



## Chương 4

### Tổ chức bộ nhớ của PC

# Nội dung chính của chương

- Các kiểu bộ nhớ vật lý trong PC
- Nâng cấp và Cài đặt bộ nhớ
- DOS và Windows 9x quản lý bộ nhớ như thế nào?



# Bộ nhớ vật lý

- Lưu trữ dữ liệu và các lệnh khi CPU làm việc
- Hai loại:
  - ROM
    - Không mất dữ liệu khi tắt PC
    - Là các chip được cắm vào các đế cắm hoặc được hàn chết cứng vào bo mạch
  - RAM
    - Mất dữ liệu khi tắt PC
    - Là các thẻ SIMMs, DIMMs hoặc RIMMs được cắm vào các khe cắm thích hợp trên bo mạch hệ thống (DRAM)



# ROM trên bo mạch hệ thống

- Các chip nhớ chứa chương trình (ROM BIOS)
- Có thể là EPROM (erasable programmable ROM) hoặc EEPROM (electrically erasable programmable ROM), đó là các chip có thể xoá để nạp lại
- EPROM xoá bằng tia cực tím
- EEPROM xoá bằng xung điện



# ROM trên bo mạch hệ thống chứa BIOS hệ thống



ROM BIOS chip

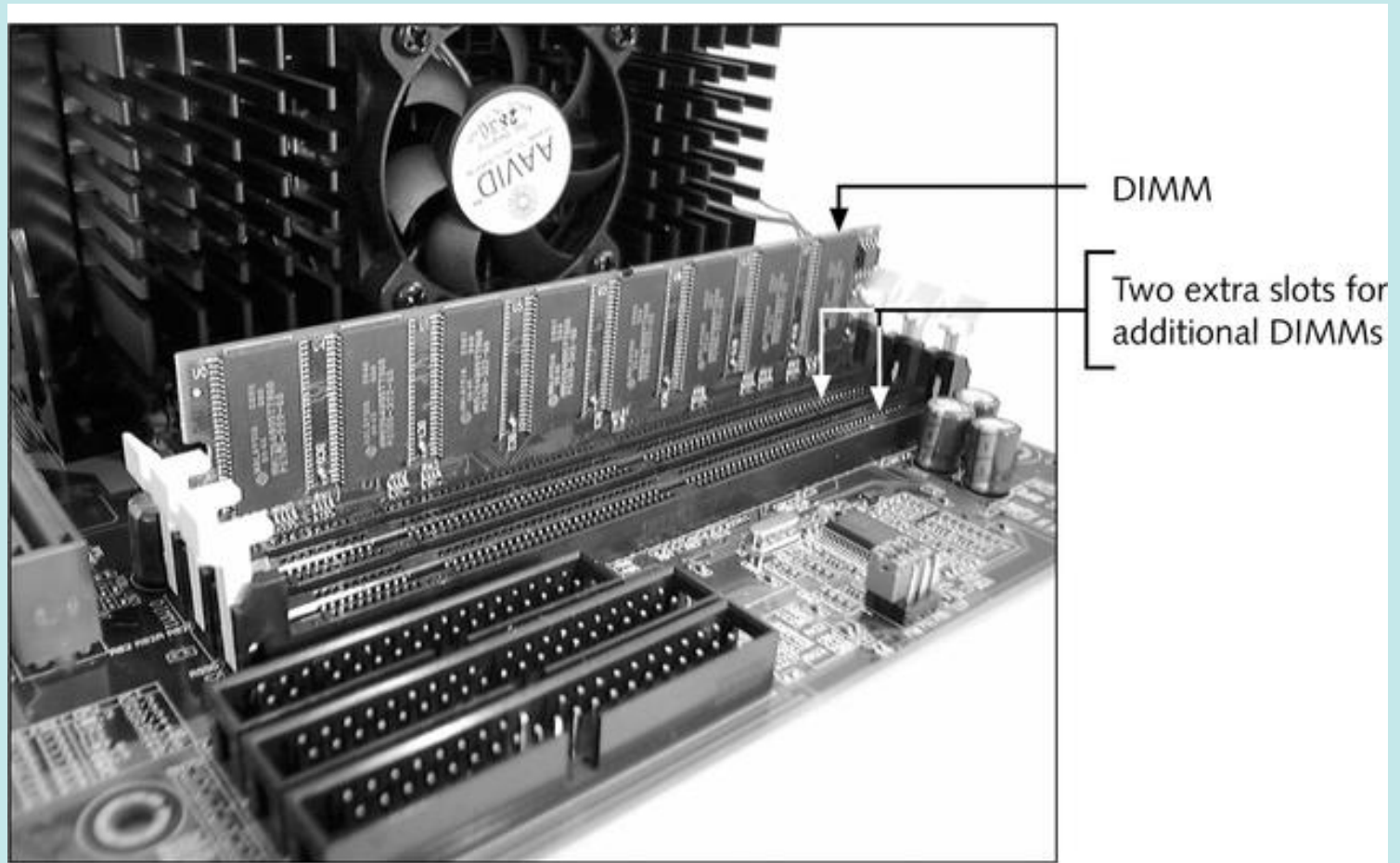
**Figure 6-1** The ROM BIOS on newer motherboards can be upgraded using software provided by the BIOS manufacturer

# RAM trên bo mạch hệ thống

- Đóng vai trò bộ nhớ chính
- Đóng vai trò bộ nhớ đệm (cache)
- Phân biệt hai loại RAM:
  - Bộ nhớ chính: Dynamic RAM (DRAM): RAM động
    - Cần phải được làm tươi thường xuyên bởi bộ điều khiển
    - Thường được thực hiện bằng SIMM, DIMM hoặc RIMM
  - Bộ nhớ cache: Static RAM (SRAM): RAM tĩnh

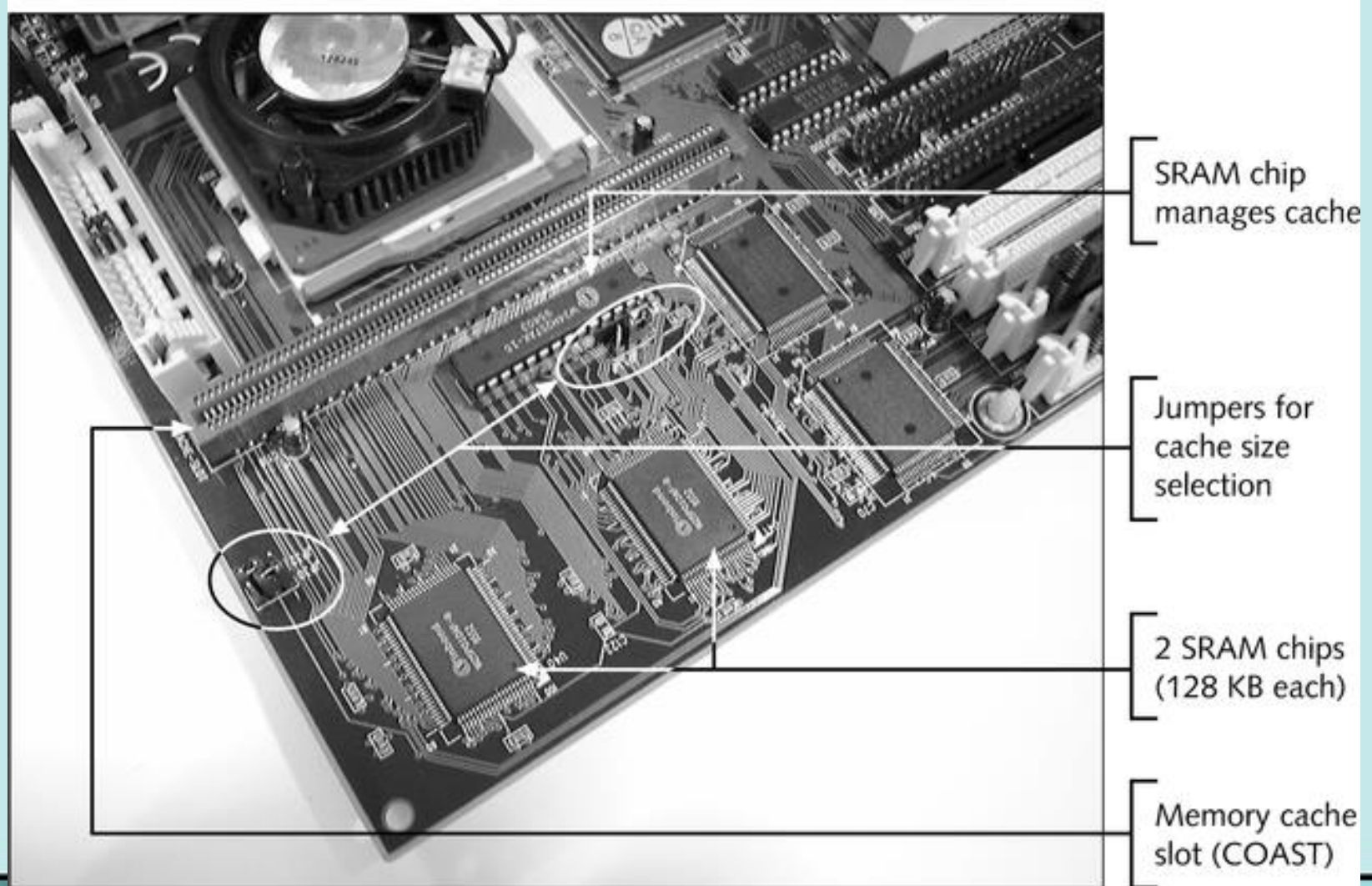


# DRAM



**Figure 6-2** DRAM on most motherboards today is stored on DIMMs

# SRAM



**Figure 6-3** SRAM on this motherboard is stored in individual chips, and the board also has a COAST slot



# So sánh SRAM và DRAM

**Table 6-1** Types of memory (SRAM and DRAM)

Main Memory (DRAM)	Cache Memory (SRAM)
DRAM, needs constant refreshing	SRAM, does not need refreshing
Slower than SRAM because of refreshing time	Faster but more expensive
Physically housed on DIMMs, SIMMs, and RIMMs	Physically housed on the motherboard on COAST modules or single chips or included inside the processor case
Technologies include: <ul style="list-style-type: none"><li>• FPM</li><li>• EDO</li><li>• BEDO</li><li>• Synchronous DRAM (SDRAM)</li><li>• SyncLink SDRAM (SLDRAM)</li><li>• Double Data Rate SDRAM (DDR SDRAM or SDRAM II)</li><li>• Direct Rambus DRAM</li></ul>	Technologies include: <ul style="list-style-type: none"><li>• Synchronous SRAM</li><li>• Burst SRAM</li><li>• Pipelined burst</li><li>• Asynchronous SRAM</li><li>• Housed within the processor case (new trend)</li></ul>
Memory addresses assigned	No memory addresses assigned



# Static RAM

- Tốc độ truy cập nhanh hơn DRAM do không tốn thời gian làm tươi:
  - Các chip SRAM được xây dựng trên cơ sở tích hợp các transistor
  - Các chip DRAM được xây dựng trên cơ sở tích hợp các tụ do vậy cần phải thường xuyên được nạp lại (làm tươi)
- Đắt hơn DRAM do vậy các máy tính có xu hướng sử dụng SRAM ít hơn DRAM nhằm giảm giá thành



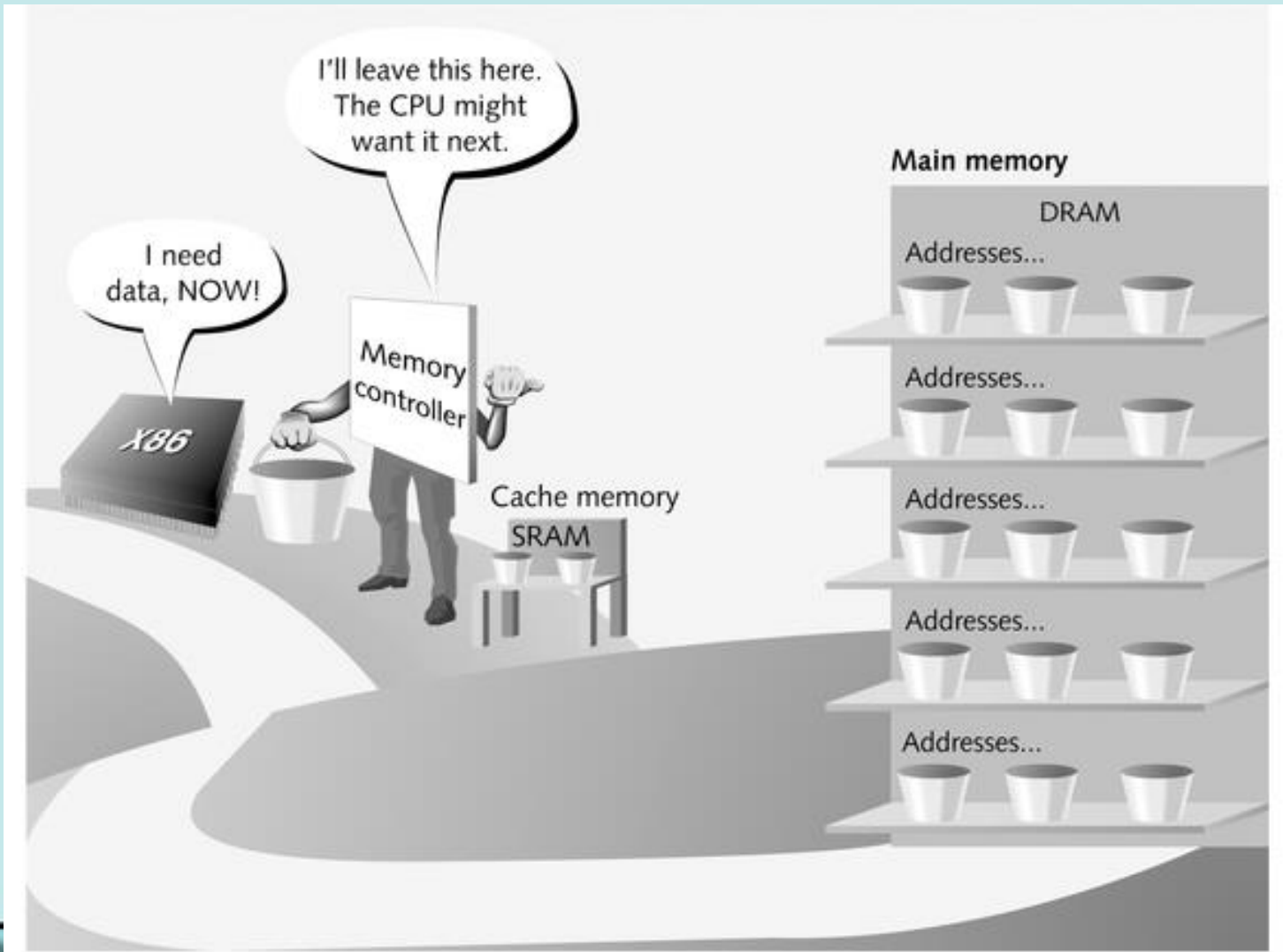
# SRAM được sử dụng để làm Cache các kiểu: L1, L2, L3

**Table 6-2** The location of memory caches in a system

Memory Cache	Where Located
L1 cache	On the CPU die. All CPUs today have L1 cache.
L2 cache	Inside the CPU housing. The first CPU to contain L2 was the Intel Pentium Pro.
L2 cache	On the motherboard of older systems.
L3 cache	Inside the CPU housing, further away from the CPU than the L2 cache. The Intel Itanium housing contains L3 cache.
L3 cache	On the motherboard when there is L2 cache in the CPU housing. Used with some newer AMD processors



# Vai trò của Cache



**Figure 6-4** A memory cache (SRAM) temporarily holds data in expectation of what the CPU will request next

# Các kiểu SRAM

- Synchronous SRAM
- Burst SRAM
- Pipelined burst SRAM
- Asynchronous SRAM



# Dynamic RAM

- Thường được thực hiện bằng SIMMs, DIMMs hoặc RIMM
- Đặc điểm khác nhau giữa chúng:
  - Độ rộng của đường dẫn dữ liệu
  - Cách trao đổi dữ liệu với Bus hệ thống



# Nhận dạng RIMM, DIMM và SIMM

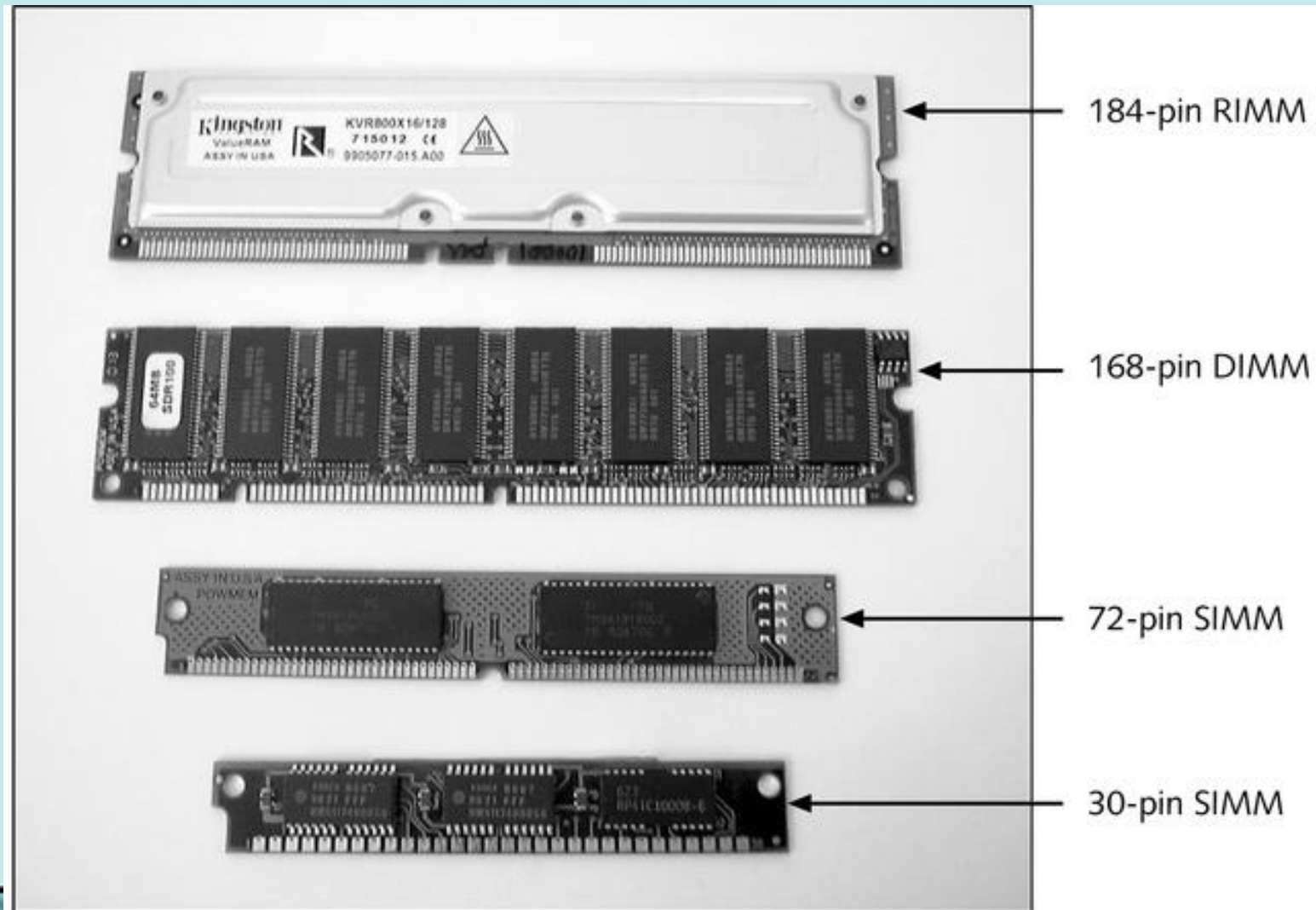


Figure 6-5 Types of RAM modules

# Tổng kết về DRAM

**Table 6-3** DRAM memory technologies

Technology	Description	Used With
Conventional	Used with earlier PCs but currently not available.	• 30-pin SIMM
Fast page (FPM)	Improved access time over conventional memory. FPM may still be used today.	• 30-pin or 72-pin SIMM • 168-pin DIMM
Extended data out (EDO)	Refined version of FPM that speeds up access time. Still used on older motherboards.	• 72-pin SIMM • 168-pin DIMM
Burst EDO (BEDO)	Refined version of EDO that significantly improved access time over EDO. BEDO is seldom used today because Intel chose not to support it.	• 72-pin SIMM • 168-pin DIMM
Synchronous DRAM (SDRAM)	SDRAM runs in sync with the system clock and is rated by clock speed, whereas other types of memory run independently of (and slower than) the system clock.	• 66/100/133/150 MHz, 168-pin DIMM • 66/100/133 MHz, 144-pin SO-DIMM

*continued...*



# Tổng kết về DRAM

**Table 6-3** DRAM memory technologies (continued)

Technology	Description	Used With
DDR (Double-data rate) SDRAM	A faster version of SDRAM that can run up to 400 MHz	<ul style="list-style-type: none"><li>• 200/266/300/333/370/400 MHz, 184-pin DIMM</li><li>• 266 MHz, 200-pin SO-DIMM</li></ul>
Rambus DRAM (RDRAM)	RDRAM uses a faster system bus (800 MHz or 1066 MHz). Currently, a RIMM can use a 16- or 32-bit data path.	<ul style="list-style-type: none"><li>• 1066 MHz, 232-pin RIMM using a 32-bit data path</li><li>• 800 MHz, 232-pin RIMM using a 32-bit data path</li><li>• 1066 MHz, 184-pin RIMM using a 16-bit data path</li><li>• 800 MHz, 184-pin RIMM using a 16-bit data path</li></ul>



# Công nghệ SIMM

- Đánh giá theo tốc độ truy cập đo bằng nanô giây (ns)
- Công nghệ EDO hoặc FPM

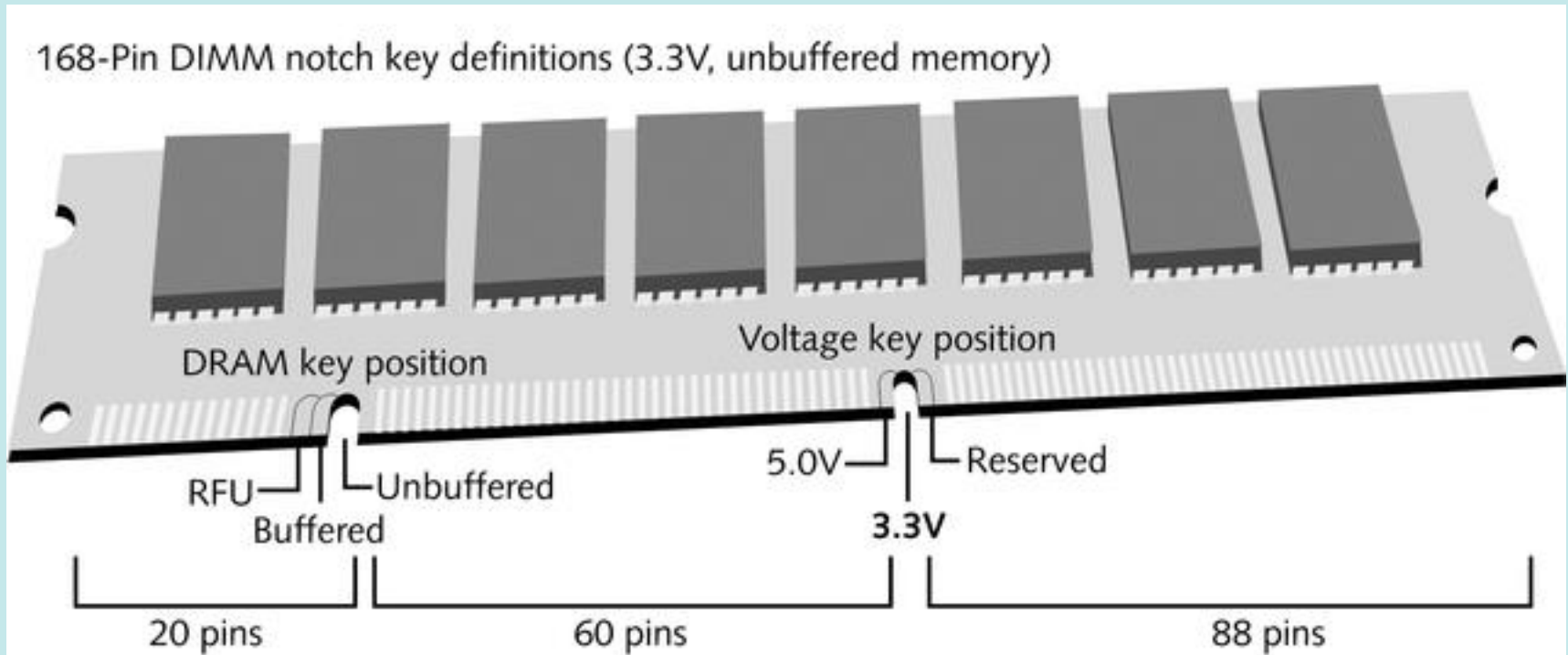


# Công nghệ DIMM

- Đánh giá theo tốc độ và dung lượng
- Công nghệ BEDO hoặc synchronous DRAM (SDRAM)
- Các biến thể của SDRAM
  - Regular SDRAM
  - DDR SDRAM (SDRAM II)
  - SyncLink (SLDRAM)



# Công nghệ DIMM



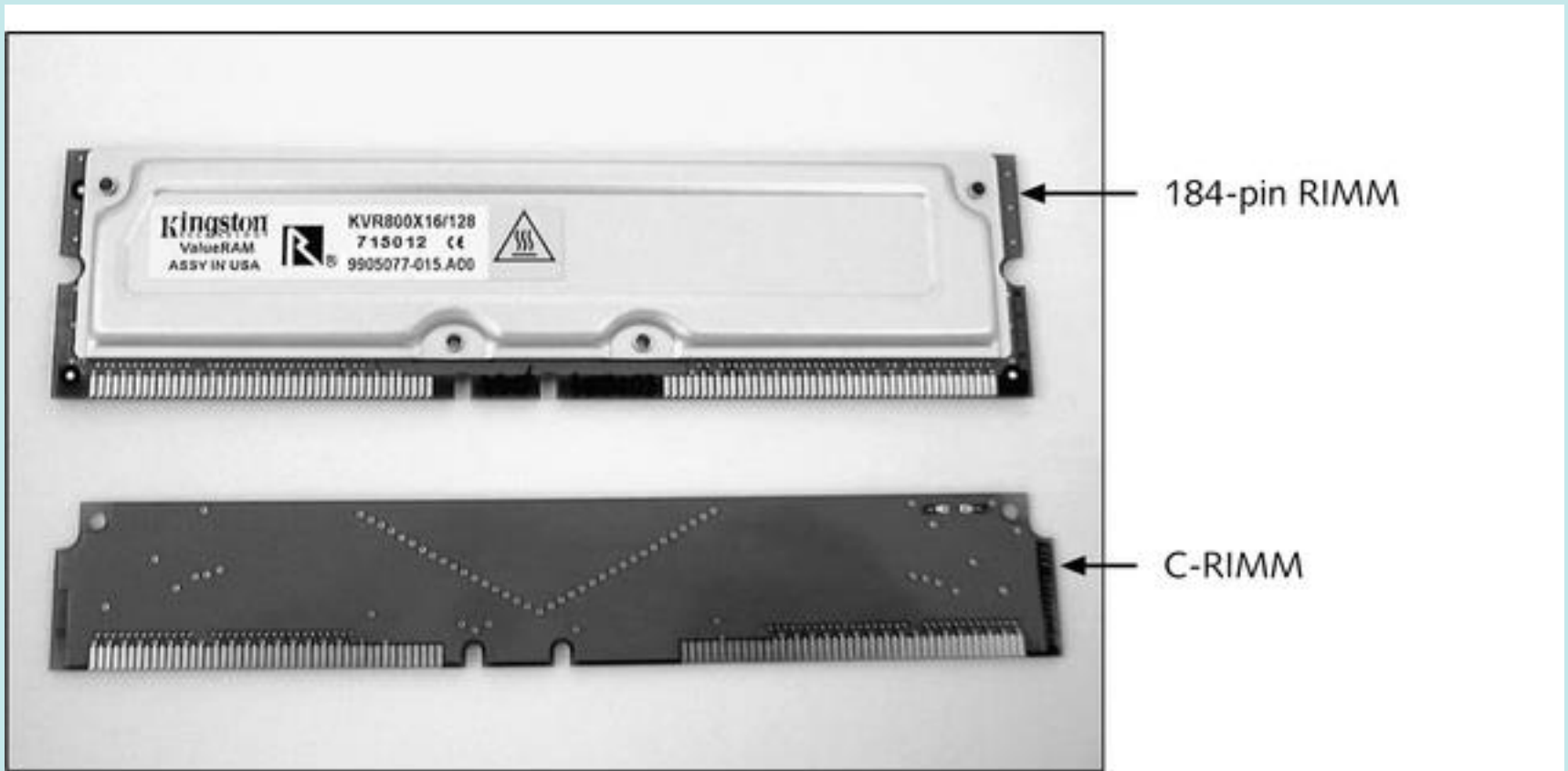
**Figure 6-6** The positions of two notches on a DIMM identify the type of DIMM and the voltage requirement, and also prevent the wrong type from being installed on the motherboard

# Công nghệ RIMM

- Có độ rộng của đường dẫn dữ liệu bé hơn SIMM và DIMM để tăng tốc độ truyền dẫn
- Dữ liệu đến từ Bus hệ thống một cách tuần tự với từng module RIMM



## RIMM phải được cài vào tất cả các khe cắm trên bo mạch hệ thống



**Figure 6-7** A C-RIMM or RIMM must be installed in every RIMM slot on a motherboard

# Nâng cấp bộ nhớ

- Dùng đúng kiểu, kích cỡ, dung lượng và tốc độ mà bo mạch hệ thống hỗ trợ
- Tương thích với các module đã cài đặt
- Không vượt quá khả năng quản lý của CPU mà bo mạch hệ thống hỗ trợ



# Dung lượng tối đa mà bo mạch hệ thống hỗ trợ

DIMM Location	168-pin DIMM		Total Memory
Socket 1 (Rows 0&1)	SDRAM 8, 16, 32, 64, 128, 256MB	x1	
Socket 2 (Rows 2&3)	SDRAM 8, 16, 32, 64, 128, 256MB	x1	
Socket 3 (Rows 4&5)	SDRAM 8, 16, 32, 64, 128, 256MB	x1	
	<b>Total System Memory (Max 768MB)</b>	<b>=</b>	

**Figure 6-9** This table is part of the motherboard documentation and is used to show possible DIMM sizes and calculate total memory on the motherboard



# Ví dụ dùng RIMM

**Table 6-4** One motherboard's memory configurations using RIMMs

Rambus Technology	4 RDRAM Devices per RIMM	6 RDRAM Devices per RIMM	8 RDRAM Devices per RIMM	12 RDRAM Devices per RIMM	16 RDRAM Devices per RIMM
128/144 Mb	64 MB	96 MB	128 MB	192 MB	256 MB
256/288 Mb	128 MB	192 MB	256 MB	384 MB	512 MB



# Cài đặt SIMM

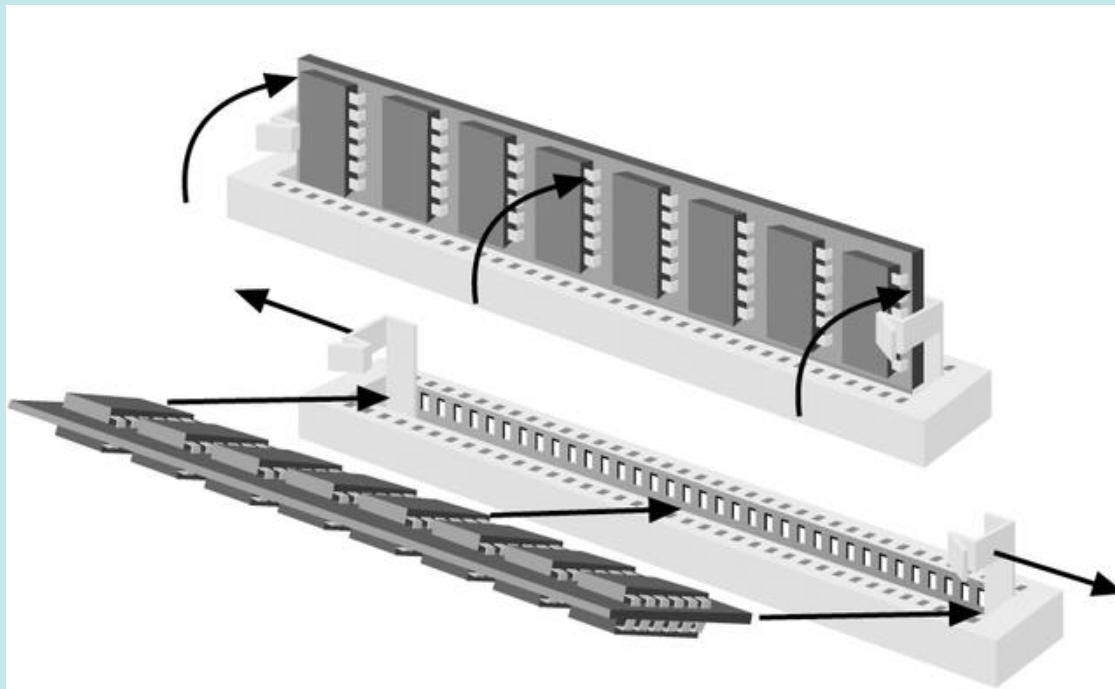


Figure 6-11 Installing a SIMM module

# Cài đặt DIMM

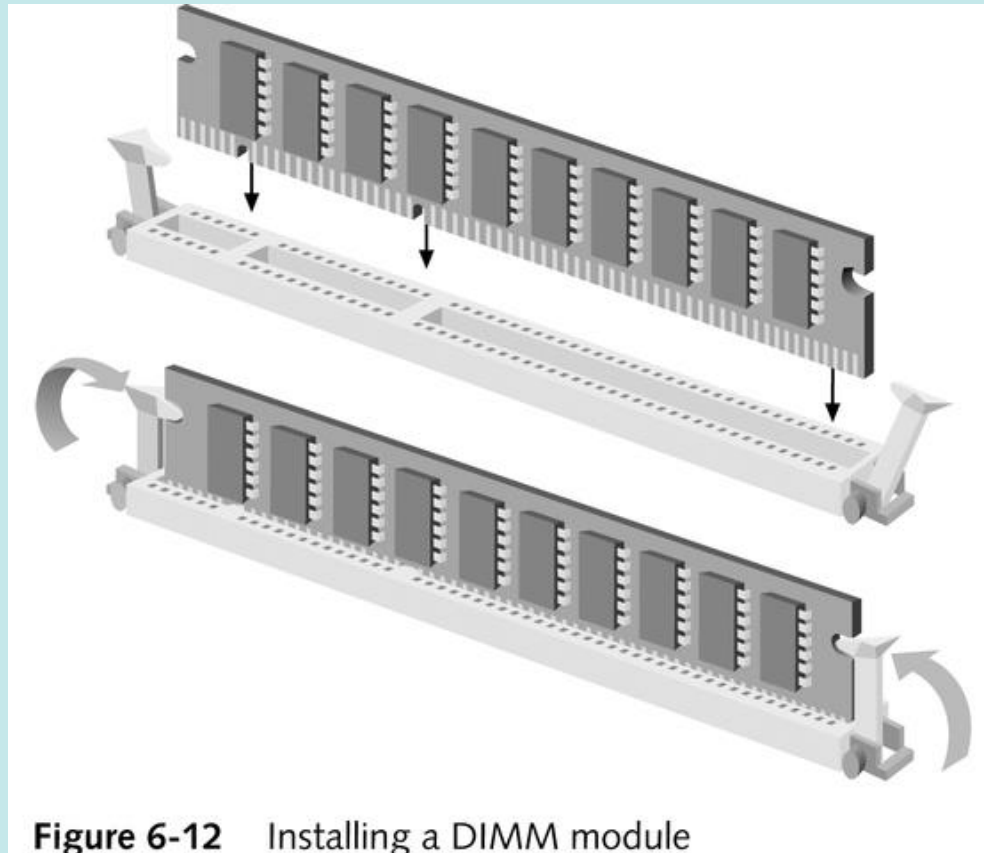
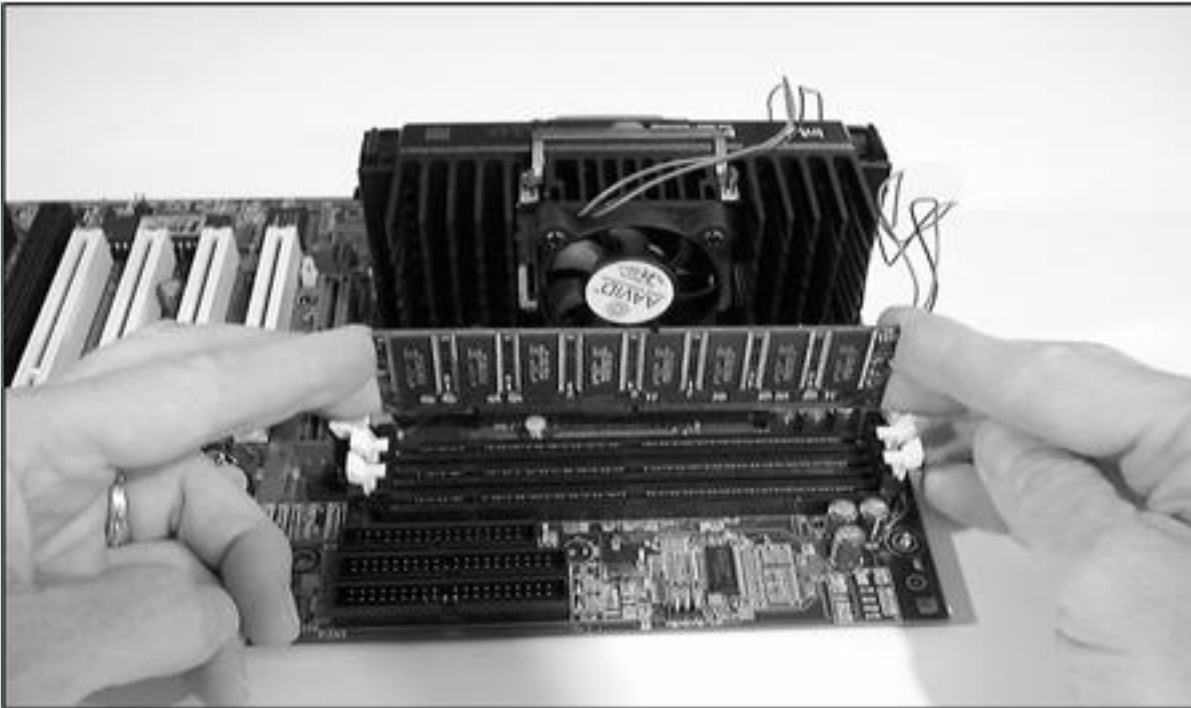


Figure 6-12 Installing a DIMM module

# Cài đặt DIMM



**Figure 6-13** Insert the DIMM into the slot by pressing straight down until the supporting arms lock into position

# Các loại bộ nhớ đều được gán địa chỉ

- Cả ROM và RAM đều được OS gán địa chỉ trong quá trình PC khởi động
- Còn gọi là ánh xạ bộ nhớ (Lập bản đồ bộ nhớ)
- Ví dụ về Bản đồ của bộ nhớ của một PC như sau:



# Bản đồ bộ nhớ của PC

	Memory Addresses	Physical Location of Memory	Contents
Extended memory	8 MB	RAM	
			32-bit application's data
			32-bit application
			32-bit BIOS and device drivers
			Portion of OS
	1024K		
Upper memory		ROM	System BIOS and startup BIOS
		RAM	16-bit sound card device driver
		ROM	16-bit network card BIOS
		ROM	16-bit video ROM
		RAM	16-bit video RAM
	640K		
Conventional or base memory		RAM	
			16-bit application's data
			16-bit application
			16-bit mouse device driver
			Operating system
			Data used by BIOS and OS
	0		

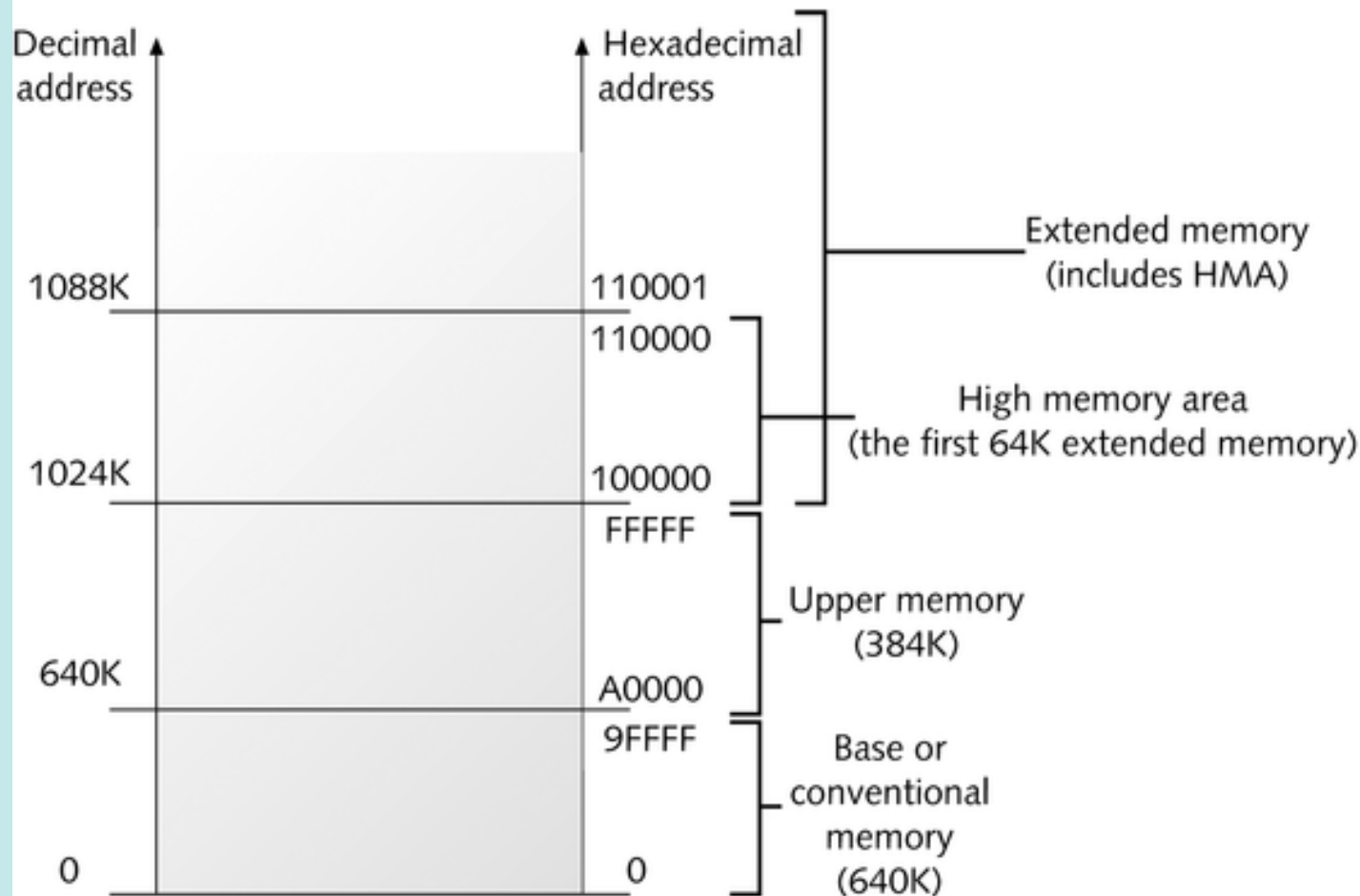
**Figure 6-14** Memory map showing how ROM and RAM, on and off the motherboard, might be mapped to memory addresses

# Bản đồ bộ nhớ của PC

- Bộ nhớ của PC về mặt logic bao gồm:
  - Bộ nhớ qui ước: 640K đầu tiên
  - Bộ nhớ trên: Từ 640K đến 1024K
  - Bộ nhớ mở rộng: Trên 1024K
    - 64K đầu tiên được gọi là “high memory area” (HMA)



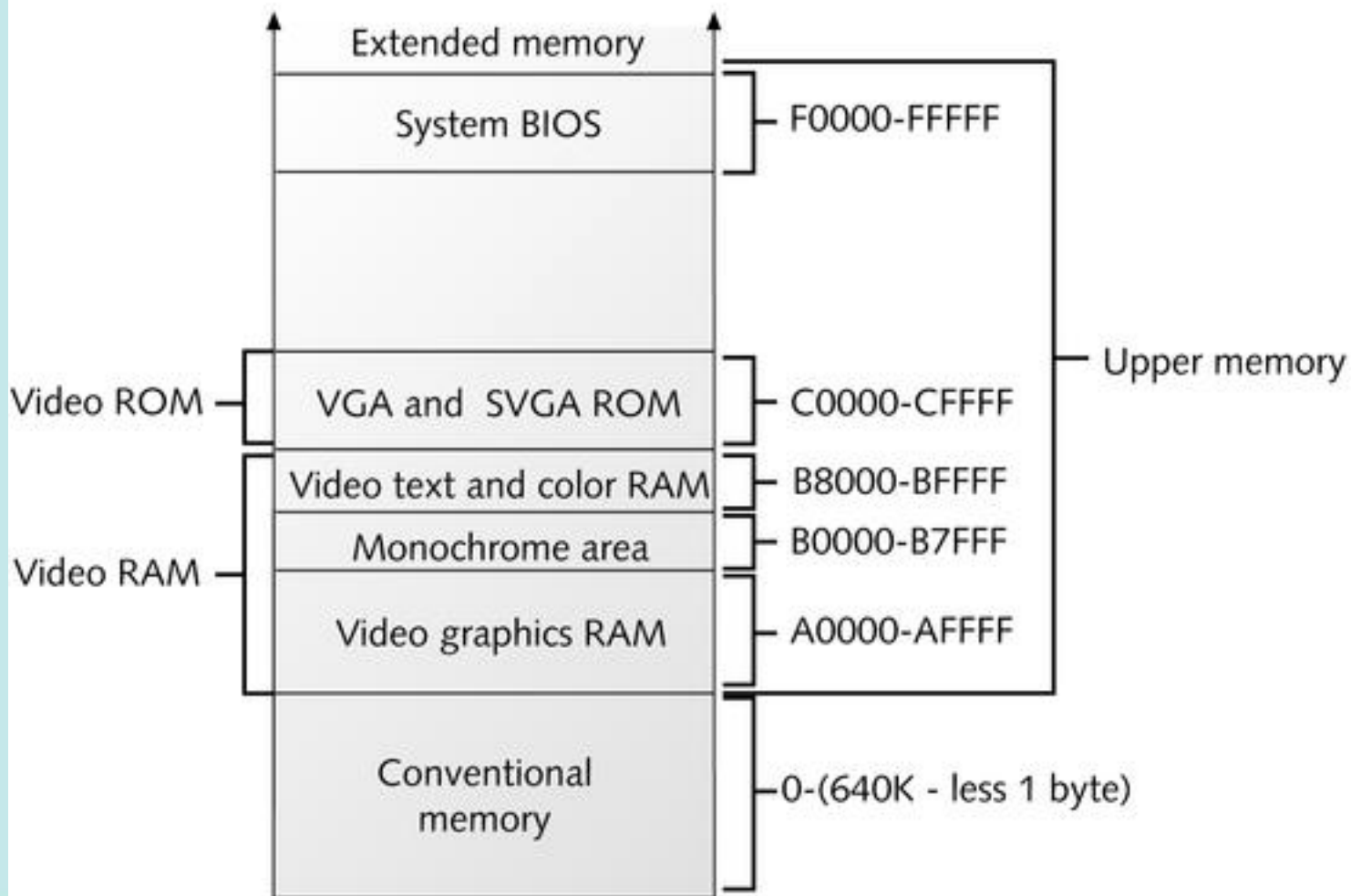
# Bản đồ bộ nhớ của PC



**Figure 6-15** Memory address map (not to scale) showing the starting and ending addresses of conventional, upper, and extended memory, including the high memory area



# Bản đồ bộ nhớ trên



**Figure 6-16** Memory map of upper memory showing starting and finishing addresses and video ROM and RAM assignments

# Các tiện ích quản lý bộ nhớ của DOS

- **Himem.sys**
  - Trình điều khiển cho bộ nhớ trên giới hạn 1 MB
  - Cho phép DOS truy cập đến các địa chỉ trên giới hạn 1 MB
- **Emm386.exe**
  - Chứa phần mềm cho phép nạp các trình điều khiển thiết bị và các chương trình khác vào bộ nhớ trên



# Sử dụng Himem.sys trong Config.sys



The image shows a screenshot of a DOS Config.sys file editor. The window title is "A:\CONFIG.SYS". The menu bar includes "File", "Edit", "Search", "View", "Options", and "Help". The main text area contains the following configuration lines:

```
device=himem.sys  
device=A:\util\mouse.sys  
device=A:\util\nansi.sys  
files=99  
buffers=40
```

The status bar at the bottom shows "F1=Help" on the left, "Line:6" and "Col:1" on the right.

**Figure 6-17** Config.sys set to use memory above 640K

# Sử dụng Emm386.exe

Modules using memory below 1 MB:

Name	Total		Conventional		Upper Memory	
MSDOS	18,672	(18K)	18,672	(18K)	0	(0K)
HIMEM	1,168	(1K)	1,168	(1K)	0	(0K)
DBLBUF	2,976	(3K)	2,976	(3K)	0	(0K)
IFSHLP	2,864	(3K)	2,864	(3K)	0	(0K)
WIN	3,616	(4K)	3,616	(4K)	0	(0K)
COMMAND	8,416	(8K)	8,416	(8K)	0	(0K)
SAVE	72,768	(71K)	72,768	(71K)	0	(0K)
Free	544,720	(532K)	544,720	(532K)	0	(0K)

Memory Summary:

Type of Memory	Total	Used	Free
Conventional	655,360	110,640	544,720
Upper	0	0	0
Reserved	0	0	0
Extended (XMS)	133,156,864	69,632	133,087,232

-- More --

Figure 6-18 MEM report with /C option on a PC not using upper memory

# Tạo và sử dụng các khối nhớ ở bộ nhớ trên



```
File Edit Search View Options Help
A:\CONFIG.SYS
device=himen.sys
device=emm386.exe noems
dos=high,umb
devicehigh=A:\util\mouse.sys
files=99
buffers=40
F1=Help | Line:1 Col:1
```

The image shows a DOS Config.sys file editor window. The title bar reads "File Edit Search View Options Help" and the current file is "A:\CONFIG.SYS". The file content is as follows:

```
device=himen.sys
device=emm386.exe noems
dos=high,umb
devicehigh=A:\util\mouse.sys
files=99
buffers=40
```

The status bar at the bottom indicates "F1=Help" and "Line:1 Col:1".

**Figure 6-19** Config.sys set to use upper memory

# Tóm tắt chương

- DOS và Windows quản lý bộ nhớ như thế nào: Bộ nhớ qui ước, bộ nhớ trên, bộ nhớ mở rộng
- Bộ nhớ của PC
  - Phân biệt các loại bộ nhớ vật lý khác nhau: ROM, RAM các kiểu
  - RAM thường được thực hiện bằng các module (SIMMs, DIMMs hoặc RIMMs)
- Việc nâng cấp bộ nhớ RAM có thể cải thiện được tính năng của toàn hệ thống

