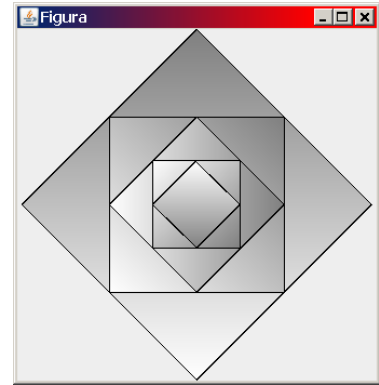


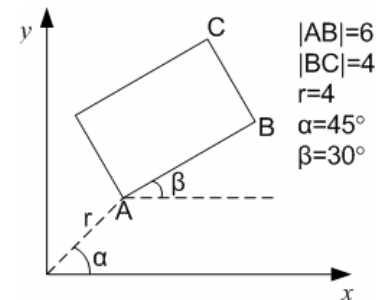
## RAČUNARSKA GRAFIKA prvi kolokvijum

- 1) [25] **Java2D:** Napisati klasu sa potrebnim atributima i metodom `paint()` koja u prozoru crta figuru prikazanu na slici 1. Figura se sastoji od 5 kvadrata, čiji se geometrijski centar poklapa sa centrom prozora. Redosled crtanja kvadrata je od najveće do najmanje površine. Prvi kvadrat je rotiran za  $45^\circ$  u odnosu na koordinatni sistem prozora. Svaki naredni kvadrat je rotiran za  $45^\circ$  u odnosu na prethodni i skaliran tako da svako njegovo teme dodiruje sredinu jedne od ivica prethodno nacrtanog kvadrata. Kvadrati se boje u nijansama od sive do bele duž dijagonale i oivičeni su crnom. Debljina linija kojima se crta ivica kvadrata je 1 piksel. Veličina figure se menja sa promenom veličine prozora, kao da je figura upisana u najveći mogući kvadrat postavljen u centar prozora, ivica poravnatih sa ivicama prozora. Nije potrebno pisati glavni program.



Slika 1

- 2) [25] Posmatraju se objekti u desnom 2D koordinatnom sistemu. Potrebno je izvršiti preslikavanje objekata iz pravougaonog prozora (*window*) prikazanog na slici 2 u prikazni prozor (*viewport*) pri čemu slika temena A se nalazi u koordinatnom početku sistema prikaznog prozora, a slika temena B leži na pozitivnom delu  $x$  ose. Prikazni prozor zauzima celu površ normalizovanog uređaja. Postaviti jednu matričnu jednačinu preslikavanja tačaka iz zadatog prozora u zadati prikazni prozor. U sve matrice elementarnih transformacija uvrstiti konkretne vrednosti. Nije potrebno množiti matrice.



Slika 2

- 3) [50] Odgovoriti koncizno (jedna do dve rečenice) na sledeća pitanja:
- Navesti osnovne discipline obrade slike (*Image Processing*).
  - Koliko je potrebno bita video memorije po pikselu, a koliko po ulazu tabelle boja (VLT – *Video Lookup Table*) da bi se na slici moglo istovremeno predstaviti 256 boja iz palete od 65536 (64K) boja?
  - Koliko rasterskih operacija je teoretski moguće i koji se koriste u SRGP-u?
  - Kako se definiše i čemu je namenjen logički uređaj valuator?
  - Kako se izračunava kompozitna matrica složene transformacije ako se tačka predstavlja kao vektor-kolona? Dokazati.

**Napomene:** 1. Kolokvijum traje 100 minuta.

- Rad se predaje isključivo u vežbanci za ispite. Nije dozvoljeno imati pored sebe druge listove papira, niti uz sebe imati mobilni telefon, bez obzira da li je uključen ili isključen.
- Nije dozvoljena upotreba literature niti programabilnih kalkulatora.
- Dozvoljena je upotreba AWT i Java2D podsetnika.
- Voditi računa o urednosti. Nečitki delovi teksta će biti tretirani kao nepostojeći. Rešenja zadataka navesti po gornjem redosledu (-1 poen za loš redosled). Preporučuje se rad običnom grafitnom olovkom.

# Rešenja zadatka

## prvi kolokvijum 2014

1) Rešenje

```
import java.awt.*;
import java.awt.event.*;
import java.awt.geom.*;
import javax.swing.*;

public class K1_1314 extends JPanel {

    private Rectangle2D kvadrat = new Rectangle2D.Float(-0.5f, -0.5f, 1, 1);
    private Paint boja = new GradientPaint(-0.5f, -0.5f, Color.gray, 0.5f, 0.5f,
Color.white);
    private Stroke olovka = new BasicStroke(0);
    private static final int brojElemenata = 5;

    public void paint (Graphics g) {
        super.paint(g);
        Graphics2D g2d = (Graphics2D) g;

        Dimension dim = getSize();
        double ugaoRotacije = Math.PI / 4.;
        double skala = Math.min(dim.width, dim.height)/2/(0.5*Math.sqrt(2));

        g2d.translate(dim.width/2, dim.height/2);
        g2d.rotate(ugaoRotacije);
        g2d.scale(skala, skala);

        skala = 1 / Math.sqrt(2);
        g2d.setStroke(olovka);

        for(int i = 0; i < brojElemenata; i++) {
            g2d.setPaint(boja);
            g2d.fill(kvadrat);
            g2d.setPaint(Color.black);
            g2d.draw(kvadrat);
            g2d.rotate(ugaoRotacije);
            g2d.scale(skala, skala);
        }

        public static void main(String s[]) { ... }
    }
}
```

$$2) [X' Y' 1] = [X Y 1] * M$$

$$M = \text{Rotacija1} * \text{Translacija} * \text{Rotacija2} * \text{Skaliranje}$$

$$\text{Rotacija1} = R\left(\alpha = \frac{\pi}{4}\right) = \begin{bmatrix} \frac{\sqrt{2}}{2} & -\frac{\sqrt{2}}{2} & 0 \\ \frac{\sqrt{2}}{2} & \frac{\sqrt{2}}{2} & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$\text{Translacija1} = T(r, 0) = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ -4 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$\text{Rotacija2} = R\left(\beta - \alpha = \frac{\pi}{6} - \frac{\pi}{4} = -\frac{\pi}{12}\right) = \begin{bmatrix} \cos\left(-\frac{\pi}{12}\right) & -\sin\left(-\frac{\pi}{12}\right) & 0 \\ \sin\left(-\frac{\pi}{12}\right) & \cos\left(-\frac{\pi}{12}\right) & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$\text{Skaliranje} = S(1/6, 1/4) = \begin{bmatrix} \frac{1}{6} & 0 & 0 \\ 0 & \frac{1}{4} & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$