

システムプログラミングⅡ 令和5年度 前期中間試験

(2023.06.06 重村 哲至)

IE4

番 氏名

模範解答

1 語句に関する問題

空欄に最適な言葉を語群から記号で答えなさい。

(1点×20問=20点)

ユーザプログラムは(1)を使用してOSのカーネルに処理を依頼する。ファイルの入出力用のAPI(Application Program Interface)には、(1)を直接使用する(2)入出力と、高機能かつ自動的な(3)が行われる(4)入出力がある。

ファイルを開くopen(1)はオープンに成功すると(5)を返すが、エラーの場合は-1を返す。エラーの場合は(6)関数を用いてエラー原因の表示ができる。

ファイルはストレージに記憶された(7)性のデータ記憶である。UNIXファイルシステムではファイルは階層的な(8)に格納される。(8)上のファイルはパスにより特定される。パスにはカレントディレクトリを起点とする(9)パスと(10)ディレクトリを起点とする(11)パスがある。カレントディレクトリを表す特殊なパスは「.」、(12)ディレクトリを表す特殊なパスは「..」と書き表す。

プロセスは(13)のプログラムを指す言葉である。プロセスはプロセス(14)(PID)によって区別できる。プロセスにシグナルを送る(15)コマンドの引数にはPIDを指定する。

シグナルはプロセスにイベントの発生を(16)的に知らせる。プロセスは受信したシグナルの扱い方であるシグナル(17)を予め決めることができる。シグナル(17)を変更するシステムコールは(18)システムコールである。シグナル(17)を(19)にする場合は、シグナルの(20)を表す番号(または記号定数)と、シグナルハンドラ関数を引数にして、(18)システムコールを実行すればよい。

語群：(あ) kill, (い) perror, (う) signal, (え) システムコール, (お) バッファリング, (か) ハンドリング, (き) ファイルディスクリプタ, (く) ファイル木, (け) ルート, (こ) 親, (さ) 高水準, (し) 実行中, (す) 種類, (せ) 絶対, (そ) 相対, (た) 低水準, (ち) 番号, (つ) 非同期, (て) 不揮発, (と) 補足 (catch)

(1)	(え)	(2)	(た)	(3)	(お)	(4)	(さ)
(5)	(き)	(6)	(い)	(7)	(て)	(8)	(く)
(9)	(そ)	(10)	(け)	(11)	(せ)	(12)	(こ)
(13)	(し)	(14)	(ち)	(15)	(あ)	(16)	(つ)
(17)	(か)	(18)	(う)	(19)	(と)	(20)	(す)

2 実行結果

付録のプログラムと実行例をよく確認して問題に答えなさい。

- 実行例1の空欄(#(?)#)に何を入力したか答えなさい。なお、p1.cをBSIZの値を1にしてコンパイルしたプログラムは./p1_1, p1.cをBSIZの値を1024にしてコンパイルしたプログラムは./p1_1024, p2.cをコンパイルしたプログラムは./p2と入力することで起動できるものとします。(4点×3問=12点)

(1)	./p1_1
(2)	./p1_1024
(3)	./p2

- 実行例1の空欄(#(?)#)に何が表示されたか答えなさい。なお、#(5)#はファイルサイズである。(4点×2問=8点)

(4)	-rw-r-----
(5)	5242880

- p1.cにコマンド行引数を確認し、引数の数がちょうど2ではない場合、usageメッセージを表示し終了する機能を追加します。8行の直後にどのようなプログラムを追加するか答えなさい。(5点)

```
if (argc!=3) {  
    fprintf(stderr,  
        "Usage:%s file1 file2\n",  
        argv[0]);  
    exit(1);  
}
```

- p2.c 4行のfopenの結果を確認し、ファイルがオープンできなかった場合はエラー原因を表示し終了するプログラムを4行の直後に追加します。追加すべきプログラムを答えなさい。(5点)

システムプログラミングⅡ 令和5年度 前期中間試験

(2023.06.06 重村 哲至) IE4 番 氏名 模範解答

```
if (fp1==NULL) {
    perror(argv[1]);
    exit(1);
}
```

5. p3.c の 4 行, 5 行を同じ結果になる一つのシステムコールに置き換えなさい. (5 点)

```
rename(argv[1],argv[2]);
```

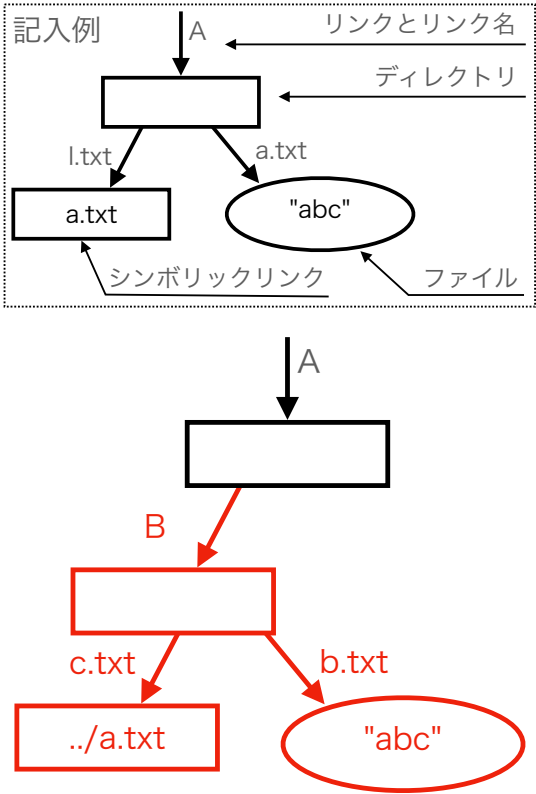
6. 実行例 2 の空欄 (#(?)#) の表示を答えなさい. (5 点 × 2 問 = 10 点)

(1)	aaa
(2)	bbb

7. 実行例 3 の空欄 (#(?)#) に入力したものを答えなさい. (5 点 × 3 問 = 15 点)

(1)	a.txt
(2)	../a.txt
(3)	../d.txt

8. 実行例 3 を実行し終わったときのファイル木を次の記入例を参考に完成しなさい. (5 点)



9. p4.c の実行を開始し 5 秒以内に表示される内容を答えなさい. (5 点)

aaaa
bbbb

10. p4.c の実行を開始し 15 秒以上なにも操作しませんでした. 表示される内容を最初から全て答えなさい. (5 点)

aaaa
bbbb
dddd

11. p4.c の実行を開始し 10 秒後に Ctrl-C を入力しました. 表示される内容を最初から全て答えなさい. (5 点)

aaaa
bbbb
cccc

付録

```
1 // p1.c
2 #include <fcntl.h> // openのため
3 #include <unistd.h> // read,write,closeのため
4 #define BSIZ 1
5 // #define BSIZ 1024
6 int main(int argc, char *argv[]) {
7     char buf[BSIZ];
8     int n;
9     int fd1=open(argv[1], O_RDONLY);
10    int fd2=open(argv[2],
11                O_WRONLY|O_CREAT|O_TRUNC, 0640);
12    while ((n=read(fd1, buf, BSIZ))>0) {
13        write(fd2, buf, n);
14    }
15    close(fd1);
16    close(fd2);
17    return 0;
18 }
```

システムプログラミングⅡ 令和5年度 前期中間試験

(2023.06.06 重村 哲至)

IE4

番 氏名

模範解答

```
1 // p2.c
2 #include <stdio.h>
3 int main(int argc, char *argv[]) {
4     FILE *fp1 = fopen(argv[1], "rb");
5     FILE *fp2 = fopen(argv[2], "wb");
6     int ch;
7     while ((ch=getc(fp1))!=EOF) {
8         putc(ch, fp2);
9     }
10    fclose(fp1);
11    fclose(fp2);
12    return 0;
13 }
```

```
1 // p3.c
2 #include <unistd.h>
3 int main(int argc, char *argv[]) {
4     link(argv[1], argv[2]);
5     unlink(argv[1]);
6     return 0;
7 }
```

```
// p4.c
#include <stdio.h>
#include <signal.h>
#include <unistd.h>
void h(int n){}
int main() {
    signal(SIGINT, h);
    signal(SIGALRM, h);
    printf("aaaa\n");
    alarm(15);
    printf("bbbb\n");
    pause();
    if (alarm(0)!=0) {
        printf("cccc\n");
    } else {
        printf("dddd\n");
    }
    return 0;
}
```

実行例 1

```
% dd if=/dev/urandom of=aaa bs=1024 count=5120
5120+0 records in
5120+0 records out
5242880 bytes transferred in 0.041271 secs (...
% /usr/bin/time -p #(1)# aaa bbb
real 10.15
```

```
user 1.15
sys 8.56
% /usr/bin/time -p #(2)# aaa ccc
real 0.03
user 0.00
sys 0.02
% /usr/bin/time -p #(3)# aaa ddd
real 0.22
user 0.20
sys 0.01
% ls -l aaa bbb
-rw-r--r--  1 sige staff  5242880 6 5 12:31 aaa
###(4)####  1 sige staff  ##(5)## 6 5 13:07 bbb
%
```

実行例 2

```
% echo aaa > a.txt
% echo bbb > b.txt
% ln a.txt h.txt
% ln -s a.txt s.txt
% mv a.txt c.txt
% mv b.txt a.txt
% cat h.txt
#(1)#
% cat s.txt
#(2)#
%
```

実行例 3

```
% echo abc > a.txt
% mkdir B
% ln ##(1)## B/b.txt
% ln -s ##(2)## B/c.txt
% cat B/b.txt
abc
% cat B/c.txt
abc
% echo def > d.txt
% cd B
% cat ##(3)##
def
% rm ../a.txt
% rm ../d.txt
%
```