Naloga 6. *Višanje stopnje Bézierjeve krivulje.*

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

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

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 $n+k$.

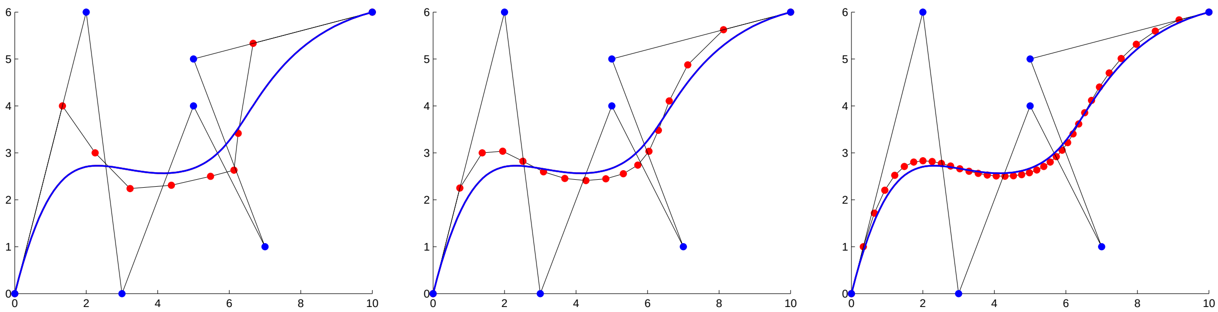
```
function Be = bezierelv(B,k)
% Opis:
%  bezierelv izvede visanje stopnje dane Bezierjeve krivulje
%
% Definicija:
%  Be = bezierelv(B,k)
%
% Vhodna podatka:
%  B     matrika velikosti (n+1) x d, v kateri vsaka vrstica
%        predstavlja d-dimenzionalno kontrolno tocko
%        Bezierjeve krivulje stopnje n,
%  k     stevilo, ki doloca, za koliko zelimo zvisati stopnjo
%        dane Bezierjeve krivulje
%
% Izhodni podatek:
%  Be    matrika velikosti (n+k+1) x d, v kateri vsaka
%        vrstica predstavlja d-dimenzionalno kontrolno tocko
%        Bezierjeve krvulje stopnje n+k, ki ustreza dani
%        Bezierjevi krivulji
```

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

$$\boldsymbol{b}_0 = (0,0), \quad \boldsymbol{b}_1 = (2,6), \quad \boldsymbol{b}_2 = (3,0), \quad \boldsymbol{b}_3 = (5,4),$$
$$\boldsymbol{b}_4 = (7,1), \quad \boldsymbol{b}_5 = (5,5), \quad \boldsymbol{b}_6 = (10,6).$$

   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) $k = 30$

✉ jan.groselj@fmf.uni-lj.si