

## 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.

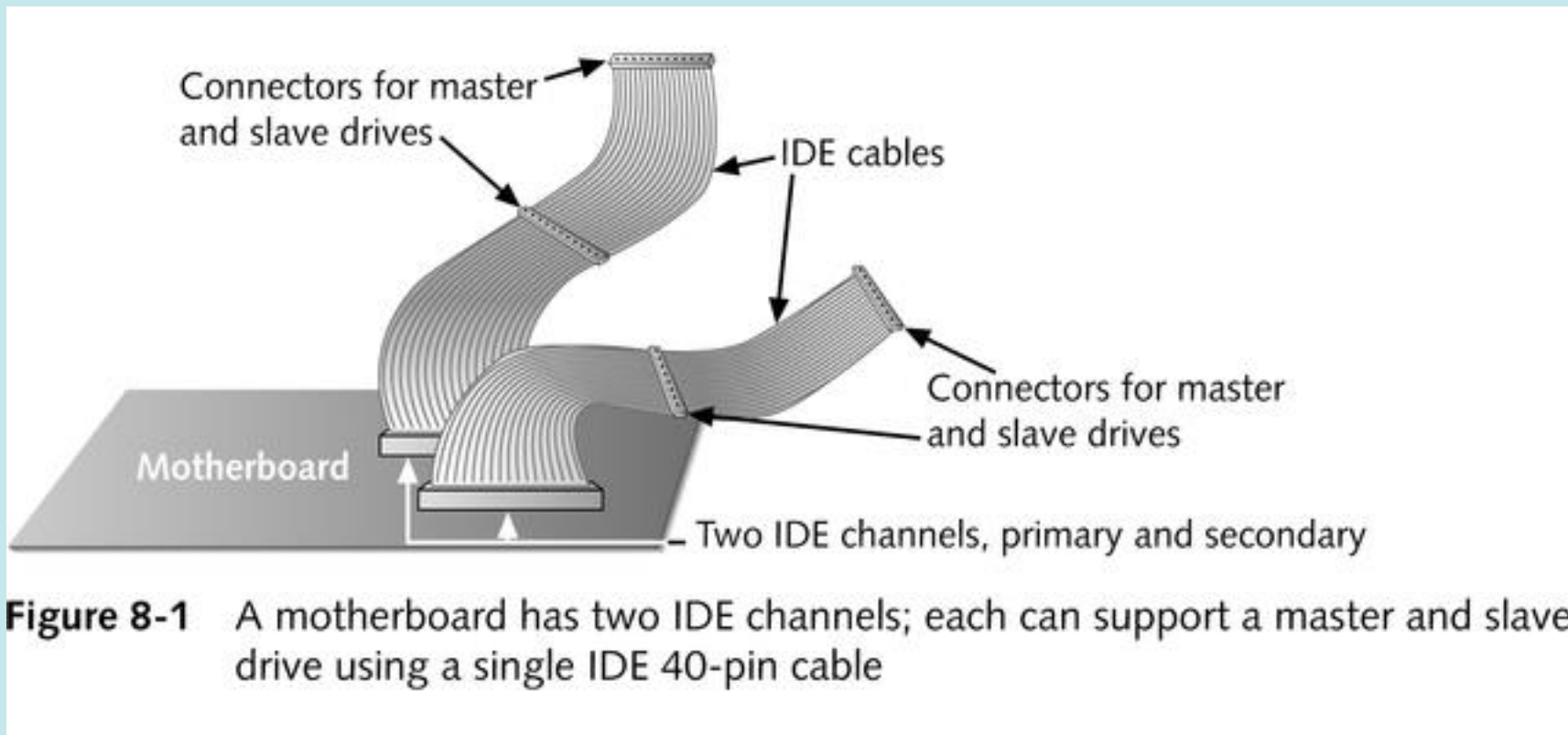
\* PIO (Programmed I/O) transfer mode uses the CPU to transfer data and is slower than DMA transfer mode that transfers data directly from the drive to memory without involving the CPU.

# 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



# Bo mạch hệ thống có 2 kết nối IDE





# 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

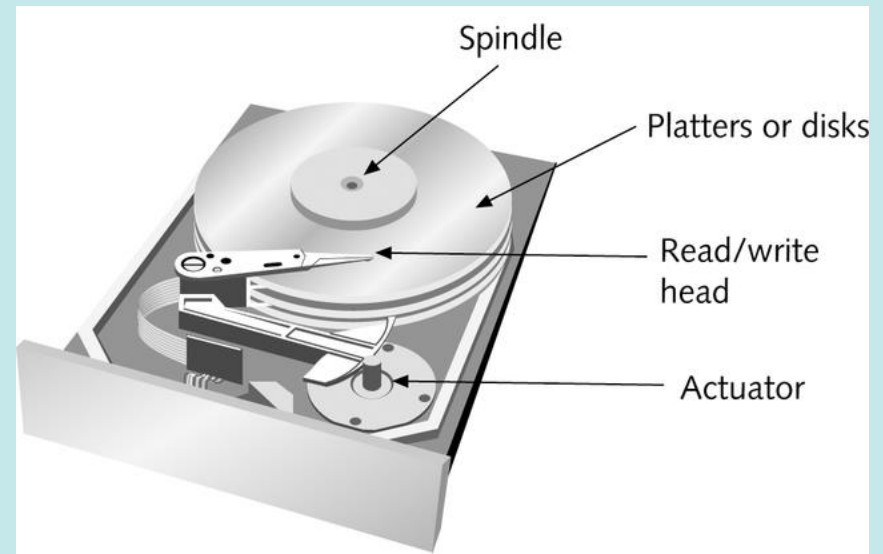
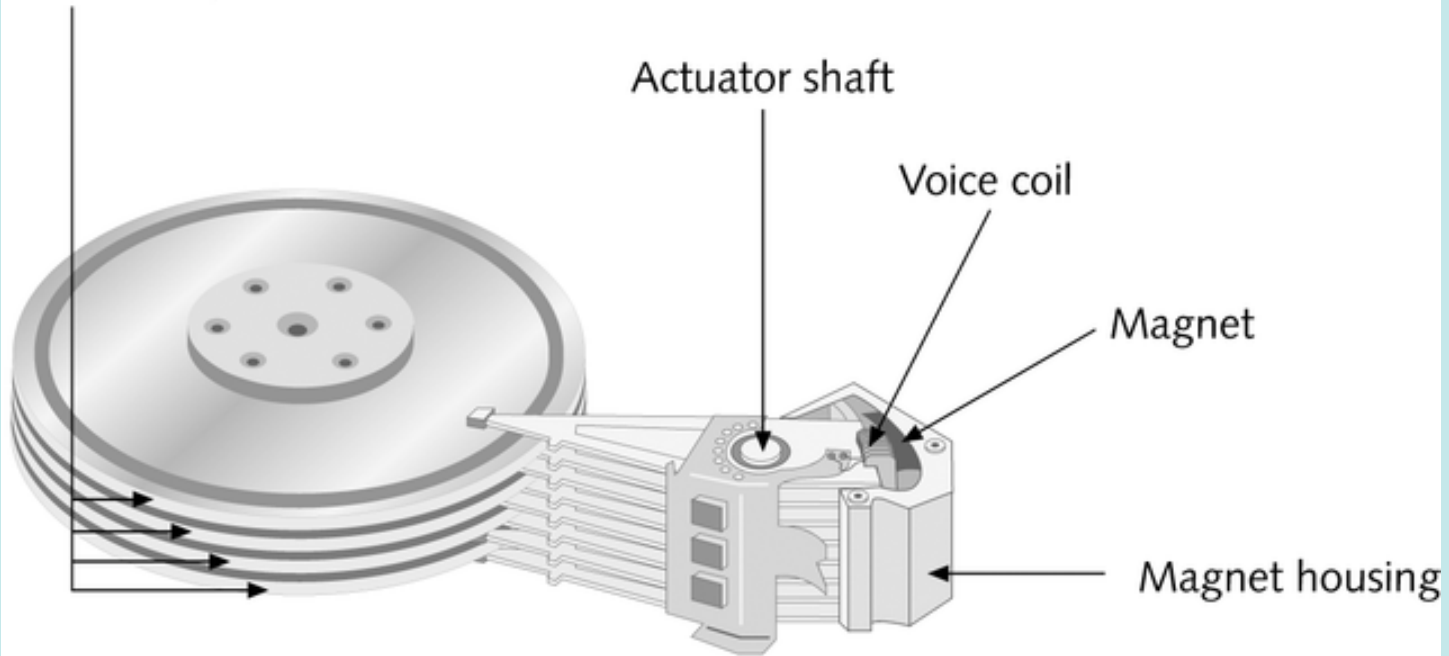


Figure 8-3 Inside a hard drive case

# 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

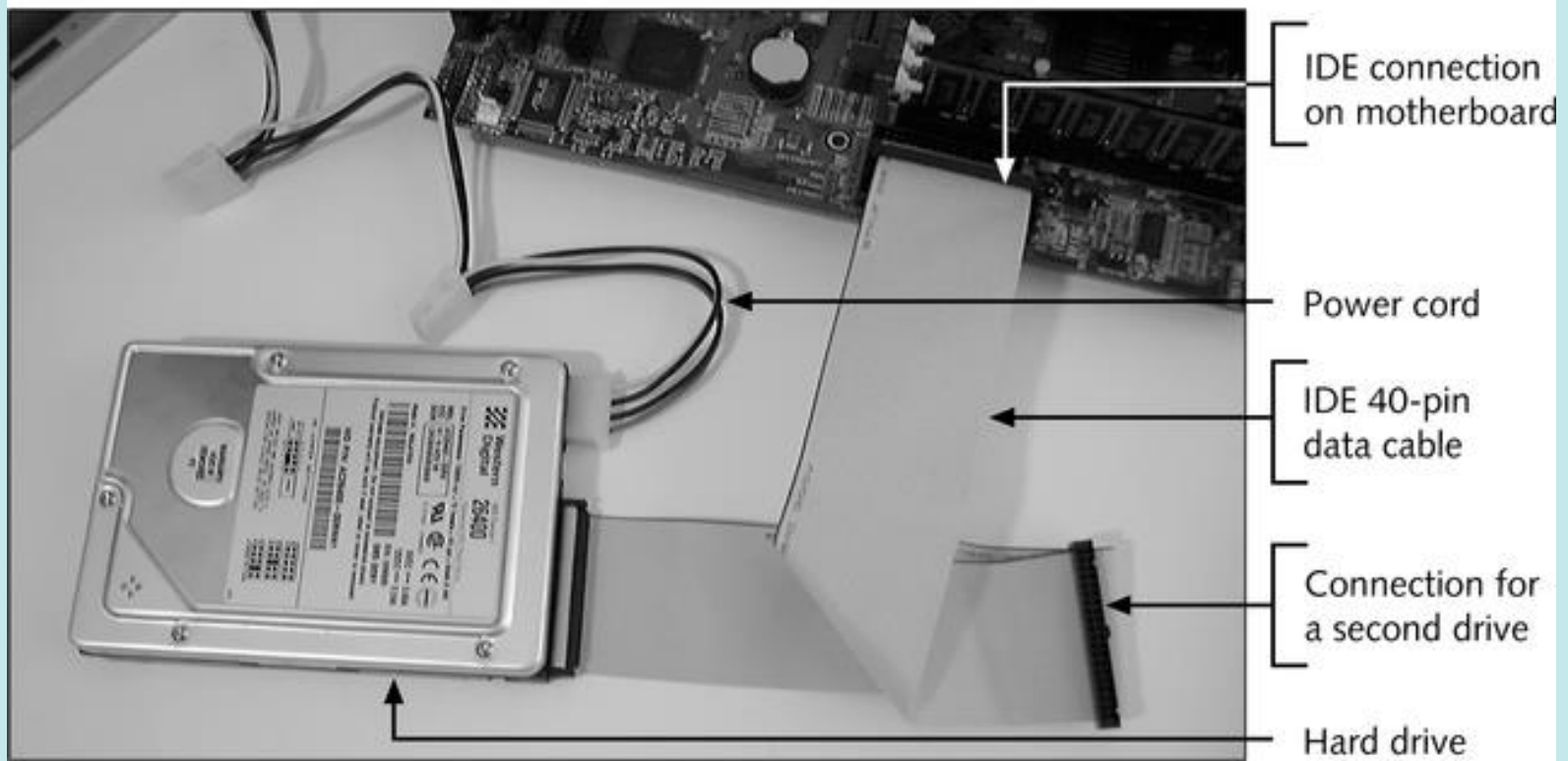


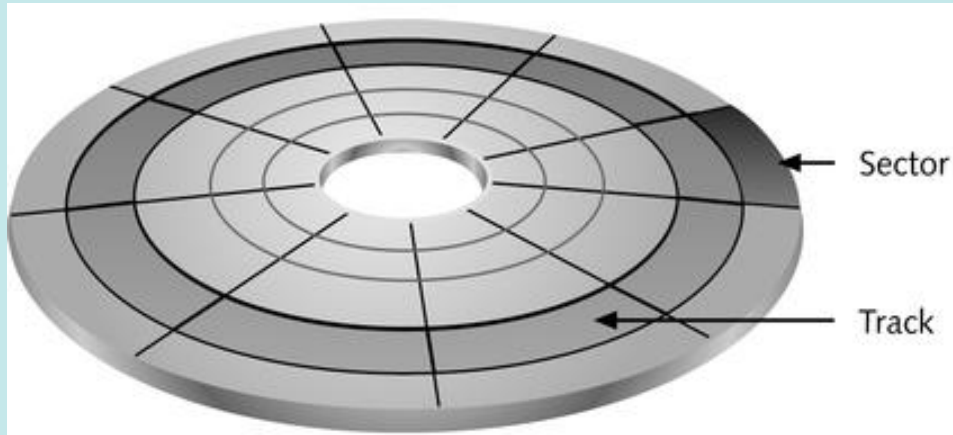
Figure 8-5 A PC's hard drive subsystem

# Track (Cylinder) và Sector trên ổ cứng IDE

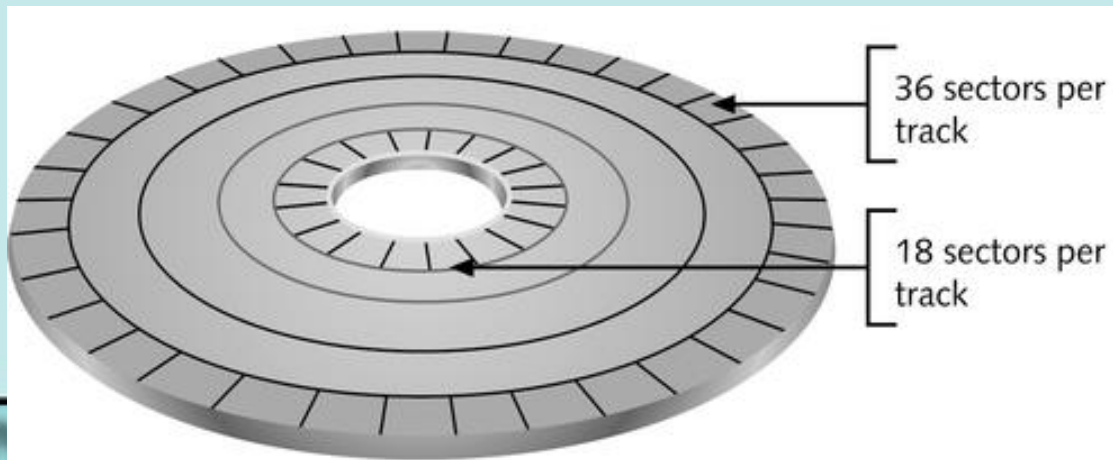
- Các công nghệ cũ MFM và RLL sử dụng phương pháp ghi track và sector đơn giản:
  - Số lượng sector trên track được xác định theo khả năng của track trong cùng
- Công nghệ IDE sử dụng kỹ thuật Ghi bit theo vùng (Zone Bit Recording)



# 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

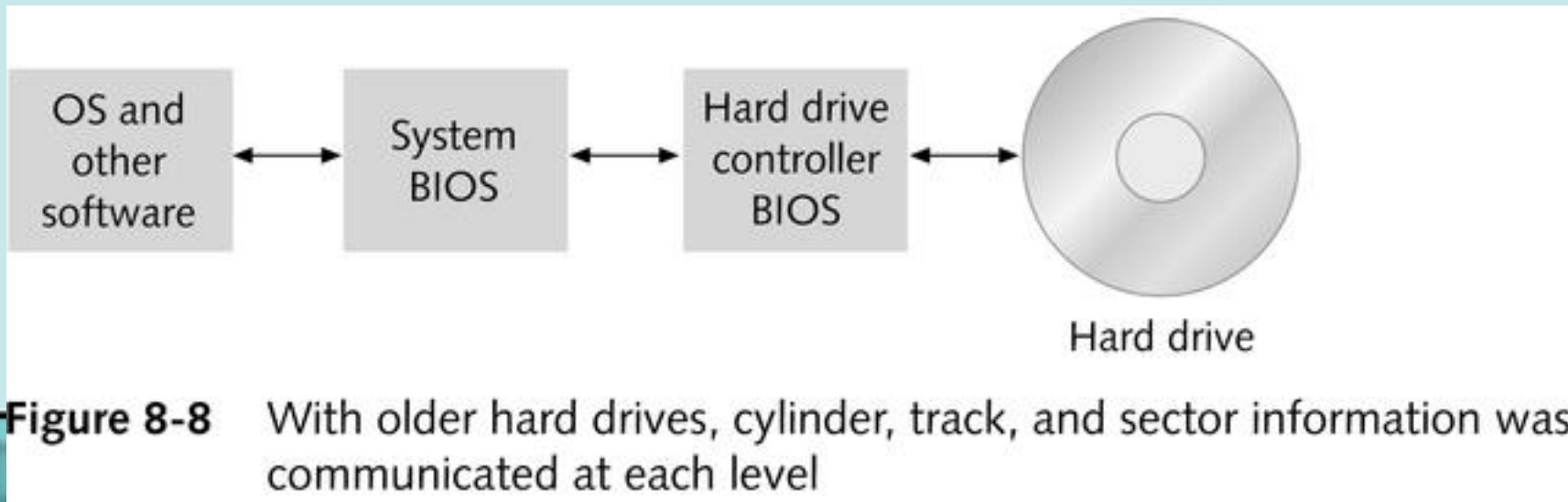
**Table 8-2** Hard drive manufacturers

<b>Company</b>	<b>URL</b>
Conner Peripherals	<a href="http://www.seagate.com">www.seagate.com</a>
Fujitsu America, Inc.	<a href="http://www.fujitsu.com">www.fujitsu.com</a>
IBM PC Company	<a href="http://www.ibm.com">www.ibm.com</a>
Maxell Corporation	<a href="http://www.maxell.com">www.maxell.com</a>
Maxtor Corporation	<a href="http://www.maxtor.com">www.maxtor.com</a>
Seagate Technology LLC	<a href="http://www.seagate.com">www.seagate.com</a>
Sony Corporation of America	<a href="http://www.sony.com">www.sony.com</a>
Western Digital Corporation	<a href="http://www.wdc.com">www.wdc.com</a>



# 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



**Figure 8-8** With older hard drives, cylinder, track, and sector information was communicated at each level

# 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

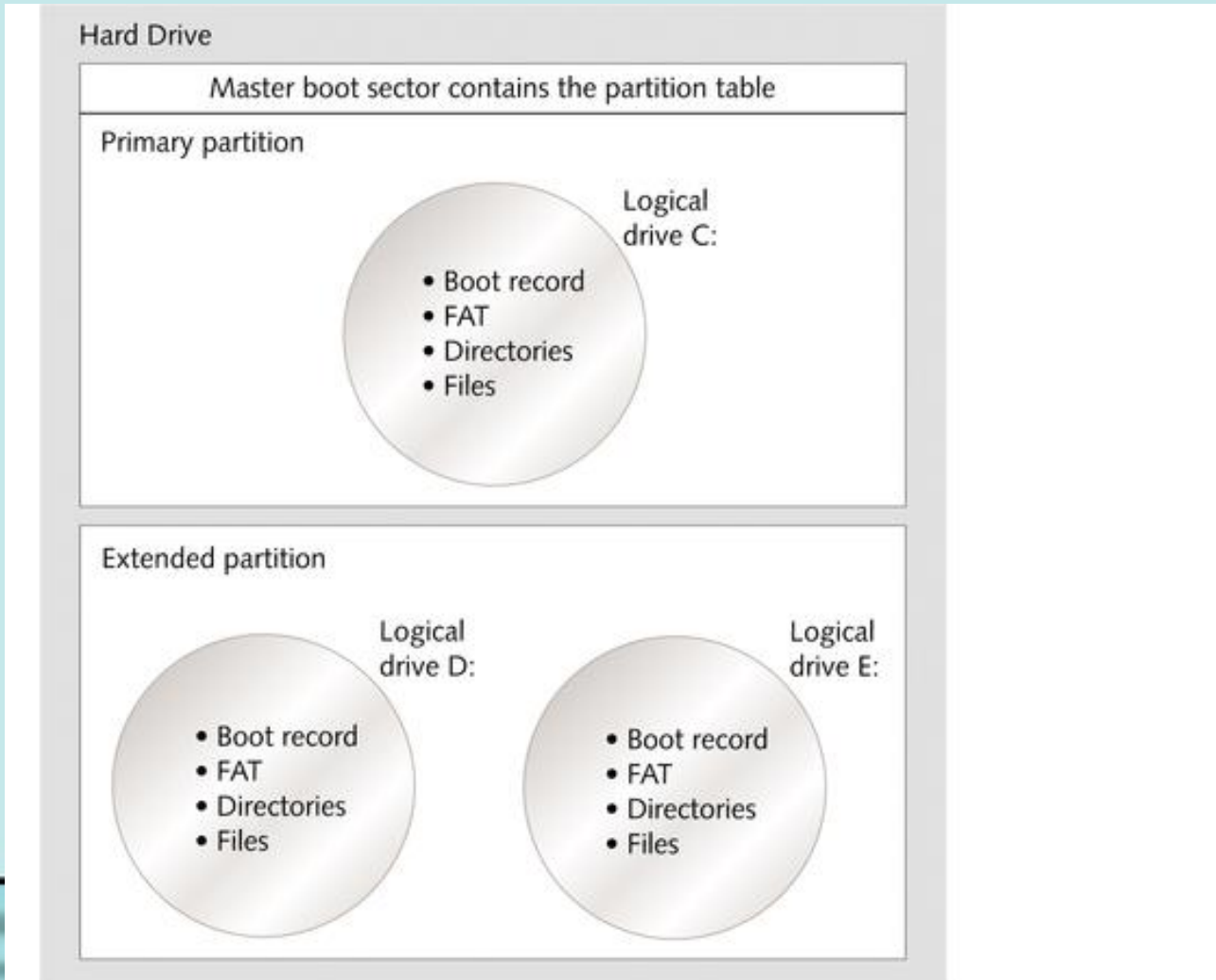


# Các công việc cần thiết để ghi file

- 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

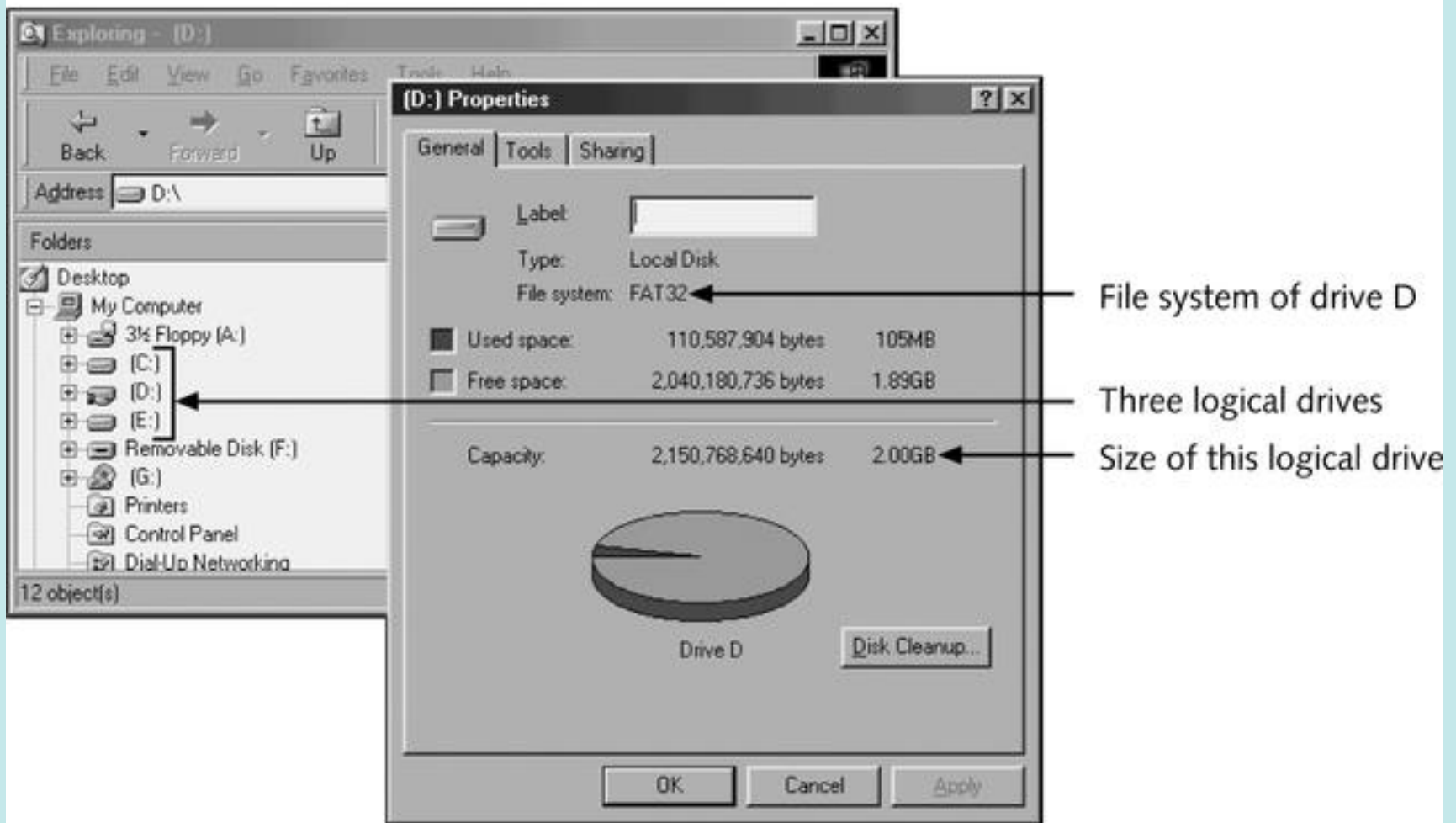


Figure 8-10 This hard drive contains three logical drives

# 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

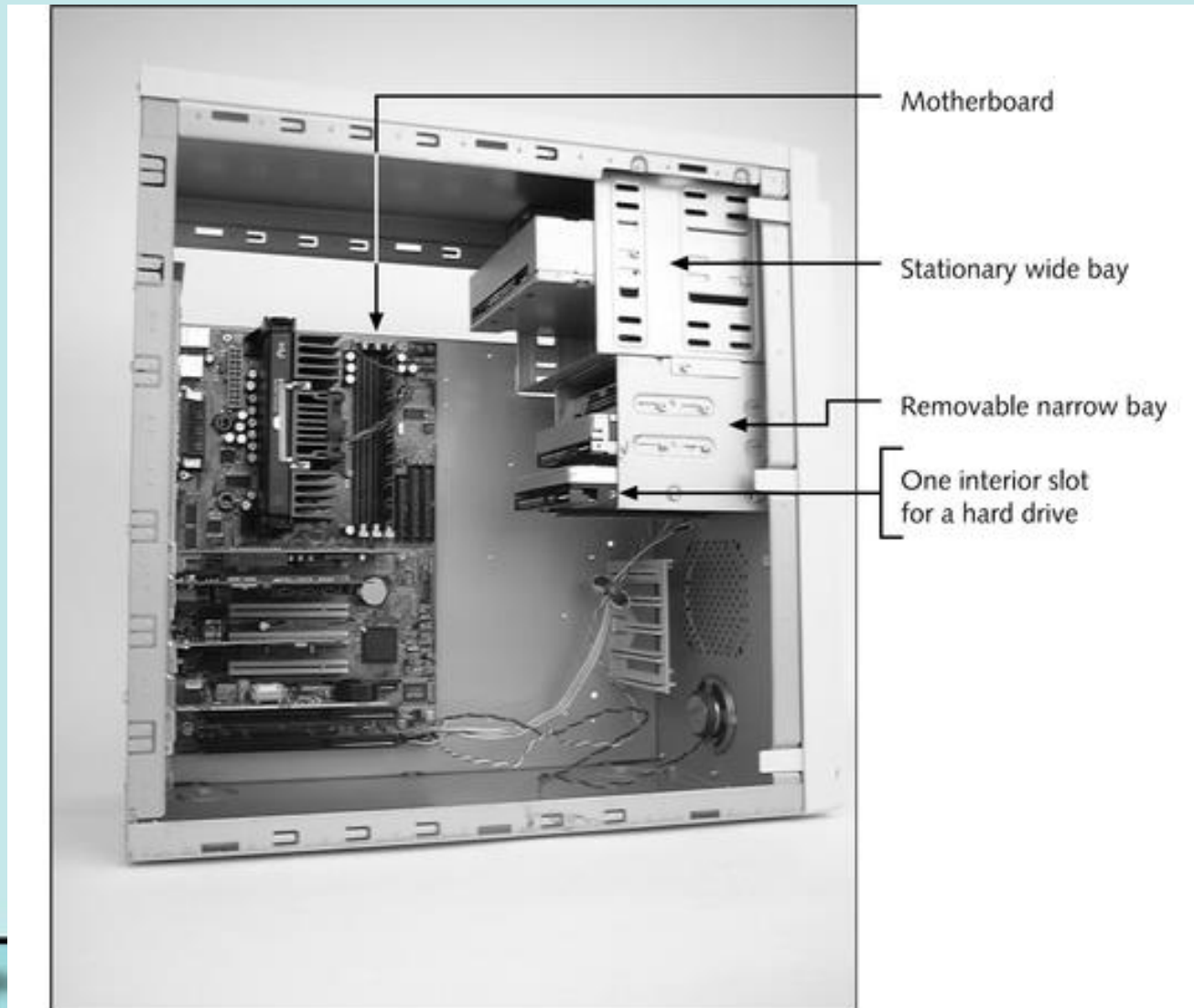


Figure 8-11 Plan for the location of drives within bays

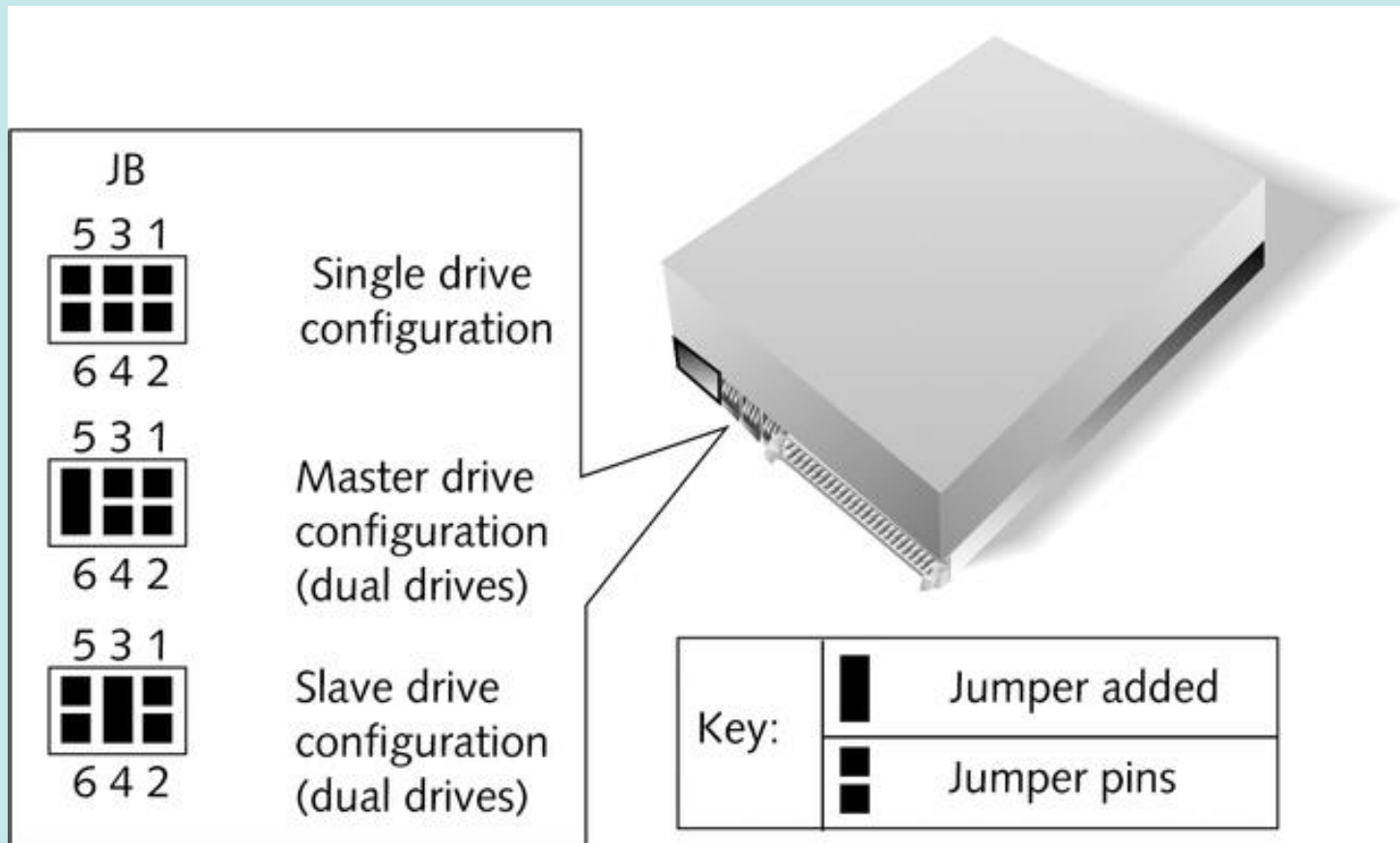
# Đặt jumper



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



**Figure 8-13** Jumper settings on a hard drive and their meanings

# 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.

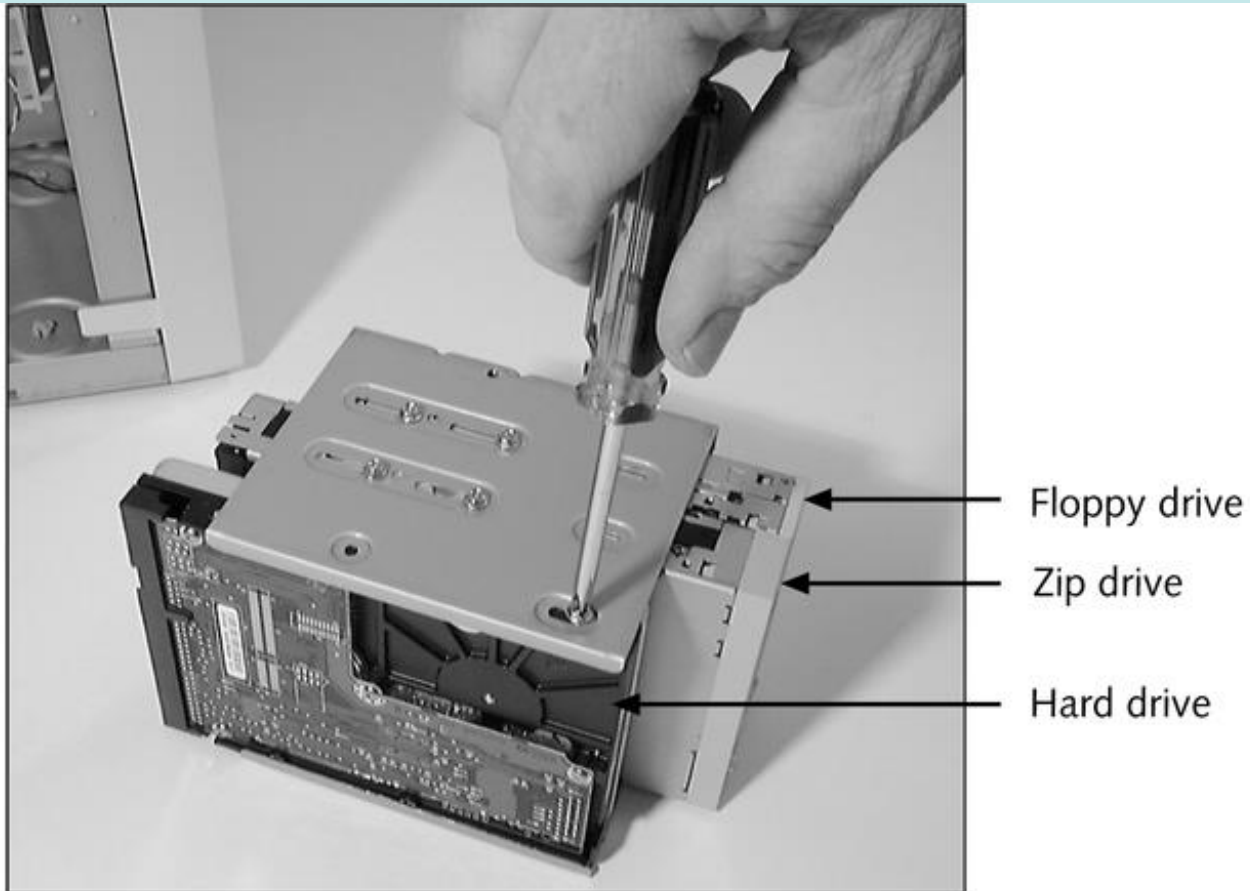


# Gắn ổ cứng



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

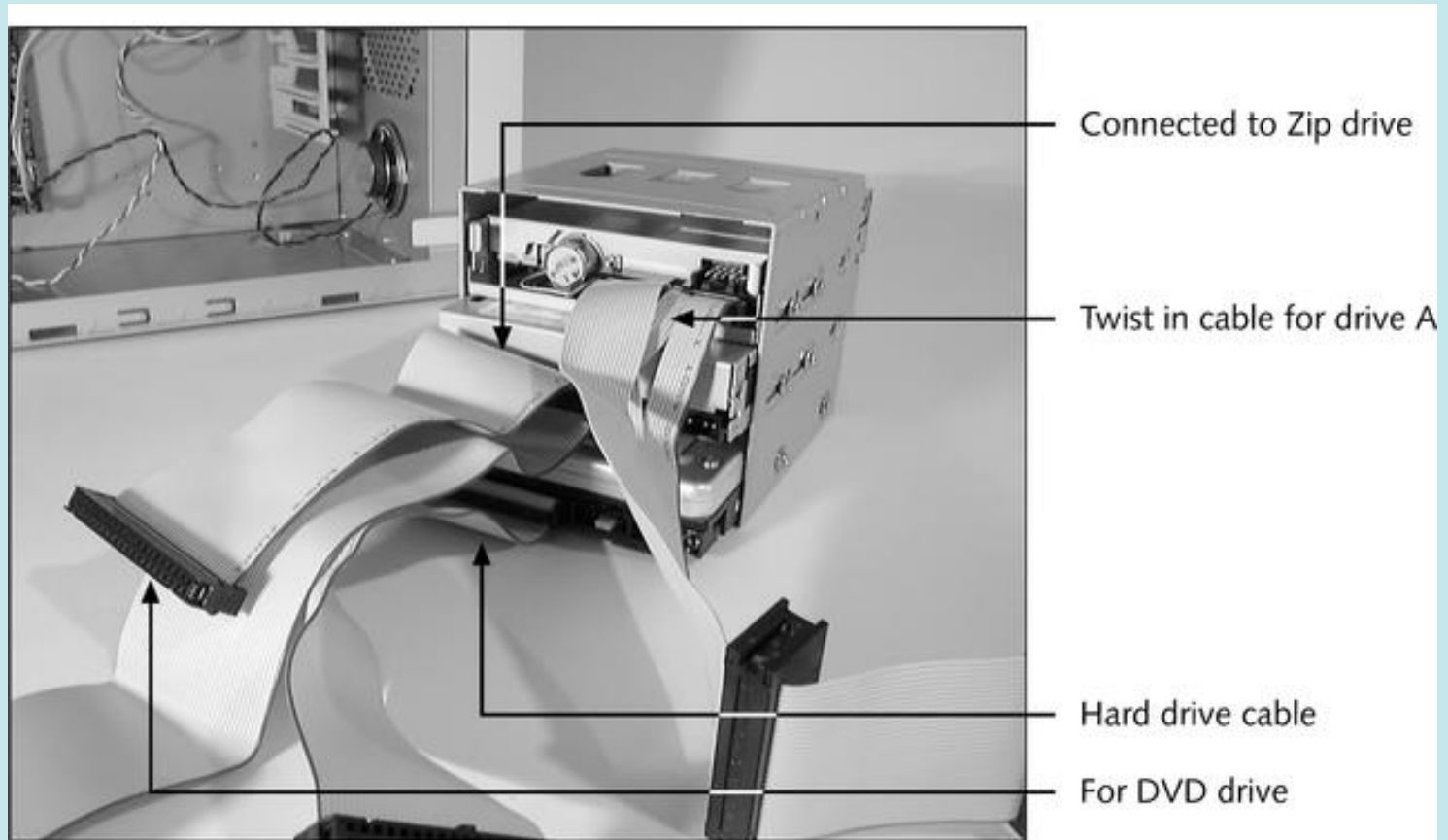
# Gắn ổ cứng



**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

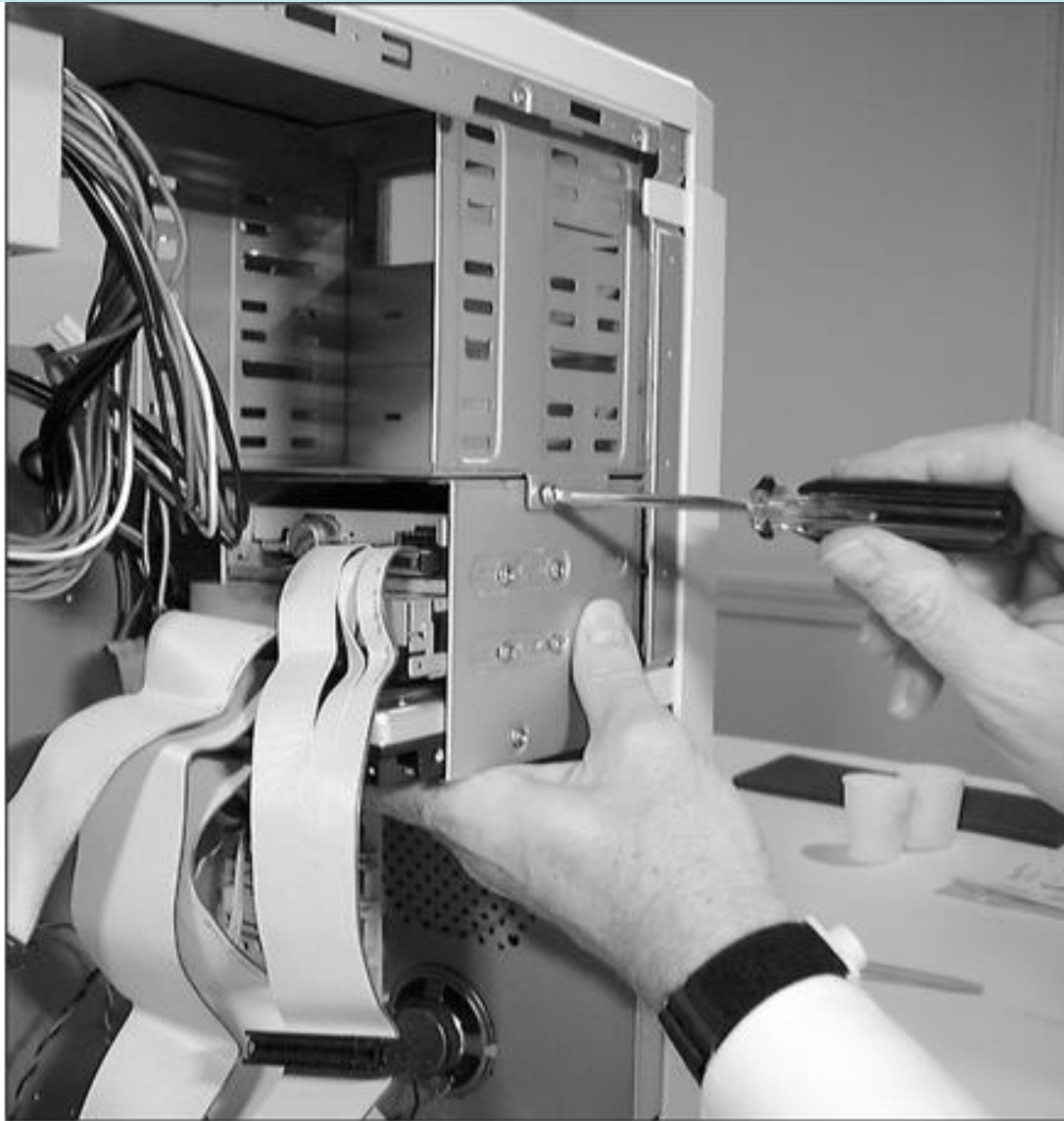
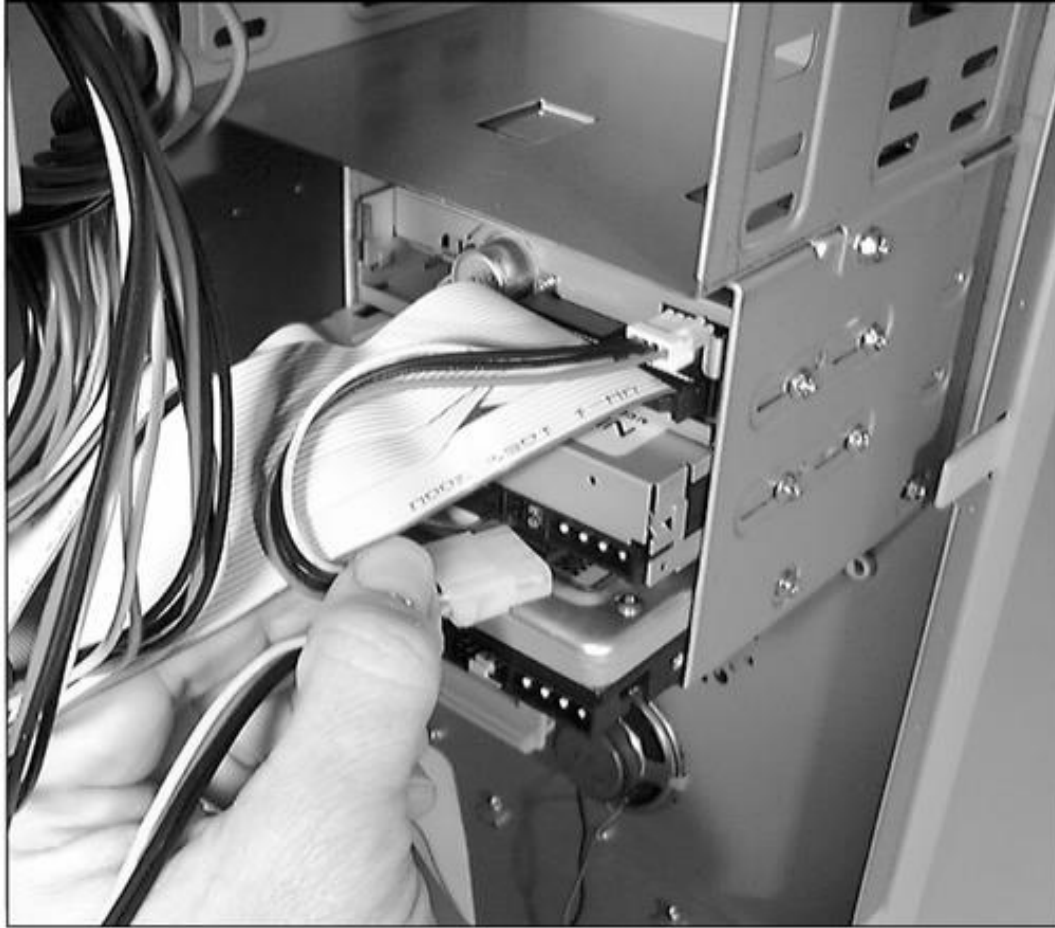


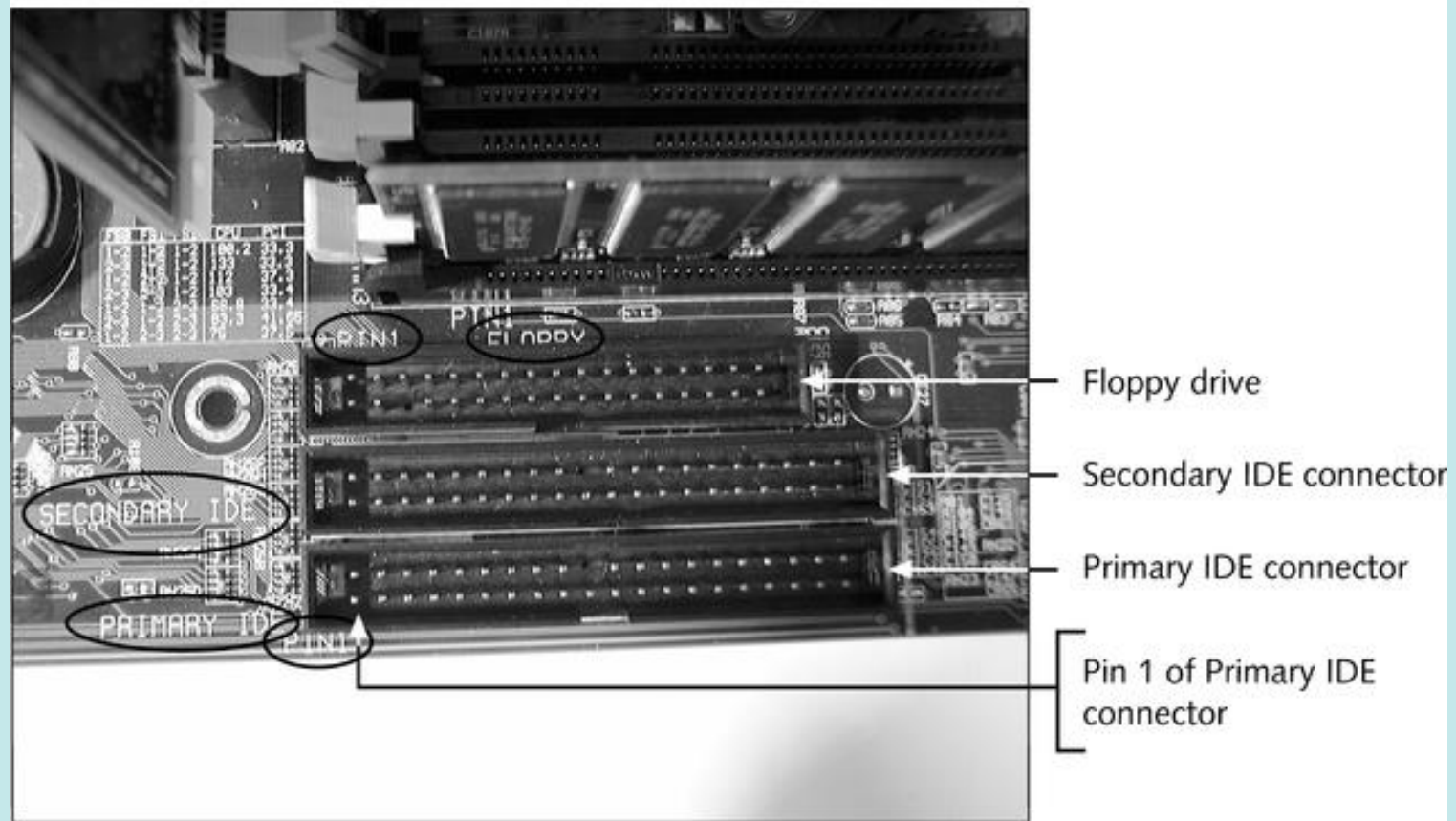
Figure 8-17 Secure the bay with the bay screw

# 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

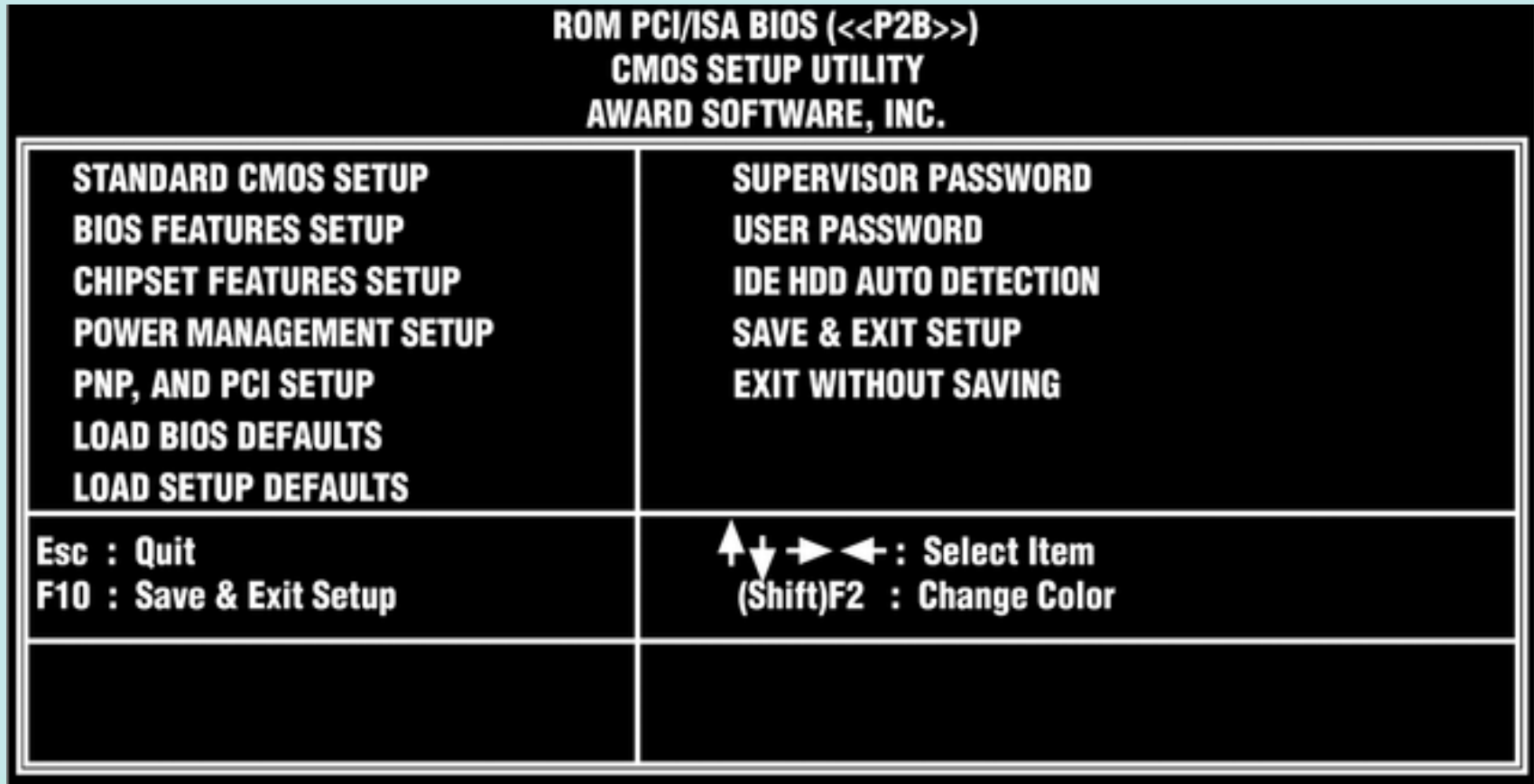


Figure 8-22 CMOS setup utility opening menu

# 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
		F1	: Help
		F5	: Old Values
		F6	: Load BIOS Defaults
		F7	: Load Setup Defaults
		↑ ↓ → ←	: Select Item
		PU/PD/+/-	: Modify
		(Shift)F2	: Color

Figure 8-24 CMOS setup for chip set features

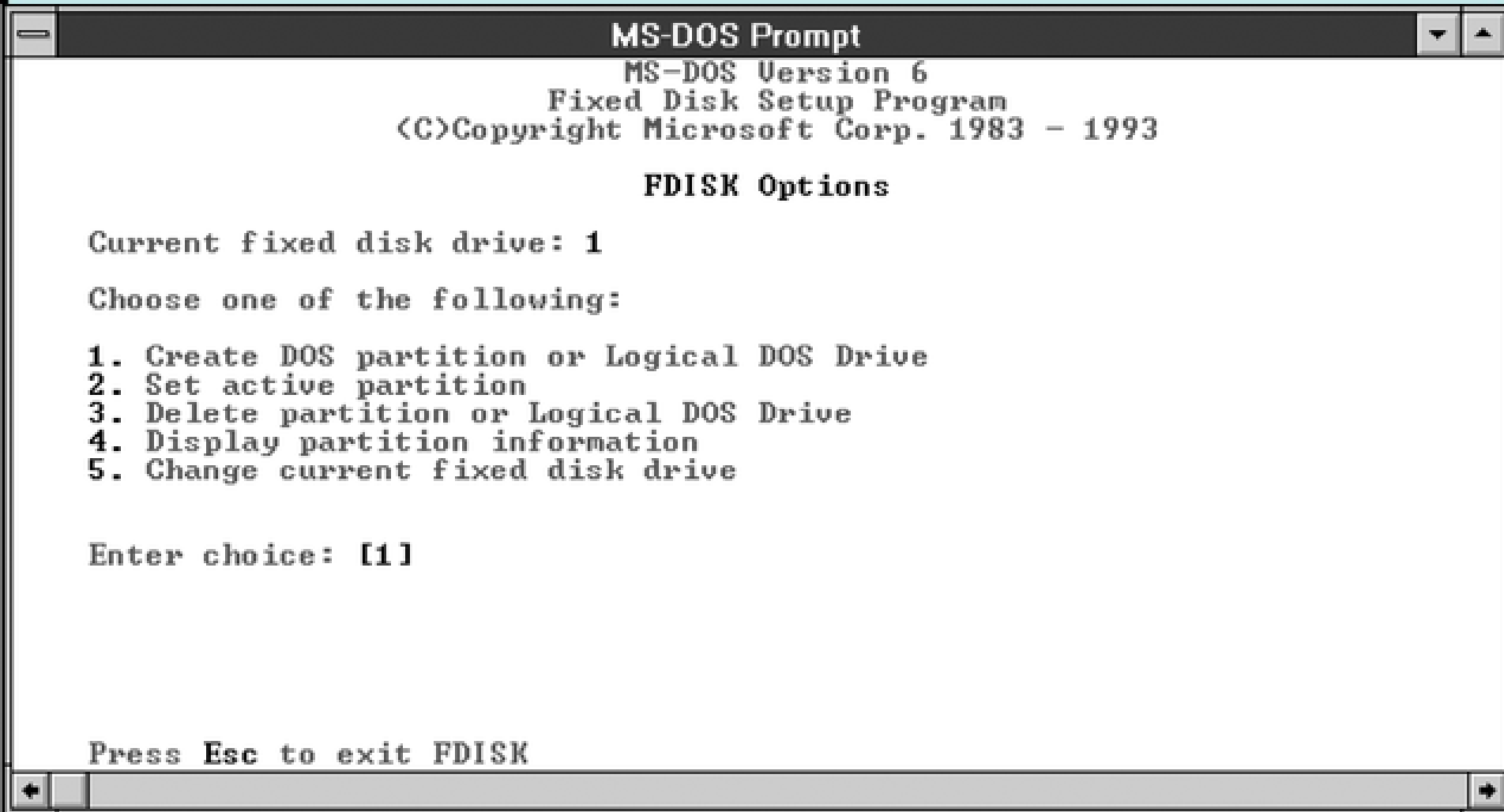
# Khai báo ổ đĩa cứng

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 FDISK utility. 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:

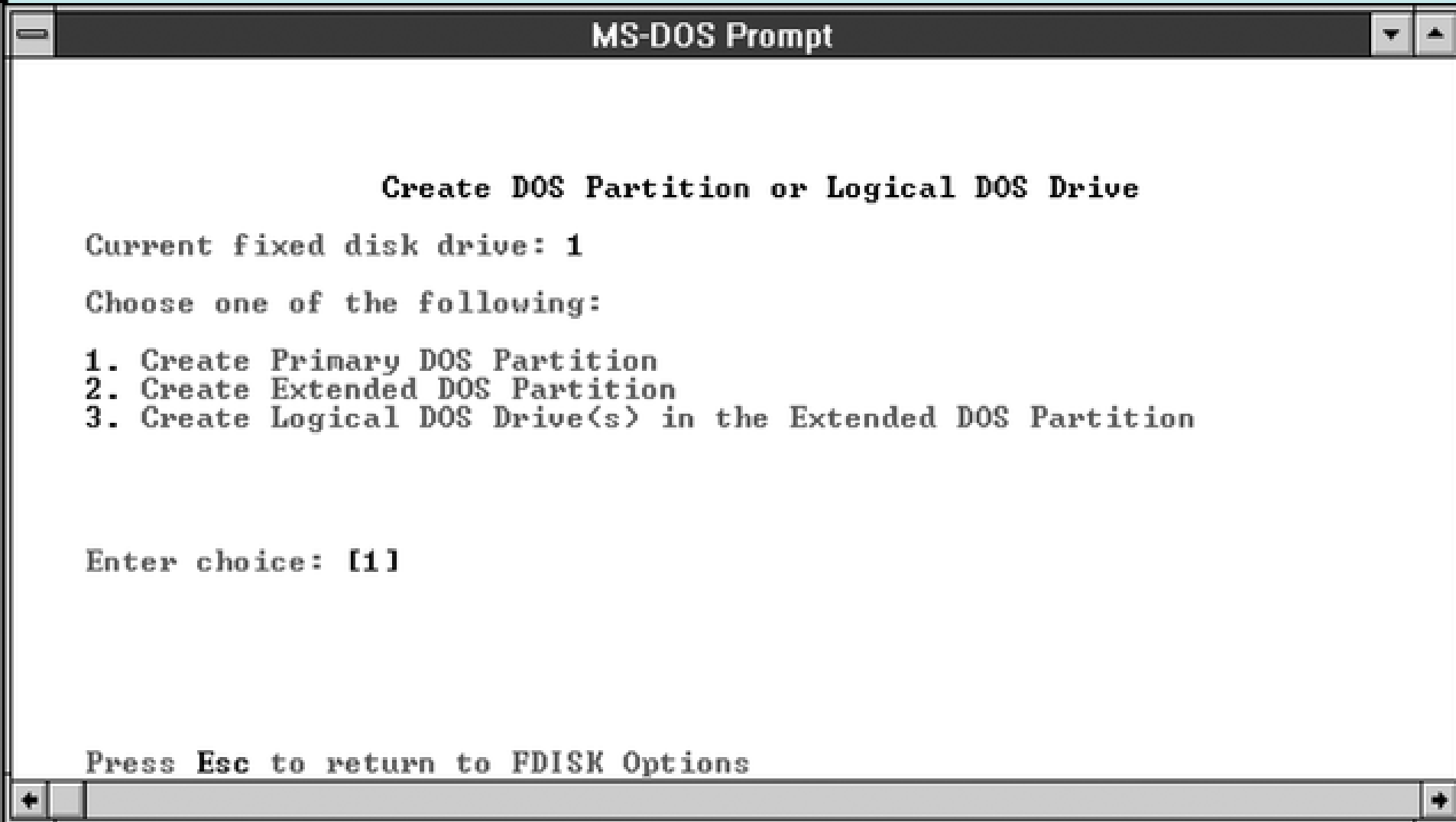
1. Create DOS partition or Logical DOS Drive
2. Set active partition
3. Delete partition or Logical DOS Drive
4. Display partition information
5. Change current fixed disk drive

Enter choice: [1]

Press Esc to exit FDISK
```

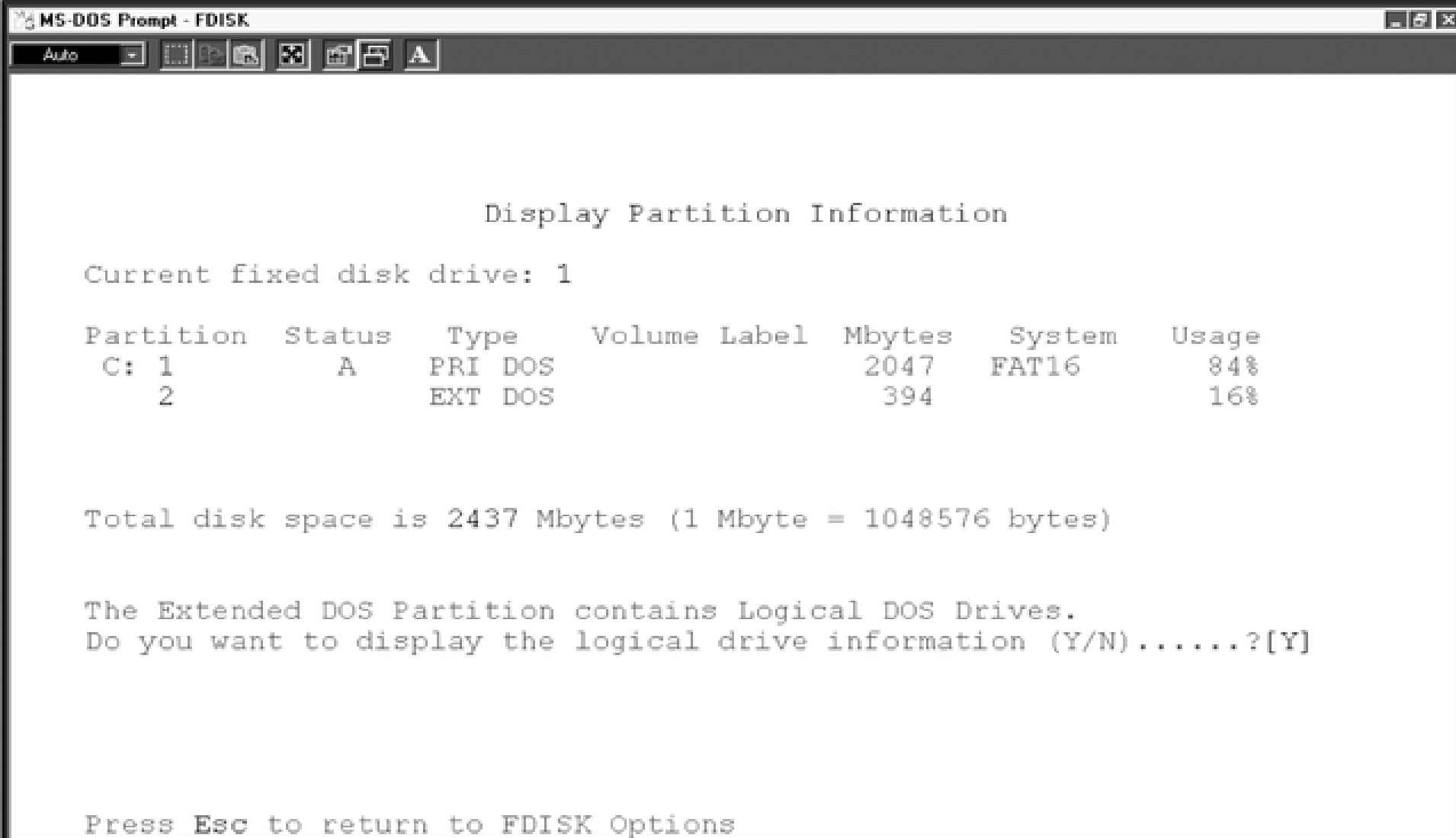
**Figure 8-26** Fixed disk setup program (FDISK) menu

# 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 display area shows 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

