

Herramientas para la generación interactiva de aplicaciones educativas colaborativas utilizando programación mediante ejemplos de interfaces

Miguel Angel Mora, Roberto Moriyón, Francisco Saiz
Escuela Politécnica Superior, Universidad Autónoma de Madrid
{Miguel.Mora, Roberto.Moriyon, Francisco.Saiz @ii.uam.es}

El proyecto Encitec del Plan Nacional de I+D está permitiendo el desarrollo dentro del Grupo de investigación en Herramientas Interactivas y Aplicaciones (GHIA) de prototipos de herramientas para la generación de aplicaciones educativas colaborativas basadas en el paradigma del aprendizaje colaborativo guiado. Estas herramientas de autor están diseñadas de forma que sus usuarios no precisen conocimientos informáticos profundos y puedan concentrarse durante el desarrollo de su trabajo en los aspectos relacionados con los objetivos de optimizar el proceso de aprendizaje.

Los usuarios de las aplicaciones generadas con estas herramientas son estudiantes que trabajan de forma interactiva, y que pueden recibir ayuda de forma síncrona de un tutor, bien sea a petición propia o por iniciativa del tutor. El tutor puede revisar el trabajo de los alumnos por sí mismo o sincronizado con éstos y proponer soluciones a problemas planteados que se pueden revisar individual o colaborativamente.

Hemos desarrollado un prototipo inicial para la enseñanza del ajedrez, MathEdu, y un *framework* escrito en Java que se puede adaptar a la enseñanza de materias arbitrarias. En estos momentos estamos trabajando en una nueva herramienta basada en dicho *framework* para la enseñanza de Matemáticas, tanto simbólicas como gráficas. Nos interesa especialmente la utilización de agentes que ayuden en el proceso de aprendizaje mediante la utilización de técnicas de razonamiento automático, y la generación de interfaces adecuadas para la interacción del alumno con los agentes y del profesor diseñador con la herramienta.

Hemos detectado los siguientes requisitos para la interacción entre los estudiantes y los cursos interactivos de Matemáticas basados en el aprendizaje colaborativo guiado:

1. Los estudiantes deben de ser capaces de manipular interactivamente expresiones matemáticas y gráficas mediante operaciones que dependen del contexto, en una interfaz WYSIWYG que incluye dependencias entre distintas fórmulas y gráficas.
2. Las operaciones que se efectúan sobre las expresiones matemáticas deben poderse efectuar sobre fórmulas de complejidad arbitraria. El contexto que determina cuáles son estas operaciones debe de estar basado en patrones de este tipo de operaciones, de forma que, por ejemplo, las operaciones que se pueden hacer sobre una igualdad no son las mismas que las admisibles sobre una fracción racional.
3. El conocimiento correspondiente a las tareas de usuario debe de poder ser tanto procedural (métodos de resolución de ecuaciones, etc) como deductivo. Los alumnos deben tener conciencia en cada paso del tipo de acción que llevan a cabo, y lo mismo debe ocurrir con el profesor cuando rehace los pasos dados por el alumno.

4. El alumno debe disponer de un sistema que le proporcione en cada momento una resolución automática paso a paso de los problemas que intenta resolver, que pueden ser planteados por el sistema o por el propio alumno.

Por otra parte, los principales requisitos para la interacción entre los tutores-diseñadores de los cursos y las herramientas de autor son la posibilidad de trabajar en el mismo entorno en que lo hace el alumno, de manera que la interfaz no se inmiscuya en su trabajo sacándole del contexto natural y la posibilidad de generalizar los métodos de resolución de problemas a colecciones generales de éstos. En base a nuestro trabajo previo en otras áreas semejantes de menor complejidad, creemos que ambos requisitos se pueden conseguir mediante la utilización de técnicas de programación mediante ejemplo, por las cuáles el diseñador especifica la forma en que la interfaz reaccionará ante las acciones de los alumnos haciendo que ésta reaccione de la forma deseada en su propio contexto de desarrollo, que coincide con el de trabajo.

La planificación de áreas para las que tenemos previsto crear herramientas del tipo descrito más arriba incluye, por orden cronológico, Álgebra Simbólica y Cálculo Infinitesimal, Geometría plana constructiva, demostraciones de Geometría plana euclídea basada en gráficas y áreas donde se precisa la integración de gráficas y fórmulas, como el propio Cálculo Infinitesimal y las Ecuaciones Diferenciales.