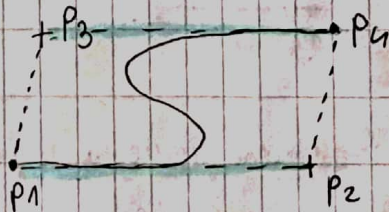
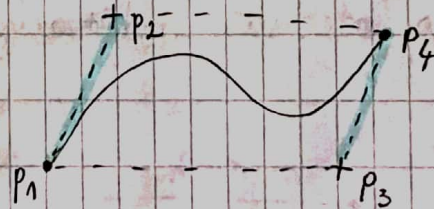


LORENA JEDVAJ

BEZIER KRIVULJA

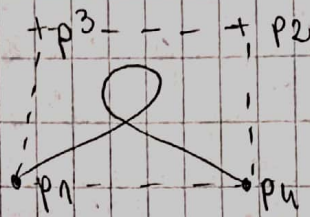
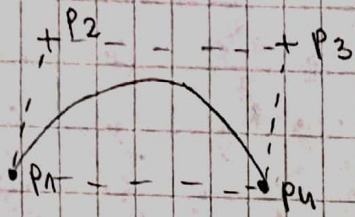
- glavna krivulja vektorske grafike
- upotrebljava se pri izradi slovnih znakova u Fontographeru ili Fontforgeu
- glavna krivulja svih vektorskih paketa za dizajn koji se danas koriste
- ima karakteristiku da na temelju postavljanja 4 tačke možemo predviđeti rasprostiranje krivulje (tj. kako će izgledati)
- nacrtamo 4 tačke, spojimo iscrtkanom linijom p_1 i p_2 , te isto napravimo i sa p_3 i p_4 , te linije još jednom podeljamo crvenom linijom, poligon će označavati zatvoreni prostor unutar kojega moramo nacrtati krivulju
- tijelo krivulje će se uvijek rasprostriti unutar konveksnog poligona unutar 4 tačke
- p_1 i p_2 činiti će tangentu na točku p_1 , a dužina p_3 i p_4 čini tangentu na točku p_4
- ne smijemo s krivuljom izći izvan konveksnog poligona
- dio tangente koja nam govori kako krivulja mora ući u točku p_1 i p_4
- u prvom slučaju postavljamo tačke na drugačija mjesta
- u prvom slučaju krivulja će izgledati kao sinusoida, dokle u drugom kao točka infleksije
- postoji porodica u koju spada i Bezierova krivulja, a to je porodica predviđljivih krivulja, to nam govori da mi u naprijed ovim položajima



4 krivulja možemo vidjeti kako će izgledati

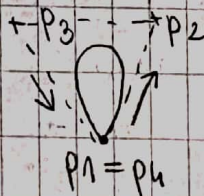
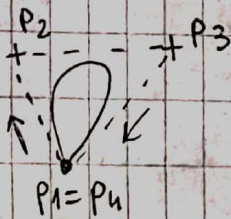
- s položajem 4 krivulja možemo unaprijed dizajnirati i krivulje

Primer:



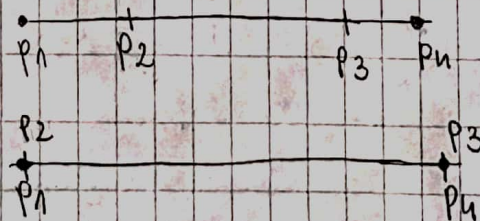
- plus (p_2) se uzme i zamjeni sa plusom (p_3) i na taj način dolijemo novu indeksaciju točaka te se krivulja raspjetlja
- indeksacija točaka je jako važna jer utječe na tijek krivulje, tole i izgled

Primer:



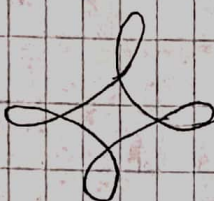
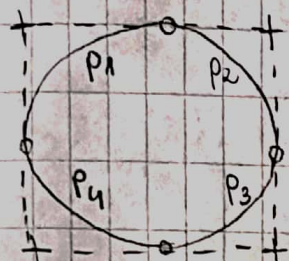
- krivulja uvijek kreće iz p_1 i p_2 pa onda ide u p_4 , tole krivulje se može isto podešavati indeksacijom

Primer:



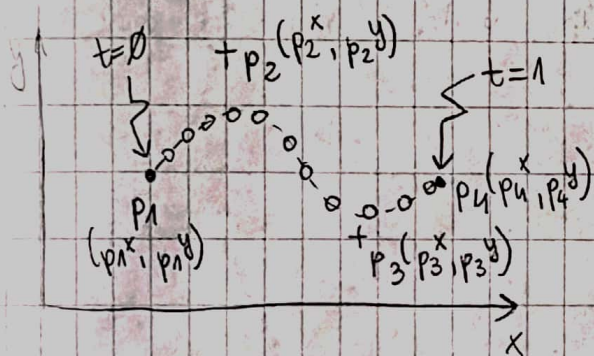
- ovakve se dužine rade u svim programima za vektorsku grafiku npr. Fontographer, Corell

primjer:



Rozeta

MATEMATIČKI IZVOD BEZIER KRIVULJE



- točka p_1 se sastoji od x i y koordinate (p_1^x, p_1^y)
- točka p_2 (p_2^x, p_2^y)
- točka p_3 (p_3^x, p_3^y)
- točka p_4 (p_4^x, p_4^y)

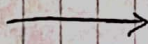
- Bezier krivulja je definirana sa 8 brojeva, svaka točka ima 2 broja, tj. x i y

- Parametarska krivulja trećeg stupnja:

- radi i više se u jednoj dimenziji, a može i u dvije ili više

- krivulja u 1 dimenziji označava se sa $C(t) = [t^3 t^2 t 1] \times B \times \begin{bmatrix} p_1 \\ p_2 \\ p_3 \\ p_4 \end{bmatrix}$

$$B = \begin{bmatrix} -1 & 3 & -3 & 1 \\ 3 & -6 & 3 & 0 \\ -3 & 3 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$



MATEMATIČKA DEFINICIJA
BEZIER KRIVULJE

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

- suma prvog reda je 0, drugoga 0, trećega 0, četvrtoga 1
- suma prvog stupca je 0, drugoga 0, trećega 0, četvrtoga 1
- suma svih redaka je 0, jedino u zadnjem 1, isto je i kod stupaca

$$x(t) = (-t^3 + 3t^2 - 3t + 1) \cdot p_1^x + (3t^3 - 6t^2 + 3t) \cdot p_2^x + (-3t^3 + 3t^2) \cdot p_3^x + t^3 \cdot p_4^x$$

$$y(t) = (-t^3 + 3t^2 - 3t + 1) \cdot p_1^y + (3t^3 - 6t^2 + 3t) \cdot p_2^y + (-3t^3 + 3t^2) \cdot p_3^y + t^3 \cdot p_4^y$$

- ovaj par jednažbi s parametrom t stvara točkice i x od t , y/t i crta cijelu krivulju

- početna točka se dobije kada se u dvije jednažbe umsti 0

$$t=0 \quad \left. \begin{array}{l} x(0) = p_1^x \\ y(0) = p_1^y \end{array} \right\} p_1$$

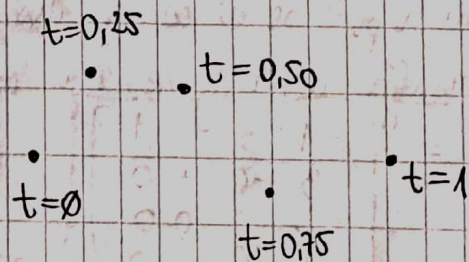
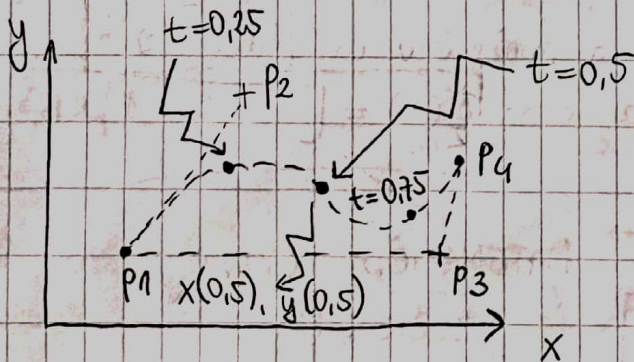
$$t=1 \quad \left. \begin{array}{l} x(1) = p_4^x \\ y(1) = p_4^y \end{array} \right\} p_4$$

- točka koja se sastoji od p_4^x dimenzija i p_4^y

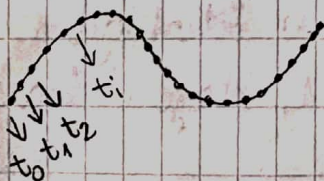
- točka p_4 se crta kada je $t=1$

- sve točke koje čine krivulju se crtaju s

parametrima t moraju biti između 0 i 1



600 dpi = 600 točkica



$$\Delta t \quad \Delta t = 0.1 \quad t \in [0, 1]$$

$$t_0 = 0$$

$$t_1 = t_0 + \Delta t = 0 + 0.1 = 0.1$$

$$t_2 = 0.2$$

$$t_3 = 0.3$$

$$t_4 = 0.4$$

$$t_{10} = 1.0$$

$$\Delta t = 0.1 \Rightarrow 11 \text{ t-ova}$$

$$\Delta t = 0,01 \Rightarrow t = 101 t - \text{ova}$$

$$\Delta t = 0,001 \Rightarrow t = 1001 t - \text{ova}$$

$$\frac{1}{\Delta t} + 1$$

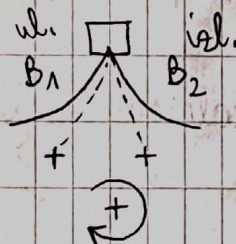
BROJ TOČKA
AKO IMAMO ZADAN

- Δt -om se definiiraju gustoće točaka u Bezierovoj krivulji

• SPOJNE BEZIER TOČKE

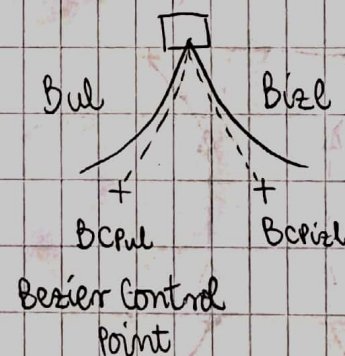
- 3 vrste spojnih Bezier točaka:

1. kutni spoj

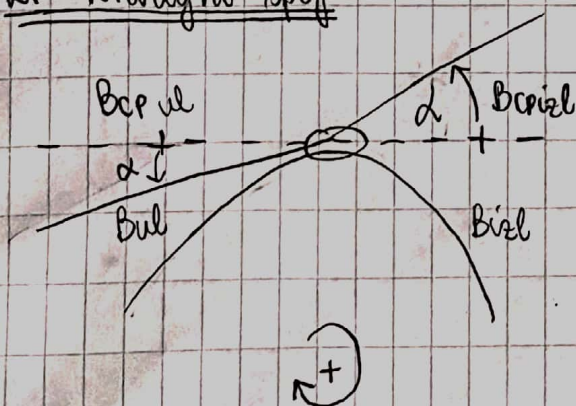


- ide se u smjeru kasnije na natu

$$B_{CP_{izl}} \neq B_{CP_{ul}}$$

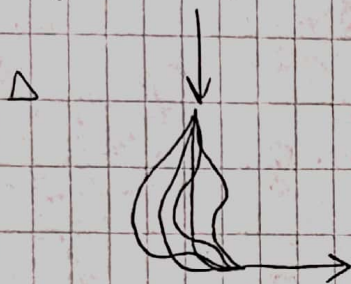


2. krivuljni spoj

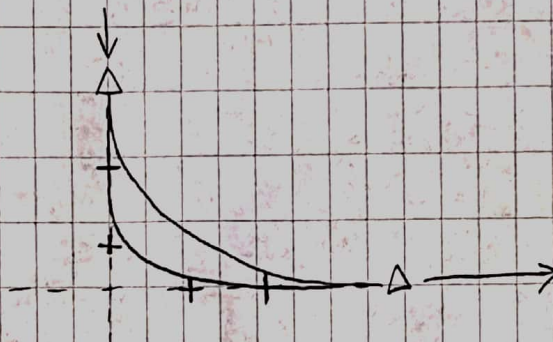


$$B_{CP_{izl}} = f(B_{CP_{ul}}, \text{SPOJNA TOČKA})$$

3. tangentni spoj



- da bi zavoj bio idealan upotrebljavamo tangentu



- micanjem + uvijek ćemo biti u idealnom zavoju tangentnog spoja

