

**Naloga 6.** Višanje stopnje Bézierjeve krivulje.

Naj bo  $\mathbf{b}$  Bézierjeva krivulja stopnje  $n$  s kontrolnimi točkami  $\mathbf{b}_i$ ,  $i = 0, 1, \dots, n$ . Krivuljo  $\mathbf{b}$  lahko reparametriziramo tako, da jo predstavimo kot Bézierjevo krivuljo stopnje  $n + 1$  s kontrolnimi točkami  $\mathbf{b}_i^{(1)}$ ,  $i = 0, 1, \dots, n + 1$ . Te so podane z

$$\mathbf{b}_0^{(1)} = \mathbf{b}_0, \quad \mathbf{b}_i^{(1)} = \left(1 - \frac{i}{n+1}\right) \mathbf{b}_i + \frac{i}{n+1} \mathbf{b}_{i-1}, \quad i = 1, 2, \dots, n, \quad \mathbf{b}_{n+1}^{(1)} = \mathbf{b}_n.$$

Če postopek ponavljamo, lahko prvotno krivuljo predstavimo kot Bézierjevo krivuljo stopnje  $m$  za poljuben  $m > n$ .

1. V Matlabu sestavite metodo `bezierelv`, ki sprejme kontrolne točke Bézierjeve krivulje stopnje  $n$  in naravno število  $k$ , vrne pa kontrolne točke, ki predstavljajo podano krivuljo kot Bézierjevo krivuljo stopnje  $n + k$ .

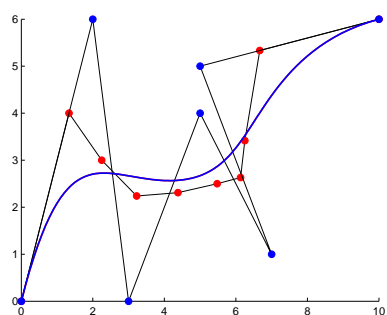
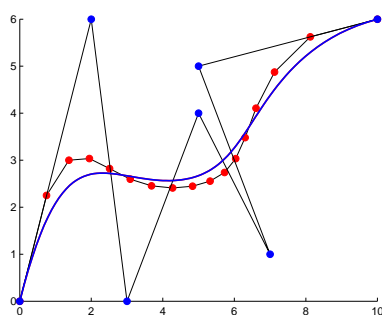
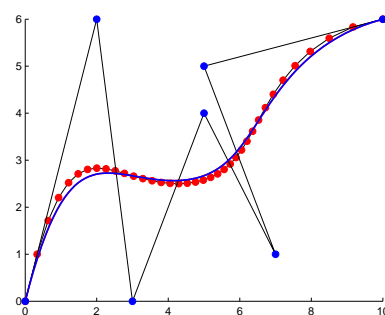
```
function Be = bezierelv(B,k)
% Opis:
% bezierelv izvede višanje stopnje dane Bezierjeve krivulje
%
% Definicija:
% Be = bezierelv(B,k)
%
% Vhodna podatka:
% B      matrika velikosti (n+1) x d, v kateri vsaka vrstica
%        predstavlja d-dimenzionalno kontrolno točko
%        Bezierjeve krivulje stopnje n,
% k      število, ki določa, za koliko želimo zvišati stopnjo
%        dane Bezierjeve krivulje
%
% Izhodni podatek:
% Be      matrika velikosti (n+k+1) x d, v kateri vsaka
%        vrstica predstavlja d-dimenzionalno kontrolno točko
%        Bezierjeve krivulje stopnje n+k, ki ustreza dani
%        Bezierjevi krivulji
```

2. Testirajte metodo z Bézierjevo krivuljo stopnje  $n = 6$ , ki jo določajo kontrolne točke

$$\begin{aligned} \mathbf{b}_0 &= (0, 0), & \mathbf{b}_1 &= (2, 6), & \mathbf{b}_2 &= (3, 0), & \mathbf{b}_3 &= (5, 4), \\ \mathbf{b}_4 &= (7, 1), & \mathbf{b}_5 &= (5, 5), & \mathbf{b}_6 &= (10, 6). \end{aligned}$$

Preverite, da z višanjem stopnje kontrolni poligoni novih Bézierjevih krivulj počasi konvergirajo k dani krivulji.

```
B = [0 0; 2 6; 3 0; 5 4; 7 1; 5 5; 10 6];
B3 = bezierelv(B,3);
B10 = bezierelv(B,10);
B30 = bezierelv(B,30);
```

(a)  $k = 3$ (b)  $k = 10$ (c)  $k = 30$