

システムソフトウェア・試験の解答

2023 年度 (2023 年 11 月 30 日・試験時間 100 分)

1. (a) 想定解は以下の通り.

```
buff_r  B, F, H, I, J, K
buff_w  A, C, D, E, G, L
```

あきらかに G と H は入れ替えても問題ない.

```
buff_r  B, F, G, I, J, K
buff_w  A, C, D, E, H, L
```

また, C と I および F と L を同時に入れ替えても (問題文の範囲では) 問題なく動作する.

```
buff_r  B, C, G, J, K, L
buff_w  A, D, E, F, H, I
```

さらに G と H を入れ替えてもよい.

```
buff_r  B, C, H, J, K, L
buff_w  A, D, E, F, G, I
```

また, 上記各解において buff_r と buff_w を入れ替えても (問題文の範囲では) 問題なく動作する.

(b) buff_r, buff_w および buff の排他制御を行うことで, キュー (リングバッファ) として正しく動作することを保証する.

(c) RUNNING

(d) A, E, F

(e) 例えば 14 行目の **while** を **if** に変更すると, バッファが満杯のときに 17 行目に進むプロセスが生じ, まだ読まれていないデータを上書きしてしまう. これは 15 行目の **sleep** で待っているプロセスが複数ある場合に 30 行目の **wakeup** がそれらをすべて起こすためである.

(e') 例えば 25 行目の **while** を **if** に変更すると, バッファが空のときに 28 行目に進むプロセスが生じ, 無効なデータ, あるいはすでに一度読んだデータを読み出すことがある. これは 26 行目の **sleep** で待っているプロセスが複数ある場合に 19 行目の **wakeup** がそれらをすべて起こすためである.

2. (a) 274432 バイト (あるいは 268K バイト¹)

(b) 25 個

解説 $1024 \times 23 < 24000 \leq 1024 \times 24$ より, データブロックは 24 個必要である. 直接参照されるデータブロックは 12 個なので, 間接参照されるデータブロックが 12 個と間接参照ブロックが 1 個必要となり, 合計で 25 個となる.

(c) foo/salute.txt : 3, foo : 2

(d) まだディレクトリからの参照があるファイルの内容が削除 (ブロックが再利用) されてしまう.

3. (a) スタックは高いアドレスから低いアドレスに向かって伸びるため, スタックがオーバーフローしたときにガードページへのアクセスが発生して **ページフォルト** が起こる. これによって text & data のエリアが破壊されるのを防いでいる.

(b) トランポリンはユーザ空間とカーネル空間で共通の論理ページに割り当てられるページであり, トランポリンの中にあるコードを実行中にユーザ空間からカーネル空間への切り替えが発生してもそのまま実行できる. この特徴を活かして, ユーザ空間からカーネル空間 (およびその逆) への切り替えをおこなう.

¹1K バイトを 1024 バイトとした場合.