

Maxima!

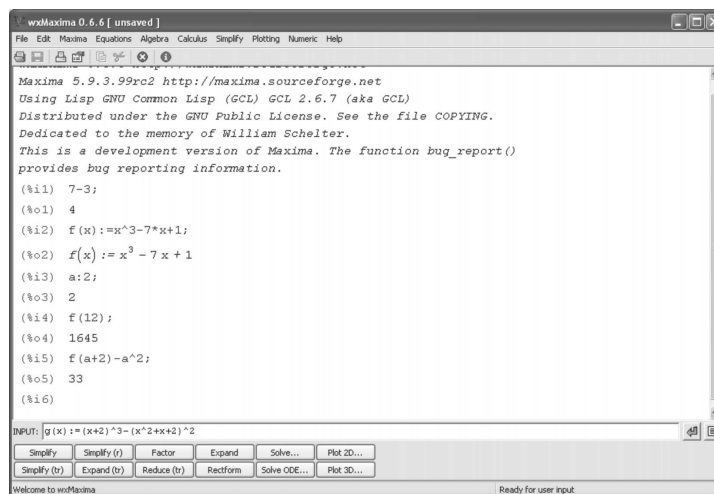
Ana Virag

Malo dulji uvod

I tako, dolazim ja kući jednog ponedjeljka popodne sva frustrirana zbog proučavanja osciloskopa, instrumentata s pomičnim svitkom i inih ljepota na *labosima* iz mjerenja u elektrotehnici, zavitlam torbu diljem stana skroz do svoje sobe (skoro sam pogodila sestru, ali ovaj put nisam imala sreće) i pokušavam se probiti do kupatnice i zaslužene kupke kad mi se na putu prepriječi tata, iskočivši iza ekrana svog laptopa sav pun entuzijazma. Nažalost, ne možete pojmiti neobičnost situacije dok ne naglasim da moj otac radi na jednom zagrebačkom tehničkom fakultetu i u tolikoj mjeri obožava svoj posao da zna proći par dana, a da se uopće ne sretnemo iako živimo pod istim krovom (eto, nema ga baš jako često kod kuće) pa mu majka često predbacuje da bi si i krevet trebao 'instalirati' na faksu. Moj tata je kod kuće, a još nisu kasni noćni sati... vrlo neobično! Toliko da sam potisnula iz mozga transformatore i usredotočila se na njegovo brbljanje:

“...iz Belgije, on je tu ovaj semestar na razmjeni pa sam slušao njegova predavanja i služi se *Maximom* za rješavanje matematičkih problema! To je možda i bolje od onog tvog...MAPLE-a! Množi, dijeli, zbraja, faktorizira algebarske izraze, pojednostavljuje ih, integrira, derivira, crta, crta čak i u tri dimenzije, ...”

Prije no što sam uopće uspjela ziniti da išta kažem, bujica se nastavila (a ja sam se prepustila i pomirila s činjenicom da ništa neće biti od moje kupke dok ne sjednem s njim i proučim bar malo taj novootkriveni matematički *software*):



Slika 1. Sučelje Maxime

“A zna i sustave linearnih jednadžbi rješavati, a i diferencijalne jednadžbe, ma sve što ti padne na pamet. I besplatan je, za razliku od MAPLE-a! Znaš, razvijen je na MIT-u, pa znaš valjda što je MIT, zar ne (pravio se da ne vidi moje kimanje glavom); to ti je najpoznatije tehničko sveučilište u svijetu, **Massachusetts Institute of Technology**, već sam ga skinuo s Interneta, vidi ovo!”

I tako dalje unedogled. 😊 Ali, entuzijazam je zarazan, moram priznati. A i mene je lako zaraziti matematičkom tematikom pa sada osim MAPLE-a, *Mathematice* i *Sketchpad*-a, imam instaliranu i - *Maximu*.

Rad u *Maximi*

Svi odmah na

<http://maxima.sourceforge.net/>.

To je sljedeći korak, treba skinuti *software*, zar ne? A dok se programčić skida, slobodno prošvrlajte po stranici, možete saznati svašta zanimljivo, kao, na primjer, da je *Maxima* niknula iz *Macsyme* (razvijena krajem 1960-ih) koja je inspirirala čak i tvorce MAPLE-a i *Mathematice*. A sad kratke upute, za prvu ruku, da se snađete s novim alatom.

Kao prvo, možete je koristiti kao kalkulator (jasno, iza svake naredbe piše se točka-zarez (;)). ☺ Recimo, ako želimo oduzeti brojeve 7 i 3, pišemo:

```
(%i1) 7-3;
```

A računalo nam vraća:

```
(%o1) 4
```

Neka vas ne zbunjuje (%i1) i (%o1), i je *input*, o *output*. Pridruživanje obavljamo pomoću := (funkcije) ili samo pomoću : (nepromjenjive vrijednosti):

```
(%i2) f(x):=x^3-7*x+1;
```

```
(%o2) f(x) := x3 - 7x + 1
```

```
(%i3) a:2;
```

```
(%o3) 2
```

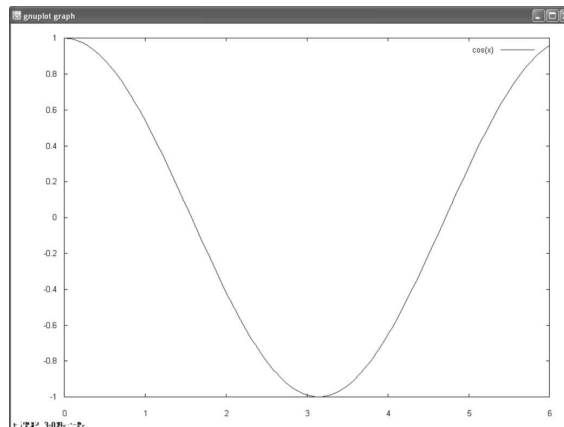
Sada s funkcijom *f* i konstantom *a* možemo raditi kako smo navikli. Recimo:

```
(%i4) f(12);
```

```
(%o4) 1645
```

```
(%i5) f(a+2)-a^2;
```

```
(%o5) 33
```



Slika 2.

Ako želite faktorizirati (naredba *factor*) i pojednostavljivati algebarske izraze, to se, naravno, može ovako:

```
(%i6) g(x):=(x+2)^3-(x^2+x+2)^2;
```

```
(%o6) g(x) := (x + 2)3 - (x2 + x + 2)2
```

```
(%i7) factor(g(x));
```

```
(%o7) -(x - 2)(x3 + 3x2 + 5x + 2)
```

Zatim možemo rješavati jednadžbe ili sustave jednadžbi (naredbom *solve*):

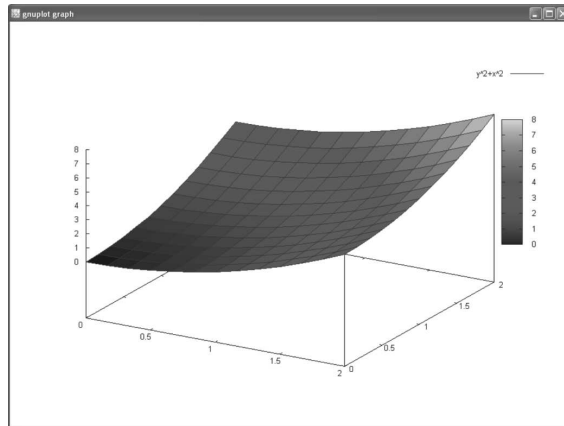
```
(%i8) solve([x^3+y^3=2, x*y*(x+y)=2], [x,y]);
```

```
(%o8) [[x = 1, y = 1]]
```

$\pi^{i\alpha y} \sqrt{\text{mat}} \chi$

Napišemo li:

```
(%i9) plot2d(cos(x), [x,0,6]);
```



Slika 3.

ili pak

```
(%i10) plot3d(x^2+y^2, [x,0,2], [y,0,2], [grid,12,12]);
```

iskočit će nam novi prozorčić s grafom tražene funkcije u 2D (vidi sliku 2.) ili 3D (vidi sliku 3.). Dalje se zabavljajte sami 😊, ako smislite nešto zanimljivo, javite, zapišite i pošaljite u *PlayMath*. Mnogo se toga još može, ali meni ponestaje inspiracije.

Malo više matematike

Samo da još napomenem da *Maxima* osim pri rješavanju srednjoškolskih zadataka može koristiti i kod nekih zadataka iz *više matematike*. Pa ćemo za kraj malo derivirati i integrirati¹ (*Maxima* zna i određene i neodređene i nepravne integrale):

```
(%i11) diff(3*b*x^2+4*x,x);
```

```
(%o11) 6bx + 4
```

```
(%i12) integrate(3*b*x^2+4*x,x);
```

```
(%o12) bx^3 + 2x^2
```

Možemo provoditi i operacije s matricama:

```
(%i13) A:matrix([1,0],[4,7]);
```

```
(%o13) [ 1  0 ]
       [ 4  7 ]
```

Matrice² možete zbrajati, množiti, računati determinantu ili tražiti inverz:

```
(%i14) A^^-1;
```

```
(%o14) [  1  0 ]
       [ -4/7 1/7 ]
```

Zaključak

Hmm... Pa ta *Maxima* uopće nije tako loša! 😊 Unatoč prvotnoj skepsi, moram priznati da je zapravo prilično dobra, a kad se sjetim da je besplatna... Sintaksa naredbi je slična MAPLE-u, pa ako se služite njime, a želite isprobati nešto novo... znate što vam je činiti.

¹S ovim pojmovima susrest ćete se na kraju 4. razreda.

²S matricama ste se imali priliku sresti u članku: Filip Nikšić: *Svijet matrica*, *PlayMath* br. 2(2003.), str. 11-16.