

# オペレーティングシステムⅡ 令和5年度 前期末試験

(2023.07.31 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)

ストレージ(二次記憶装置)は、電源がOFFになってもデータが消えない(1)の記憶装置である。一般的にストレージは、主記憶より容量が(A)、アクセス時間は(B)。

ストレージは、アドレスを指定して記憶メディアの途中からでも読み書きができる(2)と、できない(3)に分類できる。(3)では(4)アクセスしかできないが、(2)では(5)アクセスもできる。

ハードディスクは(2)の一種である。ハードディスクは(6)単位でデータを読み書きする。(6)のアドレスを指定するために、近年は通し番号を用いる(7)方式が用いられる。

現代の多くのOSではファイルの内容は単純な(8)であり、OSはファイルに格納されるデータの形式に関与しない。ファイルは(9)のディレクトリ階層の中に記録され、パス(Path)を用いて特定のファイルを指定する。パスには(9)の根であるルートディレクトリからの道順を表す(10)パスと、(11)ディレクトリからの道順を表す相対パスがある。

ファイルのアクセス制御には、`rwX`の組み合わせ9文字を用いる方式と、より柔軟な(12)を用いる方式がある。前者は(13)で古くから用いられてきた。

OSにより定められるファイルの種類には、データを記憶する(14)、木構造の接点(中間ノード)である(15)、他のファイルのパスを記憶する(16)等がある。(14)に格納されたデータの種類の、ファイル名の一部である(17)により表現する慣例になっている。例えば、(17)が`.c`のファイルの内容は(18)である。(17)が`.java`のファイルの内容は(19)である。(17)が`.jpg`のファイルの内容は(20)である。

(21)ファイルシステムは仕様が公開されており、メモリカード等のファイルシステムとして広く使用されている。ファイル名は、半角(22)に加え(23)の(17)を併せた合計11文字以内である。あるファイルのデータを記録したクラスタ(ブロック)のリストは、クラスタを管理するテーブル上で(24)にして管理される。このファイルシステムではファイルの属性情報が(25)に記録されている。

(26)は2005年に公開された比較的新しいファイルシステムである。(27)でデータを書き換える、(28)が一瞬で作成できる等の特徴がある。

語群：

(Aの候補) (a) 大きく, (b) 小さく

(Bの候補) (a) 長い, (b) 短い

(あ) 3文字, (い) 8文字,

(う) ACL(Access Control List),

(え) COW(Copy On Write),

(お) C言語ソースプログラム,

(か) FAT, (き) Java言語ソースプログラム,

(く) LBA(Logical Block Addressing),

(け) UNIX,

(こ) ZFS, (さ) カレント,

(し) シーケンシャル,

(す) シンボリックリンク,

(せ) スナップショット,

(そ) セクタ, (た) チェイン,

(ち) テープ型装置, (つ) ディスク型装置,

(て) ディレクトリ,

(と) ディレクトリエントリ,

(な) バイト列, (に) ランダム, (ぬ) 拡張子,

(ね) 画像データ, (の) 木構造, (は) 絶対,

(ひ) 通常ファイル, (ふ) 不揮発性

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

# オペレーティングシステムⅡ 令和5年度 前期末試験

(2023.07.31 重村 哲至)

IE5

番 氏名

模範解答

## 2 ファイルのアクセス制御

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	
staff	admin	sigemura
sys	admin	daemon
guest	daemon	i19abc

また、あるファイル (a.txt) を ls コマンドで調べると次のような状態になっていました。

```
% ls -le a.txt
-rw-r--r--+ 1 sigemura staff 4 Jul 29 17:07 a.txt
0: group:sys allow write
1: group:guest deny read
```

アクセスできるかは、次の順で判定します。

1. ACL を用いた判定を行う。
2. ACL で判定できなかった場合は `rx` を用いた判定を行う。

1. このファイルに書くことができるユーザに○, できないユーザに×を付けなさい。(2点×4問=8点)

admin	○
sigemura	○
daemon	○
i19abc	×

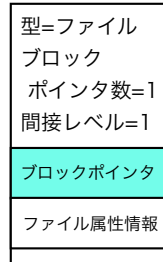
2. このファイルを読むことができるユーザに○, できないユーザに×を付けなさい。(2点×4問=8点)

admin	○
sigemura	○
daemon	×
i19abc	×

## 3 ZFS

次の図は ZFS の通常ファイルを表現する dnode を模式的に表わしたものです。ブロックポインタは 128B の大きさを持ちます。図を参考に以下の問に答えなさい。なお、記憶容量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。

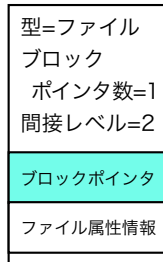
dnode



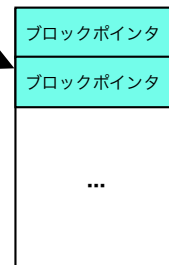
データブロック



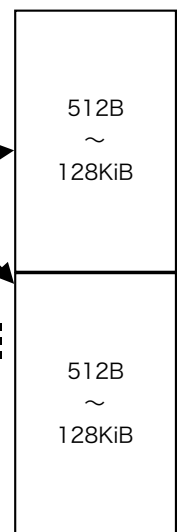
dnode



間接ブロック



データブロック



1. 間接レベルが 2 の時の最大のファイルサイズを答えなさい。(2点)

$$128\text{KiB} \div 128\text{B} \times 128\text{KiB} = 128\text{MiB}$$

2. 間接レベルが 3 の時の最大のファイルサイズを答えなさい。(2点)

$$128\text{MiB} \div 128\text{B} \times 128\text{KiB} = 128\text{GiB}$$

# オペレーティングシステムⅡ 令和5年度 前期末試験

(2023.07.31 重村 哲至)

IE5

番 氏名

模範解答

## 4 FAT ファイルシステム

次の模式的に描いた FAT16 ファイルシステムについて答えなさい。なお、記憶容量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。

### ルートディレクトリ

	FileName	Ext	Atr	Reserved	Time	Date	Cls	Size
0	"ABCDEFGH"	"TXT"	0x00	-	0x0000	0x0021	0x0002	0x00001400
1	"IJKLMNOP"	"TXT"	0x00	-	0x0000	0x0021	0x0006	0x00000C00
2	0x00 ...	-	-	-	-	-	-	-
...	...	...	...	...	...	...	...	...

### データ領域

#### (クラスタ領域)

#### FAT

0	0x0000
1	0x0000
2	0x0005
3	0xffff
4	0xffff
5	0x0004
6	0x0003
7	0x0000
...	...

2	01234567
...	...
3	ABCDEFGH
...	...
4	IJKLMNOP
...	...
5	QRSTUVWXYZ
...	...
6	abcdefgh
...	...
7	ijklmnop
...	...

#### PBP領域から分かること

項目	値	単位
セクタサイズ	512	バイト
クラスタサイズ	4	セクタ
rootDir サイズ	512	ディレクトリエントリ
FAT サイズ	16	セクタ

rootDir はルートディレクトリの意味  
ディレクトリエントリのサイズは 32B

どのクラスタの内容も文字データ  
"01234567"などはクラスタ先頭の8バイトを表している。

1. クラスタサイズを KiB 単位で答えなさい。(4 点)

512B×4 セクタ=2KiB

2. ルートディレクのサイズを KiB 単位で答えなさい。ただし、ディレクトリエントリのサイズは 32B です。(4 点)

32B×512 エントリ=16KiB

3. FAT のサイズを KiB 単位で答えなさい。(4 点)

512B×16 セクタ=8KiB

4. ファイル ABCDEFGH.TXT のサイズを KiB 単位で答えなさい。(4 点)

0x1400 = 5KiB

5. ファイル ABCDEFGH.TXT が使用しているクラスタの番号を順に答えなさい。(4 点)

2, 5, 4

6. ファイル ABCDEFGH.TXT の最初のバイトに格納されている文字を答えなさい。(4 点)

0

7. ファイル ABCDEFGH.TXT の第 2048 バイトに格納されている文字を答えなさい。ただし、最初のバイトを第 0 バイトとする。(第 1 バイトではない) (4 点)

Q

8. 第 7 クラスタを使用しているファイルの名前を答えなさい。ただし、どのファイルも使用していない場合は「なし」と答えること。(4 点)

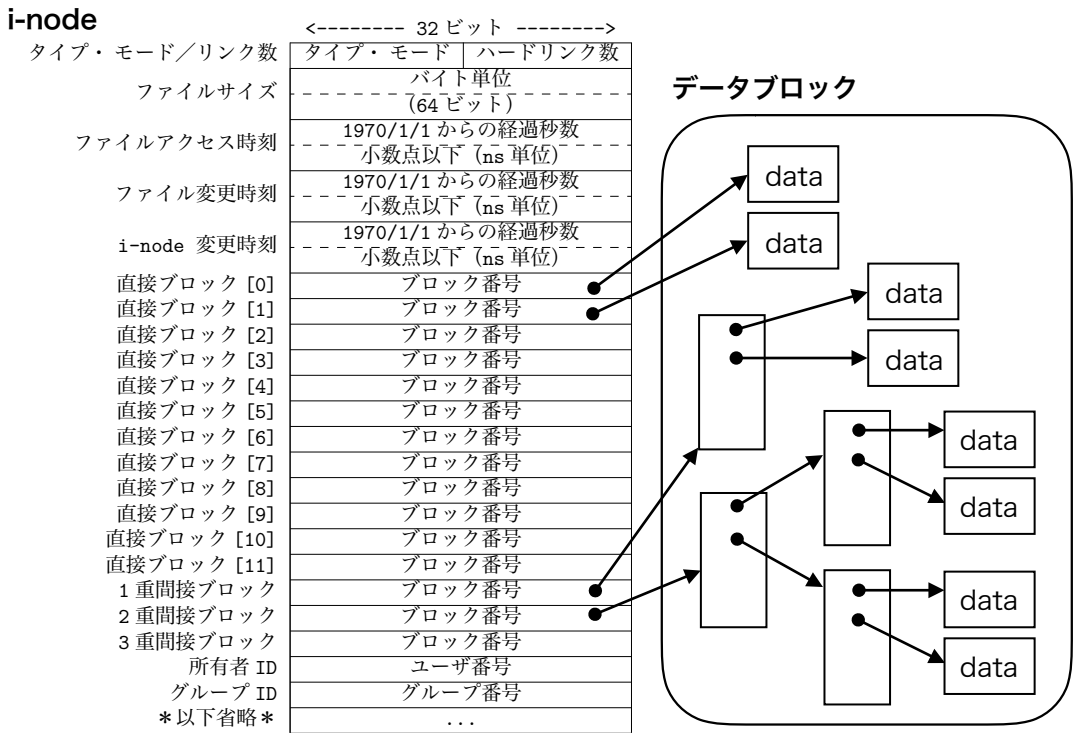
なし

オペレーティングシステムⅡ 令和5年度 前期末試験

(2023.07.31 重村 哲至)      IE5      番 氏名      模範解答

5 UNIX ファイルシステム

次の図は UNIX ファイルシステムのファイルを示したものです。



1. ブロックサイズが 1KiB の時、最初のブロックに格納されるのはファイルの第 0 バイトから第何バイトまでか答えなさい。(4 点)

第 1023 バイト

2. ブロックサイズが 1KiB の時、直接ブロックだけを用いて表現できるファイルの最大サイズは何バイトか答えなさい。(4 点)

$1\text{KiB} \times 12 = 12\text{KiB}$

3. ブロックサイズが 1KiB の時、1 重間接ブロック用いて追加できるファイルの最大サイズは何バイトか答えなさい。(4 点)

$1\text{KiB} \div 4\text{B} \times 1\text{KiB} = 256\text{KiB}$

4. ブロックサイズが 1KiB の時、2 重間接ブロック用いて追加できるファイルの最大サイズは何バイトか答えなさい。(4 点)

$1\text{KiB} \div 4\text{B} \times 1\text{KiB} \div 4\text{B} \times 1\text{KiB} = 64\text{MiB}$

5. ブロックサイズが 2KiB の時、1 重間接ブロック用いて追加できるファイルの最大サイズは何バイトか答えなさい。(2 点)

$2\text{KiB} \div 4\text{B} \times 2\text{KiB} = 1\text{MiB}$