

# 後期中間試験 (2E 情報工学概論)

2005 年 12 月 5 日

## 1 ソート

[問 1] 以下の数列をバブルソートで昇順 (小さい順) に並び替えよ. 比較した要素が分かるように, 記述すること.

2, 4, 1, 0, 3

[問 2] 以下の数列をクイックソートで昇順 (小さい順) に並び替えよ. 規準の値が分かるように記述すること.

4, 5, 1, 3, 2, 6, 0

[問 3] バブルソートで整数の数列を昇順ソートする関数を作成せよ. その関数は, 以下のとおりとする.

- 関数名は, BubbleSort として, 引数と戻り値は無いものとする. すなわち関数ののはじめは, void BubbleSort(void) と書く.
- ソートする数列は配列 array に格納されており, これはグローバル変数となっている.
- 配列 array は, int array[N] と宣言されている. そして, この N は #define N 10 となっている. この宣言と #define は記述の必要はない.

[問 4] バブルソートの計算量のオーダーを  $O$  記表で示し, その意味を述べよ.

## 2 サーチ

[問 1] バイナリーサーチのアルゴリズムを説明せよ.

[問 2] バイナリーサーチの計算量のオーダーは  $O(\log_2 N)$  となることを示せ. 式の意味と計算過程をきちんと記述すること. 式のみではだめである.

[問 3] リスト 1 はリニアサーチのプログラムである. それを番兵を使ったプログラムに直したものが, リスト 2 である. これら関数の動作は, 以下の通りとなっている.

- 配列 a[0] ~ a[num-1] に整数が格納されており, x のある位置 (配列の添え字) の番号を返す.
- 配列の中に探索する整数 x が無い場合は, NOT\_FOUND を返す. これは, #define NOT\_FOUND (-1) となっている.
- この関数内での処理の前後では, 配列 a の値は変化しない. もし, 関数内の処理で変えたならば, 関数から出る時に戻さなくてはならない.

リスト 2 の ア イ ウ エ の適当な文を以下の選択肢から選び, 記号で答えよ.

- ア の選択肢

- (a) if(t==x) return num
- (b) x=t
- (c) x=a[num-1]
- (d) a[num-1]=x

- イ の選択肢

- (a) n<num
- (b) a[n]==x
- (c) a[n]!=x
- (d) a[n]<x

- ウ の選択肢

- (a) a[num-1]=x
- (b) a[num-1]=t
- (c) a[num-1]=n
- (d) a[num-1]=a[n]

- エ の選択肢

- (a) return n
- (b) return n-1
- (c) return x
- (d) return t

リスト 1: リニアサーチ

```
int linear_search(int x,int *a,int num)
{
    int n=0;

    /* 配列の範囲内で目的の値を探す */
    while(n<num&&&a[n]!=x)
        n++;

    if(n<num)
        return n;

    return NOT.FOUND;
}
```

リスト 2: 番兵を使ったリニアサーチ

```
int search(int x,int *a,int num)
{
    int n=0,t;

    t=a[num-1];
    ;

    while()
        n++;

    ;

    if(n<num-1)
        return n;
    if(x==t)
        ;

    return NOT.FOUND;
}
```

- 確保したメモリーの先頭を表すポインター (アドレス) は, int \*array; で宣言されたポインターに格納する .
- 変数 count に格納されている整数値が, ここで確保するメモリーで記憶できる整数の数である .

- [問 2] 前問で確保されたメモリーの 3 番目の領域に 999 を代入を代入する文を書け .
- [問 3] ある構造体を示すポインター newnode がある . その中のメンバー data に変数 buf の値を代入する文を書け . ただし , data も buf も整数型の変数とする .

## 5 応用問題

- [問 1] 以下のアルゴリズムで配列に格納されている整数を整列する場合の要素同士の比較回数を表す式を示せ . ただし , 配列は a[i] として , i の範囲は 1, 2, 3, … , N - 1 とする .
1. a[0] ~ a[N-1] の中から最小の要素を探し出し , a[0] と交換する .
  2. a[1] ~ a[N-1] の中から最小の要素を探し出し , a[1] と交換する .
  3. a[2] ~ a[N-1] の中から最小の要素を探し出し , a[2] と交換する .
  4. 同じことを a[N-2] まで繰り返す .

## 3 リスト

- [問 1] 構造体を用いて整数のデータを格納するリストを作る . その構造体を書け . ただし , この構造体では , 前と次のデータを表すポインターと整数値を格納する .

## 4 C 言語プログラムテクニック

- [問 1] 実行時にメモリーを割り当てる方法についての問いである . 以下のようにメモリーを確保したい . 実現する C 言語の文を書け .