

情報処理概論

(Basic Theory of Information Processing)

第 6 回：制御構造を応用した Java プログラムの作成

概要

- if 文の応用
- for 文の応用
- while 文の応用
- プログラムを考えてみよう。

9 簡単なプログラムの作成

9.1 簡単なプログラムの作成

次のプログラムを作成せよ (括弧内がクラス名)。

- int 型変数 point の値 (この値は宣言時に初期値として与える) が, 100 ならば「やった, 今日100点だ。」を, 99 から 90 ならば「Sクラス入りか, まずまずだな。」を, 89 から 80 ならば「なんとかAクラス入りを確保。」を, 70 から 79 ならば「つぎは絶対にかんばらなくては。」を, 60 から 69 ならば「私はまだ本気を出していないだけ。」を, それ以外ならば「...はどう考えてもお前らが悪い!」を表示するプログラム (TestIf)。
- for 文を使った1から10までを加算するプログラム (For10)。
- while 文を使った1から20までを加算するプログラム (While20)
- do while 文を使った1から100までを加算するプログラム (DoWhile100)
- double 型の変数 x と int 型の変数 n に初期値を与えたとき ($n > 0$), x の n 乗 (x^n) を計算して表示するプログラム (XPowerN)。
- int 型の変数 n に初期値を与えたとき ($n \geq 0$), n の階乗 ($n! = n \times (n-1) \times (n-2) \times \dots \times 2 \times 1$) を, double 型の変数で計算して表示するプログラム ($0! = 1$ に注意する) (FactN)。

9.2 ちょっと複雑なプログラムの作成

- 整数型変数 `prime` に `Scanner` クラスを使って整数を入力し，それが素数であるかどうか判断するプログラム (`PrimeCheck`)
 - 1 から `prime` までの整数で，`prime` を割り切るものが2つならば素数となる。
 - 割り切れるとは，割った余り (`%` 演算子) が，0 であることである。
- 小さいものから 1000 個の素数を表示するプログラム (`Prime1000`)
- 指数関数 e^x を N 次 (x と N は初期値で与える) 多項式近似を計算して表示するプログラム (`Exp1`)。

$$e^x \simeq 1 + \frac{x}{1!} + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \cdots + \frac{x^N}{N!}$$

- これを少し効率化するために，

$$e^x \simeq 1 + \frac{x}{1} \left(1 + \frac{x}{2} \left(1 + \frac{x}{3} \left(1 + \cdots \left(1 + \frac{x}{N-1} \left(1 + \frac{x}{N} \right) \right) \cdots \right) \right) \right)$$

を計算して表示するプログラム (`Exp2`)。

ヒント：`exp` を `double` 型の変数で初期値を 1.0 として，

$$\text{exp} = 1.0 + \text{exp} * x / k;$$

を， $k = N, N-1, N-2, \dots, 1$ (降順) に対して実行すればよい。

- 同様に ,

$$\sin x = \sum_{k=0}^N \frac{(-1)^k x^{2k+1}}{(2k+1)!}$$

や (Sin2) ,

$$\cos x = \sum_{k=0}^N \frac{(-1)^k x^{2k}}{(2k)!}$$

を計算して表示するプログラム (Cos2)。

- x や N を変えながら , 上記の級数の値と , Java の組み込み関数 `Math.exp(x)` , `Math.sin(x)` , `Math.cos(x)` との値を比べてみる。