

プログラミング演習Ⅱ 中間試験問題

注意事項

- ・ 試験開始の合図があるまで問題を開かないでください
- ・ 試験問題は設問 1 から設問 6 まで 6 問あります。試験開始後、直ちに問題が全てそろっていることを確認し、問題用紙に不備がある場合は手を挙げて監督者に知らせてください。

設問 1

println はそこで指定されている内容を出力して改行するものである。下記のプログラムそれぞれについて出力結果がどうなるか回答せよ。

下記のプログラムを実行すると、「hello」という文字列が 回表示される。

```
int i=1;
while( i < 5 ){
    println( "hello" );
    i++;
}
```

下記のプログラムを実行すると、「hello」という文字列が 回表示される。

```
int i=10;
while( i < 100 ){
    if( i % 5 == 0 ){
        println( "hello" );
    }
    i++;
}
```

下記のプログラムを実行すると、「hello」という文字列が 回表示される。

```
void sayHello( int num ){
    int n=0;
    while( n<num ){
        println( "hello" );
        n++;
    }
}

void setup() {
    for( int i=0; i<3; i++ ){
        sayHello( i );
    }
}
```

下記のように表示されるように④を埋めよ。

```
1
4
7
10
```

プログラム

```
for( int i=1; i<=10; i++ ){
    if( ④ ){
        println( i );
    }
}
```

下記のように表示されるように⑤を埋めよ。

```
18
21
26
33
42
53
66
81
98
117
```

プログラム

```
for( int i=0; i<10; i++ ){
    println( ⑤ );
}
```

下記プログラムで表示されるのは である。

```
int [] values = new int [5];
for( int i=0; i<5; i++ ){
    values[i] = 10 - i;
}
for( int i=0; i<4; i++ ){
    if( values[i] > values[i+1] ){
        int temp = values[i];
        values[i] = values[i+1];
        values[i+1] = temp;
    }
}
println( values[2] );
```

設問 2

String 型を使った右記のプログラムの結果がどう出力されるか回答せよ。なお、出力は5行になるが、解答欄の①～⑤は出力結果のそれぞれの行数に対応する。

ただし、プログラム内で利用されているメソッドはそれぞれ下記のように定義されている。

Name: length()

Returns the total number of characters included in the String as an integer number.

Name: charAt()

Returns the character at the specified index. An index ranges from 0 to the length of the string minus 1. The first character of the sequence is at index 0, the next at index 1, etc.

Name: toLowerCase()

Converts all of the characters in the string to lowercase. For example, "ABC" will convert to "abc".

Name: toUpperCase()

Converts all of the characters in the string to uppercase. For example, "abc" will convert to "ABC".

Name: indexOf()

Tests to see if a substring is embedded in a String, and returns the index position of the first occurrence of the substring defined in the str parameter. If the str substring is not found within the String, -1 is returned.

Name: substring()

Returns a new string that is a part of the original string. When using the endIndex parameter, the string between beginIndex and endIndex-1 is returned.

str.substring(beginIndex)

str.substring(beginIndex, endIndex)

プログラム

```
String str = "Frontier_Media_Science_(FMS)!!";

println( "length=" + str.length() );

int i=0;
while( i<10 ){
    i++;
}
println( str.charAt( i ) );

println( str.substring( str.indexOf("(") ) );

int x = str.indexOf( "(" );
x = x + 1;
int y = x;
if( x % 2 == 0 ){
    y = y + 3;
} else {
    y = y + 4;
}

println( str.indexOf("R") );
println( str.substring(x,y).toLowerCase() );
```

設問 3

コラッツ予想とは、下記のルールに従うとすべての自然数が最終的に1になるのではという予想である。ルールは下記のとおり。

- ・ ある数が偶数なら2で割る
- ・ ある数が奇数なら3を掛けて1を足す
- ・ 計算結果が1になるまで上記計算を繰り返す

2 から 100 までの数について、その数と全てのステップを「[5]->16->8->4->2->1」のように表示するように①～⑤の穴を埋めよ。

また、完成した関数を利用して下記を行った時にどうなるか⑥～⑦について回答せよ。

OutputCollatz(3) のとき、11 行目の条件判定は⑥回行われる。また、OutputCollatz(3) の出力結果は⑦である。

プログラム

```
1 int Collatz(  ) {
2     if ( n % 2 == 0 ) {
3         return ;
4     }
5     return ;
6 }
7
8 void OutputCollatz( int num ) {
9     int retNum = num;
10    print( "[" + num + "]" );
11    while (  ) {
12        ;
13        print( "->" + retNum );
14    }
15    print( "¥n" );
16 }
17
18 void setup() {
19     int number = 2;
20     while ( number <= 100 ) {
21         OutputCollatz( number );
22         number++;
23     }
24 }
```

※ print は println とは異なり、改行することなくそのまま文字が表示される

設問 4

下記メインプログラムは、右記のクラス定義を利用したプログラムである。メインプログラムの3行目でBallクラスの①を利用し、②を作成している。なお、BallクラスはObjectクラスを、StarクラスはBallクラスを、CrossクラスはBallクラスをそれぞれ③したものである。

メインプログラムの19, 20, 21行目で表示されるのは、下記の(ア)~(オ)のうちそれぞれ

④, ⑤, ⑥である。

(ア) ☆ (イ) ・ (ウ) ○ (エ) △ (オ) ×

また、19, 20, 21行目で表示されるオブジェクトの中心座標 (x, y) は⑦, ⑧, ⑨となる。

Crossクラスで利用可能なインスタンス(フィールド)変数は⑩である。

設問中の①~⑩について回答せよ。

メインプログラム

```
1 void setup() {
2   size(600, 400);
3   Ball b = new Ball();
4   Star st = new Star();
5   Cross cs = new Cross();
6   b.init( 50, 50, 10 );
7   cs.init( 100, 200, 5 );
8   st.init( 300, 200, 8 );
9   b.init( 100, 100, 20 );
10  int i=0;
11  while( i < 10 ){
12    b.move();
13    if( i % 2 == 0 ){
14      cs.move();
15    }
16    i++;
17  }
18  st.move();
19  b.display();
20  cs.display();
21  st.display();
22 }
```

クラス定義

```
class Object {
  int x;
  int y;
  int speed;
  Object() {
    x = 100; y = 100;
    speed = 0;
  }
  void init( int _x, int _y, int _s ){
    x = _x;
    y = _y;
    speed = _s;
  }
  void move() {
    x = x + speed;
  }
  void display() {
    point( x, y );
  }
}

class Ball extends Object {
  void display() {
    ellipse( x, y, 30, 30 );
  }
}

class Star extends Ball {
  void move() {
    y = y + speed;
  }
}

class Cross extends Ball {
  int len;
  void init( int _x, int _y, int _s ) {
    len = 5;
  }
  void display() {
    len = len + 1;
    line( x-len, y-len, x+len, y+len );
    line( x+len, y-len, x-len, y+len );
  }
}
```

設問 5

右記は、商品の金額を足して消費税 8%を含む合計金額を計算し、支払い額に対する釣銭を表示する Register クラスと、それを用いるメインプログラムである。additem メソッドで引数に指定した金額を加算し、sum メソッドで合計金額を算出し、pay メソッドで引数に指定の支払い金額に対する釣銭を表示する。

Register クラスのインスタンス化を行っているのは、メインプログラム内の ① 行目である。また、Register クラスで定義される total は、Register クラスの ② である。メインプログラムの 9, 12 行目が実行されたとき画面に表示されるのは、③, ④ である。

このプログラムは商品の登録を受け付けられなくなると no more! と表示するが、メインプログラムの 13 行目の ⑤ がいくつ以上の時、no more! と表示するか。

なお、Register クラスを継承して、消費税 10% の場合の釣り銭を表示する Register10 クラスを定義したい。どのように定義すれば良いか。下記の ⑥, ⑦ を埋めよ。

メインプログラム

```
1 void setup() {
2     Register regi;
3     regi = new Register(8);
4     for( int i=0; i<3; i++){
5         regi.additem(20);
6     }
7     regi.additem(150);
8     regi.sum();
9     regi.pay(500);
10    regi.additem(50);
11    regi.sum();
12    regi.pay(1000);
13    for (int i=1; i< ⑤ ; i++) {
14        regi.additem(50);
15    }
16 }
```

Register10 クラス

```
class Register10 extends Register {
    ⑥ {
        total = total * ⑦ ;
    }
}
```

Register クラス

```
class Register {
    int[] items;
    int numOfItems;
    int total;

    Register(int _num) {
        init(_num);
    }

    void init(int _num) {
        items = new int[_num];
        numOfItems = 0;
        total = 0;
    }

    void additem( int _price ) {
        if (numOfItems < items.length) {
            items[numOfItems] = _price;
            numOfItems ++;
            total = total + _price;
        } else {
            println("no more!");
        }
    }

    void sum() {
        total = (int)(total * 1.08);
    }

    void pay( int _payment) {
        int change = _payment - total;
        println("otsuri: " + change);
        total = 0;
        numOfItems = 0;
    }
}
```

設問 6

次の Processing プログラムの説明及びプログラムを読んで、問に答えよ。

[プログラムの説明]

二つの整数 x , y ($0 < x < y$) を受け取り, $x \div y$ の値を 10 進数の小数としてある桁数まで出力するプログラムである。

(1) 関数 `printRational` の引数は、次のとおりである。引数の値に誤りはないものとする。

x : 分子を表す正の整数

y : 分母を表す正の整数

(2) 次の手順で $x \div y$ を 10 進小数として出力する。

1. “0.” を出力する
2. x が 0 または `keta` が 10 になるまで、次の 3, 4, 5 を繰り返す
3. x を 10 倍した値を y で割った商を `print` で出力する
4. x を 10 倍した後, x を y で割った余りを新たに x とする
5. `keta` を 1 増やす

プログラム (左端の数字は行番号を示す)

```
1 void printRational(int x, int y) {
2   // 桁数制限用の変数
3   int keta = 0;
4   // “0.”を表示する
5   print("0.");
6   while (x > 0 && keta < 10) {
7     print( x * 10 / y );
8     x = x * 10;
9     x = x % y;
10    keta = keta + 1;
12  }
13  print('\n');
14 }
```

※ `print` は `println` とは異なり, 改行することなくそのまま文字が表示される

次の記述中の に入れる正しい答えを, 解答欄に記入せよ。

`printRational(30, 80)` を実行した場合, 出力結果は ① となる。なお, このとき行番号 6 の条件判定が 2 回目に行われるときの x の値は ② であり, y の値は ③ である。プログラムが終了するまでに, 行番号 6 の条件判定は ④ 回行われる。

また, このプログラムで `printRational(3, 11)` を実行した結果は ⑤ となる。

※ なお, 本問題は「基本情報技術者試験 平成 23 年秋季 午後 C 言語」の問題より設問 1 を改変したものである。

問題は以上です。