

課題の目標

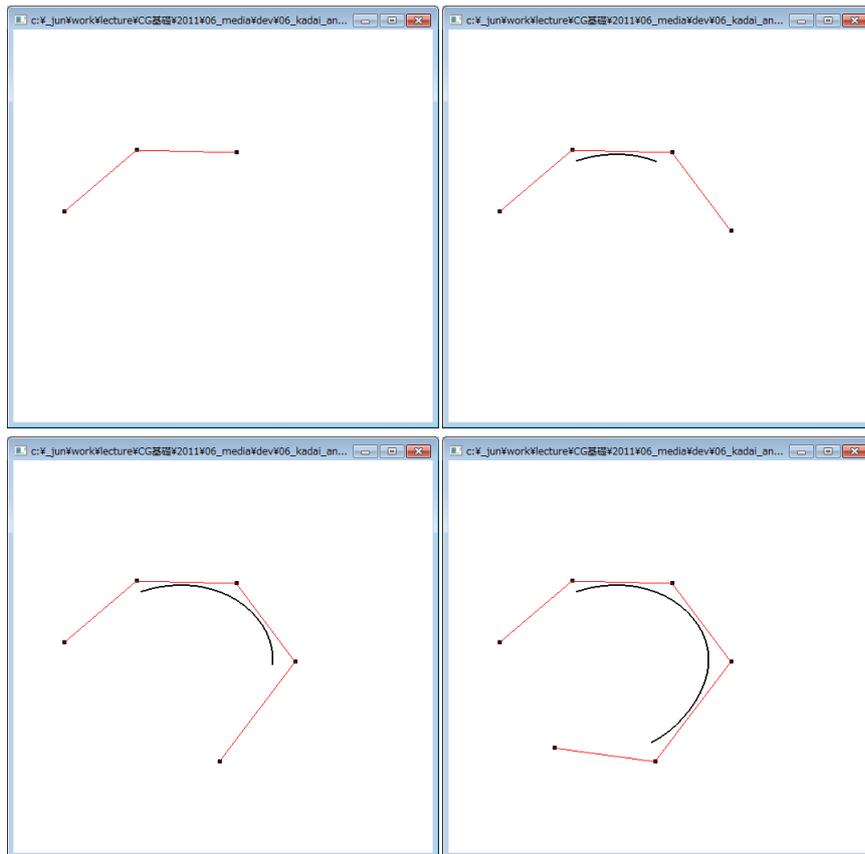
- ・パラメトリック曲線の1つであるBスプライン曲線の仕組みを理解する
- ・制御点を入力することで、Bスプライン曲線を描画するアプリケーションの開発を行う

課題の内容

(1) サンプルコードに対して、下記の条件を満たすように `display()`関数を完成させなさい。プログラムができれば、なるべく滑らかに $\infty$ 記号を描いてみなさい。また、なるべく綺麗な円を描いてみなさい。

(条件)

1. マウスの左クリックで制御点を追加、右クリックで削減する (サンプルコードで実現済み)。
2. 入力された制御点を使って、3次のBスプライン曲線を描画する。下図のように制御点の数に応じて複数のセグメントが連結されたBスプライン曲線が得られるようにする (3次なので4つの点が入力されるまでは何も表示されない。以降は制御点を追加するごとに1つのセグメントが追加される)。



(2) プログラムができれば、ノットの数と値を次のように変更し、結果がどのようなになるか実験しなさい。

```
const int NUM_NOT = 8;  
double g_NotVector[] = {0, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 1};
```

- (3) 上記以外にもノットの数と値を自由に変更し、それがどのように曲線に影響を与えるか実験し、考察を述べなさい。

(発展課題：オプション)

可能なだけ、以下の機能を追加してみる。(あとのものほど難易度が高い)

- ・セグメントの境界がわかるように、セグメントの境界に点を表示する。
- ・一般化された  $N$  次の  $B$  スプラインを描画するようにする。
- ・近似で構わないので、法線ベクトルを表示する。
- ・基底関数のグラフを描画する。
- ・後からマウスドラッグで制御点を移動できるようにする
- ・ノットベクトルを後から変更できるようにする