

Vježbe 2

Matrična reprezentacija geometrijskih transformacija u 2D

2.1. Nacrtajte koordinatne osi te kružnicu polumjera $r = 4$ i elipsu s poluosima $a = 4$ i $b = 2$ sa središtem u ishodištu uz pomoć metoda klase `GKS` iz zadatka 1.4. Raspon vrijednosti x i y koordinata neka bude od -5 do 5 .

2.2. Implementirajte klasu `MT2D` matričnih reprezentacija geometrijskih transformacija u 2D: rotacije, translacije, skaliranja i zrcaljenja. Sljedeće metode trebaju kreirati odgovarajuće 3×3 matrice transformacije (radimo sa homogenim koordinatama):

a. `pomakni(px, py)` – translacija za pomak px , py ;

- b. `skaliraj(sx, sy)` – skaliranje s faktorima `sx`, `sy`;
- c. `zrcaliNaX()` – zrcaljenje na osi `x` (dakle mijenja se predznak `y` koordinate);
- d. `zrcaliNaY()` – zrcaljenje na osi `y` (dakle mijenja se predznak `x` koordinate);
- e. `rotiraj(kut)` – rotacija za `kut` u stupnjevima (ne zaboraviti preračunavanje u radijane!);
- f. `identitet()` – postavlja matricu transformacije na jediničnu.

2.3. U klasu `GKS` dodajte metodu `trans(m)` kojom se zadaje matrica transformacije (objekt klase `MT2D`) koja se primjenjuje prije crtanja u globalnim koordinatama (to je zapravo transformacija iz lokalnih u globalne koordinate - po defaultu postaviti na identitet, tj. jediničnu matricu!). Definirajte koordinatni sustav s donjim lijevim uglom `(-10, -5)` i gornjim desnim uglom `(10, 5)`, te uz pomoć metode `trans(m)` i odgovarajućih matrica transformacije nacrtajte

sljedeće elipse:

- a. Poluosi $a = 4$, $b = 2$, a središte elipse je u točki $(4, 2)$;
- b. Poluosi $a = 4$, $b = 2$, velika os elipse je pod kutem od 30° prema osi x , a središte je u ishodištu.

2.4. U klasu `MT2D` dodajte mogućnost kompozicije geometrijskih transformacija (tj. množenja odgovarajućih matrica transformacija) preko metode `mult(m)` pri čemu matrica m (objekt klase `MT2D`) množi s desna. Kombiniranjem odgovarajućih geometrijskih transformacija nacrtajte sljedeće elipse:

- a. Poluosi $a = 6$, $b = 3$, velika os elipse je pod kutem od -30° prema osi x , a središte je u točki $(4, 0)$ (nacrtajte crvenom bojom);
- b. Isto kao i gore, ali promijenite poredak transformacija: prvo pomaknite, pa rotirajte

(nacrtajte plavom bojom);

- c. Poluosi $a = 4$, $b = 1$, elipsa je najprije zarotirana za 75° , potom pomaknuta za 3 u desno, te zrcaljena na osi y (zelena boja).

Zadaća 2.1. Koristeći jednostavne geometrijske likove (pravokutnike, kružnice, elipse, etc.) nacrtajte lokomotivu (kamion, automobil ili slično) u crnoj boji [1 bod]. Potom crvenom bojom nacrtajte pravac $y = 3x + 6$ [1 bod], te u plavoj boji nacrtajte lokomotivu koja se zrcali na tom pravcu (upotrijebite metode klase `MT2D` i `GKS`) [2 boda].