

Aplikacione softuerike në matematikë

Hyrje në Maxima

Faton Berisha



Departamenti i Matematikës
Universiteti Shtetëror i Tetovës

Qëllimet dhe objektivat

- Maxima si aplikacion softuerik për kompjutim simbolik
- Hyrje në Maxima

Përmbajtja

- 1 Hyrje në Maxima
 - Referenca të dobishme për kursin

Referenca

- <http://maxima.sourceforge.net>
- <http://www.fberisha.org>
- G. E. Urroz, *Maxima: Science and Engineering Applications*,
<http://www.neng.usu.edu/cee/faculty/gurro/Maxima.html>, 2009.
- J. Leydold, M. Petry, *Introduction to Maxima for economics*, WU, Wien, 2011.
- M. Glasner, *A Maxima Guide for Calculus Students*, PSU, State College, 2007.
- G. J. Kerns, *Multivariable calculus with Maxima*, YSU, Youngstown, 2009.
- E. L. Woollett, *Maxima by Example*, CSULB, Long Beach, 2009.
- W. Haager, *Graphics with Maxima*, HTL, St. Polten, 2011.
- P. N. de Souza, R. J. Fateman, J. Moses, C. Yapp, *The Maxima book*,
<http://maxima.sourceforge.net/docs/maximabook/maximabook-19-Sept-2004.pdf>, 2004.
- J. Weilharter, *MNI Lehrbuch Maxima*,
<http://www.eduhi.at/dl/MNI-Lehrbuch-Maxima-Beispiele.pdf>, 2006.

Një histori e shkurtër

- Kodi ka prejardhje nga Macsyma, e zhvilluar në vitet 1960 në MIT, mbështetur nga disa burime qeveritare dhe private.
 - Macsyma: akronim për Project MAC's SYmbolic MANipulator
 - MAC: akronim për Machine Aided Cognition, projekti kërkimor në laboratorin e shkencës kompjuterike të MIT
- Në v. 1982 MIT vendosi ta vëjë Macsyma në treg komercialisht.
- Në v. 1982 prof. William Schelter filloi të mirëmbajë një version të kodit në UT Austin, duke e quajtur variacionin e tij Maxima.
- Në v. 1991 Energy Science and Technology Software Center i lejoi W. Schelter licencën për të krijuar dhe distribuuar punime derivative.
- Në v. 1999 Macsyma u tërhoq nga tregu, për shkak të humbjes së garës me aplikacionet kompetituese Maple dhe Mathematica.
- Pas vdekjes së W. Schelter më 2001, Maxima mirëmbahet si projekt open source nga një komunitet shfrytëzuesish dhe zhvilluesish të grumbulluar rreth email listës së Maxima.

Hyrje në Maxima

- Maxima është një aplikacion softuerik matematikor për kompjutim simbolik, i cili ofron një numër funksionesh për manipulim me shprehje algjebrike, operacione kalkulusi, ekuacione diferenciale, algjebër lineare dhe kalkulime tjera matematike.
- Në thelb, Maxima është aplikacion nga linja komanduese.
- wxMaxima është një intrefejs GUI i Maxima.

Përdorimi i INPUT linjës në wxMaxima

- INPUT linja në interfejsin wxMaxima mund të shfrytëzohet për një gamë qëllimesh si:
 - për të performuar kalkulime, p.sh.,
`sqrt(1+3.5^2)/sin(%pi/6);`
 - për të përkufizuar ndryshore, p.sh., `a:2; b:2;`
 - për të përkufizuar funksione, p.sh., `f(x):=sqrt(1+x^2);`
 - për të kthyer vlerë funksionesh, p.sh., `f(a/3);`
 - për të krijuar grafikë, p.sh., `plot2d(f(x),[x,-2,2]);`
 - për të performuar kalkulime simbolike, p.sh., `diff(f(x),x);`

wxMaxima

Mbani mend!

Duhet shtypur **Shift**+**Enter** për të filluar evaluimin e inputit.
Vëni re se shtypja vetëm e **Enter** vetëm fut një thyerje rreshti.

- Disa observime nga shembujt e mësipërm:
 - Për t'i ndarë vlerë një ndryshoreje përdorni operatorin :
 - Për t'i përkufizuar një funksion përdorni operatorin :=
 - INPUT linja terminohet me ; ose \$. Në qoftë se mungon terminuesi, automatikisht insertohet ;.

Identifikatorët dhe fjalët kyçe

- *Identifikatorët* (emrat) e ndryshoreve dhe funksioneve duhet të fillojnë me shkronjë dhe mund të përmbajnë shkronja, numra dhe _, p.sh.,

```
vx:2; x2:3; y_2:5; initial_velocity:-2.5;
```

- *Fjalët kyçe* në Maxima, të cilat nuk mund të përdoren si identifikatorë janë

integrate	next	from	diff
in	at	limit	sum
for	and	elseif	then
else	do	or	if
unless	product	while	thru
step			

Funksione të pardefinuar

- Disa nga funksionet e zakonshme të përkufizuara paraprakisht në Maxima

sqrt: $\sqrt{\quad}$

sin: sin

cos: cos

tan: tan

cot: cot

sec: sec

csc: csc

asin: arcsin

acos: arccos

atan: arctan

exp: exp

log: ln

sinh: sinh

cosh: cosh

tanh: tanh

floor: $\lfloor \quad \rfloor$

ceiling: $\lceil \quad \rceil$

abs: $|\quad|$

fix: pjesa e plotë

float: konverto

në thyesor

Shembuj funksionesh të parafinuara

- Maxima nuk ka funksion të parafinuar për logaritmin me bazë 10.
Në vend të tij shfrytëzojmë

$$\log x = \frac{\ln x}{\ln 10},$$

d.m.th. në Maxima

```
x:100;  
log(x)/log(10);  
float(%);
```

- Shembuj funksionesh:

```
sin(2.5*%e); float(sin(2.5*%e));  
floor(%pi); ceiling(%pi);  
log(5); float(log(5));  
k:float(log(3)/log(10));  
float(10^k); abs(-2); fix(3.3); fix(-3.2);
```

Veçori të Maxima

- Kllapat automatike: wxMaxima çiftëzon kllapat automatikisht.
- *Operatori %*: Operatori % jep rezultatin e fundit.

```
exp(-2.5)*sin(3*%pi/11); float(%);
```

```
exp(-3); float(%);
```

```
log(5); float(%);
```

Konstantat matematike

- Disa nga konstantat e zakonshme matematike në Maxima:

`%e:` e

`%i:` $i = \sqrt{-1}$

`inf:` $+\infty$ real

`minf:` $-\infty$ real

`infinite:` ∞ kompleks

`% pi:` π

`true:` \top

`false:` \perp

- Shembuj:

```
%e; float(%pi); float(%e);
```

```
is(3>2); is(3<2); is(x<3);
```

```
integrate(exp(-x^2/2),x,-inf,inf);
```

```
integrate(exp(-x^2/2),x,minf,inf);
```

Shembuj: Numra kompleksë

- Njësia imagjinare i futet si `%i` në Maxima.

```
z1:3+5*%i; z2:-2+6*%i;
```

```
z1+z2; z1-z2;
```

```
z1*z2; z1^2;
```

```
expand(z1*z2); expand(z1^2);
```

- Funksionet vijuese kanë zbatim mbi numra kompleksë:

cabs: $||$

carg: \arg

rectform: $x + iy$

polarform: $re^{i\varphi}$

realpart: \Re

imagpart: \Im

conjugate: $^-$

Shembuj: Numra kompleksë (Vazhdim)

```
cabs(z1); arg(z1);  
expand(arg(z1));  
polarform(z1);  
polarform(z2);  
z2; -z2;  
conjugate(z2);  
cabs(z2^2);  
expand(z2*conjugate(z2));  
rectform(z1/z2); rectform(sqrt(z1));
```

Shembuj: Thjeshtimi, faktorizimi, zgjerimi

```
ratsimp((x+2)*(x-2));  
ratsimp((%e^x-1)/(%e^(x/2)+1));  
radcan((%e^x-1)/(%e^(x/2)+1));  
radcan(x^2+y^2-2*x*y);  
factor(x^2+y^2-2*x*y);  
ratsimp((x+1)*(x-1)*(x^2+1));  
expand((x+1)*(x-1)*(x^2+1));  
trigsimp(tan(x));  
trigexpand(sin(x+y));  
trigreduce(x+3*cos(x)^2-sin(x)^2);
```


Zgjidhja e ekuacioneve

- Gjetja e rrënjëve të një polinomi:

```
allroots(x^3-3*x+1250=0);  
realroots(x^3-3*x+1250=0);
```

- Zgjidhja e një ekuacioni algjebrik sipas një ndryshoreje:

```
solve(x^3-3*x+1250=0,x);
```

- Zgjidhja e një sistemi të ekuacioneve lineare:

```
linsolve([x+3*y+5*z=125, x+y+z=10, x-y+z=8], [x,y,z]);
```

- Zgjidhja e një sistemi të ekuacioneve algjebrike:

```
algsys([x*y^2+2*x*y = 1200, (x+y)*(x-y)=200], [x,y]);  
algsys([x^2+y^2=1, (x-2)^2+y^2=1], [x,y]);
```

Zgjidhja e ekuacioneve (Vazhdim)

- Zgjidhja numerike e një ekuacioni:

```
find_root(sin(x)-cos(x)=0.5, x, 0, %pi);  
find_root(x=cos(x), x, 0, %pi/2);
```

- Zgjidhja e një EDZ:

```
ode2('diff(y,x)+y=x, y, x);  
diff(x^3, x, 2);  
ode2('diff(y,x,2)+y=sin(x), y, x);  
ode2('diff(y,t,2)=-g, y, t);  
ic2(%, t=0, y=0, 'diff(y,t)=0);
```

Paraqitja grafike e funksioneve

- Grafikë dydimensional:

```
plot2d(x^2-5*x, [x, -5, 5]);  
plot2d([parametric, 3*cos(t), sin(t), [t, 0, 2*%pi]]);
```

- Grafik tredimensional:

```
plot3d(x*sin(y)+y*sin(x), [x, -5, 5], [y, -5, 5]);
```

Menazhimi i një sesiioni në Maxima

- Afishimi i ndryshoreve dhe funksioneve në sesionin aktual:

```
values;  
functions;  
fundef(f);
```

- Fshierja e ndryshoreve dhe funksioneve:

```
kill(z1, f);  
z1;  
kill(all);
```

Evaluimi i një operacioni

- Evitimi i evaluimit:

```
'diff(x,t,2)+'diff(x,t)+x;  
diff(x,t,2)+diff(x,t)+x;  
'integrate(exp(-x)*sin(x),x);  
integrate(exp(-x)*sin(x),x);  
'sum(1/k^2,k,1,inf);  
sum(1/k^2,k,1,inf);  
sum(1/k^2,k,1,inf), simpsum;
```

Zbatime të ev

- Funkzioni ev evaluon një shprehje në rrethinën e përcaktuar me argumentët.

- Zëvendësimi i parametrave në një shprehje

```
solve(a*x^2+b*x+c=0, x);
```

```
ev(solve(a*x^2+b*x+c=0, x), a=2, b=-5, c=3);
```

- Sforcimi i evaluimit me pikë lëvizëse:

```
sqrt(2); float(%);
```

```
ev(sqrt(2), float);
```

```
ev(3^(1/3), float);
```

Zbatime të ev (Vazhdim)

- Kalkulimi i rezultateve pasi të jetë evituar evaluimi:

```
'diff(x^3+x, x);
```

```
ev(%, diff);
```

- Zbatimi i ev me opcionin nouns:

```
ev('diff(x^3+x, x), nouns);
```

```
ev('integrate(x*log(x), x), nouns);
```

Ndihma online

- Ndihma në wxMaxima: *Help > Maxima help*
 - Lexoni *Nouns and Verbs*
 - P.sh., *Help > Maxima help > eval*
- Ndihma online
 - ??eval;
 - ??integrate;

Përfundim

- Njoftim me CAS Maxima për kompjutim simbolik
- Interfejsi wxMaxima
- Përdorime elementare të Maxima, të orientuara në gjerësi, në fusha të ndryshme matematike