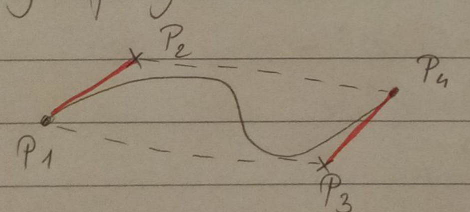
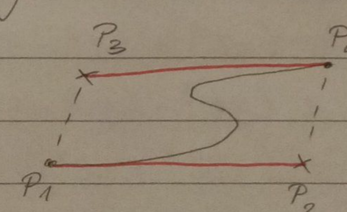
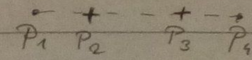
Bezier krivulja

- glavna krivulja današnje vektorske grafike, svih vektorskih paketa za dizajn
- bazirova krivulja ima jednu zanimljivu karakteristiku što na temelju postavljanja četiri točke možemo unaprijed predvidjeti rasprostiranje te krivulje
- samo sa četiri točke cijela krivulja ima svoju punu funkcionalnost
- koja je prednost ove krivulje u odnosu na druge? Sa te četiri točke unaprijed možemo predvidjeti kako će krivulja izgledat (što je za dizajnere jako dobro)
- postoji matematička veza između točaka P_1 i P_2, i točaka P_3 i P_4
- ako spojim sve točke dobivamo poligon koji označava zatvoreni prostor unutar kojega moramo nacrtati krivulju jer postoji jedna zakonitost ove krivulje da će se tijelo krivulje uvijek rasprostriti unutar ovog konveksnog poligona omeđenog s ove četiri točke





- predvidljive krivulje - unaprijed, pomoću položaja točaka, možemo predviđati izgled krivulja
- sa Bezier krivuljom se rade i dužine



MATEMATIČKI IZVOD BEZIER KRIVULJE

- ako smo rekli da se krivulja zadaje sa četiri točke, cijela matematika mora izvirati iz koordinata tih točaka
- Bezier krivulja je definirana sa osam brojeva, svaka točka troši dva broja

- Bezier je krivulja parametarska krivulja trećeg stupnja
- Parametarske krivulje se lako programiraju
- Najčešće se u jednoj dimenziji krivulje označavaju sa $c(t)$
- parametar (t) crta krivulju
- u matričnoj formi: $c(t) = [t^3\ t^2\ t\ 1] \times B \times \begin{bmatrix} P_1 \\ P_2 \\ P_3 \\ P_4 \end{bmatrix}$

Bezierova matrica $\rightarrow B = \begin{bmatrix} -1 & 3 & -3 & 1 \\ 3 & -6 & 3 & 0 \\ -3 & 3 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$ $\quad t \in [0,1]$

- matrica ima jedno jako lijepo svojstvo: suma svih redaka je nula osim zadnje koja je jedan, i suma svih stupaca je nula, osim zadnjeg koji je jedan
- X dimenzija: $x(t)$
- matrični zapis je samo skraćeni zapis koji se koristi upravo zato da se koriste samo koeficijenti a ne varijable određenih jednadžbi, na kraju se to onda lakše programira i s njima i radi

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

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

- na ekranu, krivulja je bila gustih točkica, toliko gustih da naše oko ne vidi međuprostor između njih
- koliko točkica treba da bi se cijela krivulja nacrtala? (Δt)

$$\Delta t = 0,1 \qquad t \in (0,1)$$

$$t_0 = 0$$

$$t_1 = t_0 + \Delta t = 0 + 0,1 = 0,1$$

$$t_2 = 0,2$$

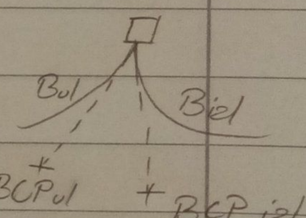
$$t_3 = 0,3 \qquad\qquad \Delta t = 0,1 \Rightarrow 11 \text{ } t\text{-ova}$$

$$\vdots$$

$$t_{10} = 1,0 \qquad\qquad \text{Broj točaka} = \frac{1}{\Delta t} + 1$$

SPOJNE BEZIER TOČKE

- imamo 3 vrste spojnih Bezier točaka

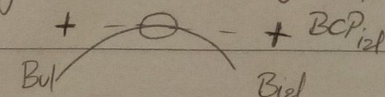


(1.) Kutni spoj - označava se s □

Bezier Control Point → BCP ul

- ako mičemo BCP ul on neće utjecati na BCP izl
- BCP izl nije u nikakvoj funkcijskoj vezi sa BCP ul i na taj način je kutni spoj potpuno neovisan

(2) Krivuljni spoj



- BCP izl u funkciji pravca točaka BCP ul i spojne točke

(3) Tangentni spoj