15) en el ciclo de reloj número 10?

- 1 – IF.
- 2 – ID.
- 3 – EX.
- 4 – NS/NC.

f-¿Cómo reordenaría el programa para ejecutarlo con la opción Delay Slot habilitada de manera que no se produzcan atascos de ningún tipo?

```

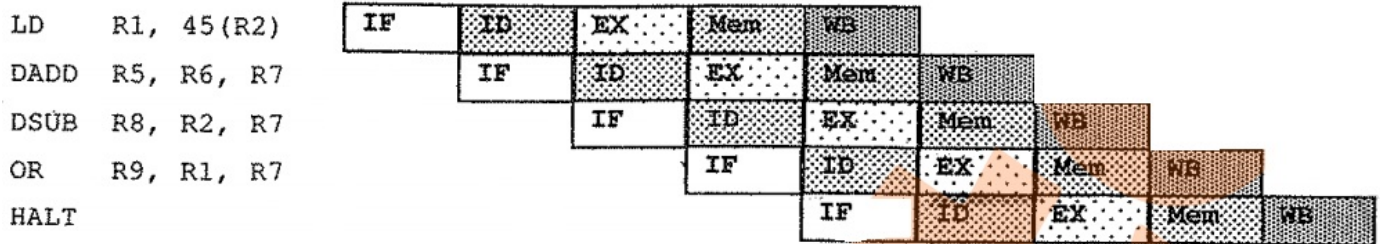
.code
DADDI R14, R0, 5
DADD R15, R0, R0
LOOP: _____
      _____
      _____
      _____
      HALT

```

g- Con la opción Delay Slot habilitada, ¿cuántas veces se ejecutará la instrucción escrita a continuación de BNEZ R14, LOOP?

- 1 – 4 (cuatro).
- 2 – 5 (cinco).
- 3 – 1 (uno).
- 4 – NS/NC.

2) Dado el siguiente fragmento de programa. ¿Qué puede usted asegurar respecto de la opción forwarding?



- a- Está habilitada.
- b- No está habilitada.
- c- No se, porque no hay dependencia de datos en el programa.
- d- NS/NC.

3) Marcar con una cruz cuales de las siguientes instrucciones son incorrectas.

<input type="checkbox"/>	BNEZ lazo
<input type="checkbox"/>	LD R4, res
<input type="checkbox"/>	DADDI R5, 0, 7
<input type="checkbox"/>	DIV.D F4, F5, F7

4) ¿En qué dirección se genera la pila en el MIPS?

- a- A partir de la dirección 8000h.
- b- El MIPS no posee pila.
- c- En la dirección que indica el registro R31.
- d- NS/NC.

5) Al terminar de ejecutar la siguiente secuencia de instrucciones, el número de CPI será _____.

```
LD      R4, dato(R0)
DADD    R1, R14, R6
DADDI   R2, R2, 1
SD      R5, dato(R12)
HALT
```

6) En un programa que se ejecuta con la opción Branch Target Buffer habilitada ¿cuál será el comportamiento al encontrar una instrucción de salto?

- a- Predice que el salto siempre se toma.
- b- Predice si el salto se toma o no dependiendo del código de operación.
- c- Predice si el salto se toma o no en base a una tabla de historia de saltos.
- d- NS/NC.

7) ¿En qué etapa del cauce del MIPS (IF, ID, EX, MEM, WB) se decide si un salto se toma o no? ____.

8) Se cuenta con 1 arreglo llamado TABLA que contiene 15 elementos. Escribir un programa para el winmips64 que genere un nuevo arreglo, a partir de la dirección NUEVO, que contenga sólo aquellos elementos del arreglo TABLA que sean mayores a MAYOR. También se debe establecer la cantidad de elementos de éste nuevo arreglo en la dirección CANTIDAD.

```
.data
TABLA:  .word 4,11,18,6,17,28,9,0,11,23,15,6,37,29,14
MENOR:  .word 20
MAYOR:  .word 10
CANTIDAD: .word 15
TOTAL:  .word 0
NUEVO:  .word 0
```

9) Dado el siguiente programa, indicar la cantidad de atascos tipo RAW que se producen, la cantidad de Branch Taken Stalls y el número de CPI, si la ejecución se efectúa con la opción Forwarding habilitada.

```
.data
A: .word 3
B: .word 5
C: .word 0

.code

ld R1, A(R0)
ld R2, B(R0)
dadd R3, R0, R0
lazo: dadd R3, R3, R2
      daddi R1, R1, -1
      bnez R1, lazo
      sd R3, C(R0)
      HALT.
```

Nro. RAWs:_____ BTS:_____ CPI:___/___

10) En el programa anterior ¿qué instrucciones intercambiaría de posición para que el número de atascos RAW sea cero?

11) Si se eliminara el lazo del programa del ejercicio 9 y en lugar de ello se escribieran en forma repetida las instrucciones que correspondan, de manera que el resultado final no se vea alterado, indicar la nueva cantidad de atascos RAW y BTS que se producirían, manteniendo habilitada la opción Forwarding.

Nro. RAWs:_____ BTS:_____

12) Reordenar las instrucciones del lazo del programa del ejercicio 9 de manera que, ejecutándolo con la opción Delay Slot habilitada, el valor final en R3 sea el mismo.

lazo: _____

13) Describir brevemente qué funciones cumple la etapa IF del pipeline del Winmips.

14) Completar las tres instrucciones que faltan para leer un carácter desde el teclado, y que el código ASCII del carácter leído se almacene en el registro \$t1.

```
.code
lwu $s6, CONTROL($0)
lwu $s7, DATA($0)
```

15) El siguiente programa lee una serie de datos almacenados en la memoria, correspondientes a la temperatura mensual promedio (°C) en la ciudad de La Plata durante 2012, y genera un gráfico de barras en base a dichos datos. Cada °C se representa gráficamente por un punto de color negro. Las barras son verticales y se dibujan una junto a otra, sin espacios blancos entre ellas. Completar el programa con las tres instrucciones faltantes de manera que funcione correctamente.

```
-----
.data
CONTROL: .word32 0x10000
DATA:    .word32 0x10008
coordX:  .byte 20
coordY:  .byte 10
color:   .byte 0,0,0,0
datos:   .byte 25,24,21,18,16,12,10,13,15,18,22,24

.text
    lwu $s6, CONTROL ($0)
    lwu $s7, DATA ($0)
    daddi $t1, $0, 12

    lwu $s2, color($0)
    sw $s2, 0($s7)
```

```
-----
    lb $s0, coordX($0)
    daddi $t0, $0, 5
lazo1: lb $t3, datos($t2)
    lb $s1, coordY($0)
    sb $s0, 5($s7)
lazo2: sb $s1, 4($s7)

    daddi $t3, $t3, -1
    daddi $s1, $s1, 1
    bnez $t3, lazo2
    daddi $s0, $s0, 1
    daddi $t2, $t2, 1

    bnez $t1, lazo1
halt
```

16) Dado el siguiente fragmento de programa, determinar el contenido de los registros después de su completa ejecución (opción Forwarding habilitada).

```
.data
dato: .word 4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21

.code
DADDI R4, R0, 0
LD R6, dato(R4)
lazo: DADD R4, R4, R6
      DSLR R7, R4, 2
      DADDI R6, R6, -1
      BNEZ R6, lazo
      DADDI R6, R6, -2
      HALT
```

R4 _____ ; R6 _____ ; R7 _____

17) Si el programa anterior se ejecuta con la opción Delay Slot habilitada.

- a- La instrucción DSLR se completa 2 veces.
- b- La instrucción DSLR se completa 3 veces.
- c- La instrucción DSLR se completa 1 vez.
- d- NS/NC.

18) Completar la columna CC con la cantidad de ciclos de reloj que requiere cada instrucción para su ejecución.

Instrucción	CC
LD	
MUL.D	
DIV.D	
DADD	
S.D	
ADD.D	

Ciclos de Reloj
posibles
5
8
11
28

19) Un programa que se ejecuta sin adelantamiento de Operandos o Forwarding genera un número N de RAW. Si ese mismo programa ahora se ejecuta con forwarding:

- a- Se eliminan completamente los RAW.
- b- El número de RAW será igual a N -1 .
- c- No se puede determinar (el número de RAW dependerá del programa).

20) Implemente un programa en Winmips64 que recorra el vector VECTOR de 5 elementos numéricos y los almacene a partir de la dirección NUEVO con el valor incrementado en 1.

```
.data
VECTOR: .word 1234, 2345, 3456, 4567, 5678
NUEVO: .word 0
```

21) Describir brevemente qué funciones cumple la etapa ID del pipeline del Winmips.

22) Escribir un programa Winmips que genere un arreglo (tabla1) de N números en punto flotante ingresados por el usuario desde el teclado, y otro arreglo (tabla2) con los elementos de tabla1 elevados al cuadrado. Ambos arreglos deben almacenarse en memoria uno a continuación de otro. El ingreso de datos por el teclado se debe implementar en una subrutina. Una vez ingresados los N valores y almacenados en memoria se debe generar el segundo arreglo. Esto debe implementarse a través de otra subrutina, que reciba como parámetros las direcciones de comienzo de tabla1 y tabla2. Considerar N=12.

23) Complete los ciclos considerando todas las opciones de configuración deshabilitadas (forwarding, delay slot, branch target buffer). (Ciclos posibles: IF, ID, EX, MEM, WB, RAW).

LD R4, A(R0)

DADD R2, R4, R3

HALT

IF								
	IF		RAW		EX			
					ID			

24) ¿Cuál es el valor resultante de ciclos por instrucción del programa anterior? CPI: _____

25) Ahora considerando la opción de forwarding habilitada complete los valores que resultarán en la ejecución de las instrucciones del ejercicio 23.

Cantidad de ciclos: _____ Cantidad Raw Stall: _____

26) ¿Cuál es el valor de los registros al finalizar el siguiente programa?

```

.data
A: .word 1
B: .word 6

.code
DADD R15, R0, R0
DADDI R15, R0, 8
LD R1, A(R0)
LD R2, A(R15)
LD R3, B(R0)
DSUB R5, R2, R3
HALT

```

27) Complete las opciones de configuración que no se pueden habilitar en simultáneo:

La opción _____ no puede habilitarse junto con la opción _____.

28) Los ejercicios A, B y C están basados en la ejecución de las siguientes instrucciones:

```

.code

DADDI R1, R0, 1
DADDI R2, R0, 2
DADD R3, R0, R0
BEQ R1, R2, LISTO
BNE R1, R2, FIN
J FIN
LISTO: DADDI R3, R0, 1
FIN: HALT

```


a- Complete la cantidad de branch taken stalls que se computarán en la ejecución del programa previo, según la opción de configuración del branch target buffer:

- Con branch target buffer habilitada se computarán_____.
- Con branch target buffer deshabilitada se computarán_____.

b- En base a la siguiente secuencia de ejecución y ciclos del programa anterior ¿qué opción de configuración puede afirmar que se encuentra habilitada?

BEQ R1, R2, LISTO	IF	IF	EX	MEM	WB														
BNE R1, R2, FIN		IF	ID		EX	MEM	WB												
J FIN			IF																
HAL					IF	ID	EX	MEM	WB										

c- Si se desea habilitar la opción Enable Delay Slot garantizando que la lógica del programa anterior se mantiene inalterada, complete la siguiente frase:

Se debe agregar la instrucción _____ previo a la instrucción _____.

29) Dada la ausencia del concepto de pila, y ante la invocación a una subrutina mediante la instrucción JAL ¿cuál debería ser la última instrucción a ejecutarse en la subrutina para garantizar el correcto retorno?

30) Los ejercicios A hasta E están basados en las siguientes instrucciones y su detalle de ejecución:

LD R1, A(R0)	IF	ID	EX	Mem	WB														
DADD R2, R1, R3		IF	ID	Raw	Raw	EX	Mem	WB											
HALT			IF			ID	EX	Mem	WB										

A- ¿A qué se debe la presencia de Raw Stalls?

- 1 – El mismo componente de pipeline no puede atender varios pedidos simultáneos.
- 2 – La segunda instrucción usa registros alterados por la instrucción previa.
- 3 – La etapa Decode de la instrucción DADD utiliza 3 ciclos.
- 4 – NS/NC.

B- ¿Cómo minimizaría el problema del Raw stall mediante la configuración del Winmips?

- 1 – Habilitando Forwarding.
- 2 – Habilitando Branch Target Buffer.
- 3 – Deshabilitando Forwarding.
- 4 – NS/NC.

C- ¿Cuántos ciclos de ejecución demandó la ejecución del programa?

- 1 – 9 ciclos.
- 2 – 19 ciclos.
- 3 – 7 ciclos.
- 4 – NS/NC.

D- ¿Cuál sería el estado del Flag Z al finalizar la ejecución DADD R2, R1, R3?

- 1 – Z=0.
- 2 – No se puede determinar por el valor desconocido de R3.
- 3 – Esta arquitectura no utiliza flags de estado.
- 4 – NS/NC.

E- En un escenario ideal sin atascos (stalls) y maximizando el paralelismo del Pipeline, ¿cuántos ciclos hubiera demandado la ejecución del programa previo?

- 1 – 5 ciclos.
- 2 – 7 ciclos.
- 3 – 9 ciclos.
- 4 – NS/NC.

31) Los ejercicios F al J están basados en la ejecución de las siguientes instrucciones:

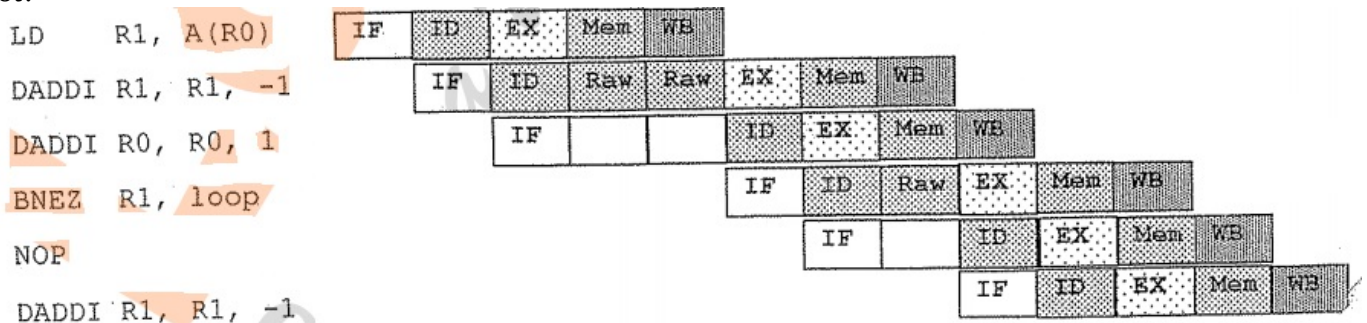
```
.data
A: .word 10

.code
LD R1, A(R0)
LOOP: DADDI R1, R1, -1
      DADDI R0, R0, 1
      BNEZ R1, LOOP
      NOP
      HALT
```

F- Si se habilita la opción de configuración Delay Slot, el programa demandará:

- 1 – Igual cantidad de ciclos para completarse.
- 2 – Mas cantidad de ciclos para completarse.
- 3 – Menos cantidad de ciclos para completarse.
- 4 – NS/NC.

G- En base al siguiente orden de ejecución ¿cómo se encuentra la opción de configuración Enable Delay Slot?



- 1 – Deshabilitada.
- 2 – Habilitada.
- 3 – No se puede determinar.
- 4 – NS/NC.

H- Si se activa la opción Enable Delay Slot, y se elimina la instrucción NOP del programa, el mismo ¿funcionará correctamente? ¿por qué?

- 1 – Si, porque la instrucción NOP es redundante en el programa.
- 2 – No, porque se ejecutará el Halt en la primer iteración del loop abortando el programa.
- 3 – No, porque el programa se quedaría ejecutando indefinidamente.
- 4 – NS/NC.

I – Si se ejecutó el programa con Forwarding, Branch Target Buffer (BTB) y Delay Slot deshabilitados los tres, obteniendo un promedio de Ciclos por Instrucción de 1,758 CPI y luego se ejecutó nuevamente el programa pero habilitando BTB obteniendo 1,606 CPI. Indique cuál afirmación es correcta.

- 1 – BTB mejoró en este caso el tiempo de ejecución del programa por la cantidad de saltos en el Loop.

- 2 – BTB empeoró en este caso el tiempo de ejecución del programa por la cantidad de saltos en el Loop.
- 3 – Habilitar Forwarding no mejorará los tiempos de ejecución del programa por no tener dependencias de datos entre instrucciones vecinas.
- 4 – NS/NC.

J- ¿Cómo cambiaría el programa en la cercanía a la instrucción BNEZ para eliminar el NOP y mantener la misma lógica consistente con opción Delay Slot Habilitado?

```

1-   LOOP: DADDI R1, R1, -1
      BNEZ R1, LOOP
      DADDI R0, R0, 1
      HALT

2-   LOOP: DADDI R0, R0, 1
      BNEZ R1, LOOP
      DADDI R1, R1, -1
      HALT

3-   LOOP: DADDI R1, R1, -1
      BNEZ R1, LOOP
      HALT
      DADDI R0, R0, 1

4-   NS/NC

```

32) Decir cual de las tres opciones es verdadera:

- a- En operaciones aritméticas con enteros sólo el resultado puede estar referenciado como una dirección de memoria.
- b- En operaciones en punto flotante sólo uno de los dos operandos puede estar referenciado como una dirección de memoria.
- c- El acceso a memoria está limitado sólo a dos instrucciones.
- d- NS/NC.

33) Escribir un programa que multiplique dos números enteros almacenados en memoria, mediante sumas sucesivas y almacene el resultado en memoria.

34) Pipeline aprovecha el paralelismo:

- a- A nivel de instrucciones.
- b- A nivel del procesador.
- c- Por tener dos ALUs.
- d- NS/NC.

35) La instrucción DADD R2, R3, R1 se ejecuta sin forwarding. El resultado de la operación está disponible para una instrucción posterior:

- a- Al finalizar la etapa WB.
- b- Al finalizar la etapa EX.
- c- Al finalizar la etapa MEM.
- d- NS/NC.

- 36)** La instrucción DSUB R2, R3, R1 se ejecuta con forwarding. El resultado de la operación está disponible para una instrucción posterior:
- a-** Al finalizar la etapa WB.
 - b-** Al finalizar la etapa EX.
 - c-** Al finalizar la etapa MEM.
 - d-** NS/NC.
- 37)** Con referencia a un programa que ejecuta operaciones sobre números enteros y no hay instrucciones de punto flotante, decir cual de las siguientes opciones es verdadera:
- a-** No se puede producir atascos por dependencia de datos WAR.
 - b-** No se puede producir atascos por dependencias de datos RAW.
 - c-** Se puede producir atascos por dependencias de datos WAW.
 - d-** NS/NC.
- 38)** ¿En qué etapa de la instrucción BNEZ R2, LOOP se conoce que es un salto, si la misma está incorporada a la tabla BTB?
- a-** En la etapa ID.
 - b-** En la etapa IF.
 - c-** En la etapa EX.
 - d-** NS/NC.
- 39)** En un lazo que se ejecuta de forma repetida 100 veces (como un FOR), con la opción BTB habilitada, ¿cuántas veces funciona la estrategia en forma acertada?
- a-** 98 veces.
 - b-** 100 veces.
 - c-** Nunca.
 - d-** NS/NC.
- 40)** ¿En base a qué condición se producen los saltos?
- a-** Verificar el estado de los flags.
 - b-** Verificar el valor de un registro.
 - c-** No se verifica ninguna condición porque todos los saltos son incondicionales.
 - d-** NS/NC.
- 41)** ¿Cuántos ciclos tomará la ejecución completa de la siguiente instrucción? (suponga que no se producen stalls de ningún tipo): ADD.D F3, F2, F1
- a-** 5 ciclos.
 - b-** 8 ciclos.
 - c-** 11 ciclos.
 - d-** NS/NC.
- 42)** ¿Bajo qué condiciones se puede producir un stall del tipo Branch Misprediction?
- a-** Se puede producir en cualquier configuración.
 - b-** Habilitando forwarding.
 - c-** Habilitando Branch Target Buffer.
 - d-** NS/NC.