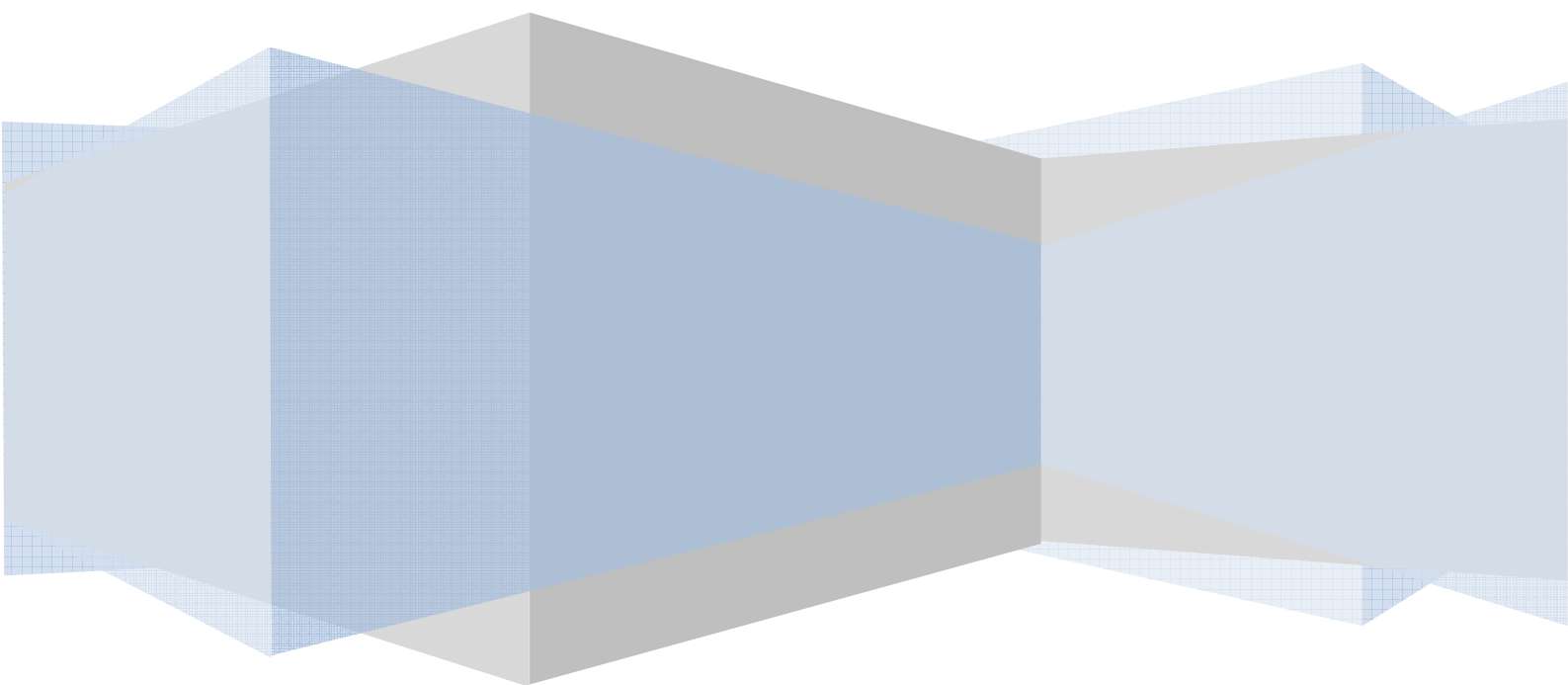


Interaktivna računalna grafika

1. Domaća zadaća 2009/10

f3nr1s



1. ZADATAK

1. Za pravce G1 i G2 zadane u parametarskom obliku, odredite sjecište u homogenom prostoru:

$$G1 = [t \ 1] \begin{bmatrix} 2 & 1 & 2 & 0 \\ -2 & -1 & -2 & 1 \end{bmatrix}$$

$$G2 = [t \ 1] \begin{bmatrix} 1 & -1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & -1 \end{bmatrix}$$

x1

-4

x2

-2

x3

-4

x4

3

Reset

DOBRO PAZITE - u 3D slučaju zadatka, ako su pravci mimosmjerni, upišite "(+, +, +, +)", a ako su paralelni (+, +, +, 0). u odgovarajuća polja upisati eksplicitno znak '+'

①

$$G_1 = [x_1 \ 1] \begin{bmatrix} 2 & 1 & 2 & 0 \\ -2 & -1 & -2 & 1 \end{bmatrix}$$

$$G_2 = [x_2 \ 1] \begin{bmatrix} 1 & -1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & -1 \end{bmatrix}$$

MOŽEMO PRESDACITI U ISTU HOMOGENU!

$$G_2 = [x_2 \ 1] \begin{bmatrix} T_{E_2} - T_{S_2} \\ T_{S_2} \end{bmatrix}$$

$$T_{S_2} = [1 \ 1 \ 1 \ -1] = [-1 \ -1 \ -1 \ 1]$$

$$T_{E_2} = [2 \ 0 \ 2 \ -1] = [-2 \ 0 \ -2 \ 1]$$

$$\rightarrow G_2 = [x_2 \ 1] \begin{bmatrix} -1 & 1 & -1 & 0 \\ -1 & -1 & -1 & 1 \end{bmatrix}$$

- presjek:

$$(1) \ 2x_1 - 2 = -x_2 - 1$$

$$(2) \ x_1 - 1 = x_2 - 1 \rightarrow x_1 = x_2$$

$$(3) \ 2x_1 - 2 = -x_2 - 1$$

$$1 = 1$$

- iz (1) i (2):

$$2x_1 - 2 = -x_2 - 1$$

$$3x_1 = 1$$

$$x_1 = x_2 = \frac{1}{3}$$

$$T_P = \begin{bmatrix} -\frac{1}{3} & -1 & \frac{1}{3} & -1 \\ \frac{1}{3} & -1 & -\frac{1}{3} & 1 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} -\frac{4}{3} & -\frac{2}{3} & -\frac{4}{3} & 1 \end{bmatrix} = [-4 \ -2 \ -4 \ 3]$$

provera:

$$G_1 = [x_1 \ 1] \begin{bmatrix} 2 & 1 & 2 & 0 \\ -2 & -1 & -2 & 1 \end{bmatrix}, x_1 = \frac{1}{3}$$

$$T_P = \begin{bmatrix} \frac{2}{3} & -2 & \frac{1}{3} & \frac{1}{3} \\ \frac{1}{3} & -2 & 1 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -\frac{4}{3} & -\frac{2}{3} & -\frac{4}{3} & 1 \end{bmatrix} \checkmark$$

$$G_2 = [x_2 \ 1] \begin{bmatrix} 1 & -1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & -1 \end{bmatrix}, x_2 = \frac{1}{3}$$

$$T_P = \begin{bmatrix} \frac{1}{3} & -1 & -\frac{1}{3} & 1 \\ \frac{1}{3} & 1 & \frac{1}{3} & -1 \end{bmatrix} =$$

$$= \begin{bmatrix} \frac{4}{3} & \frac{2}{3} & \frac{4}{3} & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -\frac{4}{3} & -\frac{2}{3} & -\frac{4}{3} & 1 \end{bmatrix} \checkmark$$

2. ZADATAK

2. Kolika je površina trokuta omeđenog točkama: $t_1=(11, 1, 5)$ $t_2=(4, 1, 7)$ $t_3=(3, 19, 6)$

☒ 65.68

☐ 66.99

☐ 63.33

☐ 59.35

Reset

②

$$v_0 = t_1 = (11, 1, 5)$$

$$v_1 = t_2 = (4, 1, 7)$$

$$v_2 = t_3 = (3, 19, 6)$$

$$P = \frac{1}{2} \| (v_1 - v_0) \times (v_2 - v_0) \|$$

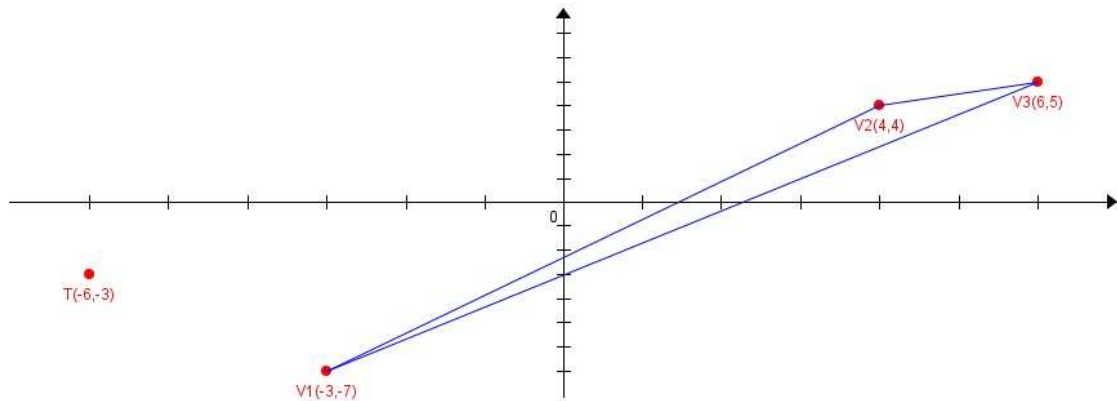
$$= \frac{1}{2} \| [-7 \ 0 \ 2] \times [-8 \ 18 \ -1] \|$$

$$= \frac{1}{2} \| \begin{bmatrix} i & j & k \\ -7 & 0 & 2 \\ -8 & 18 & -1 \end{bmatrix} \| = \frac{1}{2} \| -36i + 9j - 126k \|$$

$$= \frac{1}{2} \sqrt{(-36)^2 + 9^2 + (-126)^2} = 65.675$$

3. ZADATAK

3. Zadane su točke $V_1(-3,-7)$, $V_2(4,4)$, $V_3(6,5)$, $T(-6,-3)$ Izračunajte jednadžbe bridova trokuta i upišite je u donju tablicu. Jednadžba brida je sljedećeg oblika: $a \cdot x + b \cdot y + c = 0$. Dodatno je potrebno odrediti odnos točke T i svakog pojedinog brida (da li je točka ispod ili iznad brida). Orientacija poligona je $L(V_1, V_2, V_3)$.
Napomena: Sva rješenja koja su od točnog pravca na kojem je brid udaljena manje od 0.3 bit će priznata. Decimalni brojevi pišu se bez razmaka i sa . dakle ovako: -3.14



	brid	a	b	c	iznad/ispod
brid 1		-11.0	7.0	16.0	iznad
brid 2		-1.0	2.0	-4.0	ispod
brid 3		12.0	-9.0	-27.0	ispod

③

$$B_1 = V_1 \times V_2 = \begin{bmatrix} x & y & 1 \\ -3 & -7 & 1 \\ 4 & 4 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -7 & -4 \\ -3 & -4 \\ -11 & 28 \end{bmatrix} [x \ y \ 1] = -11x + 7y + 16$$

$$B_2 = V_2 \times V_3 = \begin{bmatrix} x & y & 1 \\ 4 & 4 & 1 \\ 6 & 5 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 4 & -5 \\ 4 & -6 \\ 20 & -24 \end{bmatrix} [x \ y \ 1] = -1x + 2y - 4$$

$$B_3 = V_3 \times V_1 = \begin{bmatrix} x & y & 1 \\ 6 & 5 & 1 \\ -3 & -7 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 5 & 12 \\ 6 & 3 \\ -12 & 25 \end{bmatrix} [x \ y \ 1] = 12x - 3y - 27$$

$$T = (-6, -3)$$

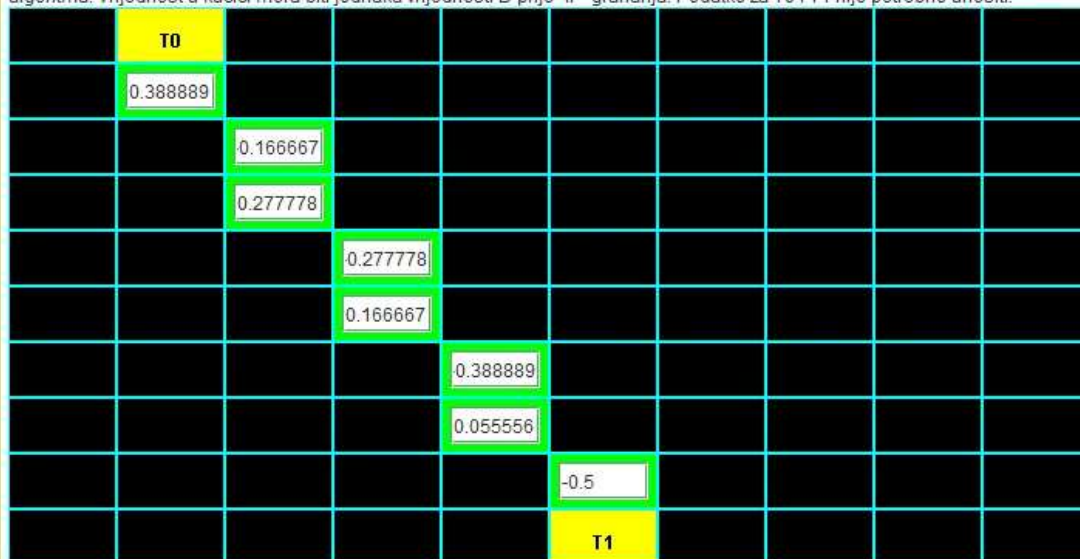
$$B_1 \text{ i } T = -11 \cdot (-6) + 7 \cdot (-3) + 16 = 61 > 0 \text{ iznad}$$

$$B_2 \text{ i } T = -1 \cdot (-6) + 2 \cdot (-3) - 4 = -4 < 0 \text{ ispod}$$

$$B_3 \text{ i } T = 12 \cdot (-6) - 3 \cdot (-3) - 27 = -111 < 0 \text{ ispod}$$

4. ZADATAK

4. Bresenham-ovim algoritmom nacrtati liniju na rasteru između zadanih točaka T0 i T1. U kućice upisati vrijednost parametra D iz algoritma. Vrijednost u kućici mora biti jednaka vrijednosti D prije "IF" grananja. Podatke za T0 i T1 nije potrebno unositi.



- OKRENETO SLIKU ZA 90° U SMJERU SUPROTNOJ OD KAZALJKE NA SATU DA MOŽEMO PRIMIJENITI BRESENHAM A OD 0° DO 45°

- ZADATI TOČKA:

$$x_0 = 0$$

$$y_0 = 1$$

$$x_1 = 6$$

$$y_1 = 5$$

$$dx = 6$$

$$dy = 4$$

$$dD = 0.444445$$

$$D = -0.055556$$

$$y = 1$$

$$x = 0$$

$$(0,1)$$

$$D = D + dD = 0.388889$$

$$x = 1$$

$$(1,1) \rightarrow 0.388889$$

$$D \geq 0$$

$$D = -0.166667$$

$$y = 2$$

$$x = 2$$

$$(2,2) \rightarrow -0.166667$$

$$D = 0.277778$$

$$x = 3$$

$$(3,2) \rightarrow 0.277778$$

$$D \geq 0$$

$$D = -0.277778$$

$$y = 3$$

$$x = 4$$

$$(4,3) \rightarrow -0.277778$$

$$D = 0.166667$$

$$x = 5$$

$$(5,3) \rightarrow 0.166667$$

$$D \geq 0$$

$$D = -0.388889$$

$$y = 4$$

$$x = 6$$

$$(6,4) \rightarrow -0.388889$$

$$D = 0.055556$$

$$x = 7$$

$$(7,4) \rightarrow 0.055556$$

$$D \geq 0$$

$$D = -0.5$$

$$y = 5$$

$$x = 8$$

$$(8,5) \rightarrow -0.5$$

$$D = -0.055556$$

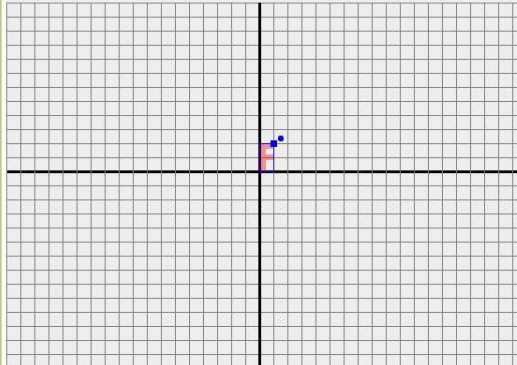
$$x = 9$$

$$(9,5) \rightarrow -0.055556$$

5. ZADATAK

5. Zadane su Aline transformacije M1, M2 i M3. Provedite transformacije nad prikazanim tjelem redosljedom kojim su zadane.

$$M1 = \begin{bmatrix} -1 & 0 & 0 \\ 0 & -3 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad M2 = \begin{bmatrix} \cos(90^\circ) & \sin(90^\circ) & 0 \\ -\sin(90^\circ) & \cos(90^\circ) & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad M3 = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & -3 & 1 \end{bmatrix}$$

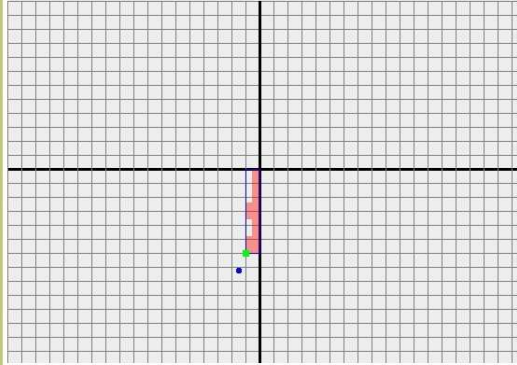


Uputstva:

- * objekt se pomiče pristikom tipke miše i držanjem tipke tako dugo dok niste zadovoljni s njegovom pozicijom
- * objekt se mijenja veličina pomicanjem plavog kvadratića
- * pomicanjem plavog kvadratića preko ruba objekta dobije se zrcaljeni objekt
- * objekt se rotira pomicanjem plavog kružića
- * rotacija objekta se obavlja u koracima od 45°

5. Zadane su Aline transformacije M1, M2 i M3. Provedite transformacije nad prikazanim tjelem redosljedom kojim su zadane.

$$M1 = \begin{bmatrix} -1 & 0 & 0 \\ 0 & -3 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad M2 = \begin{bmatrix} \cos(90^\circ) & \sin(90^\circ) & 0 \\ -\sin(90^\circ) & \cos(90^\circ) & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad M3 = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & -3 & 1 \end{bmatrix}$$

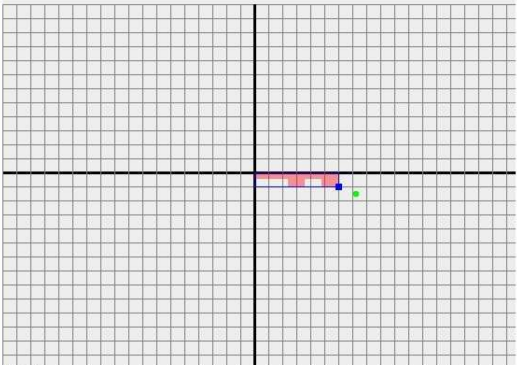


Uputstva:

- * objekt se pomiče pristikom tipke miše i držanjem tipke tako dugo dok niste zadovoljni s njegovom pozicijom
- * objekt se mijenja veličina pomicanjem plavog kvadratića
- * pomicanjem plavog kvadratića preko ruba objekta dobije se zrcaljeni objekt
- * objekt se rotira pomicanjem plavog kružića
- * rotacija objekta se obavlja u koracima od 45°

5. Zadane su Aline transformacije M1, M2 i M3. Provedite transformacije nad prikazanim tjelem redosljedom kojim su zadane.

$$M1 = \begin{bmatrix} -1 & 0 & 0 \\ 0 & -3 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad M2 = \begin{bmatrix} \cos(90^\circ) & \sin(90^\circ) & 0 \\ -\sin(90^\circ) & \cos(90^\circ) & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad M3 = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & -3 & 1 \end{bmatrix}$$

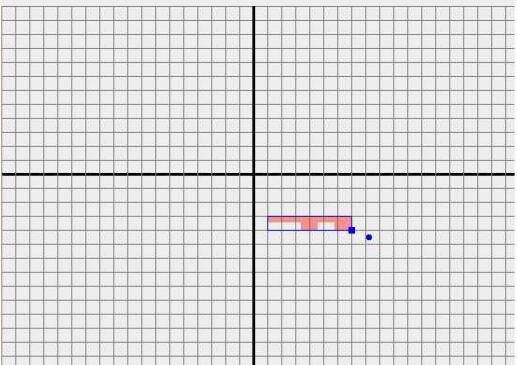


Uputstva:

- * objekt se pomiče pristikom tipke miše i držanjem tipke tako dugo dok niste zadovoljni s njegovom pozicijom
- * objekt se mijenja veličina pomicanjem plavog kvadratića
- * pomicanjem plavog kvadratića preko ruba objekta dobije se zrcaljeni objekt
- * objekt se rotira pomicanjem plavog kružića
- * rotacija objekta se obavlja u koracima od 45°

5. Zadane su Aline transformacije M1, M2 i M3. Provedite transformacije nad prikazanim tjelem redosljedom kojim su zadane.

$$M1 = \begin{bmatrix} -1 & 0 & 0 \\ 0 & -3 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad M2 = \begin{bmatrix} \cos(90^\circ) & \sin(90^\circ) & 0 \\ -\sin(90^\circ) & \cos(90^\circ) & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad M3 = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & -3 & 1 \end{bmatrix}$$

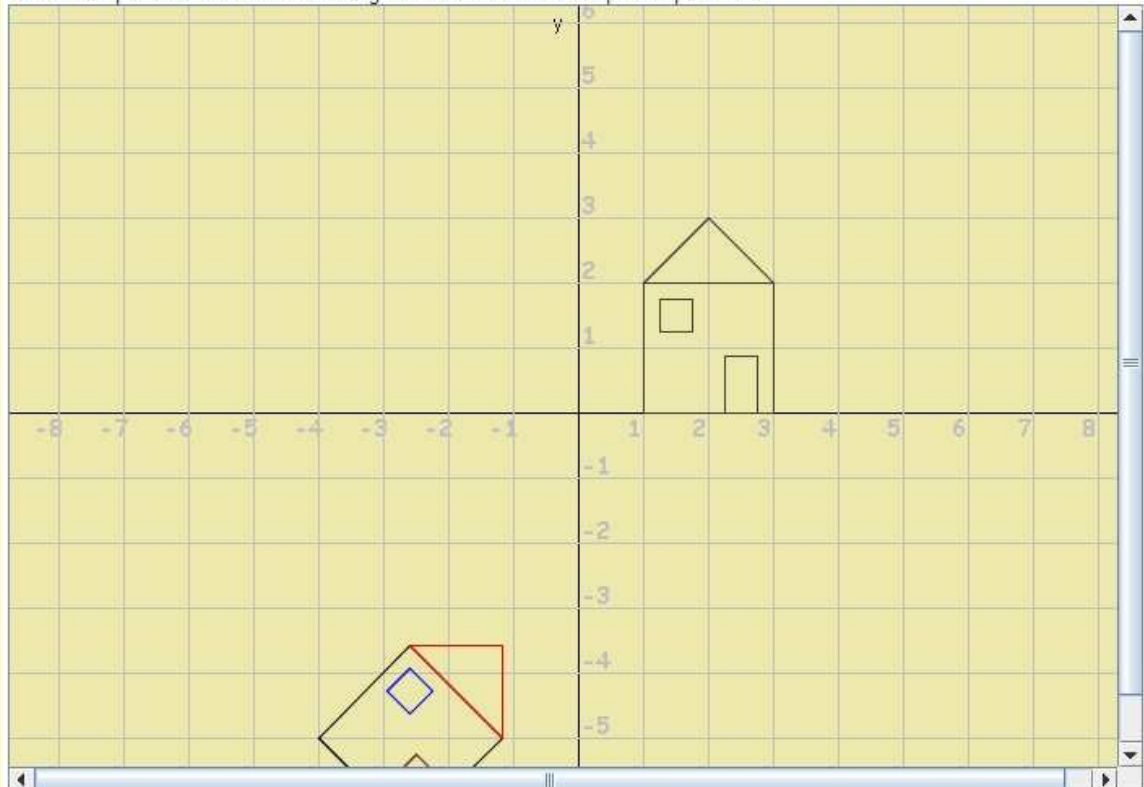


Uputstva:

- * objekt se pomiče pristikom tipke miše i držanjem tipke tako dugo dok niste zadovoljni s njegovom pozicijom
- * objekt se mijenja veličina pomicanjem plavog kvadratića
- * pomicanjem plavog kvadratića preko ruba objekta dobije se zrcaljeni objekt
- * objekt se rotira pomicanjem plavog kružića
- * rotacija objekta se obavlja u koracima od 45°

6. ZADATAK

6. Odredite koje su transformacije obavljene i tablicu upišite parametre tih transformacija! Ako je broj transformacija manji od broja redaka u tablici, preostale retke ostavite prazne. Retci se ne smiju preskakati! Originalni objekt iscrtan je crnom bojom, a objekt dobiven transformacijama kombinacijom boja. U slučaju rotacije, kut upisivati u treći stupac tablice, a čet vrti ostaviti prazan! Nakon unosa svakog retka tablice kliknite na prvi stupac iste.



Rbr	Transformacije	Faktor za x os	Faktor za y os
1.	Translacija	-1.0	0.0
2.	Rotacija	-45	
3.	Translacija	-4.0	-5.0
4.			
5.			

- promatramo donju lijevu točku (1,0), jer pripadna točka u ciljnoj slici isto ima cjelobrojne koordinate (-4,-5)
- vidimo da možemo prebaciti lik u ishodište, translacija po x za -1, po y za 0
- ako sad rotiramo lik oko ishodišta u smjeru suprotnom od smjera kazaljke na satu za -45° (odnosno u smjeru kazaljke na satu za 45°) dobit ćemo jednaku orijentaciju za oba lika, pa to i radimo
- sad nam preostaje samo pomaknuti lik iz ishodišta do točke (-4,-5), a to radimo translacijom sa tim parametrima

7. ZADATAK

7. U dvostruki spremnik upisuju se okviri za koje je potrebno vrijeme $t_1 = 17 \text{ ms}$, $t_2 = 19 \text{ ms}$, $t_3 = 16 \text{ ms}$, $t_4 = 9 \text{ ms}$. Nakon toga se sekvenca t1-t4 periodički ponavlja. Osvježavanje se obavlja frekvencijom 100.0 Hz. U trenutku t0 u spremnik 0 već je upisan nulti okvir. Nacrtati oba spremnika za jedan ciklus t1-t4 (faze upiši/prikaži)

(a) ako ne postoji sinkronizacija
(b) ako postoji sinkronizacija s frekvencijom osvježavanja.

bez sinkronizacije

☐ Uredi ☐ Briši ☐ Čekaj ☐ Upiši ☐ Prikaži

Spremnik 0	Prikaži okvir 0	Upiši okvir 2	Prikaži okvir 2	Upiši okvir 4	Prikaži okvir 4		
Spremnik 1	Upiši okvir 1	Prikaži okvir 1	Upiši okvir 3	Prikaži okvir 3			

početak: kraj:

sa sinkronizacijom

☐ Uredi ☐ Briši ☐ Čekaj ☐ Upiši ☐ Prikaži

Spremnik 0	Prikaži okvir 0	Upiši okvir 2	Čekaj	Prikaži okvir 2	Upiši okvir 4	Čekaj	Prikaži okvir 4
Spremnik 1	Upiši okvir 1	Čekaj	Prikaži okvir 1	Upiši okvir 3	Čekaj	Prikaži okvir 3	

početak: kraj:

a) bez sinkronizacije

- osnovna ideja je da se uopće ne gleda frekvencija osvježavanja, već da se iduća slika prikaže čim je potpuno upisana, a dotle se prikazuje prošla slika
- redoslijed prikazivanja:
 - okvir0 17ms, dok ne upišemo okvir1
 - okvir1 19ms, dok ne upišemo okvir2
 - okvir2 16ms, dok ne upišemo okvir3
 - okvir3 9ms, dok ne upišemo okvir4
 - okvir 4 17ms, dok se ne upiše opet okvir1 (upisivanje okvira1 se izostavlja, hvala kolega j0zz0)

b) uz sinkronizaciju

- e, ovdje se gleda frekvencija osvježavanja i upisani okvir čeka idući period kako bi se mogao početi prikazivati
- redoslijed:
 - okvir1 upisujemo 17ms, i onda čekamo 3ms dok ne dobijemo višekratnik broja 10 (jer se osvježava svakih 10ms), a u međuvremenu se prikazuje okvir0
 - okvir2 upisujemo 19ms i čekamo 1ms, a dotle se prikazuje okvir1
 - okvir3 upisujemo 16ms i čekamo 4ms, a dotle prikazujemo okvir2
 - okvir4 upisujemo 9ms i čekamo 1ms, a dotle se prikazuje okvir3
 - okvir1 upisujemo 17ms i čekamo 3ms, a dotle prikazujemo okvir4 (upisivanje okvira1 se izostavlja, hvala kolega j0zz0)