

GeoGebra (7)

Komunikacija s dinamičnim crtežom ugrađenim u web-stranicu

Šime Šuljić, Pazin

U prošlom broju *Miš*-a naučili smo kako *GeoGebrin* uradak smjestiti unutar web stranice, kao takozvani aplet. Taj aplet može izgledati i funkcionirati kao potpuni program u kojem su dostupni svi alati, sve naredbe i sve mogućnosti programa osim *Pomoći*. Ali se postavke i izgled apleta mogu prilagoditi. Tako se mogu izostaviti pojedine komponente programa kao što su traka s izbornicima, alatna traka i polje za unos. Korisnik može upravljati objektima u apletu pomičući ih mišem, mijenjati vrijednosti parametara, odnosno položaj objekta strelicama na tipkovnici ili tipkama + i -. Naravno, na raspolaganju su i naredbe, alati i izbornici ako ih ostavimo. Skočni izbornik, koji se dobiva desnim klikom na objekt, stoji nam na raspolaganju jednako kao i u programu. Povrh svega s *GeoGebrinim* apletom se može i jako lijepo “komunicirati” iz same web stranice pomoću dugmadi, linkova i tekstnih polja. Tu je *GeoGebra* u velikoj prednosti pred konkurentskim programima dinamičke geometrije.

1. Javascript

Jezik komunikacije s apletom je *Javascript*, poseban programski jezik razvijen, što mu i ime govori, baš za “skriptiranje” Java apleta, odnosno utjecanje na njihov rad iz HTML koda. U početka je bio najviše upotrebljavan za provjeru upisanih podataka u obrasce što se daleko brže odvija s korisničke strane nego s

poslužiteljske, tj. s korisničkog računala nego sa servera. Ubrzo se *Javascript* razvio u najrašireniju web tehnologiju za “oživljavanje” elemenata dotad statičnih web stranica. Kada vas na nekim stranicama zaskoče raznorazni efekti, recimo pri prijelazu miša preko neke slike do kakve jednostavnije igrice, vjerojatno je riječ o *Javascriptu*. Nerijetko ćete na raznim web stranicama naići na “online” kalkulator ili na stranicama s matematičkim sadržajima specijalizirane kalkulatore za rješavanje kvadratnih jednadžbi, rješavanje sustava jednadžbi, ispis prvih n Fibonaccijevih brojeva, rastavljanja nekog broja na proste faktore itd. Postoje čitave baze jednostavnijih ili složenijih programa koje možete slobodno preuzeti i prema uputama zalijepiti unutar HTML koda svojih web stranica. Bogatu ponudu specijaliziranih matematičkih alata naći ćete na adresi <http://javascript.internet.com/math-related>.

Ovdje ćemo iznijeti samo osnovne Javascript naredbe kojima posjetitelj web stranice može utjecati na *GeoGebrin* aplet ili dobiti neki podatak iz njega. Nije nam cilj učiti programirati, niti se baviti dizajnom web stranica osim onog najnužnijeg minimuma. Za to nam je potreban neki editor HTML koda naše stranice u koju smo smjestili aplet. To može biti neki profesionalni alat za izradu web stranica kakvi su *FrontPage* ili *Dreamweaver*, ali može to biti i običan *Blok za pisanje* (*Note-pad*), program koji ćete sigurno naći na svom računalu.

2. Primjer

Potrebno je najprije kreirati neku web stranicu s apletom, kako smo to opisali u prošlom broju. Neka to bude neka jednostavna konstrukcija kao na slici 1, iz koje je razvidno kako se koji objekt naziva da razumijemo na što se odnose *Javascript* naredbe. Ispod apleta nalazi se gumbi koji redom izvršavaju sljedeće naredbe:

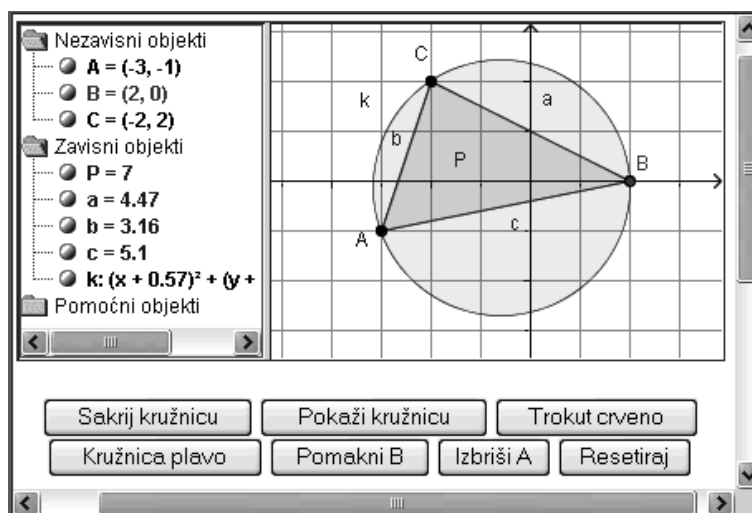
- skriva kružnicu k ,
- pokazuje kružnicu k ,
- mijenja boju trokuta P u crvenu,
- mijenja boju kružnice k u plavo,
- pomiče točku B na novi položaj,
- briše točku A (naravno, i sve zavisne objekte),
- vraća početno stanje apleta.

Da bi se svi ti gumbi pojavili i funkcionirali na web stranici, potrebno je negdje između tzv. HTML tagova `<body>` i `</body>` umetnuti sljedeći kod:

```
<form>
<input type="button" value=
  "Sakrij kružnicu"
onclick="document.applets[0]
  .setVisible('k', false);">
```

```
<input type="button" value=
  "Pokaži kružnicu"
onclick="document.applets[0]
  .setVisible('k', true);">
<input type="button" value=
  "Trokut crveno"
onclick="document.applets[0]
  .setColor('P', 255, 0, 0);">
<input type="button" value=
  "Kružnica plavo"
onclick="document.applets[0]
  .setColor('k', 0, 0, 255);">
<input type="button" value=
  "Pomakni B"
onclick="document.applets[0]
  .evalCommand('B=(3,-2)');">
<input type="button" value=
  "Izbriši A"
onclick="document.applets[0]
  .deleteObject('A');">
<input type="button" value=
  "Resetiraj"
onclick="document.applets[0]
  .reset();">
</form>
```

Iako je iz već opisanog uz priloženu sliku možda sve jasno, ipak istaknimo najvažnije dijelove koda. Tagovi `<form>` i `</form>` označavaju početak i kraj obrasca unutar kojeg se smještaju gumbi s naredbama. Ono što se odnosi na pojedini gumb smješteno je unutar znakova



Slika 1.

< >. Naredba `Input type="button"` definira gumb; `value="tekst"` daje tekst na gumbu; `onclick` kazuje da će se naredba dogoditi kada kliknemo mišem na gumb; `document.applets[0]` upućuje naredbu na aplet; nakon točke slijedi naredba sa zagradom u kojoj se imenuje objekt i daje vrijednost. Strogo treba poštivati sintaksu! Kada su u pitanju kutovi s grčkim slovima potrebno je u naredbi umjesto simbola upisati znakovni kod (unicode). Ako želimo pokazati kut α , koji je već konstruiran u apletu, trebalo bi pisati:

```
<input type="button" value=
"Pokaži kut &alpha;"
onclick="document.applets[0]
.setVisible ('\u03b1', true);">.
```

Opaska: oznaka `'α'` je dovoljna da bi razumio web preglednik i pravilno prikazao na gumbu, a oznaka `'\u03b1'` je potrebna da bi je pravilno razumio aplet. Kartu znakova sa znakovnim kodom naći ćete na svom računalu na popisu programa u alatima sustava među *Pomagalima*. Želimo li da se neka naredba istovremeno odnosi na više objekata, nizat ćemo naredbe odvajajući ih točkom zarezom. Primjer:

```
<input type="button" value=
"Sakrij vrhove"
onclick="document.applets[0]
.setVisible('A', false);
document.applets[0].setVisible
('B', false);
document.applets[0].setVisible
('B', false);">
```

3. Konstrukcija klikom na gumb

Pomoću gumba možemo izvesti i cijelu konstrukciju u apletu i to nad već postojećim objektima ili sasvim novim objektima. Kako pri konstrukciji treba nabrojati više elemenata, najbolje će biti definirati posebnu *Javascript* funkciju i nazvati je recimo *moja_konstrukcija*:

```
<script type="text/javascript">
function moja_konstrukcija() {
var aplet = document.applets[0];
aplet.evalCommand("s_a =
SimetralaDužine[B, C]");
aplet.evalCommand("s_b =
SimetralaDužine[A, C]");
aplet.evalCommand("s_c =
SimetralaDužine[B, A]");
aplet.evalCommand("S =
Sjecište[s_a,s_b]");
aplet.setColor('S', 255, 0, 0);}
</script>
```

Primijetimo da je funkcija smještena među tagovima `<script type="text/javascript">` i `</script>`. Unutar vitičastih zagrada nalaze se varijable i naredbe. Da ne bismo stalno pisali `document.applets[0]`, definirana je varijabla *aplet* koja poprima tu vrijednost. Sve ono što možemo inače upisivati u *GeoGebrino* polje za *unos* može biti varijabla *Javascript* naredbe *evalCommand*. Obično se ovaj dio koda smjesti u zaglavlje web stranice između tagova `<head>` i `</head>`. Za poziv definirane funkcije potrebno je još napraviti gumb i smjestiti ga u tijelo web stranice:

```
<form><input type="button" value=
"Konstruiraj središte opisane
kružnice" onclick=
"moja_konstrukcija();"></form>
```

4. Naredbe iz jednogrednog polja za tekst

U prošlom broju *Miš*-a vidjeli smo kako svakom apletu na jednostavan način možemo dodati *polje za unos*, baš kao i u samom programu. No, i bilo gdje unutar web stranice možemo ugraditi jednogredno polje za tekst koje će pozivati funkciju koja će upisane jednadžbe, koordinate točaka, parametre, *GeoGebri*-ne naredbe (npr. *Pravac[A,B]*) i razne izračune izvršavati. Na mjesto gdje želimo da se pojavi polje u HTML kodu valja upisati:

```
<form action="" onsubmit=
"izvrsi(polje.value);polje.value=";
return false;"> Polje za unos:
<input type="text" name="polje"
size="25"></form>
```

Pored toga u tijelo web stranice ili još bolje u zaglavlje dodaje se sljedeći tekst:

```
<script type="text/javascript">
function izvrsi(upisano) { document.
applets[0].evalCommand(upisano);
return false;} </script>
```

Nakon upisa u polje dovoljno je da korisnik klikne na tipku *Enter* za izvršenje naredbe. Prilikom pogrešnog unosa aplet će ga upozoriti na nevaljan unos.

5. Animacija

Umjesto pomicanja nekog objekta mišem ili tipkama s tipkovnice, objekt u apletu možemo animirati uz pomoć gumba iz *Javascript* koda:

```
<script type="text/javascript">
var t = 0;
function animacija() { if (t <=
2*Math.PI){t += 0.02;
document.applets[0].evalCommand
("t = " + t);
setTimeout("animacija()", 30);}
else t = 0; } </script>
```

Slobodno eksperimentirajte sa skokovima promjene parametra t ($t += 0.02$), pomoću koje-

ga je definirana točka koja se giba po kružnici i s brzinom gibanja točke (broj u naredbi *setTimeout*). Gumb za pokretanje animacije kreira sljedeći kod:

```
<form name="forma" action=
"anim.sinusoida.htm">
<input type="button" value=
"Pokreni" onclick="animacija()">
</form>
```

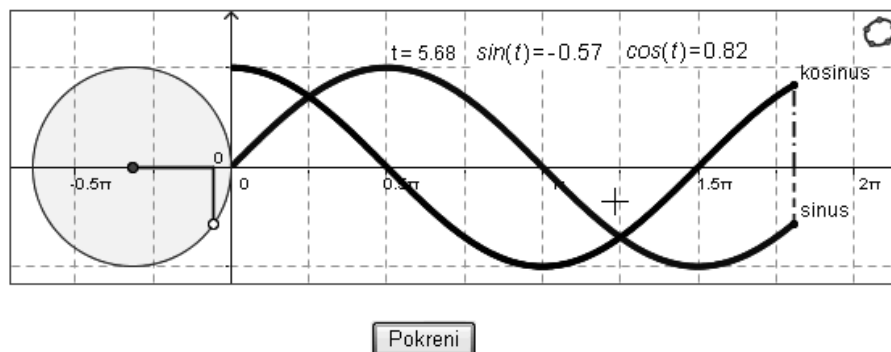
Animacija može biti pokrenuta i automatski dočim se učita stranica. Potrebno je tag `<body>` zamijeniti s tagom `<body onload="animacija()">`.

6. Niz apleta kao dijaprojeksija

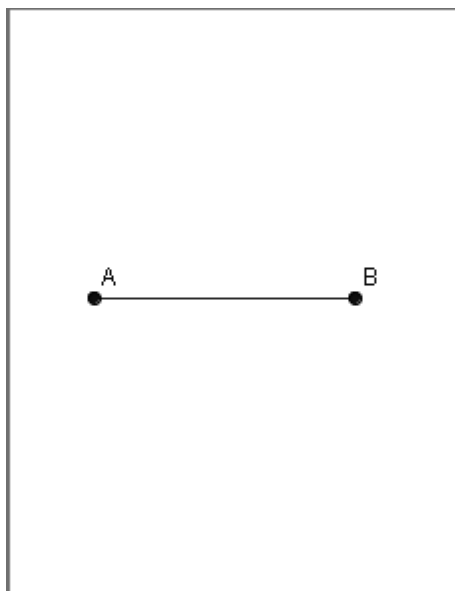
Ponekad se pokazuje potreba da se uz isti tekst na web stranici pokaže novi aplet na istom mjestu i iste veličine, ali s novim sadržajem ili konstrukcijom. U istu mapu treba spremiti *GeoGebrinu* datoteku na primjer *datoteka.2.ggb* i pozivati je s gumbom ovako:

```
<input type="button" value=
"Tekst na gumbu"
onclick="document.applets[0]
.openFile('datoteka.2.ggb');">
```

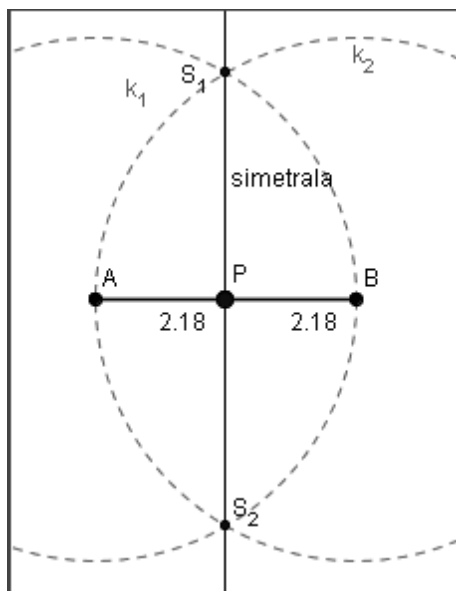
Takvih gumba možemo u tekstu nanizati više, pozivajući uvijek novu datoteku i na taj način napraviti malu prezentaciju. Prezentaciju možemo izvesti i nad jednim apletom uporabom naredbe *setTimeout*. Zamislamo da treba



Slika 2.



Slika 3.



Slika 4.

demonstrirati klasičnu konstrukciju polovišta dužine.

Potrebno je samo otkriti elemente konstrukcije sa zadržkom u milisekundama:

```
<script type="text/javascript">
function pokazi(){
aplet = document.applets[0];
```

```
setTimeout("aplet.setVisible
('k_1',true);",1000);
setTimeout("aplet.setVisible
('k_2',true);",2000);
setTimeout("aplet.setVisible
('S_1',true);",3000);
setTimeout("aplet.setVisible
('S_2',true);",4000);
setTimeout("aplet.setVisible
('simetrala',true);",5000);
setTimeout("aplet.setVisible
('P',true);",6000);
setTimeout("aplet.setVisible
('AP',true);",7000);
setTimeout("aplet.setVisible
('BP',true);",8000);}
</script>
```

I naravno ugraditi gumb za pokretanje:

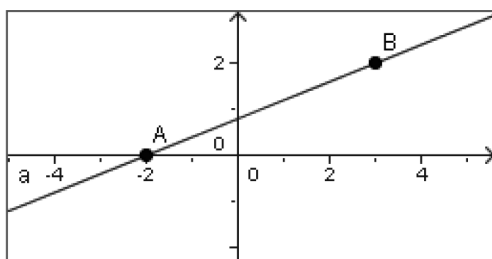
```
<form name="forma" action=
"anim.sinusoida.htm">
<input type="button" value=
"Pokaži mi!" onclick="pokazi()">
</form>
```

7. Gukni apletu!



Slika 5.

Iz geometrijskog ili algebarskog prozora apleta mnoge podatke možemo očitati, ali *JavaScript* nam može čak neki podatak ispisati u tekstno polje ili dojaviti prozorom upozorenja, kao onaj na slici 5. Što sve i na koji način od apleta možemo dobiti, bit će jasno iz slike i koda koji slijedi.



Apscisa točke A

Koordinate točke B

Oznaka i jednađba pravca

Samo jednađba

Definicija objekta a

Slika 6.

```
<form>

<input type="button" value=
"Apscisa točke A" onClick="alert
(document.applets[0]
  .getXcoord('A'));">

<input type="button" value=
"Koordinate točke B" onClick=
"alert (document.applets[0]
  .getValueString('B'));">

<input type="button" value="Oznaka
i jednađba pravca" onClick=
"alert (document.applets[0]
  .getValueString('a'));">

<input type="button" value=
  "Samo jednađba" onClick=
  "jednadzba();">

<input type="button" value=
  "Definicija objekta a" onClick=
  "alert (document.applets[0]
  .getDefinitionString('a'));">

</form>
```

```
<script type="text/javascript">
function jednadzba(){
j=document.applets[0]
  .getValueString('a');
sj=j.substring(3,j.length);
alert (""+sj);}
</script>
```

7. Treba to isprobati

Svakako, treba to isprobati! Upustite li se u prepisivanje ovog pisanog teksta bit će to mukotrpan posao s neizbježnim greškama zbog kojih mnoge stvari ne bi funkcionirale. Stoga smo vam omogućili da na stranici www.geogebra.element.hr opisano isprobate "online" ili pak da preuzmete cjelokupan materijal i isprobate ga na svom računalu. Pozivamo vas da na tim stranicama postavite bilo koje pitanje u vezi Geogebre i pokušat ćemo vam na njega odgovoriti u sljedećem broju *Miš-a*.

MURPHIJEVI ZAKONI U MATEMATICI

1. Čim više učiš, tim više zaostaješ. Svaki je problem teži nego što izgleda i njegovo rješavanje traje dulje od predviđenog.
2. Da riješiš zadatak, trebaš znati rješenje. Svaki se izraz može izjednačiti sa svakim, samo ako ga dovoljno puta preoblikuješ.
3. Znati matematiku nije isto što i poučavati matematiku. Umijeće poučavanja strogo je proporcionalno broju objavljenih znanstvenih radova.