

夏休みの課題

山本昌志*

2007年8月7日

概要

夏休みの課題を示す。課題を自分の力で解決することにより、プログラミング技術のスキルアップを図ることを目的としている。夏休みは、長い。その間にプログラミングの技術を磨け。

1 はじめに

本図書は、「情報処理応用」の夏休みの課題について記述している。内容は、前期の復習と後期の予習となっている。これらの課題を自分の力で解くことにより、能力を高めることを目的としている。分からないこともあるだろうから、いろいろ調べて問題を解決する方法を身につけてほしい。努力した分だけ、自分の能力になるはずである。

課題は、後期の成績に反映する。量も多いので、通常のレポートの3回分として、評価する。かなり難しい問題もあるので、すべて解く必要はない。8割以上解答すればよい。

レポートはワープロでの記述を可とする。プログラムリストもプリンターの出力を貼り付けるのが良いだろう。

2 復習

2.1 再帰関数

[問1] 次に示すフィボナッチ数列の値を計算するプログラムを作成せよ。キーボードより k の値を入力すれば、 F_k を計算しディスプレイに出力する。

$$F_k = F_{k-1} + F_{k-2} \quad F_0 = 0 \quad F_1 = 1$$

[問2] ハノイの塔のパズルを解く C 言語のプログラムを作成せよ。ハノイの塔とは、図1のように左端にあるドーナツ状の円盤を右端に移動させるパズルである。次のルールがある。

- 円盤は一度に1枚ずつしか移動できない。
- 柱のないところに円盤を置いてはならない。
- 小さい円盤の上に、大きな円盤を重ねてはならない。

*独立行政法人 秋田工業高等専門学校 電気情報工学科

次のように考えると、このパズルは解きやすい。塔を便宜上、移動元 (from)、作業用 (work)、移動先 (to) に分ける。

1. 移動させるべき円盤が一つの場合、移動元 (from) から移動先 (to) の塔へ直接移動させる。
2. 移動させるべき円盤が n 個 (≥ 2) の場合
 - (a) 移送先 (to) を作業用に使い、 $n-1$ 枚の円盤を移動元 (from) から作業用 (work) へ移動させる。
 - (b) 移動元 (from) の一番下にあった円盤を、移動先 (to) へ移動させる。
 - (c) 移動元 (form) を作業用に使い、 $n-1$ 枚の円盤を作業用 (work) から、移動先 (to) へ移動させる。

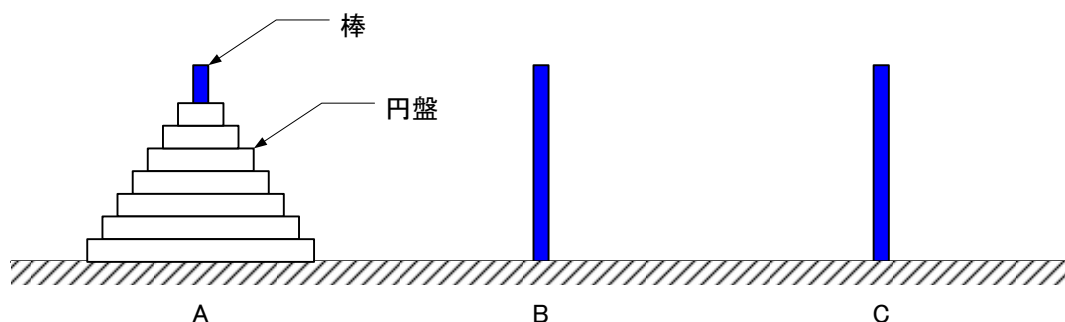


図 1: ハノイの塔

2.2 データ構造

[問 1] 以下のような 50 人分の成績のファイルがある。ファイルの各行には、名字、名前、英語、数学、情報処理の成績が書かれている。

```
abe shinzou 87 43 21
Yamamoto Masashi 42 25 91
Hamasaki Ayumi 23 92 41
Kimura Takuya 21 34 45
Shimada Masahiko 78 63 46
残り 45 人分
```

これらを構造体を使って管理し、平均点の高い順に学生の情報をディスプレイに表示するプログラムを作成せよ。表示する情報は、順位、平均点、名字、名前、英語、数学、情報処理の成績とする。

[問 2] キーボードから正の数値を入力する。負の整数を入力したら、データの終わりとする。入力した数値をリストに格納し、数値を表示するプログラムを作成せよ。

2.3 ソート

ソートのプログラムを作成する．作成するプログラムのメイン関数の一部は次のようにする．

```
#include <stdio.h>
#include <time.h>
#include <stdlib.h>
#define N (1000000)

//=====
// メイン関数
//=====
int main(void)
{
    int a[N], i;

    srand((unsigned int)time(NULL));

    for(i=0; i<N; i++){
        a[i]=rand();
    }

    //ここで，ソートの関数を呼び出して昇順に並べる．

    return 0;
}
```

このメイン関数により，配列 a[] にランダムな 100 万個の整数 (乱数) が格納される．この乱数を昇順に並び替えることが課題である．以下の問いに答えよ．

- [問 1] このメイン関数の `srand((unsigned int)time(NULL));` の働きを述べよ．
- [問 2] このメイン関数の `a[i]=rand();` の働きを述べよ．
- [問 3] 単純挿入ソートのアルゴリズムで昇順に並び替えるプログラムを書け．先に示したメイン関数とともに完全に動作するプログラムを書くこと．ソートの関数のみではダメ．以降，同じ．
- [問 4] シェルソートのアルゴリズムで昇順に並び替えるプログラムを書け．
- [問 5] クイックソートのアルゴリズムで昇順に並び替えるプログラムを書け．
- [問 6] バブルソートのアルゴリズムで昇順に並び替えるプログラムを書け．
- [問 7] マージソートのアルゴリズムで昇順に並び替えるプログラムを書け．

3 予習

- [問 1] 探索 (サーチ:searching) とは何か? 簡単に説明せよ．
- [問 2] 逐次探索について，簡単に説明せよ．

- [問 3] 2分探索について，簡単に説明せよ．
- [問 4] ハッシュ法の考え方を簡単に説明せよ．
- [問 5] システムコール (system call) について，簡単に説明せよ．
- [問 6] ネットワークのクライアントとサーバーについて，説明せよ．
- [問 7] 以下の語について，簡単に 1～2 行程度で説明せよ．
- (1) プロトコル (2) ソケット (socket) (3) IP アドレス
(4) ホスト名 (5) ポート番号 (6) サービス
- [問 8] 後期中間試験以降の授業では，各自 1000 行以上¹のプログラムを書く．プログラムの内容は自由とする．どのようなプログラムを作るか，レポート用紙 1 枚程度にまとめよ．ここで作成するプログラムは，C および C++ 言語であれば，どのようなテクニックを使っても良い．学習していないテクニックを使っても良い．例えば，Graphical User Interface(GUI) やグラフィックス処理，ネットワークなどである．開発環境は，Windows でも Linux でも良い．

4 その他

- [問 1] プログラムやコンピューターに関して，素直な感想を書け．1.5 年間，プログラミングの勉強をしてきて，どのように感じたか？ 入学当初のイメージと比べて，どうであったか？ 自分は努力したか？
- [問 2] コンピューターに関して，どのようなことを勉強をしたいか？
- [問 3] この夏休みの課題に費やした大体の時間を書け．

5 レポート 提出要領

- 期限 10 月 1 日 (月) AM 8:45
- 用紙 A4 のレポート用紙．左上をホッチキスで綴じて，提出のこと．
- 提出場所 山本研究室の入口のポスト
- 表紙 表紙を 1 枚つけて，以下の項目を分かりやすく記述すること．
 授業科目名「情報処理応用」
 課題名「夏休みの課題」
 提出日
 2E 学籍番号 氏名
- 内容 2 ページ以降に問いに対する答えを分かりやすく記述すること．

¹空行やコメント文はカウントしない．