

UNIVERZA V LJUBLJANI  
FAKULTETA ZA RAČUNALNIŠTVO IN INFORMATIKO

Gregor Leskovšek

**Grafomanija: učenje risanja grafov  
funkcij**

DIPLOMSKO DELO

VISOKOŠOLSKI STROKOVNI ŠTUDIJSKI PROGRAM PRVE  
STOPNJE RAČUNALNIŠTVO IN INFORMATIKA

MENTOR: redni prof dr. Saša Divjak

SOMENTOR: izr. prof. dr. Iztok Fajfar

Ljubljana, 2013



Rezultati diplomskega dela so intelektualna lastnina avtorja in Fakultete za računalništvo in informatiko Univerze v Ljubljani. Za objavljanje ali izkoriščanje rezultatov diplomskega dela je potrebno pisno soglasje avtorja, Fakultete za računalništvo in informatiko ter mentorja. To delo je ponujeno pod licenco *Creative Commons Priznanje avtorstva-Deljenje pod enakimi pogoji 2.5 Slovenija* (ali novejšo različico). To pomeni, da se tako besedilo, slike, grafi in druge sestavine dela kot tudi rezultati diplomskega dela lahko prosto distribuirajo, reproducirajo, uporabljajo, priobčujejo javnosti in predelujejo, pod pogojem, da se jasno in vidno navede avtorja in naslov tega dela in da se v primeru spremembe, preoblikovanja ali uporabe tega dela v svojem delu, lahko distribuira predelava le pod licenco, ki je enaka tej. Podrobnosti licence so dostopne na spletni strani <http://creativecommons.si> ali na Inštitutu za intelektualno lastnino, Streliška 1, 1000 Ljubljana.



*Besedilo je oblikovano z urejevalnikom besedil L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X.*



Št. naloge: 00367/2013

Datum: 11.02.2013

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za računalništvo in informatiko izdaja naslednjo nalogo:

Kandidat: **GREGOR LESKOVŠEK**

Naslov: **GRAFOMANIJA: UČENJE RISANJA GRAFOV FUNKCIJ**  
**GRAPHOMANIA: LEARNING FUNCTION PLOTS**

Vrsta naloge: Diplomsko delo visokošolskega strokovnega študija prve stopnje

Tematika naloge:

Preglejte in predstavite uveljavljene aplikacije za risanje grafov funkcij in rokovanje z njimi. Predstavite tehnologijo SVG (Scalable Vector Graphics) in njeno podporo med brskalniki v okolju Linux. V nadaljevanju predstavite svojo verzijo programa (Grafomanija), kaj omogoča, vse funkcije od pametne in nastavljive mreže, velikosti podlage (x in y), pametne povečave in pomanjšave, obnovitev začetnih nastavitvev, prikaz z ročno nastavitvijo polov, vodoravnih in poševnih asimptot. Dodajte še eksperimentalno učilnico, ki pomaga graditi miselni svet dijaka pri risanju grafov funkcij.

Mentor:

prof. dr. Saša Divjak



Dekan:

prof. dr. Nikolaj Zimic

Somentor:

izr. prof. dr. Iztok Fajfar



## IZJAVA O AVTORSTVU DIPLOMSKEGA DELA

Spodaj podpisani Gregor Leskovšek, z vpisno številko **63020328**, sem avtor diplomskega dela z naslovom:

*Grafomanija: učenje risanja grafov funkcij*

S svojim podpisom zagotavljam, da:

- sem diplomsko delo izdelal samostojno pod mentorstvom rednega prof. dr. Saša Divjaka in somentorstvom izr. prof. dr. Iztoka Fajfarja,
- so elektronska oblika diplomskega dela, naslov (slov., angl.), povzetek (slov., angl.) ter ključne besede (slov., angl.) identični s tiskano obliko diplomskega dela
- soglašam z javno objavo elektronske oblike diplomskega dela v zbirki "Dela FRI".

V Ljubljani, dne 7. avgusta, 2013

Podpis avtorja:



*Zahvaljujem se vsem prijateljicam in prijateljem, ki so mi stali ob strani  
tekom dokončanja mojega študija - tudi zdravnikom in bratom in sestram po  
Bogu, kot tudi svoji mami Nevenki in ostalim.*



Svoji dragi duši dvojčici.



# Kazalo

Povzetek

Abstract

<b>1</b>	<b>Uvod</b>	<b>1</b>
1.1	Vektorji namesto pikslov . . . . .	1
<b>2</b>	<b>Obstoječi programi</b>	<b>3</b>
2.1	Draw Function Graphs . . . . .	3
2.2	Derive . . . . .	10
2.3	GeoGebra . . . . .	14
2.4	Mathematica online . . . . .	21
2.5	Fooplot . . . . .	21
<b>3</b>	<b>SVG in Canvas</b>	<b>25</b>
3.1	Zakaj SVG . . . . .	25
3.2	SVG: konkretni primeri . . . . .	25
3.3	Canvas: konkretni primeri . . . . .	26
<b>4</b>	<b>HTML5 in sodobne tehnologije</b>	<b>27</b>
4.1	Kako smo včasih izdelovali spletne igre in risali grafe funkcij . . . . .	27
4.2	Kaj nam je na voljo danes . . . . .	27
4.3	Podpora v brskalnikih [13] . . . . .	28

<b>5</b>	<b>Podatkovna baza Grafomanije</b>	<b>29</b>
5.1	Konceptualni podatkovni model . . . . .	29
5.2	LibreCalc: create table Profesor . . . . .	29
5.3	LibreCalc: create table Razred . . . . .	29
5.4	LibreCalc: create table Dijak . . . . .	29
5.5	LibreCalc: create table Ocena . . . . .	29
5.6	LibreCalc: create table DNaloga . . . . .	29
5.7	LibreCalc: create table Naloga . . . . .	29
5.8	LibreCalc: create table Seznam nalog . . . . .	29
5.9	Create stavki . . . . .	29
5.10	Izdelava domače naloge za profesorje in dijake . . . . .	34
<b>6</b>	<b>Drobovje Grafomanije</b>	<b>37</b>
6.1	Grafomanija - risanje lihih korenov funkcije; popravek $\text{pow}(x,n)$ metode. . . . .	37
6.2	Grafomanija - premik koordinatnega sistema . . . . .	39
6.3	Pripenjanje balončka oziroma risanje zadetka/ciljne točke . . . . .	40
<b>7</b>	<b>Sklepne ugotovitve</b>	<b>43</b>
7.1	Monitor, miška, tipkovnica, zaslon na dotik . . . . .	43
7.2	Grafomanija . . . . .	43

# Povzetek

V prvem delu našega diplomskega dela Grafomanija: učenje risanja grafov funkcij (v nadaljevanju Grafomanija) bomo predstavili nekaj že pred časom končanih in uveljavljenih aplikacij aktualnega problemskega okolja in sicer risanja grafov funkcij, manipulacija z aktualnimi funkcijami: povečave (Zoom in), pomanjšave (Zoom Out), premik izhodišča (translate = pan), dodajanje vertikalnih (polov) in vodoravnih ter poševnih asimptot in sicer v naslednjih programih: (1) Draw Function Graphs ([rechneronline.de/function-graphs/](http://rechneronline.de/function-graphs/)), (2) Derive (matematični asistent za Vaš PC; verzija 6.10), (3) GeoGebra 4.2 (<http://geogebra.org>), (4) Mathematica online ([wolframalpha.com](http://wolframalpha.com)), (5) Fooplot([plot.com](http://plot.com)), Diplomsko delo (s tem mislimo na besedilo) je narejeno v jeziku  $\text{\LaTeX}$  v okolju Kile 2.1.0 (Kubuntu 12.04 LTS in 13.04). V drugem delu pa bomo najprej predstavili tehnologijo Scallable Vector Graphics verzije 1.1 druge izdaje (SE) - v nadaljevanju SVG. Omenili bomo podporo med brskalniki v okolju Linux, zakaj je SVG XML dokument, njegovi začetki in zakaj je HTML verzije 5 dal turbo pospeške uveljavljavitvi SVG jeziku. V nadaljevanju bomo predstavili verzijo Grafomanije, kaj nam omogoča zadnja verzija 3plus; vse funkcije od pametne in nastavljive mreže, velikosti podlage (x in y), pametna povečava in pomanjšava, obnovitev začetnih nastavitev, prikaz z ročno nastavitvijo polov, vodoravnih asimptot in poševnih asimptot. Proti koncu izdelave Grafomanije smo dodali tri barvne načine: osnovni, visok kontrast in črnobeli. Potem smo dodali še eksperimentalno učilnico, ki pomaga graditi miselni svet dijaka pri risanju grafov funkcij in prav srednješolski dijak/-inja je tisti, kateremu je Grafomanija (že od verzije

## *KAZALO*

1) namenjena. Na koncu bomo srednješolskemu učencu/-ki podarili nekaj balončkov, ki jih mora postaviti na vrednosti grafa funkcije, shranili končano delo s prerisano funkcijo grafa v bazo, do katere dostop bo imel njegov/-n(a) učitelj/-ica matematike.

# Abstract

In the first part of our thesis Graphomania: learning function plots (hereinafter Graphomania) we present professional applications of our current problem space and a drawing graphs of functions, manipulation of the current features: zoom in, zoom out, translate = pan add vertical poles and horizontal and oblique asymptotes in the following programs: (1) Draw Function Graphs ([rechneronline.de/function-graphs/](http://rechneronline.de/function-graphs/)), (2) Derive (mathematical assistant for your PC, version 6.10), (3) GeoGebra 4.2 ([geogebra.org](http://geogebra.org)), (4) Mathematica online ([wolframalpha.com](http://wolframalpha.com)), (5) Fooplot([plot.com](http://plot.com)). Thesis (with that we mean the text) is made with L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>Xlanguage, in the environment Kile 2.1.0 (Kubuntu 12.04 LTS and 13.04). In the second part, we will first present the technology Scallable Vector Graphics Version 1.1 Second Edition (SE) - hereinafter referred to SVG. We will mention support between browsers on Linux, why SVG is an XML document, its origins, and why HTML 5 version put turbo boosts in usage of SVG language. Below we present latest version of Graphomania, what allows us version 3, all of the features of smart and adjustable grid, smart zoom in and out, restore the initial settings, display with manual setting of poles, horizontal asymptote and oblique asymptote. Towards the end of production Graphomania we added three color modes: basic, high contrast and black and white. Then we added an experimental classroom, which helps build mental world of student for drawing graphs and also high school student is the one for which is Graphomania (since version 1) meant. Finally, we will secondary pupil/s donate some balloons to be placed on the value of graph features, save the

*KAZALO*

completed work function graph in the database to which access will have his or her teacher of mathematics.

# Poglavje 1

## Uvod

### 1.1 Vektorji namesto pikslov

Sodobno računalništvo kot tudi drugi mediji - fotoaparati (slike), kamera (video) temeljijo (še vedno) na rastrski grafiki. Če zelo, zelo povečamo sliko v rastrski grafiki bo postala pikselizirana. V nasprotju z njo lahko vektorsko grafično sliko povečamo do velikosti lune (sonca), pa bo še vedno gladka, lepa in majhna v velikosti shranjena na računalniku ali kakšnem drugem mediju. V vektorski grafiki so lahko barve dodeljene krivuljam (CMYK ali RGB), v rastrski, ki pa je primernejše za male slike, logote, pa ima vsaka točka oziroma piksel od dve barvi (črnobela slika), do 16.7 milijonov barv. Trikrat tri večja rasterska slika ima devetkrat ( $x = 3 \cdot x$ ,  $y = 3 \cdot y$ , velikost =  $x \cdot y$ ) večjo velikost, pri vektorski sliki pa končna velikost ne vpliva na shranjeno v kilobajtih velikost datoteke od slike. V sodobnih medijih (Univerza Bath v Ameriki) najdemo v zadnjem času povečano (najbrž pretirano) navdušenje nad vektorsko grafiko, kot primer (in z dovoljenjem) v raziskavi Univerze Bath so mnenja, da bo piksel izumrl. Kot primer si pogledajmo sliko (<http://www.cs.bath.ac.uk/vsv/>). Raziskovalci iznajdejo nov vektorski video kodek z mnenjem, da bo piksel umrl v naslednjih petih letih. Vendar pa moramo ostati kritični do sodobne znanosti, kjer bodo alternative vedno obstajale.



Slika 1.1: Ali bo piksel umrl? (zahvala za sliko gre Univerzi Bath)

## Poglavje 2

# Pregled sorodnih programov za risanje grafov funkcij

- Draw Function Graphs: Mathematics / Analysis - Plotter - Calculator 3.1
- Derive
- Geogebra
- Fooplot

### 2.1 Draw Function Graphs

Prva profesionalna aplikacija, ki jo bomo predstavili je Draw Function Graphs (dosegljiva na spletni strani <http://rechneronline.de/function-graphs/>) ima številne opcije, nastavitve in lastnosti, katere si bomo pogledali v tem poglavju.

- A1: Širina strani oziroma okvira v brskalniku:  
S tem, ko izberemo eno izmed navpičnih črtic (pipe ali stroke angleško opomba avt.) lahko povečamo okna na desni, zato da prikažemo navodila Draw Function Graph programa (pa tudi reklam;)). Se pravi,

Function Graphs | Imprint & Privacy  
 Instructions A1

### Draw Function Graphs

Mathematics / Analysis - Plotter - Calculator 3.1

Functions: A2 Hul: Y C

First graph: A3  f(x)  Derivative  Integral  
 A4  Blue 2  
 A5 From  to  Connect  Show term

Second graph:  g(x)  Derivative  Integral  
 Red 2  
 From  to  Connect  Show term

Third graph:  h(x)  Derivative  Integral  
 Green 2  
 From  to  Connect  Show term

B1

Display properties: Image type: png

B2 Width:  Height:   
 Range x-axis from  to   
 Range y-axis from  to   
 Intervals x-axis:  y-axis:   
 Reticule lines: x-axis:  y-axis:   
 Dashes length: x-axis:  y-axis:   
 Decimal places:  Gap at origin:   
 Graph thickness:   
 Log. scale x:  No  2  e  10  100 or   
 Log. scale y:  No  2  e  10  100 or

C1  Reticule lines  Axis lines  Caption  Dashes  Frame  Errors Def. Q=  C

C2 Background:  Caption:  Lines:  Gap:   Antialiasing  Polas

C3 Gamma:  Brightness:  Contrast:  Rotation:   Emboss  Blur  Negative  Greyscale  Sketchy  Edges only

C4 Self-defined color 1: #  Self-defined color 2: #  Self-defined color 3: #

Slika 2.1: Draw Function Graphs

če hočemo brati navodila, potem kliknemo eno od bolj desnih črtic (kar bo povečalo širino okna brez premika drsnika).

- A2 polje - ogrodje funkcije:  
Ogrodje funkcije je poimenovano Hull (ki se nanaša na ogrodje funkcije grafa) in ki ima privzeto vrednost Y. To je namenjeno gnezdenjem vrednosti  $f(x)$  na desni strani enačbe. Tako če na primer imamo funkcijo  $f(x) = (x \text{ na } 3) + 2 * x + 3$ , s spremembo vrednosti Hull v  $Y*Y$  bo omenjeni program narisal kvadrat omenjene funkcije, sicer v našem primeru  $f(x) = ((x \text{ na } 3) + 2 * x + 3)*((x \text{ na } 3) + 2 * x + 3)$ . To je primerna funkcija za eksperimentiranje, za iskanje primernih funkcij, ki bi bile primerne v testiranju v šoli (s tem sem mislil na profesorjevo delo sestavljanje testa), ali preprosto za osvajanje občutka, kako se rezultat podan v grafu izrazi v koordinatnem sistemu. Podoben efekt smo nameravali doseči z eksperimentalno učilnico v Grafomaniji.
- A2 polje - reset/briši gumb:  
C gumb na desni strani ogrodja pa resetira ogrodje na vrednost Y.
- A3 polje - briši vnosno polje; ali funkcija ali odvod ali integral:  
Za izbris vnosnega polja kliknemo gumb z oznako C. Ta opcija briši je na levi strani elementa, na desni strani pa so naslednje tri možnosti, ki se med seboj izključujejo in sicer prvič - funkcija grafa, drugič - odvod in tretjič - integral. Prva možnost je najpogosteje uporabljena in je preprosto graf funkcije, ki jo vnesemo v A4 polje. Druga možnost je odvod oziroma naklon funkcije in še zadnja (tretja) možnost nariše integral že prej podane funkcije v A4 polju.
- A4 polje - zapis funkcije; barva funkcije:  
V A4 polje vnesemo vrednost  $f(x)$  funkcije in v izvlečnem meniju desno zraven izberemo še barvo s katero bo omenjena funkcija narisana.
- A5 polje - spodnja in zgornja meja prikazanega intervala grafa funkcije; način prikaza in možnost izpisa termina funkcije:

V A5 prvo levo polje vnesemo minimalno  $x$  vrednost funkcije, nato desno od tega še maksimalno  $x$  vrednost in v izvlečnem meniju desno zraven izberemo še med možnostmi črta / pikice / izpolni znotraj / izpolni zunaj po kateri bo naša funkcija narisana. Na skrajni desni trenutne vrstice je izbirno polje s katerim bomo prikazali zapis termina funkcije (če potrdimo) in skrili zapis(formulo) naše funkcije levo zgoraj če odznačimo izbiro.

- A4 in A5 polje:  
A3 polja se ponovijo še dvakrat, kar nam omogoča risanje treh različnih funkcij na enem grafu (za razliko od naše eksperimentalne učilnice v Grafomaniji, ki nam omogoča do dvajset različnih funkcij, a že pri desetih postane občutno časovno potratna).
- B1 polje - B1 nariši graf, resetiraj nastavitve(zgoraj = A3, A4 in A5) in povrni standardne nastavitve(spodaj = B2):  
Najpomembnejši gumb celotne aplikacije je nariši gumb, ki pa ga lahko obidemo s pritiskom na gumb enter na vnosnem polju. Resetiraj gumb pa nas po pritisku vpraša, če smo gotovi, da si želimo povrniti "tovarniške" oziroma privzete nastavitve. Pozor! S tem bomo izgubili vse spremembe "fine naravnave", morda primerno, ko rešimo grafični problem ali si zastavimo drugo grafično nalogo. Resetiraj gumb povrne vrednosti za nastavitve A2, A3, A4 in A5 (skupaj s še istimi nastavitvami za druga dva grafa, se pravi za vsa vnosna polja, izbire in izvlečne menije nad gumbi nariši, resetiraj in povrni standardne nastavitve). Povrni standardne nastavitve gumb pa resetira (in nas vpraša za potrditev) spodnje nastavitve (v področju B2). Poenostavljeno: reset gumb resetira vrednosti v poljih, Standard gumb pa povrne originalne nastavitve.
- B2 polja - od leve proti desni od zgoraj navzdol:

- Na desni strani izberemo tip grafičnega zapisa: privzeto png, na voljo tudi gif in jpeg.
- Širina (width): privzeta vrednost 500 pikslov.
- Višina (height): privzeta vrednost 500 pikslov (500 pikslov je maksimalna vrednost, tudi če vnesemo večjo vrednost to ne bo spremenilo velikost slike grafa funkcije). V nasprotju pa manjše vrednosti od 500 zmanjša enoto za graf - zmanjša velikost okna v katerem rišemo graf/-e funkcij/-e).
- Območje prikaza za absciso (x os) - (Range x-axis from ... to ...): levo vrednost od; desno - vrednost do. Privzeto od -5 do 5.
- Območje prikaza za ordinato (y os) - (Range y-axis from ... to ...): levo vrednost od; desno - vrednost do. Privzeto od -5 do 5.
- Interval (Intervals x-axis): levo- število intervalov na x-osi; (Intervals y-axis) desno: število intervalov na y-osi. Privzeto (obe vrednosti): 10.
- Število linij mreže(levo za x os in desno za y-os) - (Intervals x-axis ... y-axis): pove koliko število linij mreže bo na x-osi (levo) in na y-osi (desno).
- Dolžina črtic na obeh oseh za cele vrednosti na x in y osi (Dashes length x-axis in Dashes length y-axis) - privzeta vrednost 5.
- Natančnost (Decimal places) = število decimalk. To se na prvi pogled ne pozna, če pa dovolj povečamo graf funkcije, bo pri večjih povečavah večja natančnost tudi na zelo povečani sliki grafa funkcije narisala in napisala tudi enoto (npr.: 0.01 in podobno).
- Označba/Kvadrateg v središču grafa funkcije (Gap at origin) je namenjena natančnejšemu prikazu središča obeh osi - center oziroma središče je najpomembnejša točka grafa (vsaj ponavadi).
- Debelost funkcije (Graph thickness) je debelina grafa funkcije.

- Logaritemska skala x (Log. scale x) - radio gumb: ne (privzeto); 2; e; 10; 100 ali poljubno število, ki služi kot logaritemska osnova v vnosnem polju na desni strani.
- Logaritemska skala y (Log. scale y) - radio gumb: ne (privzeto); 2; e; 10; 100 ali poljubno število, ki služi kot logaritemska osnova v vnosnem polju na desni strani.
- B2 polja - na desni strani pod grafom funkcij:
  - Majhne sličice od leve proti desni, pomenijo kateri del koordinatnega sistema (kateri kvadrant) se bo prikazal:
  - enter = središče.
  - Od koordinatnega središča desno zgoraj.
  - Od koordinatnega središča levo zgoraj.
  - Od koordinatnega središča levo spodaj.
  - Od koordinatnega središča desno spodaj.
  - Nad absciso.
  - Levo od ordinate.
  - Pod absciso.
  - Desno od ordinate.
  - Velikost (Size) pod sliko grafa/-ov funkcij nastavi velikost kvadranta (privzeta vrednost je 5).
- C1 polja - izbirna večvrednostna polja od leve proti desni:
  - Mreža: (Reticule lines).
  - Koordinatni osi (x in y): (axis lines).
  - številčenje obeh (x in y) osi: (Caption).
  - Črtice pri vrednostih/cifrah x in y osi: (Dashes).
  - Zunanji okvir grafa funkcij (Frame).

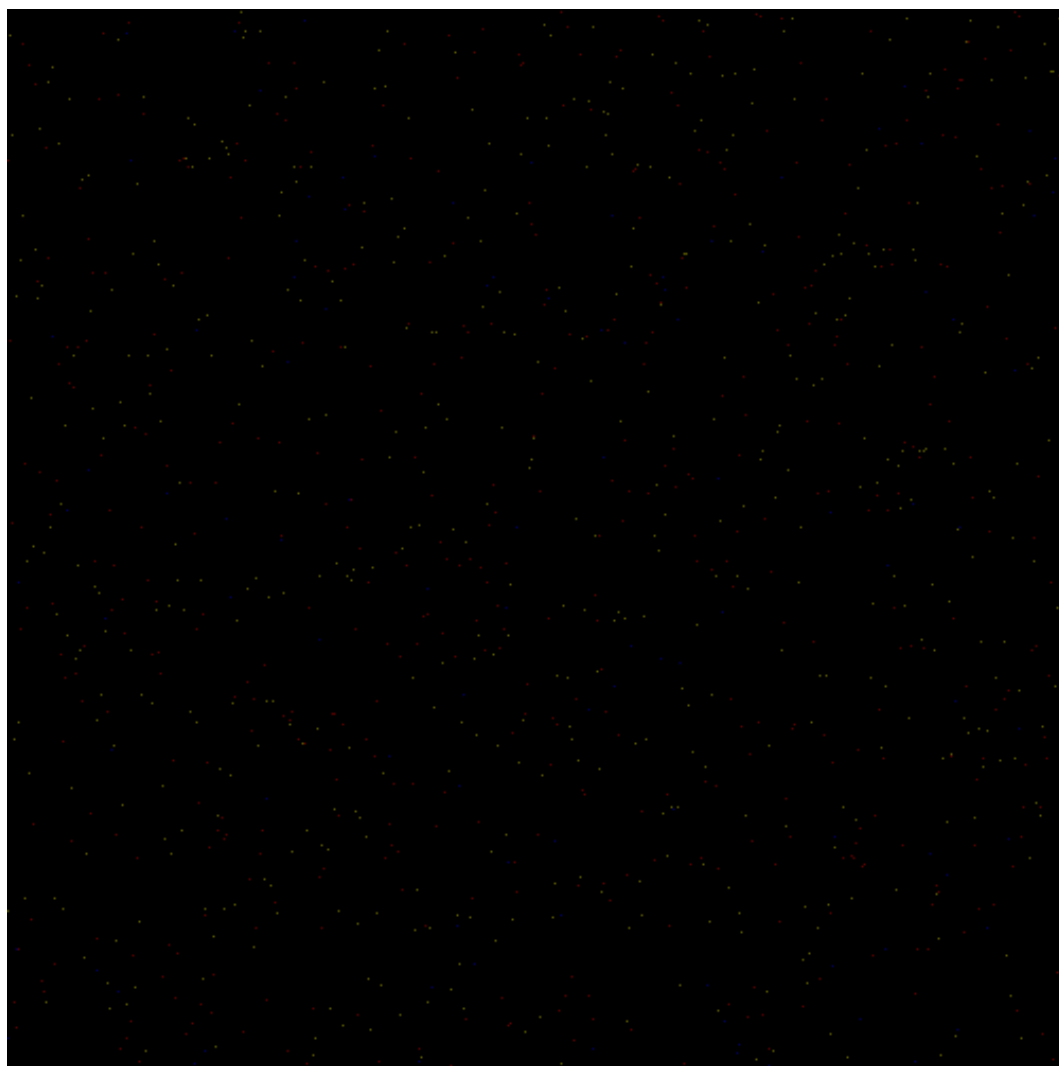
- Če je funkcija grafa napačno zapisana v katerikoli od treh poljih za graf funkcije (za eksplicitno obliko) program napiše na graf, da gre za napako (sicer ne napiše in ne nariše nič, razen "Defective formula (1 XOR 2 XOR 3)" v barvi prve funkcije, ki je napačno zapisana).
- V definicijskem polju (Def. Q=) imamo možnost, da napišemo formulo ali konstanto in potem uporabimo Q za spremenljivko v treh A4 poljih. Ko bo funkcija vnešena bo Q terminal postavljen v oklepaje, da bi se izognili zmešnjavi. Na primer:  $1+x$  za Q bo postalo  $(1+x)$ .
- C2 polja - izvlečni meniji od leve proti desni:
  - Barva ozadja.
  - Koordinatni sistem z okvirjem, številkami in črticami pri osnovnih vrednosti.
  - Barva mreže, barva osrediščenega kvadrata (če je le-ta določen s številko = velikostjo v področju B2).
  - Antialiasing ponavadi, če je ta funkcija omogočena polepša graf.
  - Poli (Poles) poišče pole in jih ne poveže (ta stvar je nepopolna - še v razvoju, sami smo v programu Grafomanija najprej razvili premium način. ki je sam poiskal pole na grafu, glede na to če je vrednost hitro poskočila/preskočila, ampak smo bili uspešni le pri osnovnih funkcijah in smo se nato odločili onemogočiti to opcijo);).
  - Zadnja nastavitvev C2 polja je izbira med naslednjimi možnostmi:
    - \* vse črte v ozadju,
    - \* vse črte v ospredju in
    - \* brez ravnih črt.
- C3 polja prvič - vrednosti za gamma, svetilnost, kontrast in zasuki koordinatnega sistema od leve proti desni:

- Gamma popravek: v naslednji vrstici lahko izberemo, če želimo gammo popravek (korekcijo), vnesi vrednost večjo od 0 tukaj, 1 je standard.
- Pri svetilnosti so veljavne vrednosti med -255 in +255, 0 ne spremeni svetilnosti.
- Pri kontrastu so veljavne vrednosti med -100 in +100, 0 ne spremeni ničesar.
- Zasuk koordinatnega sistema sprejme stopinje, s katerim bomo zasukali sliko.
- C3 polja drugič - opcije izklesano, zabrisano, negativ, črnobelo, skicirano, samo robovi:
  - Izklesano (angl. emboss),
  - zabrisano (angl. blur),
  - negativ(angl. Negative),
  - črnobelo(angl. greyscale),
  - skicirano(angl. Sketchy)
  - in samo robovi(edges) To so posebni efekti, kateri kadar označeni bodo spremenili izgled funkcije grafa kot njihovo ime že samo po sebi pove.
- C4 polja: trikrat izbira reh različnih poljubnih barv.

V programu Draw Function Graphs je avtor sprogramiral nočno zvezdno nebo, ki ob vsakem nalaganju ustvari unikatno nebo, katerega se da še posebej nastaviti (število (vseh, modrih, rdečih) zvezd ipd).

## 2.2 Derive

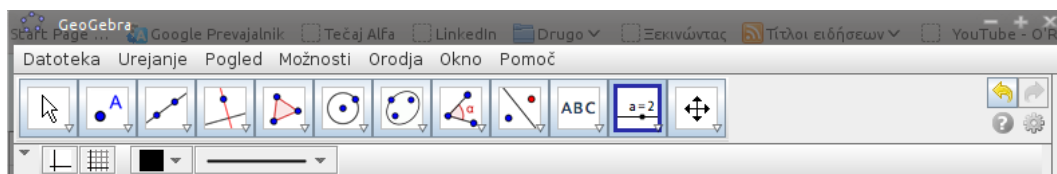
Pregled ukazov po menijih:



Slika 2.2: zvezdno kavbojsko nebo

- File[Datoteka]:
  - Embed[Ctrl+B - ]
  - Update[Ctrl+U - ]
  - Close[Zapremo aktivno risalno okno.]
  - Export[Ctrl+S - da shranimo aktivno risalno okno v eni izmed naslednjih oblik: .DIB, .JPEG, .TARGA, .TIFF.]
  - Page Setup[ukaz, da določite postavitev strani, ki se uporablja, ko se natisne algebra okno list ali grafa plot okno. Izberite velikost papirja, vir, usmeritev in po želji nastavite tiskalnik ...]
  - Print Preview[Predogled tiskanja.]
  - Print[Ctrl+P - natisni.]
  - Exit[Izhod iz programa.]
  
- Edit[Uredi]:
  - Annotation[Dodaj opombo zraven predmeta.]
  - Delete Plot[Izbriši graf - first(prvi), Del - last (zadnji), Butlast - vse razen zadnjega.]
  - Delete All Plots[Ctrl+D - izbriši vse grafe.]
  - Delete Annotation[Izbriši opombo zraven predmeta.]
  - Delete All Annotations[Izbriši vse opombe zraven predmeta.]
  - Delete All Slider bars[Izbriši vse drsnike.]
  - Copy Plot Window[Ctrl+C - kopiraj.]
  - Mark and copy[Ctrl+Shift+M - označi in skopiraj.]
  
- Insert[Vstavi]:
  - Plot[F4 - dodaj graf.]
  - Annotation[F12 - dodaj opombo.]

- 
- Slider Bar[Dodaj drsnik.]
  - Set[Nastavitve:]
    - Coordinate system[Ctrl+Y - izberi med pravokotnim in polarnim koordinatnem sistemom.]
    - Cross position[Ctrl+E - nastavi mesto križka.]
    - Plot/Range[Ctrl+N - length/center; Ctrl+R - minimum/maksimum.]
    - Aspect Ratio[Določi razmerje stranic.]
  - Options[Možnosti:]
    - Display[F11 - nastavitve prikaza.]
    - Printing[Header and Footer = Glava in Noga, Page Setup = Nastavitve strani, Black and White Only = Samo črno belo.]
    - Simplify before Plotting[Poenostavi preden narišeš.]
    - Approximate before Plotting[Izračunaj približek (aproksimiraj) preden narišeš.]
    - Trace Plots[F3 - sledi funkciji grafa.]
    - Annotate new Plots[Označi nove funkcije grafa.]
    - Plot Real and Imaginary Parts[Nariši realni in imaginarni del funkcije grafa.]
    - Follow cross[Sledi križku.]
    - Autoscale New Plots[Avtomatično raztegni nove grafe funkcij.]
  - Window[Okno:]
    - Cascade[Ctrl+Shift+C - v kaskado.]
    - Tile Horizontally[Ctrl+Shift+H - poravnaj okna vodoravno.]
    - Tile Vertically[Ctrl+Shift+V - poravnaj okna navpično.]
    - Display Tabs[Prikaži zavihke.]



Slika 2.3: GeoGebra - orodna vrstica

- New 2D-plot Window[Novo 2D risalno okno.]
- New 3D-plot Window[Novo 3D risalno okno.]
- Customize[Prilagodi: orodno vrstico in ukaze.]
- Help[Pomoč:]
  - Online[Vgrajena spletna pomoč.]
  - Frequently Asked Questions[Pogosto postavljena vprašanja (FAQ).]
  - Additional resources[Dodatni viri pomoči.]
  - Derive on the Web[Derive na spletu.]
  - About Derive[Vizitka programa Derive.]

## 2.3 GeoGebra

GeoGebra je program za učenje interaktivne geometrije, algebre, statistike in analize na vseh nivojih.

Pregled ukazov v orodni vrstici:

Pregled ukazov GeoGebre po menijih:

- Kazalec[Premikanje. Vrtenje okrog točke. Zapis v tabelo.]
- Nova točka[Nova točka. Točka na objektu. Pripni/sprosti točko. Presečišče dveh objektov.Središče daljice ali kroga. Kompleksno število.]

- Premica skozi dve točki.[Premica skozi dve točki. Daljica med dvema točkama. Daljica z določeno dolžino. Poltrak z dvema točkama. Poligon. Vektor z začetno in končno točko. Vektor od točke.]
- Pravokotnica[Pravokotnica. Vzporednica. Simetrala daljice. Simetrala kota. Tangente. Polara ali nosilka premera. Trendna črta. Sled.]
- Mnogokotnik[Mnogokotnik. Pravilni mnogokotnik. Togi mnogokotnik. Vektorski mnogokotnik.]
- Krožnica s središčem in točko na njej.[Krožnica s središčem in točko na njej. Krožnica s središčem in polmerom. Krožnica s polmerom. Krožnica skozi tri točke. Polkrožnica dvema točkama. Krožni lok s središčem in dvema točkama. Obodni lok s tremi točkami. Krožni izsek s središčem in dvema točkama. Obodni izsek s tremi točkami.]
- Elipsa[Elipsa. Hiperbola. Parabola. Stožnica skozi pet točk.]
- KotKot. Kot z dano velikostjo. Razdalja ali dolžina. Ploščina. Nagib. Izdelaj seznam.
- Zrcaljenje objekta preko premice[Zrcaljenje objekta preko premice. Zrcaljenje objekta preko točke. Zrcaljenje točke na krožnico. Vrtenje okrog točke za dani kot. Vzporedni premik za vektor. Razteg objekta od točke za faktor.]
- Vstavi tekst[Vstavi tekst. Vstavi sliko. Pero. Prostorčna oblika. Relacija med objektoma. Računanje verjetnosti. Lastnosti funkcije.]
- Drsnik[Drsnik. Kontrolni okvirček skrivanja in prikazovanja objekta. Vstavi gumb. Vstavi tekst.]
- Premakni pogled na risbo. Povečaj. Pomanjšaj. Prikaži/skrij objekt. Prikaži/skrij oznako. Kopiraj lastnosti prikaza. Briši objekte.
- Datoteka:

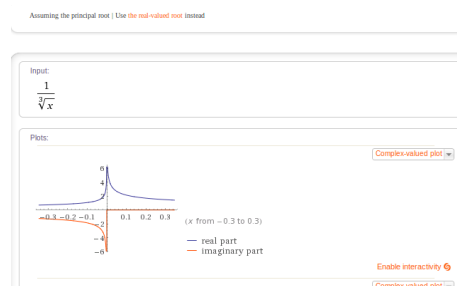
- Novo okno[Ctrl+N.]
  - Novo[Nova stran.]
  - Odpri ... [Ctrl+O - odpri Geogebriino datoteko: \*.ggb, \*.ggt, \*.html ali \*.htm.]
  - Odpri spletno stran ... [Odpri http:// ... stran v Geogebri.]
  - Odpri nedavne
  - Shrani[Ctrl+S - shrani v obliki \*.ggb.]
  - Shrani kot ...
  - Izvoz ... [Izvozi na Geogebriino spletno stran; to je upload.]
  - Izvoz[Ctrl+Shift+W - dinamični delovni list kot spletna stran; Ctrl+Shift+P - kot slika (\*.png, \*.eps); Grafični pogled kot animiran gif; Ctrl+Shift+C - na odložišče; Ctrl+Shift+T - PSTricks L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>Xmakro; PGF/TickZ in nazadnje izvozi kot približnji grafični izgled.]
  - Predogled tiskanja[Ctrl+P.]
  - Zapri[Alt+F4.]
  - Zapri vse
- Urejanje:
    - Razveljavi[Ctrl+Z.]
    - Ponovno naredi[Ctrl+Y.]
    - Kopiraj[Ctrl+C.]
    - Prilepi[Ctrl+V.]
    - Shrani sliko na odložišče[Ctrl+Shift+C.]
    - Vstavi sliko
      - \* Datoteka[Vstavi sliko iz datoteke.]
      - \* Odložišče[Vstavi sliko iz odložišča.]

- 
- Lastnosti[Ctrl+E.]
  - Izberi vse[Ctrl+A.]
  - Pogled:
    - Algebrsko okno[Ctrl+Shift+A.]
    - Tabela[Ctrl+Shift+S.]
    - Simbolno računanje[Ctrl+Shift+K.]
    - Risalna površina[Ctrl+Shift+1.]
    - Grafika 2[Ctrl+Shift+2.]
    - Opis konstrukcije[Ctrl+Shift+L.]
    - Tipkovnica
    - Vrstica za vnos[Leži na spodnji strani.]
    - Izgled[Nastavitve za prikaz in lego orodij in parametrov.]
    - Osvežitev[Ctrl+F.]
    - Preračunaj vse objekte[Ctrl+R.]
  - Možnosti:
    - Algebrski opisi:
      - \* Vrednost.
      - \* Definicija.
      - \* Ukaz.
    - Vezava točke na mrežo:
      - \* Samodejno.
      - \* Prileganje z mrežo.
      - \* Poravnava z mrežo.
      - \* Izključeno.

- Zaokroži[Od 0 do 15 decimalnih mest ali od 0 do 15 značilnih mest.]
- Označevanje:
  - \* Samodejno.
  - \* Vse novih objektov.
  - \* Ne novih objektov.
  - \* Le nove točke.
- Velikost pisave[Od velikosti 12 pt do velikosti 32 pt.]
- Jezik[V podmeniju druge stopnje izberite enega izmed petdesetih svetovnih jezikov (na primer: slovenščino).]
- Dodatno[Nastavitve. Lastnosti.]
  - \* Enota za kot v stopnjah ali radianih.
  - \* Določi slog označevanja pravega kota.
  - \* Določi slog označevanja koordinat.
  - \* Vključi in izključi zveznost.
  - \* Uporabi pot in regionalne parametre ali pa ne.
  - \* Nastavi virtualno tipkovnico: jezik; višina in širina vp pikslih ter omogoči avtomatski prikaz in nastavi prosojnost.
  - \* Nastavi velikost med običajno in večjo.
  - \* Nastavi velikost pisave v meniju med 12pt in 32pt.
  - \* Za namig nastavi jezik namiga o orodju in o(ne)mogoči prikaz namiga v sekundah.
  - \* Za jezik uporabljaj lokalizirane oznake in/ali lokalizirana imena točk.
  - \* Za prikaz (ne)upoštevaj izgleda dokumenta.
  - \* Dodatno (ne) dovoli zapisovanje, vrni kot za inverzno trigonometrično funkcijo, obrni miškin kolesček, uporabi pisave Java za besedila v LaTeX-u

- Dodatno[Nastavitve. Risalna površina.]
  - \* Osnovno[Dimenzije risalne plošče, razmerje med x in y osjo, osi: prikaz?, krepko?, barva?, vzorci premice, upravljanje konstrukcijskih korakov: prikaz?, prikaži gumb za zagon, gumb za prikaz opisa konstrukcije. Razno: barva ozadja, namigi?(avtomatsko, da, ne), prikazuj koordinate miške.
  - \* x os enako za y os[Prikaži os?, prikaži številke, le pozitivna smer?, razdalja(privzeto 1)?, oznake merila, oznake osi, enora, izhodišče (privzeto 0,0) in prilepljen na rob.]
  - \* Koordinatna mreža[prikaz mreže?, tip mreže (kartezična, izometrična, polarna)?, razdalja - x in y(privzeto 1,1), vzorec premice, barva premice, krepko?]
- Dodatno[Nastavitve. Izgled.]
  - \* Vrstica za vnos[Prikaži zgoraj/spodaj; prikaži seznam ukazov?]
  - \* Orodjarna[Prikaži zgoraj/spodaj/levo/desno; prikaži pomoč za orodja.]
  - \* Pogled[Prikaži naslov?, Dovolj vrstico s stili.]
  - \* Stranski panel[Prikaži ga ali levo ali desno?]
- Dodatno[Nastavitve. Privzeto.]
  - \* Točka: prosta, odvisna, na sledi, znotraj območja, kompleksno število[Pod osnovno: prikaz objekta in sledi, fiksiraj objekt in pomožni objekt. Pod barvo: nastavi barvo. Pod slog: velikost in oblika točke. Pod algebro: kartezične/polarne koordinate/kompleksno število; prirastek (npr: 0.1).]
  - \* Premica[Podobno kot pri točki.]
  - \* Daljica.
  - \* Poltrak.
  - \* Vektor.

- \* Stožnica.
- \* Območje.
- \* Funkcija.
- \* Funkcija več spremenljivk.
- \* Mnogokotnik.
- \* Sled.
- \* Tekst.
- \* Slika.
- \* Drsnik.
- \* Kot.
- \* Logične vrednosti.
- \* Seznam.
- \* Neenačba.
  
- Shrani nastavitve.
- Izberi privzete nastavitve.
  
- Orodja:
  - Prilagajanje orodjarne.
  - Izdelava novega orodja.
  - Urejanje orodij.
  
- Okno:
  - Novo okno.
  - Izbirni gumbi za določitev trenutnega aktivnega okna.
  
- Pomoč:
  - Pomoč[F1 splošna spletna pomoč.]
  - Navodila[Spletna navodila.]



Slika 2.4: Mathematica Online - plačljiva in zelo kvalitetna storitev baze vseh baz matematičnega znanja - med drugim risanja grafov funkcij.

- GeoGebra Tube[GeoGebra + YouTube.]
- Sporočilo o napaki[Pošlji podatke o hrošču.]
- O licenci[Brezplačno za nekomercialno uporabo.]

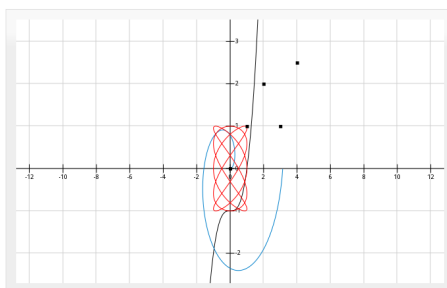
## 2.4 Mathematica online

[(Mathematica online je dosegljiva na [wolframalpha.com](http://wolframalpha.com)) je plačljiva storitev zato jo ne bomo podrobneje raziskovali, kakor tudi zaradi svoje kompleksnosti precej presega domeno našega znanja.]

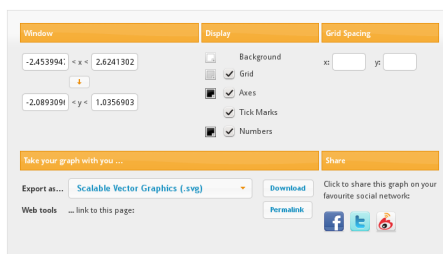
## 2.5 Fooplot

Fooplot je najenostavnejši program na internetu za risanje grafov funkcije, a tudi še ni prebolel otroških bolezni (nepopolno risanje lihih korenov grafov funkcij za negativne vrednosti  $x$  spremenljivke.)

- Fooplot lebdeči (hover) meni:
  - Povečaj[Zoom in.]
  - Pomanjšaj[Zoom out.]
  - Premakni (translate/pan) koordinatni sistem[S povleci in spusti z miško, potem, ko je tretji gumb od leve proti desni izbran.]



Slika 2.5: Fooplot - risalna površina z lebdečim (hover) menijem.



Slika 2.6: Fooplot - nastavitve okna, nastavitve prikaza, razmerje mreže.

- Označi pravokotno področje in preslikaj oziroma raztegni v cel koordinatni sistem [Označi s pravokotnim izsekom in prikaži raztegnjeno v cel (od roba do roba) koordinatni sistem.]
- Prikaži vrednost funkcije grafa za vsak x sproti [Z miško se sprehajaj po abscisi, program pa bo za vsako x vrednost sproti prikazal trenutno vrednost funkcije.]
- Prikaži vrednost funkcije grafa na sečiščih s x koordinatno osjo [Prikaže točko in njeno vrednost v ničlah.]
- x in y skrajne koordinate na robu za zaslona [Od minimalnega minus in do maksimalnega plusa.]
- ozadje [Barva ozadja.]
- mreža [Mreža da ali ne in barva mreže.]

- 
- osi[Koordinatne osi da ali ne in barva osi.]
  - črtice[Prikažem ali ne prikažem črtice.]
  - številke[Prikažem vrednosti na koordinatni osi, mislimo številke od minus minimum in plus maksimum za x in y.]
  - razmerje mreže[X širina in y višina mrežnega okna.]
  
  - eksplicitna oblika funkcije[f(x).]
  - polarna oblika funkcije[Z argumentom theta.]
  - parametrična oblika funkcije[Z argumentoma x in y, območjem in korakom območja.]
  - točke[Točke podane z x in y vrednostjo.]

The screenshot displays the Fooplot software interface with four distinct input panels for defining mathematical functions and points. Each panel includes a title, a text input field for the function, and a range/step control.

- Function y(x):** The input field contains the expression  $x^3 - 1$ .
- Polar r(theta):** The input field contains  $\theta/2$ . Below it, the range is set to  $0 < \theta < 2\pi$  with a step size of  $.01$ .
- Parametric:** The x-axis is defined by  $x = \cos(5s)$  and the y-axis by  $y = \sin(3s)$ . The range is  $0 < s < 2\pi$  with a step size of  $.01$ .
- Points:** A list of coordinates is shown:  $0,0$ ,  $1,1$ ,  $2,2$ ,  $3,1$ , and  $4,2.5$ . A vertical scrollbar is visible on the right side of the list.

At the bottom of the interface, there is a yellow bar containing a dropdown menu labeled "Points" and an "Add" button.

Slika 2.7: Fooplot - zapis funkcij: eksplicitna oblika, polarna oblika, parametrična oblika, točke.

# Poglavje 3

## SVG in Canvas

SVG in Canvas sta s CSS3 vodilni tehnologiji spletnih animacij, iger, risanje grafov in drugih dinamičnih strani.

### 3.1 Zakaj SVG

SVG je že starosta tehnologij, ki pa je ponovno prišla v razširjeno uporabo z verzijo 1.1EN. Trenutno je v intenzivni pripravi verzija 2, a pot do tam je še dolga (vsekakor pa se lahko že sedaj vnaprej veselimo, ker bodo spremembe velike.)

### 3.2 SVG: konkretni primeri

- Animirana cvetlica [1], [2]
- Zvezdice popredalčkane [3], [4]
- Simulacija karte z izohipsami pobarvano [5], [6]
- HTML5 - Interactive Map using SVG Path/Data [7]

### 3.3 Canvas: konkretni primeri

- Canvas Video Puzzle [9]
- Video Puzzle [10]
- Vzorec in (gradient) prehod [11]

# Poglavje 4

## HTML5 in sodobne tehnologije

### 4.1 Kako smo včasih izdelovali spletne igre in risali grafe funkcij

- S Slikami
- HTML 4 + CSS2
- JavaScript

### 4.2 Kaj nam je na voljo danes

- SVG(Scallable Vector Graphics), Umerljiva Vektorska Grafika[SVG je XML dokument in na vseh značkah (tudi praznih) zahteva zaključno levo poševnico.]
- VML(Vector Markup Language), Vektorski Označevalni Jezik[VML is datoteka tipa XML za dvodimenzionalen format vektorske grafike - je že zapadel (deprecated) format.]
- Canvas[Bitni fomat, ki se ga ne da raztegniti, hiter za manjše risalne plošče tudi če je veliko objektov na njem. Pri programiranju v Canvasu sem si pomagal še s knjižico Canvas Pocket Reference [12] ]

- JavaScript[Najbolj razširjen spletni skriptni jezik, tem smislu mišljen moderni JavaScript, ki manipulira s SVG-jem in Canvasom.]
- HTML5[Razširjen in poenostavljen nov spletni standard za mobitele in namizne računalnike, tablice in netbooke - z avdio in video značkami. HTML5 ne zahteva zaključnih oznak na praznih značkah, SVG pa kot XML dokument to zahteva, sicer ne bo deloval pravilno ;).]

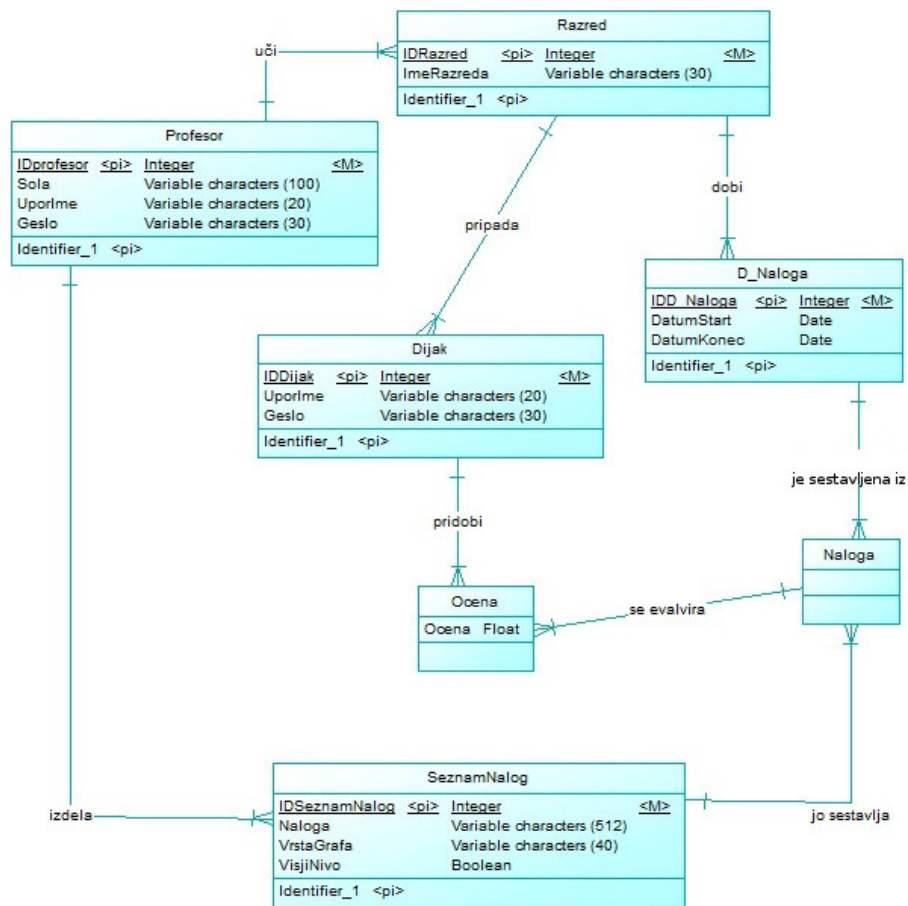
### 4.3 Podpora v brskalnikih [13]

SVG	Canvas
Internet explorer 9.0+	Internet explorer 9.0+
Firefox 3.0+ (2.0)	Firefox 2.0+
Chrome 4.0+	Chrome 4.0+
Safari 3.2+ (3.1)	Safari 3.1+
Opera 9.0+	Opera 9.0+
iOS Safari 3.2+	iOS Safari 3.2+
Android browser 3.0+	Android browser 2.1+

## Poglavje 5

# Podatkovna baza Grafomanije

- 5.1 Konceptualni podatkovni model
- 5.2 LibreCalc: create table Profesor
- 5.3 LibreCalc: create table Razred
- 5.4 LibreCalc: create table Dijak
- 5.5 LibreCalc: create table Ocena
- 5.6 LibreCalc: create table DNaloga
- 5.7 LibreCalc: create table Naloga
- 5.8 LibreCalc: create table Seznam nalog
- 5.9 Create stavki



Slika 5.1: Brez tujih ključev



A	B	C	D	E	F	
1	ime tabele	Ocena	tip polja	obveznost	ključ	create table Ocena (
2	ime polja	IDDijak	int	not null		create table Ocena (IDDijak int not null,
3		IDD_Naloga	int	not null		create table Ocena (IDDijak int not null, IDD_Naloga int not null,
4		DatumOcena	date	not null		create table Ocena (IDDijak int not null, IDD_Naloga int not null, DatumOcena date not null,
5		Ocena	real			create table Ocena (IDDijak int not null, IDD_Naloga int not null, DatumOcena date not null, Ocena real,
6		ImeSlike	Varchar(128)			create table Ocena (IDDijak int not null, IDD_Naloga int not null, DatumOcena date not null, Ocena real, ImeSlike Varchar(128)
7						create table Ocena (IDDijak int not null, IDD_Naloga int not null, DatumOcena date not null, Ocena real, ImeSlike Varchar(128)
8						
9						create table Ocena (IDDijak int not null, IDD_Naloga int not null, DatumOcena date not null, Ocena real, ImeSlike Varchar(128)
10						create table Ocena (IDDijak int not null, IDD_Naloga int not null, DatumOcena date not null, Ocena real, ImeSlike Varchar(128)
11						create table Ocena (IDDijak int not null, IDD_Naloga int not null, DatumOcena date not null, Ocena real, ImeSlike Varchar(128)
12						create table Ocena (IDDijak int not null, IDD_Naloga int not null, DatumOcena date not null, Ocena real, ImeSlike Varchar(128)
13						create table Ocena (IDDijak int not null, IDD_Naloga int not null, DatumOcena date not null, Ocena real, ImeSlike Varchar(128)
14						create table Ocena (IDDijak int not null, IDD_Naloga int not null, DatumOcena date not null, Ocena real, ImeSlike Varchar(128),
15						
16						constraint fk_Dijak FOREIGN KEY (IDDijak) REFERENCES Dijak(DDijak),
17						constraint fk_D_Naloga_1 FOREIGN KEY (IDD_Naloga) REFERENCES D_Naloga(DD_Naloga),
18						constraint primary key(DDijak, ID_Naloga)
19						create table Ocena (IDDijak int not null, IDD_Naloga int not null, DatumOcena date not null, Ocena real, ImeSlike
20	Create stavek					Varchar(128),constraint fk_Dijak FOREIGN KEY (IDDijak) REFERENCES Dijak(DDijak),constraint fk_D_Naloga_1 FOREIGN KEY (IDD_Naloga) REFERENCES D_Naloga(DD_Naloga),constraint primary key(DDijak, ID_Naloga);

Slika 5.5: create table Ocena

A	B	C	D	E	F	G	
1	ime tabele	D_Naloga	tip polja	obveznost	ključ	create table D_Naloga (	
2	ime polja	IDD_Naloga	int	AUTO_INCREMENT	not null	primary key	primary key(DD_Naloga)
3		IDRazred	int	not null		create table D_Naloga (IDD_Naloga int AUTO_INCREMENT not null, IDRazred int not null,	primary key(DD_Naloga)
4		DatumStart	date			create table D_Naloga (IDD_Naloga int AUTO_INCREMENT not null, IDRazred int not null, DatumStart date,	primary key(DD_Naloga)
5		DatumKonec	date			create table D_Naloga (IDD_Naloga int AUTO_INCREMENT not null, IDRazred int not null, DatumStart date, DatumKonec date	primary key(DD_Naloga)
6						create table D_Naloga (IDD_Naloga int AUTO_INCREMENT not null, IDRazred int not null, DatumStart date, DatumKonec date	primary key(DD_Naloga)
7							
8						create table D_Naloga (IDD_Naloga int AUTO_INCREMENT not null, IDRazred int not null, DatumStart date, DatumKonec date	primary key(DD_Naloga)
9						create table D_Naloga (IDD_Naloga int AUTO_INCREMENT not null, IDRazred int not null, DatumStart date, DatumKonec date	primary key(DD_Naloga)
10						create table D_Naloga (IDD_Naloga int AUTO_INCREMENT not null, IDRazred int not null, DatumStart date, DatumKonec date	primary key(DD_Naloga)
11						create table D_Naloga (IDD_Naloga int AUTO_INCREMENT not null, IDRazred int not null, DatumStart date, DatumKonec date	primary key(DD_Naloga)
12						create table D_Naloga (IDD_Naloga int AUTO_INCREMENT not null, IDRazred int not null, DatumStart date, DatumKonec date	primary key(DD_Naloga)
13						create table D_Naloga (IDD_Naloga int AUTO_INCREMENT not null, IDRazred int not null, DatumStart date, DatumKonec date	primary key(DD_Naloga)
14						create table D_Naloga (IDD_Naloga int AUTO_INCREMENT not null, IDRazred int not null, DatumStart date, DatumKonec	primary key(DD_Naloga)
15						date primary key(DD_Naloga),	
16							
17						constraint fk_Razred FOREIGN KEY (IDRazred) REFERENCES Razred(IDRazred)	
18						create table D_Naloga (IDD_Naloga int AUTO_INCREMENT not null, IDRazred int not null, DatumStart date, DatumKonec	
19						date primary key(DD_Naloga), constraint fk_Razred FOREIGN KEY (IDRazred) REFERENCES Razred(IDRazred));	

Slika 5.6: create table D\_Naloga

A	B	C	D	E	F	G	
1	ime tabele	Naloga	tip polja	obveznost	ključ	create table Naloga (	
2	ime polja	IDD_Naloga	int	not null		create table Naloga (IDD_Naloga int not null,	
3		IDSeznamNalog	int	not null		create table Naloga (IDD_Naloga int not null, IDSeznamNalog int not null,	primary key(ID_Naloga)
4		ID_Naloga	int	not null	primary key	create table Naloga (IDD_Naloga int not null, IDSeznamNalog int not null, ID_Naloga int not null	primary key(ID_Naloga)
5						create table Naloga (IDD_Naloga int not null, IDSeznamNalog int not null, ID_Naloga int not null	primary key(ID_Naloga)
6						create table Naloga (IDD_Naloga int not null, IDSeznamNalog int not null, ID_Naloga int not null	primary key(ID_Naloga)
7						create table Naloga (IDD_Naloga int not null, IDSeznamNalog int not null, ID_Naloga int not null	primary key(ID_Naloga)
8						create table Naloga (IDD_Naloga int not null, IDSeznamNalog int not null, ID_Naloga int not null	primary key(ID_Naloga)
9						create table Naloga (IDD_Naloga int not null, IDSeznamNalog int not null, ID_Naloga int not null	primary key(ID_Naloga)
10						create table Naloga (IDD_Naloga int not null, IDSeznamNalog int not null, ID_Naloga int not null	primary key(ID_Naloga)
11						create table Naloga (IDD_Naloga int not null, IDSeznamNalog int not null, ID_Naloga int not null	primary key(ID_Naloga)
12						create table Naloga (IDD_Naloga int not null, IDSeznamNalog int not null, ID_Naloga int not null	primary key(ID_Naloga)
13						create table Naloga (IDD_Naloga int not null, IDSeznamNalog int not null, ID_Naloga int not null	primary key(ID_Naloga)
14						create table Naloga (IDD_Naloga int not null, IDSeznamNalog int not null, ID_Naloga int not null,	
15							
16						constraint fk_SeznamNalog FOREIGN KEY (IDSeznamNalog) REFERENCES SeznamNalog(IDSeznamNalog)	
17						constraint fk_D_Naloga FOREIGN KEY (IDD_Naloga) REFERENCES D_Naloga(DD_Naloga),	
18						constraint primary key(DD_Naloga, IDSeznamNalog)	
19							
20	Create stavek					create table Naloga (IDD_Naloga int not null, IDSeznamNalog int not null, ID_Naloga int not null,constraint	
21						fk_SeznamNalog FOREIGN KEY (IDSeznamNalog) REFERENCES SeznamNalog(IDSeznamNalog);	

Slika 5.7: create table Naloga

	A	B	C	D	E	G
1	ime_tabele	SeznamNalog	tip_polja	obveznost	ključ	create table SeznamNalog (
2	ime_polja	IDSeznamNalog	int	AUTO_INCREMENT	not null,	primary key(IDSeznamNalog)
3		IDProfesor	int	not null,		primary key(IDSeznamNalog)
4		Naloga	Varchar(512)	not null,		primary key(IDSeznamNalog)
5		VrstaGrafa	Varchar(40)	not null,		primary key(IDSeznamNalog)
6		VisjiNivo	Boolean			primary key(IDSeznamNalog)
7						primary key(IDSeznamNalog)
8						primary key(IDSeznamNalog)
9						primary key(IDSeznamNalog)
10						primary key(IDSeznamNalog)
11						primary key(IDSeznamNalog)
12						primary key(IDSeznamNalog)
13						primary key(IDSeznamNalog)
14						primary key(IDSeznamNalog)
15						
16						
17						
18	Create Stavki					create table SeznamNalog ( IDSeznamNalog int AUTO_INCREMENT not null, IDProfesor int not null, Naloga Varchar(512) not null, VrstaGrafa Varchar(40) not null, VisjiNivo Boolean primary key(IDSeznamNalog), constraint fk_Profesor FOREIGN KEY (IDProfesor) REFERENCES Profesor(IDProfesor));

Slika 5.8: create table Seznam nalog

```
create table Profesor ( IDProfesor int AUTO_INCREMENT not null,
Sola varchar(100), UporIme varchar(30) not null, Geslo
varchar(100) not null,primary key(IDProfesor));
```

```
create table Razred ( IDRazred int AUTO_INCREMENT not null,
IDImenik varchar(20), ImeRazreda Varchar(30) , IDProfesor int
not null, primary key(IDRazred), constraint fk_Profesor_1
FOREIGN KEY (IDProfesor) REFERENCES Profesor(IDProfesor));
```

```
create table Dijak ( IDDijak int AUTO_INCREMENT not null,
UporIme Varchar(20) NOT Null, Geslo Varchar(100) NOT Null,
IDRazred int not Null, primary key(IDDijak),
constraint fk_Razred_1 FOREIGN KEY (IDRazred) REFERENCES
Razred(IDRazred) );
```

```
create table D_Naloga ( IDD\Naloga int AUTO_INCREMENT
not null, IDRazred int not null, DatumStart date, DatumKonec
date, primary key(IDD_Naloga), constraint fk_Razred FOREIGN
KEY (IDRazred) REFERENCES Razred(IDRazred));
```

```
create table SeznamNalog ( IDSeznamNalog int
AUTO_INCREMENT not null,
IDProfesor int not null, Naloga Varchar(512),
vrstaGrafa varchar(40), visjiNivo Boolean, primary
key(IDSeznamNalog), constraint fk_Profesor
FOREIGN KEY (IDProfesor) REFERENCES Profesor(IDProfesor));
```

```
create table Naloga ( IDD_Naloga int not null, IDSeznamNalog
int not null, constraint fk\_SeznamNalog FOREIGN KEY
(IDSeznamNalog) REFERENCES SeznamNalog(IDSeznamNalog),
constraint fk_D_Naloga FOREIGN KEY (IDD_Naloga)
REFERENCES D_Naloga(IDD_Naloga) );
```

```
create table Ocena ( IDDijak int not null, IDD_Naloga int not null,
ImeSlike varchar(64), datumOcene date not null, Ocena real,
constraint fk_Dijak FOREIGN KEY (IDDijak) REFERENCES
Dijak(IDDijak), constraint fk_D_Naloga_1 FOREIGN KEY
(IDD_Naloga) REFERENCES D_Naloga(IDD_Naloga),
constraint primary key(IDDijak, IDD_Naloga));
```

## 5.10 Izdelava domače naloge za profesorje in dijake

Za profesorje pride v poštev zaledni sistem podatkovne baze; začne naj na <http://93.103.24.231/GMplus/db/login.php?x=1>, kjer naj vnese svoje podatke - to ustvari profesorja, nato v zadnji povezavi ustvari razred, nato ustvari dijake, ki bodo dobili domačo nalogo po e-pošti, fokus avtomatično preskakuje polja za geslo, ki so avtomatično zgenerirana. Naslednji zaslon je baza domačih nalog grafov funkcij (nekatero označene kot višji nivo za težje), ki odkljukanje doda graf funkcije v domačo nalogo. Klik na ustvari seznam nalog doda v večvrstično polje naloge, ki smo jih izbrali, po želji dodamo še

#### 5.10. IZDELAVA DOMAČE NALOGE ZA PROFESORJE IN DIJAKE 35

svojo in nato klik na ustvari domačo nalogo pošlje vsem učencem v razredu (ki smo ga kreirali prej domačo nalogo) e-pošto s povezavami za izdeklavo domače naloge. Ustvari se slika z zeleno bravo, če smo nalogo pravočasno oddali in z rdečo barvo, če smo zamudili rok oddaje, to pa ne vpliva na oceno.



# Poglavje 6

## Drobovje Grafomanije

### 6.1 Grafomanija - risanje lihih korenov funkcije; popravek $\text{pow}(x,n)$ metode.

```
[metoda Draw(x,y)]
if (fn1.match(/power\([^,]+, [\+|\-]?[0-9]+\[/[0-9]
*[13579]\)/)) {
    getX = fn1.replace(/Math.power\((\[^\,]+), [\+|\-]?[0-9]+\[/[0-9]
*[13579]\)/, "$1");
    n = fn1.replace(/Math.power\([^,]+, (\[^\+|\-]?[0-9]+\)\[/[0-9]
*[13579]\)/, "$1");
    m = fn1.replace(/Math.power\([^,]+, [\+|\-]?[0-9]+\[/([0-9]
*[13579])\)/, "$1");
}
fn1 = fn1.replace(/power/, "pow");//translate back to Math.pow() function

var oddSquareRoot = false;
function mPow(x,m) { //x na n nad m
if (m % 2 == 0) {
oddSquareRoot = false;
```

```
return Math.pow(x,m);
}
oddSquareRoot = true;
return Math.pow(Math.abs(x),m) * (-1);
}

[metode power, myPow, mySign]
function power(x, m, n) {
mn = mn + "";
var checkOddRoot = new RegExp(/([0-9])+\\[([0-9]*)\]([13579])/);
if (mn.match(checkOddRoot)) {
//alert('oddsquareroot');
}else {
//alert('square root '+mn);
}
}

//creating new power for calcualting new odd denominators
function myPow(x,n,m) {
if (m%2 == 0) {
return Math.pow(x, n/m);
}
return mySign(x) * Math.pow(Math.abs(x), n/m); // odd root potency
}

//for drawing odd root divided denominators

function mySign(xx) {
if (xx < 0) {
return -1;
}else if (xx>0) {
```

```
return 1;
}
    return 0;// xx = 0
}
```

## 6.2 Grafomanija - premik koordinatnega sistema

Koda za translate/pan koordinatnega sistema:

```
[anonimne funkcije]
// canvas pan
var startCoords = []; // 'zagrabi' koordinate, ko pritisneš levi miškin gumb
var isDown = false; // whether mouse is pressed
var last = [0, 0]; // previous coordinates of mouse release
var container = document.getElementById("mysvg");

pt = container.createSVGPoint();

container.ondblclick = function(e) {
startCoords = [
    e.offsetX ,
e.offsetY
];
endFlag = true;
addDraw(startCoords);
};

container.onmousedown = function(e) {
startCoords = [
e.offsetX ,
```

```
e.offsetY
];
addDraw(startCoords);
};

container.onmousemove = function(e) {
var x = e.offsetX;
var y = e.offsetY;
if(!isDown) {
if (x!='undefined' && y!='undefined') {
document.getElementById('showxypos').innerHTML = ("+x+", "+y+");
document.getElementById('showxypos00').innerHTML =
"+"+(x+xPos-xWinSize/2)+", "+(y+yPos-yWinSize/2)+";
}
return; // ne "pan-aj" če miškin gumb ni stisnjen
}

if (x!='undefined' && y!='undefined') {
document.getElementById('showxypos').innerHTML = ("+x+", "+y+");
}

//container.translate( x-startCoords[0],y-startCoords[1]);
};
```

### 6.3 Pripenjanje balončka oziroma risanje zade- tka/ciljne točke

```
function drawX(x,y,newDraw) {
x1 = x - 3;
y1 = y - 3;
```

```
x2 = x + 3;
y2 = y + 3;
var symbol = document.getElementById("myDrawX");
symbol.setAttribute('fill', 'none');
symbol.setAttribute('stroke', "red");
symbol.style.strokeWidth = 3;
newDraw += "M"+x1+" "+y1+",L"+x2+" "+y2+","; // \
newDraw += "M"+x1+" "+y2+",L"+x2+" "+y1+","; // /
symbol.setAttribute('d', newDraw);
}

function drawCircle(x,y) {
if (x!='undefined' && y!='undefined') {
document.getElementById('showxypos').innerHTML = "("+x+", "+y+")";
}
}

var myCircle = document.createElementNS("http://www.w3.org/2000/svg", "circle");
var myInnerCircle = document.createElementNS("http://www.w3.org/2000/svg",
"circle");
var myPoli = document.getElementById("myPoli");
myPoli.appendChild(myCircle);
myPoli.appendChild(myInnerCircle);

myCircle.setAttribute('stroke', "red");
myCircle.style.strokeWidth = 2;
myCircle.setAttribute("cx", x);
myCircle.setAttribute("cy", y);
myCircle.setAttribute("r", 10);
myCircle.setAttribute("fill", "orange");
myCircle.setAttribute("opacity", 0.7);
```

```
myInnerCircle.setAttribute('stroke', "white");  
myInnerCircle.style.strokeWidth = 2;  
myInnerCircle.setAttribute("cx", x);  
myInnerCircle.setAttribute("cy", y);  
myInnerCircle.setAttribute("r", 2);  
myInnerCircle.setAttribute("fill", "white");  
myInnerCircle.setAttribute("opacity", 0.85);  
}
```

# Poglavje 7

## Sklepne ugotovitve

### 7.1 Monitor, miška, tipkovnica, zaslon na dotik

To so elementi računalniškega drugega sveta, ki naj bi bil podrejen Realnosti, a je ob tem poln pasti iluzornega občutka za čas, občutek pomembnosti digitalnega procesiranja in nenazadnje še vpliv skritih hroščev, ki trenirajo naše notranje potrpljenje. Ko otrok prvič pride v stik z računalnikom najprej igra igrice, morda tudi zato, ker se otroci (na začetku) vse učijo preko iger. Računalniška miška (tudi igralna palica) pa prenesejo impulze na nov, višji nivo. Ob tem pa ta instrumenta postaneta tudi orodje za vajo pozornosti (še posebej miška), ko se poskušamo z njo podpisati v risalni aplikaciji. Na žalost pa nekateri tako kot zamenjajo dan za noč, zamenjajo stvarnost za računalniško navidezno resničnost ...

### 7.2 Grafomanija

Grafomanija 2, je bil moj gimnazijski projekt, kjer sem si pomagal učiti risanja grafov funkcij v okolju Borland Pascal 7 v grafičnem načinu, kjer sem z lepimi efekti prekril nepoznavanje dreves ozirom neznanje, kasneje v Grafomaniji 3 pa sem uporabil funkcijo eval, ki se sicer odsvetuje, a v brskalnikih (predvsem Chrome, kateremu je namenjena Grafomanija) zado-

voljivo deluje. Želel sem napraviti vnosno polje, kjer bi avtomatično med podpičji (med eni in drugimi grafi funkcij prikazani v istem koordinatnem sistemu) spremenil barvo, ki bi odgovarjal funkciji v matičnem koordinatnem sistemu. To sem na pol prikrl s paragraph značko, ki se ob risanju napolni z  $f_1(x)$ , ...,  $f_n(x)$  pobarvanimi funkcijami. Prva stvar, kjer sem hotel dijaku približati stroj z 0 in 1 je Canvas polje, kjer po kratkoročnem spominu nariše krog, kvadrat, daljico in/ali trikotnik. Na koncu ima pred seboj obe sliki - svojo in računalniško. Nadalje sem dijaku omogočil risanje funkcije v odprti učilnici, kjer nariše eno funkcijo čez drugo a z možnostjo povečevanja, pomanjševanja, dodajanja polov, vodoravnih in poševnih asimptot, spreminjanja barve ozadja, mreža in velikosti mreže, velikost okna. Za risanje več funkcij hkrati na en koordinatni sistem priporočam eksperimentalno učilnico, ki pa ob preobložitvi postane zelo počasna (sledi dodatno razhroščevanje v naslednjih verzijah). Mogoče bo zame velik izziv, da v prihodnje naredim podporo za risanje krivulj, uporabiti polarni koordinatni sistem, sam poiskati ničle funkcij, pole, vodoravne in poševne asimptote. Nekaj tega sem naredil na začetku risanja grafov funkcij z RefactorPoli() metodo, pa sem jo kasneje opustil, ker je včasih zadela pol, včasih pa ne. Metoda je iskala velike skoke vrednosti funkcije in predpostavila, da je tam pol, kar pa ni bilo vedno res.

Sam sem tip osebe med vizualnim matematikom in paralelnim logikom. Morda sem se tudi zato odločil za ta študij in to diplomsko delo. Hvaležen sem svoji fakulteti, da mi je omogočila dober študij in kot študentu s posebnimi potrebami olajšala študij, ko mi je bilo težko. Za zaključno misel bi podal opazko, da na navodilih za moja psihiatrična zdravila piše, da ne bi smel delati s stroji, pa vendar se je računalništvo izkazalo za pravi študij zame. Hvala!

# Literatura

- [1] David Dailey, Jon Frost, Domenico Strazzullo “Microsoft: Building Web Applications with SVG”, *SVG Basics*, str. 9, <http://srufaculty.sru.edu/david.dailey/svg/ovaling.svg>, datum dostopa 18/07/2013.
- [2] David Dailey, Jon Frost, Domenico Strazzullo, <http://srufaculty.sru.edu/david.dailey/svg/ovaling.svg>, datum dostopa 18/07/2013.
- [3] David Dailey, Jon Frost, Domenico Strazzullo “Microsoft: Building Web Applications with SVG”, *Motion and Interactivity*, str. 124, <http://granite.sru.edu/~ddailey/svg/B/BBox2.svg>, datum dostopa 18/07/2013.
- [4] David Dailey, Jon Frost, Domenico Strazzullo, <http://granite.sru.edu/~ddailey/svg/B/BBox2.svg>, datum dostopa 18/07/2013.
- [5] David Dailey, Jon Frost, Domenico Strazzullo “Microsoft: Building Web Applications with SVG”, *Using jreplicate<sub>z</sub> to Simulate Digital Elevation Maps*, str. 17, [http://srufaculty.sru.edu/david.dailey/svg/dem/DEM\\_1.svg](http://srufaculty.sru.edu/david.dailey/svg/dem/DEM_1.svg), datum dostopa 18/07/2013.
- [6] David Dailey, Jon Frost, Domenico Strazzullo, [http://srufaculty.sru.edu/david.dailey/svg/dem/DEM\\_1.svg](http://srufaculty.sru.edu/david.dailey/svg/dem/DEM_1.svg), datum dostopa 18/07/2013.

- 
- [7] Bryian Tan, “Interactive Map using SVG Path”, *SVG Path/Data*, [http://download.ysatech.com/HTML5\\_Interactive\\_Map/InteractiveMapPath.aspx](http://download.ysatech.com/HTML5_Interactive_Map/InteractiveMapPath.aspx), datum dostopa 18/07/2013.
- [8] Steve Fulton, Jeff Fulton “HTML 5 Canvas”, *Native Interactivity and Animation for the Web*, str. 317, Primer 6-12, Multiple video bounce.
- [9] Steve Fulton, Jeff Fulton “HTML 5 Canvas”, *Native Interactivity and Animation for the Web*, str. 294, Canvas Video puzzle.
- [10] Steve Fulton, Jeff Fulton “HTML 5 Canvas”, *Native Interactivity and Animation for the Web*, str. 295, Slika 6-10 Video puzzle.
- [11] Steve Fulton, Jeff Fulton “HTML 5 Canvas”, *Preprost gradient prehod*, str. 59, Slika 2-30 Preprost krožni prehod.
- [12] David Flanagan “Canvas Pocket Reference”, *Canvas toDataURL()*, str. 52, .
- [13] David Panzalović, “Spletne urice 215”, *Primerjava SVG/ Canvas podpore pri brskalnikih*, <http://www.dp.si/www/>, datum dostopa 29/07/2013.