

2002年度 プログラミング演習II 期末テスト (その1)

実施日：2003年1月29日

学籍番号：

氏名：

問題 1 地球の公転周期は 365.2422 日で、1 年を 365 日にしてしまうとズレが生じてしまう。そのため、現在私達が利用しているグレゴリオ暦では、下記の条件に従って閏年 (2 月を 29 日とする) を設けることでズレを修正している。以下の問いに答え、指定したひと月分 (yy 年 mm 月) のグレゴリオ暦カレンダーを表示するプログラムを完成しなさい。ただし、カレンダーは西暦 1583 年 1 月から正しく表示できればよいものとし、年 (yy) と月 (mm) はプログラム実行中に入力するものとする。また、表示するカレンダーの開始曜日は日曜日 (SUN MON TUE ... SAT) とし、プログラム中において日曜日は 0, 月曜日は 1, ..., 土曜日は 6 に対応させて扱うものとする。

- 条件： (1) ローマのグレゴリオ 13 世によって西暦 1582 年 10 月 15 日金曜日から実施された。
(2) 西暦の年数が 4 で割り切れ、かつ 100 で割り切れない年は閏年。
(3) (2) の例外として、西暦の年数が 400 で割り切れる年は閏年。

参考：グレゴリオ暦が使用される前は、1 年を 365.25 日で換算したユリウス暦 (閏年は 4 年に 1 度) が利用されていた (グレゴリオ暦はユリウス暦を精巧にしたもの)。また、西暦 1582 年 10 月 4 日 (ユリウス暦) の翌日より西暦 1582 年 10 月 15 日 (グレゴリオ暦) に切り替わっており、それ以前の時間に遡及してグレゴリオ暦を適用することはない。日本では西暦 1873 年 (明治 6 年) 1 月 1 日から施行された。

プログラム *プログラム中の行番号は便宜上割り振ったものである。

```
1: #include <stdio.h>
2:
3: main()
4: {
5:     int month[]={31,28,31,30,31,30,31,31,30,31,30,31};
6:     int yy,mm,x=1,i;
7:
8:     printf("year? ");
9:     scanf("%d",&yy);
10:    printf("month? ");
11:    scanf("%d",&mm);
12:    for(i=1583;i<yy;i++){
13:        if( i%4==0 && i%100!=0 || i%400==0 ) x=x+2;
14:        x=x+3;
15:    }
16:    if( yy%4==0 && yy%100!=0 || yy%400==0 ) month[1]=29;
17:    for(i=0;i<4;i++) x=x+month[i];
18:    x=x%7;
19:    printf(" SUN MON TUE WED THU FRI SAT\n");
20:    for(i=0;i<x;i++) printf("    ");
21:    for(i=1;i<=month[mm];i++){
22:        printf("%4d",i);
23:        if( (x+i)%7==0 ) printf("\n");
24:    }
25: }
```

プログラムの解説：	5 行	閏年でない年に各月が持つ日数を配列 month[] で定義。
	6 行	西暦 1583 年 1 月 1 日の曜日を x で定義。以後、曜日のズレを加算。
	8 行～11 行	年 yy と月 mm を入力。
	12 行～15 行	西暦 yy 年 1 月 1 日の曜日を求める (mod7：18 行)。
	16 行	西暦 yy 年が閏年であれば 2 月の日数を 29 で再定義。
	17 行	西暦 yy 年 mm 月 1 日の曜日を求める (mod7：18 行)。
	19 行～24 行	カレンダーの表示。

2002年度 プログラミング演習II 期末テスト (その2)

実施日：2003年1月29日

学籍番号：

氏名：

問 1. 西暦 1583 年 1 月 1 日は何曜日になるか答え、プログラム中の①に適切な値を入れなさい。(各 5 点 × 2)

問 2. 閏年の 1 月 1 日が木曜日であったとき、次の年の 1 月 1 日は何曜日になるか答えなさい。また、閏年でない年の 1 月 1 日が金曜日であったとき、次の年の 1 月 1 日は何曜日になるか答えなさい。(各 5 点 × 2)

問 3. 問 2 を考慮し、プログラム中の②と③に適切な値 (絶対値が最小となる正数) を入れなさい。(各 5 点 × 2)

問 4. プログラムが正しく動くように④に適切な値を入れなさい。(5 点)

問 5. プログラムの第 5 行を `int month[]={31,29,31,30,31,30,31,31,30,31,30,31}` で書き換えたとき、正しく動作するように第 16 行を書き換えなさい。(10 点)

問 6. 西暦 2003 年 1 月 1 日は水曜日である。西暦 2004 年 2 月 1 日は何曜日になるか答えなさい。また、西暦 2004 年 2 月末日は何曜日になるか答えなさい。(各 5 点 × 2)

問 7. 西暦 2003 年 1 月 1 日は水曜日である。西暦 2000 年 2 月 1 日は何曜日になるか答えなさい。また、西暦 2000 年 2 月末日は何曜日になるか答えなさい。(各 5 点 × 2)

問題 2 以下のプログラム (8 章 6 節のプログラムを抜粋) はヒープソートによって配列 {0,4,10,5,2,1,7,8,6,3,9} を昇順 (単調増加) に並べかえるものである。以下の問いに答えなさい。プログラム中の 8 行から 16 行では配列のヒープ化、17 行から 26 行では配列のダウンヒープを行っている。また、5 行の配列 `a[0]` の 0 は便宜上定義したもので、`a[1]` から `a[10]` までをソーティングの対象とする (`a[1]` が根 (root) となる)。

プログラム

```
1: #include <stdio.h>
2:
3: main()
4: {
5:     int a[11]={0,4,10,5,2,1,7,8,6,3,9};
6:     int i,j,k,x,n=10;
7:
8:     for(k=n/2;k>=1;k--){
9:         i=k; x=a[i];
10:        while((j=2*i)<=n){
11:            if(j<n && a[j]<a[j+1]) j++;
12:            if(x>=a[j]) break;
13:            a[i]=a[j]; i=j;
14:        }
15:        a[i]=x;
16:    }
17:    while(n>1){
18:        x=a[n]; a[n]=a[1]; n--;
19:        i=1;
20:        while((j=2*i)<=n){
21:            if(j<n && a[j]<a[j+1]) j++;
22:            if(x>=a[j]) break;
23:            a[i]=a[j]; i=j;
24:        }
25:        a[i]=x;
26:    }
27: }
```

問 1. プログラム中のソーティングの対象を 100 個に拡張したとき (`a[101]`)、`a[88]` の親の配列番号はいくつになるか答えなさい。(5 点)

問 2. 8 行から 16 行を 1 回実行した後の配列の状態を答えなさい (`k=5`)。同様に、2 回目と 3 回目の配列の状態を答えなさい。(各 5 点 × 3)

問 3. ヒープ化が終了した時点で、配列 `a` の状態は {0,10,9,8,6,4,7,5,2,3,1} となっている。17 行から 26 行を 1 回実行した後の配列の状態を答えなさい。同様に、2 回目と 3 回目の配列の状態を答えなさい。(各 5 点 × 3)

*解答のミスを防ぐには、最後までプログラムを検証するとよい。

2002年度 プログラミング演習II 期末テスト (解答用紙)

実施日：2003年1月29日

学籍番号：

氏名：

問題 1 解答欄

- 問 1 土 曜日 ① 6
- 問 2 土 曜日 土 曜日
- 問 3 ② 1 ③ 1
- 問 4 ④ mm-1
- 問 5

```
if(!(yy%4==0 && yy%100!=0 || yy%400==0)) month[1]=28;
```


*1 if((yy%4!=0 || yy%100==0) && yy%400!=0) month[1]=28; でもよい (部分点：5 点)。
*2 month[1]=28 は month[1]-- または month[1]=month[1]-1 でもよい (部分点：5 点)。
*3 if(yy%4==0 && yy%100!=0 || yy%400==0) else month[1]=28; でもよい (10 点)。
- 問 6 日 曜日 日 曜日
- 問 7 火 曜日 火 曜日

/ 65 点

問題 2 解答欄

- 問 1 a[44]
- 問 2 1回： { 0, 4, 10, 5, 2, 9, 7, 8, 6, 3, 1 }
- 2回： { 0, 4, 10, 5, 6, 9, 7, 8, 2, 3, 1 }
- 3回： { 0, 4, 10, 8, 6, 9, 7, 5, 2, 3, 1 }
- 問 3 1回： { 0, 9, 6, 8, 3, 4, 7, 5, 2, 1, 10 }
- 2回： { 0, 8, 6, 7, 3, 4, 1, 5, 2, 9, 10 }
- 3回： { 0, 7, 6, 5, 3, 4, 1, 2, 8, 9, 10 }

/ 35 点