# Vaje 15.3.2022: Bézierjeve krivulje – odvodi in zlepki

1. a) Določite kontrolne točke $\mathbf{b}_0, \mathbf{b}_1, \mathbf{b}_2, \mathbf{b}_3, \mathbf{b}_4$ ravninske Bézierjeve krivulje $\mathbf{b}$ stopnje štiri tako, da njeni tangenti pri parametrih $t = 0$ in $t = 1$ ustrezata vektorjema $(4, \pm 4)$ in da ima krivulja pri parametru $t = 1/2$ špico, s katero se dotakne kontrolne točke $\mathbf{b}_2 = (0, 0)$.
   b) Zapišite kontrolne točke Bézierjevih krivulj $\dot{\mathbf{b}}$ in $\ddot{\mathbf{b}}$.

   *Rešitev:* nalogi 2.6 in 2.7 v Gradivo s predavanj in vaj.

2. Naj bosta $\mathbf{b}$ in $\mathbf{c}$ Bézierjevi krivulji stopnje 3 s kontrolnimi točkami $\mathbf{b}_i$ in $\mathbf{c}_i$, $i = 0, 1, 2, 3$; del njih je podanih:

$$\begin{aligned} &\mathbf{b}_0 = (-3, 0), \qquad &&\mathbf{b}_1 = (-2, 1), \qquad &&\mathbf{b}_2 = (-1, 1), \\ &\mathbf{c}_1 = (1, -1), \qquad &&\mathbf{c}_2 = (2, -3), \qquad &&\mathbf{c}_3 = (-1, -1). \end{aligned}$$

   a) Zlepek Bézierjevih krivulj $\mathbf{z}_1 : [-1, 1] \to \mathbb{R}^2$ s stičnimi točkami $u_0 = -1, u_1 = 0, u_2 = 1$ je definiran s predpisom:

$$\mathbf{z}_1(u) = \begin{cases} \mathbf{b}(u + 1); & u \in [-1, 0) \\ \mathbf{c}(u); & u \in [0, 1] \end{cases}.$$

   Določite $\mathbf{b}_3$ in $\mathbf{c}_0$ tako, da bo $\mathbf{z}_1$ zvezno odvedljiv.

   b) Zlepek Bézierjevih krivulj $\mathbf{z}_2 : [-1, 1] \to \mathbb{R}^2$ s stičnimi točkami $u_0 = -1, u_1 = 1/2, u_2 = 1$ je definiran s predpisom:

$$\mathbf{z}_2(u) = \begin{cases} \mathbf{b}(\frac{2}{3}(u + 1)); & u \in [-1, \frac{1}{2}) \\ \mathbf{c}(2u - 1); & u \in [\frac{1}{2}, 1] \end{cases}.$$

   Določite $\mathbf{b}_3$ in $\mathbf{c}_0$ tako, da bo $\mathbf{z}_2$ zvezno odvedljiv.

   c) Ali sta $\mathbf{z}_1$ in $\mathbf{z}_2$ dvakrat zvezno odvedljiva?

   *Rešitev:* naloga 2.8 v Gradivo s predavanj in vaj.

3. V *Matlabu* sestavite program, ki na zaslon izriše zvezno odvedljiv kvadratični zlepek Bézierjevih krivulj, določen s točkami $\mathbf{p}_0, \mathbf{p}_1, \ldots, \mathbf{p}_{m+1}$ in parametriziran na intervalu $[0, m]$ s stičnimi točkami

$$u_i = i, \quad i = 0, 1, ..., m.$$