

平成 21 年度 アルゴリズム論 中間レポート課題

[出題日] 6 月 24 日

[提出締切日] 7 月 8 日 (授業終了時に回収)

※以下の情報を含んだ表紙を必ずつけること.

* タイトル : 2009 年度 アルゴリズム論 中間レポート

* 学籍番号 :

* 氏名 :

■設問 1. ソート

8 個のデータからなる, つぎの配列①について, 以下の問いに答えなさい. (並び替えは全て昇順とする.)

配列 : 5 7 2 6 8 4 1 3 …①

- (1) 下記②は, 単純選択法を用いて上記①の配列をソートする際の途中経過を示している. 単純選択法で引き続き下記②を並び替えよ. レポートには下記②以降 4 回分の置換結果を示せ.

配列 : 1 2 7 6 8 4 5 3 …②

- (2) 下記③は, バブルソート法を用いて上記①の配列をソートする際の途中経過を示している. バブルソート法で引き続き下記③を並び替えよ. レポートには下記③以降 4 回分の置換結果を示せ.

配列 : 1 5 7 2 6 8 4 3 …③

- (3) 上記①の配列をクイックソート法によりソートせよ. レポートには pivot の値を 6 とした場合の置換結果を全て示せ. また, pivot の値 6 に対する置換が終了した後に並び替えを行うべき左部分配列と右部分配列の要素を示せ.

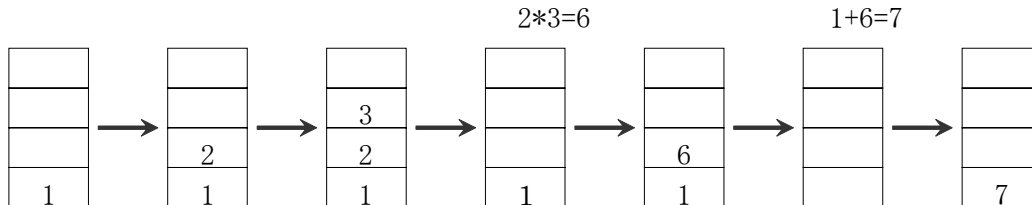
- (4) クイックソートにおいて, 比較回数が最大となるのはどのような場合か, その理由と比較回数を含めて, 100 字程度で記述しなさい.
-

■設問2. 逆ポーランド・スタック

以下の式を逆ポーランド記法で示せ. また, その計算をスタックにより実現した場合, 計算過程におけるスタックの各状態を答えなさい.

$$1.5 + 5.5 - (1.0 - 2.0 * 3.0) / 2.5 - 4.0$$

[例] $1+2*3$ 逆ポーランド記法: $123*+$



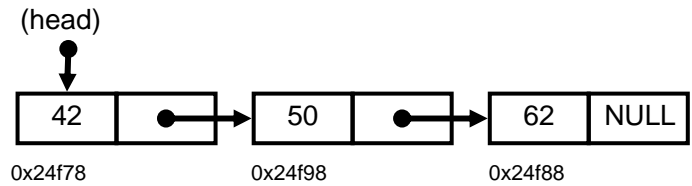
■設問3. 線形連結リスト

以下のデータを順番に読み込み, 昇順に並ぶように線形連結リストに格納する.

42, 62, 50, 81, 87, 55

データ 50 までを追加した後のメモリの状態, および, これに対応するセルの図を以下に示す.

address	value	next
(head)	(head)	0x24f78
0x24f78	42	0x24f98
0x24f88	62	0x0
0x24f98	50	0x24f88



これに対して, データ 81 を追加すると, メモリの状態は以下ようになる.

address	value	next
(head)	(head)	0x24f78
0x24f78	42	0x24f98
0x24f88	62	0x24fa8
0x24f98	50	0x24f88
0x24fa8	81	0x0

上記に倣い, 以下の問いに答えなさい.

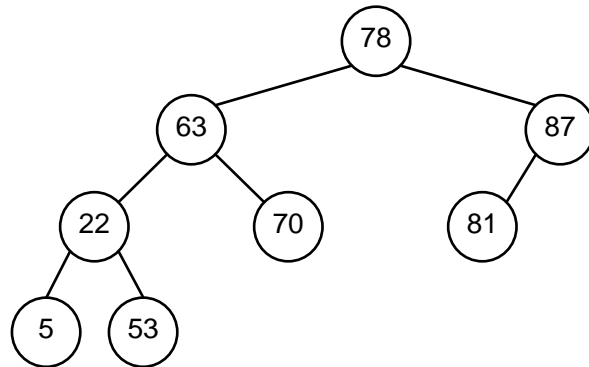
- (1) データ 87, 55 を順に追加した後のメモリの状態, および, これに対応するセルの図を答えなさい.

address	value
0x24fb8	87
0x24fc8	55

- (2) 上記に対して, データ 62 を削除した後のメモリの状態, および, これに対応するセルの図を答えなさい.

■設問4. 二分探索木

つぎの二分探索木に関して、以下の問いに答えなさい。



- (1) 以下のデータを探索する際に走査するノードを答えなさい。
53 [例] 81 78→87→81
- (2) 以下のデータを順に追加したとき、生成される二分探索木を答えなさい。
90, 89
- (3) 前問(2)で得られた二分探索木に対して、通りがけ順、帰りがけ順にトラバーサルした結果をそれぞれ答えなさい。
[例] 行きがけ順(先順; preorder) 78, 63, 22, 5, 53, 70, 87, 81, 90, 89
- (4) 前問(2)で得られた二分探索木に対して、データ 63 を削除したとき、生成される二分探索木を答えなさい。
- (5) 線形探索を行った場合、すなわち、先頭から順にデータを探索した場合と比較して、二分探索木による探索の特徴を、具体例を交え、100 字程度で記述しなさい。

■設問5. ヒープ

12 個のデータからなる、次の配列について、以下の問いに答えなさい。

71 32 69 80 61 36 84 98 43 63 35 20

- (1) 上記の配列に対する完全二分木を図示しなさい。
- (2) 上記の完全二分木を下降修復の繰り返しによりヒープ化した結果を図示しなさい。
- (3) 前問(2)で得られたヒープに対して新たにデータ 81 を追加した結果を図示しなさい。また、それに対応する配列を答えなさい。
- (4) 前問(3)で得られた配列を、ヒープソートを用いて昇順に整列することを考える。このときの途中経過が以下に示されている。4 回分の置換結果を答え、空行を埋めなさい。

81 80 69 71 63 36 20 32 43 61 35 84 98

空行

61 71 69 43 63 36 20 32 35 80 81 84 98

■設問6：グラフ

(1) 以下に示す隣接行列をもとに、重み付きグラフを図示しなさい。(以下、グラフを図示するときのノードの並びは「ソフトウェア演習テキスト‘08」第24章の図24.4や図24.5等と同様の並びとする)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8
0	∞	2	∞	8	∞	∞	∞	∞	∞
1	2	∞	1	4	9	3	∞	∞	∞
2	∞	1	∞	∞	∞	3	∞	∞	∞
3	8	4	∞	∞	∞	∞	2	4	∞
4	∞	9	∞	∞	∞	6	∞	2	6
5	∞	3	3	∞	6	∞	∞	∞	1
6	∞	∞	∞	2	∞	∞	∞	1	∞
7	∞	∞	∞	4	2	∞	1	∞	2
8	∞	∞	∞	∞	6	1	∞	2	∞

(2) 前問(1)のグラフについて、ノード0からノード4までの最短経路長と最短経路を、ダイクストラ法を用いて求めよ。レポートには、調査の結果更新されたノード情報(参照：テキスト p.338, p.340)の dist と path の値を、下記の例に従い、ノード毎に全て示せ。

[例] ノード情報(INF：無限大, EOP：End of Path)

0 1 2 3 4 5 6 7 8

Node : 0

dist : [0][2][INF][8][INF][INF][INF][INF][INF]
path : [EOP][0][0][0][0][0][0][0][0]

Node : 1

dist : [0][2][3][6][11][5][INF][INF][INF]
path : [EOP][0][1][1][1][1][0][0][0]

.
. .
.

ノード0からノード4までの最短経路長は X,
最短経路は 0 -> X -> ... -> X -> X -> 4