

制御の流れ

「アルゴリズム」とは「問題を解くためのものであって、明確に定義され、順序付けられた有限個の規則からなる集合」と JIS X0001 で定義されている。コンピュータに仕事をさせるためにはアルゴリズムを考え、プログラミングを行い、コンパイラを用いて機械語に翻訳してコンピュータに実行させる。アルゴリズムには3つの処理の流れがあり、「順次処理」、「条件判断処理」、「ループ処理」という。今回は「条件判断処理」について学んでいく。

条件式

条件分岐の具体的な処理を説明する前に条件の記述方法を説明する。以前、例題として2つの値を入力として四則演算を行うプログラムを示した。プログラムの割り算では0で割ることができない。そのため、以下のような判定を行う必要がある。

```
if (b != 0) c = a / b;
```

この文は「変数bが0で無いならば、変数aを変数bで割り、結果を変数cに格納する」という意味になる。この条件「b != 0」は条件式といい、その結果はtrue（真）かfalse（偽）のどちらかになる。条件式が成り立つかどうかを調べ、真偽を決定することを「条件式を評価する」という。条件式では、

=（等しい）、≠（等しくない）、≥（以上）、≤（以下）、>（大なり）、<（小なり）

などの関係を比較することができる。Java ではそれぞれ

「=」、「!=」、「>=」、「<=」、「>」、「<」

と書く。これらを総称して「関係演算子」という。一覧を表2に示す。

表2 関係演算子一覧表

関係演算子	使用例	意味
=	a == b	a と b は等しい
!=	a != b	a と b は等しくない
>=	a >= b	a は b 以上である
<=	a <= b	a は b 以下である
>	a > b	a は b よりも大きい
<	a < b	a は b よりも小さい

ここでは関係演算子として示したが、「==」や「!=」は特に等価演算子と呼ぶ場合もある。また、また、「b != 0」や「c = a + b」において、a、b、c、0のことを「オペランド」と呼ぶ。式は演算子とオペランドで構成される。条件式は式を利用して「a != b + 10」といった比較も可能である。

条件判断処理

if 文

それでは条件判断処理の具体的な処理を見ていこう。まずは if 文である。if 文は条件式が真だった場合に指定した処理を行う。偽の場合には指定した処理を行わず、次の処理に移る。以下に書式とプログラム例を示す。

書式
<pre>if(条件式) { 文; }</pre>

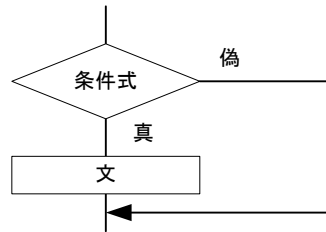


図5 if文

プログラム例 1
<pre>import java.util.Scanner; public class Prog04_01 { public static void main(String[] args) { Scanner stdIn = new Scanner(System.in); System.out.print("整数を入力してください:"); int a = stdIn.nextInt(); if(a < 0) { a *= -1; } System.out.println("入力した値の絶対値は" + a + "です"); } }</pre>

出力例(斜体はキーボードから入力した値)
<pre>整数を入力してください: <i>-5</i> 入力した値の絶対値は5です</pre>

{ }で囲まれた部分をブロックという。このブロック内の文が1つだけの場合には以下のように{ }を省略することができる。この例では条件式が真の場合だけ文1が実行される。文2については通常の順次処理が行われるので条件式の真偽に関わらず必ず実行される。

書式

if(条件式)

文1;

文2;

if-else 文

if 文は分岐の数によって多少書き方が変わる。ここでは条件式が真の場合と偽の場合とで異なる処理を行う if-else 文を紹介する。条件式が真のときには文1が処理され、偽のときに文2が処理される。つまり条件に従って文1か文2のどちらかを実行させたい場合に用いる。この場合も、ブロック { } 内の文が1つのみの場合は、{ } を省略することができる。

書式

```
if(条件式)
```

```
{
```

```
    文1;
```

```
}
```

```
else
```

```
{
```

```
    文2;
```

```
}
```

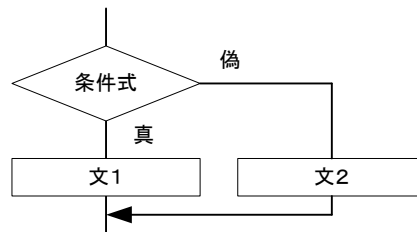


図6 if-else 文

プログラム例2

```
import java.util.Scanner;
```

```
public class Prog04_02
```

```
{
```

```
    public static void main(String[ ] args)
```

```
    {
```

```
        Scanner stdIn = new Scanner(System.in);
```

```
        System.out.print("整数を入力してください:");
```

```
        int a = stdIn.nextInt();
```

```
        if(a % 2 == 0)
```

```
        {
```

```
            System.out.println("入力した値は偶数です");
```

```
        }
```

<pre> else { System.out.println("入力した値は奇数です"); } } </pre>
出力例(斜体はキーボードから入力した値)
<p>整数を入力してください: <i>5</i></p> <p>入力した値は奇数です</p>

if-else if-else 文

複数の分岐を行いたい場合に用いる。以下の例では、条件式 1 が真のとき文 1 が実行される。条件式 1 が偽のときには条件式 2 を評価し、真のとき文 2 が実行される。このように次々と条件式を評価していき、すべての条件式が偽であった場合は最後の else 文のブロック内の文 m が実行される。else if 文はいくつでも設定できる。また、最後の else 文が不要な場合は省略することができる。最後の else 文を省略すると、すべての条件式の評価が偽となった場合には、この構文で実行される文は無い。

書式
<pre> if(条件式 1) { 文 1; } else if(条件式 2) { 文 2; } else if(条件式 3) { 文 3; } : : else if(条件式 n) { 文 n; } else { 文 m; } </pre>

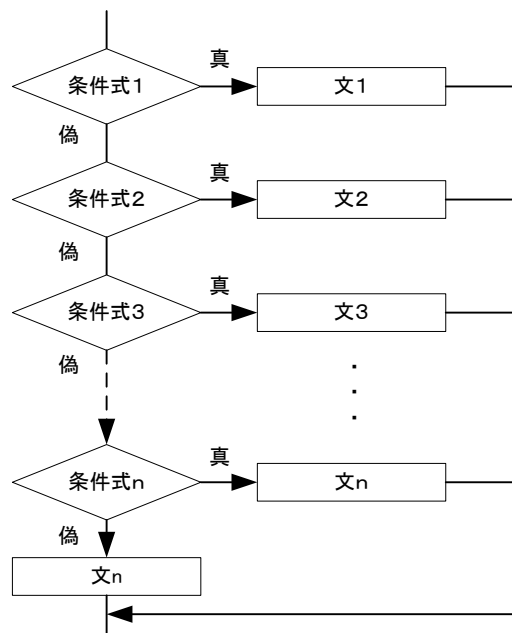


図7 if-else if-else 文

プログラム例3

```

import java.util.Scanner;

public class Prog04_03
{
    public static void main(String[] args)
    {
        Scanner stdIn = new Scanner(System.in);

        System.out.print("整数を入力してください:");
        int a = stdIn.nextInt();

        if(a < 0)
        {
            System.out.println("入力した値は負です");
        }
        else if(a > 0)
        {
            System.out.println("入力した値は正です");
        }
        else
        {
            System.out.println("入力した値は0です");
        }
    }
}
  
```

出力例(斜体はキーボードから入力した値)

整数を入力してください: 5
入力した値は正です

switch 文

式と定数式との間で値が一致するか評価し、一致した定数式の case 部分にジャンプして対応する文を処理する。break 文が実行されると switch 文全体を終了する。また、どの case の定数式とも一致しない場合は default 部分に記述された文が実行される。default 部は不要なら省略できる。式には変数や計算式を使うことができる。定数式には整数、または文字を記述することができるが、実数や変数名、文字列は使えない。

書式

```
switch(式)
{
    case 定数式 1;
        文 1 ;
        break;
    case 定数式 2;
        文 2 ;
        break;
    case 定数式 3;
        文 3 ;
        break;
        :
        :
    default;
        文 n ;
        break;
}
```

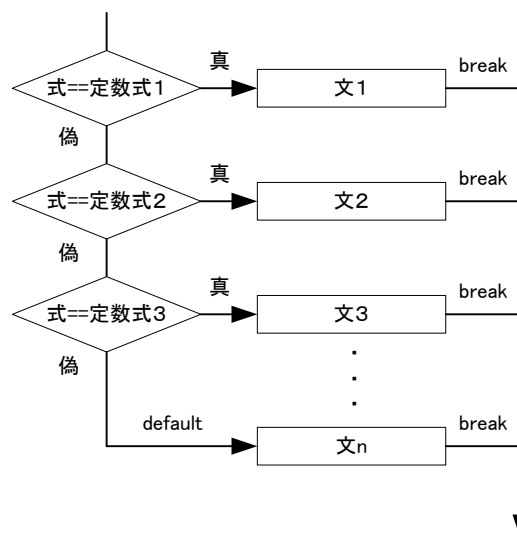


図8 switch 文

プログラム例 4

```
import java.util.Scanner;

public class Prog04_04
{
    public static void main(String[] args)
    {
        Scanner stdIn = new Scanner(System.in);

        System.out.print("1から3の範囲で値を入力してください：");
        int a = stdIn.nextInt();

        switch(a)
        {
            case 1:
                System.out.println("入力した値は1です");
                break;

            case 2:
                System.out.println("入力した値は2です");
                break;

            case 3:
                System.out.println("入力した値は3です");
                break;

            default:
                System.out.println("範囲内の値を入力してください");
        }
    }
}
```

出力例(斜体はキーボードから入力した値)

```
整数を入力してください： 3
入力した値は3です
```

switch 文では break 文を省略することができる。全ての break 文を省略した場合の書式とフローチャートを以下に示す。

書式

```
switch(式)
{
    case 定数式 1;
        文 1;
    case 定数式 2;
```

```

    文 2 ;
case 定数式 3 ;
    文 3 ;
    :
    :
default ;
    文 n ;
}

```

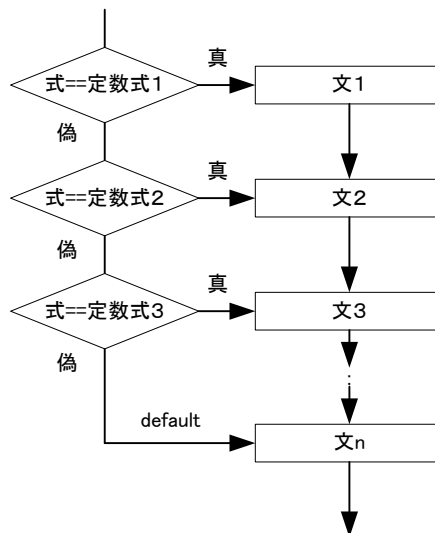


図9 break を省略した switch 文

演習

プログラム例1～4を作成し、出力を確認しなさい。また、プログラム例4のswitch文の使用例において、break文を全てコメントアウトした場合にどのような出力になるか確認しなさい。

課題2

Kadai2_1 以下のプログラムは商品の価格と個数を入力し、合計金額を求め、支払いを促し、お釣りを表示するプログラムである。このプログラムについて、if-else文を用いて、支払いの金額と合計金額を比較し、合計金額以上ならば、お釣りを表示し、不足した場合には「お金が足りません」と表示しなさい。

```

import java.util.Scanner;

public class Kadai2_1
{
    public static void main(String[] args)
    {
        Scanner stdIn = new Scanner(System.in);

        System.out.print("商品1の価格を入力してください:");
        int x = stdIn.nextInt();
        System.out.print("商品1の個数を入力してください:");
        int a = stdIn.nextInt();
    }
}

```



```
System.out.print("商品2の価格を入力してください:");
int y = stdIn.nextInt();
System.out.print("商品2の個数を入力してください:");
int b = stdIn.nextInt();

System.out.print("商品3の価格を入力してください:");
int z = stdIn.nextInt();
System.out.print("商品3の個数を入力してください:");
int c = stdIn.nextInt();

int sum = (int)(1.1 * (x*a + y*b + z*c));
System.out.println("合計金額(税込み)は:" + sum + "円です¥n");

System.out.print("支払い金額を入力してください:");
int money = stdIn.nextInt();

System.out.println("お釣りは" + (money - sum) + "円です");
}
}
```

```
変更後の出力例 (斜体はキーボードから入力した値)
商品1の価格を入力してください: 130
商品1の個数を入力してください: 3
商品2の価格を入力してください: 300
商品1の個数を入力してください: 4
商品3の価格を入力してください: 250
商品3の個数を入力してください: 1
合計金額(税込み)は 1932 円です

支払金額を入力してください: 1000
お金が足りません
```

Kadai2_2 以下のプログラムは身長と体重を入力し、BMI を計算して表示するプログラムである。BMI とは Body Mass Index の略で肥満度の指標であり、身長と体重を用いて以下の式から計算される。

$$BMI = \text{体重}[\text{kg}] \div (\text{身長}[\text{m}] \times \text{身長}[\text{m}])$$

このプログラムについて、if-else if-else 文を用いて変更する。提示したプログラムでは BMI を計算し、結果を次のように表示する。「あなたの BMI は 22.3 です。25 を超えると注意してください。」この「25 を超えると注意してください。」の部分を条件分岐で以下のように表示を変える。

0 未満	入力に間違いがあります
18.5 未満	やせ気味です
25 未満	標準の範囲です
30 未満	肥満気味です
それ以外	だいぶ肥満です

```
import java.util.Scanner;
```

```

public class Kadai2_2
{
    public static void main(String[ ] args)
    {
        Scanner stdIn = new Scanner (System. in);

        System.out.println("BMIを計算します");
        System.out.print("体重[kg]を入力してください:");
        double w = stdIn.nextDouble();

        System.out.print("身長[m]を入力してください:");
        double h = stdIn.nextDouble();

        System.out.printf("%nBMI = %.1f[kg] ÷ (%.2f[m] × %.2f[m]) で計算します%n",
            w, h, h);
        double bmi = w / (h * h);
        System.out.printf("あなたのBMIは%.1fです%n", bmi);
        System.out.println("25を超えると注意してください");
    }
}

```

変更後の出力例 (斜体はキーボードから入力した値)

BMI を計算します

体重[kg]を入力してください: *75.6*

身長[m]を入力してください: *1.84*

BMI = 75.6[kg] ÷ (1.84[m] × 1.84[m]) で計算します

あなたの BMI は 22.3 です

標準の範囲です

Kadai2_3 switch 文を用いてコンピュータとじゃんけんするプログラムを作成しなさい。まず、キーボードから 0~2 を入力させ、その値を用いて switch 文で条件分岐させて入力者の手 (グー、チョキ、パー) を表示する。次に 0~2 の乱数を生成して、switch 文で条件分岐させてコンピュータの手を表示する。

余力がある人は if-else if-else 文で勝敗の判定を行って「あなたの勝ちです」などと表示してみることに。

出力例 (斜体はキーボードから入力した値)

グー(0)、チョキ(1)、パー(2)で入力してください: *1*

あなたはチョキを出しました

コンピュータはグーを出しました

課題2は続きがあるので、締め切りは後で提示する。