

Obradoiro de Maxima

Mario Rodríguez Riotorto
mario@edu.xunta.es

Introdución

A sesión do Obradoiro de Maxima que se presenta neste II Congreso de Software Libre é continuación da desenvolvida no I Congreso, que tivo lugar en Lugo o ano 2012, [1], [2].

Anque algúns contidos introductorios sobre o funcionamento do programa Maxima se repetiron, nesta ocasión se incidiu especialmente na posibilidade de traballar o cálculo simbólico en liña, grazas á colaboración do Cesga.

Maxima en liña

Durante o tempo que mediou entre os dous Congresos, dende o Cesga (*Centro de Supercomputación de Galicia*) habilitouse a posibilidade de poder executar o programa Maxima en liña dende os seus servidores [3], ver Figura 1. Facer un cálculo simbólico, numérico ou xerar un gráfico en dúas ou tres dimensións, é tan sinxelo como escribir o código correspondente na área de texto e premer logo no botón “Clic”.

A primeira dificultade coa que se pode atopar o visitante é saber que ten que escribir para realizar un cálculo determinado. O primeiro paso pode ser botarlle unha ollada ás ligazóns de axuda, na parte superior dereita da páxina; trátase dunha axuda moi básica que permitirá afacerse co *modus operandi* do programa. Máis aló desta axuda, en orde de dificultade, están o tutorial e o manual de referencia, ambos os dous en castelán, [4] e [5].

Este sistema de cálculo en liña xa o viñamos utilizando de forma local en anos anteriores no nivel de secundaria. Primeiro se instalou nun equipo da

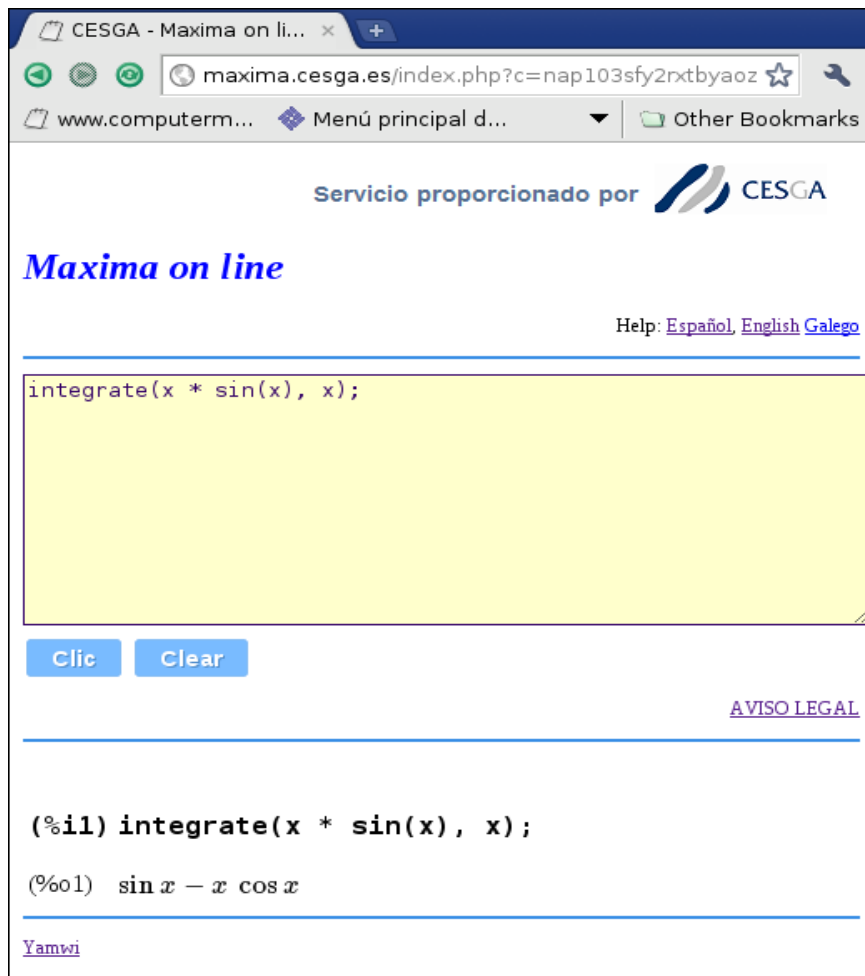


Figura 1. maxima.cesga.es

Aula de Informática e os alumnos tiñan acceso a ela dende a propia rede da aula; máis adiante, previa solicitude ós responsables da Consellería de Educación, poidemos instalar o sistema nun computador do centro e ter acceso a el dende todas as demais dependencias do instituto, co cal os alumnos xa podían utilizalo dende as aulas ou a biblioteca. Se fixeron tamén xestións burocráticas para permitir o seu uso dende todos os centros educativos dependentes da nosa Consellería, así como dende os Cefores, pero funcionou de forma intermitente. Nesas estabamos cando o Cesga, grazas ó apoio e comprensión de Andrés Gómez, un dos seus responsables, asumiu a tarefa de manter un sistema Yamwi nos seus equipos, [6]. Yamwi (*Yet Another Maxima Web Interface*) é unha aplicación *web* que permite executar sesións de Maxima en rede, seguindo o paradigma do que se deu en chamar *Computación na Nube*.

A posibilidade de poder facer practicamente todo tipo de cálculo en rede, sen

instalacións ou configuracións locais, cambiou totalmente a perspectiva, xa que agora os alumnos poden traballar con esta ferramenta dende os centros educativos, dende as súas casas ou dende calquera outro sitio, sen máis axuda cun computador, tableta ou teléfono móbil conecado a Internet.

Postos a utilizar Maxima na clase como recurso pedagóxico, había que desenvolver algún recurso que achegara o contorno ós alumnos; aí a idea de elaborar as *Sesións con Maxima*, [7]. Na Figura 2 vemos que se trata de

The screenshot shows a web browser window with the URL `riotorto.users.sourceforge.net/edu/`. The page is split into two main sections:

Left Section (Curricular Content):

El problema que nos planteamos resolver es el siguiente:
 Calcula el valor de a para el que se hace cierta la igualdad

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \sqrt{x^2 + ax + 1} - x = 2.$$

En este caso, se dice que a es un parámetro, de modo que muy probablemente en los problemas de esta naturaleza, el límite dependa de este valor; la igualdad impone una condición en forma de ecuación. Así, el problema lo resolvemos en dos pasos: primero calculamos el límite y luego resolvemos la ecuación.

```
/* guardamos en l el límite */
l: limit(sqrt(x^2 + a*x + 1) - x, x, inf);

/* resolvemos la ecuación igualando a 2 */
solve(l = 2, a);
```

Al final, vemos que el parámetro debe valer 4.

También podemos resolver el problema completo

Right Section (Maxima Interface):

```
l: limit(sqrt(x^2 + a*x + 1) - x, x, inf);
solve(l = 2, a);
```

Buttons: Clic, Clear

[AVISO LEGAL](#)

```
(%i1) /* guardamos en l el límite
      l: limit(sqrt(x^2 + a*x + 1)
(%o1)  a
      2

(%i2) /* resolvemos la ecuación ig
      solve(l = 2, a);
(%o2)  [a = 4]
```

[Yamwi](#)

Figura 2. Sesións con Maxima

dunha páxina dividida en dous marcos; á esquerda os contenidos curriculares, á dereita a páxina do programa. O recurso está en fase de desenvolvemento e actualmente contén as seguintes seccións: Números, Álgebra, Xeometría, Análise, Probabilidades e estatística e Elementos de programación, esta

última para alumnos TIC. En [8] pódese ver unha captura en vídeo.

A captura da Figura 2 amosa dúas páxinas, cada unha delas aloxada nun lugar diferente; a da esquerda, onde están os contidos didácticos, está nos servidores de *Sourceforge*, EEUU, mentres que a páxina da dereita é unha ligazón ó Cesga, en Santiago. Elaborar uns contidos didácticos semellantes a estes é moi sinxelo se se teñen uns mínimos coñecementos de HTML.

O nivel de contidos vai dende 1º de ESO ata 2º de Bacharelato, anque algunhas sesións están orientadas para outras audiencias. O alumno aprende a comprobar se resolviu correctamente unha ecuación, se calculou ben unha integral, ou que aspecto ten unha función. Ademais do valor instrumental, aprenden a utilizar unha ferramenta que lles será de utilidade no seu futuro como estudantes ou profesionais, xa que dende hai uns anos Maxima está sendo utilizado na Universidade en substitución doutros programas de cálculo simbólico propietarios, como Mathematica ou Maple.

Referencias

- [1] *Interfaces web a software científico*. Actas I Congreso de Software Libre, p. 63-66.
- [2] *Maxima, un sistema aberto de cálculo simbólico*. Actas I Congreso de Software Libre, p.67-74.
- [3] *Maxima on line*
<http://maxima.cesga.es>
- [4] *Primeros Pasos en Maxima*
<http://riotorto.users.sourceforge.net/maxima/max.pdf>
- [5] *Manual de Maxima*
<http://maxima.sourceforge.net/docs/manual/es/maxima.html>
- [6] *Yamwi*
http://yamwi.sourceforge.net/index_gl.html
- [7] *Sesiones con Maxima*
<http://riotorto.users.sourceforge.net/edu>
- [8] *Sesiones con Maxima en vídeo*
<http://vimeo.com/74211187>