

オペレーティングシステムⅡ 令和6年度 前期末試験

(2024.08.02 重村 哲至)

IE5

番 氏名

模範解答

1 語句に関する問題

次の文章の空欄に最適な言葉を語群から記号で答えなさい。(1点×30問=30点)

二次記憶装置(ストレージ)は、(1)型装置と(2)型装置に分類される。(1)型装置は先頭から順に読み書きする(3)アクセスしかできないが、(2)型装置は(4)アクセスも可能である。ハードディスクは全体を一つの(5)として扱うこともできるが、(6)に分割して、それぞれを独立した(5)として扱うこともある。

ファイルは(7)のディレクトリシステムに格納される。(8)はファイル名とファイル本体へのポインタの組を格納した特殊なファイルとして扱われる。全てのファイルは、ファイルへ到達するための道順を示す(9)によって特定できる。(9)には相対と絶対の二種類がある。

複数のボリュームがある場合、既存のディレクトリにボリューム内ファイルシステムのルートディレクトリを接続する方式は(10)方式、ボリューム毎に独立したファイル木として扱う方式は(11)方式と呼ばれる。(10)方式を用いるOSには(12)が、(11)方式を用いるOSには(13)がある。

FATファイルシステムでは、ファイルの(14)はディレクトリエントリに記録される。ファイルが使用しているデータブロックは、FAT(File Allocation Table)の(15)によって表現される。ルートディレクトリ以外のディレクトリは(16)に格納されるが、ルートディレクトリのものは初期化時に決められた(17)に格納される。

UNIXファイルシステムでは、個別のファイルは(18)により表現される。ディレクトリはファイル名と(19)の対応表である。ファイルのデータ領域は、(18)に格納されたデータブロック番号の配列により管理される。配列の途中にデータブロックが未割り当てであることを示す値を書き込むことで、(20)ファイルを表現できる。ファイルが大きくなり配列が不足する場合は(21)を用いる。データブロック番号が配列(または(21))に格納されており、目的のデータブロックの番号を簡単に見つけることができる。この方式は(22)方式と呼ばれる。一方でFATファイルシステムのようなチェーンを用いる方式は、(23)方式と呼ばれる。

ZFSは次のような特徴を持つファイルシステムである。

a. (24)を用いてデータやメタデータを書き込み、デバイス

上のブロックを(25)することがない。

b. 全てのブロックの(26)が記録されており、高い信頼性が確保されている。

c. ファイルシステム全体の凍結されたコピーである(27)や変更可能なコピーである(28)を一瞬で作成できる。

d. ボリュームの代わりに(29)を用いることで、運用開始後にストレージデバイスを追加するなどの柔軟性を持たせることができる。

e. (29)の更新は、(30)をボリュームラベルの(30)配列領域に書き込むことで完了する。

語群：

- (あ) COW(Copy On Write), (い) i-node,
(う) i-node 番号, (え) Uberblock,
(お) UNIX, (か) Windows,
(き) インデクス, (く) クラスタチェーン,
(け) クローン, (こ) シーケンシャル,
(さ) ストレージプール, (し) スナップショット,
(す) スパース, (せ) チェックサム,
(そ) テープ, (た) ディスク,
(ち) ディレクトリ, (つ) ディレクトリファイル,
(て) ドライブレター, (と) パーティション(区画),
(な) パス, (に) ボリューム,
(ぬ) マウント, (ね) ランダム,
(の) リスト, (は) 上書き,
(ひ) 間接ブロック, (ふ) 木構造,
(へ) 固定領域, (ほ) 属性

(1)	(そ)	(2)	(た)	(3)	(こ)	(4)	(ね)
(5)	(に)	(6)	(と)	(7)	(ふ)	(8)	(ち)
(9)	(な)	(10)	(ぬ)	(11)	(て)	(12)	(お)
(13)	(か)	(14)	(ほ)	(15)	(く)	(16)	(つ)
(17)	(へ)	(18)	(い)	(19)	(う)	(20)	(す)
(21)	(ひ)	(22)	(き)	(23)	(の)	(24)	(あ)
(25)	(は)	(26)	(せ)	(27)	(し)	(28)	(け)
(29)	(さ)	(30)	(え)				

オペレーティングシステムⅡ 令和6年度 前期末試験

(2024.08.02 重村 哲至)

IE5

番 氏名

模範解答

2 ACL (Access Control List)

次のようなグループとユーザが登録されているとします。

グループ	所属するユーザ
kan	admin, sigemura
gak	i20aaa, i20bbb
web	apache, i20aaa
everyone	admin, sigemura, i20aaa, i20bbb, apache

また、あるファイルに次のような ACL が設定されているとします。

```
0 user:i20aaa deny read
1 group:web allow read
2 group:kan allow read,write
4 group:everyone deny read,write
```

このファイルにユーザができることを○、できないことを×で答えなさい。なお、ACLの評価は、先頭から順に行い、許可 (allow) か不許可 (deny) かが決まった時点で終了するものとします。(2点×5問=10点)

ユーザ	読み	書き
admin	○	○
sigemura	○	○
i20aaa	×	×
i20bbb	×	×
apache	○	×

3 UFS ボリューム

次の表のようなパラメータの UNIX ファイルシステムがあるとします。このファイルシステムについて以下の問に答えなさい。なお、記憶容量や個数は必要に応じて補助単位 (Ki, Mi, Gi) を用いて簡潔に答えること。

(3点×4問=12点)

パラメータ	値
セクタサイズ	512 バイト
ブロックサイズ	4 セクタ
i-node サイズ	128 バイト
i-node リスト領域のサイズ	256 ブロック
データブロック領域のサイズ	16Ki ブロック

1. i-node リスト領域のサイズは何バイトになるか答えなさい。

$$512B \times 4\text{セクタ} \times 256\text{ブロック} = 512KiB$$

2. データブロック領域のサイズは何バイトになるか答えなさい。

$$512B \times 4\text{セクタ} \times 16Ki\text{ブロック} = 32MiB$$

3. このファイルシステムに格納できるファイルの最大個数を答えなさい。なお、ファイルにはディレクトリファイルなどの特殊なファイルも含まれます。

i-node の個数がファイルの最大個数になる。
i-node リストのサイズは 512KiB で i-node サイズが 128B なので
i-node の個数は $512KiB \div 128B = 4Ki$ 個

4. このファイルシステムに作成できるハードリンクの最大個数はファイルの最大個数より「多い」、「同じ」、「少ない」のどれになるか答えなさい。

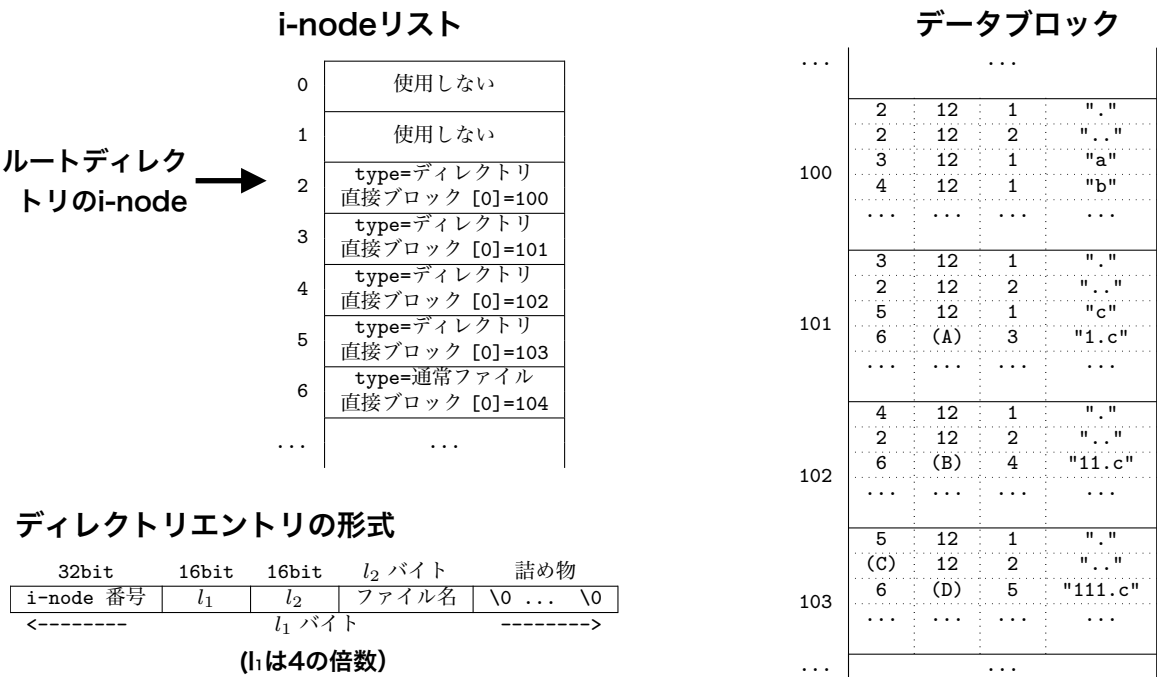
多い

オペレーティングシステムⅡ 令和6年度 前期末試験

(2024.08.02 重村 哲至) IE5 番 氏名 模範解答

4 UFS

次の図は UNIX ファイルシステムの内容を模式的に描いたものです。ディレクトリエントリは、図の下部に示すように「型」フィールドを省略した形式のものを使用します。図をよく見て下の問題に答えなさい。



1. ルートディレクトリ以外の全てのディレクトリの絶対パスを答えなさい。(6点)

/a
/b
/a/c
2. 6番の i-node が表すファイルの絶対パスを全て答えなさい。(6点)

/a/1.c
/b/11.c
/a/c/111.c
3. データブロックの (A), (B), (C), (D) に入る数値を答えなさい。(3点×4問=12点)

(A) 12
(B) 12
(C) 3
(D) 16

オペレーティングシステムⅡ 令和6年度 前期末試験

(2024.08.02 重村 哲至)

IE5

番 氏名

模範解答

5 FAT ファイルシステム

次の図は FAT16 ファイルシステムの一部を模式的に描いたものです。このファイルシステムのクラスタサイズは 8KiB 単位とします。図を見て問に答えなさい。なお、ファイルのサイズは KiB 単位で答えること。(3 点 × 8 問 = 24 点)

ルートディレクトリ

	FileName	Ext	Atr	Reserved	Time	Date	Cls	Size
0	"ABCDEFGH"	"TXT"	0x00	-	0x0000	0x0021	0x0002	0x00005800
1	"SAMPLE_"	"DAT"	0x00	-	0x0000	0x0021	0x0007	0x00002400
2	"DATADIR_"	"_"	0x10	-	0x0000	0x0021	0x0005	0x00000000
3	0x00 ...	-	-	-	-	-	-	-
4	"123456_"	"TXT"	0x00	-	0x0000	0x0021	0x0003	0x00001200
5	0x00 ...	-	-	-	-	-	-	-
...
255	-

「Atr=0x00」は通常ファイル

「Atr=0x10」はディレクトリファイル

FAT

0	0x0000
1	0x0000
2	0x0004
3	0xffff
4	0x0006
5	0xffff
6	0xffff
7	0x0003
...	...
62,487	0x0000
62,488	0x0000
...	...
62,719	0x0000

1. ルートディレクトリに格納されているファイル（ディレクトリファイルも含む）の名前を、格納されている順で全て答えなさい。但し、ファイル名は通常 PC の画面に表示される形式で書きなさい。

ABCDEFGH.TXT
SAMPLE.DAT
DATADIR

2. 1つ目のファイル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。

2, 4, 6

3. 2つ目のファイル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。

7, 3

4. 1つ目のファイルのサイズを答えなさい。

$0x5800B = 22KiB$

5. 2つ目のファイルのサイズを答えなさい。

$0x2400B = 9KiB$

6. FAT を変更することなしに、1つ目のファイルのサイズを何 KiB まで大きくできるか答えなさい。

$8KiB \times 3 = 24KiB$

7. ディレクトリエントリのサイズは 32 バイトです。図のルートディレクトリを格納するには何セクタ必要か答えなさい。なお、セクタサイズは 512 バイトとします。

$256 \times 32B \div 512B = 16$
16 セクタ

8. このファイルシステムに 1. で答えたファイルの他にファイルが格納されている可能性はあるか、理由も含めて答えなさい。

可能性がある。
ディレクトリファイルの下にファイルが格納されている可能性がある。