

Naloga 2. *De Casteljaujev postopek.*

Bézierjeva krivulja stopnje n s kontrolnimi točkami $\mathbf{b}_i \in \mathbb{R}^d$, $i = 0, 1, \dots, n$, je krivulja v \mathbb{R}^d , podana s parametrizacijo

$$\mathbf{b}(t) = \sum_{i=0}^n \mathbf{b}_i B_i^n(t), \quad t \in [0, 1].$$

V Matlabu pripravite naslednje metode za izračun in izris Bézierjeve krivulje s pomočjo de Casteljaujevega postopka.

1. Metoda `decasteljau` naj izračuna celotno de Casteljaujevo shemo za dano zaporedje kontrolnih točk oziroma njihovih koordinat pri danem parametru $t \in [0, 1]$.

```
function D = decasteljau(b,t)
% Opis:
% decasteljau vrne shemo de Casteljaujevega postopka za dan
% seznam koordinat b pri danem parametru t
%
% Definicija:
% D = decasteljau(b,t)
%
% Vhodna podatka:
% b      seznam koordinat kontrolnih točk Bezierjeve krivulje
%        stopnje n,
% t      parameter, pri katerem računamo koordinato
%        Bezierjeve krivulje
%
% Izhodni podatek:
% D      tabela velikosti n+1 x n+1, ki predstavlja de
%        Casteljaujevo shemo za koordinate b pri parametru t
%        (element na mestu (1,n+1) je koordinata Bezierjeve
%        krivulje pri parametru t, elementi na mestih (i,j)
%        za i > n-j+2 so NaN)
```

2. Metoda `bezier` naj s pomočjo metode `decasteljau` izračuna točke na Bézierjevi krivulji pri danem seznamu parametrov z intervala $[0, 1]$. Bézierjeva krivulja naj bo podana v obliki seznama kontrolnih točk.

```
function b = bezier(B,t)
% Opis:
% bezier vrne točke na Bezierjevi krivulji pri danih
% parametrih
%
% Definicija:
% b = bezier(B,t)
%
```

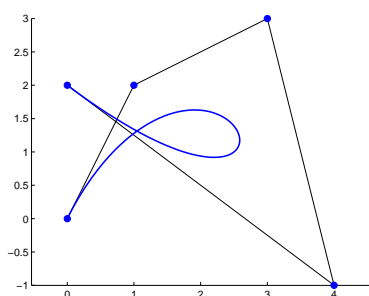
```
% Vhodna podatka:
% B    matrika velikosti n+1 x d, ki predstavlja kontrolne
%      točke Bezierjeve krivulje stopnje n v
%      d-dimenzionalnem prostoru,
% t    seznam parametrov dolžine k, pri katerih računamo
%      vrednost Bezierjeve krivulje
%
% Izhodni podatek:
% b    matrika velikosti k x d, kjer i-ta vrstica
%      predstavlja točko na Bezierjevi krivulji pri
%      parametru iz t na i-tem mestu
```

3. Metoda `plotbezier` naj na podlagi kontrolnih točk in seznama parametrov nariše Bézierjevo krivuljo ter njen kontrolni poligon. Metoda naj omogoča izris polinoma v Bernsteinovi bazi ter dvodimenzionalne in tridimenzionalne krivulje.

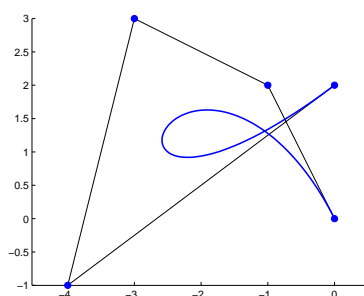
```
function plotbezier(B,t)
% Opis:
% plotbezier nariše Bezierjevo krivuljo za dane kontrolne
% točke in seznam parametrov
%
% Definicija:
% plotbezier(B,t)
%
% Vhodni podatki:
% B    matrika velikosti n+1 x d, ki predstavlja kontrolne
%      točke Bezierjeve krivulje stopnje n v
%      d-dimenzionalnem prostoru,
% t    seznam parametrov dolžine k, pri katerih računamo
%      vrednost Bezierjeve krivulje
```

Narišite Bézierjevo krivuljo stopnje 3 in si oglej njene lastnosti v odvisnosti od kontrolnih točk. Z upoštevanjem afine invariantnosti premaknite, rotirajte in zrcalite krivuljo.

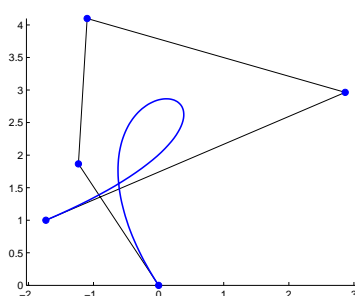
```
B = [0 0; 1 2; 3 3; 4 -1; 0 2]; % kontrolne točke krivulje
```



(a) krivulja



(b) zrcaljenje čez y os



(c) rotacija za 60°