

BÀI TẬP 2: ĐÁNH GIÁ HIỆU NĂNG

1)

a)

Bộ xử lý có hiệu suất cao nhất là:

$$\text{IPS}(P1) = \frac{2}{1.5} = 1.33 \text{ GIPS.}$$

$$\text{IPS}(P2) = \frac{1.5}{1} = 1.5 \text{ GIPS.}$$

$$\text{IPS}(P3) = \frac{3}{2.5} = 1.2 \text{ GIPS.}$$

=> P2 có hiệu suất cao nhất dựa theo tiêu chí số lệnh thực thi trong 1 giây (IPS).

Số triệu lệnh thực thi trong một giây (MIPS) của từng bộ xử lý:

$$\text{MIPS}(P1) = \frac{2}{1.5 \times 10^6} = 1.333 \text{ MGIPS.}$$

$$\text{MIPS}(P2) = \frac{1.5}{1 \times 10^6} = 1.500 \text{ MGIPS.}$$

$$\text{MIPS}(P3) = \frac{3}{2.5 \times 10^6} = 1.200 \text{ MGIPS.}$$

b) Nếu các bộ xử lý thực thi 1 chương trình nào đó hết 10 giây, tổng số chu kỳ và tổng số lượng lệnh tương ứng là:

$$\text{Tổng số chu kỳ}(P1) = 2 \text{ GHz} \times 10 = 20 \times 10^9 \text{ chu kỳ.}$$

$$\text{Tổng số chu kỳ}(P2) = 1.5 \text{ GHz} \times 10 = 15 \times 10^9 \text{ chu kỳ.}$$

$$\text{Tổng số chu kỳ}(P3) = 3 \text{ GHz} \times 10 = 30 \times 10^9 \text{ chu kỳ.}$$

$$\text{Tổng số lệnh}(P1) = \frac{20 \times 10^9}{1.5} = 13,333 \text{ triệu lệnh.}$$

$$\text{Tổng số lệnh}(P2) = \frac{15 \times 10^9}{1} = 15,000 \text{ triệu lệnh.}$$

$$\text{Tổng số lệnh}(P3) = \frac{30 \times 10^9}{2.5} = 12,000 \text{ triệu lệnh.}$$

c) Nếu chúng ta mong muốn giảm 30% thời gian thực thi sẽ dẫn tới việc tăng 20% CPI thì tần số xung clock mới của từng bộ xử lý tương ứng phải là bao nhiêu?

$$\text{Ta có: CPI mới} = \text{CPI cũ} \times 1.2$$

$$+ \text{ CPI mới}(P1) = 1.5 \times 1.2 = 1.8$$

$$+ \text{ CPI mới}(P2) = 1 \times 1.2 = 1.2$$

$$+ \text{ CPI mới}(P3) = 2.5 \times 1.2 = 3$$

$$\text{Thời gian thực thi mới} = \text{thời gian thực thi cũ} \times 0.7 = 10 \times 0.7 = 7 \text{ giây.}$$

$$\text{Clock_rate mới}(P1) = \frac{13.33 \times 10^9 \times 1.8}{7} = 3.43 \text{ GHz}$$

$$\text{Clock_rate mới}(P2) = \frac{15 \times 10^9 \times 1.2}{7} = 2.57 \text{ GHz}$$

$$\text{Clock_rate mới}(P3) = \frac{12 \times 10^9 \times 3}{7} = 5.14 \text{ GHz}$$

2)

a) Cho một chương trình với 10^6 lệnh được chia thành các lớp sau: 10% lớp A, 20% lớp B, 50% lớp C và 20% lớp D. Cách thiết kế cho bộ xử lý nào thực thi chương trình này nhanh hơn.

- Từ đề bài, ta có:

$$+ \text{Class A} = 10\% \times 10^6 = 10^5 \text{ lệnh.}$$

- + Class B = $20\% \times 10^6 = 2 \times 10^5$ lệnh.
- + Class A = $50\% \times 10^6 = 5 \times 10^5$ lệnh.
- + Class A = $20\% \times 10^6 = 2 \times 10^5$ lệnh.

- Với P1:

- + Thời gian thực thi A = $\frac{10^5 \times 1}{1.5 \times 10^9} = 0.66 \times 10^{-4}$.
- + Thời gian thực thi B = $\frac{2 \times 10^5 \times 2}{1.5 \times 10^9} = 2.66 \times 10^{-4}$.
- + Thời gian thực thi C = $\frac{5 \times 10^5 \times 3}{1.5 \times 10^9} = 10 \times 10^{-4}$.
- + Thời gian thực thi D = $\frac{2 \times 10^5 \times 4}{1.5 \times 10^9} = 5.33 \times 10^{-4}$.

-> Thời gian thực thi (P1) = 18.65×10^{-4} .

- Với P2:

- + Thời gian thực thi A = $\frac{10^5 \times 2}{2 \times 10^9} = 10^{-4}$.
- + Thời gian thực thi B = $\frac{2 \times 10^5 \times 2}{2 \times 10^9} = 2 \times 10^{-4}$.
- + Thời gian thực thi C = $\frac{5 \times 10^5 \times 2}{2 \times 10^9} = 5 \times 10^{-4}$.
- + Thời gian thực thi D = $\frac{2 \times 10^5 \times 3}{2 \times 10^9} = 3 \times 10^{-4}$.

-> Thời gian thực thi (P1) = 11×10^{-4} .

=>P2 nhanh hơn.

b) Tính CPI trung bình của mỗi bộ xử lý với chương trình trên

$$\text{CPI (P1)} = \frac{18.65 \times 10^{-4} \times 1.5 \times 10^9}{10^6} = 2.79.$$

$$\text{CPI (P2)} = \frac{11 \times 10^{-4} \times 2 \times 10^9}{10^6} = 2.2.$$

c) Tính tổng số chu kì xung clock của chương trình trên P1 và P2

$$\begin{aligned} \text{Clock_cycle (P1)} &= \text{thời gian thực thi (P1)} \times \text{clock_rate(P1)} \\ &= 18.65 \times 10^{-4} \times 1.5 \times 10^9. \\ &\approx 28 \times 10^5. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Clock_cycle (P1)} &= \text{thời gian thực thi (P1)} \times \text{clock_rate(P1)} \\ &= 11 \times 10^{-4} \times 2 \times 10^9. \\ &= 22 \times 10^5. \end{aligned}$$