

BÀI TẬP CHƯƠNG 1 NHỮNG KHÁI NIỆM VÀ CÔNG NGHỆ MÁY TÍNH – HIỆU SUẤT MÁY TÍNH

Bài 1:

1. Máy tính được dùng để giải quyết các vấn đề lớn và thông thường truy cập qua mạng.	3 – server
2. 10^{15} byte hoặc 2^{50} byte.	7 – petabyte
3. Máy tính có sự kết hợp của hàng trăm ngàn bộ xử lý và hàng terabyte bộ nhớ	5 – supercomputer
4. Các ứng dụng mang tính khoa học viễn tưởng ngày nay có lẽ sẽ được hiện diện trong tương lai gần.	1 – virtual worlds
5. Một loại bộ nhớ được gọi là bộ nhớ truy xuất ngẫu nhiên.	12 – RAM
6. Một phần của một máy tính được gọi là đơn vị xử lý trung tâm.	13 – CPU
7. Hàng ngàn bộ vi xử lý tạo thành một cluster (bó, cụm) lớn.	8 – datacenters
8. Một vi xử lý chứa vài bộ xử lý trong cùng một chip.	10 – multicore processors
9. Giống máy tính để bàn, nhưng không có màn hình hoặc bàn phím thường được truy cập qua mạng.	4 – low-end server
10. Đây là lớp máy tính có số lượng lớn nhất hiện nay, và chỉ chạy một ứng dụng hoặc một nhóm ứng dụng liên quan.	9 – embedded computers
11. Ngôn ngữ mô tả phần cứng.	11 – VHDL
12. Máy tính cá nhân có hiệu năng tốt cho người dùng đơn lẻ với giá rẻ.	2 – desktop computers
13. Chương trình mà dịch từ ngôn ngữ cấp cao xuống hợp ngữ.	15 – compiler
14. Chương trình mà chuyển từ hợp ngữ thành lệnh nhị phân/mã máy.	21 – assembler
15. Ngôn ngữ cấp cao cho xử lý dữ liệu thương mại.	25 – cobol
16. Ngôn ngữ nhị phân mà bộ xử lý có thể hiểu.	19 – machine language
17. Các lệnh mà các bộ xử lý có thể hiểu.	17 – instruction
18. Ngôn ngữ cấp cao cho tính toán khoa học.	26 – fortran
19. Ngôn ngữ mô tả lệnh nhị phân (mã máy) của máy tính thông qua kí hiệu biểu diễn (symbol).	18 – assembly language
20. Chương trình làm nhiệm vụ giao tiếp giữa chương trình người dùng cấp cao và phần cứng, cung cấp các dịch vụ khác nhau và chắc năng giám sát.	14 – operating system
21. Phần mềm hoặc các chương trình được phát triển bởi các người dùng.	24 – application software
22. Số nhị phân (có giá trị 0 hoặc 1)	16 – bit
23. Lớp phần mềm giữa phần mềm ứng dụng và phần cứng chứa hệ điều hành và các trình biên dịch.	23 – system software
24. Ngôn ngữ cấp cao được sử dụng để viết ứng dụng và phần mềm hệ thống.	20 – C

25. Dạng ngôn ngữ linh động (có thể chạy trên nhiều nền tảng khác nhau), có thể kết hợp giữa từ và các công thức đại số toán học và phải được biên dịch sang hợp ngữ trước khi chạy trên máy tính.	22 – high-level language
26. 10^{12} byte hoặc 2^{40} byte.	6 – terabyte

Bài 2:

2.1. Độ lớn nhỏ nhất của bộ đệm: $8 \times 3 \times 1280 \times 800 = 24576000 \text{ bits} \approx 3 \text{ Mbyte}$

2.2. Bộ nhớ có thể chứa tối đa: $2048 / 3 \approx 682,67 \rightarrow 682$ khung ảnh

2.3. Mạng 1 gigabyte có thể truyền 1 gb/s = 125 mb/s

Kích thước file: 256 kb = 0.256 mb

Thời gian truyền của 0.256 mb là: $0.256 / 125 = 2.048 \text{ ms}$

2.4.a) $2\mu\text{s}$ từ bộ nhớ cache tốn $20\mu\text{s}$ từ DRAM

$20\mu\text{s}$ từ DRAM tốn 2 giây từ đĩa từ

$20\mu\text{s}$ từ DRAM tốn 2ms từ bộ nhớ flash

b) $2\mu\text{s}$ từ bộ nhớ cache tốn $2\mu\text{s}$ từ DRAM

$20\mu\text{s}$ từ DRAM tốn $4.28 \cdot 10^{-3}$ giây từ đĩa từ

$20\mu\text{s}$ từ DRAM tốn 2.71s từ bộ nhớ flash

Bài 3:

3.1. P1: $\text{IPS} = 1.33 \times 10^9$, $\text{MIPS} = 1.33 \times 10^3$

P2: $\text{IPS} = 1.5 \times 10^9$, $\text{MIPS} = 1.5 \times 10^3$

P3: $\text{IPS} = 1.2 \times 10^9$, $\text{MIPS} = 1.2 \times 10^3$

→ Vậy bộ xử lý P2 có hiệu suất cao nhất.

3.2. P1: Tổng số chu kỳ = $20 \cdot 10^9$ - tổng số lệnh = 13.3×10^9

P2: Tổng số chu kỳ = $15 \cdot 10^9$ - tổng số lệnh = $15 \cdot 10^9$

P3: Tổng số chu kỳ = $30 \cdot 10^9$ - tổng số lệnh = $12 \cdot 10^9$

3.3. P1: Tần số xung clock mới = 3.43 GHz

P2: Tần số xung clock mới = 2.57 GHz

P3: Tần số xung clock mới = 5.14 GHz

3.4. P1: $\text{IPC} = 1.43$

P2: $\text{IPC} = 2$

P3: $\text{IPC} = 3.33$

3.5. Tổng chu kỳ P2 = $15 \cdot 10^9$

Tần số xung clock mới = $(15 \cdot 10^9) / 7 = 2.14 \times 10^9 = 2.14 \text{ GHz}$

3.6. Số lượng lệnh cho P2 mới = $27 \cdot 10^9$

Bài 4:

4.1. Class A: 10^5

Class B: $2 \cdot 10^5$

Class C: $5 \cdot 10^5$

Class D: $2 \cdot 10^5$

Tổng thời gian thực thi của P1: $18.667 \cdot 10^{-4}$

⇒ Thời gian thực thi của A = $0.667 \cdot 10^{-4} \text{ s}$

⇒ Thời gian thực thi của B = $2,67 \cdot 10^{-4} \text{ s}$

⇒ Thời gian thực thi của C = $10 \cdot 10^{-4} \text{ s}$

⇒ Thời gian thực thi của D = $5.33 \cdot 10^{-4} \text{ s}$

Tổng thời gian thực thi của P2: $11 \cdot 10^{-4}$

- ⇒ Thời gian thực thi của A = $10^{-4}s$
- ⇒ Thời gian thực thi của B = $2.10^{-4}s$
- ⇒ Thời gian thực thi của C = $5.10^{-4}s$
- ⇒ Thời gian thực thi của D = $3.10^{-4}s$

➔ Tổng thời gian thực thi của P2 lớn hơn P1 nên P2 sẽ chạy nhanh hơn với chương trình này.

4.2. $CPI\ P1 = 18.667.10^{-4} \times 1,5.10^9 \div 10^6 = 2,8$

$CPI\ P2 = 11.10^{-4} \times 2.10^9 \div 10^6 = 2,2$

4.3. $P1 = 10^6 \times 2,8 = 28.10^5$

$P2 = 10^6 \times 2,2 = 22.10^5$

4.4. Ta có công thức: $execution\ time = (instruction\ count \times CPI) \div clock\ rate$

⇒ $Execution\ time\ Arith = 500 \times 1 \div 2.10^9 = 2,5.10^{-7}$

⇒ $Execution\ time\ Store = 50 \times 5 \div 2.10^9 = 1,25.10^{-7}$

⇒ $Execution\ time\ Load = 100 \times 5 \div 2.10^9 = 2,5.10^{-7}$

⇒ $Execution\ time\ Branch = 50 \times 2 \div 2.10^9 = 0,5.10^{-7}$

Thời gian thực thi của chương trình = 675 ns

4.5. Ta có công thức: $execution\ time = (instruction\ count \times CPI) \div clock\ rate$

$CPI = execution\ time \times clock\ rate \div instruction\ count = 1,92$

4.6. Số lượng lệnh load sau khi giảm một nửa = 50 ⇒ $instruction\ count = 550$

$Execution\ time\ (new) = 5,5.10^{-7} \Rightarrow$ Tăng tốc gấp 1,23 lần

$CPI\ (new) = execution\ time \times clock\ rate \div instruction\ count = 1,57$

Bài 5:

5.1.a) $IPS = clock\ rate \div CPI$

$IPS\ (P1) = 10^9 \div 1 = 10^9$

$IPS\ (P2) = 1,5.10^9 \div 2 = 0,75.10^9$

b) $IPS = clock\ rate \div CPI$

$IPS\ (P1) = 10^9 \div 1 = 10^9$

$IPS\ (P2) = 1,5.10^9 \div 1 = 1,5.10^9$

5.2. $Execution\ time = instruction\ count \times CPI / clock\ rate$

Giả sử số lệnh thực thi của chương trình là 100 lệnh: A = 33,33; B = C = D = E = 16,67

a)

- $Execution\ time\ (P1) = 2,33.10^{-7}$

- $Execution\ time\ (P2) = 1,78.10^{-7}$

➔ P2 chạy nhanh hơn P1 gấp 1,31 lần

b)

- $Execution\ time\ (P1) = 1,67.10^{-7}$

- $Execution\ time\ (P2) = 1,55.10^{-7}$

➔ P2 chạy nhanh hơn P1 gấp 1,56 lần

5.3. $Execution\ time = instruction\ count \times CPI / clock\ rate$

Giả sử số lệnh thực thi của chương trình là 100 lệnh: E = 33,33; A = B = C = D = 16,67

a)

- $Execution\ time\ (P1) = 2,67.10^{-7}$

- $Execution\ time\ (P2) = 2.10^{-7}$

➔ P2 chạy nhanh hơn P1 gấp 1,335 lần

b)

- $Execution\ time\ (P1) = 1,83.10^{-7}$

- Execution time (P2) = $1,77 \cdot 10^{-7}$
➔ P2 chạy nhanh hơn P1 gấp 1,03 lần

5.4. Execution time (P1) = $2,05 \cdot 10^{-6}$

Execution time (P2) = $1.93 \cdot 10^{-6}$ s

5.5. Execution time (P1) = 0.71×10^9 s

Execution time (P2) = 0.86×10^9 s