

2005年度 プログラミング演習II 期末試験 (その1)

実施日：2006年2月1日

学籍番号：

氏名：

問題 1 下記の表は、選択ソート・バブルソート・挿入ソート・クイックソート・ヒープソートの特徴と各ソートの平均的な計算量 (オーダー表記) をまとめたものである。各ソートの特徴については選択欄 A から、平均的な計算量については選択欄 B から、それぞれ適切なものを選び「ア」から「コ」の記号で答えなさい。(1点×10)

	特 徴	平均的な計算量
選択ソート	ウ	ク
バブルソート	イ	ク
挿入ソート	オ	ク
クイックソート	ア	キ
ヒープソート	エ	キ

選択欄 A：

- ア. 基準値と比較し、データ列を分割しながらソーティングを行なう。
- イ. 隣り合う2つの要素を比較しながらソーティングを行なう。
- ウ. 未整列部分のデータ列から最小値を選択しながらソーティングを行なう。
- エ. 2分木と呼ばれるデータ構造を利用してソーティングを行なう。
- オ. 整列済みデータ列の適切な位置に未整列の要素を挿入しながらソーティングを行なう。

選択欄 B：

- カ. $O(n)$ キ. $O(n \log n)$ ク. $O(n^2)$ ケ. $O(2^n)$ コ. $O(n!)$

問題 2 以下の (1), (2) の問いに答えなさい。

(1) 1変数 x の関数 $f(x)$ について、ニュートン法を用いて $f(x) = 0$ の近似解を求めたい。ニュートン法の計算式として正しい数列 x_k ($k = 0, 1, 2, \dots$) を選択欄 C から選び「サ」から「ソ」の記号で答えなさい。ただし、 $f(x)$ は微分可能で、 $f'(x) \neq 0$ とする。(5点)

選択欄 C：

- サ. $x_{k+1} = f(x_k) - \frac{x_k}{f'(x_k)}$ シ. $x_{k+1} = f(x_k) - \frac{1}{f'(x_k)}$ ス. $x_{k+1} = x_k - \frac{f(x_k)}{f'(x_k)}$
- セ. $x_{k+1} = x_k - \frac{1}{f'(x_k)}$ ソ. $x_{k+1} = -\frac{f(x)}{f'(x_k)}$

(1) ス

(2) ヒープソートにおいて配列 $a[]$ を2分木に対応させたとき、要素 $a[106]$ の親のまたその親の要素を答えなさい。ただし、根 (root) に対応する要素は $a[1]$ とする。(5点)

(2) a[26]

2005年度 プログラミング演習II 期末試験 (その2)

実施日：2006年2月1日

学籍番号：

氏名：

問題 3 その3の「クイックソートによるソーティングプログラム」について、以下の(1), (2)の問いに答えなさい。

(1) 第21行～第23行, 第26行～第29行, 第33行の解説として正しいものを選択欄Dから選び「タ」から「ヌ」の記号で答えなさい。(2点×8)

選択欄D：

- タ. 要素を交換する必要がなくなったら、無限ループを抜ける。
- チ. 分割された配列の終端位置をセットする。
- ツ. 基準値より小さな要素と大きな要素を分割するため、無限ループを開始する。
- テ. 基準値より小さな要素の位置を終端から順に見つける。
- ト. 基準値より大きな要素の位置を始端から順に見つける。
- ナ. 基準値をセットする。
- ニ. 交換位置を示す変数をそれぞれ1つ進める。
- ヌ. 分割された配列の始端位置をセットする。

第21行 ヌ	第22行 チ	第23行 ナ	第26行 ツ
第27行 ト	第28行 テ	第29行 タ	第33行 ニ

(2) 以下の空欄を埋め、各ステップの第35行が終了した時点の配列 a[] の状態を答えなさい。(2点×7)

- {0, 3, 2, 4, 1, 9, 7, 8, 10, 5, 6 }
- {0, 1, 2, 4, 3, 9, 7, 8, 10, 5, 6 }
- {0, 1, 2, 4, 3, 9, 7, 8, 10, 5, 6 }
- {0, 1, 2, 3, 4, 9, 7, 8, 10, 5, 6 }
- {0, 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 5, 10, 9 }
- {0, 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 6, 10, 9 }
- {0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 7, 10, 9 }
- {0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 9 }
- {0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 }

2005年度 プログラミング演習II 期末試験 (その3)

実施日：2006年2月1日

● クイックソートによるソーティングプログラム

quicksort.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, 5, 10, 8, 7, 9, 1, 4, 2, 3, 6};
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:
41: void printarray(int a[], int start, int end)
42: {
43:     int i;
44:
45:     for (i = 1; i <= N; i++) {
46:         if (i == start) printf("{");
47:         printf("%3d ", a[i]);
48:         if (i == end) printf("}");
49:     }
50:     printf("\n");
51: }
```

*行番号は便宜上付加したものである。

*ソースプログラムは「プログラミング演習テキスト」と同じものである。ただし、第10行の配列の並びのみ異なる。