Interaktivna računalna grafika

2. Domaća zadaća 2009/10

f3nr1s

1. ZADATAK

1. Odredite kakav je odnos tocaka t1=(7.4 24.5 -1.16) , t2=(3.27 -3.41 8.29) i trokuta zadanog vrhovima: v1=(9, 20, 0), v2=(15, 1, 5) i v3=(3, 4, 6). Tocke t1 i t2 leze u ravnini trokuta.

- t1 i t2 se nalaze izvan trokuta
- t1 se nalazi unutar,a t2 izvan trokuta
- t1 se nalazi izvan,a t2 unutar trokuta
- t1 i t2 se nalaze unutar trokuta

Reset

$\boxed{1}$

$T_1 = [7.4 \quad 24.5 \quad -1.16]$

$T_2 = [3.27 \quad -3.41 \quad 8.29]$

$V_1 = [9 \quad 20 \quad 0]$

$V_2 = [15 \quad 1 \quad 5]$

$V_3 = [3 \quad 4 \quad 6]$

- za T_1

$T_1 = t_1 V_1 + t_2 V_2 + t_3 V_3 \rightarrow$

$T_{1x} = t_1 V_{1x} + t_2 V_{2x} + t_3 V_{3x}$

$T_{1y} = t_1 V_{1y} + t_2 V_{2y} + t_3 V_{3y}$

$T_{1z} = t_1 V_{1z} + t_2 V_{2z} + t_3 V_{3z}$

$$\left.\begin{array}{l} 7.4 = 9t_1 + 15t_2 + 3t_3 \quad /\cdot(-20) \\ 24.5 = 20t_1 + t_2 + 4t_3 \quad /\cdot(9) \end{array}\right\}$$

$-1.16 = 5t_2 + 6t_3$

$-148 = -\cancel{180t_1} - 300t_2 - 60t_3$

$220.5 = \cancel{180t_1} + 9t_2 + 36t_3$

$72.5 = -291t_2 - 24t_3$

$-1.16 = 5t_2 + 6t_3 \quad /\cdot 4$

$72.5 = -291t_2 - 24t_3$

$-4.64 = 20t_2 + 24t_3$

$-271 t_2 = 67.86$

$t_2 = -0.25$ nije u $[0,1]$ -> $\boxed{\text{T1 JE IZVAN!}}$

- za T_2

$3.27 = 9t_1 + 15t_2 + 3t_3 \quad /\cdot(-20)$

$-3.41 = 20t_1 + t_2 + 4t_3 \quad /\cdot 9$

$8.29 = 5t_2 + 6t_3$

$-65.4 = -\cancel{180t_1} - 300t_2 - 60t_3$

$-30.69 = \cancel{180t_1} + 9t_2 + 36t_3$

$-96.09 = -291t_2 - 24t_3$

$8.29 = 5t_2 + 6t_3 \quad /\cdot(4)$

$\rightarrow$

$-96.09 = -291t_2 - 24t_3$

$33.16 = 20t_2 + 24t_3$

$-271 t_2 = -62.93$

$t_2 = 0.232$

$6t_3 = 8.29 - 5t_2 = 7.13$

$t_3 = 1.188$ nije u $[0,1]$ -> $\boxed{\text{T2 JE IZVAN!}}$

2. ZADATAK

2. Zadani su centar projekcije C(40, 35, 53), dužina V1(8, 9, 12) - V2(38, 12, 11) te ravnina projekcije R: 11x + 13y + 7z + 0 = 0. Odrediti perspektivnu projekciju dužine na ravninu.

T1 x =

T1 y =

T1 z =

T2 x =

T2 y =

T2 z =

Reset

Napomena: tolerancija rješenja je 0.2.

$\boxed{2}$

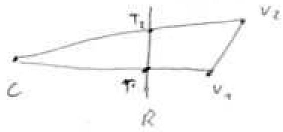
$C = [40 \quad 35 \quad 53]$

$V_1 = [8 \quad 9 \quad 12]$

$V_2 = [38 \quad 12 \quad 11]$

$R: \ 11x + 13y + 7z = 0$

- recimo da to izgleda ovako:



- trebamo pronaći točku T_1 na $\overline{CV_1}$ koja je ujedno u ravnini R
- ——— " ——— T_2 na $\overline{CV_2}$ ——— " ———

$$\overline{CV_1} = [t \quad 1] \begin{bmatrix} -32 & -26 & -41 & 0 \\ 40 & 35 & 53 & 1 \end{bmatrix}$$

$$\overline{CV_2} = [t \quad 1] \begin{bmatrix} -2 & -23 & -42 & 0 \\ 40 & 35 & 53 & 1 \end{bmatrix}$$

$$\begin{array}{cccc} & x & y & z \\ T_1 = & [-32t_1+40 & -26t_1+35 & -41t_1+53] \end{array}$$

$$T_2 = [-2t_2+40 \quad -23t_2+35 \quad -42t_2+53]$$

- uvrstimo u R

$$11(-32t_1+40) + 13(-26t_1+35) + 7(-41t_1+53) = 0$$

$$-352t_1 + 440 - 338t_1 + 455 - 287t_1 + 371 = 0$$

$$977t_1 = 1266$$

$$t_1 = 1.2958 \rightarrow T_1 = [-1.466 \quad 1.31 \quad -0.128]$$

$$11(-2t_2+40) + 13(-23t_2+35) + 7(-42t_2+53) = 0$$

$$-22t_2 + 440 - 299t_2 + 455 - 294t_2 + 371 = 0$$

$$615t_2 = 1266$$

$$t_2 = 2.059 \rightarrow T_2 = [35.883 \quad -17.357 \quad -37.476]$$

3. ZADATAK

3.	Zadani su pravci p_1 i p_2 s karakterističnim matricama G_1 i G_2. Odredite najmanju udaljenost d između pravca p_1 i p_2.
	$G_1 = \begin{bmatrix} -6 & -8 & -5 & 0 \\ -5 & 1 & 11 & 1 \end{bmatrix}$
	$G_2 = \begin{bmatrix} 7 & -15 & 5 & 0 \\ -8 & -4 & 5 & 1 \end{bmatrix}$
	d
	Reset
	Napomena: kao rješenje unesite decimalni broj, pri čemu kao separator koristite decimalnu točku (npr. 37.5).

$\boxed{3}$

$$G_1 = [t \;\; 1] \begin{bmatrix} -6 & -8 & -5 & 0 \\ -5 & 1 & 11 & 1 \end{bmatrix}, \quad T_{s_1} = [-5 \;\; 1 \;\; 11 \;\; 1]$$

$$G_2 = [t \;\; 1] \begin{bmatrix} 7 & -15 & 5 & 0 \\ -8 & -4 & 5 & 1 \end{bmatrix}, \quad T_{s_2} = [-8 \;\; -4 \;\; 5 \;\; 1]$$

$$\vec{a} = T_{s_2} - T_{s_1} = [-3 \;\; -5 \;\; -6]$$

$$\vec{b} = [-6 \;\; -8 \;\; -5]$$

$$\vec{c} = [7 \;\; -15 \;\; 5]$$

$$d = \frac{|(a,b,c)|}{|b \times c|} = \frac{\begin{vmatrix} -3 & -5 & -6 \\ -6 & -8 & -5 \\ 7 & -15 & 5 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} i & j & k \\ -6 & -8 & -5 \\ 7 & -15 & 5 \end{vmatrix}} = \frac{-3(-40-75)+5(-30+35)-6(90+56)}{\sqrt{(-40-75)^2+(-30+35)^2+(90+56)^2}} =$$

$$= |-2.722| = 2.722$$

4. ZADATAK

4. Zadana je trokut T=[(5,9),(4,-10),(9,-2)] i baricentrične koordinate B=(0.38,0.28,0.34).Na vrhovima trokuta nalaze se sljedeći intenziteti svijetlosti S=(84,102,163).Nađite točku (x,y) određenu zadanim baricentričnim koordinatama, te intenzitet svijetlosti u toj točci.

X:

Y:

Intenzitet:

Reset

Napomena: rezultat unesite kao decimalni broj oblika 3.14. Tolerancija od točnog rješenja je 0.3 za unos koordinata, te 3.0 za unos intenziteta.

$\boxed{4}$

$T = [(5,9),(4,-10),(9,2)] \rightarrow V_1 = (5,9)\ ,\ V_2 = (4,-10)\ ,\ V_3 = (9,2)$

$B = (0.38,\ 0.28,\ 0.34)$

$S = (84,\ 102,\ 163)$

$$T_1 = B_1 V_1 + B_2 V_2 + B_3 V_3 =$$

$$= 0.38(5,9) + 0.28(4,-10) + 0.34(9,2) =$$

$$= (1.9,\ 3.42) + (1.12,\ -2.8) + (3.06,\ 0.68) =$$

$$= (6.08,\ 1.3)$$

$$I = B_1 S_1 + B_2 S_2 + B_3 S_3 =$$

$$= 0.38 \cdot 84 + 0.28 \cdot 102 + 0.34 \cdot 163 =$$

$$= 115.9$$

5. ZADATAK

5. Zadane su sljedece tocke (i derivacije) s pripadajucim vrijednostima parametra t u radnom prostoru: A (1.08, 1.35), t_A = 0.1; B (4.66, 2.56), t_B = 0.5; C (2.58, 2.32), t_C = 0.3; D (10.30, 4.44), t_D = 0.9. Odredite **kubnu interpolacijsku Bezierovu krivulju** upotrebom **Bernsteinovih tezinskih funkcija**. Odredite **tocku T** krivulje za iznos parametra t_T = 0.2.

r_{x0}

r_{y0}

r_{x1}

r_{y1}

r_{x2}

r_{y2}

r_{x3}

r_{y3}

T_x

T_y

Reset

NAPOMENA: U za to predviden prostor potrebno je unijeti koordinate kontrolnih vektora te tocku/derivaciju za zadani parametar. Pazite, derivacije tocaka oznacene su jednostrukim navodnikom ('). Separator decimalnih brojeva jest decimalna tocka (npr. -2.56, 3.12). Dopusteno je odstupanje od +/- 0.3!

$\boxed{5}$

$A = (1.08, 1.35)$
$t_A = 0.1$
$B = (4.66, 2.56)$
$t_B = 0.5$
$C = (2.58, 2.32)$
$t_C = 0.3$
$D = (12.3, 4.44)$
$t_D = 0.9$
$t_T = 0.2$

$b_{03} = (1-t)^3$
$b_{13} = 3t(1-t)^2$
$b_{23} = 3t^2(1-t)$
$b_{33} = t^3$

$$A = b_{03}(t_A)s_0 + b_{13}(t_A)s_1 + b_{23}(t_A)s_2 + b_{33}(t_A)s_3$$
$$B = b_{03}(t_B)s_0 + b_{13}(t_B)s_1 + b_{23}(t_B)s_2 + b_{33}(t_B)s_3$$
$$C = b_{03}(t_C)s_0 + b_{13}(t_C)s_1 + b_{23}(t_C)s_2 + b_{33}(t_C)s_3$$
$$D = b_{03}(t_D)s_0 + b_{13}(t_D)s_1 + b_{23}(t_D)s_2 + b_{33}(t_D)s_3$$

$$\begin{bmatrix} A \\ B \\ C \\ D \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} b_{03}(t_A) & b_{13}(t_A) & b_{23}(t_A) & b_{33}(t_A) \\ b_{03}(t_B) & b_{13}(t_B) & b_{23}(t_B) & b_{33}(t_B) \\ b_{03}(t_C) & b_{13}(t_C) & b_{23}(t_C) & b_{33}(t_C) \\ b_{03}(t_D) & b_{13}(t_D) & b_{23}(t_D) & b_{33}(t_D) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} s_0 \\ s_1 \\ s_2 \\ s_3 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} s_0 \\ s_1 \\ s_2 \\ s_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} b_{03}(t_A) & b_{13}(t_A) & b_{23}(t_A) & b_{33}(t_A) \\ b_{03}(t_B) & b_{13}(t_B) & b_{23}(t_B) & b_{33}(t_B) \\ b_{03}(t_C) & b_{13}(t_C) & b_{23}(t_C) & b_{33}(t_C) \\ b_{03}(t_D) & b_{13}(t_D) & b_{23}(t_D) & b_{33}(t_D) \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} A \\ B \\ C \\ D \end{bmatrix}$$ -> MATHEMATICA ♡ -)

-> $s_0 = (0.57, 0.31)$
$s_1 = (2, 4.58)$
$s_2 = (6.25, 0.13)$
$s_3 = (11.17, 5.86)$

$T = b_{03}(t_T)s_0 + b_{13}(t_T)s_1 + b_{23}(t_T)s_2 + b_{33}(t_T)s_3 =$
$= (1.75, 1.98)$