

## Javaプログラミング I

### 9回目 while、do while 文 課題

1. 次の for 文を while 文で書き換えなさい。ここで  $i$  は int 型の変数とする。

```
for(i=10; i>=0; i--)  
{  
    System.out.println("カウントダウン"+i);  
}
```

2. 次のようにある数値の 2 進数表現の各桁を入力して 10 進数に変換するコードを作成しなさい。入力の終わりは 0 / 1 以外を入力するものとする。

(実行例)

2 進数の 1 桁目を入力してください

[終了するには、0 / 1 以外を入力してください]

1 ← (キーボード入力)

2 進数の 2 桁目を入力してください

[終了するには、0 / 1 以外を入力してください]

0 ← (キーボード入力)

2 進数の 3 桁目を入力してください

[終了するには、0 / 1 以外を入力してください]

1 ← (キーボード入力)

2 進数の 4 桁目を入力してください

[終了するには、0 / 1 以外を入力してください]

2 ← (キーボード入力)

入力された 2 進数は 10 進数で 5 です。

(考え方)

2 進数を 10 進数に変換するには、2 進数の各  $i$  ( $i \geq 1$ ) 桁の値 (0 または 1) に乗数  $2^{(i-1)}$  を掛け算し、すべての桁についてこれらを合計すればよい。

実行例のように 2 進数の 1 桁目から順番に入力を行う場合、入力された 2 進数と乗数を掛け算して累積していけばよい。

乗数  $2^{(i-1)}$  を作るためには、ある変数を 1 で初期化して繰り返しの度に 2 倍してやればよい。

3. 次のプログラムは九九の問題を順次に出力してユーザが解答する九九の計算ドリルプログラムである。ユーザが入力した解答が間違っていた場合に正解するまで繰り返すようにしたい。空欄を do while 文で適切に埋めてプログラムを完成させなさい。但し、コメントはすべて外してあるので各自で適度にコメントを付加すること。

(ソースプログラム)

```
import java.io.*;
class Assignment9_3
{
    public static void main(String[] args) throws IOException
    {
        BufferedReader br;
        br = new BufferedReader(new InputStreamReader(System.in));

        int i, j, ans;
        for(i=1; i<=9; i++)
        {
            for(j=1; j<=9; j++)
            {
                
                System.out.print(i+"×"+j+"は?");
                ans = Integer.parseInt(br.readLine());
                
            }
        }
    }
}
```

4. (3.) のプログラムにおいて、ユーザが間違えた問題をその後 4 回連続して不正解した場合 (計 5 回) は「次の問題へいきます。」と表示して次の問題へ移るように改良しなさい。break 文を用いること。

(実行例)

```
:
2×2 は?4
2×3 は?5
2×3 は?1
2×3 は?4
2×3 は?7
2×3 は?8
次の問題へいきます。
2×4 は?
```

5. (4.) のプログラムにおいて同じ値同士の掛け算 (1×1、2×2、・・・) はスキップするように改良しなさい。continue 文を用いること。

6. 関数  $f(x)=x^2-x-1$  の最小値（頂点）を最急降下法により求めよ。

（最急降下法）

関数  $f(x)$  において  $x$  の値を次の規則により更新して、段階的に  $f(x)$  を最小値に近づけていく手法である。

$$\text{規則 } x^{(k+1)} \leftarrow x^{(k)} - c * \frac{df(x^{(k)})}{dx}$$

ここで、パラメータ  $c$  はステップサイズであり 1 回の反復での値の変化量を決定する。本課題では  $x$  の初期値  $x^{(0)}$  を 1.0、ステップサイズ  $c$  を 0.25 とする。

（考え方）

while 文を用いて  $x$  の変化量がある一定値（閾値）以下になるとき更新の繰り返しを終了する。そのときの座標  $(x, f(x))$  を最小値として出力する。本課題では閾値を 0.001 とする。

7. while 文を用いて、 $2 \times 2 \times \dots$  を次々と計算し、その累乗が 1000 を超えるまで画面に出力するコードを書きなさい。

（実行例）

```
1 回目：2 を掛けます
現在の累乗は 2 です
2 回目：2 を掛けます
現在の累乗は 4 です
3 回目：2 を掛けます
現在の累乗は 8 です
      ⋮
Δ回目：2 を掛けます
現在の累乗はoooです
累乗が 1000 を超えました
```

8. ある計算問題を出力しなさい。その後、キーボードから答えを入力させ、正解するまで入力を促すコードを作成しなさい。do while 文をうまく用いましょう。

（実行例）

```
偶数でかつ 3 で割り切れる整数を入力してください
4                               ←（キーボード入力）
偶数でかつ 3 で割り切れる整数を入力してください
6                               ←（キーボード入力）
正解です♪
```

9. 素数を 2,3,5, …と 100 個まで順番に表示するコードを作成しなさい。素数とは 2 以上の自然数であり、1 と自分以外では割り切れない数値です。たとえば、5 は 1 と 5 以外では割り切れないので素数です。

ヒント：

- 繰返し文を 2 重に使います。
- 外側の繰返し文で、素数かどうかをチェックしたい数  $n$  を 2 から順番に増やしていきます
- 内側の繰返し文で、数  $n$  が素数かどうか判断するために、除数  $m$  を 2 から  $n$  まで順番に増やしていきながら、 $n$  が  $m$  で割り切れるかをチェックします。もし、 $m$  が  $n$  と等しくなるまでに割り切れてしまえば、 $n$  は素数ではありません。

(実行例)

```
2 3 5 7 11 13 17 19 23 29 31 37 41 43 47 53 59 61 67 71 73 79 83 89 97 101 103
107 109 113 127 131 137 139 149 151 157 163 167 173 179 181 191 193 197 199 211
223 227 229 233 239 241 251 257 263 269 271 277 281 283 293 307 311 313 317 331
337 347 349 353 359 367 373 379 383 389 397 401 409 419 421 431 433 439 443 449
457 461 463 467 479 487 491 499 503 509 521 523 541
```