

# 同志社大学大学院工学研究科 知識工学専攻博士課程(前期)

## 2004年度秋期実施入学試験問題 〔 専門基礎 ② 〕

### (II) プログラミング (C言語) (20点)

以下のプログラムは、番号・名前・点数からなるデータを構造体配列として与え、最高点、最低点、平均点を求め、実行結果のように表示するものである。次の問いにそれぞれ答えよ。

- (1) 空欄①～⑤を適切なコードで埋めよ。
- (2) 関数 swap を書け。

```
#include <stdio.h>

typedef struct {
    int no; /* 番号 */
    char name[30]; /* 名前 */
    int ten; /* 点数 */
} Seiseki;

関数 swap の定義

void sort(int n, Seiseki a[])
{
    int i, j;
    for (i=0; i<n-1; i++)
        for (j=i+1; j<n; j++) {
            if ([①]) swap(i, j, a);
        }
}

void func1([②])
{
    int i; double t;
    sort(n, a); *max = a[0].ten; [③];
    t = a[0].ten;
    for (i=1; i<n; i++) [④];
    *ave = t/n;
}

void main(void)
{
    static Seiseki s[] = { {1, "あいうえお", 77},
                           {2, "かきくけこ", 57},
                           {3, "さしすせそ", 100},
                           {4, "たちつてと", 85} };
    int n=4, max, min; [⑤];
    func1(n, s, &max, &min, &ave);
    printf("最高点=%d(%d 番 : %s)\n", max, s[0].no, s[0].name);
    printf("最低点=%d 平均点=%f\n", min, ave);
}
```

### 実行結果

最高点=100(3 番 : さしすせそ)  
最低点=57 平均点= 79.8

# 同志社大学大学院工学研究科 知識工学専攻博士課程(前期)

## 2004年度秋期実施入学試験問題 〔 専門基礎 ③ 〕

### 〔III〕 プログラミング (C言語) (20点)

(1) 次のプログラムは、昭和・平成の年号を西暦の年号に変えるプログラムである。

- ア～クを埋めてプログラムを完成させよ。
- “Out of Range”的表示ができる場合はどのような場合か。

```
#include <stdio.h>
#define H1 1989
#define S1 1926

int change(char g, int y)
{
    int year = -1;
    if (y >= 1) {
        [ア] (g) {
            [イ]:
            year = [ウ];
            break;
        [エ]:
        if(y <= 64)
            year = [オ];
            break;
    }
    return year;
}

void main(void)
{
    char g;
    int y1, y2;
    printf("Input the era name (H/S) and year: ");
    scanf("%c%d", &g, &y1);
    y2 = [カ];
    if([キ])
        printf("%c %d = %d\n", g, y1, y2);
    else
        printf("Out of Range\n");
}
```

(2) 周波数=freq、振幅=amp の正弦波の値を、時間刻み=tdel で配列 x に len 個格納する関数 void sindata(int len, float freq, float tdel, float amp, float \*x)を作成せよ。また、アを埋めよ。

```
#include [ア]
#define PI 3.14159265

void sindata(int len, float freq, float tdel, float amp, float *x);

void main(void)
{
    float x[5000], tdel=5e-5, freq=100, amp=5;
    int len=1000;
    sindata(len,freq,tdel,amp,x);
}
```

# 同志社大学大学院工学研究科 知識工学専攻博士課程(前期)

## 2005年度秋期実施入学試験問題 〔専門基礎 ②〕

### [II] プログラミング (C言語) (20点)

以下のプログラムは、ある商品の金額を入力して、その消費税（5%）込みの代金を1万円札、5千円札、千円札、5百円硬貨、百円硬貨、50円硬貨、10円硬貨、5円硬貨、1円硬貨で支払うとき、それぞれ何枚ずつ用意すればよいかを求めるものである。次の問い合わせにそれぞれ答えよ。ただし、消費税込みの代金は小数点以下切り捨てとする。

(1) 空欄①～⑤を適切なコードで埋めよ。

(2) 関数 func1 を書け。

```
#include <stdio.h>
①
typedef struct {
    ②
    int value;
    ③
} Money;

④ 関数 func1 の定義

void prtMoney( ④ )
{
    int i;
    for (i=0; i<N; i++)
        if ( ⑤ )
            printf("%s = %d 枚¥n",
                   mon[i].name, mon[i].num);
}

void main(void)
{
    int kingaku, zeikomi;
    Money mon[] = {{"一万円", 10000, 0},
                    {"五千円", 5000, 0},
                    {"一千円", 1000, 0},
                    {"五百円", 500, 0},
                    {"一百円", 100, 0},
                    {"五十円", 50, 0},
                    {"十円", 10, 0},
                    {"五円", 5, 0},
                    {"一円", 1, 0}};
    printf("金額= "); scanf("%d", &kingaku);
    zeikomi = func1(kingaku, mon);
    printf("税込み金額は%d 円です。¥n", zeikomi);
    prtMoney(mon);
}
```

### 実行例 (下線部は入力)

金額= 12345  
税込み金額は 12962 円です。  
一万円 = 1 枚  
千円 = 2 枚  
五百円 = 1 枚  
一百円 = 4 枚  
五十円 = 1 枚  
十円 = 1 枚  
一円 = 2 枚

2005年度秋期実施入学試験問題  
〔 専門基礎 ③ 〕

[III] プログラミング (C言語) (20点)

次のプログラムは、右の虫食い算を解くプログラムである。

関数 void main(void) で、 a, b, c, d, e はそれぞれ右の虫食い算の 1~5 段目の数を表す。以下の問い合わせに答えよ。

$$\begin{array}{r}
 & \boxed{\phantom{0}} & \boxed{\phantom{0}} \\
 \times & \boxed{\phantom{0}} & \boxed{\phantom{0}} \\
 \hline
 & \boxed{\phantom{0}} & \boxed{\phantom{0}} \\
 & \boxed{4} & \boxed{\phantom{0}} \\
 \hline
 & \boxed{\phantom{0}} & \boxed{3} & \boxed{\phantom{0}}
 \end{array}$$

- (1) 整数 n の m 桁目の数を求める関数 int f1(int n, int m)  
を作成せよ。
- (2)  ア ~  オ に適當な式を入れよ。なお、関数 f1 は  オ の中で用いるものとする。
- (3) 答えを見やすく出力するように  カ を補え。

```
#include <stdio.h>

int f1(int n, int m) {
}

void main(void) {
    int a, b, c, d, e;
    for (a=10; a<=99; a++) {
        for (b=10; b<=99; b++) {
            c =  ア ;
            d =  イ ;
            e =  ウ ;
            if ( エ ) {
                if ( オ ) {
                     力
                }
            }
        }
    }
}
```

2006年度秋期実施入学試験問題  
〔専門基礎 (2)〕

[II] プログラミング (C言語) (20点)

以下のプログラムは、3個のサイコロを投げて出た目をx, y, zとするとき、条件1～3を満たす場合をそれぞれ全て求めて表示するものである。

[条件1]  $a=b=c$ , [条件2]  $0 < a < b < c$ , [条件3]  $0 < c < b < a$ .

ただし、 $a=(x-y)(y-z)(z-x)$ ,  $b=xy-yz$ ,  $c=(x-y+z)(x+y-z)$ とする。

次の問い合わせにそれぞれ答えよ。

(1) 空欄①～④を適切なコードで埋めよ。

(2) 関数 func2 を書け。

(3) 関数 prtAnswer を書け。

```
#include <stdio.h>
#define NSIZE 300

typedef struct {
    int x, y, z;
    int a, b, c;
} DB;

int NC[4];
DB Case[4][NSIZE];

関数 func2 の定義

void func1(①) {
    int a, b, c, nn;
    a = ②;
    b = x*y-y*z;
    c = ③;
    nn = func2(a, b, c);
    if (nn == 1 || nn == 2 || nn == 3) {
        Case[nn][NC[nn]].x = x;
        Case[nn][NC[nn]].y = y;
        Case[nn][NC[nn]].z = z;
        Case[nn][NC[nn]].a = a;
        Case[nn][NC[nn]].b = b;
        Case[nn][NC[nn]].c = c;
    }
}
}

関数 prtAnswer の定義
```

```
void main(void)
{
    int x, y, z;
    char *str[] =
        {"", "a=b=c", "0 < a < b < c", "0 < c < b < a"};
    NC[1] = 0; NC[2] = 0; NC[3] = 0;
    for (x=1; x<=6; x++)
        for (y=1; y<=6; y++)
            for (z=1; z<=6; z++) func1(x, y, z);
    prtAnswer(str);
}
```

実行結果

$a=b=c$ となるのは以下の3通りである。

(x, y, z) → ( a, b, c)  
(1, 2, 1) → ( 0, 0, 0)  
(2, 4, 2) → ( 0, 0, 0)  
(3, 6, 3) → ( 0, 0, 0)

$0 < a < b < c$ となるのは以下の6通りである。

(x, y, z) → ( a, b, c)  
(3, 4, 2) → ( 2, 4, 5)  
(4, 5, 3) → ( 2, 5, 12)  
(5, 3, 4) → ( 2, 3, 24)  
(5, 6, 3) → ( 6, 12, 16)  
(5, 6, 4) → ( 2, 6, 21)  
(6, 4, 5) → ( 2, 4, 35)

$0 < c < b < a$ となる場合は存在しない。

# 同志社大学大学院工学研究科 知識工学専攻博士課程(前期)

## 2006年度秋期実施入学試験問題 〔専門基礎 ③〕

### [III] プログラミング (C言語) (20点)

次の問い合わせにそれぞれ答えよ。

- (1) 次のプログラムで、配列中の各単語の先頭の英文字を大文字に変換して表示する関数 void capital(char \*st) を完成させよ。ただし、int toupper(int c)は、cが英子文字のとき対応する大文字を、それ以外はcを返す関数とし、ヘッダファイルとしてctype.hを用いるものとする。

```
#include <stdio.h>
#include <ctype.h>
void capital(char *st) ;
int main(void)
{
    char str[2][30] = {
        "doshisha university",
        "kyotanabe, 610-0321 japan",
    };
    int i;
    for ( i = 0; i < 2; i++ ) {
        capital (str[i]);
    }
    return 0;
}
void capital(char *st)
{
    [REDACTED]
}
```

- (2) 次のプログラムの実行結果を示し、実行後の配列 data2 の内容を記せ。

```
#include <stdio.h>
int main(void)
{
    int data1[6] = {31, 29, 31, 30, 31, 30};
    int data2[6] = {0};
    int i, cnt;
    int *p1, *p2;
    cnt = 0;
    p1 = data1;
    p2 = data2;
    for ( i = 0; i < 6; i++ ) {
        if ( ( (*p1) % 2 ) == 1 ) {
            *p2 = *p1;
            printf( "%d\n", *p2 );
            p2++;
            cnt++;
        }
        p1++;
    }
    printf( "N = %d\n", cnt );
    return 0;
}
```

## 2007年度秋期実施入学試験問題

## 〔専門基礎 ②〕

## [II] プログラミング (20点)

以下のプログラムは、実数列 $\{x(i) | i = 0, 1, \dots, n-1\}$ から複素数列 $\{f(k) | k = 0, 1, \dots, n-1\}$ を求めるものである。ただし、

$$f(k) = \frac{1}{\sqrt{n}} \sum_{i=0}^{n-1} \{x(i)W^{ki}\}, \quad W^{ki} = \cos\left(\frac{2\pi}{n}ki\right) - j \sin\left(\frac{2\pi}{n}ki\right), \quad j = \sqrt{-1}$$

とする。次の問い合わせにそれぞれ答えよ。

- (1) 空欄①～④を適切なコードで埋めよ。
- (2) 関数dftを書け。

```
#include <stdio.h>
①
#define PI 3.1415926
#define NSIZE 100

typedef struct {
    double rl;
    double im;
} Complex;

int inputData(double x[]);
void dft(int n, double x[], Complex f[]);

int main(void)
{
    int k, n; double x[NSIZE]; Complex f[NSIZE];
    ②
    dft(③);
    printf("| k| f.rl| f.im|\n");
    for (k=0; k<n; k++)
        printf("%2d|%.1f|%.1f|\n", k, f[k].rl, f[k].im);
    return 0;
}

int inputData(double x[])
{
    int i, n;
    printf("データ数 : "); scanf("%d", &n);
    for (i=0; i<n; i++) {
        printf("データ%d : ", i);
        ④;
    }
    return n;
}
```

## 実行例 (下線部は入力)

データ数 :	<u>4</u>
データ 0 :	<u>1.0</u>
データ 1 :	<u>2.0</u>
データ 2 :	<u>1.0</u>
データ 3 :	<u>0.0</u>
k  f.rl  f.im	
0  2.0  0.0	
1  0.0  -1.0	
2  -0.0  -0.0	
3  -0.0  1.0	

# 同志社大学大学院工学研究科 知識工学専攻博士課程(前期)

## 2007年度秋期実施入学試験問題 〔専門基礎 (3)〕

### [III] プログラミング (20点)

次の問い合わせに答えよ。

下記に示す Java プログラム KecsWorld.java を実行させると実行結果となるようなクラス KecsSmartCard を作成せよ。ただし、KecsSmartCard は 2 種類のコンストラクタと setProfile, drawDeposit, makeDeposit, printDeposit のメソッドを有する。

実行結果：

```
no name san's deposit= 0
Room Number= -1000
---
???? san's deposit= 5000
Room Number= -2000
---
Taro san's deposit= 0
Room Number= -1000
---
Taro san's deposit= 0
Room Number= 123
---
Taro san's deposit= 3500
Room Number= 123
---
I got 1500!

Taro san's deposit= 2000
Room Number= 123
---
Hanako san's deposit= 5000
Room Number= 303
---
Hanako san's deposit is less than 6500
I got 0!
```

KecsWorld.java

```
public class KecsWorld {  
  
    public static void main(String[] args) {  
        String name1= "Taro";  
        String name2= "Hanako";  
        int roomNumber1= 123;  
        int roomNumber2 = 303;  
        int money;  
  
        KecsSmartCard Card1 = new KecsSmartCard();  
        Card1.printDeposit();  
  
        KecsSmartCard Card2 = new KecsSmartCard(5000);  
        Card2.printDeposit();  
  
        Card1.setProfile(name1);  
        Card1.printDeposit();  
        Card1.setProfile(roomNumber1);  
        Card1.printDeposit();  
        Card1.makeDeposit(3500);  
        Card1.printDeposit();  
        money = Card1.drawDeposit(1500);  
        System.out.println("I got " + money +"!");  
        System.out.println();  
        Card1.printDeposit();  
  
        Card2.setProfile(roomNumber2, name2);  
        Card2.printDeposit();  
        money = Card2.drawDeposit(6500);  
        System.out.println("I got " + money +"!");  
        System.out.println();  
    }  
}
```

## 2007年度春期実施入学試験問題

### [ 専門基礎 (2) ]

#### [II] プログラミング (20点)

正方行列 ( $n$  行  $n$  列) のべき乗 ( $p$  乗) を求める以下の C 言語によるプログラムに関して、次の問い合わせにそれぞれ答えよ。

- (1) 空欄①～④を適切なコードで埋めよ。
- (2)  $n$  行  $n$  列の単位行列を求める関数 unitMat を書け。
- (3) 行列  $a$  と行列  $b$  の積  $c=ab$  を求める関数 prod を書け。

```
#include <stdio.h>
#define SIZE 10
void prtMat(double a[SIZE][SIZE], int n);
void prod(double a[SIZE][SIZE], double b[SIZE][SIZE], double c[SIZE][SIZE], int n);
void aPow(int p, double a[SIZE][SIZE], double x[SIZE][SIZE], int n);
void copyMat(double a[SIZE][SIZE], double b[SIZE][SIZE], int n);
void unitMat(double e[SIZE][SIZE], int n);

int main(void)
{
    double a[SIZE][SIZE], x[SIZE][SIZE];
    int n = 3, p;
    a[0][0] = 1; a[0][1] = 0; a[0][2] = 2;
    a[1][0] = 0; a[1][1] = 3; a[1][2] = 0;
    a[2][0] = 4; a[2][1] = 0; a[2][2] = 5;
    printf("[行列 A]\n");
    prtMat(a, n);
    p = 0; aPow(p, a, x, n);
    printf("[行列 A の%d乗]\n", p); prtMat(x, n);
    p = 1; aPow(p, a, x, n);
    printf("[行列 A の%d乗]\n", p); prtMat(x, n);
    p = 3; aPow(p, a, x, n);
    printf("[行列 A の%d乗]\n", p); prtMat(x, n);
    return 0;
}

void aPow(int p, double a[SIZE][SIZE], double x[SIZE][SIZE], int n)
{
    double b[SIZE][SIZE];
    if (p < 0) printf("aPow: Error!\n");
    else if (p == 0) unitMat(x, n);
    else {
        copyMat(a, x, n); /* x ← a */
        while (p > 1) {
            prod(a, x, b, n);
            ①;
            ②;
        }
    }
}

void prtMat(double a[SIZE][SIZE], int n)
{
    int i, j;
    for (i=0; i<n; i++) {
        for (j=0; j<n; j++) ③;
        ④;
    }
}
```

実行結果

[行列 A]		
1.0	0.0	2.0
0.0	3.0	0.0
4.0	0.0	5.0

  

[行列 A の 0 乗]		
1.0	0.0	0.0
0.0	1.0	0.0
0.0	0.0	1.0

  

[行列 A の 1 乗]		
1.0	0.0	2.0
0.0	3.0	0.0
4.0	0.0	5.0

  

[行列 A の 3 乗]		
57.0	0.0	78.0
0.0	27.0	0.0
156.0	0.0	213.0

2007年度春期実施入学試験問題  
〔専門基礎 ③〕

(III) Java に関する次の問い合わせに答えよ。 (20点)

- (1) 図1のようなノードを表現するクラス `Node` を定義せよ。コンストラクタは、`left`, `right` 両方を `null`, `key`, `value` をともに0にするものを定義せよ。コンストラクタ以外のメソッドの定義は不要である。
- (2) 図1のノードを用いて、ツリーを表すクラス `Tree` を定義せよ。ただしメソッドは何も定義する必要はない。
- (3) 2分探索木(binary search tree)において、データを探索するメソッド `search(int key)` を、`Tree` クラスの中に定義せよ。ただし“key”は探索するデータのキーを表わす引数である。メソッドの戻り値は、引数の“key”と一致するキーを持つノード、一致するキーを持つノードがないときには `null` を返すものとする。

int key	
String value	
Node	Node
left	right

図1 ノードの構造

2008 7月7日 ラミング

$$S = (a+b+c)/2$$

$$A = \sqrt{S(S-a)(S-b)(S-c)}$$

#include <stdio.h>

#include <math.h>

#include <stdlib.h> srand();

```
typedef struct {
    double x, y;
}
```

```
Point;
```

Triangle型の定義

```
typedef struct {
    Point p[3];
    double area;
} Triangle;
```

Triangle +[];  
+ci].p[i].x  
+ci].p[i].y  
+ci].area  
(j=0, j<3) j++

void genTriangle(int n, Triangle t[]);

void calcArea(int n, Triangle t[]);

void prtTriangle(int n, Triangle t[]);

void sortTriangle(int n, Triangle t[]);

```
int main(void)
```

```
{  
    int seed, n;  
    Triangle tri[100];  
    printf("乱数seed:");  
    scanf("%d", &seed);  
    srand(seed);  
    printf("3角形の個数:");  
    scanf("%d", &n);  
    genTriangle(n, tri);  
    calcArea(n, tri);  
    sortTriangle(n, tri);  
    prtTriangle(n, tri);  
    return 0;  
}
```

void prtTriangle(int n, Triangle t[])

```
{  
    int i, j;  
    printf("(V1) (V2) (V3) Area\n");  
    for (i=0; i<n; i++) {  
        for (j=0; j<3; j++) {  
            printf("%5.1f %5.1f", t[i].p[j].x, t[i].p[j].y);  
        }  
        printf("%5.1f\n", t[i].area);  
    }  
}
```

(3)

同志社大学大学院工学研究科 情報工学専攻博士課程(前期)

2008年度秋期実施入学試験問題

[専門基礎 ②]

[2] プログラミング (20点)

以下のプログラム (C 言語) は、x-y 平面上に、x, y の範囲をそれぞれ [-10.0, 10.0] とする三角形 (3 頂点) を乱数の利用で n 個生成し (genTriangle 関数)、それらの面積を求め、面積の大きい順に実行結果のように表示するプログラムである。ただし、ある三角形の面積 A は、3 辺の長さを a, b, c とするとき、次の式で求めるものとする。

$$s = (a+b+c)/2$$

$$A = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$$

次の問いにそれぞれ答えよ。

(1) 空欄①, ②, ③を適切なコードで埋めよ。

(2) Triangle 型を定義せよ。

(3) 三角形の面積を求める関数 calcArea を書け。

(4) 三角形を面積の大きい順に並べ替える関数 sortTriangle を書け。

[プログラム]

```
#include <stdio.h>
```

①

```
#include <stdlib.h>
```

```
typedef struct {
```

```
    double x, y;
```

```
} Point;
```

Triangle型の定義

```
void genTriangle(int n, Triangle t[]);
```

```
void calcArea(int n, Triangle t[]);
```

```
void prtTriangle(int n, Triangle t[]);
```

```
void sortTriangle(int n, Triangle t[]);
```

```
int main(void)
```

```
{  
    int seed, n; Triangle tri[100];
```

```
    printf("乱数seed:"); scanf("%d", &seed); srand(seed);
```

```
    printf("3角形の個数:"); scanf("%d", &n);
```

```
    genTriangle(n, tri); calcArea(n, tri); sortTriangle(n, tri);
```

```
    prtTriangle(n, tri);  
    return 0;  
}
```

```
void prtTriangle(②)
```

```
{  
    int i, j;  
    printf("( V1 ) ( V2 ) ( V3 ) Area\n");
```

```
    for (i=0; i<n; i++) {
```

```
        for (j=0; j<3; j++) {
```

```
            printf("%5.1f %5.1f", t[i].p[j].x, t[i].p[j].y);
```

```
        }  
        printf("%5.1f\n", t[i].area);  
    }  
}
```

[実行結果] (下線部は入力)

乱数 seed : 1234

3角形の個数 : 5

V1	V2	V3	Area
-9.3	-2.9	0.7	51.4
-0.7	5.0	-7.5	25.6
-7.5	-9.9	-2.2	18.1
5.1	-7.6	-2.9	11.7
-0.2	-0.0	-3.3	5.6

# 同志社大学大学院工学研究科 情報工学専攻博士課程(前期)

## 2008年度春期実施入学試験問題 [ 専門基礎 (2) ]

### [2] プログラミング (20点)

次のプログラム (C 言語) は,  $n$  人分の名前と  $m$  科目の点数が与えられているとき, 各人ごとの成績 ( $m$  科目の平均点) とその偏差値を計算し, また, 成績順に実行結果のように表示するものである。また, 成績が 60 点未満の人の名前の前に F を表示することとする。ただし, 各人の成績を  $x_i$  とするとき, 偏差値  $y_i$  は次式により計算するものとする。以下の各問に答えよ。

$$y_i = \frac{10(x_i - \bar{x})}{s} + 50, \quad s = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}, \quad \bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

- (1) Person 型を定義せよ。
- (2) 関数 calcSeiseki を書け。
- (3) 関数 sort を書け。

```
#include <stdio.h>
#include <math.h>
```

#### Person 型の定義

```
void calcSeiseki(int n, int m, Person p[]);
void sort(int n, Person p[]);
void prtSeiseki(int n, Person p[]);

int main(void)
{
    int n=3, m=4;
    Person dat[] = { { , , "同志社太郎", {67, 68, 57, 66} },
                      { , , "今出川花子", {98, 75, 77, 88} },
                      { , , "京田辺次郎", {28, 75, 10, 95} } };
    calcSeiseki(n, m, dat);
    sort(n, dat);
    prtSeiseki(n, dat);
    return 0;
}

void prtSeiseki(int n, Person p[])
{
    int i;
    printf(" 名前      成績 偏差値\n");
    for (i=0; i<n; i++)
        printf("%c %-10s %4d %.1f\n",
               p[i].judge, p[i].name, p[i].ave, p[i].s);
}
```

#### <実行結果>

名前	成績	偏差値
今出川花子	84	63.1
同志社太郎	64	48.0
F 京田辺次郎	52	38.9

2008年度春期実施入学試験問題  
〔 専門基礎 ③ 〕

[3] プログラミング (20点)

分数(fraction)は2つの整数の順序対(組)を用いて表現できる。例えば $\frac{2}{3}$ は(2,3),  $\frac{4}{3}$ は(4,3)のようにあり、本問では分数をこのように表す。また帶分数(mixed fraction)は整数部と分数部の2つの順序対で表現できる。分数を表すクラスをFractionとすると、例えば $1\frac{3}{4}$ は(1, new Fraction(3,4))のようになり、これに対しても、本問では帶分数をこのように表す。このとき、次の問い合わせよ。

(1) 分数を表すクラスFractionを定義せよ。クラスの仕様は以下の通りである。

コンストラクタ：public Fraction(int num, int den): numを分子, denを分母とする分数オブジェクトを生成する

メソッド：以下のメソッドを持つ

- int getNum(): 分数の分子を返す
- int getDen(): 分数の分母を返す

(2) 帯分数を表すクラスMixedFractionを定義せよ。クラスの仕様は以下の通りである。

コンストラクタ：public MixedFraction(int intPart, Fraction fracPart): 整数部をintPart, 分数部をfracPartとする帶分数オブジェクトを生成する

メソッド：以下のメソッドを持つ

- Fraction toFrac(): 帯分数を通常の分数に変換する

なお、次のようなテストプログラムを使って、作成したプログラムをテストするものとする。

```
public class FracTest {  
    public static void main(String[] args) {  
        Fraction f1, f2;  
        MixedFraction mf;  
        System.out.println("これは分数計算のテストプログラムです");  
        f1 = new Fraction(2,5);  
        mf = new MixedFraction(10, new Fraction(3,7));  
        f2 = mf.toFrac();  
        System.out.print("変換後の分数の分子は ");  
        System.out.println(f2.getNum());  
        System.out.print("変換後の分数の分母は ");  
        System.out.println(f2.getDen());  
    }  
}
```

2009年度秋期実施入学試験問題  
[ 専門基礎 ② ]

[2] プログラミング (20点)

次のプログラム(C言語)は、0以上の整数を要素とする2次元配列が与えられたとして、1以上の各整数の個数および重心をそれぞれ求めるものである。実行結果を参考に、以下の各問にそれぞれ答えよ。

- (1) 空欄①～⑤をそれぞれ適切に埋めよ。
- (2) 関数 prtFeature を書け。

<プログラム>

```
#include <stdio.h>
typedef struct {
    int area;
    double cx, cy;
} FEATURE;

unsigned char Im[5][10] =
{
    {0, 1, 1, 0, 0, 2, 0, 0, 0, 0},
    {0, 1, 1, 0, 0, 2, 0, 4, 4, 4},
    {0, 1, 0, 0, 0, 2, 0, 0, 4, 4},
    {0, 0, 0, 2, 2, 2, 2, 0, 0, 4},
    {0, 0, 0, 2, 2, 2, 2, 0, 0, 4}
};

void calc(int n, int m, int p,
          [①], [②]),
{
    int i, x, y, a;
    double cx, cy;
    for (i=1; i<=p; i++) {
        [③]
        for (y=0; y<n; y++)
            for (x=0; x<m; x++) {
                if ([④])
                    a++; cx += x; cy += y;
            }
        f[i].area = a;
        [⑤]
        f[i].cx = cx/a;
        f[i].cy = cy/a;
    }
}
```

<<<関数 prtFeature>>>

```
int main(void)
{
    FEATURE fea[10];
    calc(5, 10, 4, Im, fea);
    prtFeature(4, fea);
    return 0;
}
```

<実行結果>

1:	5 :	(1.4, 0.8)
2:	11 :	(4.6, 2.8)
4:	7 :	(8.4, 2.0)

2009年度秋期実施入学試験問題  
〔専門基礎 ③〕

〔3〕 プログラミング (20点)

次の(1), (2)のプログラムを作成せよ。

(1) 正の整数値  $n$  を標準入力から読み込んで、偶数の時はその値を2で割り、奇数の時はその値を3倍したものに1を加えるという処理を、 $n$  の値が1になるまで繰り返すためのプログラムを書け。ただし、1回の演算を行う毎に、回数と現在の  $n$  の値を以下のように表示するものとする。また  $n=1$ となったら”end”という文字列を出力すること。

( $n=5$ の場合)

0 5  
1 16  
2 8  
3 4  
4 2  
5 1

end

(2) 5桁の正の整数を標準入力から読み込んで、それを各桁ごとに分解し、間に一つの空白を置いて、それらの数字を正順と逆順に出力するプログラムを作成せよ。例えば、“12345”を読み込んだら、次のように出力することになる(△は空白を示す)。

1△2△3△4△5  
5△4△3△2△1

(1), (2)とも、プログラムは main メソッドだけからなり、クラス名は(1)は Kakutani<sup>1</sup>, (2)は Separate とする。また標準入力からの整数の読み込みは、以下のプログラムで実現できる。

```
int n
BufferedReader in =
    new BufferedReader(new InputStreamReader(System.in));
System.out.print("正の整数を入力してください ");
n = Integer.parseInt(in.readLine())
```

<sup>1</sup> (参考) どのような数が与えられても、(1)の演算を進めてゆくと、最後には必ず1になるという予想(未証明)がある。この予想は「Kakutani(角谷)-Collatz 予想」と呼ばれており、クラス名はこの予想に由来する。

2010年度秋期実施入学試験問題  
[ 専門基礎 ② ]

[2] プログラミング (20点)

次のプログラム (C言語) は、以下の式を用いて、 $(Y, S, H)$ を与えて、 $(R, G, B)$ を求めるものである。ただし、 $0.0 \leq R, G, B$ となるように $Y$ の値を自動的に調整している。また、 $H$ は角度であり、度で入力するがラジアンに変換して計算する。空欄①～⑤を適切に埋めよ。

$$C_R = S \times \sin(H), C_B = S \times \cos(H), R = Y + C_R, G = Y - (0.3/0.59)C_R - (0.11/0.59)C_B, B = Y + C_B$$

<プログラム>

```
#include <stdio.h>
①
#define PI 3.1415926

int main(void)
{
    double r, g, b;
    double y, cB, cR, s, h, rd;
    printf("Y S H ([0-1.0] [0-1.0] [0-360.0]): ");
    scanf("%lf %lf %lf", &y, &s, &h);
    while (1) {
        rd = ②;
        cB = s*cos(rd);
        cR = s*sin(rd);
        r = y + cR;
        g = y - 0.3/0.59*cR - 0.11/0.59*cB;
        b = ③;
        if (④) y += 0.01;
        else ⑤;
    }
    printf("(Y, S, H) = (%.2f, %.2f, %.2f)\n", y, s, h);
    printf("(R, G, B) = (%.2f, %.2f, %.2f)\n", r, g, b);
    return 0;
}
```

<実行例 (下線部は入力)>

Y S H ([0-1.0] [0-1.0] [0-360.0]): <u>0.2 0.76 113.2</u>
(Y, S, H) = (0.30, 0.76, 113.20)
(R, G, B) = (1.00, 0.00, 0.00)

# 同志社大学大学院工学研究科 情報工学専攻博士課程(前期)

## 2010年度秋期実施入学試験問題 [ 専門基礎 (3) ]

### [3] プログラミング (20点)

次のプログラム StackX は、スタックを実現するための Java のプログラム(クラス定義)である。このクラスを用いて、入力された文字列を反転して出力するメソッド do\_reverse() を定義せよ。例えば、"abc" という入力を与えると、do\_reverse() は "cba" という出力を返す。また、do\_reverse() メソッドは、Reverser というクラスの中に定義するものとする。

```
class StackX {  
    private int maxSize;  
    private char[] stackArray;  
    private int top;  
    public StackX(int max) {  
        maxSize=max;  
        stackArray=new char[maxSize];  
        top = -1;  
    }  
    public void push(char j) {  
        stackArray[++top]=j;  
    }  
    public char pop() {  
        return stackArray[top--];  
    }  
    public char peek() {  
        return stackArray[top];  
    }  
    public boolean isEmpty() {  
        return (top===-1);  
    }  
}
```

```
class Reverser {  
    private String input; //入力された文字列  
    private String output; //反転した文字列  
  
    public Reverser(String in) {  
        input=in;  
    }  
    public String do_reverse() {  
        // 実装する部分  
    }  
}
```

この部分をプログラムする

2011年度秋期実施入学試験問題

[ 専門基礎 (2) ]

[2] プログラミング (20点)

以下のプログラム(C言語)は、半径r、中心(x0, y0)の円を乱数の利用でn個生成し、各円の面積を求め、面積の大きい順に並び変えて、実行例のように表示するものである。次の問い合わせにそれぞれ答えよ。

(1) Circle型を定義せよ。

(2) 空欄①～⑤を適切なコードで埋めよ。

[プログラム]

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>

<<< Circle型の定義位置 >>>

#define PI 3.141592654

void genCircle(int n, Circle c[]);
void prtCircle(int n, Circle c[]);
void sort(int n, Circle c[]);

int main(void)
{
    int seed, n;
    Circle c[100];
    printf("乱数seed : ");
    scanf("%d", &seed);
    srand(seed);
    printf("円の個数 : ");
    scanf("%d", &n);
    genCircle(n, c);
    sort(n, c);
    prtCircle(n, c);
    return 0;
}

void prtCircle(int n, Circle c[])
{
    int i;
    printf(" no: r ( x0, y0 ) 面積\n");
    for (i=0; i<n; i++) {
        printf("%3d:%5.1f (%5.1f, %5.1f) %6.1f\n",
            i+1, c[i].r, c[i].x0, c[i].y0,
            c[i].area);
    }
}
```

```
void sort(int n, Circle c[])
{
    int i, j;
    Circle tmp;
    for (i=0; i<n-1; i++)
        for (j=i+1; j<n; j++)
            if ( [ ] ) {
                [ ] [ ]
            }
}

void genCircle(int n, Circle c[])
{
    int i;
    for (i=0; i<n; i++) {
        c[i].r = rand() / 32767.0 * 10.0;
        c[i].x0 = rand() / 32767.0 * 20.0 - 10.0;
        c[i].y0 = rand() / 32767.0 * 20.0 - 10.0;
    }
}
```

[実行例] (下線部は入力)

乱数seed : <u>12345</u>
円の個数 : <u>5</u>
no: r ( x0, y0 ) 面積
1: 8.4 (-6.7, 7.7) 220.9
2: 7.1 (-0.9, -1.0) 160.3
3: 6.8 (-6.4, 4.3) 143.2
4: 6.2 ( 3.3, -4.2) 122.3
5: 2.3 ( 1.7, 5.7) 16.8

2011年度秋期実施入学試験問題  
〔専門基礎 ③〕

[3] プログラミング (20点)

配列 hotelRoom は、 hotelRoom [フロア番号] [部屋番号] で、 ホテルの各フロアの各部屋の宿泊客の数を表している配列である。ただし、配列のインデックスは、1階が 0, 1号室が 0 から始まっているものとする。また、各フロアには 10 室以上あるものとする。このとき以下の 2 つの Java のプログラムを完成せよ。

- (1) ホテルの総宿泊者数を出力するプログラム。
- (2) 各部屋の宿泊客の数を、出力例のような形式で表示するプログラム。ただし、以下の条件を満たすこと。
  - (a) 部屋番号が一桁の部屋、たとえば 3 階の 7 号室は、「307 号室」のように 0 を補う。
  - (b) 空室の場合は「0 人」と表示するのではなく、「空室」と表示する。

また (1), (2) で、 for 文は使ってはいけない。すべての繰り返し文は while 文で実現すること。

プログラムテンプレート

```
public class HotelStayer {  
    public static void main(String[] args) {  
        // ホテルの宿泊客の人数の配列  
        int[][] hotelRoom = new int[][] {  
            {1, 2, 0, 3, 1, 2, 1, 1, 0, 2, 1, 1, 0, 0, 2, 3},  
            // 以下配列の初期化データが続く。  
        };  
        // (1) ここに総宿泊者数を表示するプログラムを記述する。  
        // (2) ここに各部屋の宿泊客の数を指定の形式で表示するプログラムを記述する。  
    }  
}
```

出力例

総宿泊客数：123 人

<<ここに空行を一つ入れる>> ← これはプログラムの出力ではない。

101 号室：1 人

102 号室：2 人

103 号室：空室 ← 「0 人」と表示してはいけない。

...

515 号室：1 人

解答は (1) と (2) の部分だけでよい。それ以外の部分、たとえばクラス定義や配列の初期化データの宣言部分などは、記述しなくてもよい。ただし、(1), (2) のプログラムの中で利用する変数等の宣言を含めること。

# 同志社大学大学院理工学研究科 情報工学専攻博士課程(前期)

## 2012年度秋期実施入学試験問題 [ 専門基礎 ② ]

### [2] プログラミング (20点)

以下のプログラム (C 言語) は、キーボードより入力した3点を頂点とする三角形の各辺の長さを求め、実行例のように表示するものである。次の問にそれぞれ答えよ。

- (1) 空欄①～⑧を適切なコードで埋めよ。
- (2) 関数 inputlength を定義せよ。

#### [プログラム]

```
#include <stdio.h>
①

typedef struct {
    double p1[2], p2[2], p3[2];
    ②
} Triangle;

double distance(double p1[], double p2[]);
Triangle inputlength(Triangle t);

int main(void)
{
    Triangle tri;
    printf("3点を入力してください\n");
    printf("点1(x,y) "); scanf(③);
    printf("点2(x,y) "); scanf(④);
    printf("点3(x,y) "); scanf(⑤);
    ⑥ = inputlength(⑦);
    printf("辺の長さは⑧です\n",
           tri.line1, tri.line2, tri.line3);
    return 0;
}
```

```
double distance(double p1[], double p2[])
{
    return sqrt((p1[0]-p2[0])*(p1[0]-p2[0])+(p1[1]-p2[1])*(p1[1]-p2[1]));
}
```

#### [実行例] (下線部は入力)

3点を入力してください  
点1(x,y) 0,0  
点2(x,y) 10,0  
点3(x,y) 0,10  
辺の長さは 10.00, 14.14, 10.00 です

# 同志社大学大学院理工学研究科 情報工学専攻博士課程(前期)

## 2012年度秋期実施入学試験問題 [ 専門基礎 ③ ]

### [3] プログラミング (20点)

下記の Java プログラムのうち、左側は配列を用いてデータのリストを作成し、キーが一致するデータを線形探索する。右側は連結リストを用いて同じ機能を実現しており、左右のプログラムを実行すると同じ結果が得られる。これらについて、次の問い合わせにそれぞれ答えよ。

- (1) 空欄①～③に、適切なコードを埋めよ。
- (2) 空欄④～⑥に、適切なコードを埋めよ。
- (3) 左右共通の空欄⑦に、key=2 の探索結果（キーとデータ）を 2, C と表示するコードを埋めよ。  
[プログラム]

```
public class ListByUsingArray {  
    static private class Entry {  
        int key;  
        Object data;  
  
        private Entry(int key, Object data) {  
            this.key = key;  
            this.data = data;  
        }  
  
        final static int MAX = 5;  
        Entry[] table = new Entry[MAX];  
        int numOfEntry = 0;  
  
        // データ登録 add(int key, Object data) は省略。  
  
        public Object search(int key) {  
            int i = 0;  
            while (①_____){  
                if(②_____){  
                    return (table[i].data);  
                }  
                ③_____  
            }  
            return null;  
        }  
  
        public static void main(String[] args) {  
            ListByUsingArray list =  
                new ListByUsingArray();  
            list.add(0, "A"); list.add(1, "B");  
            list.add(2, "C"); list.add(3, "D");  
  
            int key = 2;  
            ⑦_____  
        }  
    }  
}
```

```
public class ListByUsingLinkedList {  
    static private class Entry {  
        int key;  
        Object data;  
        Entry next;  
  
        private Entry(int key, Object data) {  
            this.key = key;  
            this.data = data;  
            this.next = null;  
        }  
  
        Entry head = null;  
        int numOfEntry = 0;  
  
        // データ登録 add(int key, Object data) は省略。  
  
        public Object search(int key) {  
            Entry p = head;  
            while (④_____){  
                if(⑤_____){  
                    return p.data;  
                }  
                ⑥_____  
            }  
            return null;  
        }  
  
        public static void main(String[] args) {  
            ListByUsingLinkedList list =  
                new ListByUsingLinkedList();  
            list.add(0, "A"); list.add(1, "B");  
            list.add(2, "C"); list.add(3, "D");  
  
            int key = 2;  
            ⑦_____  
        }  
    }  
}
```