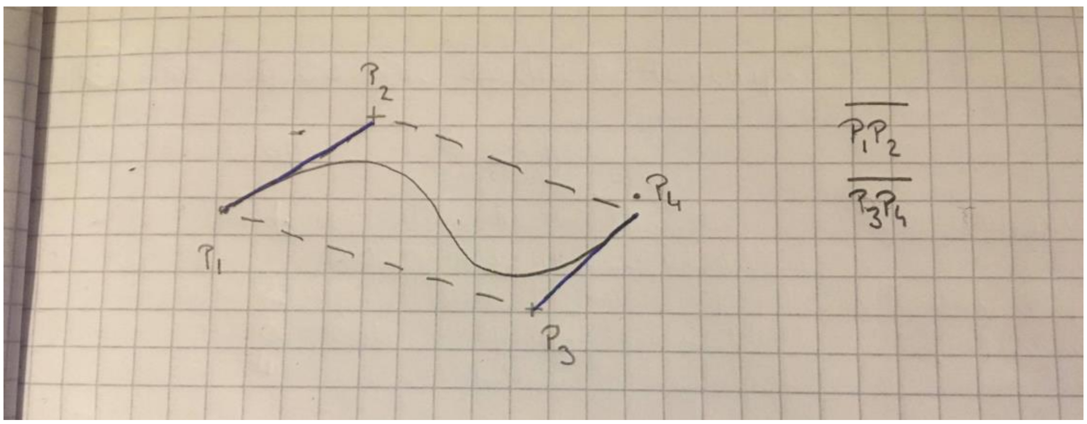
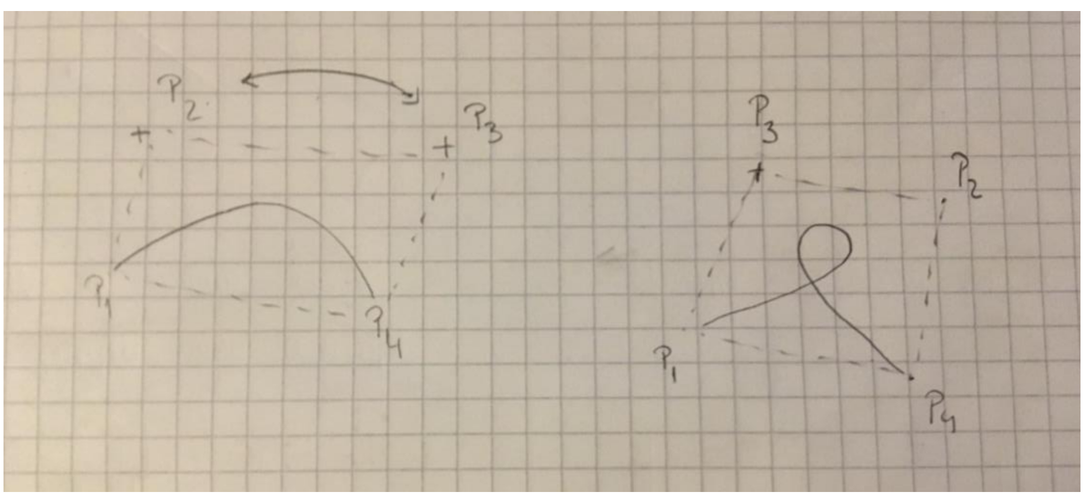
Bezier krivulja – osvrt

Student: Marin Petraš
Datum: 24.03.2021

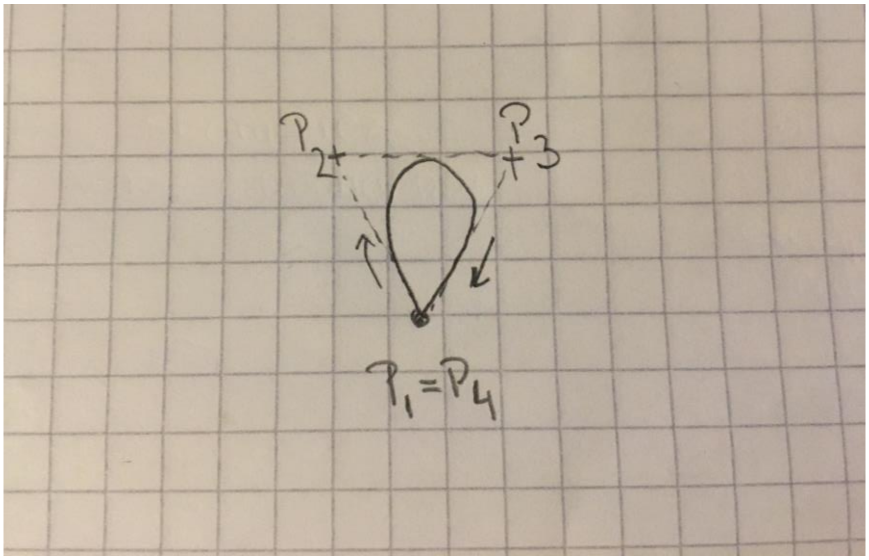
Bezier krivulja glavna je krivulja vektorske grafike. Krivulja se definira sa četiri točke. Prednost Bezierove krivulje je u tome što dizajner unaprijed može prognozirati kako će krivulja izgledati. Postoji veza između točaka P1 i P2 i točaka P3 i P4. Tijelo krivulje će se uvijek rasprostiti unutar konveksnog prostora tih četiriju točaka. P1 i P2 čine tangentu na točki P1 krivulje, a P3 i P4 čine tangentu u P4 na krivulju.



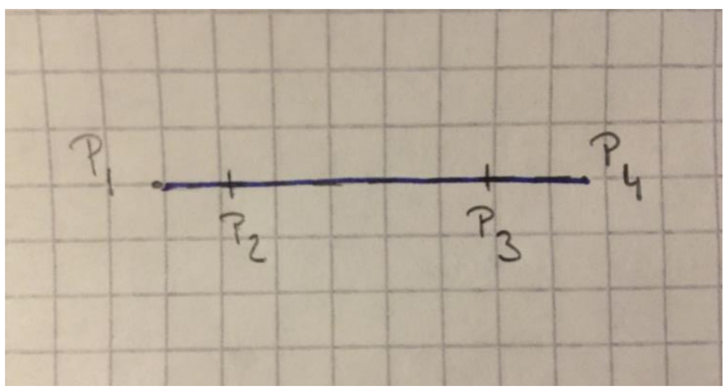
Zamjena točaka – indeksacija točaka je jako bitna (utječe na tok krivulje, izgled krivulje i tijek krivulje).



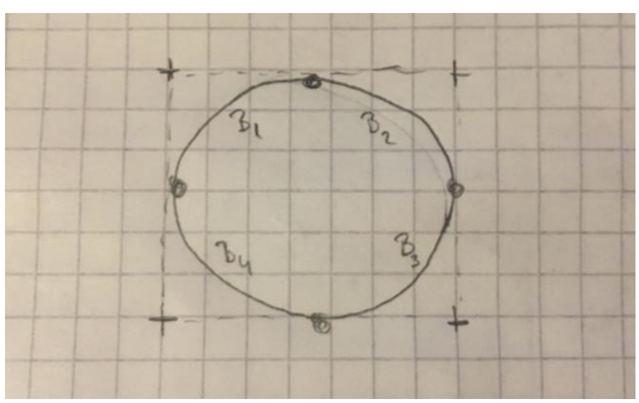
Tok krivulje – uvijek krivulja kreće iz P1 i ide prema P4.



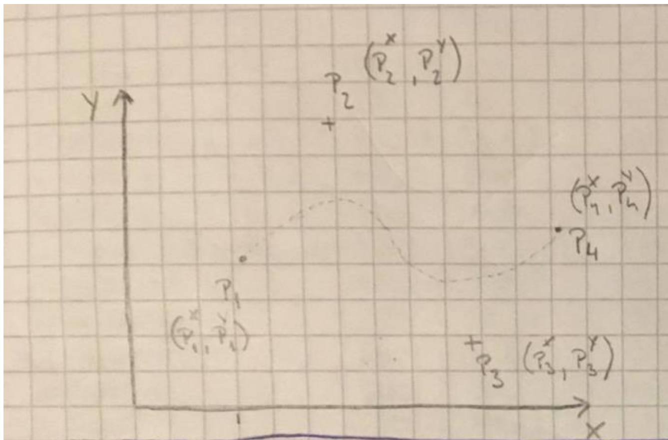
I dužine se mogu napraviti s Bezierovom krivuljom. Točke P2 i P3 trebaju biti na pravcu koji spaja P1 i P4.



Kružnica s Bezierovom krivuljom:



Matematički izvod Bezier krivulje



KOJA MATEMATIČKA FORMULA STVARA KRIVULJU?

BEŽIER KRIVULJA DEFINIRANA JE S OSAM BROJEVA. ONA JE PARAMETARSKA KRIVULJA TREĆEG STUPNJA. PARAMETARSKA KRIVULJA SE PRVO RADI U JEDNOJ DIMENZIJI TE SE NAKON TOGA MOŽE RAZVITI U VIŠE DIMENZIJA.

KRIVULJA U JEDNOJ DIMENZIJI

$$C(t) = \overset{1\times4}{\begin{bmatrix} t^3 & t^2 & t & 1 \end{bmatrix}} \times \overset{4\times4}{B} \times \overset{4\times1}{\begin{bmatrix} P_1 \\ P_2 \\ P_3 \\ P_4 \end{bmatrix}}$$

parametar

$$t \in [0, 1]$$

BEZIEROVA MATRICA

$$B = \begin{array}{cc} \begin{bmatrix} -1 & 3 & -3 & 1 \\ 3 & -6 & 3 & 0 \\ -3 & 3 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} & \begin{array}{c} \varepsilon=0 \\ \varepsilon=0 \\ \varepsilon=0 \\ \varepsilon=1 \end{array} \\ \begin{array}{cccc} \varepsilon=0 & \varepsilon=0 & \varepsilon=0 & \varepsilon=1 \end{array} & \end{array}$$

MATEMATIČKA DEFINICIJA BEZIER KRIVULJE

⇒ RAZVIJANJE U DVIJE DIMENZIJE

$$x(t) = (-t^3 + 3t^2 - 3t + 1) \cdot P_1^x + (3t^3 - 6t^2 + 3t) \cdot P_2^x + (-3t^3 + 3t^2) \cdot P_3^x + t^3 \cdot P_4^x$$

$$y(t) = (-t^3 + 3t^2 - 3t + 1) \cdot P_1^y + (3t^3 - 6t^2 + 3t) \cdot P_2^y + (-3t^3 + 3t^2) \cdot P_3^y + t^3 \cdot P_4^y$$

↳ OVAJ PAR JEDNADŽI S PARAMETROM t STVARA TOČKICE I CRTA CIJELU KRIVULJU

Parametar t iznosi 0

$$t = 0 \qquad \left.\begin{aligned} x(0) &= P_1^x \\ y(0) &= P_1^y \end{aligned}\right\} P_1$$

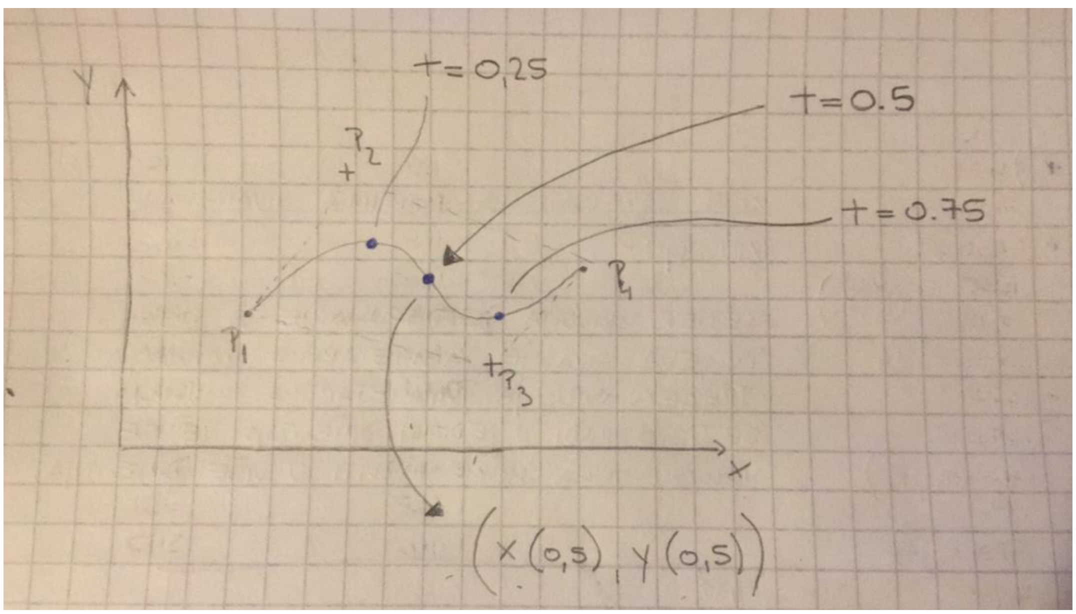
DOBILI SMO TOČKU P_1 !

Parametar t iznosi 1

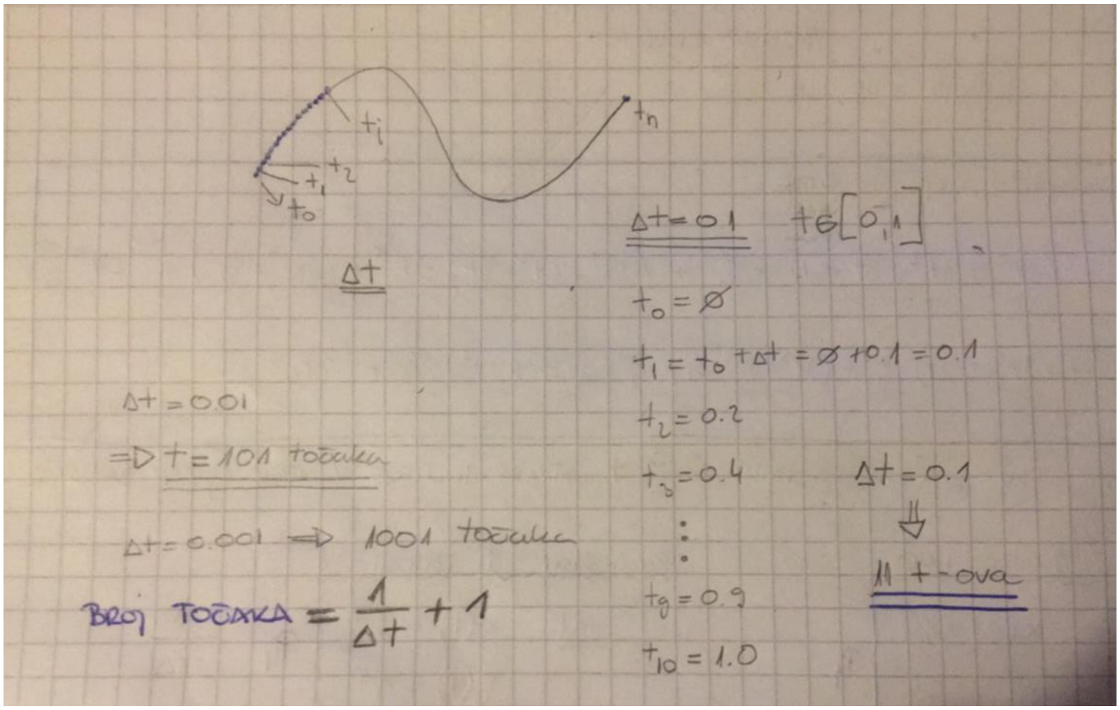
$$t = 1 \qquad \left.\begin{aligned} x(1) &= P_4^x \\ y(1) &= P_4^y \end{aligned}\right\} P_4$$

DOBILI SMO TOČKU P_4 !

→ SVE TOČKE KOJE ČINE KRIVULJU CRTAJU SE S PARAMETRIMA T KOJI MORAJU BITI IZMEĐU 0 I 1 (PRVA TOČKA S 0, ZADNJA TOČKA S 1)



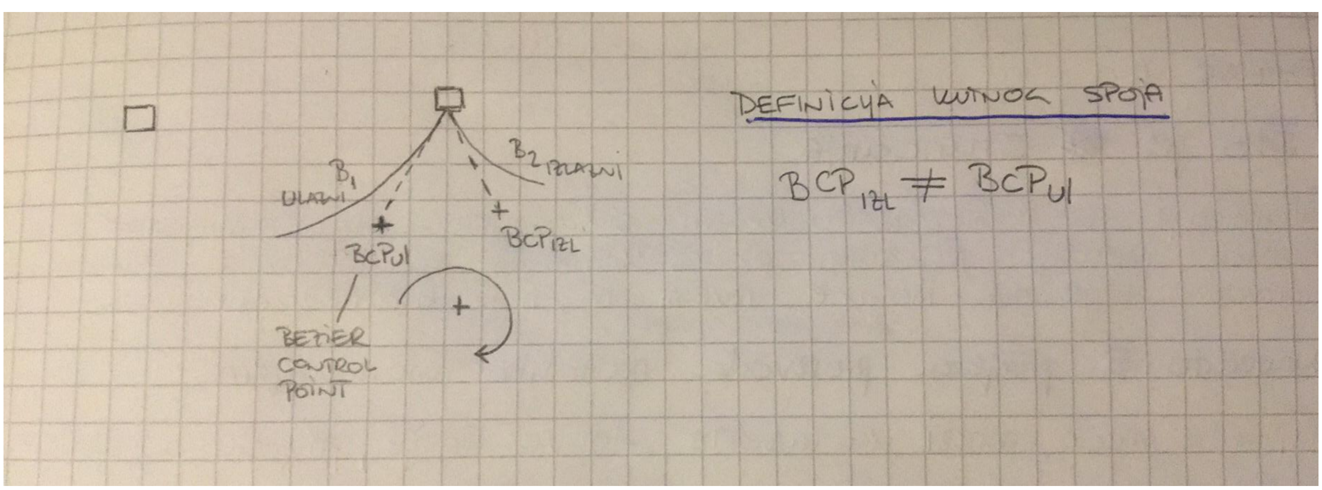
Koliko parametara t treba da bi krivulja bila kontinuirana?



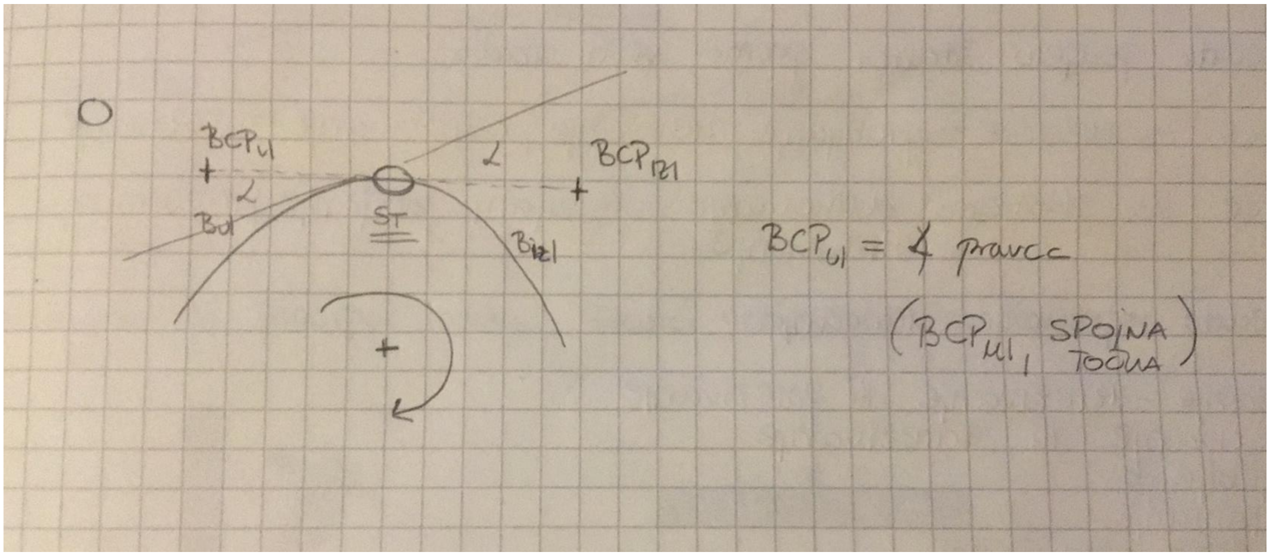
Spojne Bezier točke

Imamo tri vrste spojnih Bezier točaka:

1. Kutni spoj – u softveru se označava s kvadratićem. Bezier 1 (B1) ulazi u spoj, a Bezier 2 (B2 izlazi) iz spoja. Znamo koji je ulazni, a koji izlazi zbog orijentacije krivulje.



2. Krivuljni spoj – označava se s kružićem. Svaki pomak održava pravac koji je na početku definiran.



3. Tangentni spoj – označava se s trokutićem. Pomaže nam kada želimo napraviti idealnu promjenu smjera.