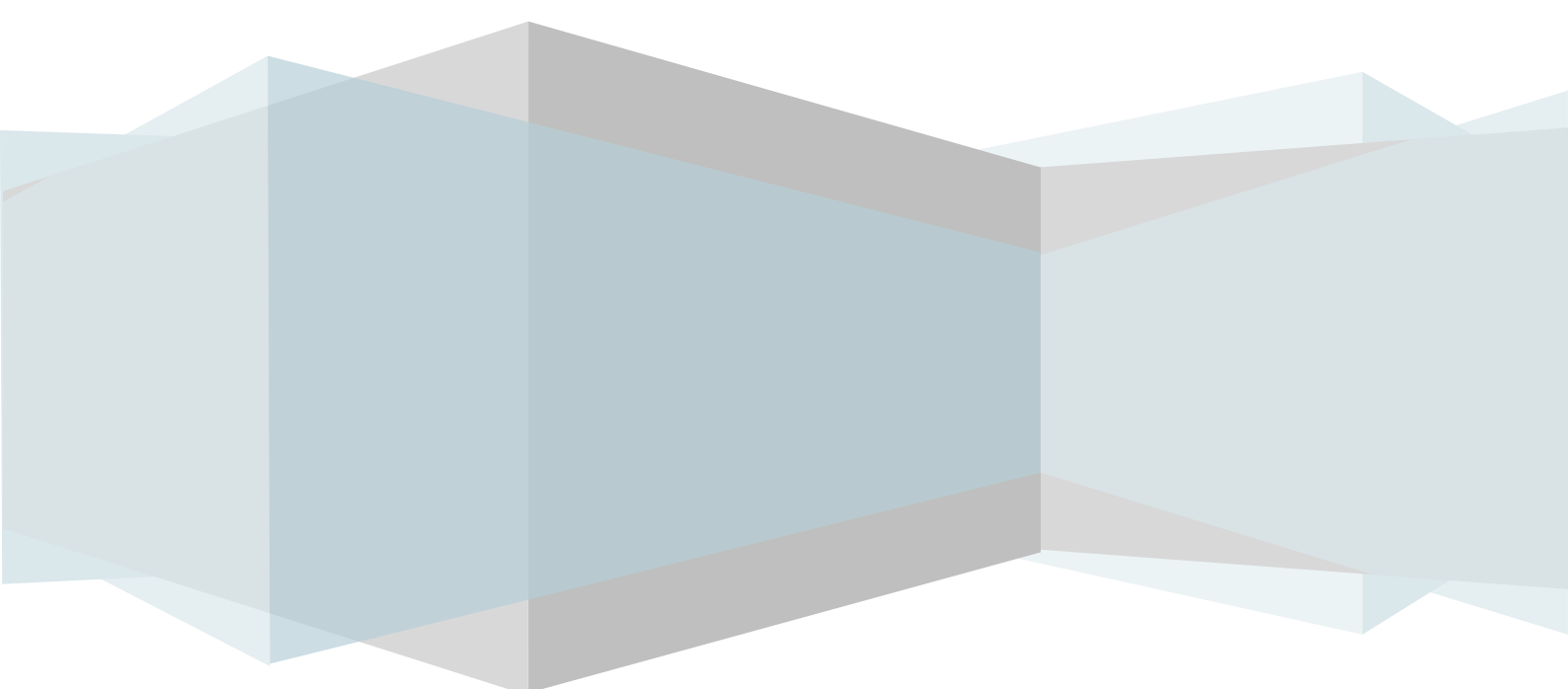


Problemas1

# Fundamentos de Diseño de Computadores

Arquitectura e Ingeniería de  
Computadores

Valentin Puente



Versión 2/15/2011

## 1 ECUACIÓN DE RENDIMIENTO

De los tres factores de la ecuación de rendimiento (número de instrucciones, CPI y tiempo de ciclo), ¿cuál de ellos se ve más influenciado en cada caso?:

- a) La tecnología
- b) El compilador
- c) El arquitecto

## 2 ECUACIÓN DE RENDIMIENTO 2

Ejecutando un benchmark de enteros en un procesador RISC, con la frecuencia de instrucciones de cada tipo y el número de ciclos requerido para ejecutar cada instrucción que se muestra a continuación, ¿Cuál será el IPC de este procesador para este programa si el 60% de los saltos son tomados? (Considera que las instrucciones Misc. también son tipo ALU)

<i>Instructions</i>	<i>Average Frequency</i>		
Load	26%		
Store	9%		
Arithmetic	14%		
Compare	13%		
Cond. branch	16%		
Uncond. branch	1%		
Call/returns	2%		
Shift	4%		
Logical	9%		
Misc.	6%		

<i>Instruction type</i>	<i>Average CPI (clock cycles)</i>
All ALU instructions	1
Load-store	1.4
Conditional branches:	
Taken	2.0
Not taken	1.5
Jumps	1.2

## 3 COMPARACIÓN DE RENDIMIENTO Y PROMEDIOS

Considera dos implementaciones M1 y M2 del mismo ISA. Estamos interesados en evaluar el rendimiento de dos programas P1 y P2, que tienen la siguiente mezcla de instrucciones:

<i>Operations</i>	<i>P1</i>	<i>P2</i>
Load/store	40%	50%
ALU	50%	20%
Branches	10%	30%

Si el CPI de cada tipo de instrucción por implementación es:

<i>Operations</i>	<i>M1</i>	<i>M2</i>
Load-store	2	2
ALU	1	2
Branches	3	2

- Suponiendo que M1 tiene un reloj de 2GHZ, ¿Cuál debería ser el reloj de M2 para obtener exactamente el mismo rendimiento en P1?
- Supón que M1 y M2 tienen el mismo reloj y que P1 y P2 tienen el mismo número de instrucciones, ¿Qué implementación es más rápida en una prueba con el mismo número de ejecuciones de P1 y P2?
- Busca una mezcla de ejecuciones de P1 y P2 que haga que M1 y M2 tengan el mismo rendimiento.
- ¿Cuál es el CPI promedio de una mezcla única de ejecuciones, si P1 tiene el doble de instrucciones que P2?

#### 4 LEY DE AMDAHL

Si se dispone de un código paralelizado al 95%, se pide:

- ¿Cuánto beneficio en términos de rendimiento obtendríamos de pasar de un procesador con Intel Xeon E5640 a un procesador Intel Xeon X5650?
- ¿Cuánto beneficio obtendríamos de pasar de un procesador Intel Xeon E5640 a un procesador similar en frecuencia de reloj y cache pero con 16 cores?
- ¿Cuántos cores serian suficientes para alcanzar el 99,9% del rendimiento obtenido con infinitos cores?

#### 5 RENDIMIENTO Y CONSUMO ENERGÉTICO

Determinar cuál es la diferencia de rendimiento de un servidor IBM JS20 comparado con un servidor Supermicro SuperServer 6026T. Suponer que el tipo de aplicación que se va a emplear es en una de modelado climático.

Calcular cuánto es el coste energético por año del computador Altamira, sabiendo que está basado en IBM JS20. Asumir que cada BladeCenter tiene 14 IBM JS20 y con 4 fuentes de alimentación redundantes de 1800W. El coste por kwh consumido es 0.1€. La tasa de utilización del sistema es un 70%. La eficiencia del sistema de refrigeración es del 30% (cada Kwh consumido por los nodos de cálculo requieren 0.3 kwh en la refrigeración).