**ORODJE »Risanje grafov s pomočjo programa Matlab«**

**Mathematical tool »Function plotting with Matlab«**

**Anja Ratajc**

**anja.ratajc@student.fmf.uni-lj.si**

**Povzetek**

Program Matlab je programski paket podjetja MathWorks. Uporablja se predvsem za numerično računanje, prikazovanje podatkov, računanje z matrikami, risanje funkcij, analizo slik…

Je zelo obsežen program, zato sem se osredotočila zgolj na risanje grafov.

Program je na voljo uporabnikom operacijskih sistemov Windows, Mac OS in Linux.

**Ključne besede**

geometrija, risanje, grafi

**Abstract**

Matlab is a software package developed by MathWorks company. It is primarily used for numerical computation, presentation of data, matrix manipulations, function plotting, image analysis…

The scope of this software is very broad and for this reason I focused only on drawing graphs.

The software is available for users of Windows, Mac OS and Linux.

**Key words**

geometry, drawing, graphs

**Uvod**

Ko smo se pri numeričnih metodah v prvem semestru prvič srečali s programom Matlab, mi ni bil najbolj všeč. Tako kot vsak program na začetku, preden ga dobro spoznaš. Tekom semestra, ko smo ga uporabljali na različnih področjih, pa me je začel čedalje bolj zanimati. Predvsem mi je všeč njegova uporabnost, »raznolikost«, saj je uporaben za različna področja. Še najbolj mi je pomagal pri risanju grafov, zato sem se tudi osredotočila na le-te.

V nadaljevanju prispevka bom poskušala čim bolje predstaviti osnovne ukaze, s katerimi rišemo grafe. Te bom tudi uporabila na konkretnih primerih.

**Predstavitev orodja**

**1. Osnovne značilnosti orodja**

Do programa lahko dostopamo na povezavi:

<http://www.mathworks.com/products/matlab/>

Matlab je programski paket predvsem za numerično računanje, tako kot sem že omenila pa je primeren še za računaje z matrikami, risanje grafov funkcij, analizo slik itd. Razvija ga podjetje MathWorks. Program se je prvič pojavil leta 1970. Zadnja stabilna verzija je bila izdana letos marca, verzija R2015a.

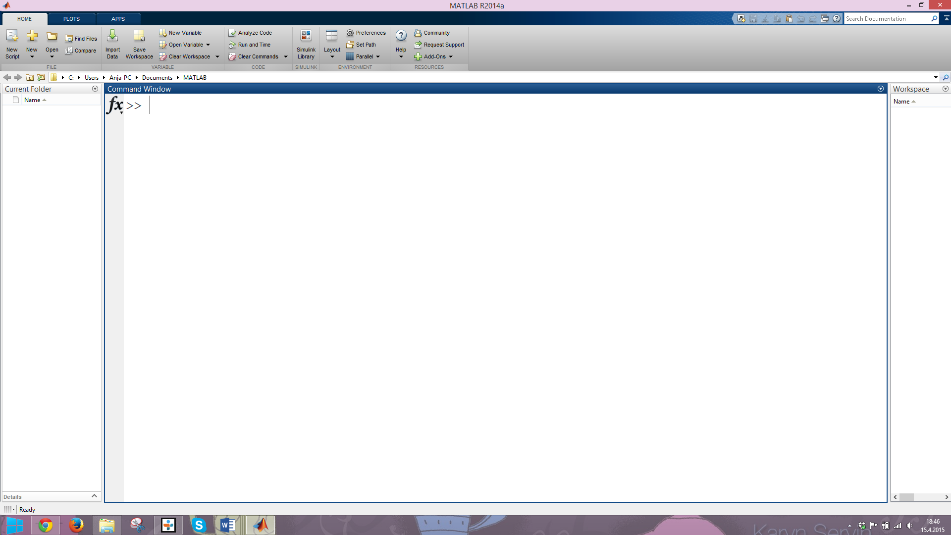
Kot znano, je plačljiv program, na internetu sem dostikrat zasledila, da ga označujejo za »program, ki je drag kot žefran«.

Obstaja pa kar nekaj brezplačnih alternativ, kot so GNU Octave, ki je res zelo dobro združljiv z Matlabom ter programi kot so FreeMat, Scilab…

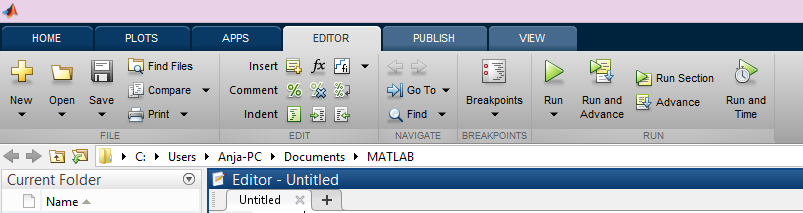
Na internetu lahko najdemo zelo obsežno dokumentacijo, najdemo vsak ukaz s primeri.

**2. Osnovni videz orodja**

Ko program namestimo in prvič odpremo, se nam najprej prikaže komandno okno ter menijska vrstica v zgornjem delu.

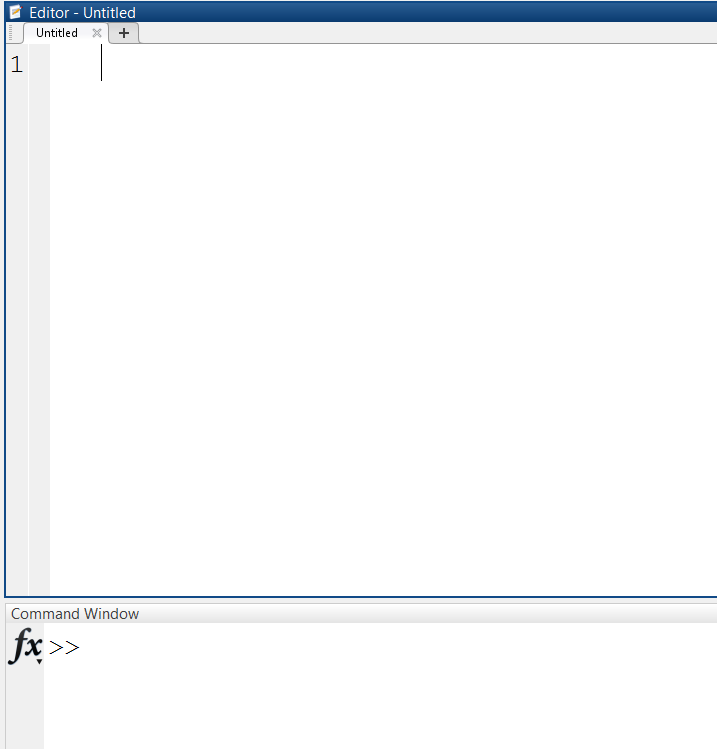


Slika 1: komandno okno



Slika 2: menijska vrstica

Na sliki 2 vidimo standardno menijsko vrstico, kjer odpiramo nove skriptne datoteke, shranjujemo in urejamo izdelke.



komandno okno

datoteka, pripravljena za pisanje

Slika 3: vnašanje podatkov v program

Podatke v program lahko vnašamo na dva načina, direktno z vpisom v komandno okno ali pa v datoteko, katera dobi končnico \*.m. Izvajanje ukazov zapisanih v datoteki poženemo z vpisom imena datoteke v komandno okno, tako kot pri večini programov.

Ker je samih ukazov v menijski vrstici preveč, se ne bom zadrževala pri tem, saj se vse najde v dokumentaciji na spletu.

<http://www.mathworks.com/help/matlab/>

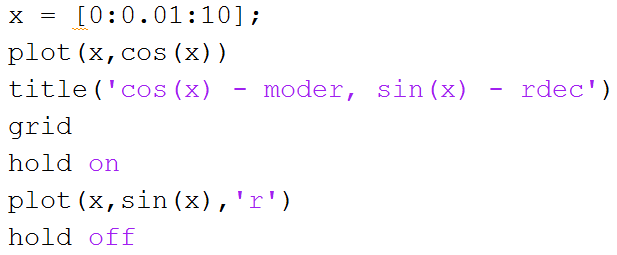
**3. Reševanje nalog**

Oglejmo si, kako se orodje obnese pri reševanju določenih nalog.

Primera 2D grafov:

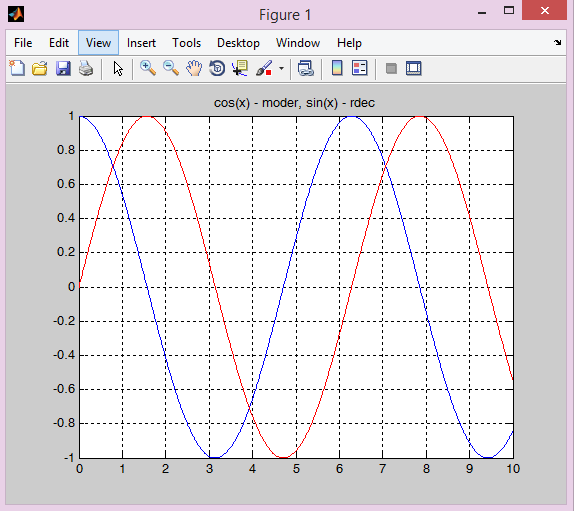
3.1. Narišimo graf sinusa in cosinusa v isti graf.

Koda izgleda takole:

****

Prvo si izberemo področje risanje (nad katerimi x-i bomo risali). Osnovni ukaz za risanje grafov je plot, tako tudi narišemo graf cosinusa. Z ukazom title dodamo grafu naslov, z grid pa koordinatno mrežo. Vedno kadar hočemo v isti graf narisati več funkcij, narišemo prvo funkcijo (v našem primeru smo narisali cosinus), nato dodamo ukaz hold on, narišemo še drugo funkcijo (sinus) ter na koncu hold off. Če ne bi dali hold on, bi program samodejno odprl novo okno za risanje grafov in bi imeli vsako funkcijo v svojem grafu.

Prikaz delovanja:

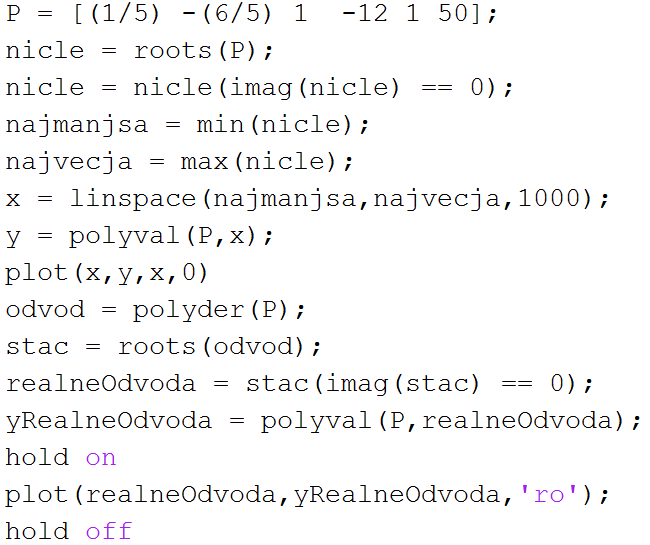


Slika 4: cosinus in sinus v istem grafu

Vidimo, da je graf cosinusa moder, sinusa pa rdeč.

3.2. Dan je polinom . Nariši polinom na intervalu med največjo in najmanjšo realno ničlo. Izračunaj vse ekstremne točke ter jih označi na grafu.

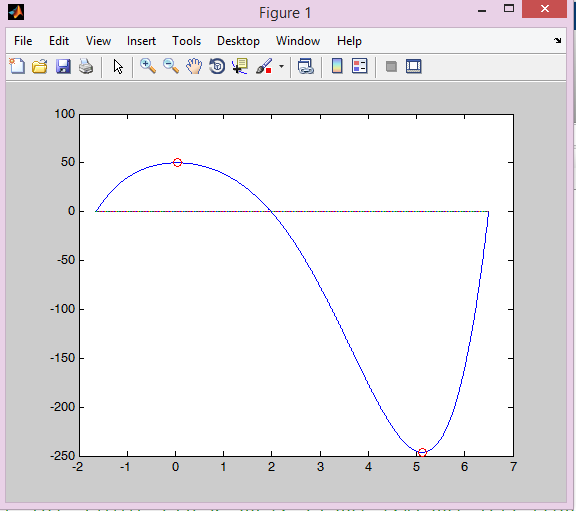
Koda:



Najprej zapišem polinom P. Z ukazom roots mu izračunam ničle, ker me zanimajo samo realne, izločim imaginarne. Določim najmanjšo in največjo, tako dobim interval nad katerim rišem. Ta interval z ukazom linspace razdelim na 1000 točk, tako bo graf bolj natančen; na več točk ko razdelimo, bolj bo natančen. Ukaz linspace sprejme dva parametra, meji med katerima rišem, s tem, da sta potem tudi meji vključeni v interval risanja. Ukaz polyval uporabim za izračun y koordinat točk. Nato polinom samo še narišem, z že znanim ukazom plot.

Ker je v navodilu, da moram na grafu označiti še ekstreme, potrebujem še odvod. Le-tega določim z ukazom polyder. Kot nam je dobro znano izračunamo ničle odvoda, da dobimo stacionarno točko, ponovno vzamem samo realne. Zopet uporabim hold on ter vrišem še ekstreme na graf, to so modri krogci.

Prikaz delovanja:



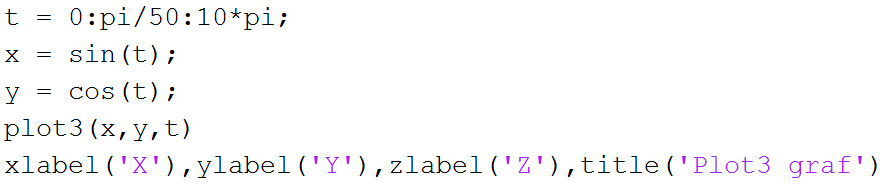
ekstremi

Slika 5: polinom P z označenimi ekstremi

Primeri 3D grafov:

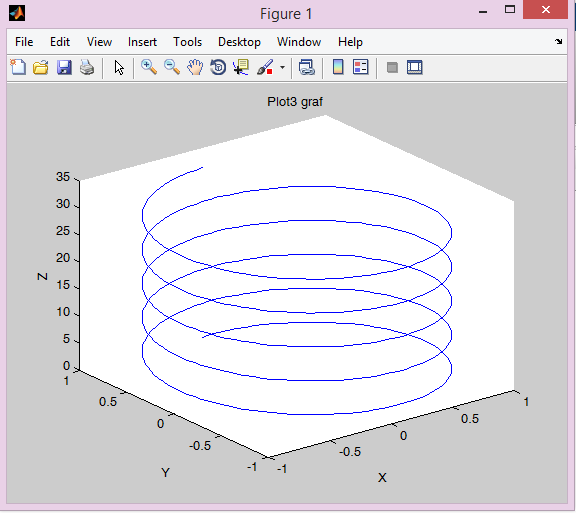
3.3. Primer z ukazom plot3.

Koda:



Za t določimo interval, ki ga zavzame. Za x in y določimo vektorje ali matrike, vendar morajo biti enakih dimenzij. Ukaz plot3 zahteva 3 parametre. Na koncu sem samo še poimenovala koordinatne osi ter dodala naslov.

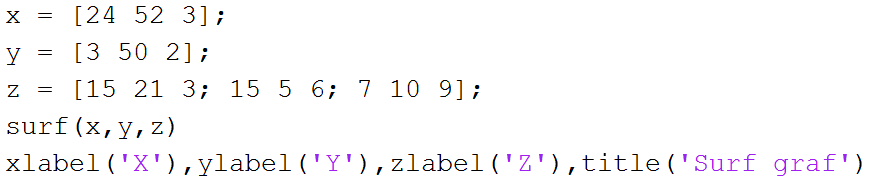
Prikaz delovanja:



Slika 6: primer uporabe ukaza plot3

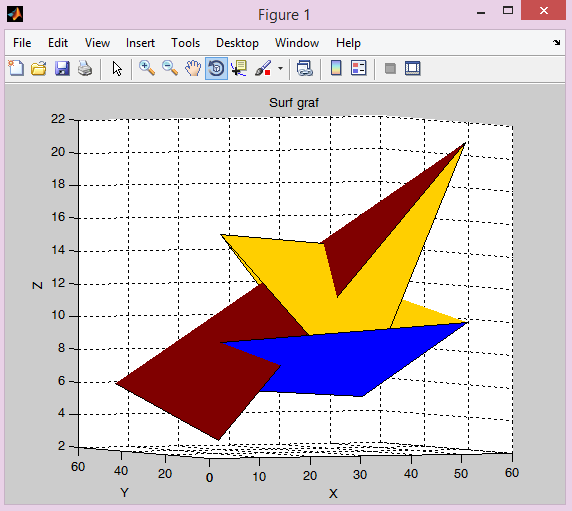
3.4. Primer z ukazom surf.

Koda:



Z je matrika dimenzij m×n, x in y pa sta vektorja dimenzij 1:n oziroma 1:m. Barva grafa pomeni določeno višino, ki jo doseže.

Prikaz delovanja:

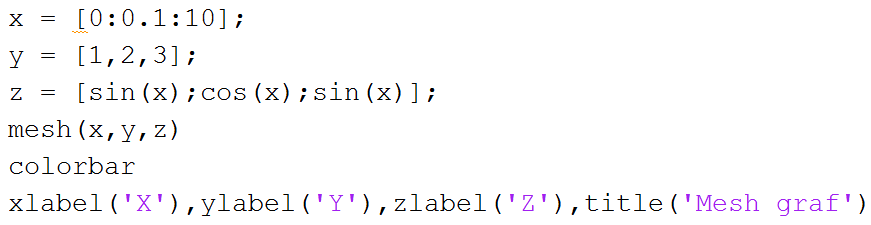


ko kliknemo na to ikono, lahko obračamo graf kakor želimo

Slika 7: primer uporabe ukaza surf

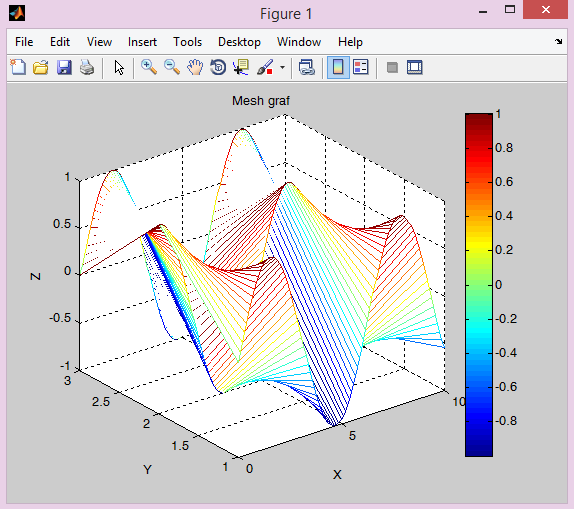
3.5. Primer z ukazom mesh

Koda:



Če je x vektor dolžine n in y vektor dolžine m, je z matrika dimenzij m×n. Vedno se mora ujemati! Ukaz colorbar sem dodala, da si lažje predstavljamo, kaj pomeni da določena barva na grafu predstavlja višino.

Prikaz delovanja:



Slika 8: primer uporabe ukaza mesh

**7. Mnenja drugih uporabnikov**

Tekom pisanja prispevka in že ob sami pripravi na predstavitev sem res prebrala veliko na temo Matlaba. Na internetu je res morje podatkov o programu. Zelo veliko je tutorialov za posamezne ukaze. Na spletni strani <http://software.informer.com/> sem našla, da je največ uporabnikov namestilo različico R2013b, ocenili pa so jo s 5.

Prav določenega članka, kjer bi uporabnik izražal svoje mnenje glede Matlaba sicer nisem našla, sem pa na parih forumih zasledila pohvalo nad uporabnostjo, saj res premore veliko. Pa tudi nezadovoljstvo glede cene, zato sem ob branju forumov dostikrat naletela na nasvet drugega uporabnika, naj si namestimo prosto dostopno različico, če res ne potrebujemo nujno prav Matlaba.

Našla pa sem forum z mnenji uporabnikov:

<http://www.mathworks.com/matlabcentral/answers/13645-opinion-about-matlab> .

Na spletni strani <http://lbm.fe.uni-lj.si/oe/OE2/LabVaja/Uporaba%20programov.htm> sem našla hitro primerjavo med Matlabom in Octavom (na primerih).

**Zaključek**

Ob koncu prispevka se lahko samo še enkrat zavem uporabnosti programa ter hkrati zahtevnosti, po mojem mnenju program ni tako zelo enostaven, sploh za uporabnika, ki ga je šele dobro začel uporabljati. Že same dokumentacije je ogromno, kot že omenjeno je tudi ogromno forumov na to temo, tako da se najdejo tudi najrazličnejše kode.

Tako se mi zdi velika prednost programa vsestranskost, saj ta program uporabljajo na različnih področjih, medtem ko je velika slabost cena. Tako se večina laikov poslužuje alternativ.

Mislim, da je orodje ni primerno za srednjo in osnovno šolo, saj gre vendarle za programiranje in ne zgolj za neko »risanje«; je pa seveda primeren za vse ostale.

**Viri**

1. Matlab – MathWorks (uradna stran) <http://www.mathworks.com/products/matlab/> (ogled: 13.4.2015)
2. Matlab Documentation <http://www.mathworks.com/help/matlab/> (ogled: 15.4.2015)
3. Matlab – knjiga(elektronsko) <https://books.google.si/books?id=NekrOjT8oSIC&pg=PA1&lpg=PA1&dq=describe+matlab&source=bl&ots=ke6sp7FAS-&sig=if34togL1Qx2e9XrUBNAy-7FZ2M&hl=sl&sa=X&ei=M8UuVeC6BMyxsQHE24CIAg&ved=0CEgQ6AEwBQ#v=onepage&q=describe%20matlab&f=false> (ogled: 15.4.2015)
4. <http://software.informer.com/> (ogled:15.4.2015)
5. <http://www.mathworks.com/matlabcentral/answers/13645-opinion-about-matlab> (ogled: 14.4.2015)
6. <http://lbm.fe.uni-lj.si/oe/OE2/LabVaja/Uporaba%20programov.htm> (ogled: 15.4.2015)