

Ingeniería Superior de Informática. Curso 3º.
Ampliación de Estructura de Computadores.
Examen Final. TEORIA.
14 de Septiembre de 2005

Nombre: _____

DNI: _____

1. Rendimiento (10 Puntos)

Dos diseños de procesadores M1 y M2 implementan la misma arquitectura pero con diferentes características de rendimiento, como se muestra a continuación:

Máquina	CPI	Frecuencia reloj
M1	3.2	1.0 GHz
M2	4	2.0 GHz

Corremos sobre ellos un programa de prueba P que ejecuta 20 Millones de instrucciones.

- (a) ¿Cuántos ciclos de reloj tardará el programa P en ejecutarse sobre la máquina M1?
- (b) ¿Cuántos ciclos de reloj tardará el programa P en ejecutarse sobre la máquina M2?
- (c) ¿Cuál será el tiempo de ejecución del programa P sobre la máquina M1?
- (d) ¿Cuál será el tiempo de ejecución del programa P sobre la máquina M2?
- (e) ¿Qué máquina es más rápida y cuál es su ganancia?

2. Unidad de Control (30 puntos)

Codificar en ensamblador RISC el siguiente trozo de código C

```
if (a==b && c==d) a=a/2;  
else a=a*4;
```

utilizando instrucciones de desplazamiento para las operaciones de multiplicación y división.

(Las variables a, b, c y d ocupan una palabra cada una y están almacenadas consecutivamente a partir de la dirección contenida en el registro r26. Los registros r2 a r7 están libres para operar con ellos – utilizar el menor número de instrucciones y registros posible)

¿Cuántos ciclos tardaría en ejecutarse sobre la arquitectura MIPS multiciclo? ¿Y sobre la arquitectura MIPS segmentada con hardware de anticipación y bloqueo, y salto en 3 ciclos?

Ingeniería Superior de Informática. Curso 3º.
Ampliación de Estructura de Computadores.
Examen Final. TEORIA.
14 de Septiembre de 2005

Nombre: _____

DNI: _____

3. Sumador binario y acarreo (15 puntos)

En un sumador con anticipación de acarreo, cada etapa de bit del sumador usa las entradas a_i , b_i y c_i para producir la función de generación g_i , la función de propagación p_i , y la suma resultante s_i . Se ha realizado una propuesta para sustituir la definición de la función de propagación mediante la operación *o exclusiva*:

$$p_i = a_i \oplus b_i$$

por la versión que emplea la operación suma lógica: $p_i = a_i + b_i$

La función de acarreo se implementa ahora en la unidad de anticipación igual que antes:

$$c_{i+1} = g_i + p_i * c_i$$

(a) ¿Funcionará adecuadamente la función de propagación modificada en el cálculo de las señales de acarreo dentro de la unidad de anticipación? ¿Es necesaria alguna modificación adicional? ¿Por qué sí o por qué no?

(b) ¿Qué ventaja tendría utilizar la versión de la o-exclusiva para la señal de propagación?

4. CORDIC (20 puntos)

El algoritmo CORDIC permite calcular iterativamente las funciones trigonométricas seno y coseno de un ángulo dado mediante rotaciones de un vector (o número complejo) que inicialmente tiene componente y (componente imaginario) igual a 0.

a) Los ángulos de rotación aplicados tienen valores sucesivos prefijados. ¿Qué valores son esos? ¿Por qué se escogen esos valores precisamente?

b) ¿Cómo se aplicaría el mismo algoritmo para calcular el módulo y la fase de un vector del que inicialmente se conocen sus componentes x (real) e y (imaginario)?

***Ingeniería Superior de Informática. Curso 3º.
Ampliación de Estructura de Computadores.
Examen Final. TEORIA.
14 de Septiembre de 2005***

Nombre: _____

DNI: _____

5. Coma flotante (25 puntos)

Considérese un computador que representa los números en coma flotante según un supuesto estándar IEEE754 de precisión reducida con 16 bits (1 bit para el signo, 5 bits para el exponente sesgado y 10 bits para la mantisa).

Se pide:

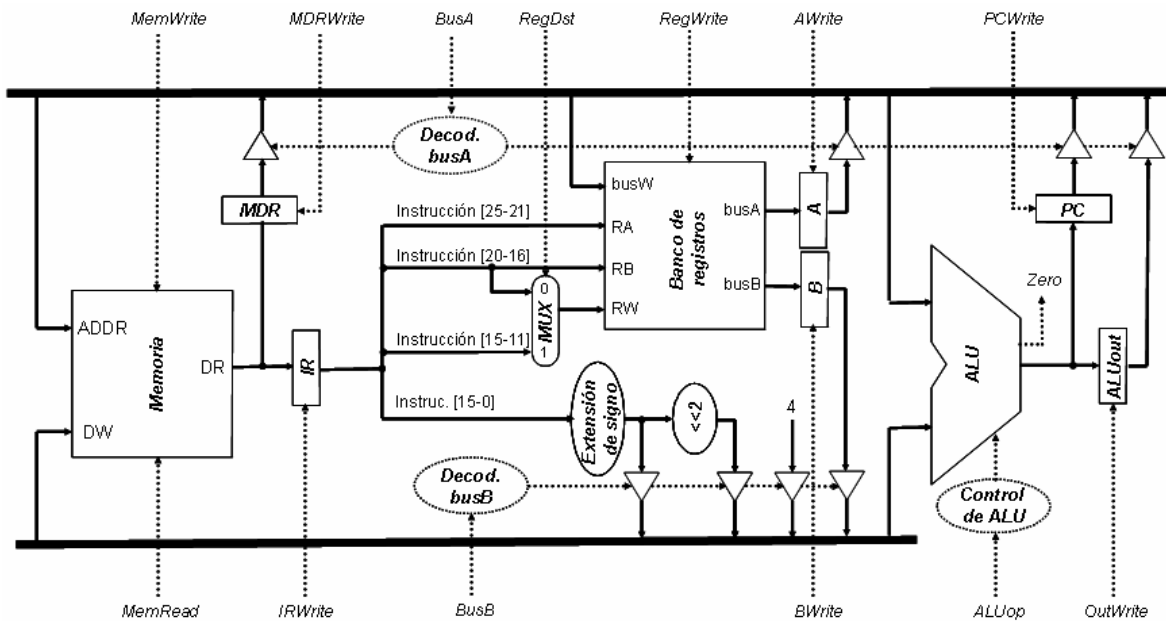
- ¿Cuál es el valor del sesgo (exceso) para el exponente?
- ¿Cuál es el valor del menor número representable en valor absoluto, distinto de 0?
- ¿Cuál es el valor del menor número representable?
- Representar los números decimales 8,5 y 3,75 en el estándar definido.
- Sumar los números anteriores siguiendo el algoritmo de suma del estándar IEEE754 aplicado al formato de 16 bits.

Ingeniería Superior de Informática. Curso 3º.
Ampliación de Estructura de Computadores.
Examen Final. PROBLEMAS.
14 de Septiembre de 2005

Nombre: _____

DNI: _____

1.- Sobre la ruta de datos de la figura: (50 Puntos)



a) Escribir las micro-operaciones, a nivel de transferencia entre registros, necesarias para implementar la instrucción:

$$Rd \leftarrow Mem[rs] + Mem[rt]$$

Proponer las modificaciones de la ruta de datos que sean necesarias, tratando de que sean el menor número posible.

b) Escribir el microprograma de la instrucción utilizando una codificación vertical por campos, explicando qué campos existen y por qué se han elegido.

2.- Dibujar una ruta de datos que permita realizar la multiplicación de dos números representados en C2 utilizando la multiplicación salva-arrastre. (50 Puntos)

Multiplicar A*B siendo:

A=01100110

B=10101100