



Chương 6

Đĩa cứng

Nội dung chính của chương

- Các công nghệ đĩa cứng
- Cấu tạo vật lý của đĩa cứng
- Cấu tạo logic của đĩa cứng
- Cài đặt đĩa cứng như thế nào?



Công nghệ đĩa cứng

- Đĩa cứng đọc/ghi dữ liệu như thế nào?
- Đĩa cứng giao tiếp với hệ thống như thế nào?



Các kiểu giao tiếp của đĩa cứng

- EIDE (Enhanced Integrated Device Electronics) interface standard
 - Đa số đĩa cứng sử dụng giao tiếp này
 - Giao tiếp cũng được sử dụng cho nhiều thiết bị khác: CD-ROM
 - Phương pháp tổ chức các track, các sector trên đĩa khá phức tạp
- Các chuẩn giao tiếp khác: ANSI, SCSI



Chuẩn EIDE

- Xác định cách thức giao tiếp giữa đĩa cứng và một số thiết bị khác với hệ thống
- Các thiết bị khác có thể sử dụng EIDE nếu chúng tuân theo ATAPI (Advanced Technology Attachment Packet Interface)



Chuẩn giao tiếp ANSI

Table 8-1 Summary of ANSI interface standards for IDE drives

Standard (may have more than one name)	Speed	Description
IDE/ATA ATA	Speeds range from 2.1 MB/sec to 8.3 MB/sec	The first ANSI hard drive standard for IDE hard drives. Limited to no more than 528 MB. Supports PIO and DMA transfer modes.*
ATA-2 Fast ATA	Speeds up to 16.6 MB/sec	Breaks the 528-MB barrier. Allows up to four IDE devices. Supports PIO and DMA transfer modes.
ATA-3	Little speed increase	Improved version of ATA-2.
Ultra ATA Fast ATA-2 Ultra DMA DMA/33	Speeds up to 33.3 MB/sec	Defined a new DMA mode but only supports slower PIO modes.
Ultra ATA/66 Ultra DMA/66	Speeds up to 66.6 MB/sec	Uses a special 40-pin cable that provides additional ground lines on the cable to improve signal integrity.
Ultra ATA/100	Speeds up to 100 MB/sec	Uses the special 40-pin cable with additional grounding.
Ultra ATA/133	Speeds up to 133 MB/sec	Uses the special 40-pin cable with additional grounding and supports drives larger than 137 GB.

* PIO (Programmed I/O) transfer mode uses the CPU to transfer data and is slower than DMA transfer mode that transfers data directly from the drive to memory without involving the CPU.

Chuẩn EIDE

- Hỗ trợ 2 kết nối IDE: Primary và Secondary
 - Mỗi kết nối có thể hỗ trợ 2 thiết bị IDE
 - Các cấu hình khả dĩ:
 - Primary IDE channel, master device
 - Primary IDE channel, slave device
 - Secondary IDE channel, master device
 - Secondary IDE channel, slave device



Các chuẩn giao tiếp khác

- SCSI
 - Phổ biến thứ hai (sau EIDE)
 - Hay dùng ở các Server (Máy chủ trong mạng)
- IEEE 1394 (FireWire và i.Link)
 - Truyền số liệu nối tiếp
 - Các ứng dụng multimedia và giải trí gia đình
- Fibre Channel
 - Các hệ thống cao cấp có nhiều đĩa cứng
 - Nhanh hơn SCSI nhưng rất đắt



Đĩa cứng theo chuẩn IEEE 1394

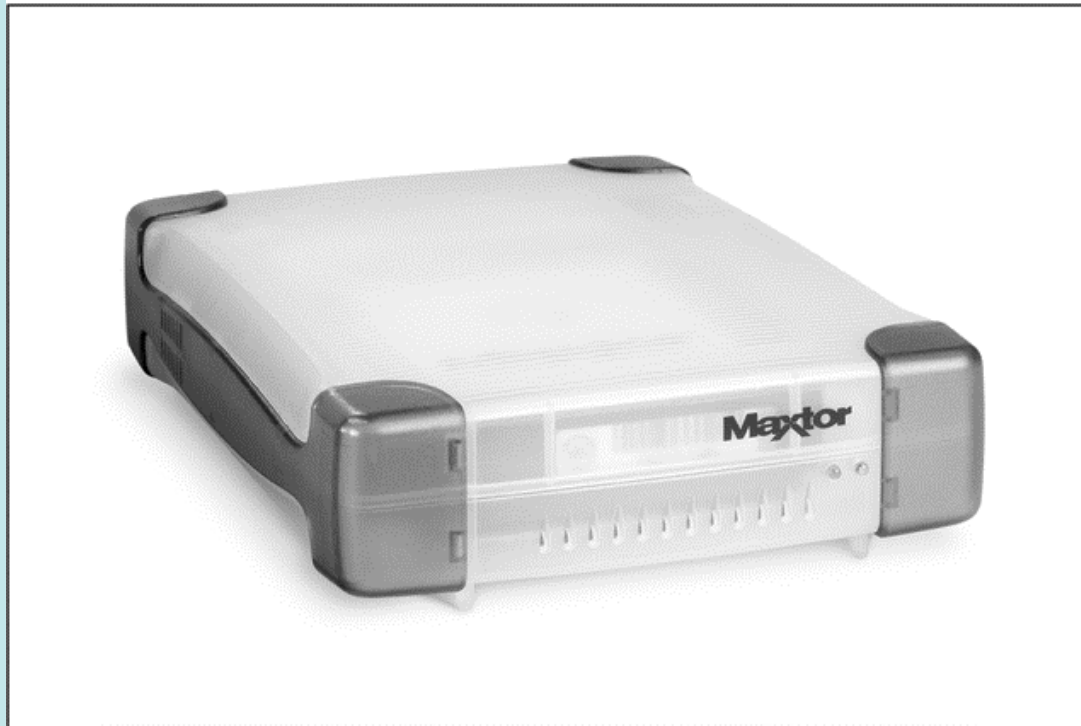


Figure 8-2 Maxtor 1394 external hard drive

Hoạt động của đĩa cứng

- Nhiều đĩa được xếp chồng
- Các đầu từ riêng
- Cần có mạch điều khiển đĩa cứng

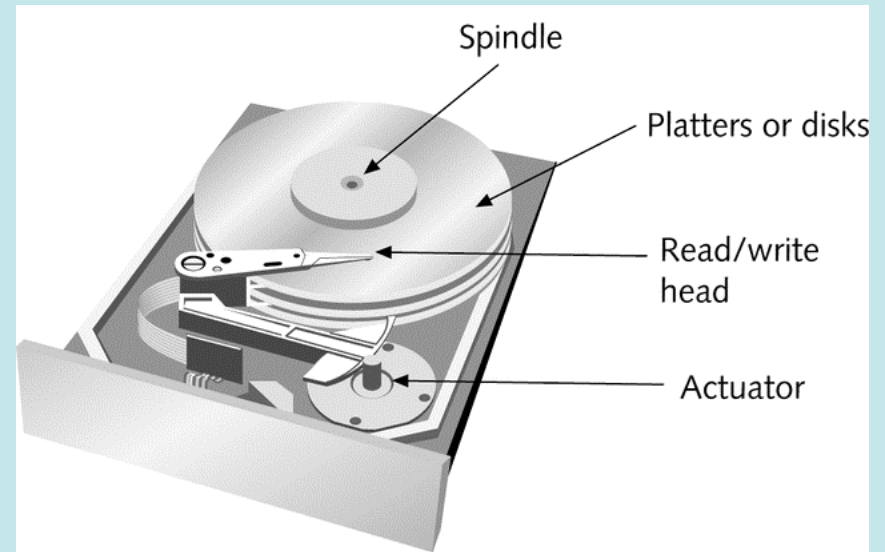


Figure 8-3 Inside a hard drive case

Một ổ cứng có 4 đĩa

Eight tracks (one on each head) make one cylinder

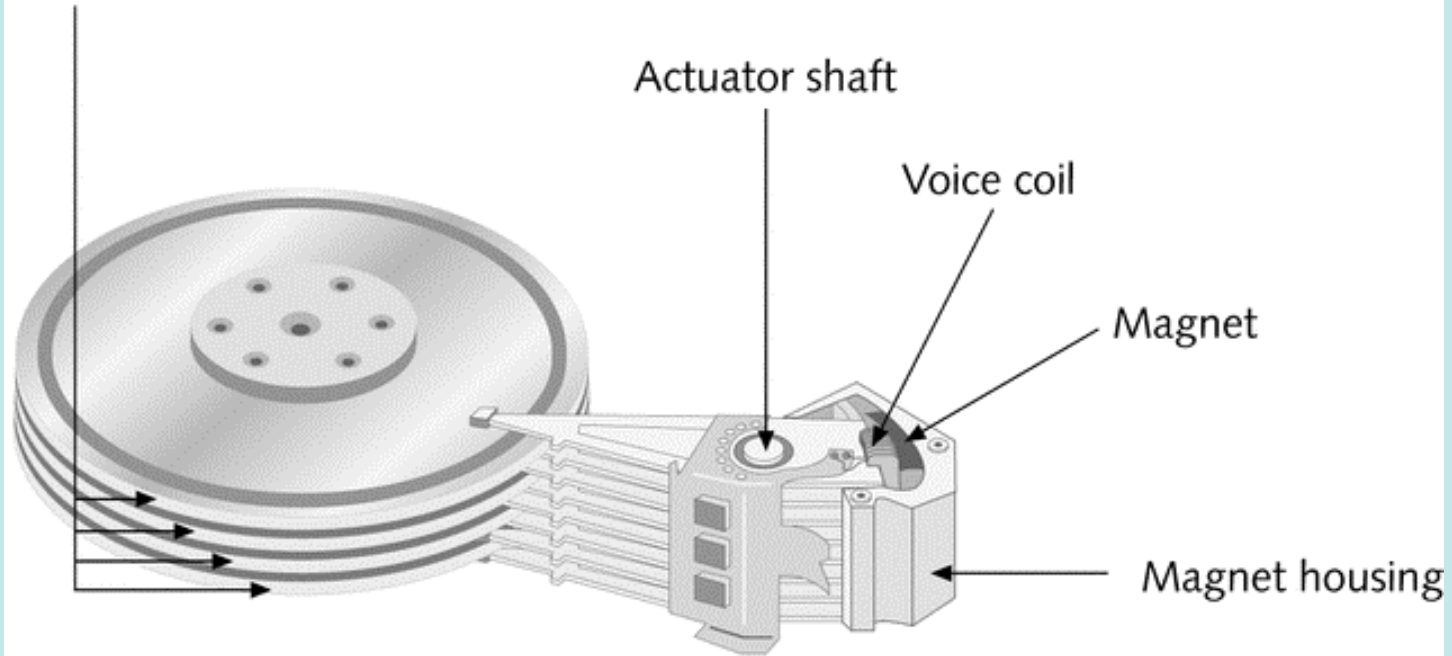


Figure 8-4 A hard drive with four platters

Công nghệ IDE

- Nhiều đĩa cứng sử dụng công nghệ này
- Số lượng sector khác nhau với các cylinder khác nhau: Các cylinder càng xa tâm có số lượng sector càng lớn (Ghi bit theo vùng)



Một PC với 1 ổ cứng IDE

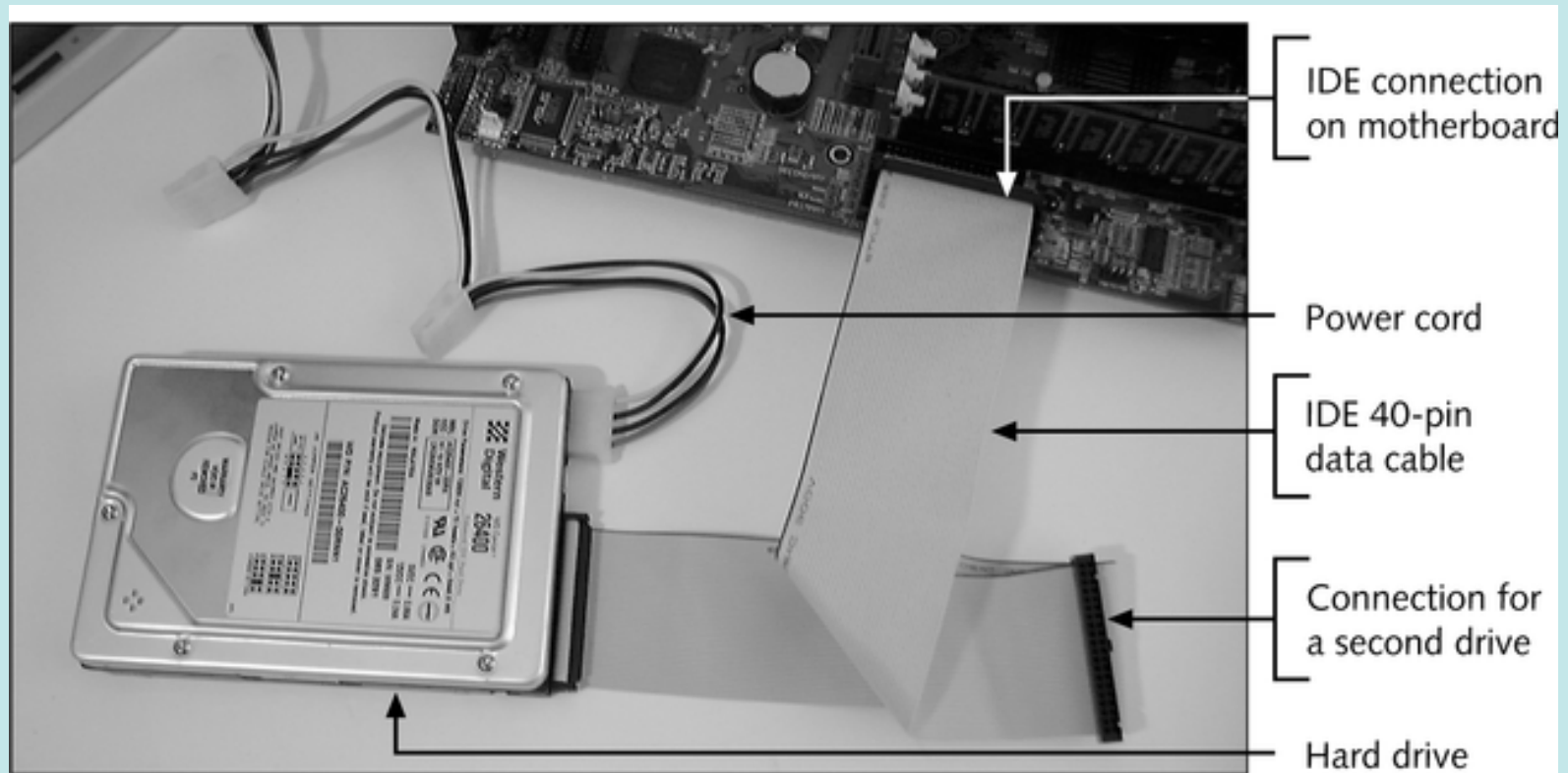


Figure 8-5 A PC's hard drive subsystem

Track (Cylinder) và Sector trên ổ cứng IDE

- Các công nghệ cũ MFM và RLL sử dụng phương pháp ghi track và sector đơn giản:
 - Số lượng sector trên track được xác định theo khả năng của track trong cùng
- Công nghệ IDE sử dụng kỹ thuật Ghi bit theo vùng (Zone Bit Recording)



Track và Sector

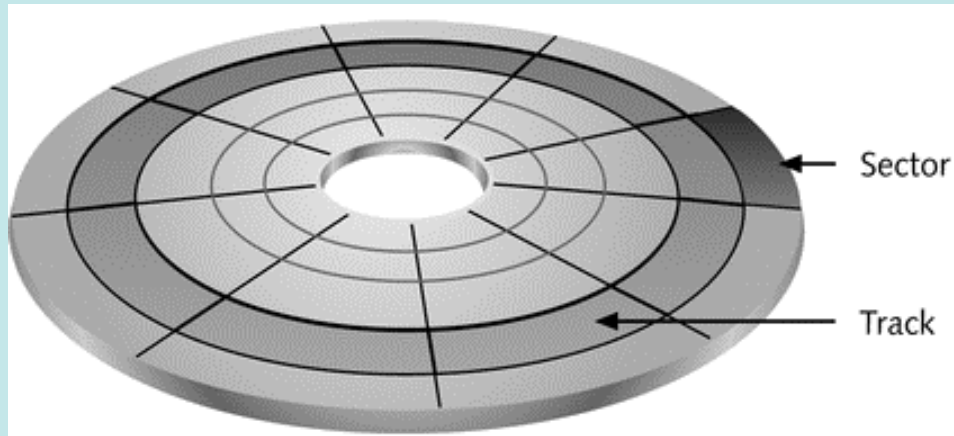


Figure 8-6 Floppy drives and older hard drives use a constant number of sectors per track

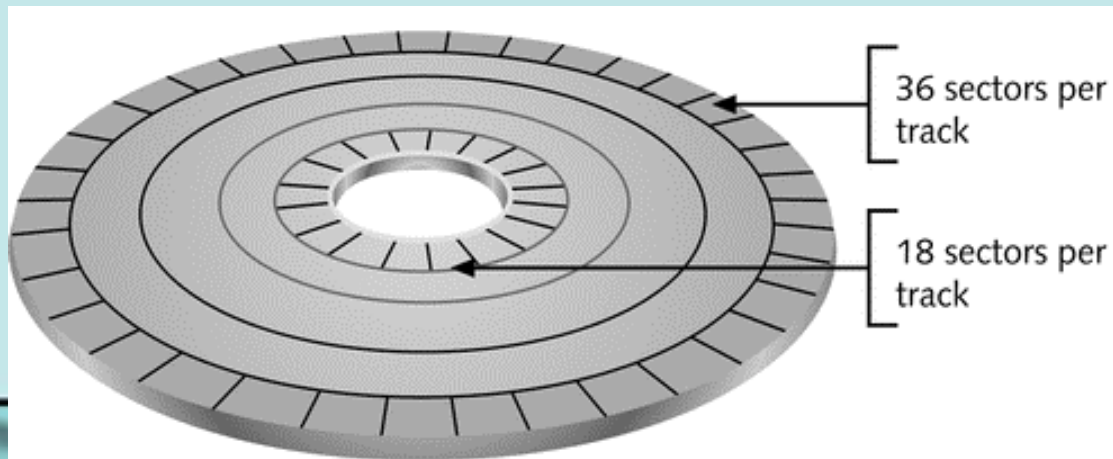


Figure 8-7 Zone bit recording can have more sectors per track as the tracks get larger

Định dạng cấp thấp

- Quá trình ghi các dấu hiệu của các track và các sector lên đĩa tại xưởng sản xuất
- OS thực hiện định dạng cấp cao bằng cách thực hiện phần còn lại của quá trình định dạng (tạo ra boot sector, FAT, và root directory)



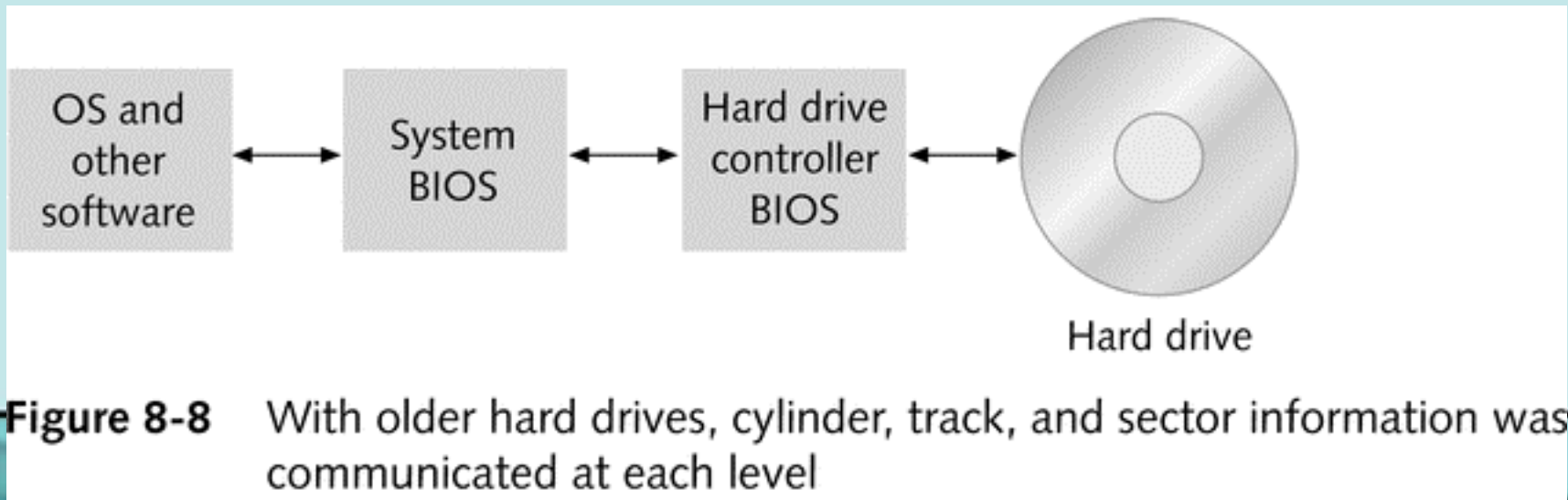
Các nhà sản xuất đĩa cứng

Table 8-2 Hard drive manufacturers

Company	URL
Conner Peripherals	www.seagate.com
Fujitsu America, Inc.	www.fujitsu.com
IBM PC Company	www.ibm.com
Maxell Corporation	www.maxell.com
Maxtor Corporation	www.maxtor.com
Seagate Technology LLC	www.seagate.com
Sony Corporation of America	www.sony.com
Western Digital Corporation	www.wdc.com

Thông tin với BIOS của đĩa cứng

- Với ổ đĩa IDE, BIOS hệ thống và OS thông tin với BIOS của bộ điều khiển đĩa cứng; BIOS của bộ điều khiển đĩa cứng thao tác trực tiếp với dữ liệu trên đĩa cứng



Điều chỉnh tổ chức của ổ đĩa cứng

- Mode CHS (cylinder, head, sector) hay Mode thông thường được dùng với các ổ nhỏ hơn 528 MB
- Large mode hay ECHS (extended CHS) dùng cho các ổ giữa 504 MB và 8.4 GB
- LBA (logical block addressing) mode dùng cho các ổ đĩa lớn hơn 504 MB
- OS và phần mềm có thể bỏ qua BIOS bằng cách dùng các trình điều khiển thiết bị

Cấu tạo logic của đĩa cứng

- Làm thế nào để có thể lưu trữ các file lên đĩa cứng?
- Đĩa cứng phải được định dạng cấp thấp
- Một hệ thống file phải được cài đặt
- Các file cần cho việc khởi động PC cần phải được copy vào thư mục gốc



Các công việc cần thiết để ghi file

- Định dạng cấp thấp
- Chia phần ổ đĩa
- Định dạng cấp cao



Phần và ổ đĩa logic

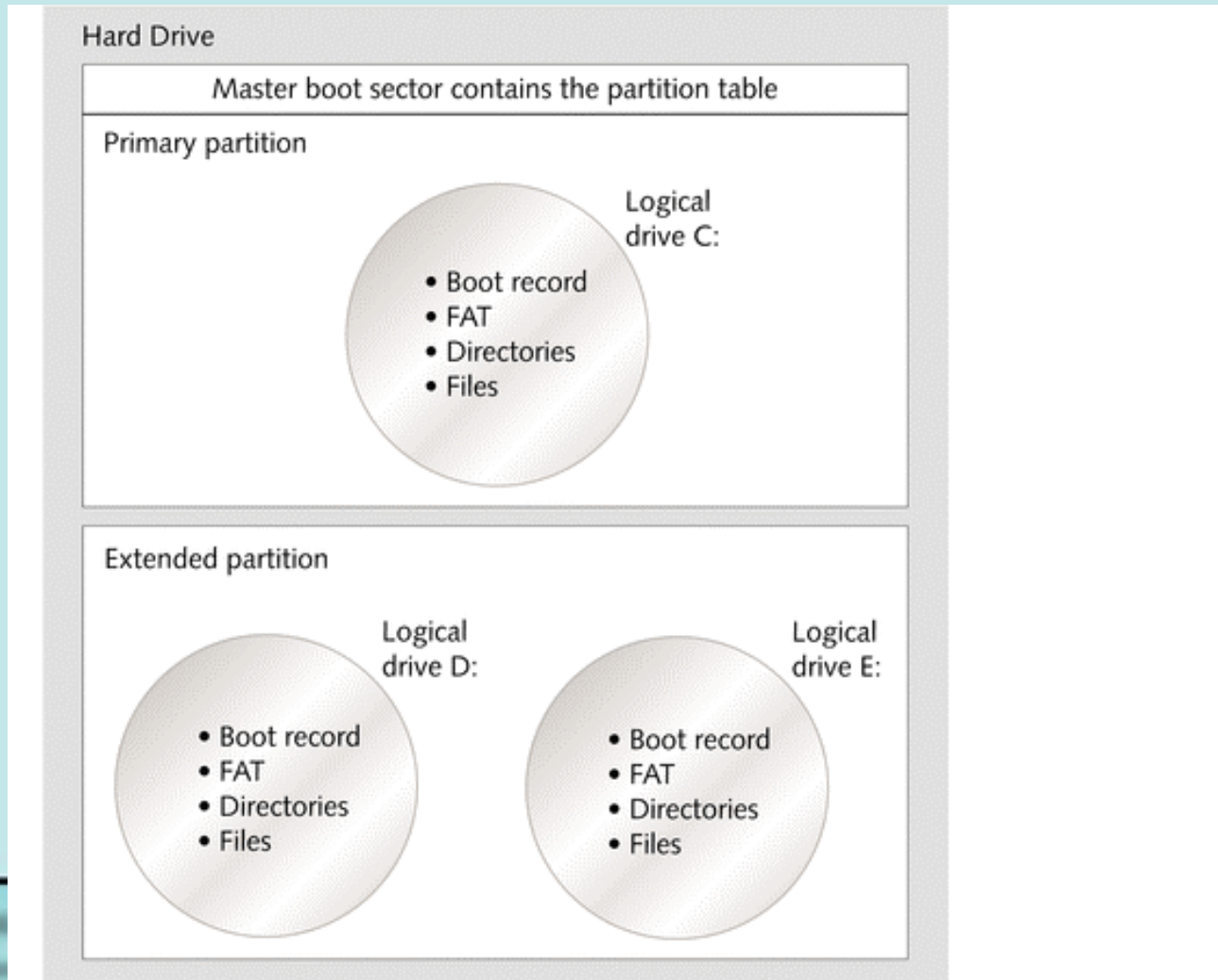


Figure 8-9 A hard drive is divided into one or more partitions that contain logical drives

MBR là nội dung của MasterBoot Sector

Table 8-3 Hard drive partition table in the MBR

Item	Bytes Used	Description
1	446 bytes	Program that calls the boot program on the OS boot record
2	16-byte total 1 byte 3 bytes 1 byte 3 bytes 4 bytes 4 bytes	Description of the first partition Is this the bootable partition? (Yes = 90h, No = 00h) Beginning location of the partition System indicator; possible values are: 0 = Not a DOS partition 1 = DOS with a 12-bit FAT 4 = DOS with a 16-bit FAT 5 = Not the first partition 6 = Partition larger than 32 MB Ending location of partition First sector of the partition table relative to the beginning of the disk Number of sectors in the partition
3	16 bytes	Describes second partition, using same format as first partition
4	16 bytes	Describes third partition, using same format as first partition
5	16 bytes	Describes fourth partition, using same format as first partition
6	2 bytes	Signature of the partition table, always AA55

Partition và ổ đĩa logic

- Partition Table rộng 64 byte nằm trong MasterBoot Sector
- Active partition (Partition tích cực)
 - Partition trên 1 đĩa cứng chứa OS
 - Chỉ có một ổ đĩa logic
 - Luôn là Partition đầu tiên trên một ổ cứng



Ổ cứng có 3 ổ đĩa logic

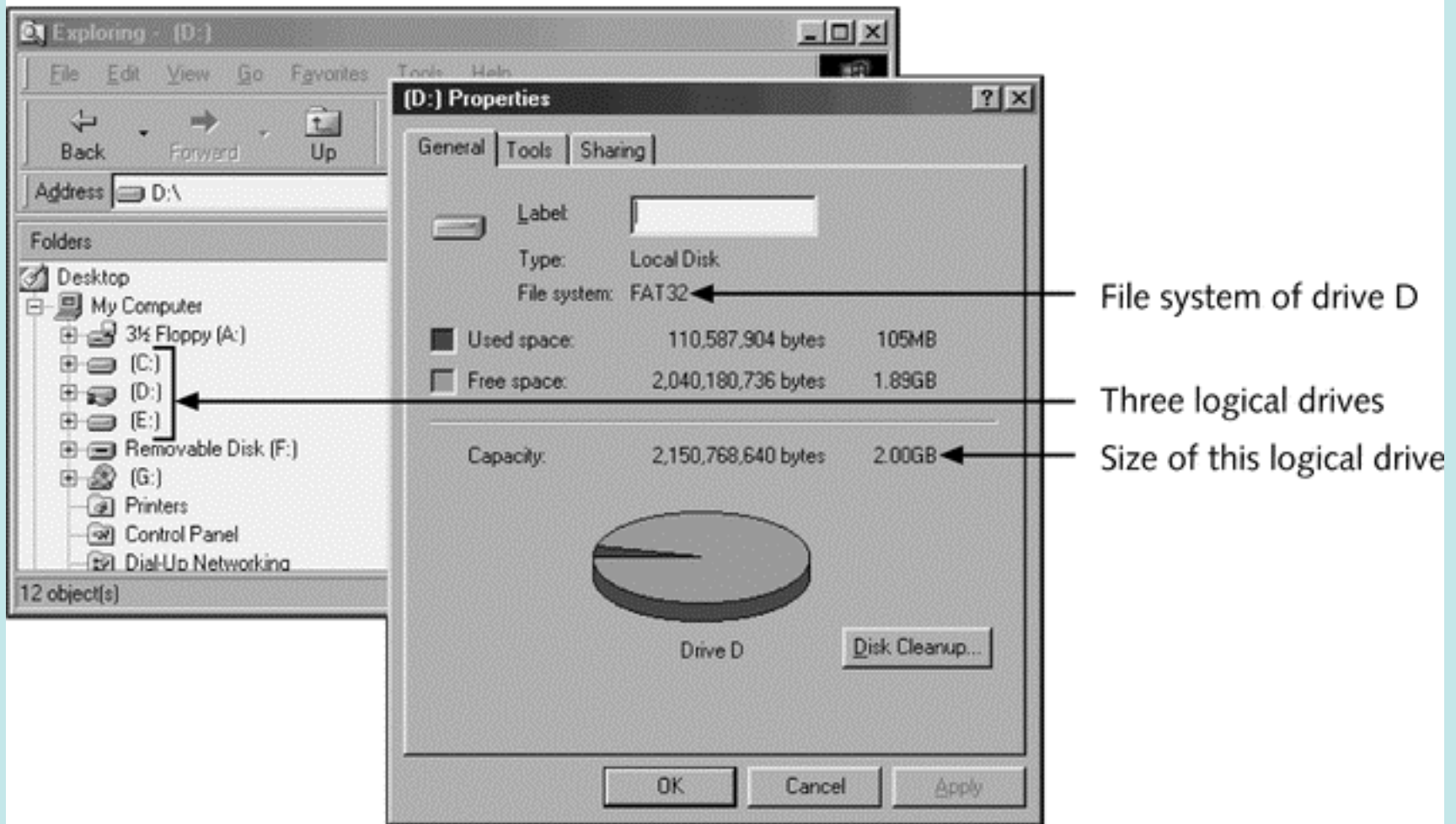


Figure 8-10 This hard drive contains three logical drives

Các hệ thống file

- FAT16
- Virtual File Allocation (VFAT)
- FAT32
- NTFS (New Technology file system)



Bao nhiêu ổ đĩa logic?

- Dùng nhiều ổ đĩa logic để khai thác tối đa không gian lưu trữ của đĩa cứng và rút ngắn thời gian truy cập
 - Ổ đĩa càng lớn thì kích thước của cluster càng lớn, và do vậy dung lượng bị lãng phí càng lớn
- Có thể dùng **Fdisk**, Diskpart, hoặc Disk Management để chia phần và tạo ra các ổ đĩa logic trên một đĩa cứng

Kích thước cluster của ổ đĩa logic

Table 8-4 Size of some logical drives compared to cluster size for FAT16, FAT32, and NTFS

File System	Size of Logical Drive	Size of Cluster
FAT16	Up to 128 MB	4 sectors per cluster
	128 to 256 MB	8 sectors per cluster
	256 to 512 MB	16 sectors per cluster
	512 MB to 1 GB	32 sectors per cluster
	1 GB to 4 GB*	64 sectors per cluster
FAT32	512 MB to 8 GB	8 sectors per cluster
	8 GB to 16 GB	16 sectors per cluster
	16 GB to 32 GB	32 sectors per cluster
	More than 32 GB**	64 sectors per cluster
NTFS	Up to 512 MB	1 sector per cluster
	512 MB to 1 GB	2 sectors per cluster
	More than 1 GB	4 sectors per cluster

* For DOS and Windows 9x, the largest FAT16 is 2 GB. For Windows NT/2000/XP, the largest FAT16 is 4 GB.

** Windows 2000/XP does not support FAT32 for drives larger than 32 GB.

Chia phần đĩa cứng khi nào?

- Lần đầu tiên cài đặt đĩa cứng
- Ổ đĩa cứng hiện thời bị lỗi
- Nếu nghi ngờ ổ đĩa cứng đã bị nhiễm virus mà không khắc phục được bằng các chương trình quét và diệt virus
- Cài đặt một hệ điều hành mới



Định dạng cấp cao

- OS thực hiện việc định dạng cấp cao:
 - Boot sector (chứa Booorecord)
 - FAT
 - Root directory (Thư mục gốc)



Khuôn dạng của Boot Record

Table 8-5 Layout of the boot record on each logical drive

Description	Number of Bytes
Machine code	11
Bytes per sector	2
Sectors per cluster	1
Reserved	2
Number of FATs	1
Number of root directory entries	2
Number of logical sectors	2
Medium descriptor byte	1
Sectors per FAT	2
Sectors per track	2
Heads	2
Number of hidden sectors	2
Total sectors in logical volume	4
Physical drive number	1
Reserved	1
Extended boot signature record	1
32-bit binary volume ID	4
Volume label	11
Type of file system (FAT12, FAT16, or FAT32)	8
Program to load operating system (bootstrap loader)	Remainder of the sector

Disk Type và Descriptor Byte

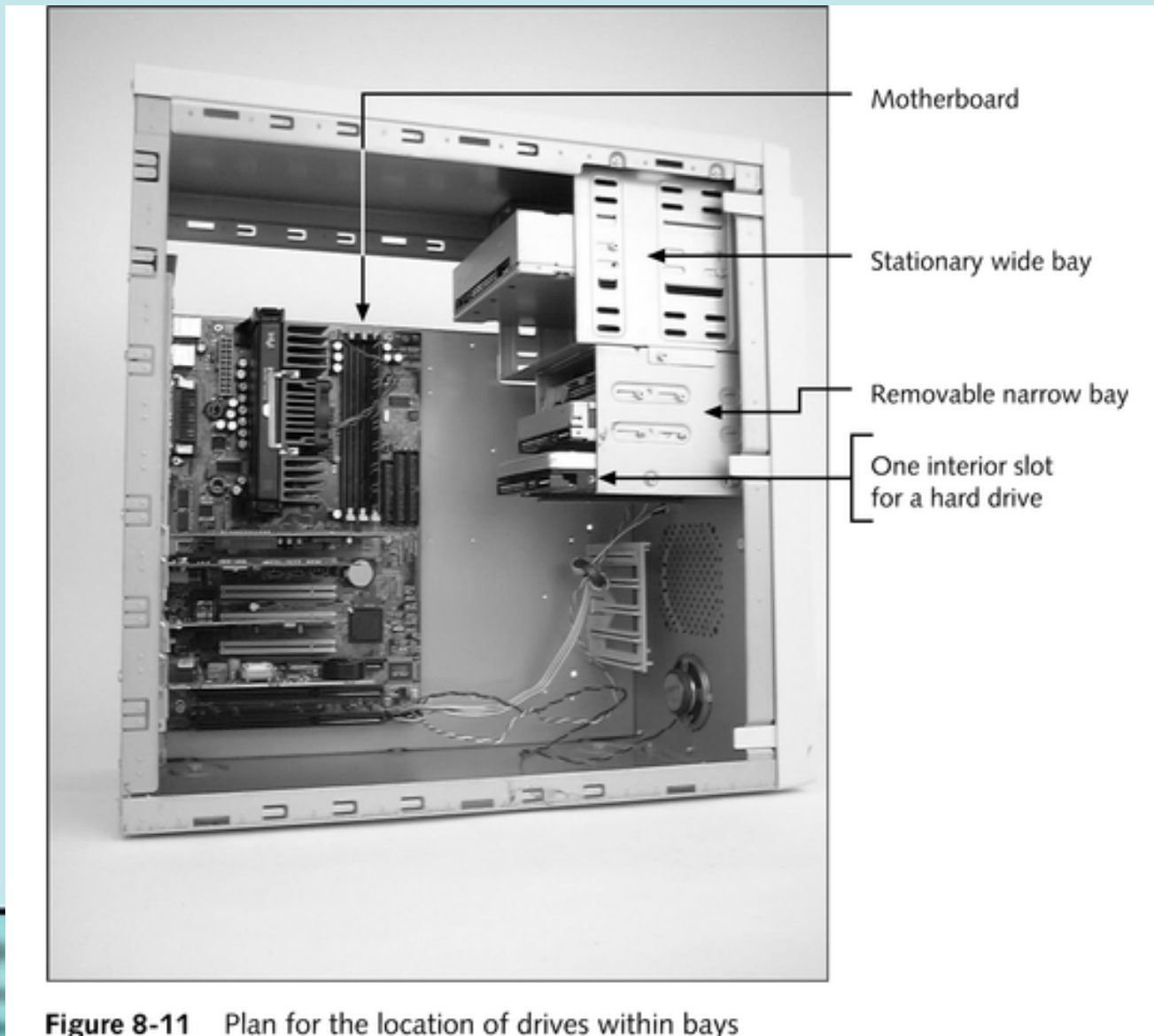
Table 8-6 Disk type and descriptor byte

Disk Type	Descriptor Byte
3½-inch double-density floppy disk, 720K	F9
3½-inch high-density floppy disk, 1.44 MB	F0
Hard disk	F8

Cài đặt một đĩa cứng như thế nào?

1. Đặt jumper; gắn đĩa cứng vào bên trong hộp hệ thống; nối cáp nguồn và cáp dữ liệu
2. Chạy chương trình setup của BIOS để khai báo ổ đĩa cứng đó.
3. Dùng Fdisk để chia phần ổ đĩa cứng, chia các phần thành các ổ đĩa logic
4. Dùng Format để định dạng cấp cao cho các ổ đĩa logic
5. Cài đặt hệ điều hành và các phần mềm khác

Lắp đặt ổ đĩa cứng



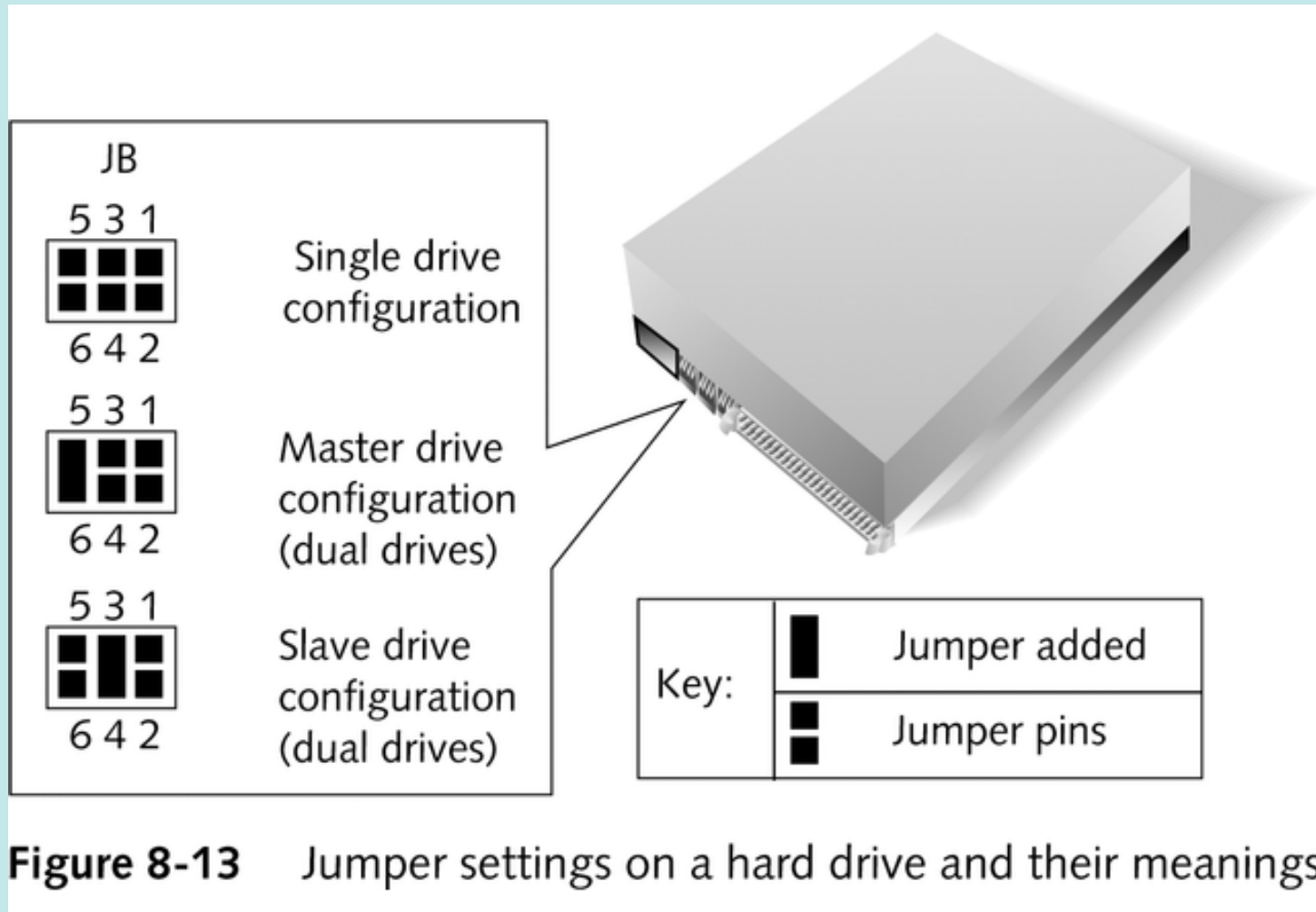
Đặt jumper



Diagrams of jumper settings

Figure 8-12 An IDE drive most likely will have diagrams of jumper settings for master and slave options printed on the drive housing

Đặt jumper



Đặt jumper

Table 8-7 Jumper settings on an IDE hard drive

Configuration	Description
Single-drive configuration	This is the only hard drive on this IDE channel. (This is the standard setting.)
Master-drive configuration	This is the first of two drives; it most likely is the boot device.
Slave-drive configuration	This is the second drive using this channel or data cable.
Cable-select configuration	The cable-select data cable determines which of the two drives is the master and which is the slave.



Gắn ổ cứng



Figure 8-14 Line up the floppy drive in the removable bay so it's flush with the front of the case

Gắn ổ cứng

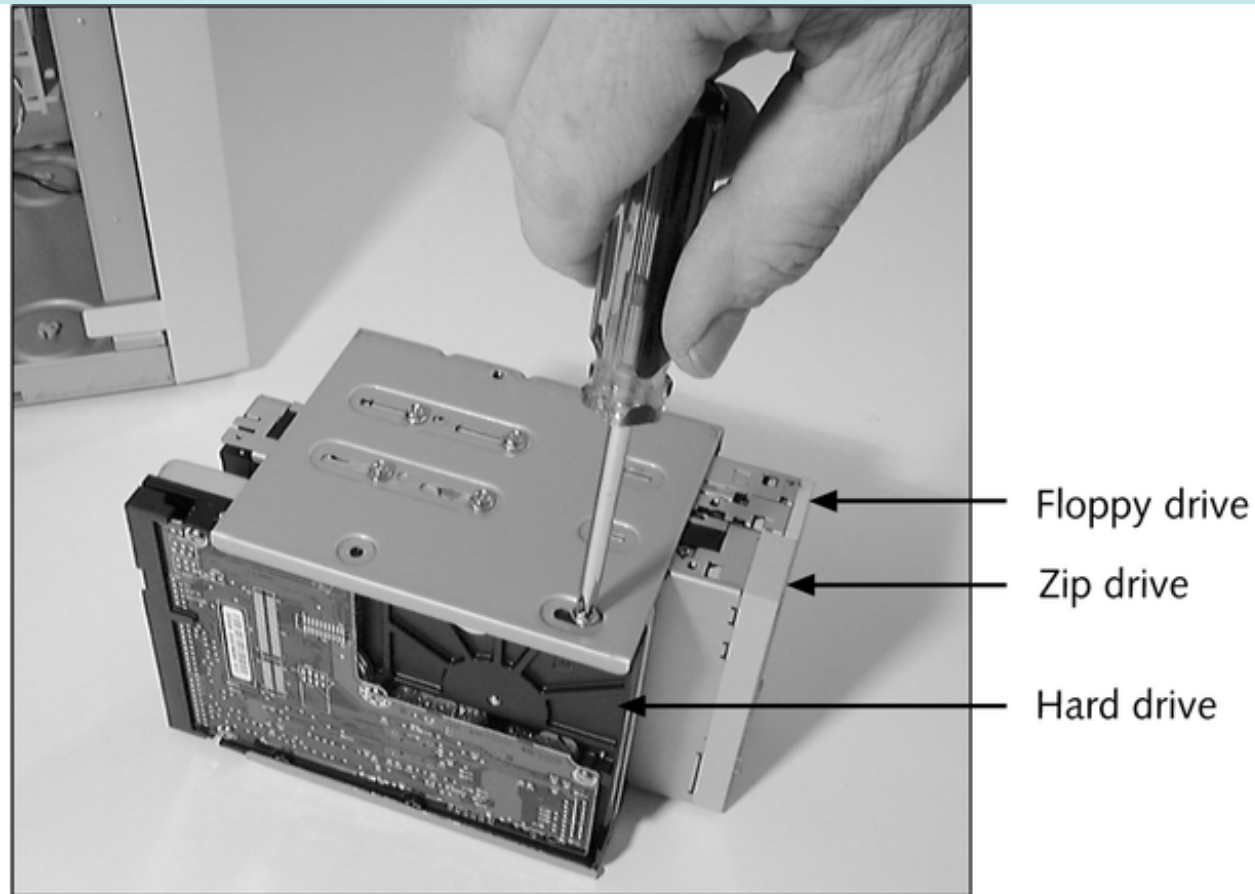


Figure 8-15 Position the hard drive flush with the end of the bay

Nối cáp dữ liệu

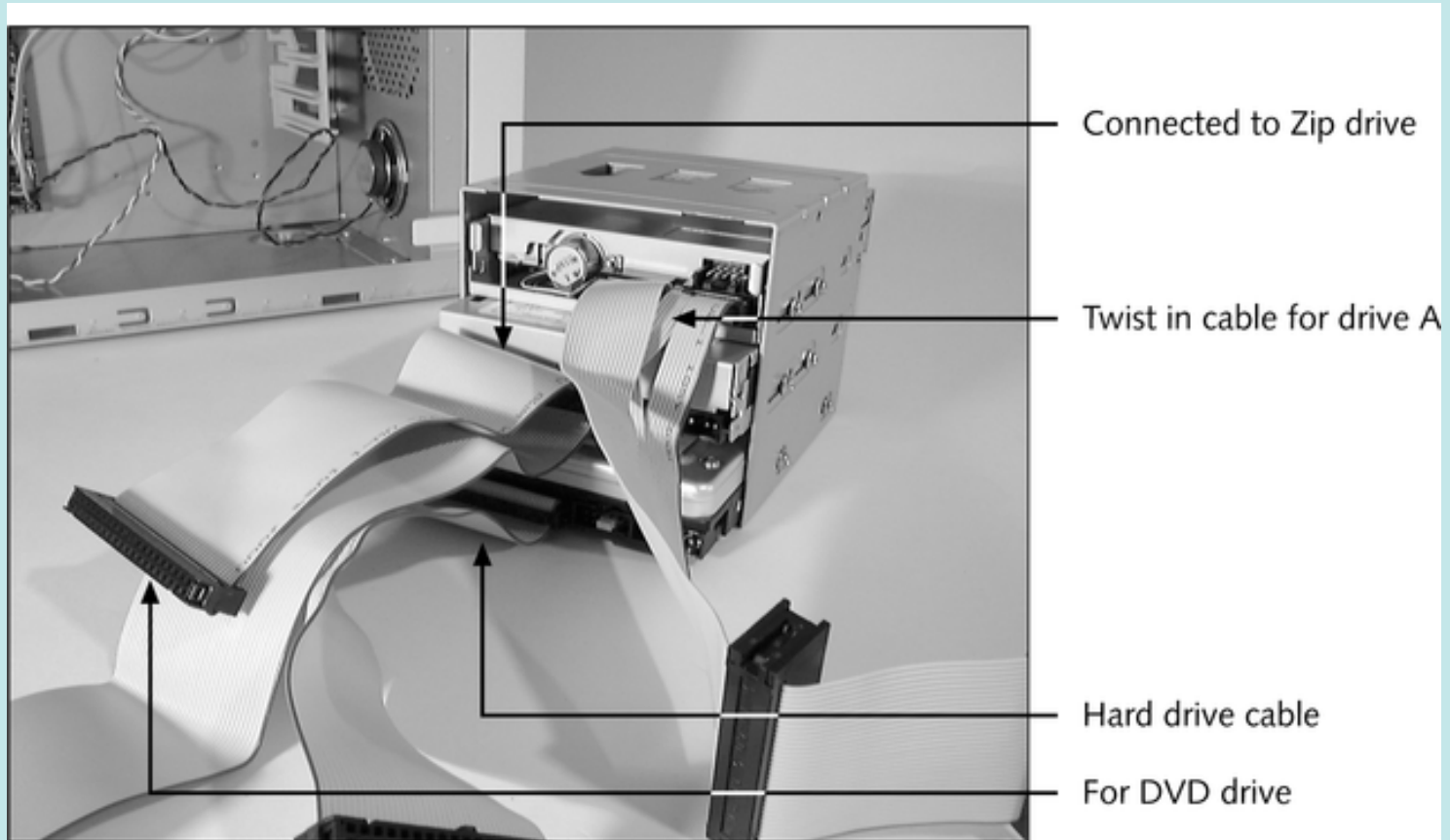


Figure 8-16 Connect the cables to all three drives

Gắn ổ cứng

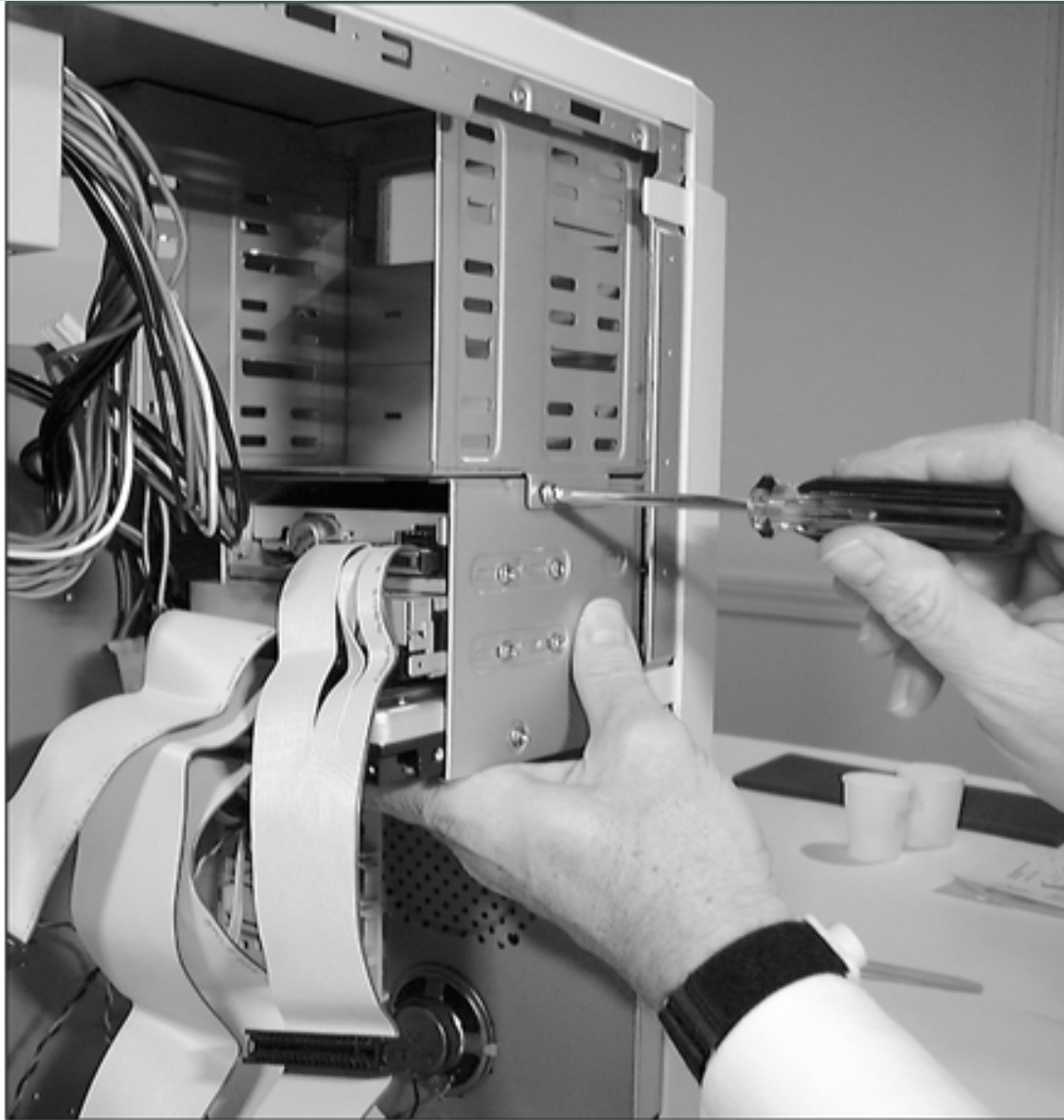


Figure 8-17 Secure the bay with the bay screw

Nối cáp nguồn

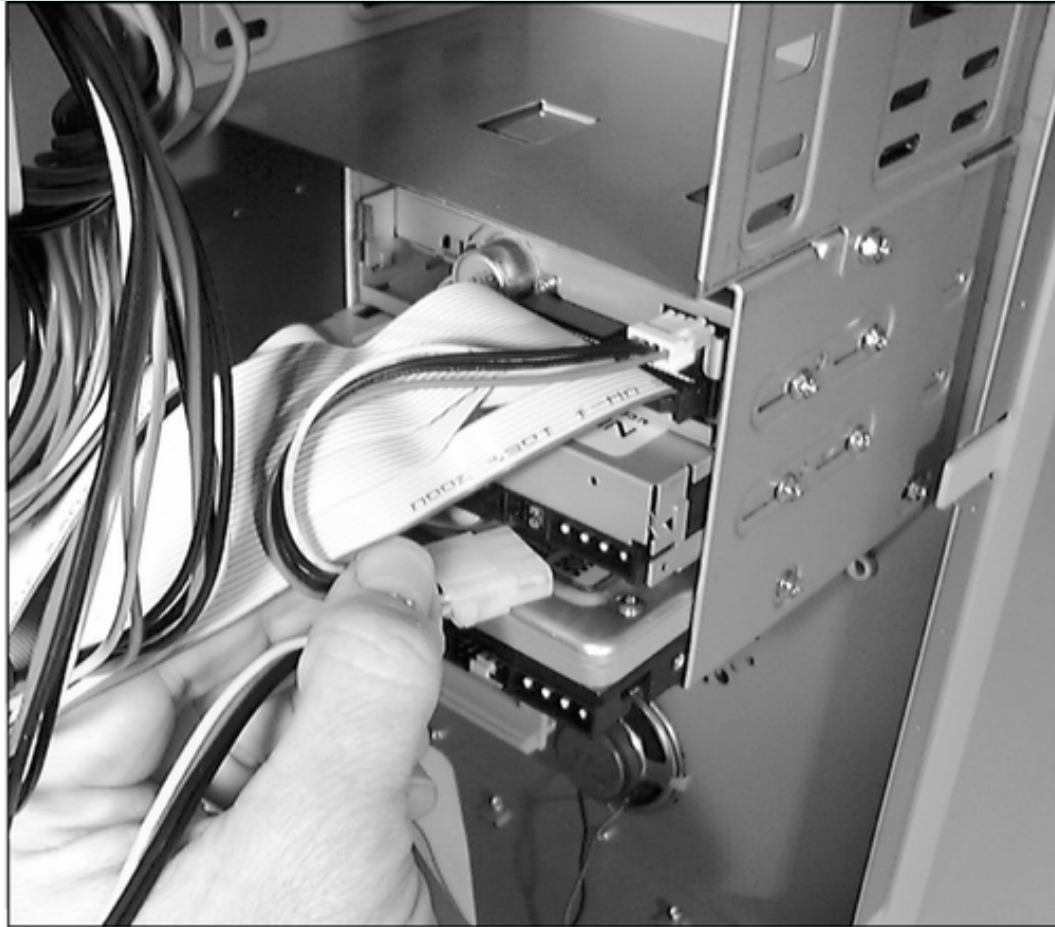


Figure 8-18 Connect a power cord to each drive

Nối cáp dữ liệu ở phía bo mạch hệ thống

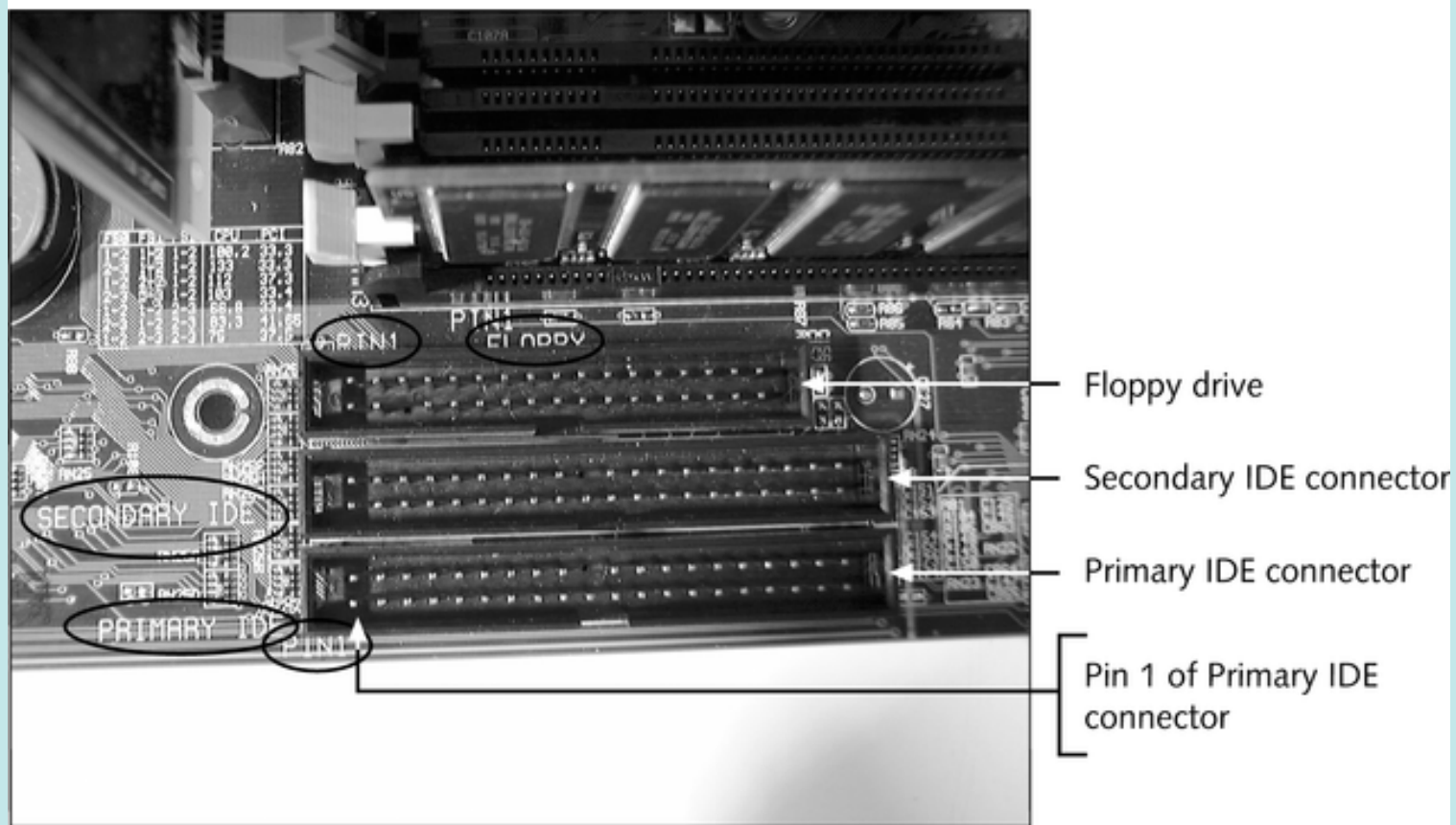


Figure 8-19 Floppy drive and two IDE connectors on the motherboard

Khai báo ổ đĩa cứng

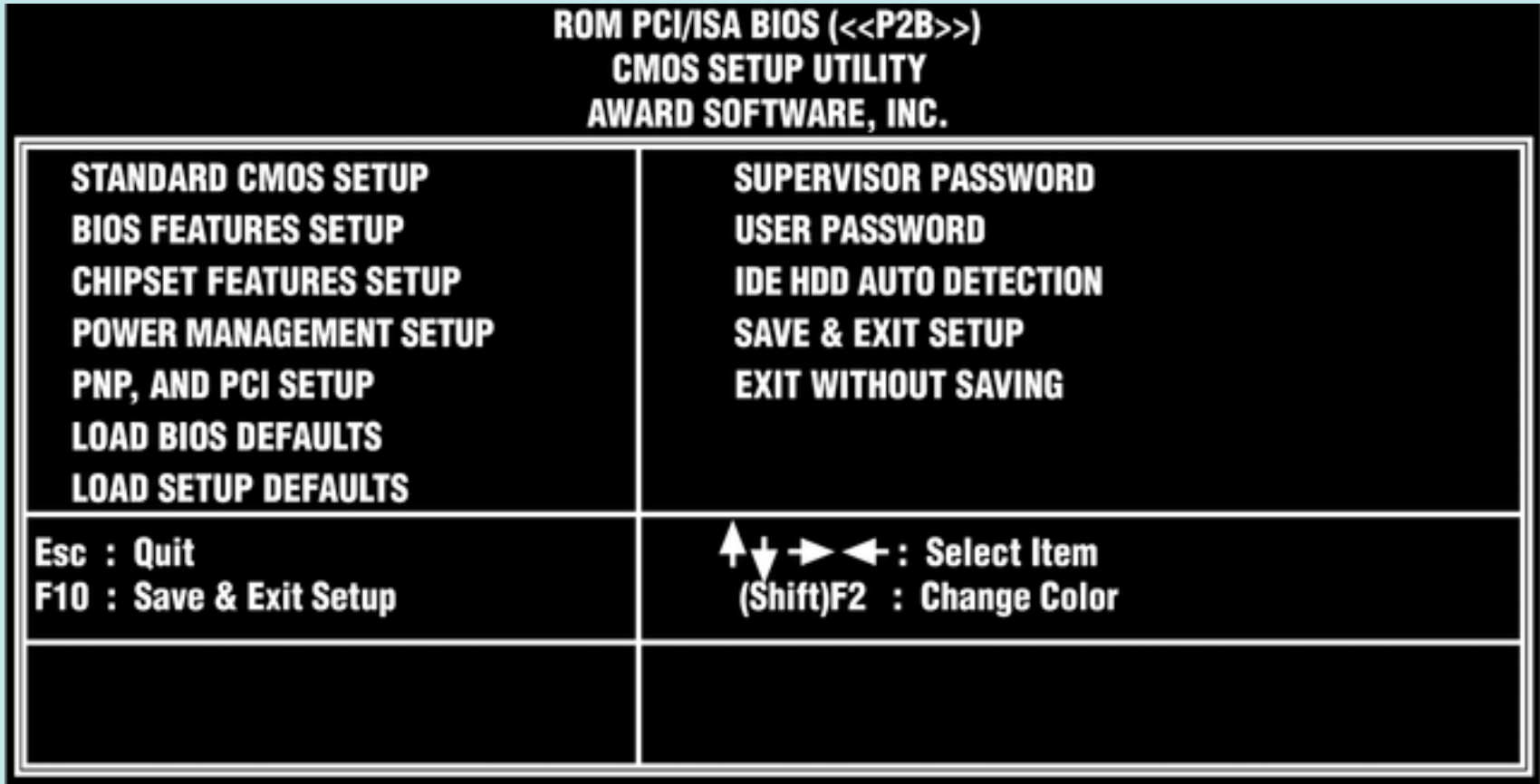


Figure 8-22 CMOS setup utility opening menu

Khai báo ổ đĩa cứng

**ROM PCI/ISA BIOS (<<P2B>>)
STANDARD CMOS SETUP
AWARD SOFTWARE, INC.**

Date (mm:dd:yy) : Wed, Mar 25 1998
Time (hh:mm:ss) : 9 : 5 : 2

HARD DISKS	TYPE	SIZE	CYLS	HEAD	PRECOMP	LANDZ	SECTOR	MODE
Primary Master	: Auto	0	0	0	0	0	0	NORMAL
Primary Slave	: None	0	0	0	0	0	0	-----
Secondary Master	: Auto	0	0	0	0	0	0	NORMAL
Secondary Slave	: None	0	0	0	0	0	0	-----

Drive A : 2.88M, 3.5 in.
Drive B : 1.44M, 3.5 in.
Floppy 3 Mode Support : Disabled

Video : EGA/VGA	Base Memory : 0K
Halt On : All Errors	Extended Memory : 0K
	Other Memory : 512K
	<hr/>
	Total Memory : 512K

Esc : Quit ↑ ↓ → ← : Select Item PU/PD/+/- : Modify
F1 : Help (Shift)F2 : Change Color

Figure 8-23 Standard CMOS setup

Khai báo ổ đĩa cứng

ROM PCI/ISA BIOS (<<P2B>>) CHIPSET FEATURES AWARD SOFTWARE, INC.			
SDRAM Configuration	: By SPD	Onboard FDC Controller	: Enabled
SDRAM CAS Latency	: 2T	Onboard FDC Swap A & B	: No Swap
SDRAM RAS to CAS Delay	: 3T	Onboard Serial Port 1	: 3F8H/IRQ4
SDRAM RAS Precharge Time	: 3T	Onboard Serial Port 2	: 2F8H/IRQ3
DRAM Idle Timer	: 16T	Onboard Parallel Port	: 378H/IRQ7
SDRAM MA Wait State	: Normal	Parallel Port Mode	: ECP+EPP
Snoop Ahead	: Enabled	ECP DMA Select	: 3
Host Bus Fast Data Ready	: Enabled	VART2 Use Infrared	: Disabled
16-bit I/O Recovery Time	: 1BUSCLK	Onboard PCI IDE Enable	: Both
8-bit I/O Recovery Time	: 1BUSCLK	IDE Ultra DMA Mode	: Auto
Graphics Aperture Size	: 64MB	IDE0 Master PIO/DMA Mode	: Auto
Video.Memory Cache Mode	: UC	IDE0 Slave PIO/DMA Mode	: Auto
PCI 2.1 Support	: Enabled	IDE1 Master PIO/DMA Mode	: Auto
Memory Hole At 15M-16M	: Disabled	IDE1 Slave PIO/DMA Mode	: Auto
DRAM are 64 (Not 72), bits wide			
Data Integrity Mode	: Non-ECC		
Esc	: Quit	↑ ↓ → ←	: Select Item
F1	: Help	PU/PD/+/-	: Modify
F5	: Old Values	(Shift)F2	: Color
F6	: Load BIOS Defaults		
F7	: Load Setup Defaults		

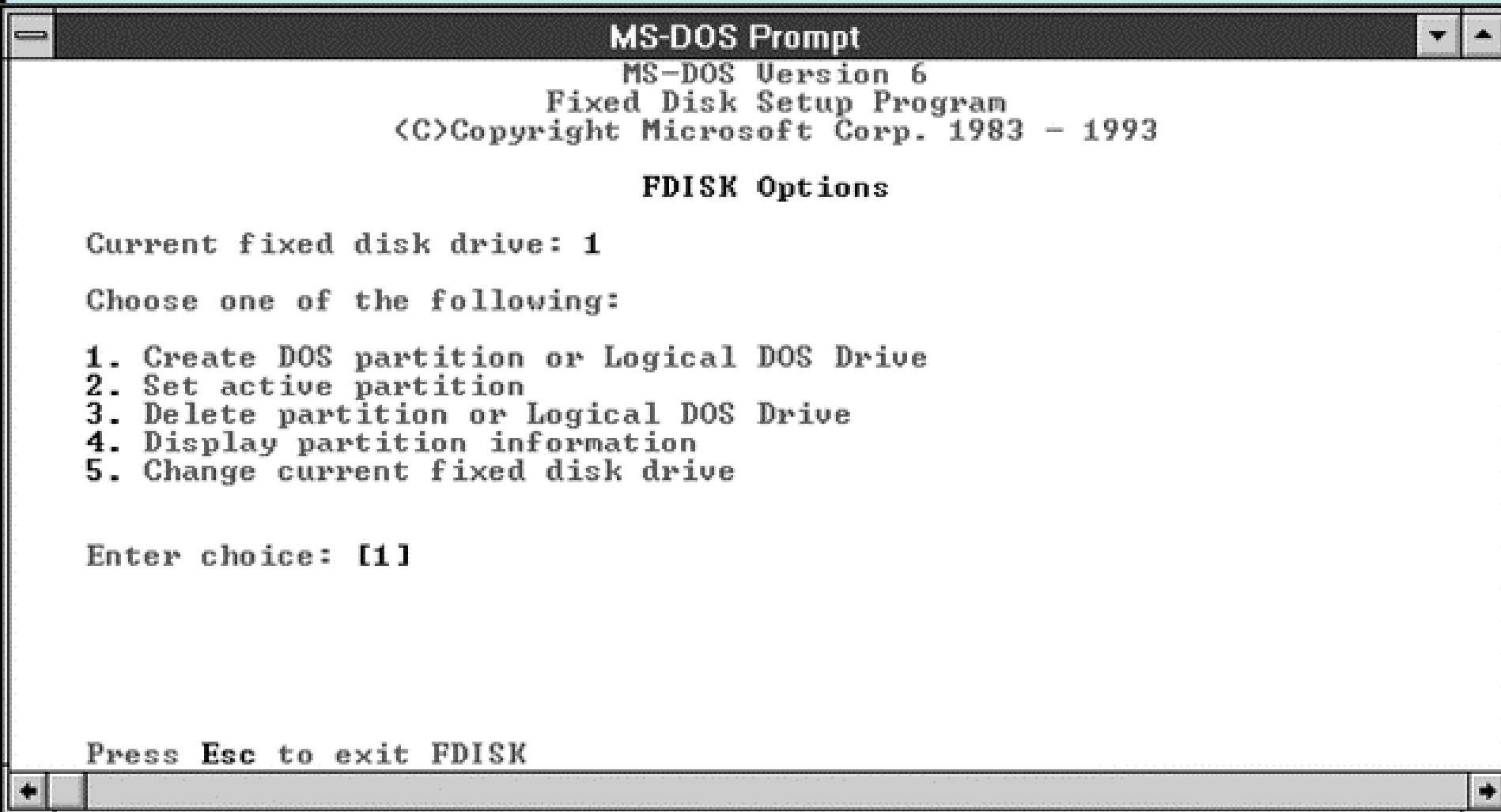
Figure 8-24 CMOS setup for chip set features

Khai báo ổ đĩa cứng

ROM PCI/ISA BIOS (<<P2B>>)					
BIOS FEATURES SETUP					
AWARD SOFTWARE, INC.					
CPU Internal Core Speed	: 350Mhz	Video	ROM BIOS	Shadow	: Enabled
Boot Virus Detection	: Enabled	C8000	- CBFFF	Shadow	: Disabled
CPU Level 1 Cache	: Enabled	CC000	- CFFFF	Shadow	: Disabled
CPU Level 2 Cache	: Enabled	D0000	- D3FFF	Shadow	: Disabled
CPU Level 2 Cache ECC Check	: Disabled	D4000	- D7FFF	Shadow	: Disabled
BIOS Update	: Enabled	D8000	- DBFFF	Shadow	: Disabled
Quick Power On Self Test	: Enabled	DC000	- DFFFF	Shadow	: Disabled
HDD Sequence SCSI/IDE First	: IDE	Boot Up NumLock Status : On			
Boot Sequence	: A,C	Typematic Rate Setting : Disabled			
Boot Up Floppy Seek	: Disabled	Typematic Rate (Chars/Sec) : 6			
Floppy Disk Access Control	: R/W	Typematic Delay (Msec) : 250			
IDE HDD Block Mode Sectors	: HDD MAX				
Security Option	: System				
PS/2 Mouse Function Control	: Auto				
PCI/VGA Palette Snoop	: Disabled				
OS/2 Onboard Memory > 64M	: Disabled				
		Esc	: Quit	↑ ↓ → ← : Select Item	
		F1	: Help	PU/PD/+/- : Modify	
		F5	: Old Values	(Shift)F2 : Color	
		F6	: Load BIOS Defaults		
		F7	: Load Setup Defaults		

Figure 8-25 CMOS setup for BIOS features

Dùng FDISK để chia phần ổ đĩa cứng

A screenshot of the MS-DOS Fixed Disk Setup Program (FDISK) menu. The window title is "MS-DOS Prompt". The text inside the window reads: "MS-DOS Version 6", "Fixed Disk Setup Program", "(C)Copyright Microsoft Corp. 1983 - 1993", "FDISK Options", "Current fixed disk drive: 1", "Choose one of the following:", a numbered list of five options, "Enter choice: [1]", and "Press Esc to exit FDISK". The window has a standard Windows-style border with a title bar and scroll bars.

```
MS-DOS Prompt
MS-DOS Version 6
Fixed Disk Setup Program
(C)Copyright Microsoft Corp. 1983 - 1993

FDISK Options

Current fixed disk drive: 1

Choose one of the following:

1. Create DOS partition or Logical DOS Drive
2. Set active partition
3. Delete partition or Logical DOS Drive
4. Display partition information
5. Change current fixed disk drive

Enter choice: [1]

Press Esc to exit FDISK
```

Figure 8-26 Fixed disk setup program (FDISK) menu

Dùng FDISK để chia phần ổ đĩa cứng

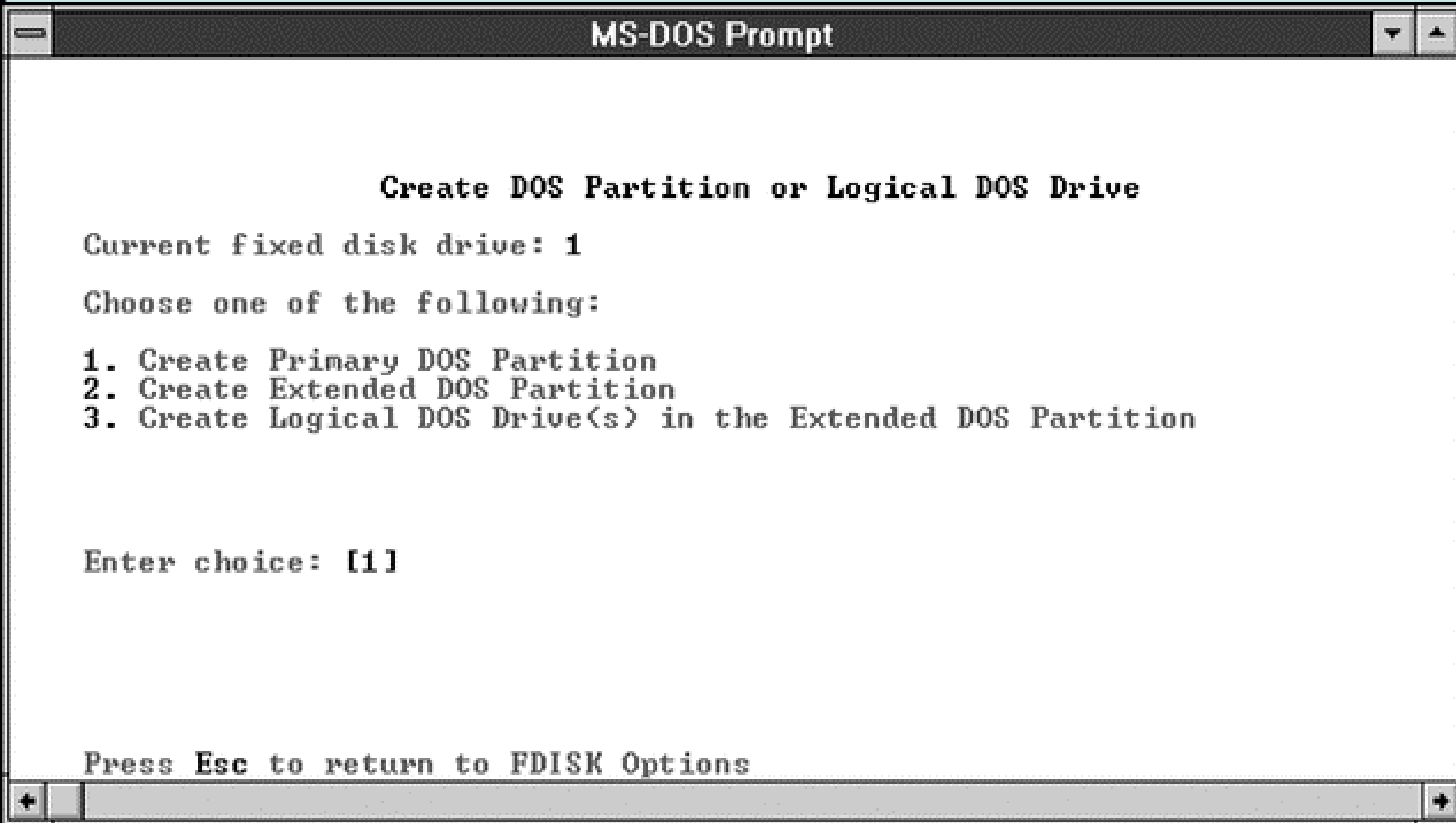
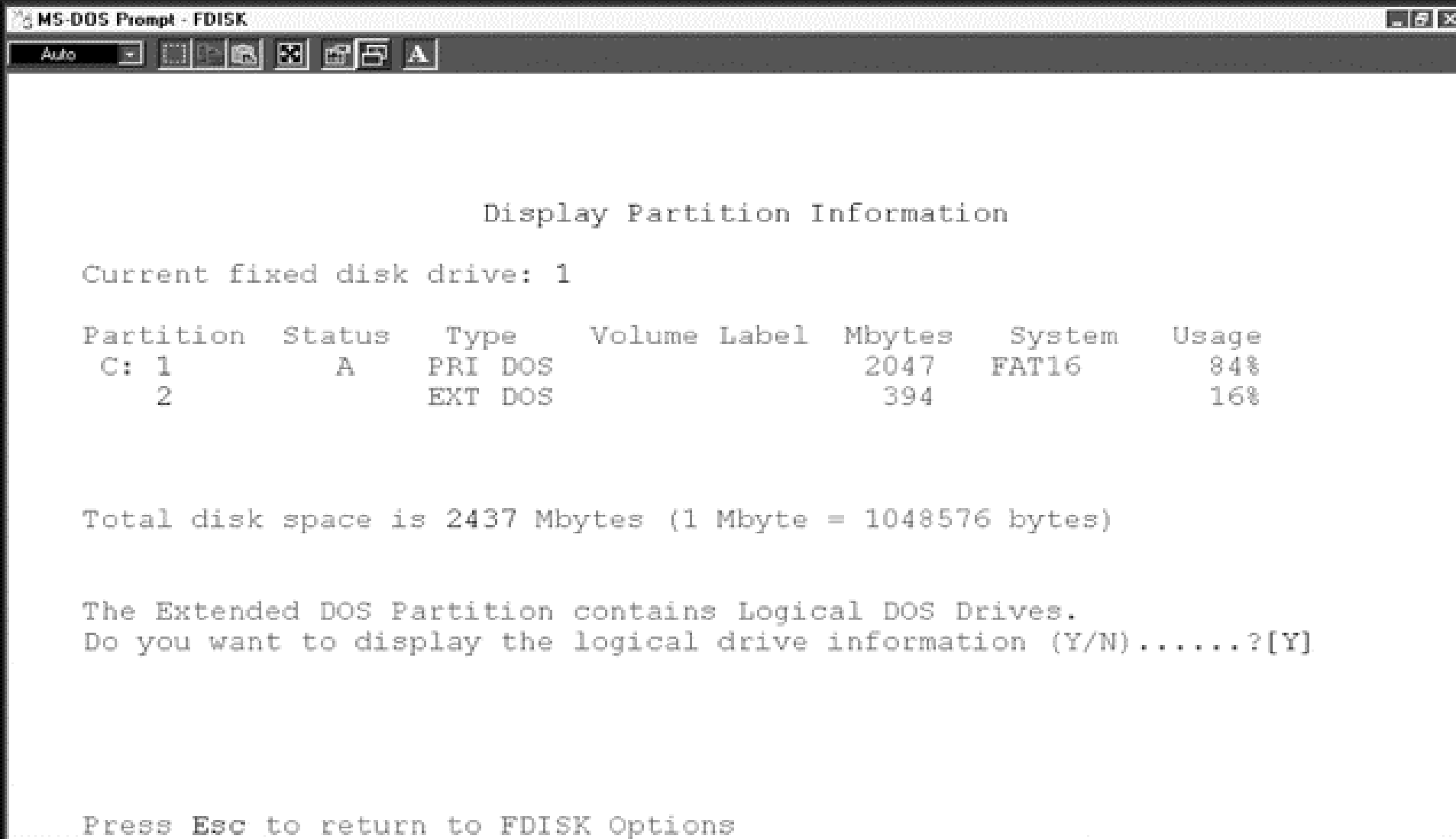


Figure 8-27 FDISK menu to create partitions and logical drives

Dùng FDISK để chia phần ổ đĩa cứng



The screenshot shows the MS-DOS FDISK utility interface. The title bar reads "MS-DOS Prompt - FDISK". The main window displays the following text:

```
Display Partition Information

Current fixed disk drive: 1

Partition  Status  Type      Volume Label  Mbytes  System  Usage
C: 1       A      PRI DOS    2047          FAT16    84%
   2              EXT DOS    394           16%
```

Total disk space is 2437 Mbytes (1 Mbyte = 1048576 bytes)

The Extended DOS Partition contains Logical DOS Drives.
Do you want to display the logical drive information (Y/N).....?[Y]

Press Esc to return to FDISK Options

Figure 8-28 FDISK displays partition information

Định dạng các ổ đĩa logic

- Giả sử có 3 ổ đĩa logic:
 - Format C:/S
 - Format D:
 - Format E:



Tóm tắt chương

- Cấu tạo logic của đĩa cứng
- Cấu tạo vật lý của đĩa cứng
- Cách thức làm việc với ổ cứng
- Cài đặt ổ đĩa cứng như thế nào

