

2013 年度 プログラミング II 練習問題 12

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 22 日 (水) 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 8 日 (水)

問 1 選択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、要素の入れ替え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 とは関係ない)。

$\{0, 23, 12, 48, -4, 22, 35, 88, 30, 15, 11\}$ 初期値

$\{0, -4, 12, 48, 23, 22, 35, 88, 30, 15, 11\}$

$\{0, -4, 11, 48, 23, 22, 35, 88, 30, 15, 12\}$

$\{0, -4, 11, 12, 23, 22, 35, 88, 30, 15, 48\}$

$\{0, -4, 11, 12, 15, 22, 35, 88, 30, 23, 48\}$

$\{0, -4, 11, 12, 15, 22, 35, 88, 30, 23, 48\}$

$\{0, -4, 11, 12, 15, 22, 23, 88, 30, 35, 48\}$

$\{0, -4, 11, 12, 15, 22, 23, 30, 88, 35, 48\}$

$\{0, -4, 11, 12, 15, 22, 23, 30, 35, 88, 48\}$

$\{0, -4, 11, 12, 15, 22, 23, 30, 35, 48, 88\}$

問 2 テキストを参考に、選択ソートによって昇順にソーティングするプログラム「選択ソート：昇順」(`exercise1201.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「選択ソート：昇順」(`exercise1201.c`)を書き換えて、降順にソーティングするプログラム「選択ソート：降順」(`exercise1202.c`)作成しなさい。

解答例 別紙を参照のこと。

解答例 「選択ソート：昇順」(exercise1201.c)

```
1: #include <stdio.h>
2:
3: #define N 10
4:
5: void selectionsort(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:     selectionsort(a);
14:
15:     return 0;
16: }
17:
18: void selectionsort(int a[])
19: {
20:     int i, j, k, tmp;
21:
22:     for (i = 1; i <= N - 1; i++) {
23:         k = i;
24:         for (j = i + 1; j <= N; j++) {
25:             if (a[k] > a[j]) k = j;
26:         }
27:         tmp = a[i];
28:         a[i] = a[k];
29:         a[k] = tmp;
30:         printarray(a);
31:     }
32: }
33:
34: void printarray(int a[])
35: {
36:     int i;
37:
38:     for (i = 1; i <= N; i++) printf("%3d ", a[i]);
39:     printf("\n");
40: }
```

解答例 「選択ソート：降順」(exercise1202.c)

```
1: #include <stdio.h>
2:
3: #define N 10
4:
5: void selectionsort(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:     selectionsort(a);
14:
15:     return 0;
16: }
17:
18: void selectionsort(int a[])
19: {
20:     int i, j, k, tmp;
21:
22:     for (i = 1; i <= N - 1; i++) {
23:         k = i;
24:         for (j = i + 1; j <= N; j++) {
25:             if (a[k] < a[j]) k = j;
26:         }
27:         tmp = a[i];
28:         a[i] = a[k];
29:         a[k] = tmp;
30:         printarray(a);
31:     }
32: }
33:
34: void printarray(int a[])
35: {
36:     int i;
37:
38:     for (i = 1; i <= N; i++) printf("%3d ", a[i]);
39:     printf("\n");
40: }
```

← 変更箇所

問 4 バブル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、要素の入れ替え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 とは関係ない)。

$\{0, 23, 12, 48, -4, 22, 35, 88, 30, 15, 11\}$ 初期値

$\{0, 12, 23, 48, -4, 22, 35, 88, 30, 15, 11\}$

$\{0, 12, 23, -4, 48, 22, 35, 88, 30, 15, 11\}$

$\{0, 12, 23, -4, 22, 48, 35, 88, 30, 15, 11\}$

$\{0, 12, 23, -4, 22, 35, 48, 88, 30, 15, 11\}$

$\{0, 12, 23, -4, 22, 35, 48, 30, 88, 15, 11\}$

$\{0, 12, 23, -4, 22, 35, 48, 30, 15, 88, 11\}$

$\{0, 12, 23, -4, 22, 35, 48, 30, 15, 11, 88\}$

$\{0, 12, -4, 23, 22, 35, 48, 30, 15, 11, 88\}$

$\{0, 12, -4, 22, 23, 35, 48, 30, 15, 11, 88\}$

$\{0, 12, -4, 22, 23, 35, 30, 48, 15, 11, 88\}$

$\{0, 12, -4, 22, 23, 35, 30, 15, 48, 11, 88\}$

$\{0, 12, -4, 22, 23, 35, 30, 15, 11, 48, 88\}$

$\{0, -4, 12, 22, 23, 35, 30, 15, 11, 48, 88\}$

$\{0, -4, 12, 22, 23, 30, 35, 15, 11, 48, 88\}$

$\{0, -4, 12, 22, 23, 30, 15, 35, 11, 48, 88\}$

$\{0, -4, 12, 22, 23, 30, 15, 11, 35, 48, 88\}$

$\{0, -4, 12, 22, 23, 15, 30, 11, 35, 48, 88\}$

$\{0, -4, 12, 22, 23, 15, 11, 30, 35, 48, 88\}$

$\{0, -4, 12, 22, 15, 23, 11, 30, 35, 48, 88\}$

$\{0, -4, 12, 22, 15, 11, 23, 30, 35, 48, 88\}$

$\{0, -4, 12, 15, 22, 11, 23, 30, 35, 48, 88\}$

$\{0, -4, 12, 15, 11, 22, 23, 30, 35, 48, 88\}$

$\{0, -4, 12, 11, 15, 22, 23, 30, 35, 48, 88\}$

$\{0, -4, 11, 12, 15, 22, 23, 30, 35, 48, 88\}$

問 5 テキストを参考に、バブルソートによって昇順にソートするプログラム「バブルソート：昇順」(`exercise1203.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、ソートする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 6 バブルソートでは、ある Step から要素の交換が全く起こらなくなる場合がある（その配列はソートが完了し、最終 Step まで実行する必要が無い）。問 5 のソースプログラム「バブルソート：昇順」(`exercise1203.c`)を改良して、要素の交換が起きなくなった場合に以後の Step を省略するソートプログラム「バブルソート：昇順：改良」(`exercise1204.c`)を作成しなさい。

解答例 別紙を参照のこと。

解答例 「バブルソート：昇順」 (exercise1203.c)

```
1: #include <stdio.h>
2:
3: #define N 10
4:
5: void bubblesort(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:     bubblesort(a);
14:
15:     return 0;
16: }
17:
18: void bubblesort(int a[])
19: {
20:     int i, j, tmp;
21:
22:     for (i = N; i > 1; i--) {
23:         for (j = 1; j < i; j++) {
24:             if (a[j] > a[j+1]) {
25:                 tmp = a[j];
26:                 a[j] = a[j+1];
27:                 a[j+1] = tmp;
28:                 printarray(a);
29:             }
30:         }
31:     }
32: }
33:
34: void printarray(int a[])
35: {
36:     int i;
37:
38:     for (i = 1; i <= N; i++) printf("%3d ", a[i]);
39:     printf("\n");
40: }
```

解答例 「バブルソート：昇順：改良」(exercise1204.c)

```
1: #include <stdio.h>
2: #include <stdlib.h>      /* for exit() */      ← 変更箇所
3:
4: #define N 10
5:
6: void bubblesort(int a[]);
7: void printarray(int a[]);
8:
9: int main(void)
10: {
11:     int a[N + 1] = {0, 4, 10, 5, 2, 1, 7, 8, 6, 3, 9};
12:
13:     printarray(a);
14:     bubblesort(a);
15:
16:     return 0;
17: }
18:
19: void bubblesort(int a[])
20: {
21:     int i, j, tmp, flag;      ← 変更箇所
22:
23:     for (i = N; i > 1; i--) {
24:         flag = 0;      ← 変更箇所
25:         for (j = 1; j < i; j++) {
26:             if (a[j] > a[j+1]) {
27:                 tmp = a[j];
28:                 a[j] = a[j+1];
29:                 a[j+1] = tmp;
30:                 flag = 1;      ← 変更箇所
31:                 printarray(a);
32:             }
33:         }
34:         if (flag == 0) exit(EXIT_SUCCESS);      ← 変更箇所
35:     }
36: }
37:
38: void printarray(int a[])
39: {
40:     int i;
41:
42:     for (i = 1; i <= N; i++) printf("%3d ", a[i]);
43:     printf("\n");
44: }
```