

# OS2 H26 年度 前期期末試験

(2014.07.31 重村 哲至)

IE5 \_\_\_\_ 番 氏名 \_\_\_\_\_ 模範解答

(1/ 4)

1. 次の文章の空欄に適切な言葉を、語群から記号で答えなさい。(2 点× 20 問= 40 点)

ファイルシステムは、(1) 、低速、大容量な (2) を管理し、 (3) の集合からなる使いやすい (4) を提供する。(2) 装置の代表例は磁気ディスク装置 (以下では HDD と略す) である。

HDD は、ボリューム番号、(5) 番号、トラック番号、(6) 番号でアドレスを指定し (6) 単位で (7) アクセスすることができる装置である。しかし、現在ではブラックボックス化が進んだため、アドレス指定に (8) を用いる方法が一般的になってきた。

Windows や UNIX 等では、ファイルが構造を (9) [に, め] 方式が用いられる。

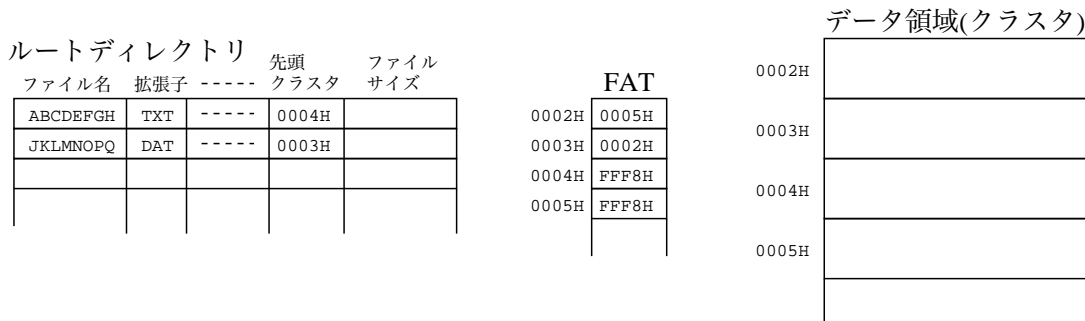
異なる名前でも同じファイルを参照できる機能として、UNIX には (10) リンクと (11) リンクが用意されている。(10) リンクはファイルを移動してもリンク切れにならない。一方で、(11) リンクは、もとのファイルが移動・削除されるとリンク切れになるが、同じ名前でも新しいファイルが作成されるとそれを指すようになる。MacOS の (12) は、UNIX の 2 種類のリンクの特徴を併せ持つ。

PC 用の HDD では、先頭セクタに (13) が格納される。これには、(14) プログラムと (15) テーブルが格納される。(15) テーブルの内容を調べることで、各 (15) の (16) 、(17) 、種類が分かる。種類が FAT の (15) では、先頭セクタに (18) が置かれる。(18) に続いて (19) 領域、(20) 領域、データ領域が置かれる。(19) 領域は多重化されることが多い。

語群：(あ) 1 次記憶、(い) 1 次仮想アドレス空間、(う) 2 次記憶、(え) 2 次仮想アドレス空間、(お) 揮発性、  
(か) 不揮発性、(き) エイリアス、(く) シーケンシャル、(け) ジャンクション、(こ) ショートカット、  
(さ) シリンダ、(し) シンボリック、(す) セクタ、(せ) ハード、(そ) パーティション、  
(た) ブート、(ち) ファイル、(つ) ランダム、(て) ルートディレクトリ、(と) 位置、  
(な) 大きさ、(に) 持つ、(ぬ) 持たない、(ね) BPB(Bios Parameter Block)、(の) COW(Copy On Write)、  
(は) DMU(Data Management Unit)、(ひ) FAT(File Allocation Table)、(ふ) i-node(Index node)、  
(へ) LBA(Logical Block Addressing)、(ほ) MBR(Master Boot Record)、  
(ま) MFT(Master File Table)、(み) MT(Magnetic Tape)、(む) NTFS(NT File System)、  
(め) TLB(Transfer Look aside Buffer) (も) UFS(Unix File System)、  
(や) ZFS(Zetta File System)、

|      |   |      |   |      |   |      |   |      |   |      |   |      |   |      |   |
|------|---|------|---|------|---|------|---|------|---|------|---|------|---|------|---|
| (1)  | か | (2)  | う | (3)  | ち | (4)  | え | (5)  | さ | (6)  | す | (7)  | つ | (8)  | へ |
| (9)  | ぬ | (10) | せ | (11) | し | (12) | き | (13) | ほ | (14) | た | (15) | そ | (16) | と |
| (17) | な | (18) | ね | (19) | ひ | (20) | て |      |   |      |   |      |   |      |   |

2. 次の図は FAT16 ファイルシステムを模式的に描いたものです。図をよく見て問に答えなさい。(5 点×5 問= 25 点)



(1) ファイル ABCDEFGH.TXT が使用しているデータ領域を、ファイルの先頭から順にクラスタ番号で答えなさい。

4

(2) ファイル JKLMNOPQ.DAT が使用しているデータ領域を、ファイルの先頭から順にクラスタ番号で答えなさい。

3, 2, 5

(3) クラスタサイズが 512B とすると、JKLMNOPQ.DAT のファイルサイズは何バイトから何バイトの範囲か答えなさい。

3 クラスタなので、最低は、 $512B \times 2 \text{ クラスタ} + 1B = 1,025B$  である。最高は、 $512B \times 3 \text{ クラスタ} = 1,536B$  である。  
よって、ファイルサイズは 1,025B から 1,536B の範囲である。

(4) データ領域が 500MiB とすると、1 クラスタは最低何セクタになるか答えなさい。(セクタサイズは 512B とする。)

FAT16 で管理できるクラスタ数は最大  $2^{16}$  クラスタなので、500MiB の領域を最大クラスタ数で割ると 1 クラスタのサイズは

$$500MiB \div 2^{16} = 500 \times 2^{20} \div 2^{16} = 500 \times 2^4 = 8,000B$$

となる。8,000B 以上のクラスタサイズなら 500MiB のデータ領域を管理できる。セクタ数に変換すると  $8,000B \div 512B = 15.6 \leq 16$  となる。

答え：最低 16 セクタ

(5) クラスタサイズを (4) の 2 倍にした場合、FAT 領域 1 つを格納するために何セクタ必要か答えなさい。(セクタサイズは 512B とする。)

2 倍のクラスタサイズは、 $512B \times 16 \times 2 = 16kiB$  となる。全クラスタ数は

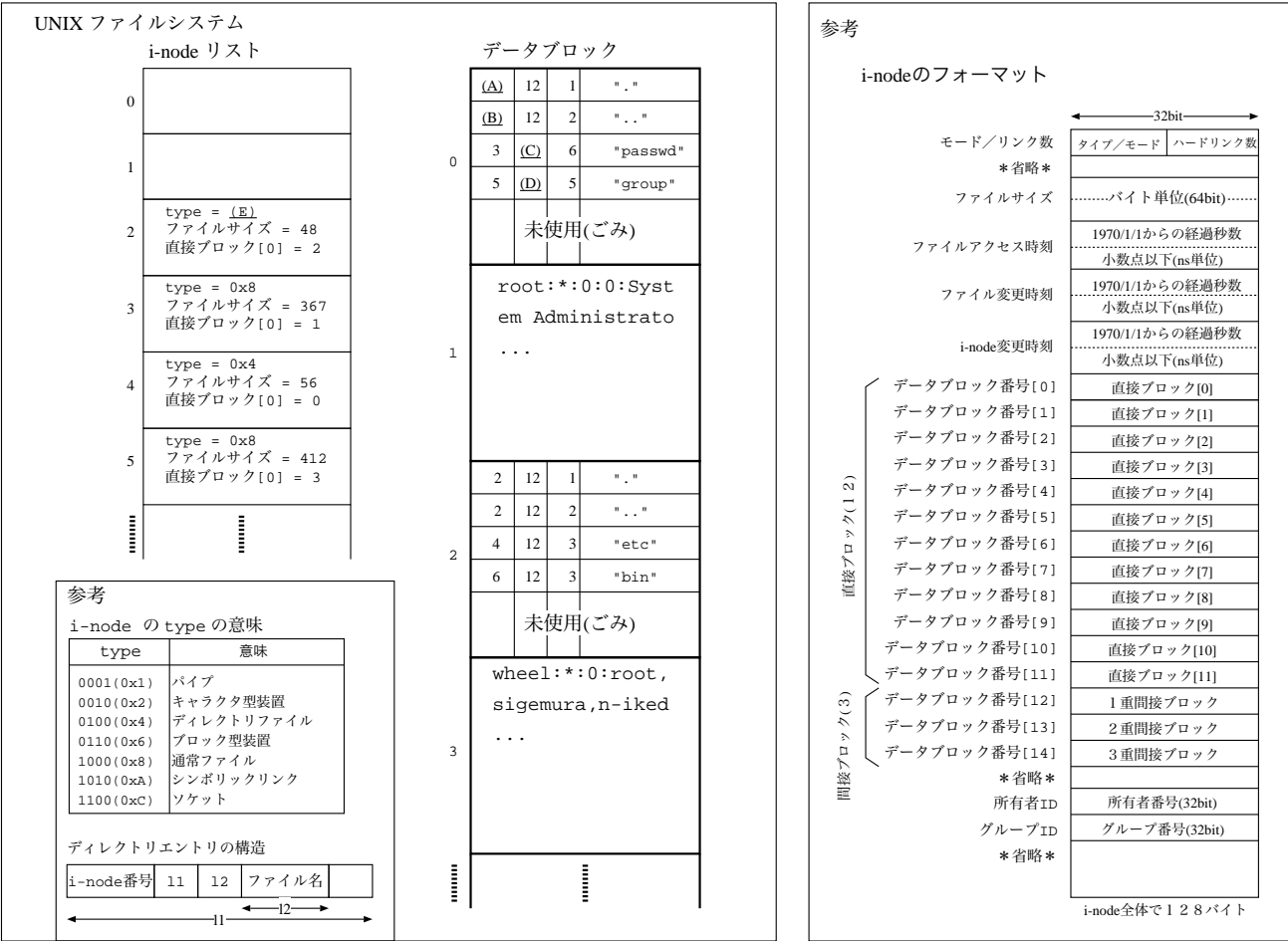
$$500MiB \div 16kiB = 500 \times 2^{20} \div 2^{14} = 500 \times 2^6$$

となる。FAT の 1 エントリは FAT16 では 2 バイトなので FAT 領域のサイズは、 $500 \times 2^7B$  となり、これを格納するために必要なセクタ数は、

$$500 \times 2^7B \div 512B = 500 \times 2^{-2} = 125 \text{ セクタ}$$

答え：125 セクタ

3. 次の図は UNIX ファイルシステムを模式的に描いたものです。図をよく見て問に答えなさい。(合計 35 点)



(1) 図のファイルシステムでデータブロック 3 を使用しているファイルの絶対パスを答えなさい。(5 点)

/etc/group

(2) 図中 (A)、(B)、(C)、(D)、(E) に適切な数値を答えなさい。(2 点× 5 問= 10 点)

(A) 4 (B) 2 (C) 16 (D) 16 (E) 0x4

(3) (1) のファイルにハードリンク”/abc.txt”を追加します。ルートディレクトリに追加するディレクトリエントリの内容を答えなさい。なお、ファイル名のパディングは、□を使って明示しなさい。(5 点)

|           |       |       |                 |
|-----------|-------|-------|-----------------|
| i-node 番号 | $l_1$ | $l_2$ | ファイル名           |
| 5         | 1 6   | 7     | a b c . t x t □ |

(4) 図のファイルシステムでは、データブロックが 2kiB の場合、i-node の直接ブロックを全て使用して、最大何キビバイト (kiB) のファイルを表現できるか計算しなさい。(5 点)

$$\begin{aligned} & \text{ファイルサイズ} \\ &= \text{ブロックサイズ} \times \text{ブロック数} \\ &= 2kiB \times 12 \\ &= 24kiB \end{aligned}$$

(5) 図のファイルシステムでは、データブロックが 2kiB の場合、i-node の 1 重間接ブロックを使用すると、表現できるファイルサイズは最大何メビバイト (MiB) 増えるか計算しなさい。(5 点)

$$\begin{aligned} & \text{1 重間接で追加されるファイルサイズ} \\ &= \text{ブロックサイズ} \times (\text{ブロックサイズ} \div \text{ブロック番号サイズ}) \\ &= 2kiB \times (2kiB \div 4) \\ &= 1MiB \end{aligned}$$

(6) 図のファイルシステムでは、データブロックが 2kiB の場合、i-node の 2 重間接ブロックを使用すると、表現できるファイルサイズは最大何メビバイト (MiB) 増えるか計算しなさい。(5 点)

$$\begin{aligned} & \text{2 重間接で追加されるファイルサイズ} \\ &= \text{ブロックサイズ} \times (\text{ブロックサイズ} \div \text{ブロック番号サイズ})^2 \\ &= 2kiB \times (2kiB \div 4)^2 \\ &= 512MiB \end{aligned}$$