


# Računarska grafika

JavaFX – Uvod

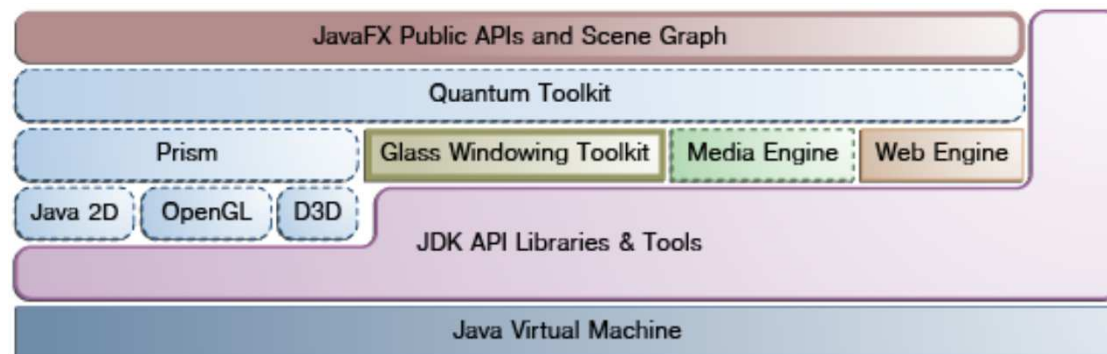


# Uvod

- JavaFX – skup paketa za grafiku, multimediju i veb
  - omogućava razvoj desktop i bogatih Internet aplikacija (RIA)
- Razvijana kao posebno izdanje
- Od verzije Java 8 – u standardnom izdanju (Java SE)
- Od posebnog interesa za 2D grafiku na kursu, podržava:
  - geometrijske primitive, putanje i kombinovane oblike
  - attribute stila primitiva
  - tekst
  - transformacije
  - animaciju
  - interakciju
  - **efekte**

# Arhitektura

- JavaFX – javni API zasnovan na sloju radnih alata:
  - Quantum Toolkit – omotač oko:
    - Prism – rad sa grafikom (Graphics Engine)
    - Glass Windowing Toolkit – rad sa prozorima
    - Media Engine – rad sa multimedijalnim sadržajima
    - Web Engine – rad sa sadržajima na Vebu



# Osnovni pojmovi

- Čvor (*Node*)
  - element scene: komponenta, geometrijska primitiva, tekst
- Graf scene (*Scene Graph*)
  - stablo čvorova
- Scena (*Scene*)
  - kontejner grafa scene
- Pozornica (*Stage*)
  - kontejner najvišeg nivoa (npr. prozor)

# Niti izvršnog okruženja

- Lansirna nit
  - pokreće se po stvaranju objekta aplikacije, izvršava `init()`
- Aplikativna nit
  - kod aplikacije je primarno u ovoj niti
  - izvršava metode `start()` i `stop()`
  - stvara scenu i pridružuje pozornici, održava prikazani graf scene
  - obrada događaja (*Glass Windowing Toolkit, GWT*), animacija
- Nit za iscrtavanje scene (nit *Prism*)
  - sinhronizuje prikaz scene sa grafom scene
- Nit za reprodukciju multimedijalnih sadržaja

# Osvežavanje prikaza – puls

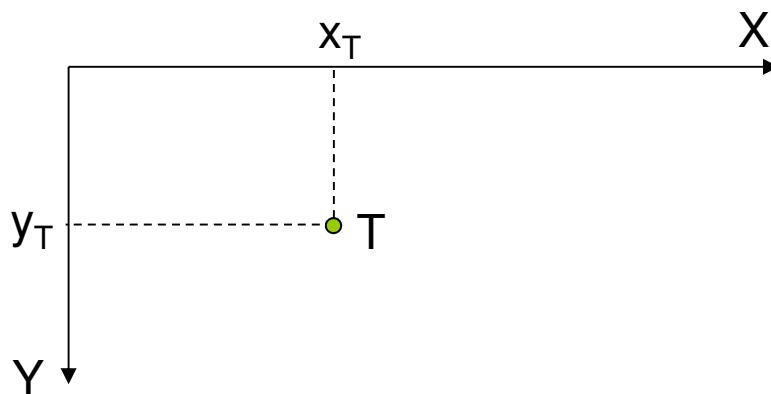
- GWT okida događaj otkucaja pulsa,  $f = 60\text{fps}$
- Događaj otkucaja pulsa
  - okida sinhronizaciju elemenata grafa scene sa grafičkom mašinom (*Prism*)
  - omogućava asinhronu obradu događaja i crtanje scene
- Ulazni događaji se baferišu i izvršavaju na otkucaj pulsa
  - sprečava se degradacija performansi
    - scena se ne osvežava češće nego što je potrebno

# Koraci izvršenja aplikacije

- Stvara se primerak klase izvedene iz klase `Application`
- Iz lansirne niti se poziva metod `init()`
- Iz aplikativne niti se poziva metod `start(javafx.stage.Stage)`
- Čeka se na kraj aplikacije koji se dešava:
  - kada aplikacija pozove `Platform.exit()`
  - kada se poslednji prozor zatvori  
i atribut `implicitExit` klase `Platform` ima vrednost `true`
- Iz aplikativne niti se poziva metod `stop()`

# Koordinatni sistem

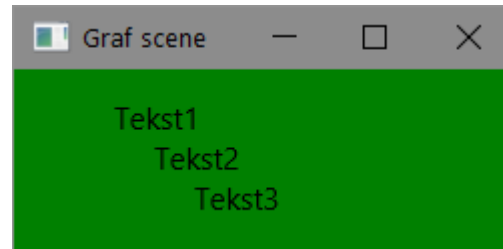
- Levi pravougli sistem:
  - X koordinata raste sleva udesno
  - Y koordinata raste odozgo naniže
  - koordinate su tipa `double`





# Primer (1)

- Rezultat izvršenja:



- Uvoz klasa iz JavaFX paketa:

```
import javafx.application.Application;  
import javafx.stage.Stage;  
import javafx.scene.Scene;  
import javafx.scene.paint.Color;  
import javafx.scene.text.Text;
```

## Primer (2)

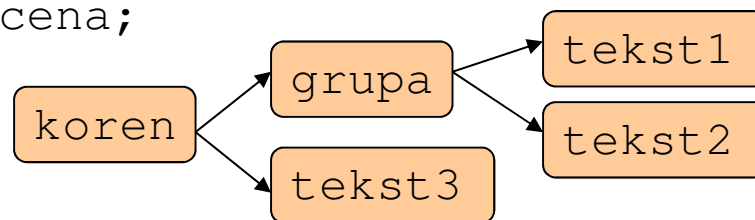
- **Struktura klase aplikacije:**

```
public class GrafScene extends Application {
    @Override
    public void start(Stage prozor) {
        Scene scena=formiranjeScene();
        podesavanjeProzora(prozor, scena);
    }
    ...
    public static void main(String[] args) {
        launch(args);
    }
}
```

## Primer (3)

- Formiranje (grafa) scene:

```
private Scene formiranjeScene() {  
    Text tekst1 = new Text(50, 30, "Tekst1");  
    Text tekst2 = new Text(70, 50, "Tekst2");  
    Text tekst3 = new Text(90, 70, "Tekst3");  
    Group grupa = new Group();  
    grupa.getChildren().addAll(tekst1, tekst2);  
    Group koren = new Group();  
    koren.getChildren().addAll(grupa, tekst3);  
    Scene scena = new Scene(koren, 250, 90, Color.GREEN);  
    return scena;  
}
```



## Primer (4)

- **Podešavanje i prikazivanje prozora:**

```
private void podesavanjeProzora (Stage prozor,  
                                Scene scena) {  
    prozor.setTitle ("Graf scene");  
    prozor.setScene (scena);  
    prozor.show ();  
}
```