

# PRESEK

List za mlade matematike, fizike, astronome in računalnikarje

ISSN 0351-6652

Letnik 32 (2004/2005)

Številka 4

Strani 31-33

Marko Jakovac:

## BREZPLAČNI MATEMATIČNI PROGRAMI

Ključne besede: računalništvo, programska oprema, GnuPlot, GraphCalc.

Elektronska verzija: <http://www.presek.si/32/1593-Jakovac.pdf>

© 2005 Društvo matematikov, fizikov in astronomov Slovenije

© 2010 DMFA - založništvo

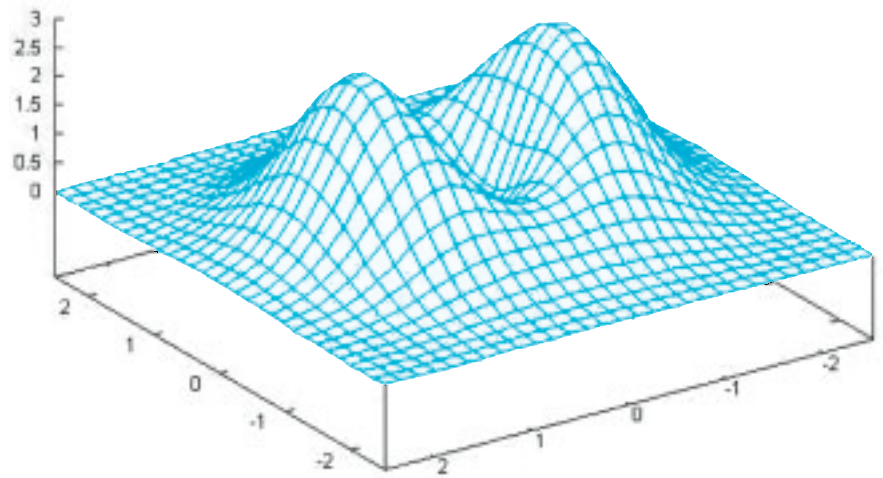
Vse pravice pridržane. Razmnoževanje ali reproduciranje celote ali posameznih delov brez poprejšnjega dovoljenja založnika ni dovoljeno.

# Brezplačni matematični programi

V računalništvu se pogosto srečamo z vezavo strojna-programska oprema. Dejstvo je, da je strojna oprema brez programske ravno toliko kot avtomobil brez motorja. Torej brez programske opreme nikakor ne moremo uresničiti svojih idej. To pa ni edini problem, saj vemo, da je programska oprema lahko zelo draga in si je velikokrat ne moremo privoščiti. Na srečo nas vseh obstajajo tudi prosto dostopni (angl. *freeware*) programi, ki jih lahko uporabljamo za delo. Žal si ne vzamemo dovolj časa, da bi preiskali svetovni splet, ki nam ponuja brezplačne programe. Običajno se odločimo za nakup dragih programov, ki so »bolj znani«.

## ■ Risanje grafov in računanje

Področje matematike in računalništva zahteva veliko računanja in risanja grafov raznih funkcij. Pogosto je to zelo zahtevno opravilo za človeka, zato se radi poslužujemo programov, ki nam to delo olajšajo. V nadaljevanju si bomo ogledali dva zelo priročna programa, namenjena operacijskemu sistemu Windows, ki zmoreta prav to. Povezave do predstavljenih in mnogih drugih brezplačnih programov lahko najdete na naslovih, podanih ob koncu članka.



Slika 1. Graf funkcije  $f(x,y) = (x^2 + 3y^2) e^{-x^2 - y^2}$  narisana z GnuPlotom

## ■ GnuPlot

GnuPlot je program, ki odlično obvlada risanje ravninskih grafov, omogoča pa tudi risanje prostorskih ploskev. Na prvi pogled je precej neprijazen do uporabnika. Marsikoga bo odvrnilo tudi dejstvo, da gre za program, ki zahteva pisanje ukazov. Vsi ukazi pa so prav tako shranjeni v orodni vrstici, tako da jih lahko enostavno vstavljamo v ukazno polje s klikom na miško.

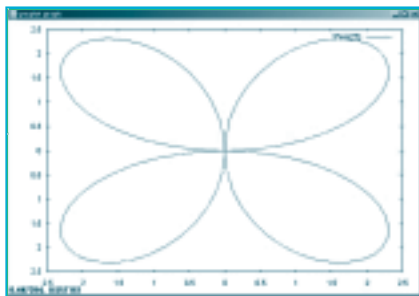
Pa si pogledjmo, kako uporabljamo osnovne funkcije. Program operira z osnovnimi operatorji za seštevanje (+), odštevanje (-), množenje (\*), deljenje (/) in potenciranje (\*\*). Za zapisovanje funk-

cij ene spremenljivke uporabljamo spremenljivko  $x$ , za zapisovanje funkcij dveh spremenljivk pa spremenljivki  $x$  in  $y$ .

Program uporablja naslednji nabor osnovnih funkcij:

- trigonometrične funkcije  $\sin$ ,  $\cos$ ,  $\tan$ ,
- krožne funkcije  $\operatorname{asin}$ ,  $\operatorname{acos}$ ,  $\operatorname{atan}$ ,
- eksponentno in logaritemsko funkcijo z osnovo  $e$   $\exp$ ,  $\log$ ,
- hiperbolične funkcije  $\sinh$ ,  $\cosh$ ,  $\tanh$ .

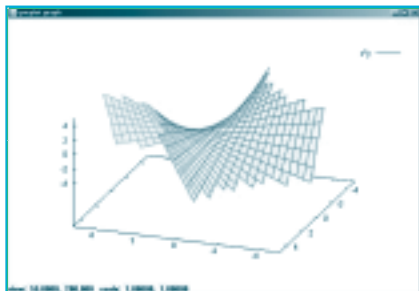
S pomočjo teh funkcij lahko zapišemo poljubno sestavljeno funkcijo.



**Primer.** Funkcijo ene spremenljivke  $\log \frac{x^2-4}{x+1}$  bi zapisali z ukazom

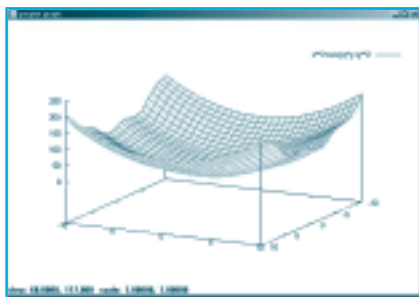
■ ■ `log((x**2-4)/(x+1)).`

Graf funkcije ene spremenljivke narišemo z ukazom `plot f(x)`, npr. `plot sin(x)`. Za risanje grafa funkcije dveh spremenljivk uporabimo ukaz `splot f(x,y)`, npr. `splot (x**2+3*y**2)*exp(1-(x**2+y**2))` (slika 1).



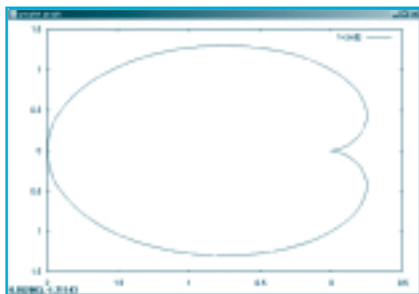
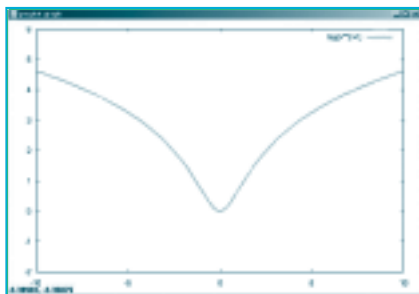
Kadar želimo, da program nariše funkcijo le na določenih intervalih, zapišemo pred funkcijo ene spremenljivke ukaz `[x1:x2][y1:y2]`, pred funkcijo dveh spremenljivk pa ukaz `[x1:x2][y1:y2][z1:z2]`, kjer so `[x1:x2]` interval za spremenljivko `x`, `[y1:y2]` interval za spremenljivko `y` in `[z1:z2]` interval za spremenljivko `z`.

**Primer.** Ukaz `plot[-pi/2:pi/2][-10:10] tan(x)` bo narisal funkcijo  $f(x)=\tan(x)$  le na intervalu  $[-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}]$  z zalogo vrednosti z intervala  $[-10, 10]$ .



Program lahko riše tudi grafe funkcij, ki so podane v polarnem zapisu. Preden to storimo, moramo programu povedati, da rišemo v polarnem načinu. Polarni način omogočimo z ukazom `set polar`. Izklopimo ga z ukazom `set nopolar`. Neodvisna spremenljivka `x` se nadomesti s spremenljivko `t`. Pri polarnem zapisu gledamo odvisnost razdalje od izhodišča, ko kot preteče  $360^\circ$ .

**Primer.** Narisati želimo krožnico, podano v polarnem zapisu. Razdalja od



izhodišča je pri krožnici vedno konstanta, ker so na krožnici točke, ki so enako oddaljene od izhodišča. Če želimo narisati krožnico s polmerom 1, bomo izvedli naslednje ukaze:

`set polar`

`plot 1`

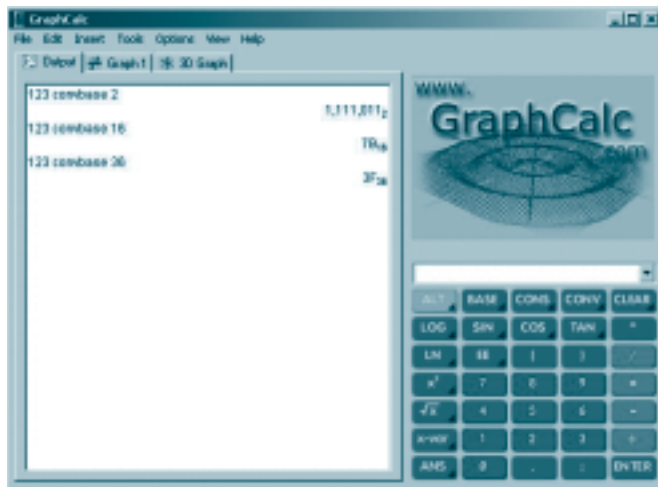
Kot rezultat dobimo krožnico s polmerom 1.

Pogledali smo si nekaj preprostih primerov z GnuPlotom. Program ponuja tudi druge uporabne funkcije (npr. numerično računanje podatkov, parametrično risanje grafov). Predstavljeno programsko orodje je zelo dobra izbira in olajša delo tudi pri najzahtevnejših primerih.

## ■ GraphCalc

Prav gotovo ni nikogar izmed nas, ki ne bi poznal namiznega računalna, vključnega v okolju Windows. Gre za uporaben program, vendar, kot bomo videli, ga GraphCalc prekaša v vseh pogledih. Poleg tega, da je brezplačen, je zelo uporaben in uporabniku prijazen. Že na prvi pogled GraphCalc naredi na nas lep vtis, ko pa z njim začnemo računati, ga ni več mogoče izpustiti iz rok.

Kaj pravzaprav GraphCalc je? Povedali smo že, da vsebuje podobne funkcije kot Windows računalno. Ob tem omogoča še zapisovanje funkcij, katerih grafe lahko tudi narišemo. V svoji osnovi deluje program kot čisto navadno računalno. Vse osnovne operacije so podobne kot v drugih podobnih programih. Operatorje preprosto vnašamo preko tipkovnice ali s klikom na ustrezen gumb v programu. Program vsebuje tudi nabor elementarnih matematičnih funkcij, ki jih lahko vnašamo preko orodne vrstice v programu. Kliknemo **Insert** in izberemo funkcijo. Med funkcijami, ki so na voljo, najdemo trigonometrične, potenčne, korenske, logaritemske in eksponentne funkcije.



Grafe funkcij si lahko ogledamo pod zavihki **2D Graph** in **3D Graph**. Ko želimo ponovno delati v numeričnem načinu, preklopimo na zavihek **Output**.

Pomembna funkcija GraphCalca je pretvorba številskih sistemov. Tako lahko število zapisano v desetiškem sistemu pretvorimo bodisi v število zapisano v binarnem (dvojiškem) bodisi v katerem koli drugem številskem sistemu z osnovno med 2 in 36.

**Primer.** V oknu **Output** vnesimo število 123, ki bi ga radi izpisali v dvojiškem sistemu. Kliknemo na gumb **Base**, nato na **Convert To Base** in izberemo binarno bazo. Program izpiše v oknu **123 convbase2**. Če pritisnemo **enter**, dobimo zapis števila 123 v dvojiškem sistemu, in sicer 1111011<sub>(2)</sub>.

Ker se pogosto ukvarjamo tudi z ravninskimi liki ali prostorskimi telesi in nas zanimajo njihove ploščine oziroma prostornine, je GraphCalc priročen za računanje le-teh. To naredimo tako, da pokličemo določeno skripto, ki je programirana za računanje posamezne lastnosti objekta (ploščina lika, volumen in površina telesa). Skripte kličemo tako, da v programu kliknemo na **Tools** in izberemo **Script Library**. Nato izberemo lastnost, ki jo želimo izračunati.

Nazadnje omenimo še reševanje enačb. GraphCalc je priročen tudi pri reševanju tega problema. Rešuje algebraične enačbe z eno spremenljivko.

**Primer.** Rešiti želimo enačbo  $x^2-4=0$ . V orodni vrstici kliknemo na **Tools** in nato **Equation Solver**. Odpre se nam novo okno, kjer v polje **Expression** vnesemo našo enačbo. V polje **Initial guess** pa vnesemo rešitev enačbe, ki je po naši oceni najbolj verjetna. S pritiskom na gumb **Solve** dobimo rešitev enačbe. Kot vemo, ima naša enačba dve rešitvi, in sicer  $-2$  in  $2$ . Če za verjetno rešitev vnesemo  $1$ , nam bo program vrnil rezultat  $2$  (slika 2), zato ker je izračunana rešitev najbližja ver-

jetni rešitvi. Če bi ugibali rešitev bližje  $-2$ , bi program vrnil slednjo.

Kot smo videli, ima GraphCalc nekaj zanimivih funkcij. Na voljo so še mnoge druge funkcije, ki jih lahko preiskusite sami. Program je enostaven za uporabo in predstavlja solidno programsko rešitev za računanje in risanje grafov. Težave nastopijo le pri risanju težkih grafov, saj potrebuje več časa.

## ■ Uporabiti ali ne uporabiti

To je vprašanje, ki si ga postavi vsak, ki se sreča z računalnikom. Dejstvo je, da brez nekaterih programov ne moremo, pa naj se še tako trudimo. Toda veliko plačljivih programov je nadomestljivih s povsem preprostimi in brezplačnimi programi, ki jih lahko najdemo na internetu, npr. na straneh projektov **SourceForge** in **Ofset**. Res je, da so manj kompleksni po zgradbi in da morebiti nudijo manj funkcij, toda še vedno jih je dovolj, da pomagajo uresničiti želeno idejo. Torej, kaj še čakamo?

## ■ Povezave

- <http://gcalc.sourceforge.net/index.shtml>
- <http://www.gnuplot.info>
- <http://www.ofset.org>
- <http://www.sourceforge.net>

Marko Jakovac



**Slika 2.** Reševanje enačbe v GraphCalcu

