

**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

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

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:
```

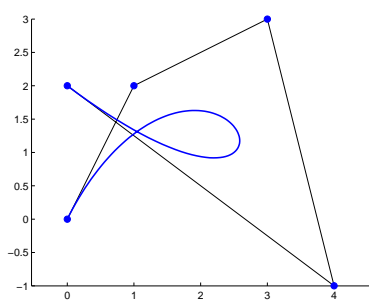
```
% B      matrika velikosti n+1 x d, ki predstavlja kontrolne
%      točke Bezierjeve krivulje stopnje n v
%      d-dimenzionalnem prostoru,
% t      seznam parametrov dolžine k, pri katerih računamo
%      vrednost Bezierjeve krivulje
%
% Izhodni podatek:
% b      matrika velikosti k x d, kjer i-ta 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 Bernsteinih bazi ter dvodimenzionalne in tridimenzionalne krivulje.

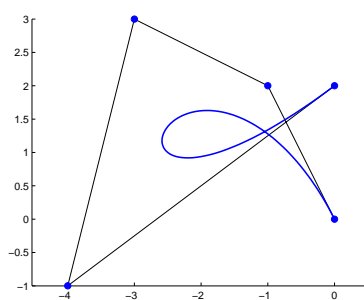
```
function plotbezier(B,t)
% Opis:
% plotbezier nariše Bezierjevo krivuljo za dane kontrolne
% točke in seznam parametrov
%
% Definicija:
% plotbezier(B,t)
%
% Vhodni podatki:
% B      matrika velikosti n+1 x d, ki predstavlja kontrolne
%      točke Bezierjeve krivulje stopnje n v
%      d-dimenzionalnem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

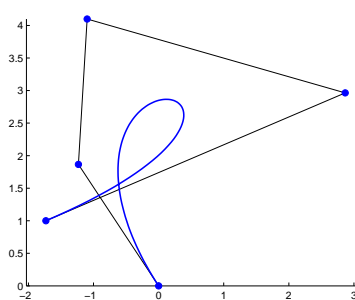
```
B = [0 0; 1 2; 3 3; 4 -1; 0 2]; % kontrolne točke krivulje
```



(a) krivulja



(b) zrcaljenje čez  $y$  os



(c) rotacija za  $60^\circ$