**Компютърна графика и визуализация**

**Упражнениe 8**

**2D преобразования / трансформации**

**1.Преместване**

Преобразованието преместване се състои в намирането на новото положение на точката и засветяването й. Обектът се премества на ново място и формата му се запазва.

е точката, която се премества

е точката след преместването.

– матрица на преместване на точката по осите в пиксели.

x’=x+dx

y’=y+dy

Матричен вид на преобразованието:

*P’=P+D -* матрица на преместването

При преместването на обект преобразованието се прилага за всички точки на обекта и той се изчертва на новото място. Ако са еднакви за всички точки от обекта, той се премества без изкривяване, което всъщност е нормално за това преобразование. Преместването се улеснява, ако обектът е с център на симетрия.

Ако се иска показване на движението при преместването, тогава се полагат малки(напр. 1 пиксел), обектът се начертава, изтрива се, засветява се на новото положение и т.н. Изтриването се извършва чрез начертаване с цвета на фона, а може и да се използва функцията *cleardevice().*

**2. Мащабиране**

Мащабирането е свързано с промяна на размерите на обекта. Може да се промени и формата и местоположението му. Точката на мащабиране може да бъде централна точка от обекта, гранична точка, точка извън обекта или извън екрана.

е точката, която се мащабира

е точката след мащабиране.

- точка на мащабиране

– матрица на мащабиране на точката по осите.

x’=xf+(x-xf)\*Sx

y’=yf+(y-yf)\*Sy;

Матричен вид на преобразованието мащабиране:

*P’=Pf+(P-Pf)\* S*

**3. Ротация / въртене**

Преобразованието ротация представлява въртене на точка около център на въртене на ъгъл *alfa*

е точката, която се върти.

е точката, център на въртенето.

е точката след въртенето.

- матрица на въртене

x’ = xr + (x - xr)\*cos(alfa) - (y -yr)\*sin(alfa);

y’ = yr + (x - xr)\*sin(alfa) + (y -yr)\*cos(alfa);

Матричен вид на преобразованието въртене:

P’=Pr+(P-Pr)\*R

**Примери** – двете решени задачи в ръководството с решени задачи за контролни работи и изпити по ГС.

**Задачи:**

1 зад. (Това е задачата от тема 8 на ръководството, но окръжността тръгва от долния десен ъгъл на прозореца)

Дадено: Окръжност с координати на центъра О(600,600) и радиус R=60 (при initwindow(700,700);)

1. Да се придвижи окръжността наляво по х координатата с по един пиксел, като се показва движението до положение на центъра О(350,600) .

2. Да се мащабира преместената окръжност спрямо точката с макс. у с коефициент Sy=4.

3. Да се завърти малката окръжност спрямо голямата на 360 градуса, като се показва движението през 1 градус.

2 зад. (Това е задачата от тема 8 на ръководството, но окръжността тръгва от горния ляв ъгъл по у координатата и се мащабира по х само хоризонтално)

Дадено: Окръжност с координати на центъра О(70,70) и радиус R=60 (при initwindow(700,700);)

1. Да се придвижи надолу по у координатата с по един пиксел, като се показва движението до положение на центъра О(70,350) .

2. Да се мащабира преместената окръжност спрямо точката с мин. х с коефициент Sх=4.

3. Да се завърти малката окръжност спрямо голямата на 360 градуса, като се показва движението през 1 градус.

3.зад.

Да се изпълни задача 2 от тема 8 на ръководството, като въртенето се извършва през 1 градус и след като се завърти на 360 градуса започва да се люлее около т.М на 90 градуса наляво през един градус, след това се връща на изходно положение, след това на 90 градуса надясно и така фигурата се люлее спрямо т.М до натискане на клавиш.