FAKULTET ORGANIZACIJE I INFORMATIKE
VARAŽDIN

SEMINAR I PROJEKT IZ KOLEGIJA RAČUNALNA GRAFIKA

Grafika i animacija u HTML5
– SVG -

Hlevnjak Jurica
juhlevnja@foi.hr

Sadržaj

- Uvod
- SVG koncepti
- SVG i HTML5
- Deklaracija i struktura SVG dokumenta
- SVG Styling
- Koordinatni sustav i transformacije
- Path element
- Osnovni SVG oblici
- Ostalo
- SVG prednosti
- SVG i Canvas
- Zaključak

Uvod

- HTML5
  - Novi elementi, atribut, CSS3 podrška, video/audio, 2D/3D grafika, lokalni storage, lokalne SQL BP
- HTML5 multimedia
  - <video> , <audio>
- HTML5 grafika
  - <canvas>, inline SVG, CSS3 2D/3D. Nova svojstva, animacije, efekti ...
- Novi elementi – header, footer, section, article ...
- HTML5 forme – novi atributi, input tipovi, auto validacija

Uvod

- SVG – Scalable Vector Graphics
- Jezik za opis 2D vektorske grafike u XML-u
- Jezik za bogate grafičke sadržaje za web
- 3 tipa grafičkih objekata
  - Oblici vektorske grafike, slike, tekst
  - Objekti mogu biti grupirani, stilizirani, transformirani, u kompoziciji

UVOD

- SVG grafika ne gubi kvalitetu prilikom zumiranja ili resize-a
- Svi crteži mogu biti interaktivni i dinamički
- Svaki element i atribut SVG datoteke može biti animiran
  - Animacije mogu biti definirane i pokrenute interaktivno ili pomoću skripti
- SVG integrira druge W3C standarde kao što su DOM, XSL ...
- W3C preporuka
- Posljednja verzija SVG 1.1 – 2011. god.

Scalable **V**ector **G**raphics

- Scalable
  - Znači ravnomjerno povećati ili smanjiti
  - Ne biti ograničen
- Vector
  - Sadrži geometrijske objekte kao što su linije i krivulje
  - Veća fleksibilnost u usporedbi s rasterskim formatima
- Graphics
  - SVG nudi bogate, strukturirane opise vektorske i mješane vektorsko/rasterske grafike
  - Može se koristiti kao stand-alone ili kao XML namespace
- XML
  - SVG koristi prednosti XML-a (internacionalizacija, strukturiranje, objektni model)

SVg KONCEPTI

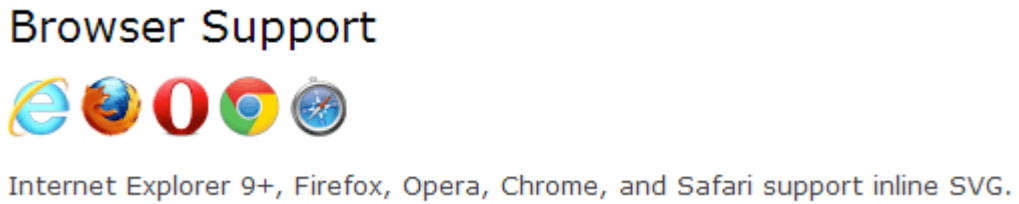
- Grafički objekti
  - Velika raznovrsnost grafičkih objekata + osnovni oblici (kvadrati, elipse)
- Simboli
  - SVG dopušta kreiranje, ponovno korištenje, dijeljenje vlastitih simbola
- Rasterski efekti
  - SVG dopušta deklarativnu specifikaciju filtara koji se mogu primijeniti na strani klijenata svaki put kad se SVG renderira
- Fontovi
  - SVG uključuje font elemente, te je moguće sačuvati i tekst i grafiku
- Animacije
  - Moguće putem skripti ili putem deklaracije (animation element)

OPCIJE korištenja SVg na webu

- Stand-alone SVG web stranica
  - SVG se učitava direktno u browser
- Ugradnja pozivanjem (embedding by reference)
  - Web stranica odvojeno pohranjuje SVG dokument te ga može uključiti:
    - Putem „img” elementa
    - Putem „object” elementa
    - Putem „applet” elementa
- Ugradnja inline
  - Ugradnja direktno u web stranicu
- Vanjski (external) link putem „a” elementa
- Referencirano iz CSS ili XSL svojstva

SVG i HTML5

- Inline SVG
- <svg>...</svg>




```
<!DOCTYPE html>
<head>
<title>SVG</title>
<meta charset="utf-8" />
</head>
<body>
<h2>HTML5 SVG Circle</h2>
<svg id="svgelem" height="200" xmlns="http://www.w3.org/2000/svg">
   <circle id="redcircle" cx="50" cy="50" r="50" fill="red" />
</svg>
</body>
</html>
```

Deklaracija

- SVG Namespace
  - http://www.w3.org/2000/svg
- Public Identifier for SVG 1.1
  - PUBLIC "-//W3C//DTD SVG 1.1//EN"
- System Identifier for the SVG 1.1 Recommendation
  - http://www.w3.org/Graphics/SVG/1.1/DTD/svg11.dtd
- Primjer document type deklaracije
  - <!DOCTYPE svg PUBLIC "-//W3C//DTD SVG 1.1//EN"
    "http://www.w3.org/Graphics/SVG/1.1/DTD/svg11.dtd">

Struktura svg dokumenta

- „svg” element
  - SVG dokument može sadržavati bilo koji broj svg elemenata
- Primjer – stand-alone, self-contained SVG dokument

```
<?xml version="1.0" standalone="no"?>
<!DOCTYPE svg PUBLIC "-//W3C//DTD SVG 1.1//EN"          "http://www.w3.org/Graphics/SVG/1.1/DTD/svg11.dtd">
<svg width="5cm" height="4cm" version="1.1"
        xmlns="http://www.w3.org/2000/svg">
<desc>Four separate rectangles</desc>
        <rect x="0.5cm" y="0.5cm" width="2cm" height="1cm"/>
        <rect x="0.5cm" y="2cm" width="1cm" height="1.5cm"/>
        <rect x="3cm" y="0.5cm" width="1.5cm" height="2cm"/>
        <rect x="3.5cm" y="3cm" width="1cm" height="0.5cm"/>
         <!-- Show outline of canvas using 'rect' element -->
         <rect x=".01cm" y=".01cm" width="4.98cm" height="3.98cm"
                fill="none" stroke="blue" stroke-width=".02cm" />
</svg>
```

Struktura svg dokumenta

- Grupiranje – „g” element
- Primjer

```
<?xml version="1.0" standalone="no"?>
<!DOCTYPE svg PUBLIC "-//W3C//DTD SVG 1.1//EN"
          "http://www.w3.org/Graphics/SVG/1.1/DTD/svg11.dtd">
<svg xmlns="http://www.w3.org/2000/svg"
          version="1.1" width="5cm" height="5cm">
<desc>Two groups, each of two rectangles</desc>
<g id="group1" fill="red">
          <rect x="1cm" y="1cm" width="1cm" height="1cm"/>
          <rect x="3cm" y="1cm" width="1cm" height="1cm"/>
 </g>
<g id="group2" fill="blue">
          <rect x="1cm" y="3cm" width="1cm" height="1cm"/>
          <rect x="3cm" y="3cm" width="1cm" height="1cm"/>
 </g>
<!-- Show outline of canvas using 'rect' element -->
<rect x=".01cm" y=".01cm" width="4.98cm" height="4.98cm"
          fill="none" stroke="blue" stroke-width=".02cm"/>
</svg>
```

SVG Styling

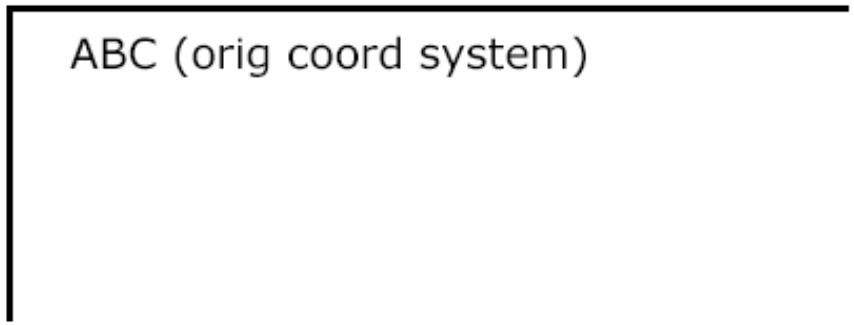
- Svojstva
  - SVG koristi Styling svojstva za opis mnogih parametara dokumenta
  - Svojstva definiraju kako će se grafički elementi SVG sadržaja renderirati
  - Koriste se za:
    - Parametre koji se jasno prikazuju u prirodi
    - Parametre koji se koriste kod teksta (font family, size)
    - Parametre koji utječu na način kako su grafički elementi renderirani
- SVG dijeli mnoga styling svojstva sa CSS i XSL

Koordinatni sustav i transformacije

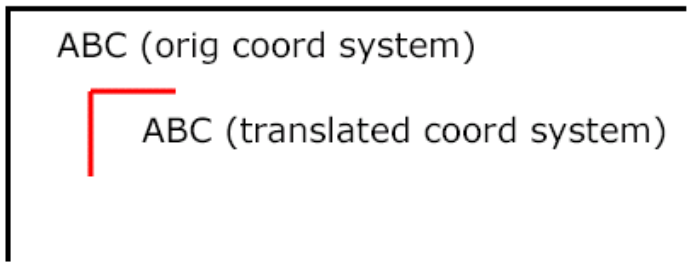
- SVG canvas – prostor gdje se SVG sadržaj renderira
- SVG viewport – vidljivo područje gdje korisnik vidi SVG sadržaj
- Viewport coordinate system = user coordinate system
  - Ishodište – gornji lijevi kut
  - Jedinica – 1 pixel viewporta
  - Podržane jedinice - em, ex, px, pt, pc, cm, mm, in, %
- Transformacije (rotacija, iskrivljenje, skaliranje, translacija)
  - Uspostavlja user coordinate system bilo gdje u SVG dokumentu

Koordinatni sustav i transformacije

```
<?xml version="1.0" standalone="no"?>
<!DOCTYPE svg PUBLIC "-//W3C//DTD SVG 1.1//EN"
  "http://www.w3.org/Graphics/SVG/1.1/DTD/svg11.dtd">
<svg width="400px" height="150px"
     xmlns="http://www.w3.org/2000/svg" version="1.1">
  <desc>Example OrigCoordSys - Simple transformations: original picture</desc>
  <g fill="none" stroke="black" stroke-width="3" >
    <!-- Draw the axes of the original coordinate system -->
    <line x1="0" y1="1.5" x2="400" y2="1.5" />
    <line x1="1.5" y1="0" x2="1.5" y2="150" />
  </g>
  <g>
    <text x="30" y="30" font-size="20" font-family="Verdana" >
      ABC (orig coord system)
    </text>
  </g>
</svg>
```




```
<?xml version="1.0" standalone="no"?>
<!DOCTYPE svg PUBLIC "-//W3C//DTD SVG 1.1//EN"
  "http://www.w3.org/Graphics/SVG/1.1/DTD/svg11.dtd">
<svg width="400px" height="150px"
     xmlns="http://www.w3.org/2000/svg" version="1.1">
  <desc>Example NewCoordSys - New user coordinate system</desc>
  <g fill="none" stroke="black" stroke-width="3" >
    <!-- Draw the axes of the original coordinate system -->
    <line x1="0" y1="1.5" x2="400" y2="1.5" />
    <line x1="1.5" y1="0" x2="1.5" y2="150" />
  </g>
  <g>
    <text x="30" y="30" font-size="20" font-family="Verdana" >
      ABC (orig coord system)
    </text>
  </g>
  <!-- Establish a new coordinate system, which is
       shifted (i.e., translated) from the initial coordinate
       system by 50 user units along each axis. -->
  <g transform="translate(50,50)">
    <g fill="none" stroke="red" stroke-width="3" >
      <!-- Draw lines of length 50 user units along
           the axes of the new coordinate system -->
      <line x1="0" y1="0" x2="50" y2="0" stroke="red" />
      <line x1="0" y1="0" x2="0" y2="50" />
    </g>
    <text x="30" y="30" font-size="20" font-family="Verdana" >
      ABC (translated coord system)
    </text>
  </g>
</svg>
```



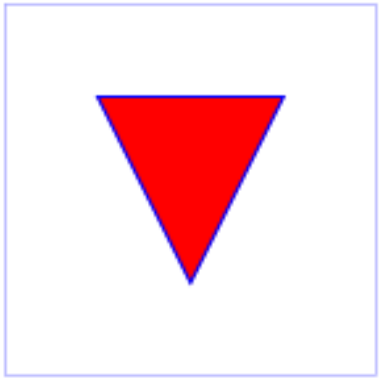
Napomena: Primjeri preuzeti iz SVG Specifikacije

PATH element

- Path
  - prezentira obris oblika koji može biti ispunjen
  - Prezentira geometriju obrisa nekog objekta, definiranog u smislu moveto, lineto, curveto, arc, closepath
- Put (staza) se definira uključujući „path” element koji sadrži d=„(path data)” atribut
- M = moveto, L = lineto, H = horizontal lineto, V = vertical lineto, C = curveto, S = smooth curveto, Q = quadratic Bézier curve, T = smooth quadratic Bézier curveto, A = elliptical Arc, Z = closepath

PATH element

```
<?xml version="1.0" standalone="no"?>
<!DOCTYPE svg PUBLIC "-//W3C//DTD SVG 1.1//EN"
  "http://www.w3.org/Graphics/SVG/1.1/DTD/svg11.dtd">
<svg width="4cm" height="4cm" viewBox="0 0 400 400"
     xmlns="http://www.w3.org/2000/svg" version="1.1">
  <title>Example triangle01- simple example of a 'path'</title>
  <desc>A path that draws a triangle</desc>
  <rect x="1" y="1" width="398" height="398"
        fill="none" stroke="blue" />
  <path d="M 100 100 L 300 100 L 200 300 z"
        fill="red" stroke="blue" stroke-width="3" />
</svg>
```



Napomena: Primjer preuzet iz SVG Specifikacije

Svg Osnovni oblici

- rect

```
<svg width="400" height="110">
  <rect width="300" height="100" style="fill:rgb(0,0,255);stroke-width:3;
      stroke:rgb(0,0,0)" />
</svg>
```

- circle

```
<svg height="100" width="100">
  <circle cx="50" cy="50" r="40" stroke="black" stroke-width="3" fill="red" />
</svg>
```

Svg Osnovni oblici

- ellipse

```
<svg height="140" width="500">
  <ellipse cx="200" cy="80" rx="100" ry="50"
       style="fill:yellow;stroke:purple;stroke-width:2" />
</svg>
```

- line

```
<svg height="210" width="500">
  <line x1="0" y1="0" x2="200" y2="200" style="stroke:rgb(255,0,0);
      stroke-width:2" />
</svg>
```

Svg Osnovni oblici

- polyline

```
<svg height="200" width="500">
  <polyline points="20,20 40,25 60,40 80,120 120,140 200,180"
      style="fill:none;stroke:black;stroke-width:3" />
</svg>
```

- polygon

```
<svg height="210" width="500">
  <polygon points="200,10 250,190 160,210" style="fill:lime;stroke:purple;
      stroke-width:1" />
</svg>
```

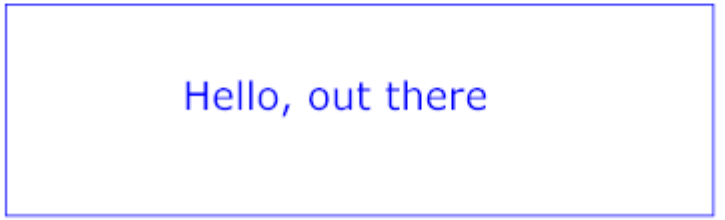
TEXT

- text, tspan, tref elementi

```
<?xml version="1.0" standalone="no"?>
<!DOCTYPE svg PUBLIC "-//W3C//DTD SVG 1.1//EN"
  "http://www.w3.org/Graphics/SVG/1.1/DTD/svg11.dtd">
<svg width="10cm" height="3cm" viewBox="0 0 1000 300"
     xmlns="http://www.w3.org/2000/svg" version="1.1">
  <desc>Example text01 - 'Hello, out there' in blue</desc>

  <text x="250" y="150"
        font-family="Verdana" font-size="55" fill="blue" >
    Hello, out there
  </text>

  <!-- Show outline of canvas using 'rect' element -->
  <rect x="1" y="1" width="998" height="298"
        fill="none" stroke="blue" stroke-width="2" />
</svg>
```



Napomena: Primjer preuzet iz SVG Specifikacije

OSTALO

- Painting (Filling, Stroking, Marker)
- Color
- Gradients
- Patterns
- Clipping, Masking, Compositing
- Filter Effects
- Interactivity
- Linking
- Scripting
- Animation
- Fonts

SVG animate element

```
<!DOCTYPE html>
<html>
<body>
    <svg width="400" height="400">
        <rect x="20" y="20" width="250" height="250" style="fill:blue">
        <animate attributeType="CSS" attributeName="opacity" from="1" to="0" dur="5s”
repeatCount="indefinite" />
         </rect>
    </svg>
</body>
</html>
```

SVG Prednosti

- (u odnosu na druge formate slika!)

- SVG slika može biti kreirana i editirana u bilo kojem text editoru
- Može se pretraživati, indeksirati, komprimirati, skriptirati
- SVG slike su skalabilne
- Mogu se printati u bilo kojoj rezoluciji s visokom kvalitetom
- Mogu se zumirati bez degradacije
- SVG je otvoreni standard
- SVG datoteka je čisti XML
- Korištenje u suradnji s drugim standardima (DOM, XSL)

SVG i CANVAS

- Canvas crta grafiku „on the fly” koristeći JavaScript
- Canvas je „ovisan” o JavaScriptu
- Canvas je renderiran pixel po pixel
  - Browser „zaboravlja” nacrtanu grafiku
  - Ako se pozicija mijenja potrebno je kompletnu scenu ponovno iscrtati

SVG i CANvas

- CANVAS
  - Ovisan o rezoluciji
  - Nema podrške za event handlere
  - Loša sposobnost renderiranja teksta
  - Slika se može spremiti kao .png ili .jpg
  - Dobar za graphic-intensive igre
- SVG
  - Neovisan o rezoluciji
  - Podrška za event handlere
- Najbolji za aplikacije s velikim područjem renderiranja (G Maps)
- Sporo renderiranje (DOM)
- Nije pogodan za igre

Literatura

- http://www.w3schools.com/svg/
- http://www.w3schools.com/html/html5_svg.asp
- http://www.tutorialspoint.com/html5/html5_svg.htm
- http://www.w3.org/TR/SVG/
- http://edutechwiki.unige.ch/en/Using_SVG_with_HTML5_tutorial