

2013 年度 プログラミング II 練習問題 13

学籍番号： _____

氏名： _____

質問がある場合は、以下の注意事項を守り、

提出期限： 2014 年 1 月 28 日 (火) 16:30 までに

提出場所： 理学部 B 棟 2 階 幸山研究室 (B231 室)

の前に設置してある「質問箱 (提出用)」に、質問事項を記入し提出してください。
2 日～3 日後を目処に質問に対する回答を行い、「質問箱 (返却用)」に返却いたします。

注意事項：

- (1) 練習問題の提出は必修ではありません。質問がある場合のみ提出してください。
- (2) このページを印刷し、学籍番号・氏名を記入の上、質問事項の表紙として提出してください。
- (3) 解答は式の羅列ではなく、文章になるように記述してください。解答例を参照のこと。
- (4) 質問内容は明確に記入してください。

なお、授業に対する意見・質問等も受け付けています (成績には一切影響しません)。

授業に対する意見・質問等 (記入欄)：

出題者： 幸山 直人
出題日： 2014 年 1 月 15 日 (水)

問 1 挿入ソートのアルゴリズムを用いて、配列 $a[11] = \{0, 23, 12, 48, -4, 22, 35, 88, 30, 15, 11\}$ を昇順にソーティングしなさい (空欄を埋め、下表を完成しなさい)。ただし、要素 $a[0]$ は除き、要素の挿入が起こる度に次の行に新たな配列を記述すること (テキストの Step と一致する)。

$\{0, 23, 12, 48, -4, 22, 35, 88, 30, 15, 11\}$ 初期値
 $\{0, 12, 23, 48, -4, 22, 35, 88, 30, 15, 11\}$ Step 1
 $\{0, 12, 23, 48, -4, 22, 35, 88, 30, 15, 11\}$ Step 2
 $\{0, -4, 12, 23, 48, 22, 35, 88, 30, 15, 11\}$ Step 3
 $\{0, -4, 12, 22, 23, 48, 35, 88, 30, 15, 11\}$ Step 4
 $\{0, -4, 12, 22, 23, 35, 48, 88, 30, 15, 11\}$ Step 5
 $\{0, -4, 12, 22, 23, 35, 48, 88, 30, 15, 11\}$ Step 6
 $\{0, -4, 12, 22, 23, 30, 35, 48, 88, 15, 11\}$ Step 7
 $\{0, -4, 12, 15, 22, 23, 30, 35, 48, 88, 11\}$ Step 8
 $\{0, -4, 11, 12, 15, 22, 23, 30, 35, 48, 88\}$ Step 9

問 2 テキストを参考に、挿入ソートによって昇順にソーティングするプログラム「挿入ソート：昇順」(`exercise1301.c`) を作成しなさい。ただし、テキストにしたがい要素 $a[0] = 0$ とし、ソーティングの範囲に含めないプログラムにすること。

解答例 別紙を参照のこと。

問 3 問 2 のソースプログラム「挿入ソート：昇順」(`exercise1301.c`) を書き換えて、降順にソーティングするプログラム「挿入ソート：降順」(`exercise1302.c`) 作成しなさい。

解答例 別紙を参照のこと。

解答例 「挿入ソート：昇順」(exercise1301.c)

```
1: #include <stdio.h>
2:
3: #define N 10
4:
5: void insertionsort(int a[]);
6: void printarray(int a[]);
7:
8: int main(void)
9: {
10:     int a[N + 1] = {0, 4, 10, 5, 2, 1, 7, 8, 6, 3, 9};
11:
12:     printarray(a);
13:     insertionsort(a);
14:
15:     return 0;
16: }
17:
18: void insertionsort(int a[])
19: {
20:     int i, j, k, tmp;
21:
22:     for (i = 2; i <= N; i++) {
23:         tmp = a[i];
24:         j = 1;
25:         while (tmp > a[j]) j++;
26:         for (k = i; k > j; k--) a[k] = a[k - 1];
27:         a[j] = tmp;
28:         printarray(a);
29:     }
30: }
31:
32: void printarray(int a[])
33: {
34:     int i;
35:
36:     for (i = 1; i <= N; i++) printf("%3d ", a[i]);
37:     printf("\n");
38: }
```

解答例 「挿入ソート：降順」 (exercise1302.c)

```
1: #include <stdio.h>
2:
3: #define N 10
4:
5: void insertionsort(int a[]);
6: void printarray(int a[]);
7:
8: int main(void)
9: {
10:     int a[N + 1] = {0, 4, 10, 5, 2, 1, 7, 8, 6, 3, 9};
11:
12:     printarray(a);
13:     insertionsort(a);
14:
15:     return 0;
16: }
17:
18: void insertionsort(int a[])
19: {
20:     int i, j, k, tmp;
21:
22:     for (i = 2; i <= N; i++) {
23:         tmp = a[i];
24:         j = 1;
25:         while (tmp > a[j]) j++;
26:         for (k = i; k > j; k--) a[k] = a[k - 1];
27:         a[j] = tmp;
28:         printarray(a);
29:     }
30: }
31:
32: void printarray(int a[])
33: {
34:     int i;
35:
36:     for (i = 1; i <= N; i++) printf("%3d ", a[i]);
37:     printf("\n");
38: }
```

← 変更箇所

問 4 クイックソートのアルゴリズムを用いて、配列 $a[11] = \{0, 23, 12, 48, -4, 22, 35, 88, 30, 15, 11\}$ を昇順にソートिंगしなさい (空欄を埋め、下表を完成しなさい)。ただし、要素 $a[0]$ は除き、テキスト (p.169) の第 25 行および第 34 行の関数「`printarray()`」によって出力される配列を記述すること (テキストの Step とは関係ない)。

{0, 23, 12, 48, -4, 22, 35, 88, 30, 15, 11}	第 25 行
{0, 11, 12, 48, -4, 22, 35, 88, 30, 15, 23}	第 34 行
{0, 11, 12, 15, -4, 22, 35, 88, 30, 48, 23}	第 34 行
{0, 11, 12, 15, -4, 22, 35, 88, 30, 48, 23}	第 25 行
{0, -4, 12, 15, 11, 22, 35, 88, 30, 48, 23}	第 34 行
{0, -4, 12, 15, 11, 22, 35, 88, 30, 48, 23}	第 25 行
{0, -4, 11, 15, 12, 22, 35, 88, 30, 48, 23}	第 34 行
{0, -4, 11, 15, 12, 22, 35, 88, 30, 48, 23}	第 25 行
{0, -4, 11, 12, 15, 22, 35, 88, 30, 48, 23}	第 34 行
{0, -4, 11, 12, 15, 22, 35, 88, 30, 48, 23}	第 25 行
{0, -4, 11, 12, 15, 22, 35, 88, 30, 48, 23}	第 25 行
{0, -4, 11, 12, 15, 22, 23, 88, 30, 48, 35}	第 34 行
{0, -4, 11, 12, 15, 22, 23, 30, 88, 48, 35}	第 34 行
{0, -4, 11, 12, 15, 22, 23, 30, 88, 48, 35}	第 25 行
{0, -4, 11, 12, 15, 22, 23, 30, 88, 48, 35}	第 25 行
{0, -4, 11, 12, 15, 22, 23, 30, 35, 48, 88}	第 34 行
{0, -4, 11, 12, 15, 22, 23, 30, 35, 48, 88}	第 25 行

問 5 ソースプログラム「クイックソート：昇順」(`quicksort.c`) を書き換えて、降順にソートिंगするプログラム「クイックソート：降順」(`exercise1303.c`) 作成しなさい。

解答例 別紙を参照のこと。

解答例 「クイックソート：降順」(exercise1303.c)

```
1: #include <stdio.h>
2:
3: #define N 10
4:
5: void quicksort(int a[], int start, int end);
6: void printarray(int a[], int start, int end);
7:
8: int main(void)
9: {
10:     int a[N + 1] = {0, 4, 10, 5, 2, 1, 7, 8, 6, 3, 9};
11:
12:     quicksort(a, 1, N);
13:
14:     return 0;
15: }
16:
17: void quicksort(int a[], int start, int end)
18: {
19:     int i, j, x, tmp;
20:
21:     i = start;
22:     j = end;
23:     x = a[start];
24:
25:     printarray(a, start, end);
26:     while (1) {
27:         while (a[i] > x) i++;
28:         while (a[j] < x) j--;
29:         if (i >= j) break;
30:         tmp = a[i];
31:         a[i] = a[j];
32:         a[j] = tmp;
33:         i++; j--;
34:         printarray(a, start, end);
35:     }
36:     printf("%n");
37:     if (start < i - 1) quicksort(a, start, i - 1);
38:     if (j + 1 < end) quicksort(a, j + 1, end);
39: }
40:
:     ----- 関数「printarray()」は同じなので省略 -----
```

← 変更箇所

← 変更箇所