

「データ構造」 期末試験問題 (その1)

試験時間 10:30 ~ 12:00 Jul. 23, 2003, 奥乃

持ち込み一切禁止.

解答は, 解答用紙 (4 ページ) に記入すること.

不正行為厳禁

設問 1

A ~ Z までの 26 文字と空白の計 27 文字を使った文字列でデータが表現されている. ただし, 空白は文字列の先頭や最後には現れないとする. また, 文字列の最大長を m , データの個数を n とする. このデータ集合を基数ソート (radix sort) により辞書式順序に整列をしたい.

- 1 辞書式順序の定義を述べなさい.
- 2 バケットソート (bucket sort) のアルゴリズムを記述しなさい.
- 3 基数ソート (radix sort) のアルゴリズムを, バケットソートを用いて記述しなさい.
- 4 基数ソートがうまく機能するために使用しているバケットソートの性質について説明をしなさい.
- 5 基数ソートが選択ソート (selection sort), バブルソート (bubble sort), クイックソート (quick sort), シェルソート (Shell sort) などの整列アルゴリズムと大きく異なる点について述べなさい.
- 6 バケットソートの最悪時間計算量について述べなさい.
- 7 基数ソートの最悪時間計算量について述べなさい.

設問 2

本講義に関する感想・意見・要望を書いて下さい.

裏に続く

「データ構造」 期末試験問題 (その2)

設問 3

特定のパターンに対する照合を高速化するために、パターンをプログラムにコンパイルしたい。

例えば、abcd というパターンに対する照合プログラムは、テキストが配列 $y[n]$ に格納されているものとする、右図のような形でプログラムにコンパイルすることができる。

```
j = -1;
L0: j++;
L1: if (y[j] != 'a') goto L0; j++;
L2: if (y[j] != 'b') goto L1; j++;
L3: if (y[j] != 'c') goto L1; j++;
L4: if (y[j] != 'd') goto L1; j++;
solution = j - 4;
```

今、パターンを 10100111 とする。

- 1 照合すべき対象のテキストを 10011101001011010100111000111 とするとき、Knuth-Morris-Pratt 法 (KMP 法) で用いられている手法により、パターンが見つかるまでのプロセスをハンドシミュレーションしなさい。
- 2 KMP 法の前処理で作成される Next 表を上記パターンに対して求めなさい。
- 3 KMP 法では、テキストの添字 (j) が単調増加していることに注意し、上記パターンをプログラムにコンパイルしなさい。
- 4 KMP 法は一般には素朴なアルゴリズムと比較してそれほど高速ではないことが経験的に知られている。その理由について考察しなさい。

Knuth-Morris-Pratt 法 (KMP 法)

```
void KMP(char *x, int m, char *y, int n) {
    int i, j, Next[1000];

    preKMP(x, m, Next); /* 前処理 */

    i = j = 0;
    while (j <= n-m) {
        while (i > -1 && x[i] != y[j]) {
            i = Next[i];
        }
        i++; j++;
        if (i >= m) {
            if (x[i-1] == y[j-1])
                printf(" Matched!");
            i = Next[i];
        }
    }
}

void preKMP(char *x, int m, int Next[]) {
    int i, j;

    i = 0;
    j = Next[0] = -1;
    while (i < m) {
        while (j > -1 && x[i] != x[j])
            j = Next[j];
        i++; j++;
        if (x[i] == x[j])
            Next[i] = Next[j];
        else
            Next[i] = j;
    }
}
```