

Chương 7

CÀI ĐẶT HỆ THỐNG

**FILE (File System
Implementation)**

Nội Dung Chương 7

- I. Cấu trúc bảng thư mục
- II. Phân phối vùng nhớ cho các tập tin
- III. Quản lý vùng nhớ trống
- IV. FAT16
- V. Bài tập

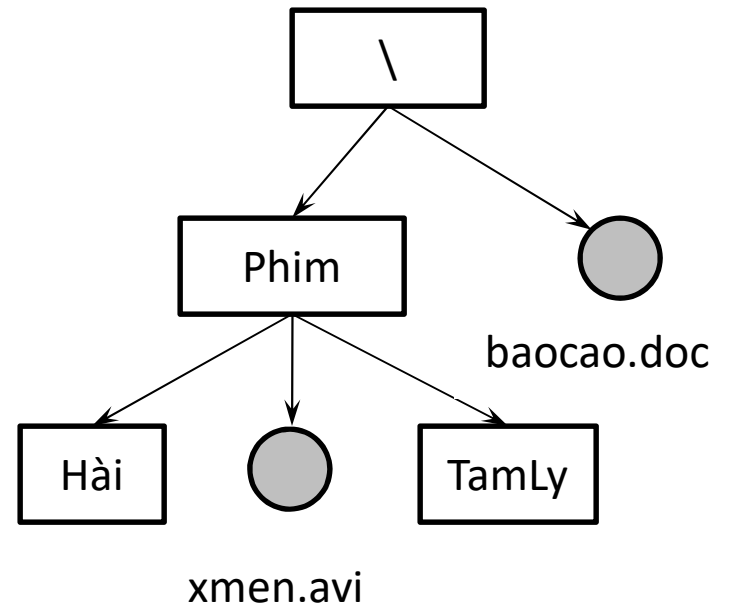
I. Cấu trúc bảng thư mục

1) Ví dụ:

Thư mục Phim gồm 2 thư mục con và 1 file

→ Làm thế nào để lưu trên đĩa thông tin này?

Giải quyết:



- Có thể xem một thư mục Phim như là một *file đặc biệt*.
- Dữ liệu của tập tin này là các record tương ứng với *các file và thư mục con* của thư mục Phim.

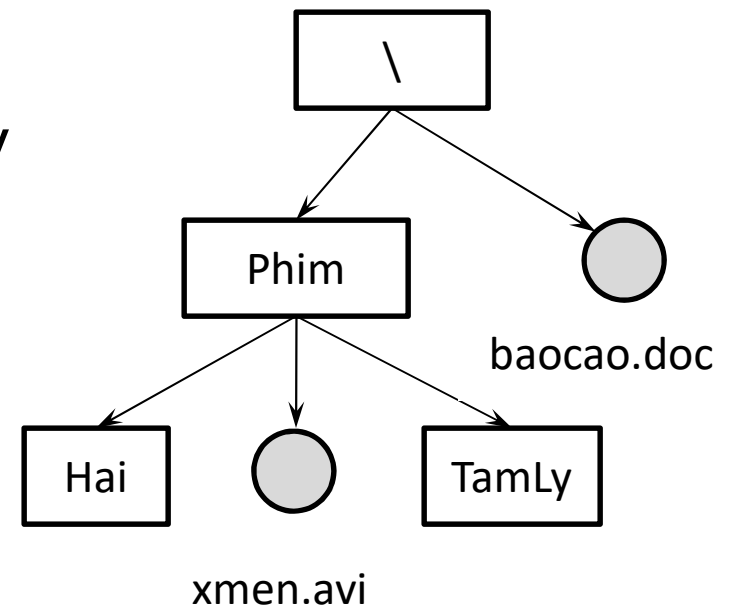
Nội dung dữ liệu của "file" Phim

		Tên file	Mở rộng	Thuộc tính	Kích thước	Vị trí file
entry	{	Hai		D		85
		TamLy		D		90
		xmen	avi	R	3.501	55

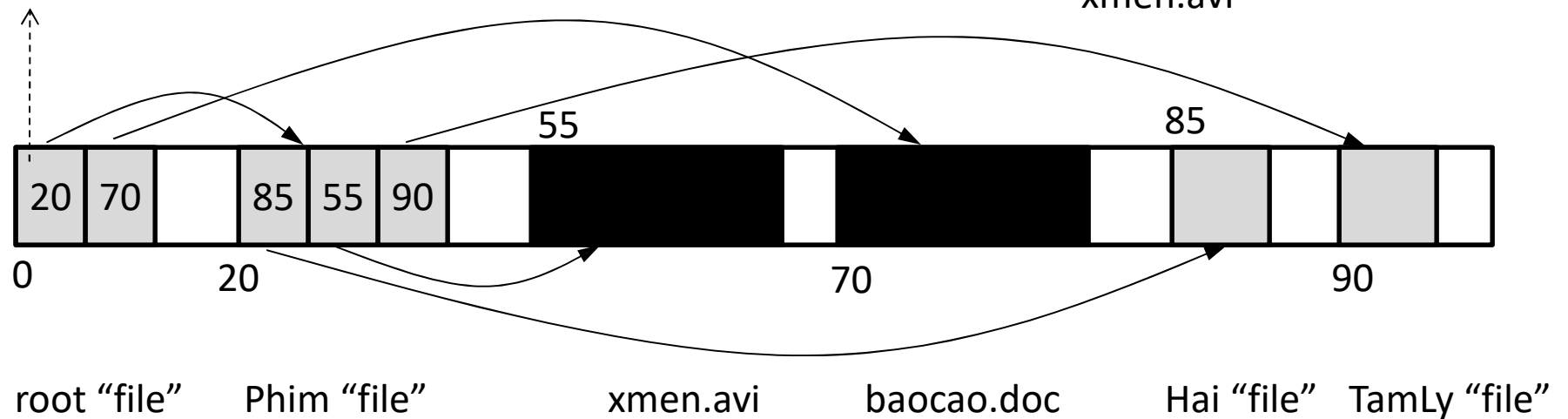
2) Hình ảnh một hệ thống file trên đĩa

Một file gồm 2 phần

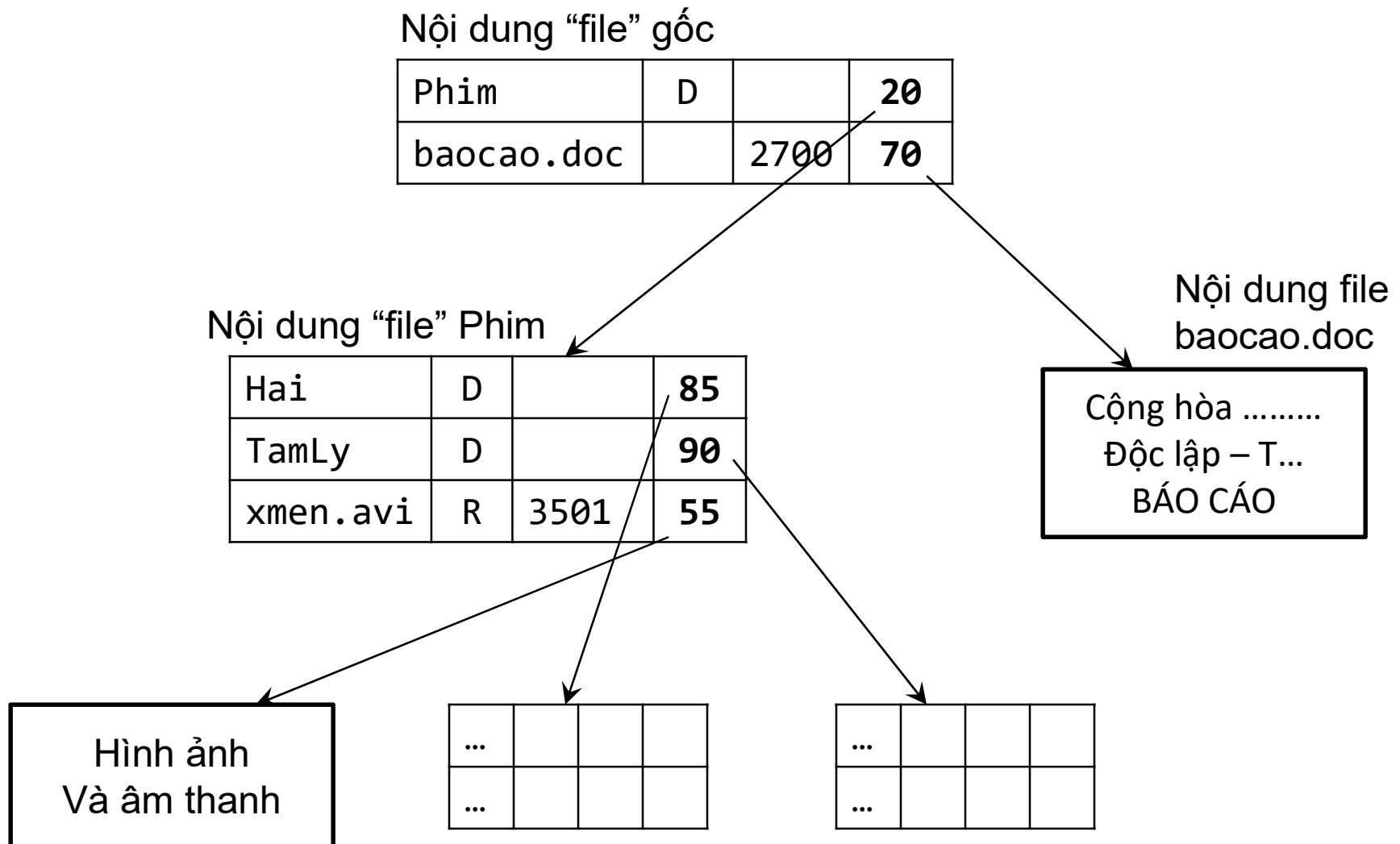
- Phần thuộc tính: nằm trong entry tương ứng của thư mục cha
- Phần nội dung: độc lập trên đĩa



Vị trí của file



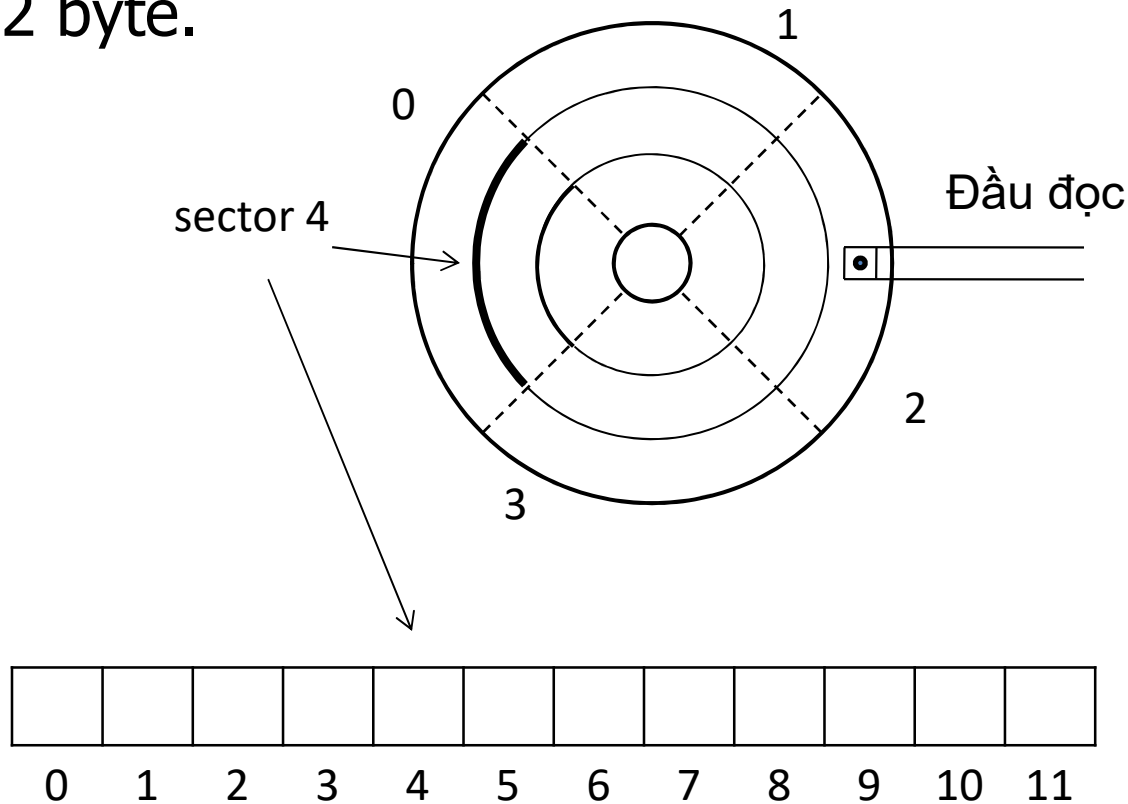
Cây thư mục dưới nội dung của các file và "file" thư mục



II. Cấp phát vùng nhớ cho tập tin

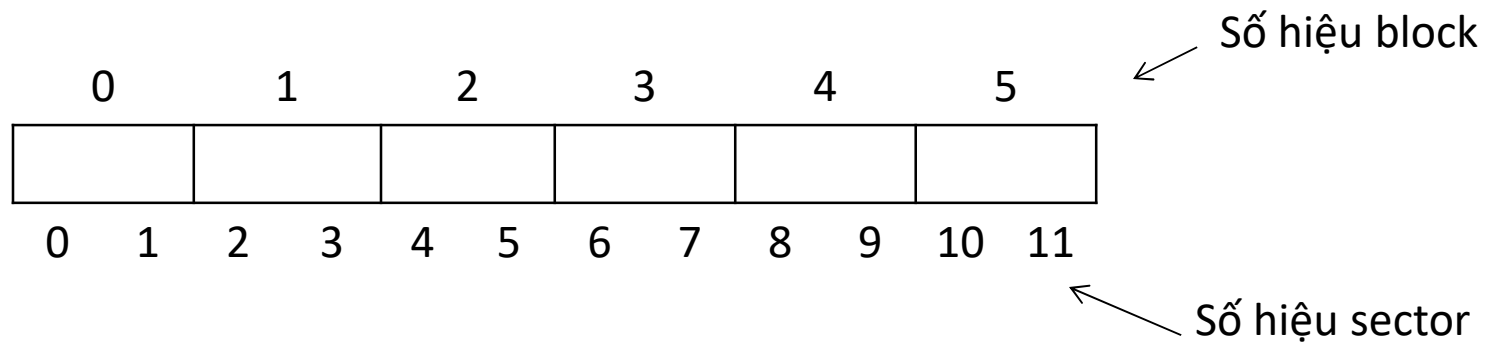
1) Sector đĩa:

Đĩa được hình thành nên từ các sector có kích thước là 512 byte.

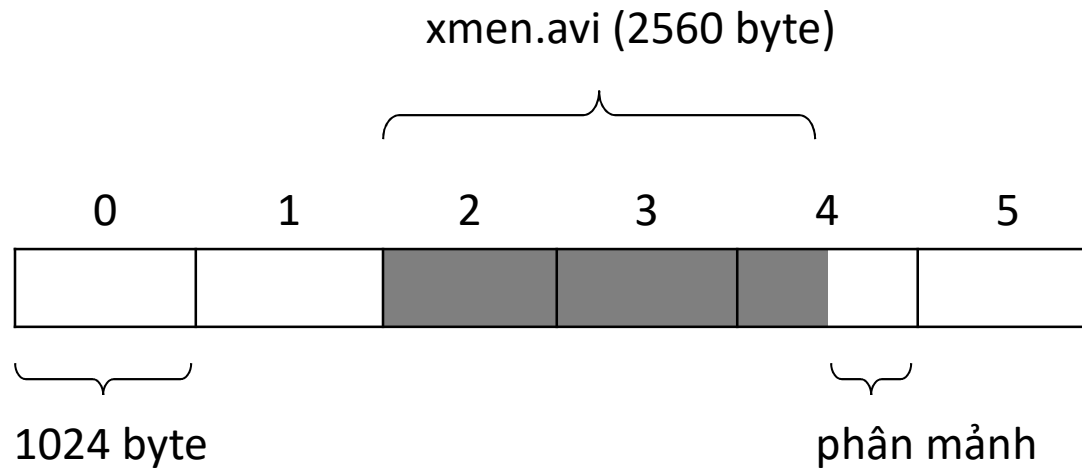


2) Block dữ liệu (cluster):

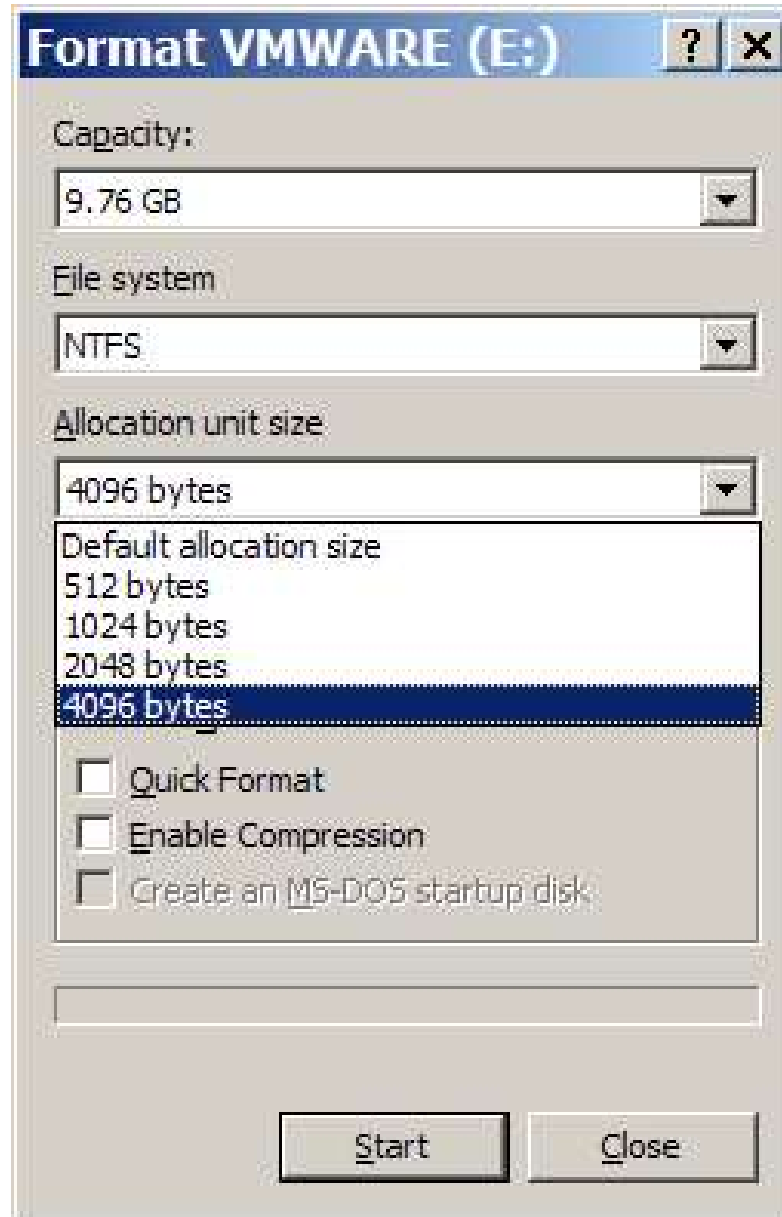
Một block có thể là 1 hay 2, 4, 8 sector liên tiếp (512 bytes, 1024, 2048, 4096, ...)



- Block là đơn vị lưu trữ, mỗi thao tác đọc ghi dữ liệu của file: thực hiện trên một block.



- Nếu kích thước block lớn ?
→ tình trạng phân mảnh nội → hao phí thiết bị lưu trữ →
cần chọn kích thước block hợp lý

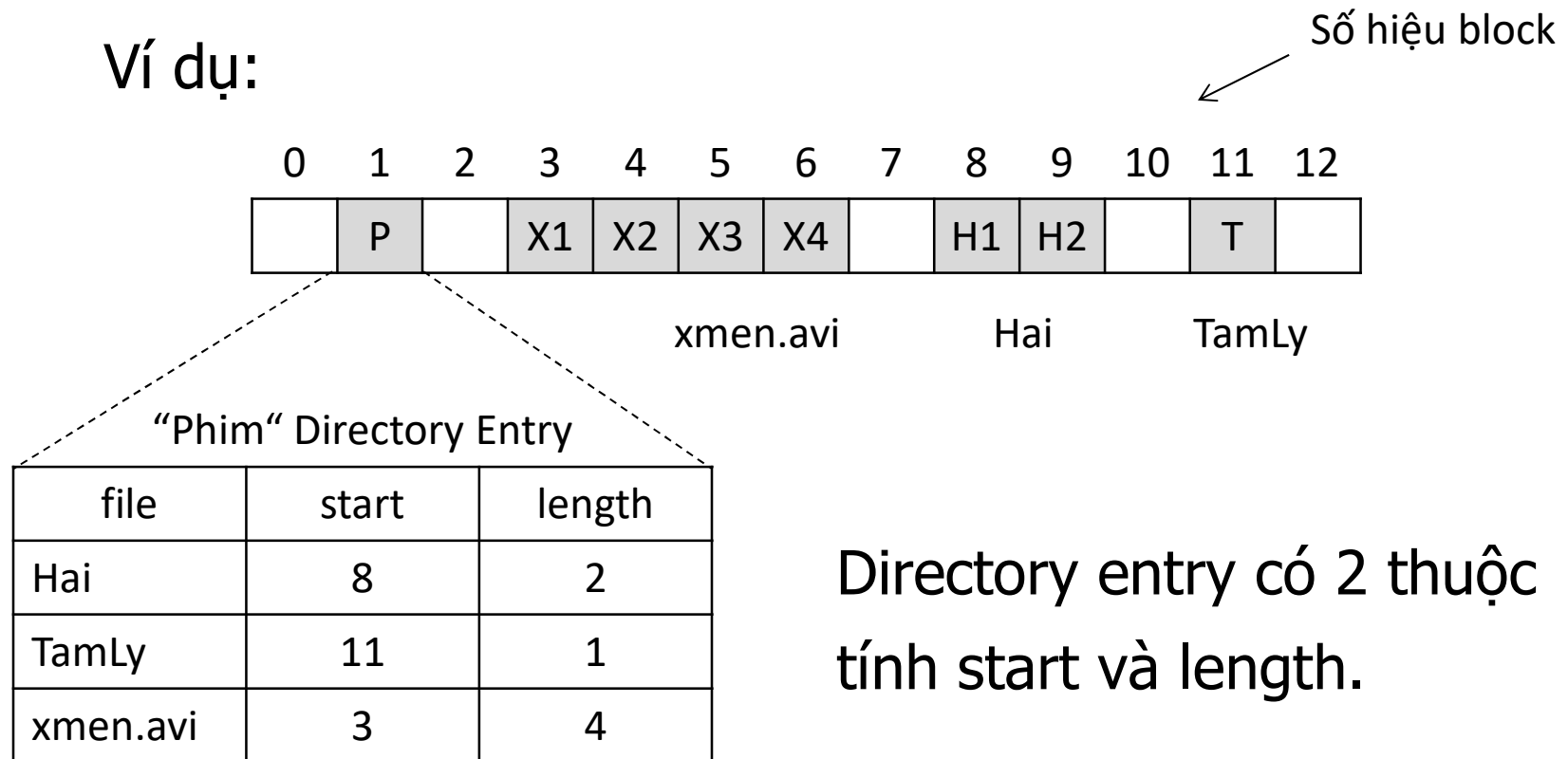


← Kích thước Block

3) Cấp phát đĩa liên tục:

Nội dung dữ liệu của 1 tập tin được ghi trên các block liên tục trên đĩa.

Ví dụ:



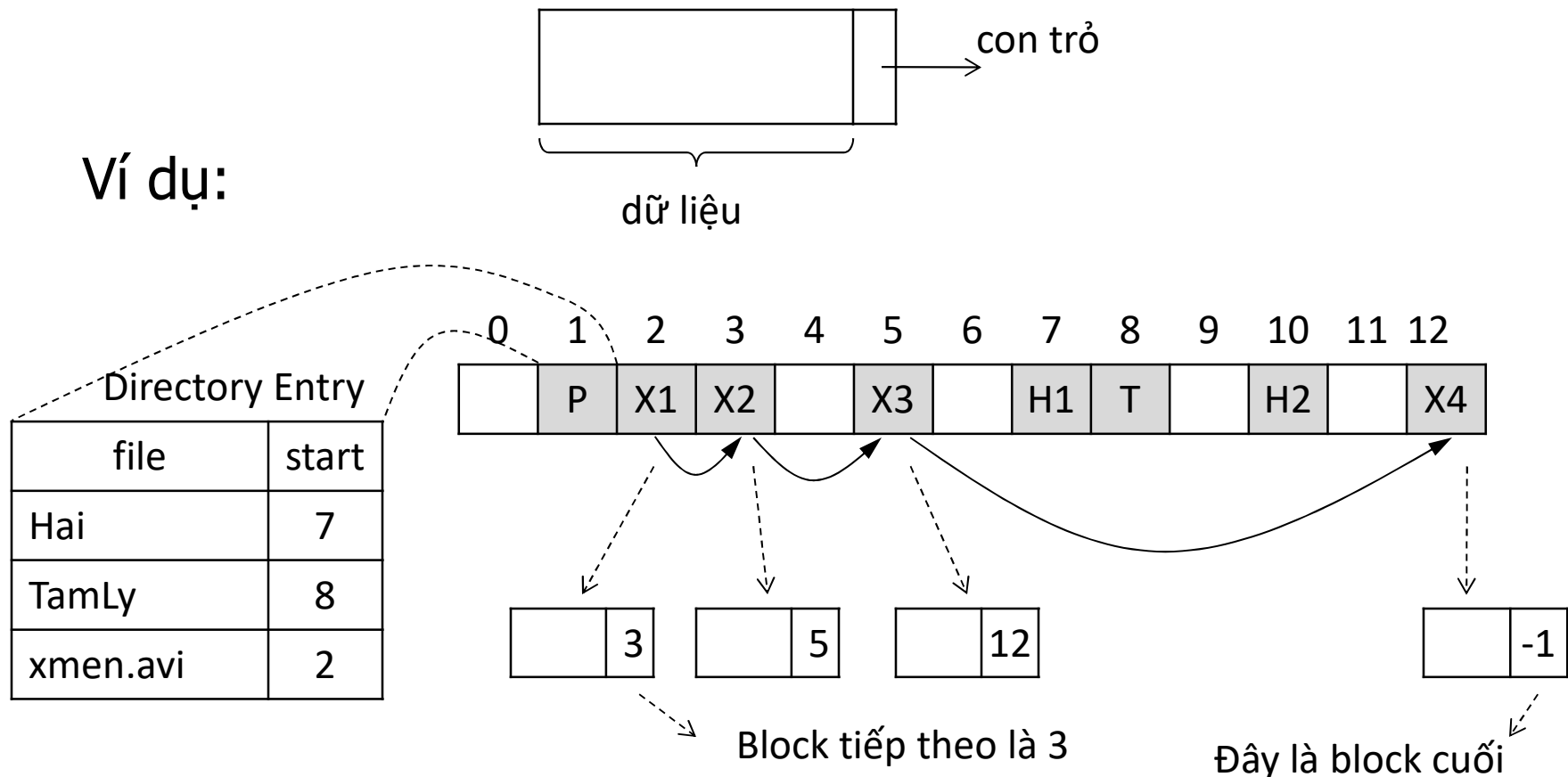
P: Phim - H: Hai - T: TamLy - X: xmen.avi

- Ưu điểm: ít tốn chi phí di chuyển đầu đọc đĩa
- Nhược điểm:
 - Phân mảnh đĩa
 - Khi tăng kích thước tập tin, nếu không đủ vùng nhớ
→ phải dời vị trí cả file.

2) Cấp phát dùng danh sách liên kết:

Nội dung của 1 tập tin ghi trên các block ***không liên tục***. Block trước liên kết với block sau qua ***con trỏ***. Mỗi block dành ra một số byte cho con trỏ

Ví dụ:

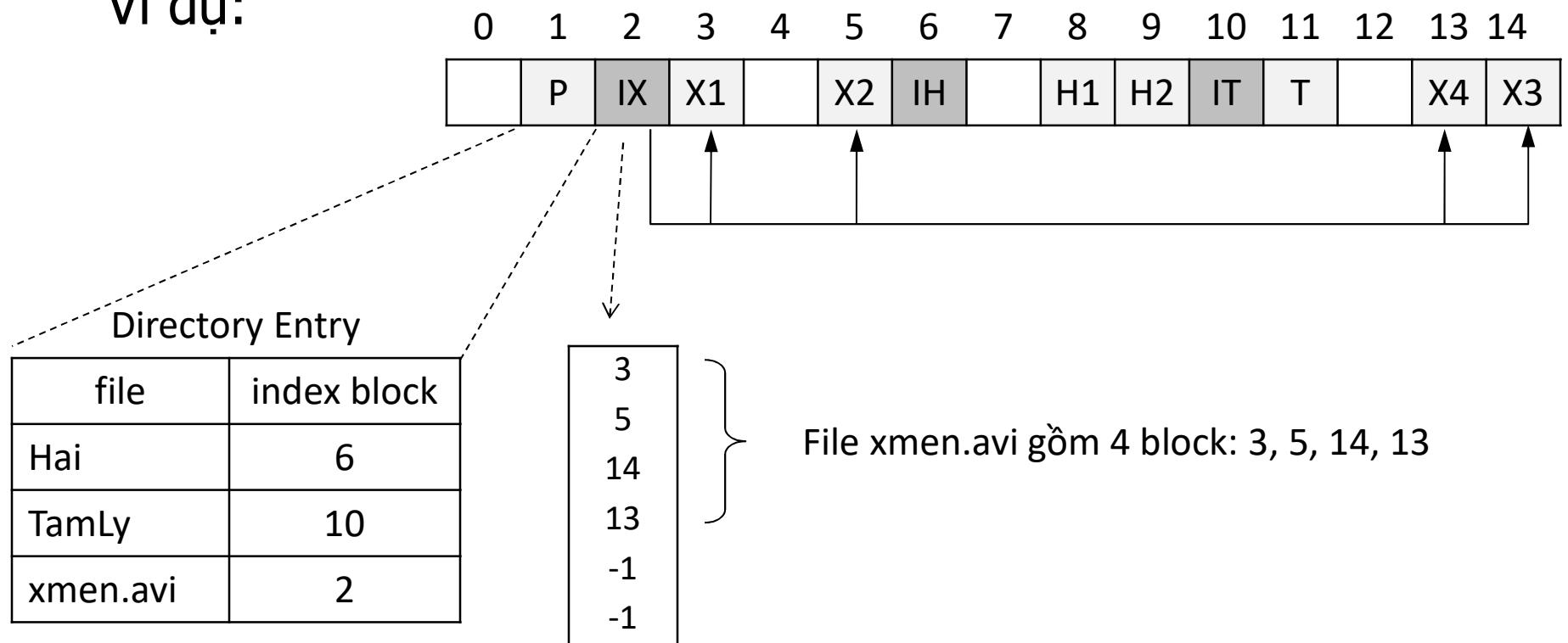


- Ưu điểm: Tránh được các nhược điểm của cấp phát liên tục
- Nhược điểm:
 - Hao phí vùng nhớ dành cho con trỏ
 - Truy xuất ngẫu nhiên chậm (vì phải truy xuất luôn nội dung tập tin)

3) Cấp phát dùng bảng chỉ mục:

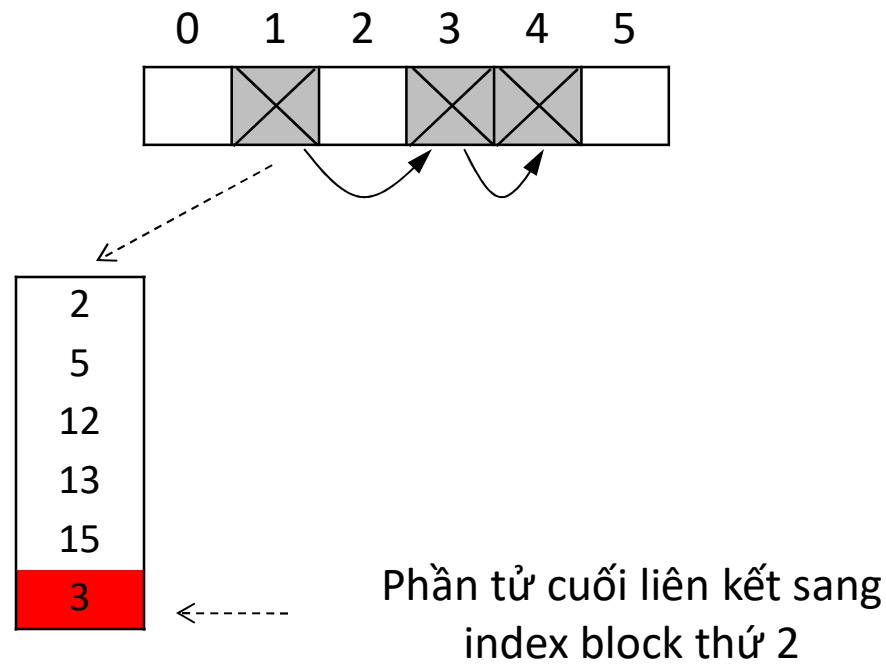
Khắc phục hạn chế truy xuất tuần tự của DSLK. Mỗi file dành ra một block riêng để định vị các block dữ liệu của file.

Ví dụ:



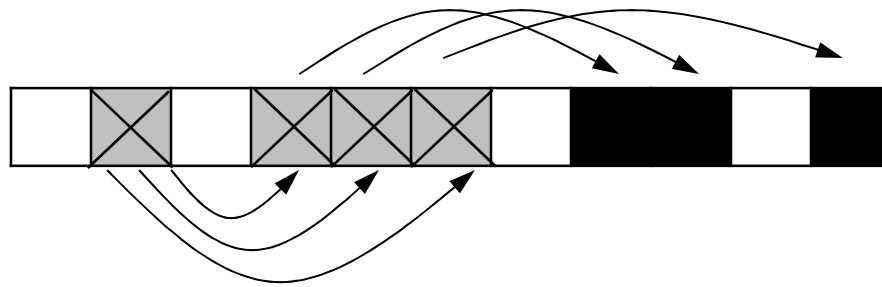
Nếu file lớn, một index block không đủ các phần tử để định vị các block của file → dùng nhiều index block

a) Phương án dùng các index block theo danh sách liên kết



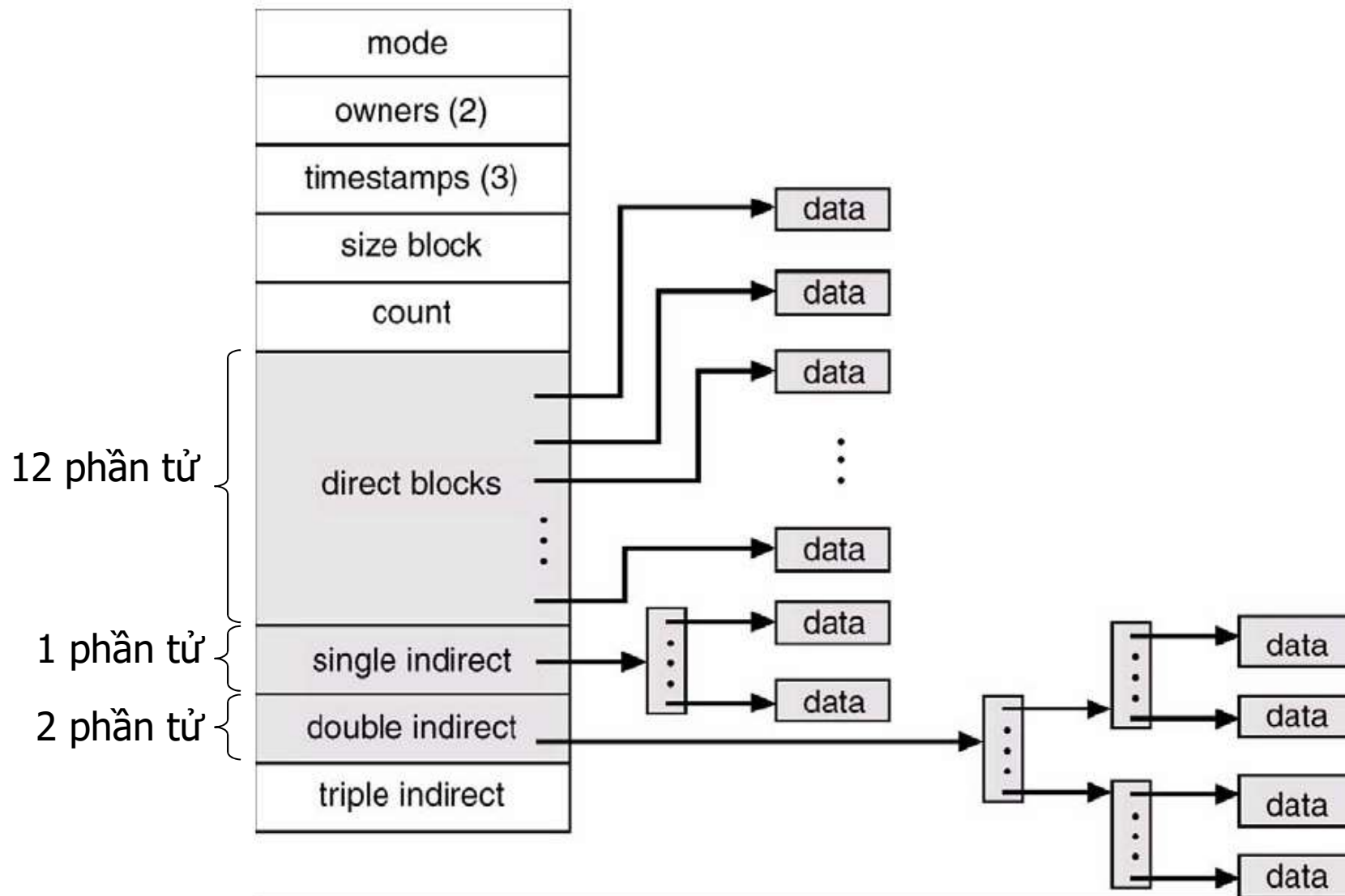
b) Dùng index đa cấp (Multilevel index)

Sử dụng trong trường hợp kích thước file rất lớn



Các hệ thống file ext2 của Unix và NTFS của Windows dùng phương pháp cấp theo multilevel index.

Entry của Unix (gọi là inode)



III. Quản lý vùng nhớ trống

1) Vấn đề

Các block trên đĩa gồm 2 dạng

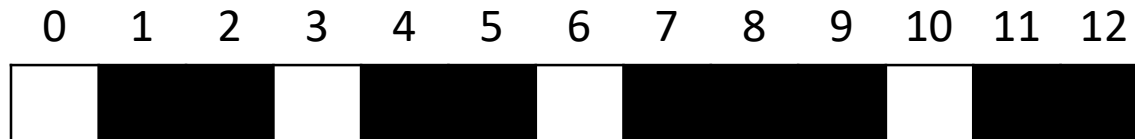
- Đã cấp phát cho các file
 - Chưa cấp phát → làm sao biết block nào còn trống?
- cơ chế quản lý vùng nhớ trống

2) Dùng bitmap

Dùng một vector bit nhị phân. Số thứ tự bit tương ứng với số thứ tự block trên đĩa.

- Nếu bit là 0: block trống
- Nếu bit là 1: block đã sử dụng cho tập tin hay thư mục

Ví dụ:



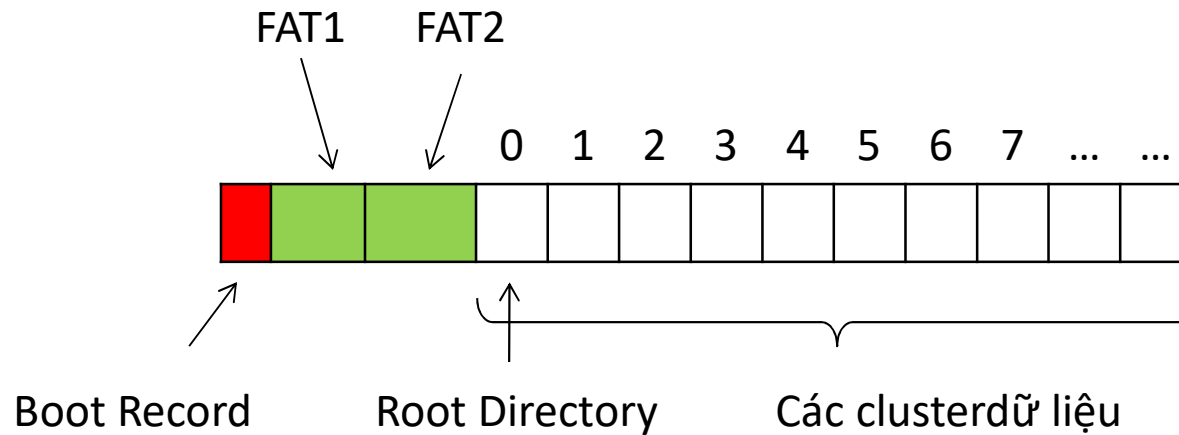
Bitmap quản lý tương ứng: 0110110111011

Bitmap thường được đặt ở đầu mỗi đĩa

IV. Hệ thống file FAT16

- FAT16 là hệ thống file tổ chức theo mô hình danh sách liên kết
- Con trỏ giữa các cluster (block) của file được lưu tập trung ở vùng phía đầu đĩa gọi là bảng FAT (File Allocation Table)

Cấu trúc đĩa tổ chức theo FAT16

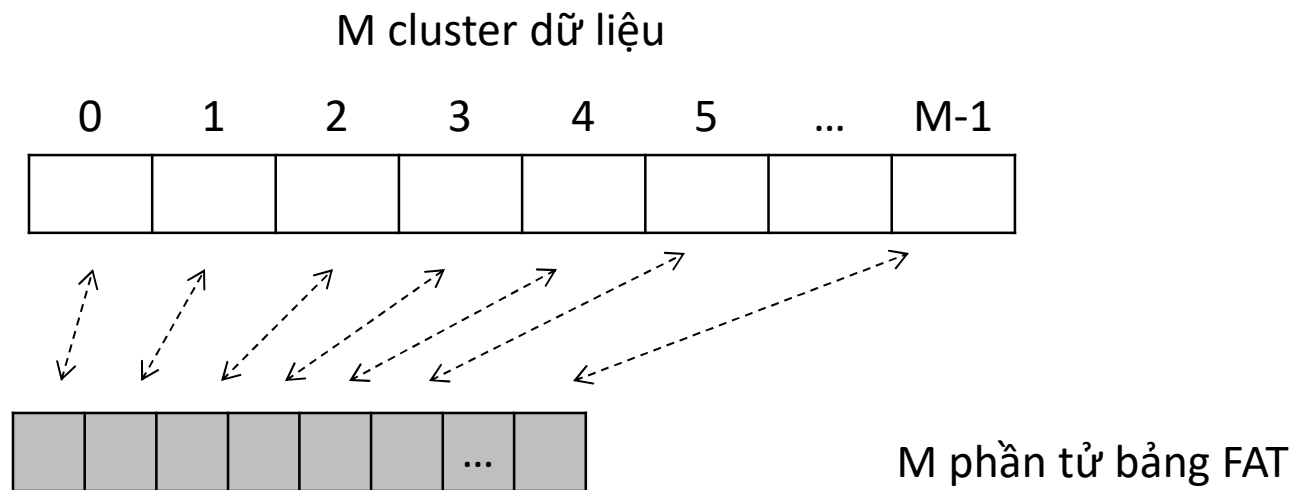


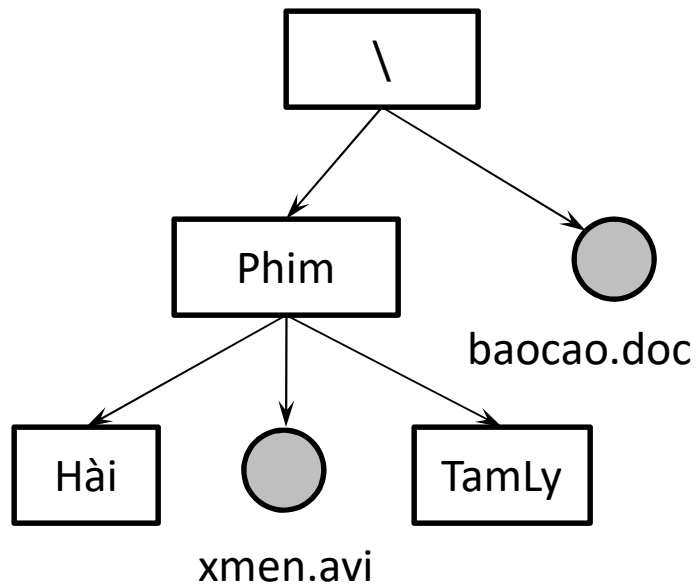
1) Boot Record: gồm các thông tin

- Số lượng sector của Boot Record
- Số bảng FAT (1 hoặc 2)
- Số lượng sector của mỗi bảng FAT
- Số sector cho 1 cluster

2) Bảng FAT

- Gọi M là số lượng cluster (block) của ổ đĩa
- Số lượng phần tử của bảng FAT: M. Mỗi phần tử của bảng FAT16 gồm 2 byte. Phần tử thứ n của bảng FAT là ***con trỏ tương ứng*** của cluster thứ n.
- Số sector cần thiết cho bảng FAT là $2 \cdot M / 512$
- Bảng FAT1 là bảng chính, bảng FAT2 dùng để backup





\ Directory Entry

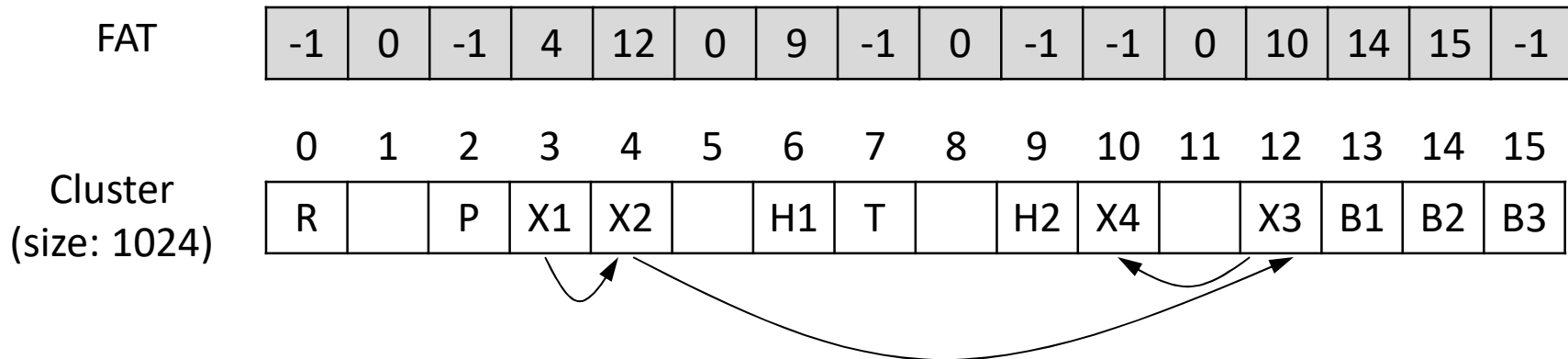
file	attrib	start	size
Phim	D	2	
baocao.doc		13	2700

3 cluster

Phim Directory Entry

file	attrib	start	size
Hai	D	6	
TamLy	D	7	
xmen.avi		3	3501

4 cluster



R: Root Dir - P: Phim - H: Hai - T: TamLy - B: baocao.doc - X: xmen.avi

Ý nghĩa của các giá trị phần tử bảng FAT

0000	cluster tương ứng chưa sử dụng
0002-FFEF	cluster tương ứng đã sử dụng, và cluster tiếp theo của file sẽ là giá trị này
FFF7	cluster tương ứng bị hỏng (bad cluster)
FFFF	cluster tương ứng là cluster cuối cùng của file (EOF, -1)

Nhân xét:

Bảng FAT là sự tích hợp giữa con trỏ của danh sách block cấp phát cho các file và vector bitmap quản lý block trống.

3) Directory entry của FAT16

- Mỗi entry gồm 32 byte → 1 sector lưu được 16 entry
→ 1 cluster gồm 8 sector lưu được 128 entry.

nội dung	ví dụ
filename (8 byte)	charles
ext(3 byte)	avi
atrib (1 byte)	A
reserved (10 byte)	
time (2 byte)	12:01
date (2 byte)	10-20
start cluster (2 byte)	1
file size (4 byte)	9201

- Thư mục gốc thường chiếm 2 cluster đầu tiên của đĩa
→ tối đa thư mục gốc có 256 tập tin hoặc thư mục con

4) Minh họa: chương trình Norton Disk Editor 2002.

5) FAT16 và FAT32

a) FAT16:

- Mỗi phần tử bảng FAT16 là 2 byte
- Đánh số được 64K cluster
- Nếu đĩa có dung lượng 2GB → kích thước mỗi cluster tối thiểu 32KB → hao phí do phân mảnh

b) FAT32

- Mỗi phần tử bảng FAT32 là 4 byte
- Đánh số được 4G cluster.
- Với kích thước cluster là 4KB, FAT32 có thể quản lý đĩa có dung lượng tối đa 16TB.

Q & A



Câu hỏi ôn tập

1. Tại sao có thể nói thư mục là một “tập tin” đặc biệt? Nội dung của tập tin thư mục là gì?
2. Phân biệt giữa block (cluster) và sector.
3. Nếu kích thước block lớn thì xảy ra tình trạng gì không tốt?
4. Tại sao trong cơ chế tổ chức file dùng danh sách liên kết, nội dung 1 file có thể phân bố trên các block không liên tục trên đĩa? Cơ chế này dùng biện pháp nào để định vị các block không liên tục này? Nêu ưu khuyết điểm so với phương pháp cấp phát block liên tục.

5. Trong cơ chế cấp phát block dùng bảng chỉ mục, có 3 loại block. Đó là những loại block nào? Cho biết mục đích của từng loại block.
6. Hệ thống file FAT16 là một trường hợp đặc biệt của cơ chế tổ chức file dùng danh sách liên kết. Hãy cho biết:
 - Làm thế nào để xác định vị trí con trỏ (trong bảng FAT) của 1 block.
 - Bảng FAT phân biệt block trống, block hỏng và block đã sử dụng như thế nào.

Bài Tập

- 1) Cho ổ đĩa có kích thước cluster là 2KB. Nếu Root Dir của ổ đĩa có tối đa 128 file và thư mục con, mỗi entry 32 byte thì Root Dir chiếm bao nhiêu cluster?

2) Một ổ đĩa C: được định dạng dưới dạng FAT16 gồm có 15 cluster. Kích thước của mỗi cluster là 512 byte. Giả sử có bảng FAT sau:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	-1	0	5	6	8	7	-1	-1	-1	-1	12	-1	10	0

Thư mục gốc bắt đầu tại cluster 0. Tại cluster 0 và cluster 9, xem được các entry như sau:

filename	ext	attrib	start cluster	size
toan	doc		11	800
HinhAnh		D	9	
pascal	doc		4	1200

filename	ext	attrib	start cluster	size
SaiGon	jpg		3	1200
DaLat	jpg		13	700

Hãy vẽ cây thư mục và cho biết các số hiệu cluster của từng file và thư mục.

3) Cho 17 phần tử đầu của bảng FAT có giá trị (cluster: 1024)

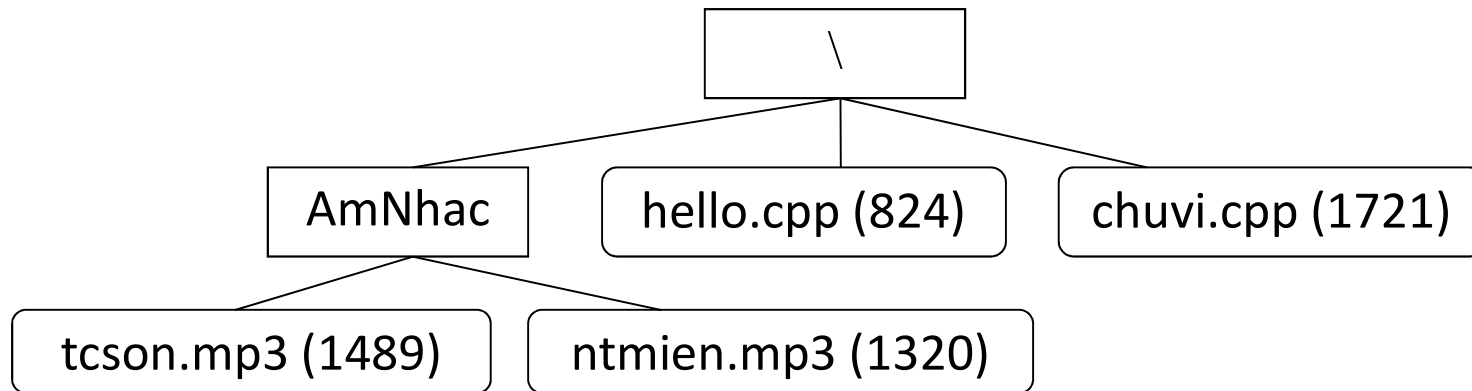
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	2	3	-1	0	0	13	8	9	-1	0	12	-1	14	16	0	-1

và 3 entry đầu của Root Dir có giá trị :

filename	ext	attrib	start cluster	size
musics		D	11	
autoexec	bat		6	4032
vidu	txt	R	7	3018

- Cho biết các cluster dữ liệu của thư mục musics, tập tin autoexec.bat và vidu.txt
- Cho biết nội dung 17 phần tử đầu bảng FAT và 3 entry đầu của Root Dir nếu xóa tập tin autoexec.bat và thêm vào tập tin boot.ini có kích thước 4318 byte

- 4) Một ổ đĩa C: được định dạng dưới dạng FAT16 gồm có 15 cluster. Kích thước của mỗi cluster là 512 byte. Giả sử có cây thư mục sau (trong ngoặc là kích thước file):



Một entry trong bảng thư mục chiếm 32 byte. Hãy lập 1 phương án lưu trữ cây thư mục trên bằng cách:

- Cho biết nội dung 15 phần tử của bảng FAT.
- Cho biết nội dung 5 thuộc tính: filename, fileext, attribute, start cluster, size của các entry trong thư mục gốc và thư mục AmNhac.

4) Dùng chương trình Norton Disk Editor để xem cấu trúc của một ổ đĩa định dạng theo FAT16