

# オペレーティングシステム・期末試験の解答と解説

2015年度E・Oクラス (2016年2月12日・試験時間90分)

1 (a) それぞれ以下の通り .

コマンド	出力
cat a/bar	Hello
cat a/b/baz	GoodBye

解説 コマンド `ln` はファイルのリンク(ハードリンク)を作成する. 例えば `ln foo a/b/baz` を実行すると, `/foo` というパス名をもつファイルの実体(inode)へのリンクが `baz` という名前でディレクトリ `/a/b` に作成される. このとき `echo GoodBye > foo` を実行すると, そのファイルの内容が書きかえられるが, `/foo` と `/a/b/baz` は(コピーではなく)同じファイルを指しているため, `cat a/b/baz` の実行結果は書きかえられた内容になる.

(b) 4

解説 2回の `mkdir` コマンドで 2つディレクトリが作成され, 2個の inode が割り当てられる. 加えて `echo Hello > foo` と `cat foo > a/bar` で新たに 2つのファイルが作成され, ここまでで計 4 個の inode が割り当てられる. `ln foo a/b/baz` は, 既存のファイルについて新たなリンクを作るだけなので inode の割り当ては起こらない.

(c) 4

(d) 4

解説 新たに作成される inode が使用するデータブロックはそれぞれ 1 である.

(e) それぞれ以下の通り .

ファイル	nlink の値
/foo	2
/a/bar	1
/a/b/baz	2

解説 `/foo` と `/a/b/baz` は同一の inode を指しており, そのリンク数は 2 になる.

(f) それぞれ以下の通り .

ディレクトリ	nlink の値
/a	2
/a/b	1

解説 `/a` のリンク数が 2 になるのは, その子ディレクトリ `/a/b` の.. によるリンクがあるため.

(g) それぞれ以下の通り .

ディレクトリ	size の値
/a	64
/a/b	48

解説 ディレクトリが作成されたときに, .. と.. を名前とするリンクが必ず作成される. したがって最低 2 個の dirent 構造体を格納する必要がある. ディレクトリ `/a` は `b` と `bar` を, でいれ

2 (a) それぞれ以下の通り .

フィールド	値
nblocks	941
logstart	2
inodestart	32
bmapstart	58

(b) 以下の通り .

- 本来 1 であるべきビットが 0 の場合 : 該当するブロックが使用中であるにもかかわらず未使用とみなされ , その内容が上書きされてしまう .
- 本来 0 であるべきビットが 1 の場合 : 該当するブロックが未使用であるにもかかわらず使用中とみなされ , 割り当てされない .

3 (a) `wantp` を一旦 `false` にすることで , スレッド `q` が先に進めるようにしてデッドロックを回避している .

(b) 4 (3 でも正解とする)

理由 公平なスケジューリングのもとでも , `wantp`, `wantq` がともに `true` となっている状態から `p2, q2, p3, q3, p4, q4` という実行を繰り返すことで飢餓が生じる .

補足 どちらのスレッドも CS に入れないという意味ではデッドロック<sup>1</sup> とみなすこともできるので , 3 も正解とする .

(c) 2 つのスレッドが同時に CS に入らないこと .

---

<sup>1</sup> このようにどちらのスレッドも実行しつつ先に進めない状態はライブロックとも呼ばれる .