

# システムソフトウェア・試験の解答

2024年度(2024年12月2日・試験時間100分)

1.(a) A: (1), B: (6), C: (14), D: (3)

解説 関数 `barrier_wait` はコード 1 のようになる。

```
1 #define N 3
2 int barrier_count = 0;
3 struct spinlock barrier_lock;
4
5 void barrier_wait(void) {
6     acquire(&barrier_lock);
7     barrier_count++;
8     if (barrier_count < N) {
9         sleep(&barrier_count, &barrier_lock);
10    }
11    else {
12        barrier_count = 0;
13        wakeup(&barrier_count);
14    }
15    release(&barrier_lock);
16 }
```

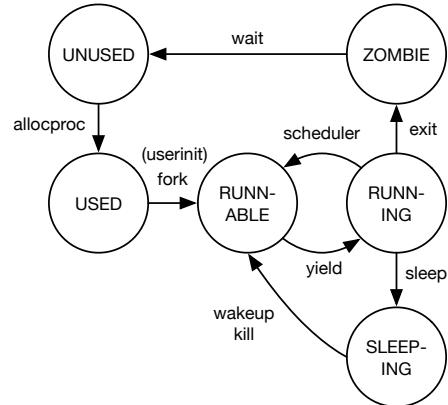
コード 1: バリア同期機構の実装

(b) 待機状態から起こされたあるスレッド (B とする) が実行を再開するより前に、すでにバリアを抜けたスレッド (A とする) が再びバリアに到達するケースを考える。A は待機状態になるが、その後 B が実行を再開して `wakeup` を実行するために起こされてしまい、正しいバリア同期にならない。

(c) 1, 2, 3, ... と 1 行ずつ表示する。

(d) ある。最初のバリア同期の後に、スレッド 3 が `printf` 文の実行を終える前にスレッド 1 とスレッド 2 の代入文の実行が行われ、意図しない（非決定的な）動作となる可能性がある。

2. (a) 以下の通り（解答は遷移の矢印のみでよい）。



(b) UNUSED: (4), USED: (7), RUNNABLE: (8), RUNNING: (1), SLEEPING: (5), ZOMBIE: (3)

(c) E: (1), F: (5), G: (9)

3. 正しくない。ログ機構はトランザクション毎にファイルシステムの一貫性を保つが、複数のトランザクションからなるシステムコール（例えば `write`）の実行中にクラッシュが起きた場合、実行できないトランザクションが生じる可能性がある。

4. (a) 274432 バイト

解説  $(12 + 1024/4) \times 1024 = 274432$

(b) 179 個

解説  $[181288/1024] = 178$  なので 178 個のデータブロックが必要である。加えて間接参照ブロックが 1 個必要なので、合計 179 個のブロックが必要である。