

BỘ NHỚ (Memory)



Mục tiêu :

1. Hiểu nội cấu tạo của bộ nhớ, chức năng và hoạt động của bộ nhớ.
2. Nắm nội quá trình nhớ bộ nhớ & ghi bộ nhớ.
3. Vai trò của bộ nhớ Cache trong máy tính.



Boä nhòu (Memory)

Noäi dung :

1. Toä chöüc boä nhòu cuöa maùy tính IBM PC
2. Phaân loäii boä nhòu : Primary Memory vaø Secondary Memory.
3. Quaù trình CPU ñoïc boä nhòu.
4. Quaù trình CPU ghi boä nhòu.
5. Boä nhòu Cache.



Memory

- Bộ nhớ (Memory) là nơi chứa chương trình và dữ liệu.
- Đơn vị đo lường cơ bản là bit.
- Bit : đơn vị đo lường nhỏ nhất là bit. Mỗi bit có thể lưu trữ 1 trong 2 trạng thái là 0 và 1.
- Byte = 8 bits, mỗi byte chứa số 0 đến 7 bất kỳ nào phải sang trái.
- Kbyte = 1024bytes = 2^{10} bytes.
- Mbyte = 1024Kbytes = 2^{10} Kbytes.
- Gbyte = 1024Mbytes = 2^{10} Mbytes.



Primary Memory

Còn được gọi là bộ nhớ chính hay bộ nhớ trung tâm.

Chia làm 2 loại : RAM và ROM

RAM

RAM (Random Access Memory) bộ nhớ truy xuất ngẫu nhiên. Là nơi lưu giữ các chương trình và dữ liệu khi chạy chương trình. Đặc điểm của RAM :

- Cho phép đọc/ ghi dữ liệu.
- Dữ liệu bị mất khi mất nguồn.

Khi máy tính khôi phục, Ram rỗng. Ngõ người lập trình chủ yếu làm việc với Ram – vùng nhớ tạm để lưu trữ chương trình.

Chương 3 : Tổ chức Memory

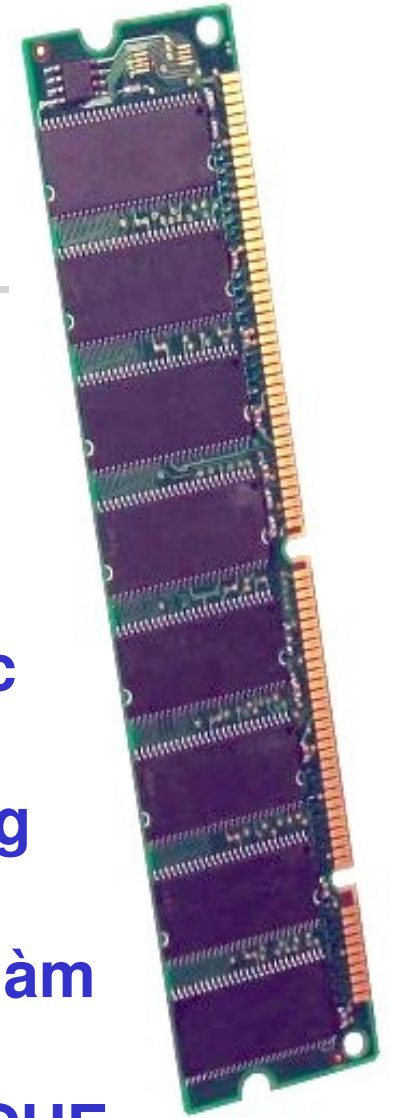


RAM

Ram là vòng xoay nhồi làm việc → nếu
vòng xoay này trôi nên phải bổ sung
nhu cầu sử dụng thì ta cần thêm Ram
(gắn thêm Ram).

RAM có thể chia làm 2 loại : Dynamic và Static
RAM

- Dynamic RAM : phải được làm tươi trong vòng
dưới 1 ms nếu không sẽ bị mất nội dung.
- Static RAM : giữ được giá trị không cần phải làm
tươi.
- RAM tĩnh có tốc độ cao, có tên là bộ nhớ CACHE
nằm trong CPU.



RAM



Chương 3 : Tổ chức Memory



ROM

ROM (**R**ead **O**nly **M**emory) : bộ nhớ chỉ đọc.

ROM BIOS chứa phần mềm cấu hình và chẩn đoán hệ thống, các chương trình con nhập/xuất cấp thấp mà DOS sử dụng. Các chương trình này được mã hoá trong ROM và được gọi là phần dẻo (firmware).

Một tính năng quan trọng của ROM BIOS là khả năng phát hiện sự hiện diện của phần cứng mới trong MT và cấu hình lại hệ điều hành theo Driver thiết bị.



ROM(cont)

Đặc điểm của ROM:

- Chỉ cho phép đọc không cho phép ghi.
- Dữ liệu vẫn tồn tại khi không có nguồn.



Caùc loaïi Rom

PROM (Programmable Read Only Memory) :

Cho phép user có thể lập trình và ghi vào ROM bằng cách đốt.

EPROM (Erasable Programmable Read Only Memmory)

Cho phép user viết ghi chương trình và xóa ghi lại. Việc xóa bằng cách dùng tia cực tím.

EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read Only Memory)

bộ nhớ có thể lập trình bằng xung điện đặc biệt



Secondary Memory

Là bộ nhớ phụ nằm ngoài hộp CPU.

Floppy disk, Tapes, Compact discs ... là secondary Memory.



Sơ lược về Cache

■ **Cache cấp 1 (Level 1-cache)** : nằm trong CPU, tốc độ truy xuất rất nhanh, theo tốc độ của CPU.

■ **Cache cấp 2 (Level 2-cache)** : thường có dung lượng 128K,256K là cache nằm giữa CPU và Ram, thường cấu tạo bằng Ram tĩnh (Static Ram), tốc độ truy xuất nhanh vì không cần thời gian làm tươi dữ liệu.

■ **Cache cấp 3 (Level 3-cache)** : chính là vùng nhớ DRAM dùng làm vùng đệm truy xuất cho đĩa cứng và các thiết bị ngoại vi.

Tốc độ truy xuất cache cấp 3 chính là tốc độ truy xuất DRAM.



Cache (cont)

- **Tổ chức của Cache** : liên quan đến chiến lược trữ đệm và cách thức lưu thông tin trong Cache.
- **Loại lệnh phải thi hành** : Cache chứa cả chương trình và dữ liệu, khi CPU truy xuất mà chúng có sẵn thì truy xuất nhanh. Khi CPU cần truy xuất bộ nhớ, cache sẽ kiểm tra xem cái mà CPU cần đã có trong cache chưa.
- **Dung lượng cache** : như vậy nếu 1 tập lệnh nằm gọn trong cache (vòng lặp chẳng hạn) thì thực thi rất nhanh.



Cấu trúc Cache

Cache được cấu tạo thành từng hàng (cache lines), 32 bit/hàng cho 386, 128 bit/hàng cho 486, 256 bit/hàng cho Pentium.

Mỗi hàng có kèm theo 1 tag để lưu trữ địa chỉ bắt đầu của đoạn bộ nhớ mà thông tin được đưa vào cache. Nếu là cache cấp 2 (SRAM), địa chỉ bắt đầu của đoạn bộ nhớ đã chuyển data vào cache còn được lưu trong 1 vùng nhớ riêng.

Một bộ điều khiển cache (cache controller) sẽ điều khiển hoạt động của cache với CPU và data vào/ra cache. Chính Cache controller phản ánh chiến lược trữ đệm của cache.

Với cache cấp 1, cache controller là 1 thành phần của CPU.

Với cache cấp 2, cache controller nằm trên Mainboard.



Hiệu suất của Cache

Cache dùng làm vùng đệm truy xuất nên nếu CPU truy xuất data mà có sẵn trong cache thì thời gian truy xuất nhanh hơn nhiều. Hiệu quả của cache ngoài việc cho tốc độ truy xuất nhanh còn phụ thuộc vào Cache hit hoặc Cache miss.

Cache Hit : tức data có sẵn trong Cache.

Cache Miss : tức data chưa có sẵn trong cache.

tỉ lệ cache hit và cache miss phụ thuộc vào 3 yếu tố :

tổ chức cache , loại lệnh phải thi hành và dung lượng của cache.

Hiệu suất của Cache

Tính toán hiệu suất thực thi của Cache :

Gọi c thời gian truy xuất của Cache

M là thời gian truy xuất bộ nhớ

h là tỷ lệ thành công (hit ratio), là tỷ số giữa số lần tham chiếu cache với tổng số lần tham chiếu. $h = (k-1)/k$

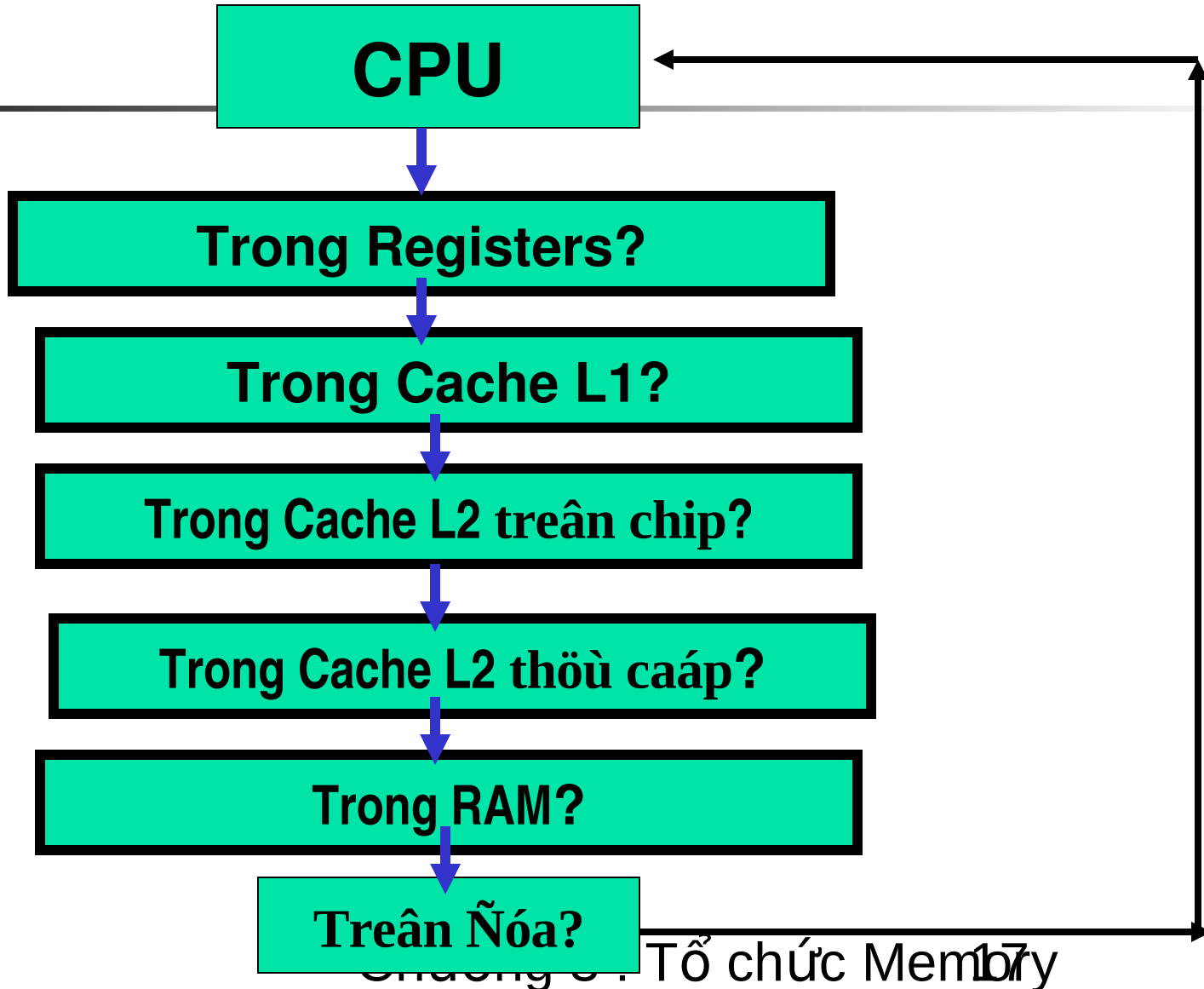
Tỷ lệ thất bại (miss ratio) $(1-h)$

Thời gian truy xuất trung bình $= c + (1-h)m$

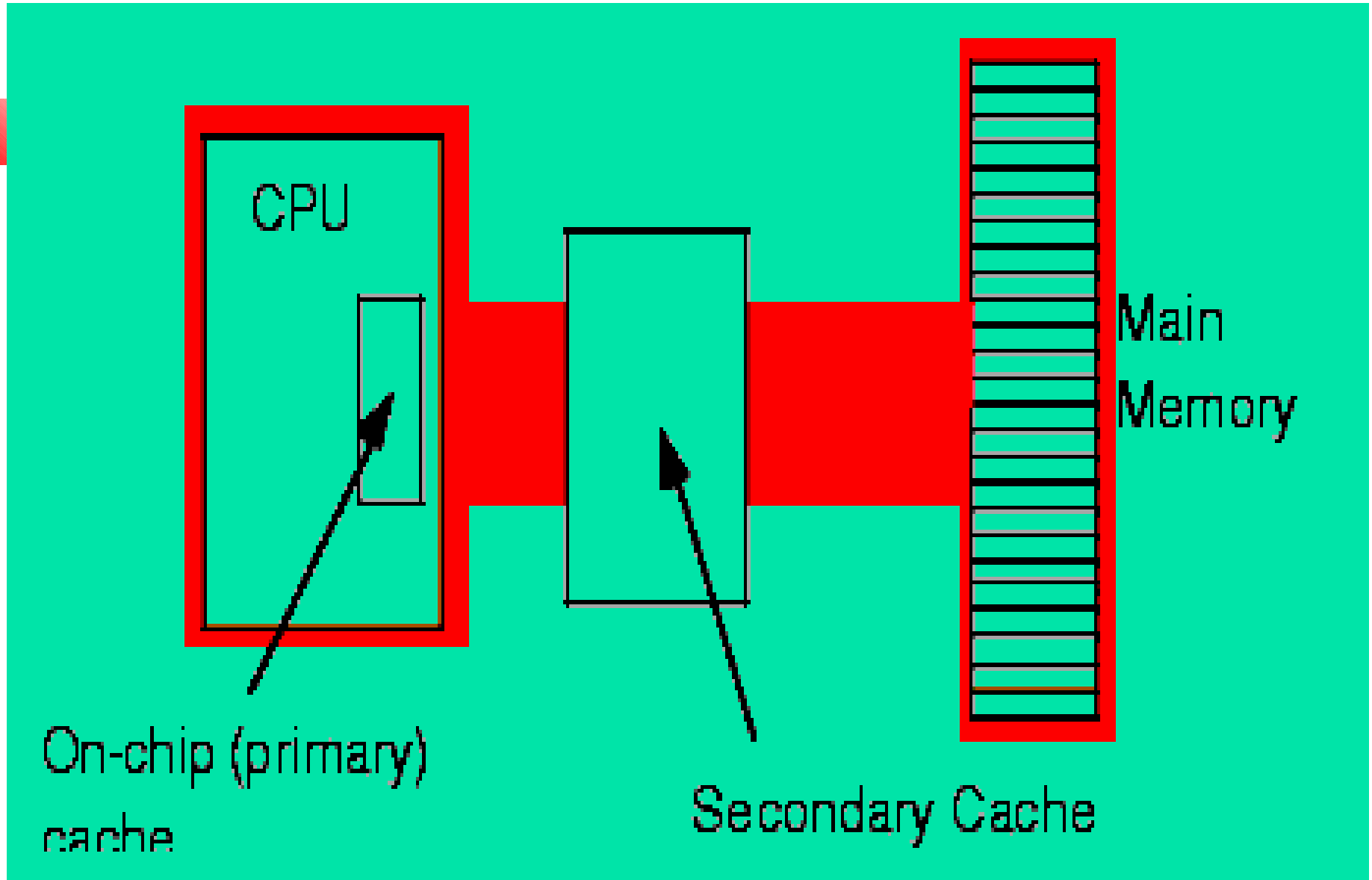
Khi $h \rightarrow 1$, tất cả truy xuất đều tham chiếu tới Cache, thời gian truy xuất trung bình $\rightarrow c$.

Khi $h \rightarrow 0$, cần phải tham chiếu bộ nhớ chính mỗi lần, thời gian truy xuất trung bình $\rightarrow c + m$.

Hiệu suất của Cache (cont)



A Two Level Caching System

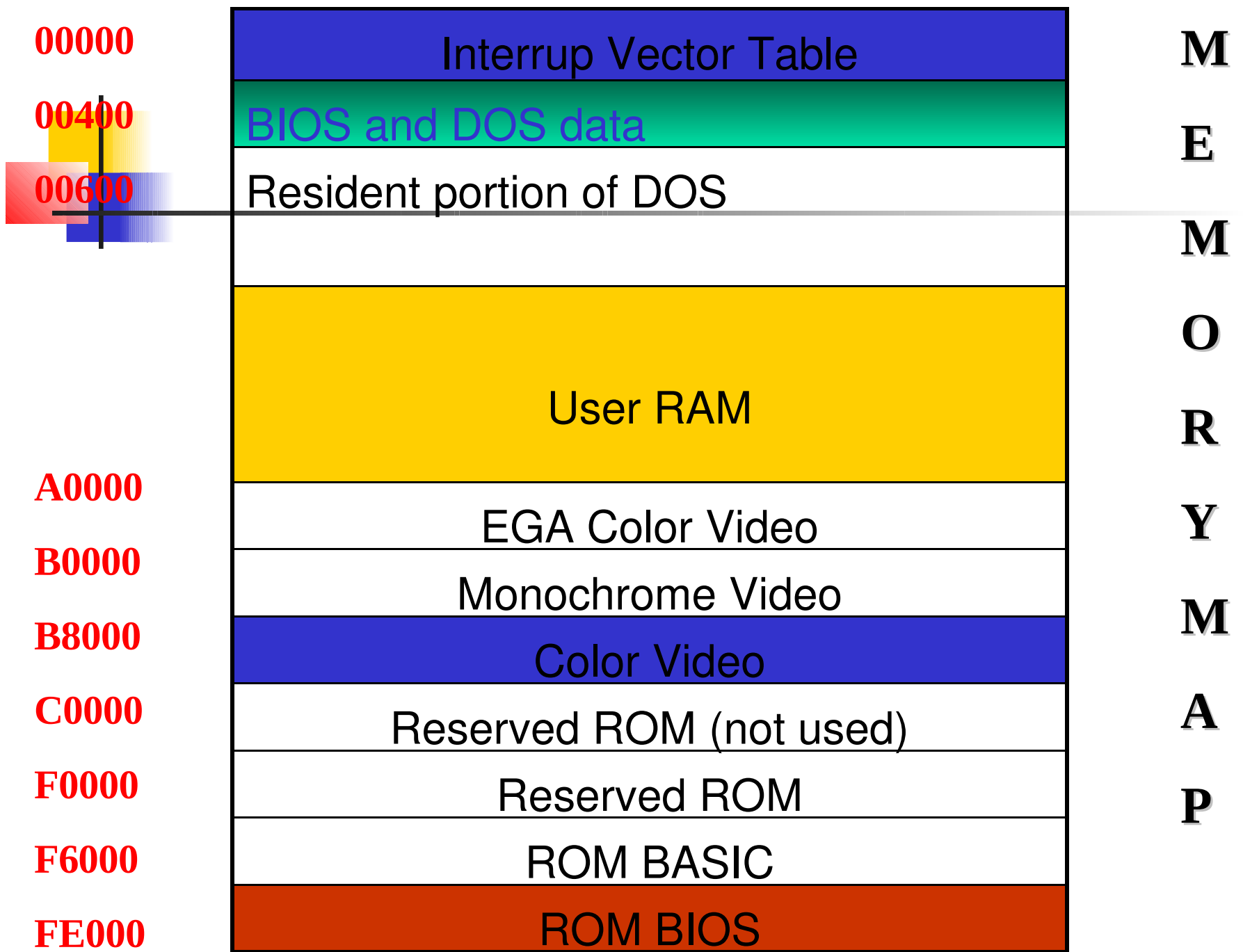




Các chiến lược trữ đệm trong Cache

Các chiến lược trữ đệm liên quan đến tác vụ đọc ghi từ CPU. Có 2 loại : Writethrough Cache (WTC) và Writeback cache (WBC).

- **Khi CPU đọc từ bộ nhớ qui ước** thì WTC và WBC đều như nhau : sẽ đọc 1 đoạn nội dung trong bộ nhớ vào cache.
- **Khi CPU ghi ra bộ nhớ qui ước :**
 - **WTC** : CPU ghi data ra vùng đệm ghi (write buffer) rồi bỏ đó tiếp tục việc khác, cache sẽ lấy nội dung trong buffer rồi chịu trách nhiệm ghi ra bộ nhớ qui ước khi bus rảnh.
 - **WBC** : CPU ghi data vào cache, khi cache đầy thì đẩy thông tin ra bộ đệm (đệm castoff) rồi từ castoff, data chuyển sang bộ nhớ qui ước.



Memory Map

1024 bytes thấp nhất chứa bảng vector

interrupt

Dos data Area chứa các biến nội bộ DOS sử dụng như :

- Keyboard buffer : chứa phím nhấn nội bộ lưu cho nhấn khi nội bộ xử lý.
- Cấu trúc trạng thái keyboard : cho biết phím nào đang nội bộ nhấn.
- Nơi chứa cổng printer.
- Nơi chứa cổng tuần tự
- Mô tả các thiết bị đang có trong hệ thống : tổng dung lượng ổ đĩa, số ổ đĩa, kiểu màn hình...



Memory Map

User Ram : vị trí thường trú của DOS ở địa chỉ 0600H.
Vùng nhớ trống nằm ngay dưới vùng nhớ Dos.

Rom Area : từ C000H – FFFFH là IBM dành riêng cho
Rom sử dụng cho hard disk controller, Rom Basic.

Rom BIOS : từ F000H – FFFFH vùng nhớ cao nhất của boả
nhớ chứa các chương trình con cấp thấp của Dos dùng
cho việc xuất nhập vào các chức năng khác..



Quaù trình Boot maùy

- **Xaõy ra khi ta power on hay nhaán nuýt**

Reset. Boả xoua taát caù oã nhòu cuõa boã nhòu trôu veà 0, ki eãm tra chaún leũ boã nhòu, thieát laäp thanh ghi CS trôu ñeán segment FFFFh vaø con trôu leãnh IP trôu tòi ñò chæoffset baèng 0.

→ Chæthò ñaàu tieãn ñöõic MT thöic thi ôũ ñò chæaán ñònh böüi noãi dung caëp thanh ghi CS:IP, ñò chính laø FFFF0H , ñieãm nhaäp tòi BIOS trong ROM.



Trình tối ưu hóa bộ nhớ

- ✓ CPU xóa bộ nhớ cache bộ nhớ thành ghi nhớ cache.
- ✓ Mạch giải mã xác định bộ nhớ cache bộ nhớ.
- ✓ CPU gửi tín hiệu nhiều khiến bộ nhớ → bộ nhớ. Nội dung bộ nhớ cần bộ nhớ bộ nhớ bộ nhớ ra thành ghi nhớ bộ nhớ.
- ✓ CPU bộ nhớ nội dung của thành ghi nhớ bộ nhớ.



Maïch giaûi maõ ñòà chæ ôâ nhòu

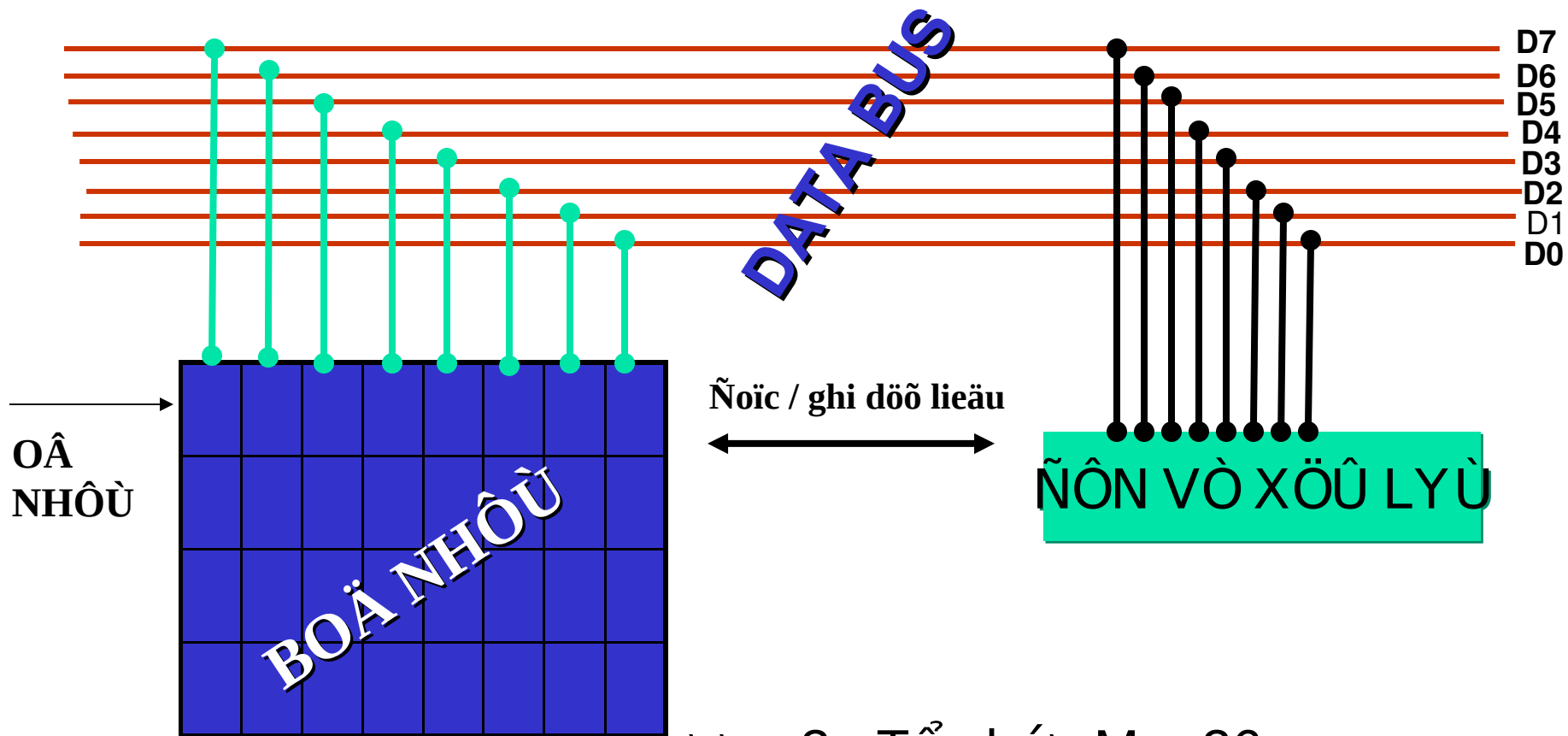
Maïch ñieän còu nhieäm vui xaùc ñònh ñuùng ôâ nhòu caàn truy xuaát ñang còu ñòà chæ löu trong thanh ghi ñòà chæ.

Boä nhòu laøm vieäc ñöôïc chia thaønh nhieàu ôâ nhòu.

Kích thòøuc maõi ôâ nhòu thay ñoái tuøy theo maùy, thòøng laø 8 hay 16 bit töüc 1 byte hay 1 word.

Neáu kích thòøuc maõi ôâ nhòu laø 1 byte thì seõ còu 8 ñöôøng döõ lieäu song song noái boä nhòu laøm vieäc vòu boä VXL. Maõi ñöôøng 1 bit , taát caù 8 ñöôøng taïo thaønh möät tuyeán döõ lieäu (data bus)

Truy xuất boả nhòu (cont)

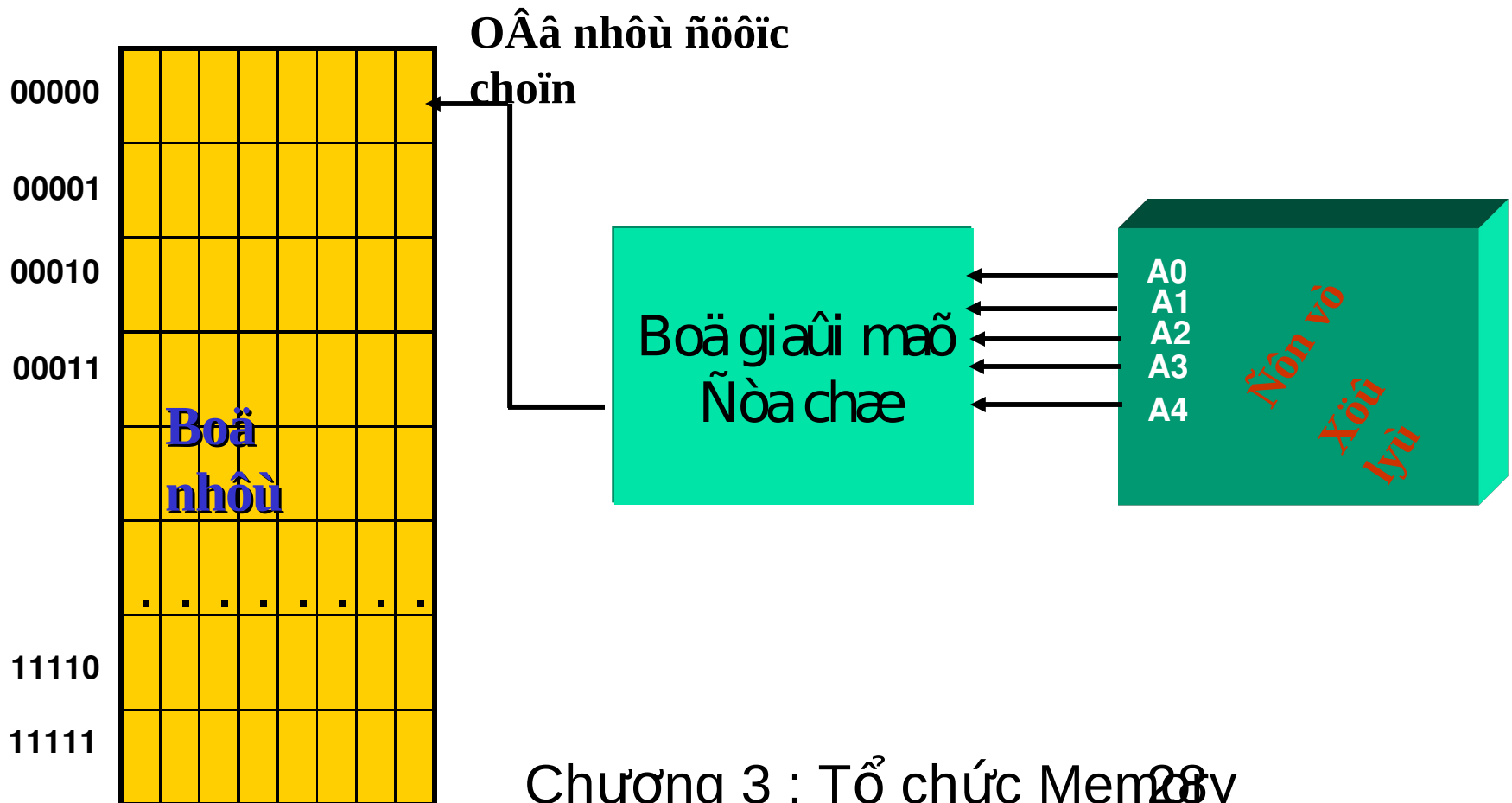




Trình tự tải dữ liệu vào bộ nhớ

- CPU đọc dữ liệu cần ghi vào thanh ghi đọc của bộ nhớ.
- Mạch giải mã xác định dữ liệu cần tải.
- CPU đọc dữ liệu cần ghi vào thanh ghi dữ liệu của bộ nhớ.
- CPU gửi tín hiệu điều khiển ghi → bộ nhớ. Nội dung trong thanh ghi dữ liệu được ghi vào bộ nhớ cần xác định.

Truy xuất boả nhòu : ghi oã nhòu





Stack

- **Stack là vùng nhớ biết được nhớ lưu trữ nhớ chæ vào dữ liệu.**

Stack thường trú trong stack segment. Mỗi vùng 16 bit trên stack nhớ trữ nhớ nên biên thành ghi SP, gọi là stack pointer.

Stack pointer lưu trữ nhớ chæ của phần tử dữ liệu cuối mỗi nhớ thêm vào (pushed lên stack.)



Stack

phần tử dữ liệu cuối mỗi lần thêm vào nay lại là phần tử sẽ được lấy ra (popped trước tiên).

→ Stack làm việc theo cơ chế LIFO (Last In First Out).

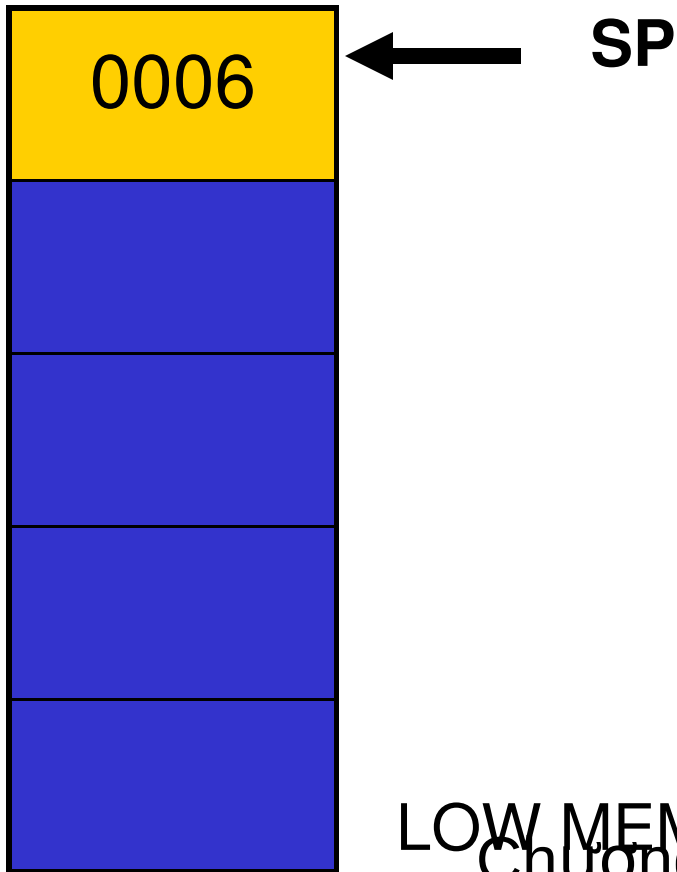
Xét ví dụ sau : giá trị stack tăng thêm 1 giá trị 0006



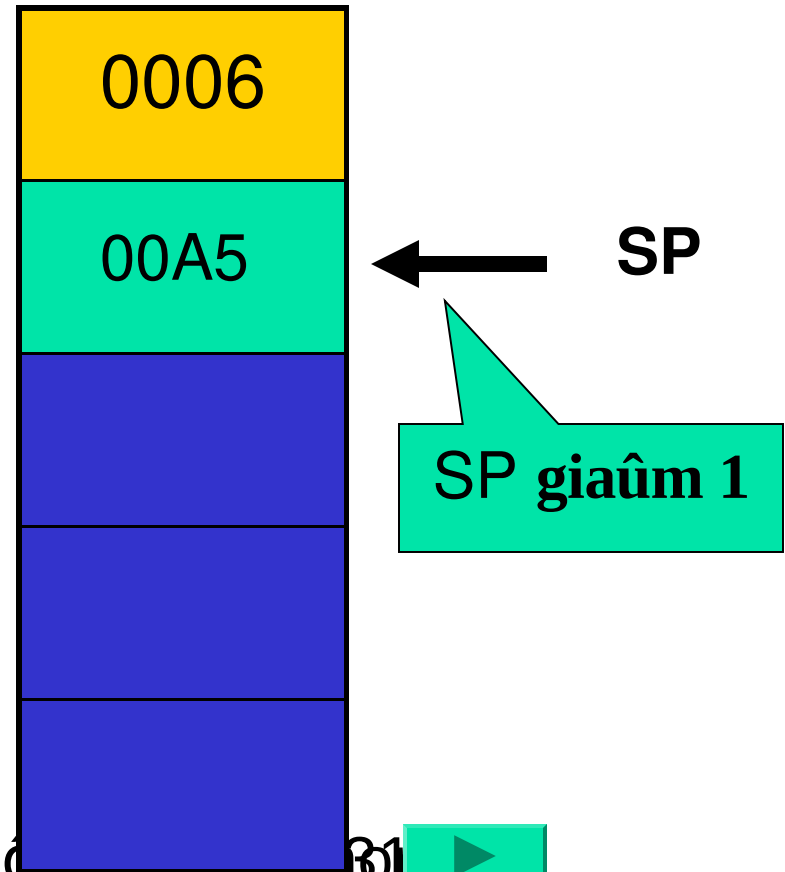
Sau đó ta đưa 00A5 vào stack

Stack

BEFORE *HIGH MEM*



AFTER *HIGH MEM*



LOW MEM





Công dụng của Stack

- ❖ Dùng để lưu trữ dữ liệu tạm cho thanh ghi nếu ta cần sử dụng các dữ liệu này.
- ❖ Khi 1 chương trình con được gọi, stack sẽ lưu trữ nó và trả về ngay sau khi chương trình con thực hiện xong.
- ❖ Các ngôn ngữ cấp cao thường tạo ra 1 vùng nhớ bên trong chương trình con gọi là stack frame để chứa các biến cục bộ.



Summary Slide

- Còn nào nữa thì tắt laptop khi 1 phép tính số học hoặc không dấu qua rỗng hoặc vòng lặp?
- Hai thanh ghi nào nữa thì tạo hợp thành của các thanh ghi để thời gian chạy?
- Nếu qua trình nào đó. Tại sao qua trình nào đó lại chiếm nhiều chu kỳ máy hơn so với truy cập thanh ghi?
- Thanh ghi AH bỏ số nào, tại sao thanh ghi AX cũng thay đổi theo.
- Nội dung nào chiếm 1024 bytes thấp nhất của bộ nhớ?



Caâu hoûi ôn taäp

- Vai troø cuûa Cache trong maùy tính.
- Trình baøy chieán löôic troã ñeäm cuûa Cache.
- Phaân bieät boã nhòu RAM vaø ROM.
- Neâu trình töi quaù trình thöïc hieän khi khôûi ñoäng maùy tính.



Caâu hoûi ôn taäp

- Moät boä nhòu coù dung löông 4Kx8.
 - a) Coù bao nhieâu ñaàu vaøo döõ lieäu, ñaàu ra döõ lieäu.
 - b) Coù bao nhieâu ñöông ñò chæ.
 - c) Dung löông cuõa noù tính theo byte.



Caâu hoûi ôn tập

Bộ nhớ Cache nằm giữa :

- a) Mainboard và CPU
- b) ROM và CPU
- c) CPU và bộ nhớ chính.
- d) Bộ nhớ chính và bộ nhớ ngoài



Caâu hoûi ôn tập

Theo quy ước, người ta chia bộ nhớ thành từng vùng có những địa chỉ được mô tả bằng :

- a) số thập phân
- b) số thập lục phân
- c) số nhị phân
- d) số bát phân