

Editores de MathML en Java

A.Giraldo, J.Matito

Dept. de Matemática Aplicada
Facultad de Informática

Universidad Politécnica de Madrid
Boadilla del Monte, 28660-Madrid

e-mail: agiraldo@fi.upm.es

Resumen

La transmisión de expresiones matemáticas por la Red sigue siendo una de las asignaturas pendientes de la WWW. Para tapar esta carencia el W3C ha desarrollado MathML, que está llamado a ser el estándar de comunicación de matemáticas en la WWW. Presentamos aquí un editor para generar código MathML. Entre sus utilidades destacamos dos orientadas específicamente a la docencia, y que fueron las que motivaron su desarrollo: Una primera, didáctica, orientada a la divulgación entre los estudiantes de este futuro estándar, de necesario conocimiento para todo ingeniero con interés en la WWW y una segunda utilidad orientada a la realización de tutorías vía e-mail con capacidad para incluir cualquier notación matemática, tanto en las consultas de los alumnos como en las respuestas de los profesores. Es esta segunda orientación la que ha motivado el desarrollar la aplicación como un applet de Java.

La aplicación se desarrolló en la Facultad de Informática (UPM) como trabajo de fin de carrera del segundo de los autores.

La aplicación se puede ejecutar desde <http://www.dma.fi.upm.es/docencia/tutorias>

1. Introducción

La WWW ha demostrado su enorme capacidad de hacer disponible la información a todo el mundo. A pesar de ser diseñada y concebida por y para científicos, la capacidad de inclusión de

expresiones matemáticas en ficheros HTML es muy pequeña. La mayoría de las ocasiones éstas son incluidas por medio de dibujos en formato gif, lo cual hace que éstas sean difíciles de leer y de editar. El W3C reconoció que la carencia que sufrían los científicos en sus comunicaciones era un serio problema. Dave Raggett hizo una proposición de incluir las matemáticas en el formato HTML en 1994, para HTML 3.0. En Abril de 1995, en la conferencia celebrada en Darmstadt, hubo una profunda discusión acerca de la introducción de las matemáticas en la WWW. En Noviembre de 1995, Wolfram Research hizo una proposición al equipo de la W3C para que las matemáticas se pudieran incluir en HTML. En Mayo de 1996, la reunión de Digital Library Initiative en Champaign-Urbana, jugó un papel muy importante, ya que reunió a varias partes interesadas en el tema. Después de esta reunión, se formó un grupo, que sería el germen del actual grupo de trabajo W3C Math Working Group, fundado en 1997.

La proposición de MathML recoge la experiencia y el interés de diversas organizaciones y personas. Así, cabe citar a Neil Soiffer y Bruce Smith de Wolfram Research, que contribuyeron con su experiencia de representar las matemáticas en el diseño del software Mathematica 3.0. Paul Topping, de Desing and Science, contribuyó con su experiencia para poder editar y dar formato en matemáticas. También participaron toda una serie de organizaciones como SGML, IBM, ISO 12083 Working Group y una larga lista más.

Las pretensiones de MathML son las de codificar las matemáticas, tanto desde el punto de vista de su representación, como desde el punto de vista de

su semántica. El primer caso está orientado a cuando lo único que nos interesa es escribir matemáticas y visualizarlas correctamente. Será el que se utilizará en las tutorías electrónicas mencionadas en el resumen inicial. El segundo caso se utilizará cuando nos interesa que las expresiones matemáticas no solo sean correctamente visualizadas, sino que también queremos que el lenguaje que las representa incluya sus significados semánticos. Esta vertiente semántica de MathML es importante sobre todo desde el punto de vista de comunicación entre dos aplicaciones diferentes que usen este mismo estándar o protocolo para interactuar.

Así, MathML desarrolla dos tipos de lenguajes "markup". Uno es el lenguaje de presentación, que está claramente orientado a la representación en pantalla de una expresión matemática. Otro es el lenguaje de contenido, que está claramente orientado hacia la semántica de una expresión matemática. De acuerdo con este doble carácter de MathML, hemos dividido nuestra aplicación en 2 aplicaciones independientes:

Un editor de MathML de presentación
Un editor de MathML de contenido.

Entre los objetivos perseguidos al elaborar estas aplicaciones está por un lado divulgar MathML, en particular entre los estudiantes de ingeniería con interés en la WWW y por otro lado crear una herramienta orientada a la realización de tutorías vía e-mail con capacidad para incluir cualquier notación matemática, tanto en las consultas de los alumnos como en las respuestas de los profesores. Además al desarrollar las mismas en JAVA, se ha perseguido que las aplicaciones estén lo más cercanas posible a la WWW.

Esta característica de nuestra aplicación en lo que se refiere a que su distribución y ejecución se haga través de la WWW está en la línea de algunas ideas que se han escuchado últimamente relativas a que algunas de las aplicaciones más utilizadas, entre ellas los editores de texto, podrían en un futuro cercano ejecutarse directamente a través de la red. De esta manera no sería necesario estar actualizandolas constantemente, pues serían los administradores del correspondiente sitio WWW

los que actualizarían el mismo. Además, al ser el uso de una aplicación tan interactivo, el "feedback" entre usuario final y el desarrollador se verá notablemente incrementado.

2. Editor de MathML de presentación

Este editor de MathML, permite facilitar la tarea de escribir código MathML dentro de código HTML. A la vez, este editor instruye sobre las diferentes posibilidades que tiene el código de presentación de MathML. De esta forma este editor cubre el aspecto pedagógico de permitir aprender MathML con cierta facilidad. Con este editor se podrán generar expresiones matemáticas que sean renderizables en cualquier navegador de HTML que reconozca el código MathML.

Anteriormente, las expresiones matemáticas que estaban en las páginas WWW estaban incluida en las mismas por medio de ficheros gif. Este método restaba posibilidades, puesto que por ejemplo resultaba difícil modificar el fichero gif para incluir cierto detalle que a este le faltase. Así pues, el coste de modificación era muy elevado. El estándar de presentación de MathML permite que este tipo de cosas se pueda realizar cómodamente. Si alguien quiere incluir una expresión matemática en una página WWW, no deberá utilizar un editor de gifs o utilizar herramientas como LaTeX y LaTeX2HTML para traducir las expresiones matemáticas a gifs, sino editar simplemente lo que desee en MathML, cosa que es bastante más fácil puesto que no difiere mucho de editar matemáticas con LaTeX. Además se puede incluir la codificación de la expresión matemática directamente en el fichero HTML.

La aplicación tiene un menú de ayuda con el cual podremos tener información de la utilización de MathML. Este menú tiene una clara orientación hacia su aprendizaje. Al activarlo saldrá un cuadro de texto en el cual se darán las instrucciones y explicaciones pertinentes, de manera que se pueda aprender fácilmente MathML.

Los otros menús son más importantes desde el punto de vista de la filosofía de uso de MathML. Estos menús son los menús de los constructores, los códigos de MathML para ciertos símbolos y

los de distribución espacial. En estos menús se tienen las opciones que dicen al navegador cómo incluir ciertos símbolos y cómo distribuirlos por la pantalla (por ejemplo, fracciones, raíces, integrales con los límites superior e inferior correctamente situados, etc).

Para conseguir editar una expresión matemática en código MathML de presentación, deberemos aplicar los constructores y los modificadores de lugar a los operadores, las letras griegas y resto de opciones del editor. Por lo tanto, la edición de una expresión matemática no varía mucho de la representación que se hace normalmente al escribir la misma en un papel. De esta manera, se puede codificar cualquier tipo de expresión matemática, de manera que esta pueda ser renderizada perfectamente por cualquier navegador WWW que entienda MathML.

3. Editor de MathML de contenido

Este editor carece de una ayuda que esté dentro de la aplicación. Sin embargo, toda la información necesaria para utilizarlo correctamente se encuentra en la página WWW en la que se encuentra el editor. Ahí se explican las diferentes opciones que tiene la aplicación, el objetivo con el que se ha desarrollado, y los perfiles de usuario a los que se adapta la aplicación y hacia los que está orientada.

El objetivo de esta aplicación es ayudar a editar código MathML de contenido. Este código es mucho más complejo y difícil que el código de presentación, pues tiene una semántica estrictamente definida. Por lo tanto, para aquel usuario que solamente quiera obtener un código que se pueda ver perfectamente en cualquier navegador WWW, es recomendable que utilice la versión de editor de MathML orientada a la presentación, es decir el editor de MathML para código de presentación. El editor de MathML de contenido se utilizará cuando se quiera obtener un código MathML que tenga un sentido semántico único, preciso y estricto, es decir código MathML de contenido, de tal manera que si hubiera un kernel matemático que entendiese código MathML de contenido, se pudiese conectar directamente la salida de la aplicación al mismo.

Por supuesto este código irá metido dentro de un fichero HTML, ya que MathML es en definitiva una extensión matemática de HTML.

Otro objetivo de la aplicación es pedagógico, en el sentido de que se pretende que con el uso de la aplicación, el usuario final termine aprendiendo código MathML de contenido. Para ello, cada vez que se edita una expresión matemática en MathML de código de contenido, aparecerá una ventana con la traducción parcial de la expresión que tratará de ir actualizándose a la vez que se va editando la expresión. En un principio este código puede parecer un poco oscuro y enrevesado para el usuario, pero cuando éste se dé cuenta de que el código obtenido responde a una gramática formal y está muy cercano a un lenguaje de programación valorará la aplicación en su justa medida, puesto que con la misma se le ahorra al usuario el conocimiento exhaustivo de MathML de contenido. La corrección del código obtenido está garantizada puesto que responde perfectamente a la gramática formal de MathML. De esta forma se le ahorra al usuario la fase de comprobación de que lo que ha escrito se adapta a la gramática formal.

La aplicación se puede ver como dos aplicaciones distintas, una para aquellas personas que desconozcan el formato HTML y otra para aquellas personas que tengan algún conocimiento del mismo. Esto se hace así para facilitar al máximo el trabajo a las personas que no conocen el lenguaje HTML y para no coartar en cambio a aquellas que tienen conocimientos suficientes de HTML. Las opciones de menú que se activan en los distintos perfiles de usuario son distintas.

La opción de usuario normal, está pensada para aquellas personas que no saben HTML, pero aún así desean poder realizar un archivo legible en este formato. Para simplificar al máximo la tarea se han reducido al máximo las posibilidades, es decir sólo se puede editar texto normal, texto en negrita, saltos de línea y expresiones matemáticas, ambos de uno en uno. Por lo tanto con esta opción se creará un archivo HTML que va a ser legible en cualquier navegador (Netscape, Internet Explorer), pero sin títulos, letras en cursiva, subrayados, etc., aunque lo suficientemente

completo como para componer un mensaje de correo en formato HTML.

La opción de usuario avanzado se ha pensado para aquellas personas que ya saben HTML, y que por lo tanto pueden editar el texto en HTML con total libertad. Como es lógico recae bajo su responsabilidad que el resultado final de la edición sea legible o no en un navegador, puesto que es imposible prever lo que el usuario puede introducir a través de teclado. Esta opción tiene la posibilidad de editar expresiones matemáticas en MathML de contenido. Estas expresiones se garantiza que están correctas. Si después de la edición de una expresión matemática, esta se retoca también cae bajo la responsabilidad del usuario el que esta sea legible por un navegador.

El entorno matemático se activa mediante la pulsación de matemáticas en el menú de edición. Cuando se activa el entorno matemático aparecen cuatro ventanas. Una tiene una serie de listas desplazables donde aparecen las diferentes opciones que se pueden seleccionar en cada momento. Como se observa con el uso de la aplicación, estas listas van cambiando según la situación en la que se encuentre la edición de la expresión matemática. En otra ventana aparece una traducción parcial en código de contenido de lo que llevamos editado de la expresión matemática. Esta ventana, cumple con el objetivo pedagógico de enseñar MathML de contenido, pues según se vayan pulsando las opciones del menú se irá actualizando la traducción. De esta manera, se pueden ir asociando y aprendiendo los elementos de contenido de los que consta MathML. Otra ventana tiene todas las opciones que se llevan seleccionadas. Por último, hay una ventana de ayuda que trata de orientarnos acerca de las diferentes opciones que se pueden seleccionar en la ventana de listas desplazables. En cualquier momento se pueden pulsar las opciones de cerrar el entorno matemático, o de deshacer. Deshacer anulará la última opción que hayamos seleccionado en el menú de listas desplazables. Cerrar el entorno matemático hace que desaparezcan todas las ventanas del entorno matemático, y que se vuelva al estado inicial desde el que se llamó a la edición de una expresión matemática.

4. Expectativas futuras

Las expectativas de esta aplicación se centran en gran medida en la evolución futura del estándar de MathML, pues no en vano es éste el centro de la misma. Como ya se ha comentado, las posibilidades de futuro de MathML son muchas, puesto que este estándar viene a cubrir una necesidad real. Así, aunque MathML solo tenga como potenciales usuarios a la comunidad científica, el avance en comodidad y tiempo que este estándar supone, hace pensar positivamente acerca de su futuro.

Aunque en un principio, este estándar viene a cubrir las necesidades de comunicación electrónica eficiente, también se puede decir que MathML tiene muchas posibilidades de convertirse en un estándar informático universal de codificación matemática. Esto es debido a la gran profusión que va a tener el mismo, debido a su asociación con la WWW. Así, no sería de extrañar que las próximas herramientas matemáticas representen internamente las expresiones matemáticas por medio de MathML.

Referencias

- [1] <http://WWW.w3.org>
- [2] <http://www.mozilla.org/projects/mathml/>
- [3] <http://www.mathmlconference.org/>
- [4] <http://www.dma.fi.upm.es/docencia/tutorias>