

令和5年度専攻科入学者選抜

産業システム工学専攻 学力検査問題

情報処理（社）

注 意 事 項

- 1 検査開始の合図があるまで、この検査問題を開いてはならない。
- 2 検査問題は4枚、解答用紙は4枚である。検査開始の合図があってから確かめること。
- 3 検査開始の合図があったら、まず、解答用紙の各ページに受験番号・氏名を記入すること。
- 4 文字などの印刷に不鮮明な箇所があったときは、手を挙げて監督者に知らせること。

【問題1】 整列（ソート）に関する以下の問いに答えよ。

(1) バブルソートの処理方法を説明したものを、選択肢 A~D から選び答えよ。(5点)

- A) すでに整列済のデータ列の正しい位置に、データを追加する操作を繰り返していく方法である。
- B) データ中の最小値を求め、次にそれを除いた部分の中から最小値を求める。この操作を繰り返していく方法である。
- C) 適当な基準値を選び、それより小さな値のグループと大きな値のグループにデータを分割する。同様に、グループの中で基準値を選び、それぞれのグループを分割する。この操作を繰り返していく方法である。
- D) 隣り合ったデータの比較と入替を繰り返すことによって、小さな値のデータを次第に端の方に移していく方法である。

(2) 与えられた n 個の整数データ $a[0], a[1], \dots, a[n-1]$ について、C言語で実装した上記 A) のプログラム例を以下に示す。空欄 に入る変数 j の更新文を答えよ。(10点)

```
void sorting(int n, int a[])
{
    int i, j, t;

    for(i=1; i<n; i++) {
        j = i;
        while(j >= 1 && a[j-1] > a[j]) {
             ;
             ;
        }
         ;
    }
}
```

(3) $n=5$, $a[] = \{7, 3, 1, 9, 5\}$ として、上記プログラムを呼び出したとき、初期値と、1回目の の表示結果を以下に示す。同様に、プログラムが終了するまでに表示される内容を順にすべて示せ。(10点)

7	3	1	9	5	(初期値)
3	7	1	9	5	(1回目の表示結果)

【問題2】 線形リストに関する以下の問いに答えよ。

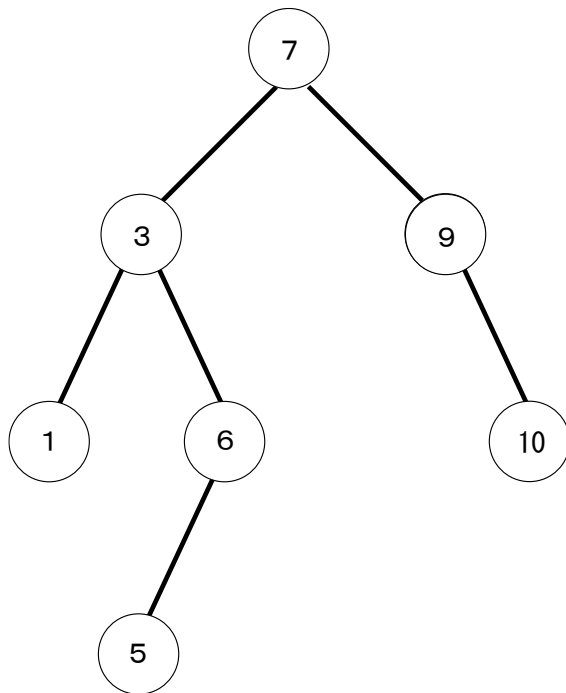
- (1) 線形リストとは、値を一行に並べたデータ構造である。値を格納する部分（データ部）と、次の値を指すポインタを格納する部分（ポインタ部）をセルと呼ぶ。最後のセルのポインタ部には、線形リストの終わりを示す特別なポインタ（NULL）を格納する。先頭のセルを指すポインタは変数 `header` に格納する。

5個の値 `K, O, S, E, N` が、この順に格納された線形リストを図で示せ。
ただし、ポインタは矢印（→）で、NULLは斜線（/）で示すこと。（10点）

- (2) このリストから値 `S` を削除する場合を例に、1次元配列を用いて実現したリストと比べ、ポインタ（セル）を用いて実現した場合の利点について説明せよ。（15点）

【問題3】 2分木に関する以下の問いに答えよ。

(1) 以下に示す2分木 T1 の中で、左右二つの子を持つ節をすべて答えよ。(5点)



T1

(2) 木をなぞる方法のうち、行きがけ順の手順を以下に示す。

- ① 根に立ち寄る (根の要素を表示する)。
- ② 左部分木をなぞる。
- ③ 右部分木をなぞる。

上記の2分木 T1 を行きがけ順でなぞって、表示される結果を順に示せ。(10点)

(3) 上記の T1 のように、「任意の節 x について、左部分木に含まれる要素は節 x よりも小さく、右部分木に含まれる要素は節 x よりも大きい」ものを2分探索木と呼ぶ。

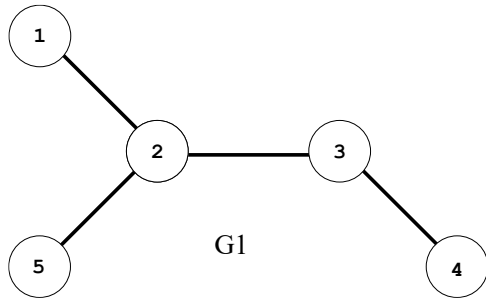
2分探索木から要素を削除する手順を以下に示す。

- ① 節に子がない場合は、単純に削除する。
- ② 節が子を一つ持つ場合は、削除する要素の子を削除する要素の代わりとする。
- ③ 節が子を二つ持つ場合は、右部分木の最小の要素を削除する要素の代わりとする。

この手順に従い、上記の T1 から要素「3」を削除した結果を図示せよ。(10点)

【問題4】 グラフに関する以下の問いに答えよ。

- (1) グラフの代数表現の一つに隣接行列がある。対象とするグラフ G 中に含まれる頂点の数を n とすると、その隣接行列 $A(G)$ は $n \times n$ の正方行列となり、その各要素 $a(i, j)$ は、頂点 i と頂点 j が辺によって接続しているとき 1、そうでなければ 0 と定義される。
 グラフ G_1 と、その対応する隣接行列 $A(G_1)$ の例を以下に示す。



$$A(G_1) = \begin{matrix} & \begin{matrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \end{matrix} \\ \begin{matrix} 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \\ 5 \end{matrix} & \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \end{matrix}$$

以下の隣接行列 $A(G_2)$ に対応するグラフ G_2 を図示せよ。(15点)

$$A(G_2) = \begin{matrix} & \begin{matrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 \end{matrix} \\ \begin{matrix} 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \\ 5 \\ 6 \\ 7 \\ 8 \end{matrix} & \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix} \end{matrix}$$

- (2) 上記のグラフ G_2 について、頂点 1 から頂点 8 への最短経路を示せ。(10点)