

BÀI THỰC HÀNH 1
MÔN KIẾN TRÚC MÁY TÍNH

SINH VIÊN: NGUYỄN HOÀNG PHÚC
MSSV: 1927030

Câu 1.

a.

$$\text{CPU time 1} = 1.5 * \text{CI} / 3 * 10^9 = \text{CI} * 0.5 * 10^{-9}$$

$$\text{CPU time 2} = 1 * \text{CI} / 2.5 * 10^9 = \text{CI} * 0.4 * 10^{-9}$$

$$\text{CPU time 3} = 2.2 * \text{CI} / 4 * 10^9 = \text{CI} * 0.55 * 10^{-9}$$

CPU 2 nhanh nhất

b.

$$\text{Số chu kỳ 1} = \text{CPU time} * \text{clock rate} = 10 * 3 * 10^9 = 3 * 10^{10}$$

$$\text{Số IC 1} = 2 * 10^{10}$$

$$\text{Số chu kỳ 2} = 2.5 * 10^{10}$$

$$\text{Số IC 1} = 2.5 * 10^{10}$$

$$\text{Số chu kỳ 3} = 4 * 10^{10}$$

$$\text{Số IC 1} = 1.81 * 10^{10}$$

c.

$$\text{CPU time} = \text{IC} * \text{CPI} / \text{clock rate}$$

$$\text{CPU time} * 0.7 = \text{IC} * \text{CPI} * 1.2 / \text{clock rate mới}$$

$$\Rightarrow \text{clock rate mới} = \text{clock rate} * 12 / 7$$

$$\Rightarrow \text{tăng } 71.42\%$$

Câu 2.

a.

$$\text{Ta có } \text{CPI} = \text{CPU time} * \text{clock rate} / \text{CI}$$

$$\text{và } \text{IPC} = 1 / \text{CPI}$$

$$\text{CPI 1} = \text{CPU time} * \text{clock rate} / \text{CI} = 7 * 3 * 10^9 / 20 * 10^9 = 1.05$$

$$\Rightarrow \text{IPC 1} = 1 / 1.05 = 0.95$$

$$\text{CPI 2} = \text{CPU time} * \text{clock rate} / \text{CI} = 10 * 2.5 * 10^9 / 30 * 10^9 = 5/6$$

$$\Rightarrow \text{IPC 2} = 1.2$$

$$\text{CPI 3} = \text{CPU time} * \text{clock rate} / \text{CI} = 9 * 4 * 10^9 / 90 * 10^9 = 0.4$$

$$\Rightarrow \text{IPC 2} = 2.5$$

b.

$$\text{clock rate P2} = 3 * 10^9 * (5/6 * 30) / (1.05 * 20) = 3.57 \text{ GHz}$$

c.

$$\text{IC P2} = 36 * 2.5 * 10^9 / (4 * 5/6) = 27 * 10^9$$

Câu 3.

a.

$$\text{cycle clock P1} = 10^6 * (0.1 * 1 + 0.2 * 2 + 0.5 * 3 + 0.2 * 3) = 2.6 * 10^6$$

$$\text{CPU time P1} = 2.6 * 10^6 / 2.5 * 10^9 = 1.04 \text{ ms}$$

$$\text{cycle clock P2} = 10^6 * (0.1 * 2 + 0.2 * 2 + 0.5 * 2 + 0.2 * 2) = 2 * 10^6$$

CPU time P2 = $2 * 10^6 / 3 * 10^9 = 0.67 \text{ ms}$
=> P2 nhanh hơn

b.

CPI average P1 = 2.6

CPI average P1 = 2

c.

cycle clock P1 = $2.6 * 10^6$

cycle clock P2 = $2 * 10^6$

Câu 4.

a.

cycle clock = $1000 * (0.2 * 2.5 + 0.1 * 1 + 0.2 * 1.5 + 0.5 * 2) = 1900$

CPU time = $1900 / 2 * 10^9 = 95 \text{ us}$

b.

CPI average = 1.9

c.

cycle clock new = $1000 * (0.2 * 2.5 / 2 + 0.1 * 1 + 0.2 * 1.5 + 0.5 * 2) = 1650$

CPU time = $1650 / 2 * 10^9 = 82.5 \text{ us}$

speed up = $95/82 = 1.16 \text{ lần}$

Câu 5.

Vì ta không đề cập đến 75% CPU do đó không ảnh hưởng hiệu suất chương trình (như giả thuyết)

Vì IC như nhau do cùng processor và clock rate nên cách nào làm giảm CPI FP trung bình cách đó sẽ tối ưu hơn.

CPI của 23% còn lại = $(4 * 25 - 20 * 2) / 23 = 2.61$

Cách 1: giảm CPI FPSQR xuống 2:

CPI FP average = $(2 * 2 + 2.61 * 23) / 25 = 2.56$

Cách 2: giảm CPI FP average xuống 2.5:

CPI FP average = 2.5

=> Vậy cách 2 tối ưu hơn

Câu 6.

Giả sử số lượng IC không thay đổi và có cùng processor

CPI average = $(50 * 1 + 110 * 1 + 80 * 4 + 16 * 2) / 256 = 2$

a.

Để chương trình nhanh hơn 2 lần thì CPI average phải giảm 2 lần

CPI new average = $2 / 2 = 1 = (50 * \text{CPI FP new} + 110 * 1 + 80 * 4 + 16 * 2) / 256$

=> CPI FP new = 2.81

b.

Để chương trình nhanh hơn 2 lần thì CPI average phải giảm 2 lần

$$\text{CPI new average} = 2 / 2 = 1 = (50 * 1 + 110 * 1 + 80 * \text{CPI L/S new} + 16 * 2) / 256$$

$\Rightarrow \text{CPI L/S new} = 2.6$

c.

$$\text{CPI new average} = (50 * 1 * 0.6 + 110 * 1 * 0.6 + 80 * 4 * 0.7 + 16 * 2 * 0.7) / (50 * 0.6 + 110 + 80 + 16) = 1.45$$

$$\text{speed up} = (50 * 1 + 110 * 1 + 80 * 4 + 16 * 2) / (50 * 1 * 0.6 + 110 * 1 * 0.6 + 80 * 4 * 0.7 + 16 * 2 * 0.7) = 1.5 \text{ lần}$$

Thời gian chương trình chạy giảm 1.5 lần

$$\text{CPU time new} = (50 * 1 * 0.6 + 110 * 1 * 0.6 + 80 * 4 * 0.7 + 16 * 2 * 0.7) / 2 * 10^9 = 17.12 \text{ us}$$