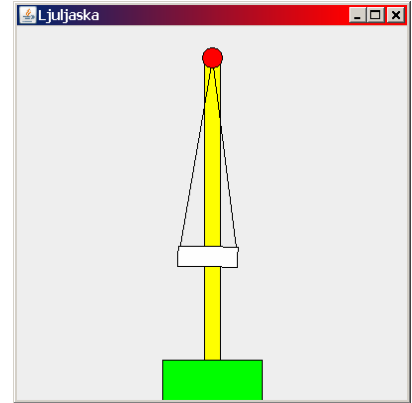


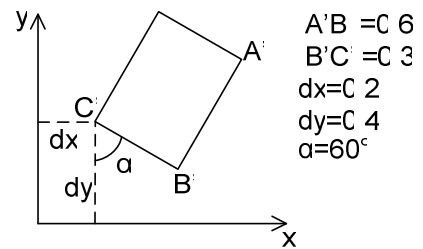
RAČUNARSKA GRAFIKA prvi kolokvijum

- 1) [25] **Java2D:** Napisati klasu sa potrebnim atributima i metodom `paint()` koja u prozoru crta figuru prikazanu na slici 1. Figura predstavlja dečju ljuljašku posmatranu sa strane. Osnova ljuljaške je oblika pravougaonika, zelene boje, čija donja ivica dodiruje donju ivicu prozora. Stub ljuljaške je oblika pravougaonika, obojen žuto, a osovina o kojoj visi sedište je oblika kruga, crvene boje. Sedište je oblika pravougaonika, bele boje, a o osovinu je obešeno kanapima zanemarljive debljine, koji se crtaju kao crne linije debljine 1 piksel. Svi delovi ljuljaške, osim kanapa, oivičeni su crnim linijama debljine 1 piksel. Pritiskom na taster \uparrow , veličina ljuljaške povećava se, a pritiskom na taster \downarrow , smanjuje se za 10%. Tekuća vrednost ugla pod kojim se sedište nalazi u odnosu na horizontalnu ravan smeštena je u atribut klase deklarisan na sledeći način: `private double tekUgao;` Smatrati da promena vrednosti ugla rotacije i obaveštavanje da je potrebno ažuriranje sadržaja prozora u pravilnim vremenskim intervalima realizovano metodom `run()`, koju ne treba pisati. Nije potrebno pisati ni glavni program.



Slika 1

- 2) [25] Posmatraju se objekti u desnom 2D koordinatnom sistemu. Potrebno je izvršiti preslikavanje objekata iz pravougaonog prozora (*window*) zadatog koordinatama donjeg levog temena $A(-2.5, -2)$, donjeg desnog temena $B(0.5, -2)$ i gornjeg desnog temena $C(0.5, -1)$ u prikazni prozor (*viewport*), pri čemu se temena A , B i C preslikavaju u A' , B' i C' respektivno. Prikazni prozor je definisan slikom 2. Postaviti jednu matricnu 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:
- Kako se klasifikuju aplikacije računarske grafike prema opisu (modelu) slike i koje su osnovne karakteristike odgovarajućih klasa?
 - Kojim grafičkim paketima je sličan repertoar primitiva SRGP-a?
 - Kojim primitivnim operacijama SRGP-a (opisno) se može crtati polilinja i kada treba koristiti koju?
 - Na koju boju treba inicijalizovati kanvas maske MC, kojom bojom u njega crtati objekte i kojim rasterskim operatorom izvršiti operaciju $SC \leftarrow SC \text{ op } MC$, gde je SC kanvas scene, prilikom dodavanja providnog sloja scene sa novim objektima?
 - Ako je M matrica elementarne transformacije (konvencija pokretne virtuelne kamere) u matricnoj jednačini $P' = P * M$, gde su P i P' originalna i transformisana tačka predstavljene vektorima-vrstama u homogenim koordinatama, napisati odgovarajuću matricnu jednačinu za P i P' predstavljene vektorima-kolonama.

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.

Rešenje zadatka

prvi kolokvijum 2013

1) Rešenje

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

public class K1_1213 extends JPanel implements Runnable, KeyListener {
    private int ciljno_vreme_azuriranja = 40; // 40 ms; -> 25 fps

    private double tekuciUgao;
    private double ugaonaBrzina = 2;
    private double skala = 10;
    private static final int duzinaLanca = 20;

    private Rectangle2D osnova = new Rectangle2D.Float(-5, -2, 10, 4);
    private Ellipse2D osovina = new Ellipse2D.Float(-1,-1,2,2);
    private Rectangle2D stub = new Rectangle2D.Float(-0.8f,0,1.6f,30);
    private Rectangle2D sediste = new Rectangle2D.Float(-3, -1, 6, 2);
    private Stroke olovka = new BasicStroke(0);

    private final double ugaoLanaca =
        Math.atan2(sediste.getWidth()/2, duzinaLanca);
    private final double rastojanje =
        Math.sqrt(Math.pow(duzinaLanca,2)-
            Math.pow(sediste.getWidth()/2,2));

    private void crtajOivicenuFiguru(Graphics2D g2d,Shape figura,Paint p)
    {
        Paint staraBoja = g2d.getPaint();
        Stroke staraOlovka = g2d.getStroke();
        g2d.setPaint(p);
        g2d.fill(figura);
        g2d.setStroke(olovka);
        g2d.setPaint(Color.black);
        g2d.draw(figura);
        g2d.setStroke(staraOlovka);
        g2d.setPaint(staraBoja);
    }

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

```
Dimension dim = getSize();
g2d.translate(dim.width/2, dim.height);
g2d.scale(skala, skala);
g2d.translate(0, -osnova.getHeight()/2);
crtajOivicenuFiguru(g2d, osnova, Color.green);

g2d.translate(0, -osnova.getHeight()/2-stub.getHeight());
crtajOivicenuFiguru(g2d, stub, Color.yellow);
g2d.rotate(tekuciUgao);
AffineTransform at = g2d.getTransform();
g2d.rotate(ugaonLanaca);
g2d.setStroke(olovka);
g2d.setPaint(Color.black);
g2d.drawLine(0, 0, 0, duzinaLanca);
g2d.rotate(-2*ugaonLanaca);
g2d.drawLine(0, 0, 0, duzinaLanca);
g2d.setTransform(at);
crtajOivicenuFiguru(g2d, osovina, Color.red);
g2d.translate(0, rastojanje);
crtajOivicenuFiguru(g2d, sediste, Color.white);
}
```

```
@Override
public void keyPressed(KeyEvent e) {
    if(e.getKeyCode() == KeyEvent.VK_UP) {
        skala *= 1.1f;
    }
    else if( e.getKeyCode() == KeyEvent.VK_DOWN ) {
        skala *= 0.9f;
    }
}
```

```
@Override
public void keyReleased(KeyEvent arg0) { }
```

```
@Override
public void keyTyped(KeyEvent e) { }
```

```
public void run() { ... }
```

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

2)

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

$$M = \text{Translacija1} * \text{Skaliranje} * \text{Ogledanje}_x * \text{Rotacija} * \text{Translacija2}$$

$$\text{Translacija1} = T(0.5, -1, 0) = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ -0.5 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

$$\text{Skaliranje} = S(0.6/3, 0.3) = S(0.2, 0.3) = \begin{bmatrix} 0.2 & 0 & 0 \\ 0 & 0.3 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$\text{Ogledanje}_x = S(1, -1) = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$\text{Rotacija} = R\left(\frac{2\pi}{3}\right) = \begin{bmatrix} \frac{1}{2} & -\frac{\sqrt{3}}{2} & 0 \\ \frac{\sqrt{3}}{2} & \frac{1}{2} & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$\text{Translacija2} = T(-0.2, -0.4) = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0.2 & 0.4 & 1 \end{bmatrix}$$