

Reporte de Actividad 9

Valenzuela Terán Jonás

May 3, 2018



1 Introducción

Maxima es un sistema de álgebra computacional (CAS), es software libre basado en Macsyma. Contiene herramientas para resolver problemas simbólicos, numéricos y gráficos. Esto ayuda a concentrar el trabajo matemático en la computadora, como una calculadora extendida. wxMaxima es la interface gráfica de Maxima, que requiere de menos memorización de comandos, y hace trabajar con el más fácil y accesible para usuarios con menos experiencia en esa categoría de programas, además, ofrece ciertas notaciones matemáticas. Maxima es una aplicación de comandos de línea, de entrada y salida, cabe notar que es sensible a mayúsculas.

2 Manual de introductorio de *wxmaxima*

2.1 Operaciones

Para ejecutar una operación, se presiona SHIFT+ENTER, se agrega ; para mostrar el resultado de la operación, se agrega \$ para no mostrar la salida.

Sintaxis de operaciones basicas: Suma: $a + b$ Resta: $a - b$ Multiplicación: $a * b$ División: a / b Potencia: a^b Raíz: $\text{sqrt}(a)$

Podemos usar salidas anteriores en las operaciones usando %, o %1 donde 1 hace referencia a la salida 1 del código.

Un ejemplo:

```
sqrt(a + b);  
$$ $ * c;
```

Para mostrar la aproximación decimal de un numero irracional o una fracción como $\frac{1}{3}$:

```
1 / 3  
float(%)
```

2.2 Definir variables y funciones

Se escribe el nombre de la variable, seguida de 2 puntos y su valor asignado:

```
base: 10 $
altura: 5 $
area: base * altura / 2
```

Ahora vemos como definimos y evaluamos una función:

```
f(x) := x^2 + a $
f(5), a = -5;
```

2.3 Operaciones especiales

Es posible hacer muchas más cosas que una calculadora convencional, por ejemplo, integración indefinida y definida respectivamente:

```
integrate( x^2, x);
integrate( 1/x, x, 0, % pi);
```

Primero se agrega la función a integrar, luego con respecto a la variable se integrara, y después, opcional mente, los límites de integración. También es posible brindar información a Maxima usando la función *assume*:

```
assume(a > 0)$
integrate((1+x^2)/a,x);
forget(a > 0)
```

Así como encontrar las soluciones de una ecuación::

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

Maxima cuenta con herramientas de álgebra lineal, para crear y operar con una matriz, observemos los ejemplos:

```
A: matrix([1,-1],
          [1,sin(c)]);
B: invert(A);
```

Al igual que otras herramientas de computo simbólico, maxima puede derivar usando la regla de la cadena y resolver ecuaciones diferenciales ordinarias!

```
f(x) := x^2 $
diff(f(x),x);
g(y) := sin(y) $
diff( g(f(x)) , x)

y''(t) + w^2 = y(t) = 0
assume(omega >0);
ode2('diff(y,t,2) + w^2 * y = 0, y, t );
ic2(%, t=0, y=amp, 'diff(y,t) = 0;
```

Finalmente, mostraremos como crear gráficas 2D y 3D, usando parametrización en 2D y función explícita en 3D:

```
wxplot2d([sin(x), cos(x)], [x,0,2*% pi]);
wxplot3d( exp(-x^2 - y^2), [x,-2,2],[y,-2,2]);
```

Existen muchas más herramientas en wxmaxima, útiles para problemas más específicos como estadística, todo esto puede accederse a través de la interface que ofrece wxmaxima.

3 Ejemplo resuelto:

Cubriremos más a fondo la utilidad de máxima enfocándonos en integrales mientras resolvemos un problema:

3.1 Problema: Calculo de volumen con integrales triples

Bosqueje y calcule el volumen del sólido Ω , descrito bajo el paraboloide $z = 3x^2 + y^2$, y arriba de la región acotada por $y = x$, y $x = y^2 - y$.

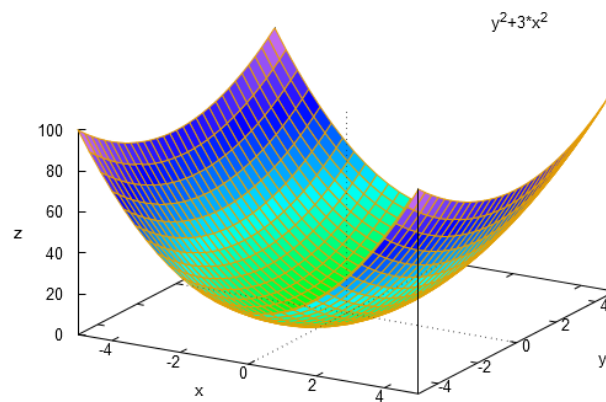
3.2 Solución

Para resolver casi cualquier problema, es importante visualizarlo primero, en este caso, para definir los límites de la triple integral con $f(x, y, z) = 1$ que calcula el volumen de la región de integración:

$$\int \int \int_{\Omega} f(x, y, z) dV = \int \int \int_{\Omega} dV = Vol(\Omega)$$

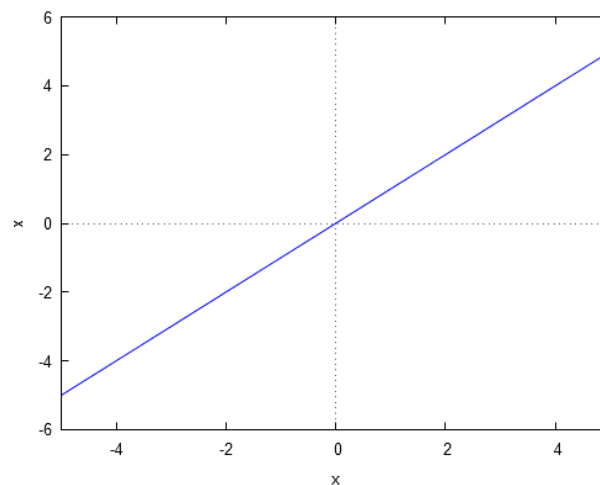
Realizamos la gráfica con el comando *wxplot3d* lo que acota la altura:

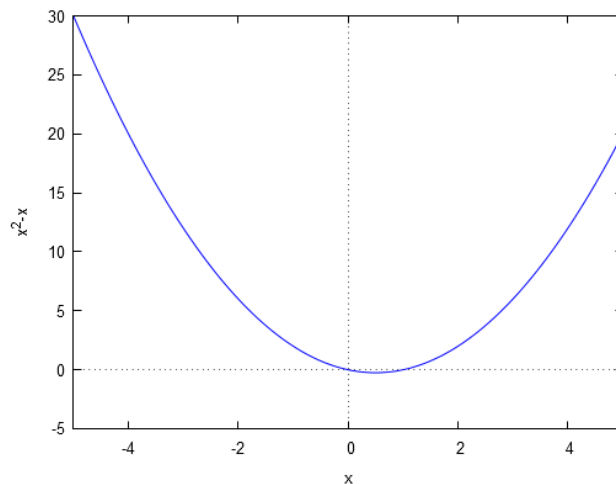
```
wxplot3d(3*x^2+y^2, [x, -5, 5], [y, -5, 5]);
```



Ahora graficamos la región del plano xy que acota al sólido:

```
wxplot2d(x, [x, -5, 5]);  
wxplot2d(x^2-x, [x, -5, 5]); /* Donde x es y y viceversa */
```





Para definir los límites del plano xy , necesitamos conocer los puntos críticos entre $y = x$ y $x = y^2 - y$:

```
solve(x-x^2+x=0)
```

Esto nos da como resultado $x = 0$ y $x = 2$. Ahora, consideramos los límites de Ω :

$$\int_0^2 \int_{y^2-y}^y \int_0^{3x^2+y^2} dz dx dy = Vol(\Omega)$$

Resolvemos analíticamente con la función *integrate* de wxmaxima, integral por integral:

```
integrate(1,z,0,3*x^2+y^2)
```

Nos da la salida $y^2 + 3x^2$, seguimos con la segunda integral

```
integrate(%,x,y^2-y,y)
```

Resulta en $-y^6 + 3y^5 - 4y^4 + 4y^3$, y la tercera:

```
integrate(%o15,y,0,2)
```

Que nos da el resultado $Vol(\Omega) = \frac{144}{35}$.

Como vemos, wxmaxima fue de gran ayuda en los cálculos y procedimientos que requieren de más tiempo, lo que nos permitió enfocarnos en la interpretación del problema, ahorrando tiempo, y disminuyendo margen de error, además, ¡se obtuvieron bosquejos inigualables!

4 Referencias

- Documentación de wxmaxima: <http://andreju.github.io/wxmaxima/help.html>
- Maxima Tutorial: https://def.fe.up.pt/dynamics/maxima_tutorial.html
- Derivadas e integrales: <http://webs.um.es/mira/maxima/DerivadasIntegrales.html>

5 Apéndice

- ¿Cuál fue tu primera impresión de wxmaxima?

Es muy buena herramienta, en especial porque es la versión gráfica y fácil de aprender de *maxima*. Además, está muy completa.

- ¿Crees que esta herramienta puede ser útil en otros de tus cursos?

Si, ya que la física trata casi cualquier situación con ecuaciones y gráficas, quita buena parte del trabajo matemático para concentrarnos en lo físico.

- ¿Qué se te dificultó mas en esta actividad?
Adaptar los problemas al formato que maxima pueda resolver fácilmente y ordenadamente.
- ¿Se te hizo compleja esta actividad? ¿Cómo la mejorarías?
No, opino que fue bueno que la actividad se concentrara en la introducción del programa para familiarizarnos con el.