Naloga 10. *Višanje stopnje racionalne Bézierjeve krivulje.*

Stopnjo racionalne Bézierjeve krivulje s kontrolnimi točkami $\boldsymbol{b}_i \in \mathbb{R}^d$ in utežmi $w_i \in \mathbb{R}$, $i = 0, 1, \ldots, n$, lahko zvišamo tako, da jo razumemo kot polinomsko Bézierjevo krivuljo s kontrolnimi točkami $(w_i\boldsymbol{b}_i, w_i) \in \mathbb{R}^{d+1}$. Najprej uporabimo znani postopek za višanje stopnje polinomske krivulje, nato pa dobljene kontrolne točke iz $\mathbb{R}^{d+1}$ projeciramo nazaj v $\mathbb{R}^d$. To napravimo tako, da zadnjo komponento proglasimo za novo utež $w_i^{(1)}$, $i = 0, 1, \ldots, n+1$, preostali del kontrolne točke pa z njo delimo in s tem izračunamo $\boldsymbol{b}_i^{(1)}$.

1. Pripravite metodo `rbezierelv`, ki izvede postopek višanja stopnje.

```
function [Be,we] = rbezierelv(B,w)
% Opis:
%  rbezierelv izvede višanje stopnje dane racionalne
%  Bezierjeve krivulje
%
% Definicija:
%  [Be,we] = rbezierelv(B,w)
%
% Vhodna podatka:
%  B     matrika velikosti (n+1) x d, v kateri vsaka vrstica
%        predstavlja d-dimenzionalno kontrolno točko
%        racionalne Bezierjeve krivulje stopnje n,
%  w     seznam uteži racionalne Bezierjeve krivulje
%
% Izhodni podatek:
%  Be    matrika velikosti n+2 x d, v kateri vsaka vrstica
%        predstavlja d-dimenzionalno kontrolno točko
%        racionalne Bezierjeve krvulje stopnje n+1, ki je
%        prirejena dani racionalni Bezierjevi krivulji,
%  we    seznam dolžine n+2, v katerem vsak element
%        predstavlja utež racionalne Bezierjeve krvulje
%        stopnje n+1, ki je prirejena dani racionalni
%        Bezierjevi krivulji
```

2. Preizkusite preprost postopek za aproksimacijo racionalne Bézierjeve krivulje s polinomskimi, ki so določene s kontrolnimi točkami racionalnih krivulj, dobljenih z višanjem stopnje prvotne racionalne krivulje. Uspešnost postopka preverite z racionalno krivuljo stopnje 5, podano s kontrolnimi točkami

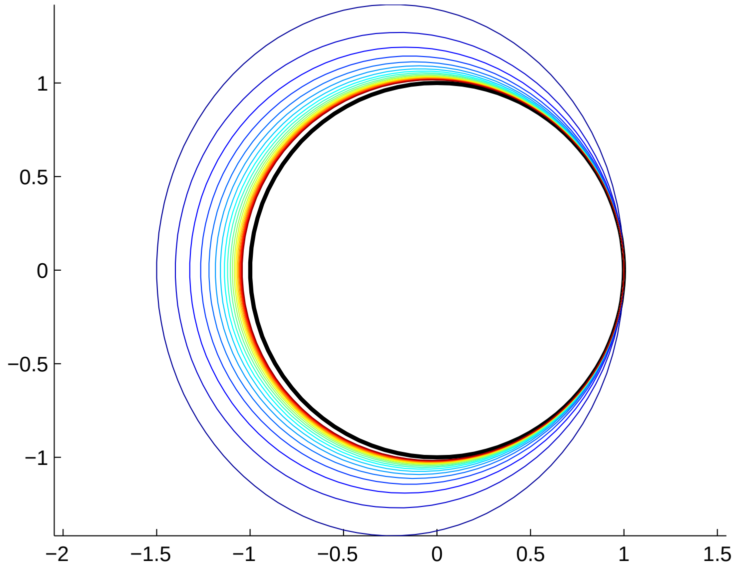
$$\boldsymbol{b}_0 = (1,0), \quad \boldsymbol{b}_1 = (1,4), \quad \boldsymbol{b}_2 = (-3,2), \quad \boldsymbol{b}_3 = (-3,-2), \quad \boldsymbol{b}_4 = (1,-4), \quad \boldsymbol{b}_5 = (1,0)$$

in utežmi

$$w_0 = 1, \quad w_1 = \frac{1}{5}, \quad w_2 = \frac{1}{5}, \quad w_3 = \frac{1}{5}, \quad w_4 = \frac{1}{5}, \quad w_5 = 1,$$

ki predstavlja enotsko krožnico.

✉ jan.groselj@fmf.uni-lj.si


1
0.5
0
−0.5
−1
−2
−1.5
−1
−0.5
0
0.5
1
1.5