



Bài tập/Thực hành 1  
**CHƯƠNG 1: KHÁI NIỆM VÀ HIỆU SUẤT MÁY TÍNH**

## Mục tiêu

- Tính toán, so sánh hiệu suất của các máy tính.
- Hiểu được các thuật ngữ trong máy tính.

## Review

- IC: Instruction Count (tổng số lệnh đã được thực thi).
- CPI: Cycle Per Instruction (số chu kỳ trung bình thực thi trên một lệnh).
- CCs: Clock Cycles (tổng số chu kỳ đã được thực thi).
- $T_c$ : Time of a cycle (Thời gian của 1 chu kỳ)
- CR hay F: Clock Rate hay Frequency (Số chu kỳ trên một giây hay còn gọi là tần số, ví dụ: 4GHz = trong 1 giây có  $4 \times 10^9$  (4 tỉ) dao động)
- $T_{CPU}$ : CPU time (Thời gian xử lý - không tính thời gian giao tiếp I/O, thời gian chờ ...-)

$$CCs = IC \times CPI \quad (1)$$

Tổng số chu kỳ = Tổng số lệnh \* Số chu kỳ thực thi mỗi trên mỗi lệnh.

$$T_{CPU} = CCs \times T_c = CCs \times \frac{1}{CR} = \frac{IC \times CPI}{CR} \quad (2)$$

Thời gian thực thi = tổng số chu kỳ thực thi \* thời gian của một chu kỳ.

## 1 Bài tập

1. Trả lời ngắn gọn các câu hỏi sau:

- Sự giống/khác nhau giữa compiler và assembler.
- Sự giống/khác nhau giữa Operating system và Application software.
- Sắp xếp theo sự tăng dần mức độ trừu tượng (dưới góc nhìn người lập trình): Machine language, High-level language, assembly language.
- Liệt kê các điểm khác nhau của các loại máy tính sau: supercomputer, low-end server, server, desktop computer

2. Cho thông số của hệ thống hiển thị màu: mỗi màu được biểu diễn 8-bit, mỗi pixel gồm 3 màu cơ bản (red, green, blue). Độ phân giải 1280x1024.

- (a) Xác định dung lượng tối thiểu của mỗi khung hình.
- (b) Thời gian tối thiểu để truyền khung hình đó khi biết tốc độ mạng là 100Mbit/s

3. Xem xét 3 bộ xử lý thực thi cùng tập lệnh với tần số, CPI như bảng dưới.

Processor	Clock Rate	CPI
P1	3 GHz	1.5
P2	2.5 GHz	1.0
P3	4 GHz	2.2

- (a) Bộ xử lý nào có hiệu suất cao nhất tính theo số lệnh trên giây (instructions per second- IPS)?
- (b) Nếu một bộ xử lý thực thi một chương trình mất 10 giây. Tìm tổng số lệnh, tổng số chu kỳ đã thực thi.
- (c) Người ta giảm thời gian thực thi của chương trình đi 30%, điều đó làm cho CPI tăng lên 20%, Khi đó tần số của hệ thống là bao nhiêu để đạt được thời gian đó?

4. Xem xét bảng thông tin bên dưới.

Processor	Clock Rate	No. Instructions	Time
P1	3GHz	2.00E+10	7s
P2	2.5GHz	3.00E+10	10s
P3	4GHz	9.00E+10	9s

- (a) Tìm số lệnh mỗi chu kỳ IPC (instructions per cycle) của mỗi bộ xử lý.
  - (b) Tìm tần số của P2 sao cho thời gian thực thi của nó giảm xuống bằng thời gian thực thi của P1.
  - (c) Tìm tổng số lệnh của P2 sao cho thời gian thực thi của nó giảm xuống bằng thời gian thực thi của P3.
5. Xem xét 2 bộ xử lý thực thi cùng kiến trúc tập lệnh. Tập lệnh được chia ra thành 4 loại lệnh, A, B, C, và D. Tần số và CPI của mỗi bộ xử lý được trình bày ở bảng bên dưới.

Processor	Clock Rate	CPI Class A	CPI Class B	CPI Class C	CPI Class D
P1	2.5 GHz	1	2	3	3
P2	3 GHz	2	2	2	2

- (a) Cho một chương trình với  $10^6$  lệnh, biết các lệnh chi theo tỉ lệ: 10% class A, 20% class B, 50% class C, and 20% class D. Bộ xử lý nào thực thi chương trình trên nhanh hơn?
  - (b) Xác định CPI trung bình
  - (c) Tìm tổng số chu kỳ thực thi của mỗi chương trình.
6. Số lệnh của một chương trình được trình bày ở bảng dưới

Arith	Store	Load	Branch	Total
650	100	600	50	1400

- (a) Giả sử lệnh đại số (arith) thực thi trong 1 chu kỳ, lệnh load và store thực thi trong 5 chu kỳ, lệnh rẽ nhánh (Branches) thực thi trong 2 chu kỳ. Chương trình thực thi trên máy tính có tần số 2 Ghz. Tính thời gian thực thi của chương trình trên.
- (b) Tính CPI của chương trình trên
- (c) Khi cải tiến chương trình, số lệnh load giảm đi một nửa. Tính speedup của hệ thống sau khi cải tiến. Tính CPI sau khi cải tiến.