

問題4 情報基礎2

C言語で書かれた下のプログラムは文字列の順列※を生成するものである。このプログラムについて、下記の問いに答えなさい。なお、プログラムの各行の左端は行番号を表している。また、プログラム中で使われている関数 `strlen` は与えられた文字列の長さを返す関数である。たとえば、`strlen("ABC")` は3を返す。

※ 順序の異なるすべての並べ方。たとえば `xyz` の順列は、`xyz`、`xzy`、`yxz`、`yzx`、`zxy`、`zyx` である。

```
1  #include <stdio.h>
2  #include <string.h>
3
4  void swap(char string[], int i, int j) {
5      char tmp = string[i];
6      string[i] = string[j];
7      string[j] = tmp;
8  }
9
10 void make_permutation(char pattern[], int n) {
11     if (n <= 1) {
12         printf("%s\n", pattern);
13     } else {
14         int n1 = n - 1;
15         for (int i = 0; i < n; i++) {
16             swap(pattern, i, n1);
17             make_permutation(pattern, n1);
18             swap(pattern, i, n1);
19         }
20     }
21 }
22
23 int main() {
24     char pattern[] = (a);
25     make_permutation(pattern, strlen(pattern));
26 }
```

次ページに続く

- (1) 関数 `make_permutation` はその定義の中で `make_permutation` 自身を呼び出している。このように自分自身への呼び出しを用いて定義される関数は何と呼ばれるか答えなさい。
- (2) 空欄 (a) が "ABC" のとき、このプログラムの実行結果を書きなさい。
- (3) 関数 `swap` は与えられた文字列中の 2 文字を交換するが、実際には文字列が変わらないことがある。空欄 (a) が "ABC" のとき、そのような無駄な呼び出しが何回あるか答えなさい。
- (4) 関数 `swap` の無駄な呼び出しが行われないように、条件分岐 (if 文など) を加えずに、関数 `make_permutation` を書き換えたい。どの行をどのように書き換えれば良いか答えなさい。行を追加や削除しても構わない。なお書き換えにより引数や出力結果を変えてはならない。
- (5) 空欄 (a) が AB から始まる長さ k の文字列であるとき、プログラムの出力の中で、最初に右端に B が現れるのは何行目か答えなさい。ただし、文字列には同じ文字は 2 つ以上含まれないものとする。