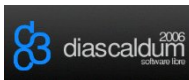


Software para cálculo, cálculo simbólico y grafismo: Maxima

José Manuel Mira

Departamento de Matemáticas
Universidad de Murcia

Julio 2006



Motivaciones personales

- Análisis Matemático: funciones de una variable real

Motivaciones personales

- Análisis Matemático: funciones de una variable real
- Herramienta informática de apoyo:

Motivaciones personales

- Análisis Matemático: funciones de una variable real
- Herramienta informática de apoyo:
 - ① **facilite la comprensión de los conceptos**

Motivaciones personales

- Análisis Matemático: funciones de una variable real
- Herramienta informática de apoyo:
 - 1 facilite la comprensión de los conceptos
 - 2 permita realizar cálculos rutinarios

Motivaciones personales

- Análisis Matemático: funciones de una variable real
- Herramienta informática de apoyo:
 - 1 facilite la comprensión de los conceptos
 - 2 permita realizar cálculos rutinarios
- Aprovechar experiencias de otros

Motivaciones personales

- Análisis Matemático: funciones de una variable real
- Herramienta informática de apoyo:
 - 1 facilite la comprensión de los conceptos
 - 2 permita realizar cálculos rutinarios
- Aprovechar experiencias de otros
- **Productos usuales:**
Mathematica, Matlab, Maple, Derive

Motivaciones personales

- Análisis Matemático: funciones de una variable real
- Herramienta informática de apoyo:
 - ① facilite la comprensión de los conceptos
 - ② permita realizar cálculos rutinarios
- Aprovechar experiencias de otros
- Productos usuales:
Mathematica, Matlab, Maple, Derive
- ¿Qué cosas hacen?

Motivaciones personales

- Análisis Matemático: funciones de una variable real
- Herramienta informática de apoyo:
 - 1 facilite la comprensión de los conceptos
 - 2 permita realizar cálculos rutinarios
- Aprovechar experiencias de otros
- Productos usuales:
Mathematica, Matlab, Maple, Derive
- ¿Qué cosas hacen?
 - Preguntar a colegas

Motivaciones personales

- Análisis Matemático: funciones de una variable real
- Herramienta informática de apoyo:
 - 1 facilite la comprensión de los conceptos
 - 2 permita realizar cálculos rutinarios
- Aprovechar experiencias de otros
- Productos usuales:
Mathematica, Matlab, Maple, Derive
- ¿Qué cosas hacen?
 - Preguntar a colegas
 - **Mirar libros**

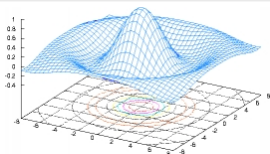
Motivaciones personales

- Análisis Matemático: funciones de una variable real
- Herramienta informática de apoyo:
 - 1 facilite la comprensión de los conceptos
 - 2 permita realizar cálculos rutinarios
- Aprovechar experiencias de otros
- Productos usuales:
Mathematica, Matlab, Maple, Derive
- ¿Qué cosas hacen?
 - Preguntar a colegas
 - Mirar libros
- ¿Hay una alternativa GPL multiplataforma?

Motivaciones personales

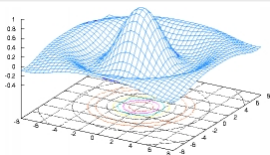
- Análisis Matemático: funciones de una variable real
- Herramienta informática de apoyo:
 - 1 facilite la comprensión de los conceptos
 - 2 permita realizar cálculos rutinarios
- Aprovechar experiencias de otros
- Productos usuales:
Mathematica, Matlab, Maple, Derive
- ¿Qué cosas hacen?
 - Preguntar a colegas
 - Mirar libros
- ¿Hay una alternativa GPL multiplataforma?
Maxima, Octave, Yacas
- ¿Cual elegir?

La elección



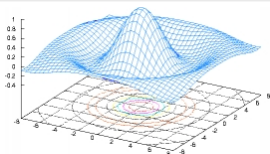
- 1 Ojea la autopropaganda en sus sitios web

La elección



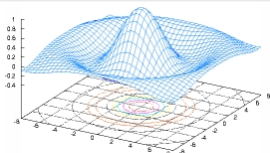
- 1 Ojea la autopropaganda en sus sitios web
- 2 **Multiplataforma: Linux y MS-Windows**

La elección



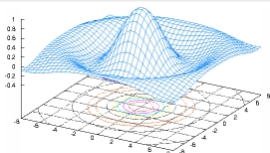
- 1 Ojea la autopropaganda en sus sitios web
- 2 Multiplataforma: Linux y MS-Windows
- 3 Capacidad para cálculo y grafismo

La elección



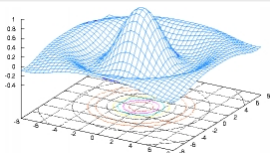
- 1 Ojea la autopropaganda en sus sitios web
- 2 Multiplataforma: Linux y MS-Windows
- 3 Capacidad para cálculo y grafismo
- 4 Preferiblemente multidisciplinar

La elección



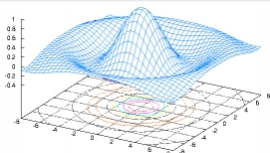
- 1 Ojea la autopropaganda en sus sitios web
- 2 Multiplataforma: Linux y MS-Windows
- 3 Capacidad para cálculo y grafismo
- 4 Preferiblemente multidisciplinar
- 5 **Interface amigable**

La elección



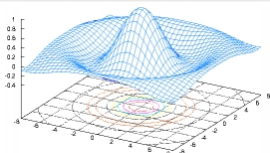
- 1 Ojea la autopropaganda en sus sitios web
- 2 Multiplataforma: Linux y MS-Windows
- 3 Capacidad para cálculo y grafismo
- 4 Preferiblemente multidisciplinar
- 5 Interface amigable
- 6 Libros o manuales de usuario

La elección



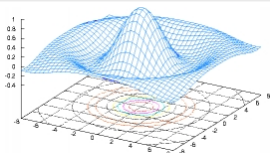
- 1 Ojea la autopropaganda en sus sitios web
- 2 Multiplataforma: Linux y MS-Windows
- 3 Capacidad para cálculo y grafismo
- 4 Preferiblemente multidisciplinar
- 5 Interface amigable
- 6 Libros o manuales de usuario
- 7 **Nobleza de cuna**

La elección



- 1 Ojea la autopropaganda en sus sitios web
- 2 Multiplataforma: Linux y MS-Windows
- 3 Capacidad para cálculo y grafismo
- 4 Preferiblemente multidisciplinar
- 5 Interface amigable
- 6 Libros o manuales de usuario
- 7 Nobleza de cuna
- 8 **Prestaciones y actividad del proyecto**

La elección



- 1 Ojea la autopropaganda en sus sitios web
- 2 Multiplataforma: Linux y MS-Windows
- 3 Capacidad para cálculo y grafismo
- 4 Preferiblemente multidisciplinar
- 5 Interface amigable
- 6 Libros o manuales de usuario
- 7 Nobleza de cuna
- 8 Prestaciones y actividad del proyecto
- 9 **Conectividad con \LaTeX**

Interface 1: xMaxima

The screenshot displays the xMaxima software interface. The main window, titled "Opciones de dibujo", contains a menu bar with "File", "Edit", "Options", and "Maxima", and a "Help" button. The command window shows the following input:

```
(k11)
(k13)
(ko3)
(k14) plot3d(x^2-y^2, [x, -2, 2], [y, -2, 2], [grid, 12, 12]) ;
(ko4)
(k15)
```

Below the command window is a toolbar with buttons for "File", "Back", "Forward", "Edit", "Options", "Url", and "file://".

The "Schelter's 3d Plot Window" is open, displaying a 3D surface plot of the function $z = x^2 - y^2$ over the domain $x \in [-2, 2]$ and $y \in [-2, 2]$. The surface is colored with a gradient from blue at the top to green at the bottom.

Below the plot window, there is a text area with the following content:

You may double click the above formula, and the integ
you may also look at [3d plotting](#). If you wish to have yo
You may also go to the [netmath](#) page to see some mc
Here are some examples from basic calculus. To have

- `diff(cos(x), x)`; returns **result**.

Maxima can calculate **indefinite integrals**.

- `integrate(x/(1+x^3), x)`; returns **resul**
- ...and definite integrals with respect to x from 0 to
`integrate(1/(1+x^2), x, 0, 1)`; retu
- `plot2d(sin(x), [x, 0, 2*pi])`
- `plot3d(x^2-y^2, [x, -2, 2], [y, -2, 2], [gr`

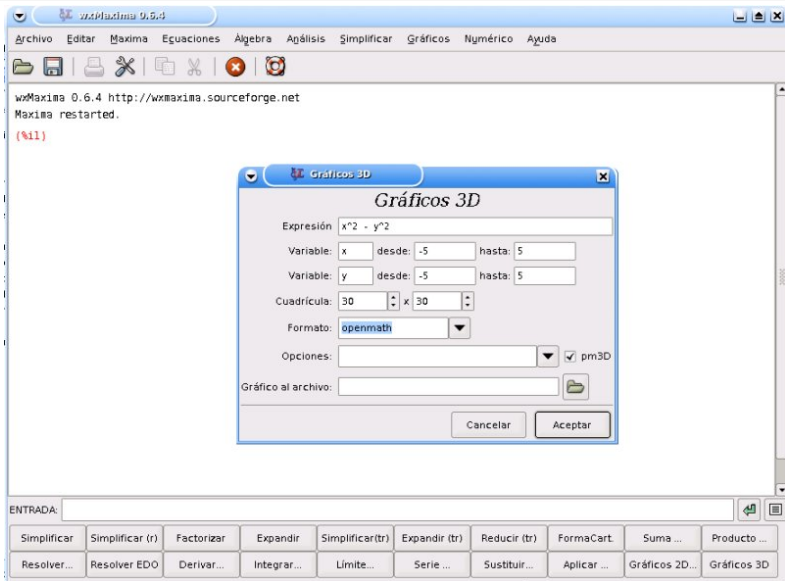
Also, limits can be evaluated as x goes to infinity:

- `limit((2*x+1)/(3*x+2), x, inf)`; produces **result**
- `limit(sin(3*x)/x, x, 0)`; evaluates to **result**

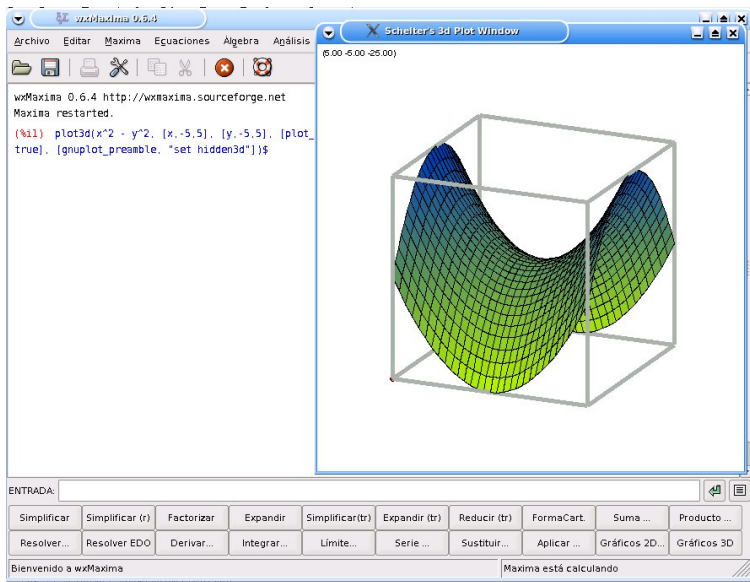
Maxima can perform calculations to arbitrary precision. The following example computes Pi to one hundred decimal places.

Opening #Comunes

Interface 2: wxMaxima



Interface 2: wxMaxima



The screenshot displays the wxMaxima 0.6.4 application window. The title bar reads "wxMaxima 0.6.4". The menu bar includes "Archivo", "Editar", "Maxima", "Ecuaciones", "Algebra", and "Análisis". The toolbar contains icons for file operations and execution. The main text area shows the following text:

```
wxMaxima 0.6.4 http://wxmaxima.sourceforge.net  
Maxima restarted.  
(%i1) plot3d(x^2 - y^2, [x,-5.5], [y,-5.5], [plot_  
true], [gnuplot_preamble, "set hidden3d"]);
```

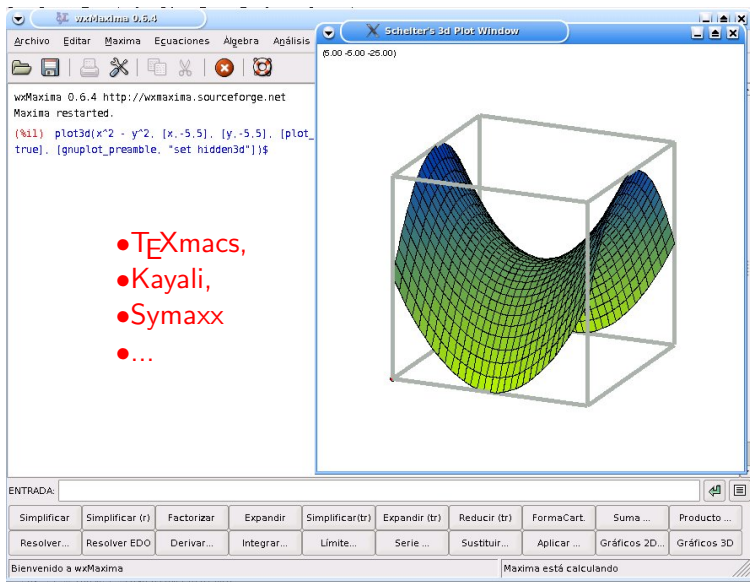
To the right, a window titled "Schelter's 3d Plot Window" displays a 3D plot of the surface $z = x^2 - y^2$. The surface is a saddle shape, colored with a gradient from blue at the peaks to green at the valley. The plot is enclosed in a 3D wireframe box. The axes are labeled with values: the x-axis ranges from -5.00 to 5.00, and the y-axis ranges from -25.00 to 25.00.

At the bottom of the wxMaxima window, there is an "ENTRADA:" field and a toolbar with various mathematical operations:

Simplificar	Simplificar (r)	Factorizar	Expandir	Simplificar (tr)	Expandir (tr)	Reducir (tr)	FormaCart.	Suma ...	Producto ...
Resolver...	Resolver EDO	Derivar...	Integrar...	Límite...	Serie ...	Sustituir...	Aplicar ...	Gráficos 2D...	Gráficos 3D

Below the toolbar, it says "Bienvenido a wxMaxima" and "Maxima está calculando".

Interface 2: wxMaxima



The screenshot displays the wxMaxima 0.6.4 software interface. The main window is titled "wxMaxima 0.6.4" and contains a menu bar (Archivo, Editar, Maxima, Ecuaciones, Algebra, Análisis) and a toolbar. The command window shows the following text:

```
wxMaxima 0.6.4 http://wxmaxima.sourceforge.net  
Maxima restarted.  
(%i1) plot3d(x^2 - y^2, [x,-5,5], [y,-5,5], [plot_  
true], [gnuplot_preamble, "set hidden3d"]);
```

To the right, a window titled "Schelter's 3d Plot Window" displays a 3D surface plot of the function $z = x^2 - y^2$, which is a hyperbolic paraboloid (saddle shape). The plot is rendered in a grid with a color gradient from blue to green. The axes are labeled with values from -5.00 to 5.00.

Below the command window, there is a list of red bullet points:

- \TeX macs,
- Kayali,
- Symaxx
- ...

At the bottom of the interface, there is an "ENTRADA:" field and a row of buttons for various mathematical operations: Simplificar, Simplificar (r), Factorizar, Expandir, Simplificar (tr), Expandir (tr), Reducir (tr), FormaCart, Suma ..., Producto ..., Resolver..., Resolver EDO, Derivar..., Integrar..., Limite..., Serie ..., Sustituir..., Aplicar ..., Gráficos 2D..., Gráficos 3D. The status bar at the bottom indicates "Bienvenido a wxMaxima" and "Maxima está calculando".

Calcular con el navegador

The screenshot shows a Mozilla Firefox browser window with the address bar set to `http://math.msarnoff.org/`. The page title is "msarnoff.org: online computer algebra system - Mozilla Firefox". The browser's menu bar includes "Archivo", "Editar", "Ver", "Ir", "Marcadores", "Herramientas", and "Ayuda". Below the menu bar is a toolbar with navigation icons and a search box containing "maxima". A row of social media and utility icons follows, including KANOTIX, klik, News, LXer, NewsForge, and Pro-Linux.

The main content area features the text: *math · (msarnoff · org)* symbolic math in your browser. Below this is a link to the Maxima computer algebra system and a reference manual. A date announcement reads: "July 6, 2006 - Enjoy the result-manipulation toolbar. Also, The controls now have very shiny DHTML tooltips."

The central part of the interface is a calculation box. It contains the input `(%i9) integrate(sin(x)/cos(x),x);` and an "Evaluate" button. The result is displayed as $-\log \cos x$. Below the result is a toolbar with buttons for "Simplify", "Expand", "Factor", "Trig...", and "Complex...".

Below the calculation box is another input field with the label `(%i6)` and a "Display:" dropdown menu set to "formatted".

At the bottom of the page, there is a footer with contact information: "Matt Sarnoff (msarnoff@andrew.cmu.edu) - msarnoff.org - low.res.cmu.edu" and a note: "Currently being tested in Safari and Firefox; feedback from users of other browsers is greatly appreciated."

The status bar at the very bottom of the browser window shows the word "Terminado".

Prestaciones

- Linux, MacOS X y Windows. <http://maxima.sourceforge.net>

- Heredero de Macsygma. Desarrollado en el MIT para el Departamento de Energía USA 1970
- Programas posteriores tienen una sintaxis inspirada en él

Prestaciones

- Linux, MacOS X y Windows. <http://maxima.sourceforge.net>
- **Cálculo simbólico:**
derivación, integración, desarrollos de Taylor, EDO, cálculo matricial, sistemas de ecuaciones lineales...

Prestaciones

- Linux, MacOS X y Windows. <http://maxima.sourceforge.net>
- Cálculo simbólico:
derivación, integración, desarrollos de Taylor, EDO, cálculo matricial, sistemas de ecuaciones lineales...
- Cálculo en coma flotante de alta precisión, resolución numérica de ecuaciones, integración numérica...

Prestaciones

- Linux, MacOS X y Windows. <http://maxima.sourceforge.net>
- Cálculo simbólico:
derivación, integración, desarrollos de Taylor, EDO, cálculo matricial, sistemas de ecuaciones lineales...
- Cálculo en coma flotante de alta precisión, resolución numérica de ecuaciones, integración numérica...
- Maneja complejos y elementos de trigonometría

Prestaciones

- Linux, MacOS X y Windows. <http://maxima.sourceforge.net>
- Cálculo simbólico:
derivación, integración, desarrollos de Taylor, EDO, cálculo matricial, sistemas de ecuaciones lineales...
- Cálculo en coma flotante de alta precisión, resolución numérica de ecuaciones, integración numérica...
- Maneja complejos y elementos de trigonometría
- **Grafismo 2D y 3D**

Prestaciones

- Linux, MacOS X y Windows. <http://maxima.sourceforge.net>
- Cálculo simbólico:
derivación, integración, desarrollos de Taylor, EDO, cálculo matricial, sistemas de ecuaciones lineales...
- Cálculo en coma flotante de alta precisión, resolución numérica de ecuaciones, integración numérica...
- Maneja complejos y elementos de trigonometría
- Grafismo 2D y 3D
- Puede escribir las salidas en código T_EX

Prestaciones

- Linux, MacOS X y Windows. <http://maxima.sourceforge.net>
- Cálculo simbólico:
derivación, integración, desarrollos de Taylor, EDO, cálculo matricial, sistemas de ecuaciones lineales...
- Cálculo en coma flotante de alta precisión, resolución numérica de ecuaciones, integración numérica...
- Maneja complejos y elementos de trigonometría
- Grafismo 2D y 3D
- Puede escribir las salidas en código T_EX
- **Desarrollado en Lisp.** <http://en.wikipedia.org>

Prestaciones

- Linux, MacOS X y Windows. <http://maxima.sourceforge.net>
- Cálculo simbólico:
derivación, integración, desarrollos de Taylor, EDO, cálculo matricial, sistemas de ecuaciones lineales...
- Cálculo en coma flotante de alta precisión, resolución numérica de ecuaciones, integración numérica...
- Maneja complejos y elementos de trigonometría
- Grafismo 2D y 3D
- Puede escribir las salidas en código T_EX
- Desarrollado en Lisp. <http://en.wikipedia.org>
- **Manuales**

- Inglés y era un manual de comandos. Primeros pasos...
- Ampliar el fichero `intro.html` \implies
www.um.es/docencia/mira/manualico.html