



# CO2008 - KIẾN TRÚC MÁY TÍNH

Khoa Khoa học và kỹ thuật máy tính  
Đại học Bách Khoa - ĐHQG Tp.HCM

09/2024

## Bài thực hành 8

### CHƯƠNG 5 BỘ NHỚ: Bộ nhớ chính, bộ nhớ đệm và hiệu năng bộ nhớ.

#### Mục tiêu

- Hiểu được nguyên lý hoạt động của các cấu trúc Direct mapped, k-Way set associative và Fully associative của bộ nhớ đệm.
- Xác định thời gian truy xuất bộ nhớ của hệ thống khi có sử dụng bộ nhớ đệm.
- Tính toán hiệu suất bộ nhớ có dùng bộ nhớ đệm.

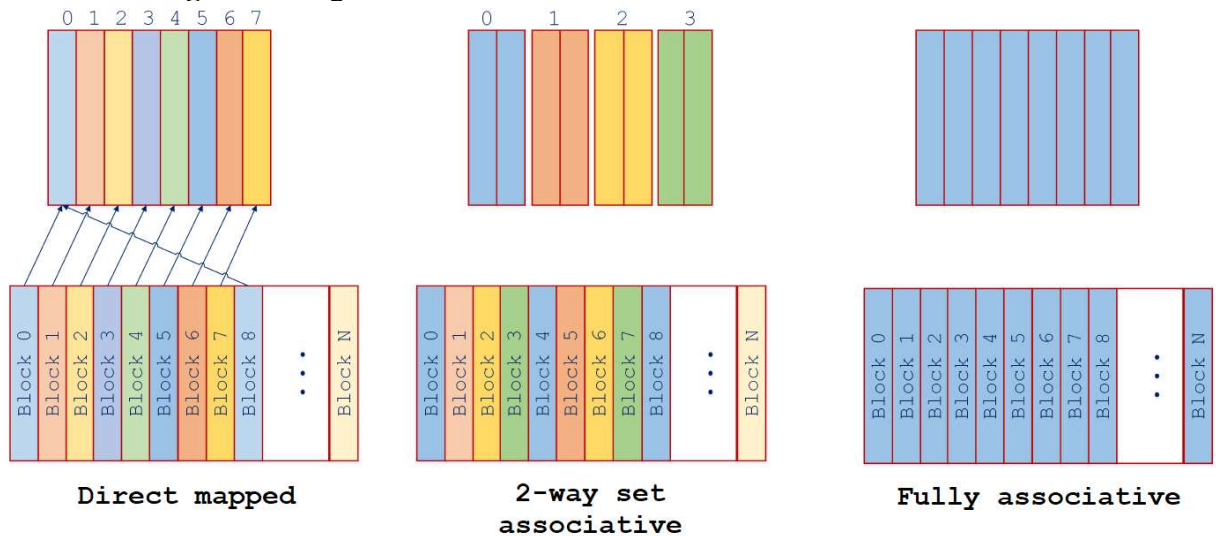
#### Yêu cầu

- Xem lại slide về bộ nhớ.

#### Bộ nhớ đệm

- Trong bộ nhớ chia ra thành nhiều block.
- Khi chuyển dữ liệu giữa các bộ nhớ thì chuyển nguyên khối(block).

Hình ảnh so sánh 3 cấu trúc direct mapped, set associative và full associative. Trong hình ta có bộ nhớ đệm ở phía trên có 8 blocks, bộ nhớ chính là bộ nhớ bên dưới cũng được chia theo block có kích thước đúng bằng block của bộ nhớ đệm. Block từ bộ nhớ chính khi chuyển lên bộ nhớ đệm sẽ được đặt ở vị trí **cùng màu** trong bộ nhớ đệm.



Hình. 1: Directed mapped, 2-way set associative, Fully associative.

#### Bài tập và thực hành

##### Xác định tag, index, offset

**Bài 1.** Cho bộ nhớ chính có không gian 32bit, bộ nhớ cache có kích thước 1MB, 1 block 256B, đơn vị truy xuất của hệ thống là 1 byte.

Xác định tag, index, byte-offset cho các cấu trúc cache sau:

- a) Direct mapped.
- b) 4-way set associative.
- c) Fully associative.

- Bài 2.** Cho bộ nhớ chính tổng dung lượng là 256MB, bộ nhớ cache có kích thước là 256KB chia thành các block 64 words. Đơn vị truy xuất của hệ thống là 2 byte. Xác định tag, index, half-word offset cho các cấu trúc cache sau:
- a) Direct mapped.
  - b) 4-way set associative.
  - c) Fully associative.

### **Xác định HIT/MISS**

- Bài 3.** Cho dãy địa chỉ word truy xuất khi chạy chương trình như sau:

0, 4, 1, 5, 65, 1, 67, 46, 1, 70, 2, 0

Biết hệ thống có 256B caches, 4-words block, đơn vị truy xuất là byte.

Xác định số lần HIT/MISS khi chạy chương trình trên với các cấu trúc caches sau:

- a) Direct mapped.
- b) 2-way set associative.
- c) Fully associative.

### **Tính thời gian truy xuất trung bình (AMAT)**

- Bài 4.** Xác định thời gian truy xuất trung bình (AMAT) ở **bài 3**, biết rằng Hit time = 5 cycles, thời gian truy xuất RAM là 10 ns, tần số máy tính là 2 GHz.
- Bài 5.** Cho biết hit time của L1 là 10 cycles, hit time của L2 là 15 cycles, thời gian truy xuất của RAM (bộ nhớ chính) là 100 cycles. Nếu L1 có tỉ lệ miss là 20%, L2 có tỉ lệ miss là 10%, xác định thời gian truy xuất bộ nhớ trung bình của hệ thống trên.

### **Tính CPI trung bình**

- Bài 6.** Tính CPI trung bình của hệ thống pipeline khi biết tỉ lệ miss của bộ nhớ lệnh là 5%, tỉ lệ miss của bộ nhớ dữ liệu là 10%. Biết đoạn chương trình có 1000 lệnh, trong đó có 100 lệnh load và store. Thời gian miss penalty là 100 cycles.

### **Bài tập làm thêm trong Textbook**

5.2, 5.3, 5.4, 5.6, 5.7, 5.10, 5.11, 5.12