



Quản lý xuất nhập

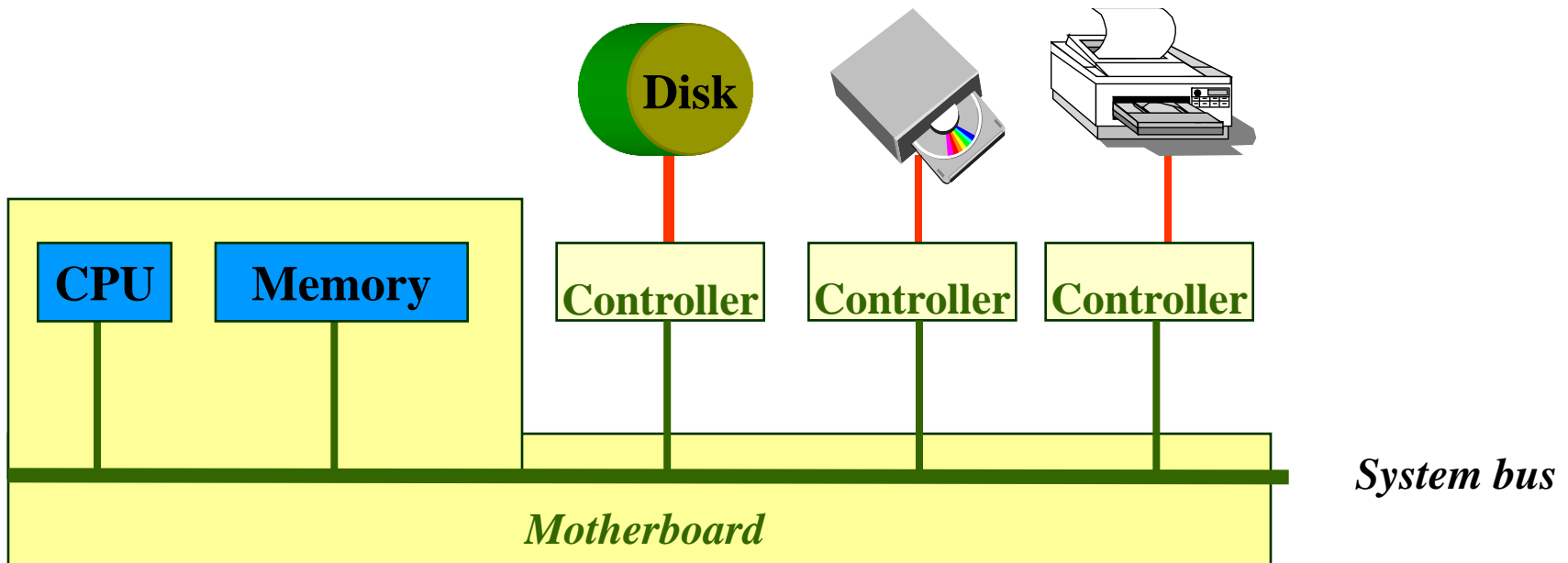
Thiết bị xuất nhập

- Xuất nhập theo khối (Block devices)
 - Thông tin chứa trong các khối kích thước cố định 512-32768 bytes.
 - Thao tác đọc / ghi thực hiện trên từng block
 - Ví dụ: HDD, FDD, CDROM, ...
- Xuất nhập theo ký tự (Character devices)
 - Thao tác đọc / ghi thực hiện trên từng ký tự
 - Ví dụ: máy in, bàn phím, chuột, ...

Tốc độ đọc / ghi của một số thiết bị điển hình

Device	Data rate
Keyboard	10 bytes/sec
Mouse	100 bytes/sec
56K modem	7 KB/sec
Telephone channel	8 KB/sec
Dual ISDN lines	16 KB/sec
Laser printer	100 KB/sec
Scanner	400 KB/sec
Classic Ethernet	1.25 MB/sec
USB (Universal Serial Bus)	1.5 MB/sec
Digital camcorder	4 MB/sec
IDE disk	5 MB/sec
40x CD-ROM	6 MB/sec
Fast Ethernet	12.5 MB/sec
ISA bus	16.7 MB/sec
EIDE (ATA-2) disk	16.7 MB/sec
FireWire (IEEE 1394)	50 MB/sec
XGA Monitor	60 MB/sec
SONET OC-12 network	78 MB/sec
SCSI Ultra 2 disk	80 MB/sec
Gigabit Ethernet	125 MB/sec
Ultrium tape	320 MB/sec
PCI bus	528 MB/sec
Sun Gigaplane XB backplane	20 GB/sec

Bộ điều khiển thiết bị

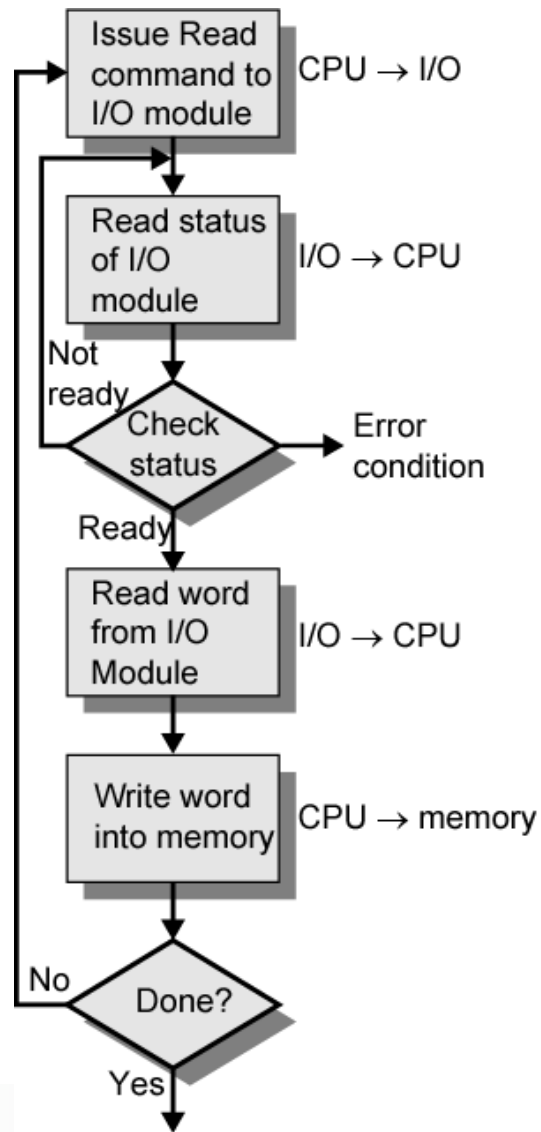


- Mỗi thiết bị xuất nhập điều có bộ điều khiển thiết bị riêng

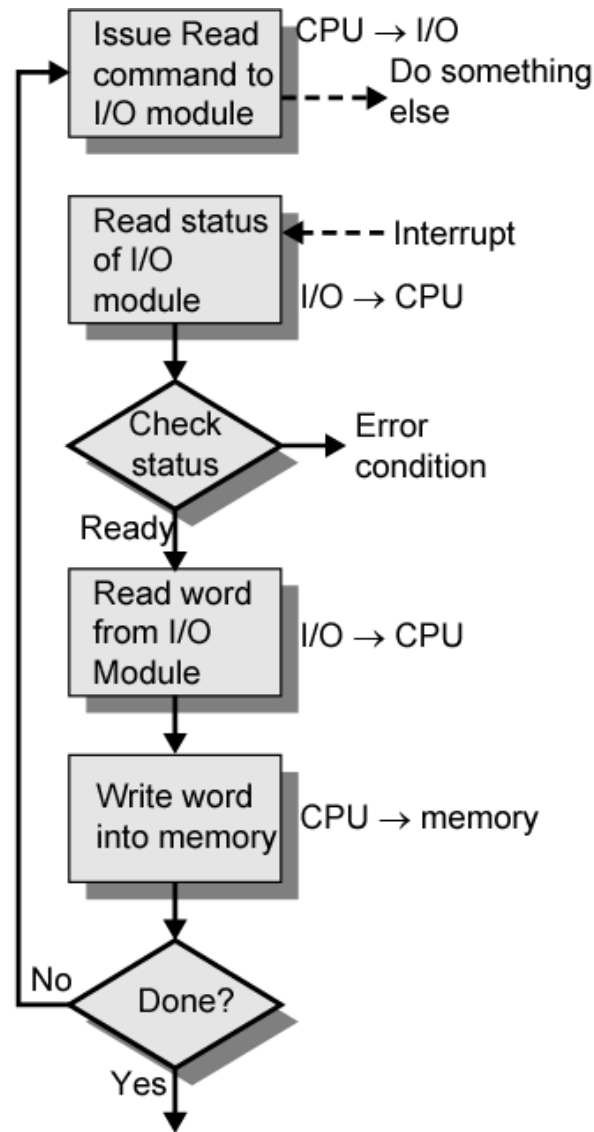
Các cơ chế xuất nhập

- Xuất nhập theo chương trình
- Xuất nhập theo cơ chế ngắt
- Truy xuất bộ nhớ trực tiếp (DMA)

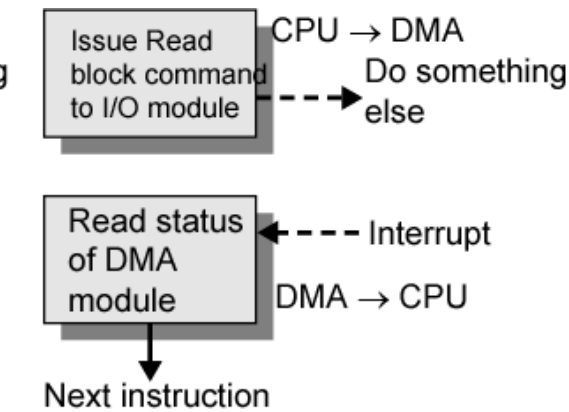
Các cơ chế xuất nhập



(a) Programmed I/O

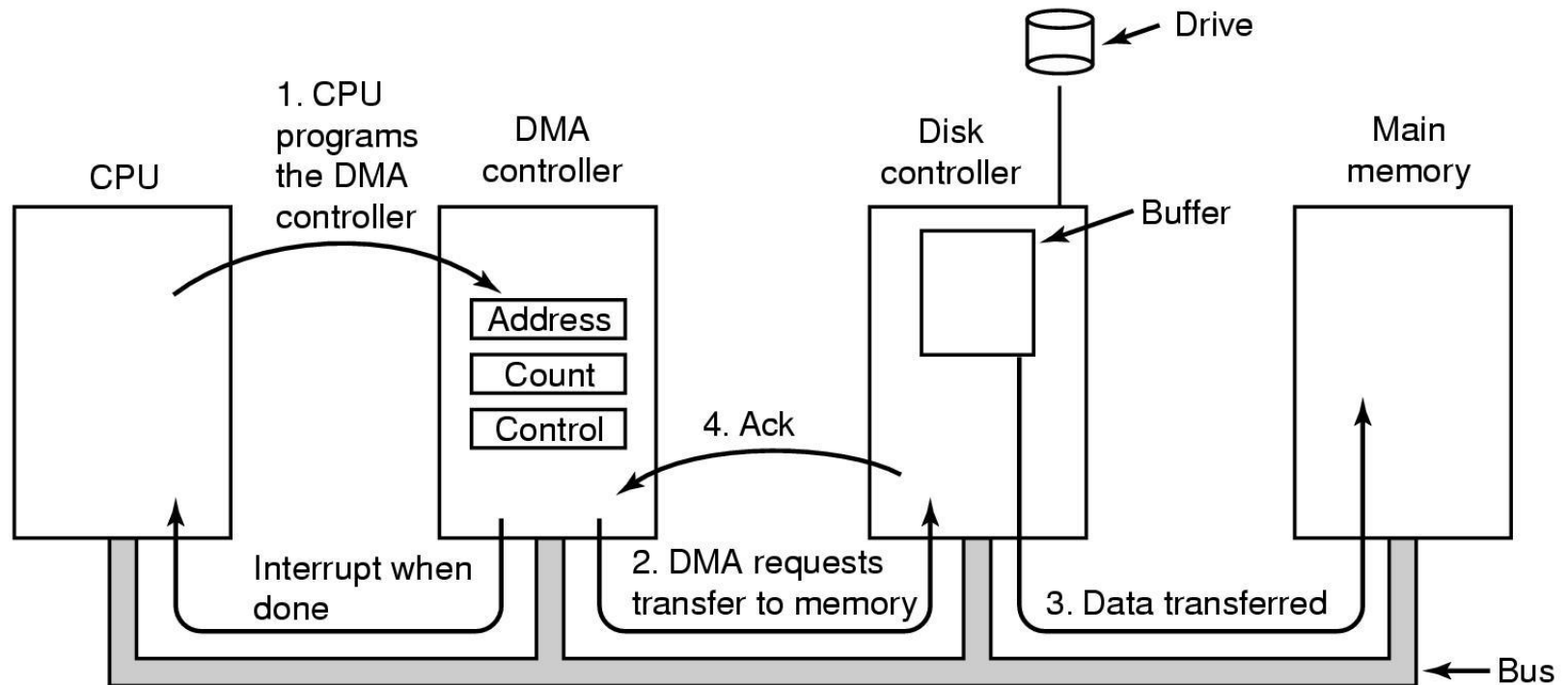


(b) Interrupt-driven I/O

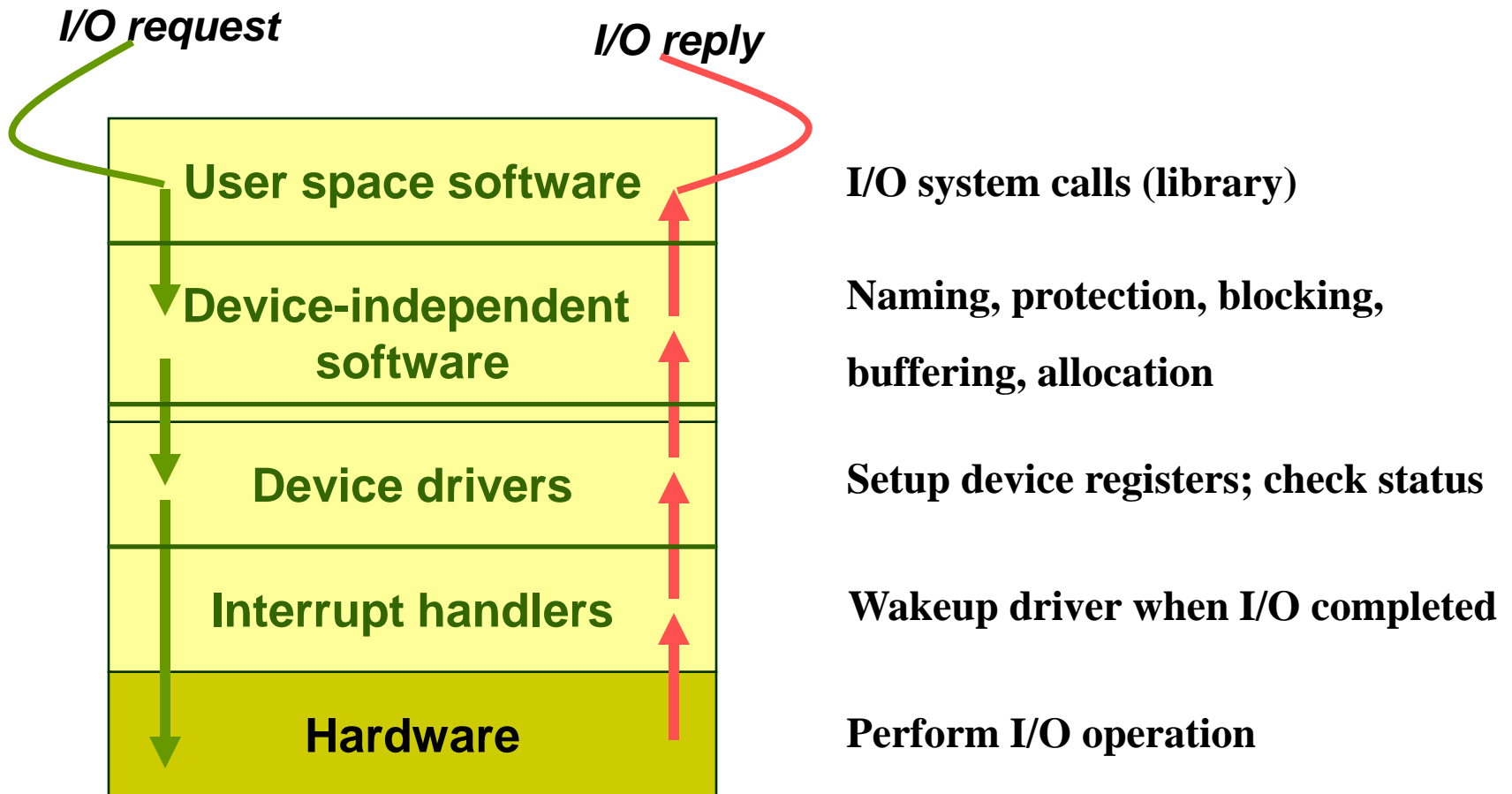


(c) Direct memory access

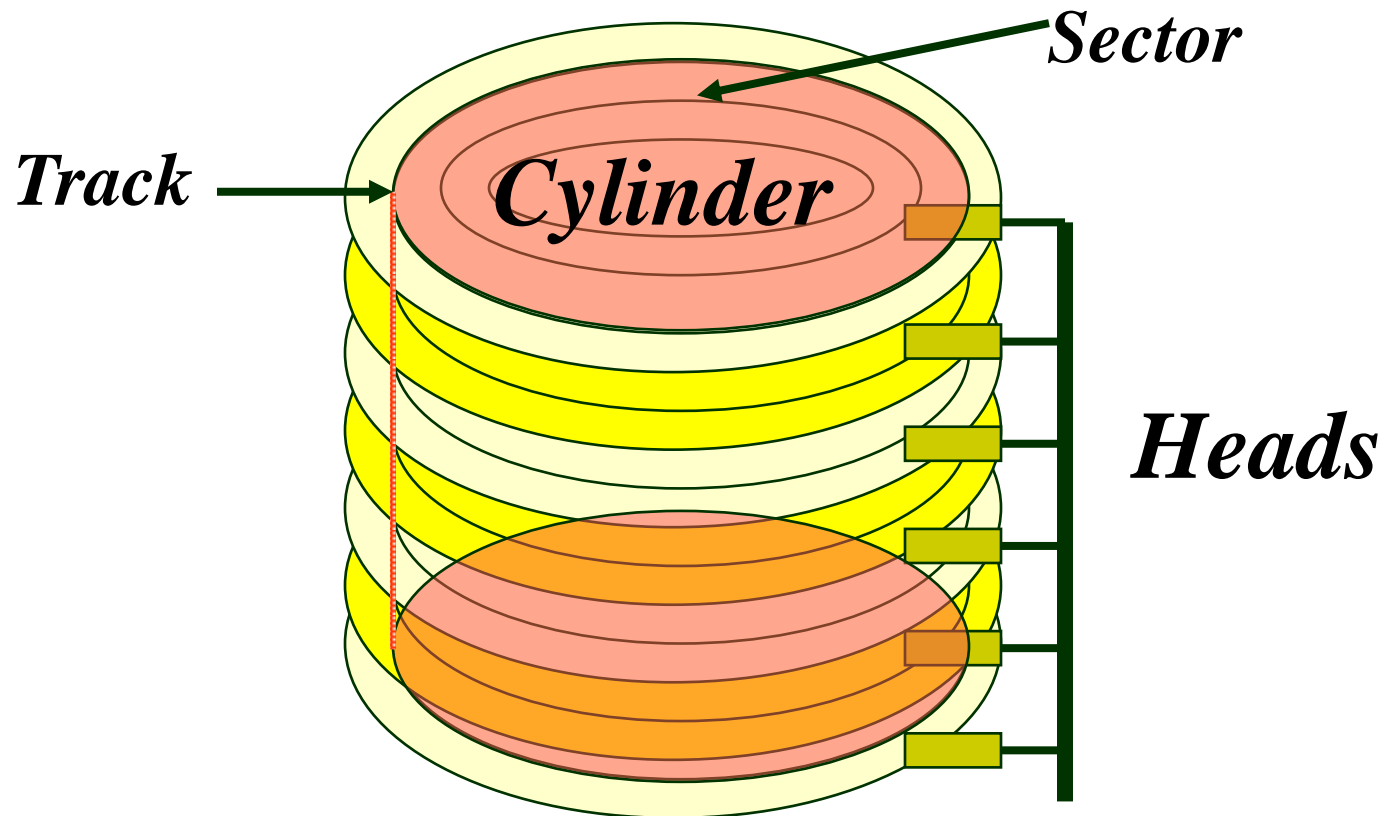
Direct Memory Access (DMA)



Phần mềm giao tiếp I/O



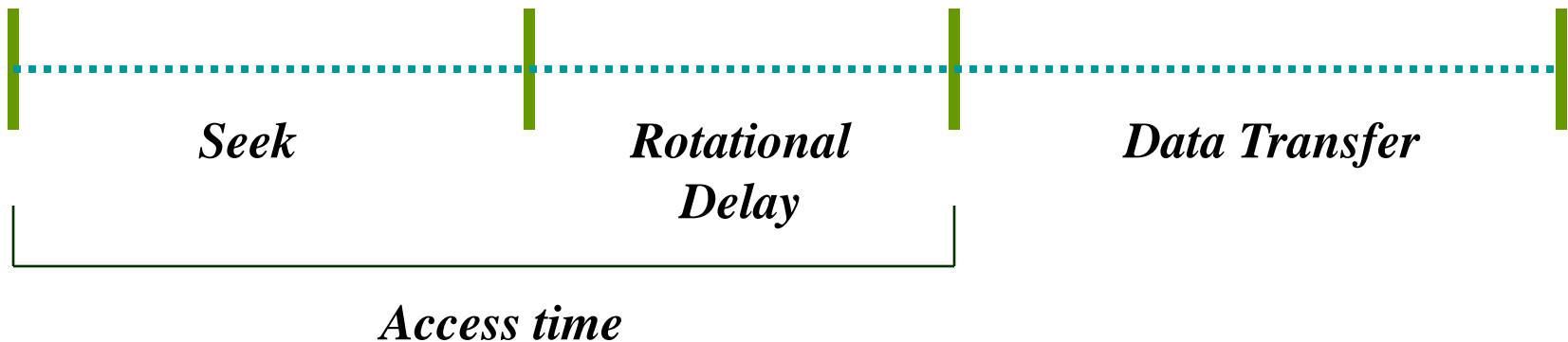
Đĩa cứng



Tham số đĩa cứng

Parameter	IBM 360-KB floppy disk	WD 18300 hard disk
Number of cylinders	40	10601
Tracks per cylinder	2	12
Sectors per track	9	281 (avg)
Sectors per disk	720	35742000
Bytes per sector	512	512
Disk capacity	360 KB	18.3 GB
Seek time (adjacent cylinders)	6 msec	0.8 msec
Seek time (average case)	77 msec	6.9 msec
Rotation time	200 msec	8.33 msec
Motor stop/start time	250 msec	20 sec
Time to transfer 1 sector	22 msec	17 μ sec

Các tham số hiệu suất đĩa



- Seek time: Thời gian tìm track
- Rotational delay (rotational latency): thời gian tìm sector

Công thức tính hiệu suất đĩa

- Seek time (T_s) = $m * n + s$
trong đó: m = hệ số đặc trưng của đĩa
 n = số track đi qua
 s = thời gian khởi động đầu từ
- Rotational delay (T_r) = $1 / (2 * r)$
trong đó, r là tốc độ quay (vòng /s)
- Transfer time (T_t) = $b / (r * N)$
trong đó b = số byte dữ liệu cần chuyển
 N = số byte trên 1 track
- Average access time (T_a) = $T_s + T_r + T_t$

Ví dụ

- Đọc 1 file có 256 sectors (8 tracks) từ một ổ đĩa với các thông số như sau:
 - Seek time = 20 msec
 - Transfer rate = 1 MB/s
 - Số bytes trên 1 sector = 512
 - Số sector trên 1 track = 32
 - Tổ độ quay đĩa 3600 rpm
- Xét hai trường hợp:
 - Lưu trữ liên tục
 - Lưu trữ ngẫu nhiên

TH1: Lưu trữ liên tục

- $T_{\text{track đầu tiên}} = \text{Seek time} + \text{Delay} + \text{Transfer time (1 track)}$
 $= 20 \text{ ms} + 8.3 \text{ ms} + 16.7 \text{ ms} = 45 \text{ ms}$
- 7 tracks còn lại có seek time = 0
- $T_{\text{tổng cộng}} = T_{\text{track đầu tiên}} + T_{\text{7 track còn lại}}$
 $= 45 \text{ ms} + 7 * (8.3 + 16.7) \text{ ms} = 220 \text{ ms}$

TH2: lưu trữ ngẫu nhiên

- $T_{\text{sector}} = \text{seek} + \text{delay} + \text{data transfer (1 sector)}$

$$= 20 \text{ ms} + 8.3 \text{ ms} + 0.5 \text{ ms} = 28.8 \text{ ms}$$

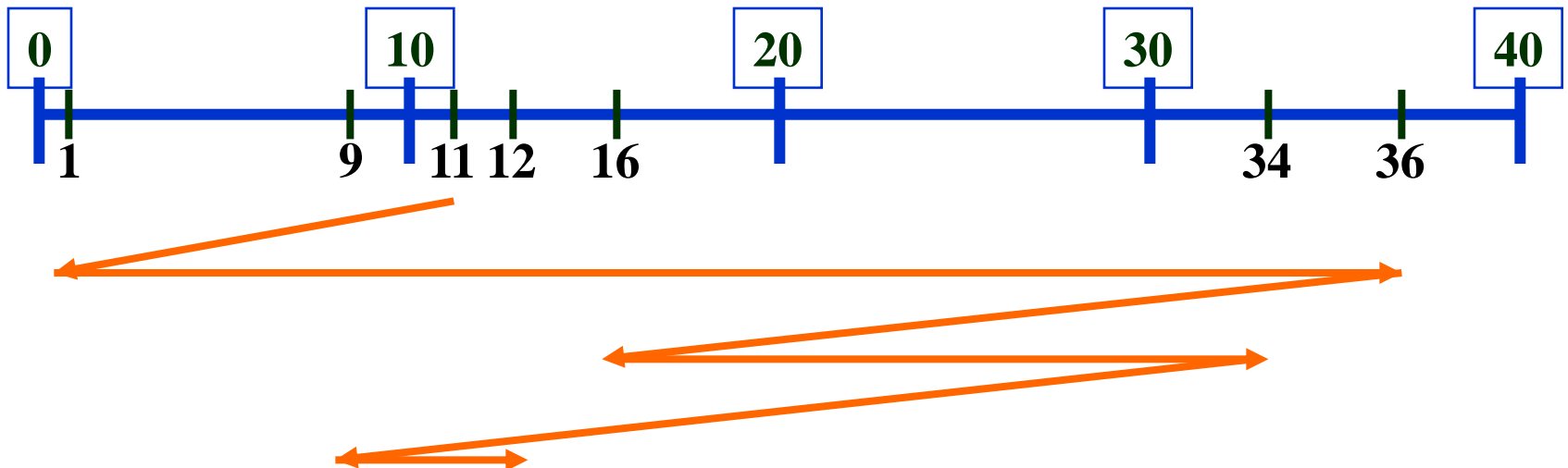
- $T_{\text{Tổng cộng}} = 256 * 28.8 = 7.37 \text{ seconds}$

Thuật toán định thời đĩa

- Xác định thứ tự di chuyển giữa các track trên đĩa một cách tối ưu
- Các thuật toán điển hình:
 - FIFO
 - SSF (Shortest seek first)
 - SCAN (Elevator algorithm)
 - C-SCAN (One-way elevator)
 - ...

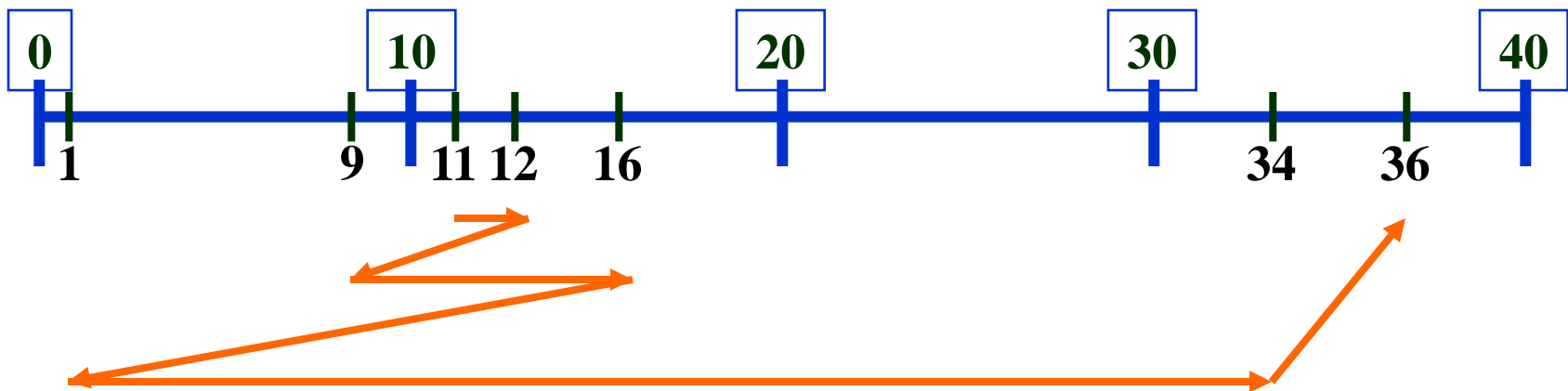
First in, First out (FIFO)

- Di chuyển theo thứ tự truy xuất, mỗi lần nhận 1 thao tác riêng lẻ
- Ví dụ: truy xuất 1, 36, 16, 34, 9, 12 và vị trí hiện tại ở Cylinder 11 (Di chuyển trung bình = 18.5 cylinders)



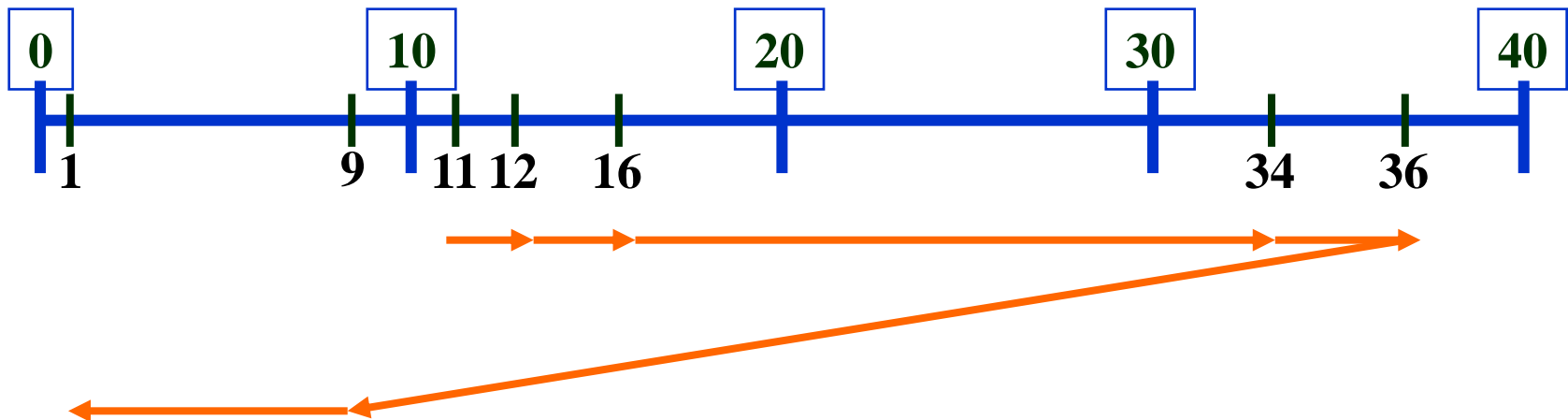
Shortest Seek First (SSF)

- Truy xuất nào có di chuyển ít nhất thì thực hiện trước
- Ví dụ: 1, 36, 16, 34, 9, 12 và vị trí hiện tại ở Cylinder 11 : Di chuyển trung bình = 10.2 cylinders



SCAN (Elevator Algorithm)

- Đầu đọc di chuyển theo 1 chiều, sau khi đọc xong mới quay lại
- Ví dụ: truy xuất 1, 36, 16, 34, 9, 12 và vị trí hiện tại ở Cylinder 11 (Di chuyển trung bình = cylinders)



C-SCAN (One-way Elevator)

- Giống SCAN nhưng chỉ đi theo 1 hướng
- Khi đến cylinder cuối cùng, đầu đọc quay về vị trí xuất phát

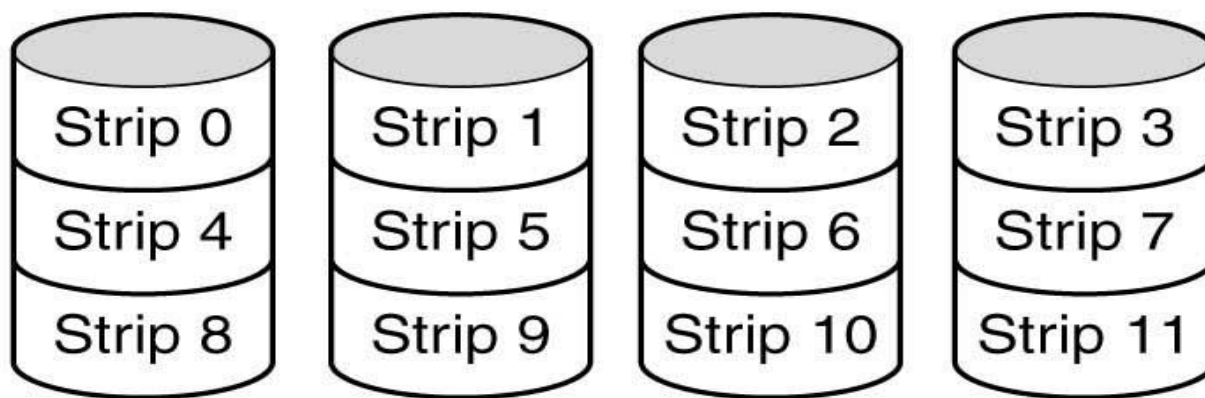


RAID (Redundant Array of Inexpensive Disks)

- Cung cấp khả năng chịu lỗi
- Tăng hiệu năng
- Nhiều mức RAID khác nhau

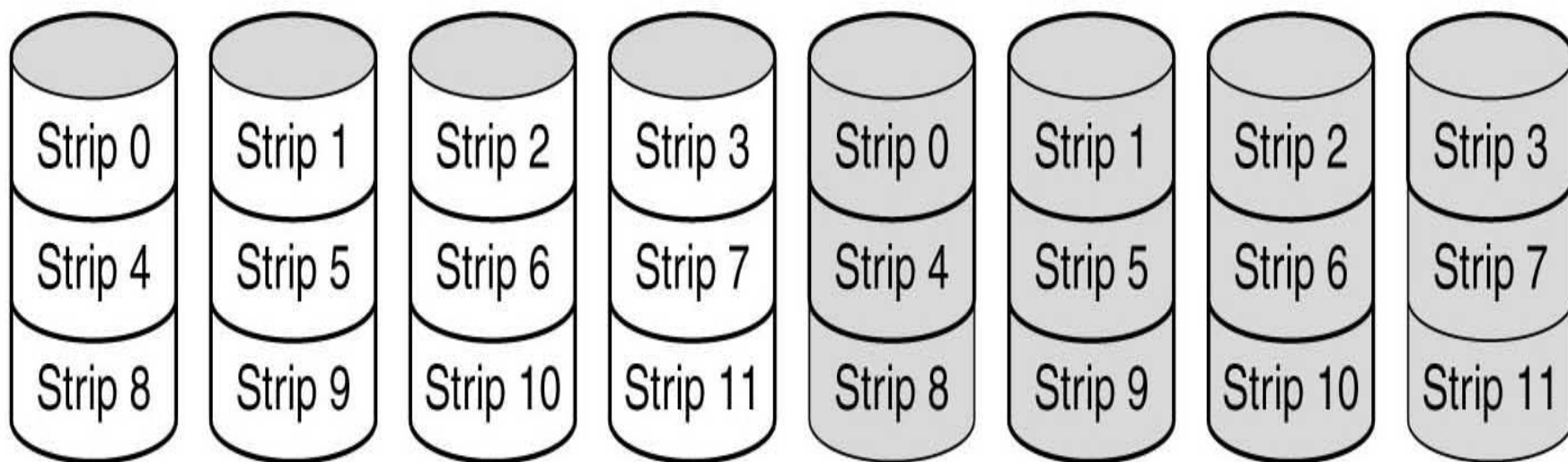
RAID Level 0

- File được ghi phân tán trên nhiều đĩa
- Cho phép nhiều thao tác đọc và ghi đồng thời



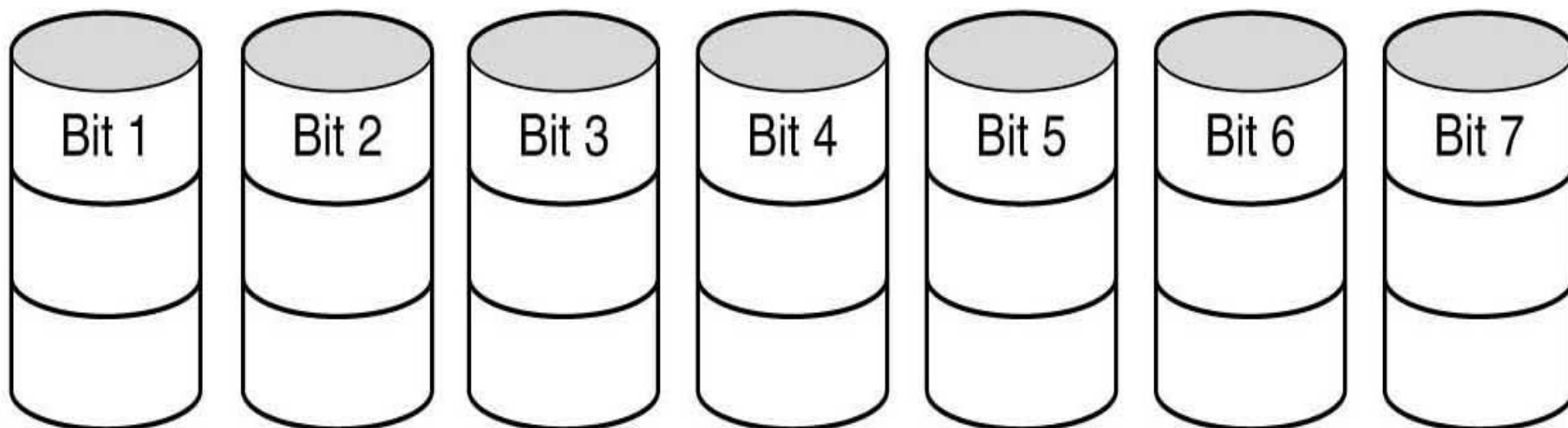
RAID 1 (Mirroring)

- Dữ liệu được ghi nhân đôi lên 2 đĩa khác nhau



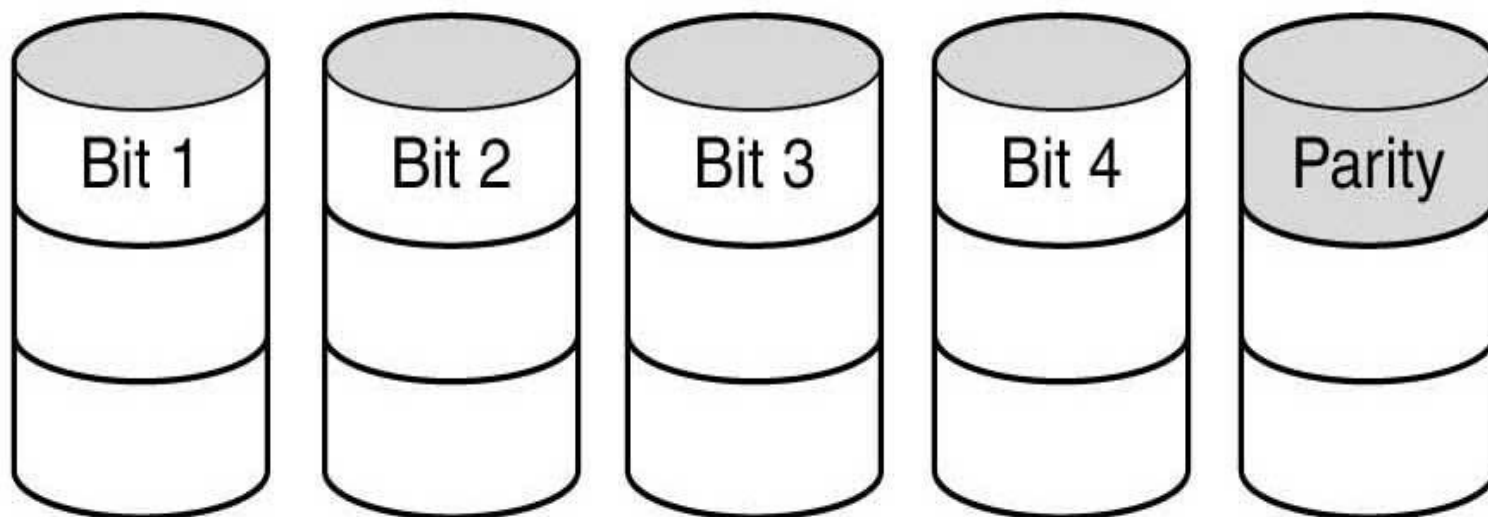
RAID 2

- File được ghi phân tán trên nhiều đĩa theo từng bit, có dùng mã sửa sai (Hamming)



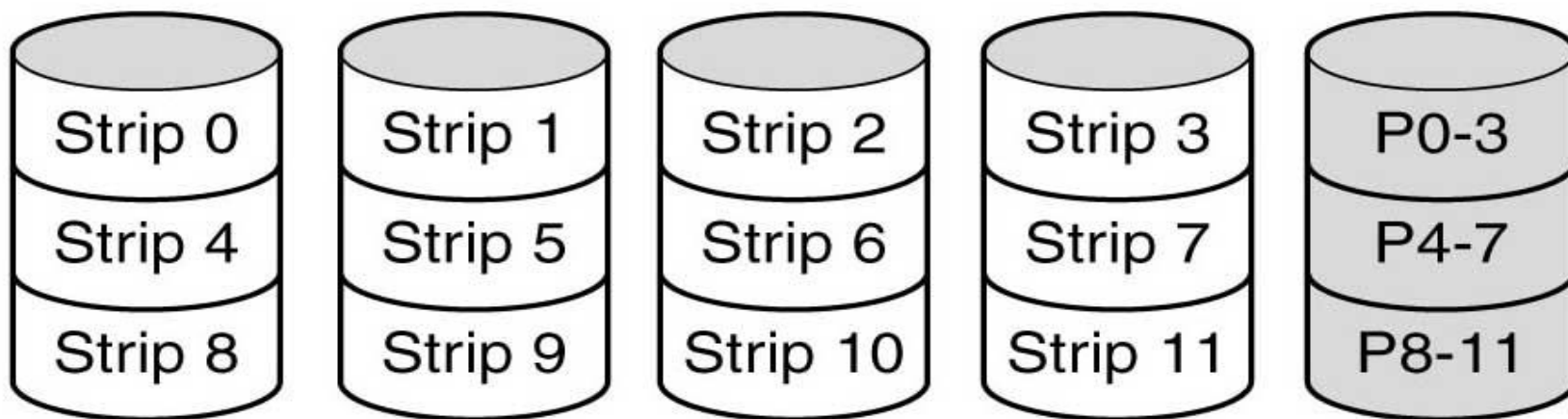
RAID 3

- Như RAID 2, dùng riêng một đĩa chứa parity



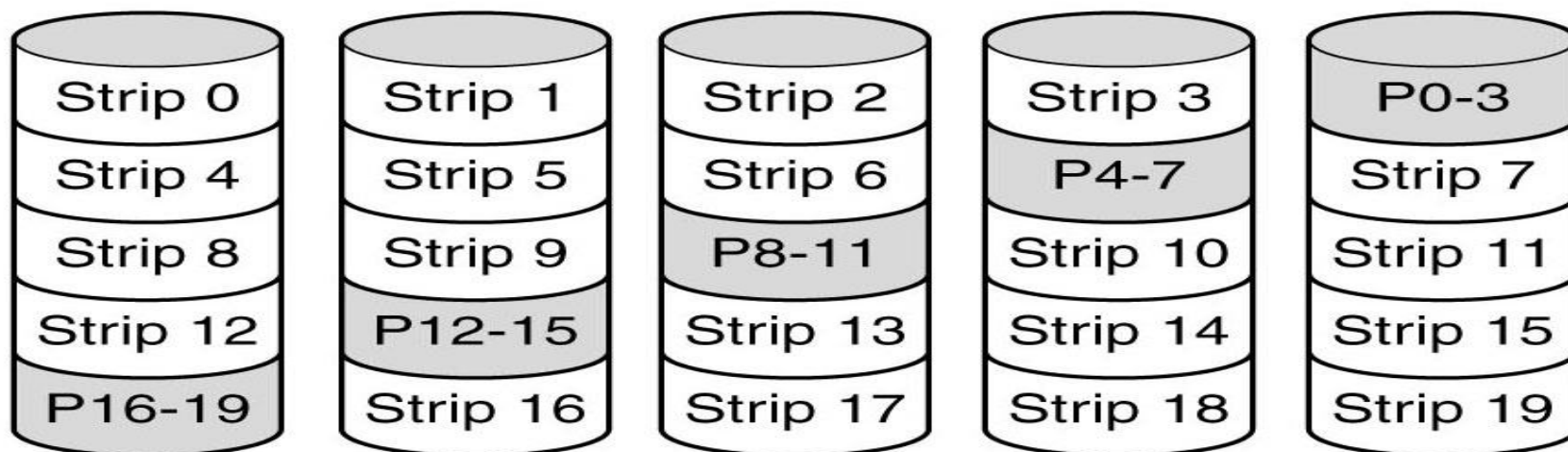
RAID 4

- Tương tự RAID 0 nhưng có dùng một đĩa riêng làm parity



RAID 5

- Giống như RAID 4 nhưng parity phân tán trên nhiều đĩa



Bài tập 0

- Chuỗi truy xuất đĩa: 10, 22, 20, 2, 40, 6, 38. Biết vị trí hiện hành ở cylinder 20. Thời gian di chuyển qua một cylinder là 6ms. Xác định Seek time bình quân ứng với các thuật toán:
 - FIFO
 - SSF (Shortest seek first)
 - SCAN (Elevator algorithm)
 - C-SCAN (One-way elevator)

Bài tập 1

- Xét một hệ thống đĩa cứng với các thông số:
 - Seek time = 5ms
 - Rotational delay = 4ms
 - Transfer speed = 8MB/s
 - Average file size = 8 KB
- Tính thời gian trung bình của thao tác đọc file từ đĩa cứng vào bộ nhớ sau đó ghi lại vào đĩa cứng ở vị trí khác

Bài tập 2

- Một đĩa cứng có 40 cylinder, seek time là 6ms khi di chuyển giữa 2 cylinder kế cận. Tốc độ chuyển là 25ms/sector. Kích thước file trung bình 100 sector. Rotational delay = 100 ms. Tính thời gian đọc file trong 2 trường hợp:
 - Đĩa bị phân mảnh: hai sector liên nhau cách nhau trung bình 13 cylinder
 - Đĩa không phân mảnh: hai sector liên nhau cách nhau trung bình 2 cylinder

KHông phân mảnh

- Thời gian đọc 1 sector+

Seek time + Delay + Transfer

$$= 6 \text{ ms} + 100 \text{ ms} + 25 \text{ ms} = 131 \text{ ms}$$

- Thời gian đọc cả tập tin:

$$100 * \text{thời gian đọc 1 sector} = 13100 \text{ ms}$$

Có phân mảnh

- Thời gian đọc 1 sector:
Seek time + Delay + Transfer
 $= 6 * 12 + 100 + 25 = 197$
- Thời gian đọc cả tập tin:
Thời gian đọc 1 sector * 100
 $= 197 * 100 = 19700 \text{ ms}$