

PROBLEMAS TEMA 2

1.- Sean dos implementaciones de la misma arquitectura del repertorio de Instrucciones. La máquina A tiene un ciclo de reloj de 10 ns, y un CPI de 2.0 para un Programa. La máquina B su ciclo es de 20 ns y el CPI de 1.2 para el mismo Programa. ¿Que máquina es mas rápida para este Programa y cuanto ?

2.- Un diseñador de Compiladores está tratando de decidir entre dos secuencias de Código para una máquina particular. El Hardware da las siguientes características

| Clase de Instrucción | CPI para este tipo |
|----------------------|--------------------|
| A | 1 |
| B | 2 |
| C | 3 |

Para una sentencia particular de un HLL el diseñador del Compilador está considerando dos secuencias de Código que requieren los siguientes recuentos de Instrucciones

| Secuencia de Código | Recuento de Instrucciones para cada tipo | | |
|---------------------|--|---|---|
| | A | B | C |
| 1 | 2 | 1 | 2 |
| 2 | 4 | 1 | 1 |

¿Que secuencia de Código ejecuta mas Instrucciones?; Cual será la mas rápida?; ¿Cual es el CPI para cada secuencia?

3.- Considerar la máquina con tres clases de Instrucciones (A, B y C) con las medidas de CPI del ejemplo anterior. Suponer que medimos el Código para el mismo Programa con dos Compiladores dando los datos

| Código de | Recuento de Instrucciones (millones) | | |
|--------------|--------------------------------------|---|---|
| | A | B | C |
| Compilador 1 | 5 | 1 | 1 |
| Compilador 2 | 10 | 1 | 1 |

Suponiendo la frecuencia de reloj de 100 MHz. ¿Que secuencia de Código se ejecutará con mayor rapidez de acuerdo con los MIPS?. ¿De acuerdo con el tiempo de ejecución?.

4.- Considerar dos implementaciones diferentes, M1 y M2, del mismo Repertorio de Instrucciones. Hay cuatro clases de Instrucciones (A, B, C y D) en el Repertorio.

M1 tiene una Frecuencia de reloj de 50 MHz y el número medio de ciclos para cada clase es como se indica

| Clase | CPI de cada clase |
|-------|-------------------|
| A | 1 |
| B | 2 |
| C | 3 |
| D | 4 |

M2 tiene una Frecuencia de reloj de 75 MHz y El número medio de ciclos para cada clase es Como se indica

| Clase | CPI de cada clase |
|-------|-------------------|
| A | 2 |
| B | 2 |
| C | 4 |
| D | 4 |

- ¿Cuales son los rendimientos de pico máximos de M1 y M2, expresados como Instrucciones por segundo?.
- Si todas las Instrucciones se ejecutan por igual; ¿Cuántas veces es M2 más rápida que M1?.

PROBLEMAS TEMA 2

5.- Suponiendo los mismos datos que el problema anterior (CPIs y distribución de instrucciones); ¿ A que frecuencia de reloj de M1 tendría el mismo rendimiento que M2 a 75 MHz?

6.- Hay dos diseños de máquinas; una con Hardware especial de punto flotante (MPF) y otra sin él (MNPF). Considerar un programa con la siguiente distribución de Operaciones

| | |
|----------------------------|-----|
| Producto en punto flotante | 10% |
| Suma “ “ “ | 15% |
| División “ “ “ | 05% |
| Instrucciones enteras | 70% |

La máquina MPF implementa directamente las distintas operaciones en PF en los siguientes ciclos de reloj

| | |
|----------------------------|----------|
| Producto en punto flotante | 6 ciclos |
| Suma “ “ “ | 4 “ |
| División “ “ “ | 20 “ |
| Instrucciones enteras | 2 “ |

La máquina MNPF emula las operaciones en PF con Instrucciones enteras. El número de estas para cada una de las operaciones en PF son

| | |
|----------------------------|------------------------|
| Producto en punto flotante | 30 operaciones enteras |
| Suma “ “ “ | 20 “ “ |
| División “ “ “ | 50 “ “ |

- Suponiendo que ambas máquinas tienen un mismo reloj de 50MHz, ¿ MIPS nativos para ambas máquinas?
- Si la máquina MPF necesita 300.000 Instrucciones para un Programa; ¿Cuantas Instrucciones enteras necesita la máquina MNPF para el mismo Programa?
- Cual es el tiempo de ejecución (en segundos) para el Programa en las máquinas MPF y MNPF?
- Suponiendo que todas las operaciones en PF cuentan por igual (1) y para este Programa: ¿Cuales son los MFLOPS para MPF y MNPF?

7.- Se diseña un Procesador y un Compilador y se tiene que decidir si se tiende a mejorarlo o no. El equipo de diseño del hardware tiene las siguientes opciones:

| - Máquina Mbase: la que hay con un Reloj de 50 MHz y los siguientes Valores de CPI y frecuencia para Las distintas Instrucciones | Tipo de Inst. | CPI | Frecuencia |
|--|---------------|-----|------------|
| | A | 2 | 40% |
| | B | 3 | 25 % |
| | C | 3 | 25 % |
| | D | 5 | 10 % |
| - Máquina Mopt: mejorada, con un Reloj de 60 MHz y los siguientes Valores de CPI y frecuencia para Las distintas Instrucciones | Tipo de Inst. | CPI | Frecuencia |
| | A | 2 | 40% |
| | B | 2 | 25 % |
| | C | 3 | 25 % |
| | D | 4 | 10 % |

- ¿Cual es el CPI para cada Máquina?
- ¿Cuales son los MIPS nativos de Mbase y Mopt?
- ¿Cuantas veces es más rápida Mopt que Mbase?

PROBLEMAS TEMA 2

8.- Para el ejemplo anterior el equipo de compilación propone una mejora del compilador para la Mbase. Con esto se puede hablar de una nueva máquina Mcomp que obtiene mejoras respecto a la Mbase. Estas mejoras se estiman en:

| Clase de Instrucción | % de Instrucciones ejecutadas frente a Mbase |
|----------------------|--|
| A | 90% |
| B | 90% |
| C | 85% |
| D | 95% |

- a) ¿Cual es el CPI de la máquina Mcomp?
- b) ¿Cuantas veces es más rápida Mcomp que Mbase?
- c) Implementado las mejoras hardware y del compilador se obtiene la máquina Mamb. ¿Cuantas veces es más rápida la máquina Mamb que Mbase?