



LICENCIATURA EN FÍSICA
DEPARTAMENTO DE FÍSICA

FÍSICA COMPUTACIONAL 1

Reporte 8

Alumna:
Brambilla Zamorano Fátima Fernanda

Fecha:
25/04/18

1 Introducción a wxMaxima

Un sistema computacional de álgebra, o CAS por sus siglas en inglés, es una pieza del software *matemática*. Permite al usuario escribir preguntas en álgebra, cálculo, y estadística por medio de comandos que son razonablemente similares al lenguaje humano e intenta responderlas por medio del poder del lenguaje computacional. El objetivo de casi todos los CASs es el responder estas preguntas.

1.1 ¿Qué es wxMaxima?

Uno de los CASs más antiguos en existencia es *Macsyma*. Comenzó su vida en 1958 por investigadores en el MIT. Fue fuertemente desarrollado durante los setentas por el MIT, hasta que fue comprado por una compañía privada en 1982 llamada *Symbolics*. Inmediatamente después de que fuera vendido, el departamento de energía de Estados Unidos tomó la el viejo código fuente de Macsyma, y continuó desarrollándolo para su uso en actividades académicas y de otras agencias gubernamentales. Esta versión D.O.E fue lanzada en 1999 bajo el nombre de *Maxima*, y sigue siendo actualizada como una herramienta gratuita. Esto nos lleva a la pregunta: ¿Qué es wxMaxima?, como uno lo puede imaginar, se trata de un software escrito en los sesentas, que no fue hecho para ser "visual" o lucir bonito. En realidad, Macsyma se suponía ser un programa que se manejara únicamente por líneas de comando. Aunque el programa trabajaría en perfecto orden de esta manera, ofende nuestras expectativas modernas de "visualidad", de como un programa actual debe lucir y operar. Aquí es donde entra wxMaxima. wxMaxima es la cara linda en el Maxima de la "vieja escuela". Nos permite escribir texto, hacer reportes, y lo más importante para algunos, tiene menús y botones que nos ayudan a recordar los comandos que necesitamos.

1.2 Usando el editor de wxMaxima

1.2.1 Comandos para escribir texto

Para escribir texto, añadir un título, una sección, una subsección, etc. Existen dos opciones, se puede usar el menú:

$$Cell \rightarrow Insertar[Texto/Título/etc]$$

Y esto insertará una caja de texto, en la línea inferior a donde el cursor este posicionado en el momento. Pero, es más fácil en la práctica el usar algunos de los siguientes atajos:

Ctrl + 1: Iniciar una nueva caja de texto

Ctrl + 2: Añadir título principal

Ctrl + 3: Añadir título de sección

Si usted escribe cualquier cantidad de texto, probablemente querrá usar cómodamente estos atajos. En especial *Ctrl* + 1 para iniciar una nueva caja de texto.

1.2.2 Escribiendo con comandos matemáticos

Si lo que se quiere es escribir comandos en Maxima, solo hay que empezar a escribir fuera de cualquier caja de texto en la ventana del editor. La entrada por defecto en wxMaxima es "input". Si se escribe fuera de una de estas cajas 3 + 2, entonces wxMaxima interpretará esto como un input para trabajar, y se verá de la siguiente forma:

$$\rightarrow 3 + 2;$$
$$(%o1) 5$$

Todos los comandos de Maxima terminan con ; y wxMaxima es lo suficientemente amable para añadir uno de manera automática.

1.2.3 Guardar e Imprimir

Para salvar el trabajo hecho, se puede usar el menú:

Archivo > Guardar
Archivo > Guardar como

O se pueden utilizar los siguientes atajos, los cuales funcionan para la mayoría de editores:

Ctrl + s: Guardar

Ctrl + Shift + s: Guardar como

Estos comandos guardaran la sesión actual como un archivo de extensión *.wxmx*, el cual solo puede ser leído por el editor wxMaxima.

2 Arítmética

2.1 Introducción

Cuando se comienza a escribir fuera de una celda de texto en wxMasima, hay que considerar que queremos emitir comandos. Para hacer simples cálculos los escribimos de la misma manera que en una calculadora, seguidos de un (;). Hay que recordar que, para que el programa evalúe un comando o una lista de ellos, hay que presionar *Shift + Enter*. En el caso de escribir varios cálculos en una sola línea, separamos cada uno con (;), para que el programa los reconozca como cosas independientes entre ellas.

2.2 Reutilizando cálculos anteriores

¿Notas el (%oN) que aparece en los resultados de los cálculos que se realizan?, estas son etiquetas que nos permiten reutilizar resultados anteriores para nuevos cálculos. Estas etiquetas pueden ser utilizadas en cualquier lugar de los outputs en cualquier cálculo. Esto, a pesar de que es bastante conveniente para cálculos rápidos, es una mala estrategia para trabajos largos, o trabajos que son abiertos y cerrados con frecuencia.

2.2.1 ¿No quieres ver esta salida?

De vez en cuando, querrás calcular algo sin estar demasiado interesado en ver la respuesta de inmediato, de ser el caso, se puede suprimir la salida de la respuesta, cambiando el ; al final del cálculo por un signo de dolar. El calculo se habrá aféctuated aunque no se muestre su resultado en pantalla.

2.2.2 Quiero ver la matemática que escribí

Algunas veces es de mucha ayuda ver la matemática que escribimos de una manera más similar a como lo haríamos a mano en papel. wxMaxima tiene la habilidad de imprimir en pantalla la matemática de una forma "bonita" por medio del símbolo ('). Si se escribe un único (') al principio de cualquier comando de wxMaxima, entonces Maxima lo imprimira en la versión linda del comando. Hay que tener en cuenta que wxMaxima no evaluá estas expresiones, simplemente las escribe en una manera más sencilla de leer.

2.3 Operaciones Arítméticas

2.3.1 Cuidado con los paréntesis

La arítmética de las operaciones en Maxima es la misma que en una calculadora científica, con una sola excepción: Hay que ser cuidados cuando se usen paréntesis para la multiplicación. ¿Por qué es esto?, es sencillo. Recordemos que Maxima es un CAS, y que en la álgebra los paréntesis no se usan únicamente para agrupar términos, sino para denotar funcionar también. De modo que si escribimos $F(3)$, le estamos indicando al programa que evaluaremos la función conocida como F en el valor de 3.

2.3.2 Las operaciones

Los operadores arítméticos que podemos usar son los de la siguiente lista:

- Suma +
- Resta -

- Multiplicación $*$
- División $/$
- Exponentes
- Raíz cuadrada $\text{sqrt}()$
- Exponente en fracción $(1/N)$

2.3.3 Respuestas exactas únicamente

Maxima es un sistema álgebraico, lo que quiere decir que su acción por defecto es dar el número exacto de cantidades, más que aproximaciones decimales.

2.3.4 Como preguntar explícitamente por un decimal

En caso de querer una aproximación a la respuesta, hay una manera de preguntarle al programa por esta, mediante la función $\text{float}()$, la cual convierte una respuesta del tipo "álgebraico" a un número de punto flotante.

3 Derivadas

3.1 Introducción básica

El comando para derivar cualquier expresión en Maxima es: $\text{diff}()$, y tiene la siguiente sintaxis:

$\text{diff}(\text{expresión}, \text{variable} [\text{orden de derivación (solo si es mayor de 1)}])$

Veamos un ejemplo de esto, donde queremos ver las tres primeras derivadas de $3\sin(x)$:

```
--> diff(3*sin(x),x);
(%o1) 3 * cos(x)

--> diff(3*sin(x),x,2);
(%o2) -3 * sin(x)

--> diff(3*sin(x),x,3);
(%o3) -3 * cos(x)
```

Si la función $f(x)$ ya ha sido definida con anterioridad, se puede usar el propio símbolo $f(x)$ para la derivación, como se muestra en el siguiente ejemplo:

```
--> f(x):=3*sin(x)$
diff(f(x),x); diff(f(x),x,2); diff(f(x),x,3);

(%o5) 3 * cos(x)

(%o6) -3 * sin(x)

(%o7) -3 * cos(x)
```

3.2 Atrapando la salida en una nueva función

Digamos que queremos diferenciar una función y de ahí encontrar donde su derivada es cero, así como el calcular el valor de la derivada en algunos valores. Necesitamos ser capaces de "atrapar" la derivada de dicha función como una nueva función, en la siguiente imagen se muestra un ejemplo de como hacerlo:

```
--> f(x):=sqrt(x)*exp(x^2+2*x);

(%o30) f(x) := sqrt(x) * exp(2 * x + x^2)

--> g(x):=subst(t=x,diff(f(t),t));

(%o31) g(x) := subst(t = x, diff(f(t), t))

--> g(x);

(%o35) sqrt(x) * (2 + 2 * x) * e^{2x + x^2} + \frac{e^{2x + x^2}}{2 * sqrt(x)}
```

Así es como diferenciamos $f(t)$ con respecto a t , y de ahí cambiamos x por t . Aunque esto sea algo "tonto", es la manera en que casi todos los sistemas computacionales de álgebra hacen esto.

3.3 Gráficando derivadas

Ahora que podemos convertir derivadas en funciones, también podemos hacer todas las cosas que se suelen hacer con las funciones, por ejemplo, podríamos graficar una derivada de la siguiente manera:

```
--> f(x):=sin(x); g(x):=subst(t=x,diff(f(t),t)); h(x):=subst(t=x,diff(f(t),t,2));

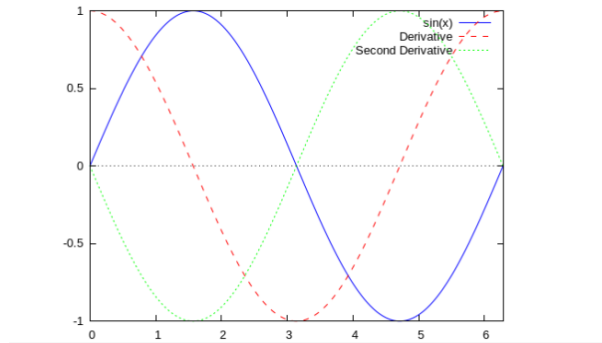
(%o52) f(x) := sin(x)

(%o53) g(x) := subst(t = x, diff(f(t), t))

(%o54) h(x) := subst(t = x, diff(f(t), t, 2))

--> wxplot2d([f(x),g(x),h(x)],[x,0,2*%pi],[legend,"sin(x)","Derivative", "Second Derivative"]);

(%t56)
```



3.4 Obteniendo valores numéricos

En caso de querer una aproximación numérica al valor de la derivada, simplemente envolvemos el valor exacto con el comando `float()`

```

--> kill(f);

(%o19)  done

--> f(x):=3*cos(3*x^2 - exp(sqrt(x)));

(%o20)  f(x) := 3 · cos(3 · x2 - exp(√x))

--> g(x):=subst(t=x,diff(f(t),t));

(%o21)  g(x) := subst(t = x, diff(f(t), t))

--> g(2);

(%o22)  - 3 ·  $\left(\frac{e^{\sqrt{2}}}{2^{\frac{3}{2}}} - 12\right) \cdot \sin(e^{\sqrt{2}} - 12)$ 

--> float(g(2));

(%o23)  - 31.62025556620378

```

4 Integrales

4.1 Integrales indefinidas

El comando para pre-formar una integral, ya sea indefinida o definida es el mismo en Maxima. Para hacer una integral indefinida usamos el comando *integrate*(*f(f),x*). Note que la primera entrada es la función que deseamos integral, mientras que la segunda es la variable de integración. En el siguiente ejemplo, definimos una función f(T), la atamos a la familia de antiderivadas que tiene, y entonces hacemos que Maxima nos muestre los resultados de la integral indefinida:

```

--> f(t):=sqrt(1+exp(t));
l:=integrate(f(t),t);
l:=ev(l,nouns);

(%o2)  f(t) := √exp(t) + 1

(%o3)  ∫ √et + 1 dt

(%o4)  ∫ √et + 1 dt = -log(√et + 1 + 1) + log(√et + 1 - 1) + 2 · √et + 1

--> kill(f);

(%o5)  done

```

5 Integrales definidas

La sintaxis para una integral definida es la siguiente:

integrate(function,variable de integración, limite inferior, limite superior)

Observemos el siguiente ejemplo:

```
--> 'integrate(x^2,x,0,1);
```

(%o35) $\int_0^1 x^2 dx$

And as an example:

```
--> I:=integrate(x^2,x,0,1);  
I:=ev(I,nouns);
```

(%o36) $\int_0^1 x^2 dx$

(%o37) $\int_0^1 x^2 dx = \frac{1}{3}$

6 Ápendice

- ¿Cuál fue tu primera impresión de wxMaxima?
Que es una herramienta muy útil para la solución de distintos problemas matemáticos que se nos presentaran más adelante.
- ¿Crees que esta herramienta puede ser útil en tus otros cursos?
Definitivamente será muy útil en mis otros cursos
- ¿Qué se te dificultó más en esta actividad?
No hubo nada que me pareciera difícil
- ¿Se te hizo compleja esta actividad?, ¿Como la mejorarías?
No es compleja, y no me parece que haya una forma de mejorarla, ya que se trato de hacer un pequeño manual de Maxima para uso personal