

# デジタル表現 論・実習

第5回：数値データや関数の  
グラフ作成  
劉 雪峰

# 目的

- データによる2D図形の描画
- データのカーブフィッティング (curve fitting)
- パラメトリック曲線の図形

# 五角形の描画

- ホームページからPentagon.javaをダウンロードして、コンパイル・実行します。
  - `javac Pentagon.java`
  - `java Pentagon`
- ファイルpentagon.txtが生成されたことを確認します。
- gnuplotでpentagon.txtの図を描画します。

# Pentagon.javaの説明

```
import java.io.*;
public class Pentagon{
    public static void main(String args[]) throws IOException {

        double x,y,t;
        int division_num =5;

        File file = new File("pentagon.txt");
        PrintWriter out = new PrintWriter(file);

        for(int i=0; i<5; i++){
            t = Math.PI/division_num*i;
            x = Math.cos(t); y = Math.sin(t);
            out.println( x + ", " + y);
        }

        t = 0;
        x = Math.cos(t); y = Math.sin(t);
        out.println( x + ", " + y);
        out.close();
    }
}
```

パッケージio  
を使用する。

五つの頂点の  
座標を作る

最初の点を再計算します。  
閉じている多角形を描画  
するために、**始点と終点**  
が一致するのは必要です。

# ベジエ曲線 (Bezier curve) の復習

- 2D領域にあるコントロールポイント $(x_i, y_i)$  ( $i=0, 1, 2, \dots, n$ )を使って、滑らかな曲線を定義する。
- ベジエ曲線はパラメトリック曲線の形式で表現される。

$$(x(t), y(t)) = \left( \sum_{i=0}^n x_i \binom{n}{i} t^i (1-t)^{n-i}, \sum_{i=0}^n y_i \binom{n}{i} t^i (1-t)^{n-i} \right)$$

- 例 :  $n=3$ の時

$$\begin{aligned} x(t) &= x_0 t^3 + 3x_1 t^2 (1-t) + 3x_2 t(1-t)^2 + x_3 (1-t)^3 \\ y(t) &= y_0 t^3 + 3y_1 t^2 (1-t) + 3y_2 t(1-t)^2 + y_3 (1-t)^3 \end{aligned}$$

性質 :

$$x(0) = x_0, y(0) = y_0, x(1) = x_3, y(1) = y_3.$$

# 演習1 : Bezier曲線の描画

## 手順

- ホームページからBezier.javaをダウンロードして、??のところにコード書いてください。
- 生成されるcurve.txtをgnuplotで描画する。

# ベジエ曲線の点の計算 (Java)

- 授業のホームページからBezier.javaをダウンロードして、コンパイル・実行してください。
- Javaプログラムのコンパイル方法

```
javac Bezier.java  
java Bezier
```

# データから曲線の描画

- > plot "curve.txt" with line linestyle 3 linewidth 2
- > plot "curve.txt" with points pointtype 3 pointsize 2
- > plot "curve.txt" with linespoints title "Bezier curve"

ペラメタの説明 :

linestyle: 曲線の色など

linewidth: 線分の太さ

pointtype: 点で描画するとき、点の種類。三角、「\*」など

pointsize: 点のサイズ

title: グラフのタイトル

# フィッティング (Curve fitting)

- 離散的な点を滑らかな曲線で近似する。
- 例えば、多項式を使って実験のデータを近似する。
- $F(x) = a + bx + cx^2 + dx^3 + ex^4 + fx^5$   
(a,b,c,d,e,f: は未定)

## 演習2 : Curve fitting

授業のホームページからdata.txtをダウンロードして, gnuplotでデータのフィッティングをなさい。

Gnuplotの命令 :

```
F(x)=a+b*x+c*x**2 + d*x**3 + e*x**4 + f*x**5  
fit F(x) "data.txt" via a,b,c,d,e,f  
plot F(x), "data.txt" with points
```

# パラメトリック曲線の描画

円をパラメトリック曲線で表現すると:

$$x(t) = \cos(t), y(t) = \sin(t), 0 < t < 2\pi$$

Gnuplotでの描画方法:

```
set parametric
set trange[0:2*pi]
y(t) = sin(t)
x(t) = cos(t)
plot x(t), y(t)
```

## 演習3 :

- gnuplotでBezier曲線のパラメトリック曲線を描画してください。

gnuplotの命令

set parametric

set xrange[0:1]

x(t) = (計算式を書いてください)

y(t) = (計算式を書いてください)

plot x(t), y(t)