

Planificación y colaboración en entornos de aprendizaje por descubrimiento: un caso de estudio en domótica

M. A. Redondo, C. Bravo, J. Bravo y M. Ortega

Departamento de Informática - Universidad de Castilla La Mancha

[Resumen](#)

[Introducción](#)

[Un caso de estudio en domótica:](#)

[«DomoSim-TPC»](#)

[Bibliografía](#)

Resumen

En este trabajo se presenta un entorno de diseño y simulación que tiene como fin servir de apoyo al aprendizaje a distancia en la disciplina de la automatización integral de viviendas y edificios (domótica). En el sistema se recurre a la utilización de técnicas como resolución de problemas mediante lenguajes de representación intermedios, colaboración y discusión de propuestas, tanto de forma síncrona como asíncrona. Todo el proceso de aprendizaje y colaboración, caracterizado por las soluciones obtenidas, el camino seguido para obtenerlas y la discusión del grupo, es sometido a análisis para hacer posible la extracción de conclusiones sobre el mecanismo de construcción colaborativa del conocimiento.

Introducción

Los sistemas de aprendizaje basados en la resolución de proyectos reales (de Jong, van Joolingen, Pieters y van der Hulst, 1993) han demostrado ser eficientes para el aprendizaje a distancia, en los distintos niveles educativos. En éstos se pone más

énfasis en el aprendiz como agente activo en el proceso de adquisición de conocimiento. El entorno SMISLE (de Jong, van Joolinger y King, 1997) constituye una referencia excelente para poner de relieve la afirmación anterior.

No obstante, un entorno de diseño y simulación por sí solo no ofrece un método de entrenamiento, debido a que el proceso de aprendizaje lo rige la persona que se entrena. Por otro lado, en el sistema no quedan registrados los avances que el alumno va realizando. Por lo tanto, es necesaria una monitorización o tutorización interactiva del aprendiz (Verdejo, 1992). Este seguimiento hace posible que el sistema, automáticamente, pueda tomar decisiones sobre el trabajo que el alumno realiza, incluso que pueda aconsejar cual es el nivel instruccional del problema que mejor se adapta a sus conocimientos (Ortega et al., 1998).

Es necesario tener presente la excesiva libertad que permiten los sistemas de simulación en el diseño del modelo a estudiar. Esto nos hace pensar que debemos añadir la posibilidad de que el alumno planifique sus acciones de diseño (Verdejo, 1992; Bravo, Ortega y Verdejo, 1999), a modo de lenguaje de representación intermedio (Soloway, 1986; Bonar y Cunningham, 1988). De esta forma, es posible obtener mejores respuestas a los problemas planteados por el sistema.

El proceso se debe completar dando al alumno la posibilidad de simular el diseño planificado, para lo cual, deberá llevar a cabo el diseño en el lenguaje inherente al dominio a estudio. Así, el sistema puede contrastar la corrección del diseño con respecto a las acciones que previamente había especificado.

Tanto las acciones de planificación como las de diseño y simulación se pueden almacenar en una base de datos con la oportuna estructuración. De esta forma, el

profesor o evaluador, con ayuda del sistema, puede reconstruir el razonamiento seguido por el alumno (Boder, 1992).

Las soluciones anteriores adolecen de una importante ausencia del concepto organizativo y social del aprendizaje, y por extensión de trabajo en grupo. Para solventar estas deficiencias nos apoyamos en el paradigma Computer Supported Collaborative Learning (CSCL) (Koschmann, 1996), basado en una visión sociocultural de la cognición, para enriquecer los contextos interpersonales del aprendizaje. De este modo entendemos el aprendizaje como un proceso social y distribuido, donde se tiene en cuenta el diálogo de los participantes que se produce de forma cooperativa por los participantes. En este proceso, tanto el profesor como la tecnología, tienen un papel mediador de facilitación cognitiva y social.

Un caso de estudio en domótica: «DomoSim-TPC»

Teniendo en cuenta la ideas apuntadas anteriormente, hemos desarrollado una herramienta denominada «DomoSim-TPC» (Bravo, Bravo, Ortega y Redondo, 1999) que constituye un Integrated Distributed Learning Environment (IDLE) (McGreal, 1998), donde se da soporte a actividades de aprendizaje en grupo y a distancia (Barros, 1999), con las siguientes características:

- La herramienta utiliza como dominio de aplicación la Domótica, o Automatización Integral de Viviendas y Edificios, entendida como el conjunto de elementos que, instalados, interconectados y controlados automáticamente en una vivienda liberan al usuario de las acciones rutinarias de cada día y que proporcionan, al mismo tiempo, la optimización en el confort, el consumo energético, la seguridad y las comunicaciones (Ruiz, Bravo y

Ortega, 1995).

- Los alumnos, desde el espacio de alumnado, pueden participar en actividades de resolución de problemas basados en escenarios reales.
- Los profesores, desde el espacio de profesorado, gestionan y desarrollan problemas, en base a los cuales se plantean actividades a realizar individualmente o en grupo. Estos problemas se almacenan en una memoria organizativa clasificados según su nivel instruccional. La [figura 1](#) muestra un problema planteado con su enunciado, su solución a modo de acciones genéricas de diseño representadas mediante un diagrama de Pert y la unidad de fondo (o plano en el dominio a estudio) que lo soporta.
- Los alumnos realizan una planificación de acciones de diseño, cuya solución final se obtiene fruto de la colaboración del grupo y enriquecida con los puntos de vista de cada uno de los miembros de dicho grupo. Para esto, disponen de un subespacio de trabajo individual ([figura 2](#)) donde haciendo uso de iconos que se asocian a acciones genéricas de diseño desarrollan y proponen su plan de diseño. En un segundo subespacio de trabajo (espacio de trabajo en grupo, [figura 3](#)) tiene lugar la discusión asíncrona y organización de las propuestas de cada uno de los participantes, para así, consensuar una solución de grupo. El trabajo en ambos subespacios es guiado por el sistema en base a conocimiento experto sobre el dominio, que el propio profesor puede incorporar cuando propone el problema (ver [figura 1](#)), de este modo, se pretende ayudar y enriquecer el proceso de aprendizaje de los alumnos, ya que de otra forma, un entorno de diseño y

simulación utilizado a distancia puede suponer el desconcierto de sus usuarios.

- Una vez realizada la planificación del diseño, el grupo realiza el propio diseño, ahora de forma síncrona. El sistema monitoriza y comprueba que el diseño se corresponde con el plan trazado con anterioridad. Para facilitar este proceso se cuenta con diversas herramientas de comunicación, tanto síncronas como asíncronas (irc o chat, e-mail, sistemas de votación, etc.), lo cual constituye un tercer espacio denominado espacio de coordinación, accesible tanto por profesores como por alumnos, pero donde la información se clasifica de acuerdo al concepto de grupo de trabajo. La [figura 4](#) muestra el aspecto de la herramienta de correo electrónico que emplea el sistema, en nuestro caso apoyada en el empleo de tecnología de bases de datos remotas.
- El sistema puede simular el comportamiento del diseño realizado. La simulación se lleva a cabo de forma síncrona. Todos y cada uno de los alumnos pueden intervenir en la misma, generando eventos distribuidos que afectan al proceso de simulación como incidencias externas (Ver [figura 5](#)).
- El sistema ofrece al coordinador o profesor, dentro del espacio de profesorado, un análisis cuantitativo y cualitativo, fruto de la reconstrucción del razonamiento seguido por los alumnos y del diálogo practicado por los mismos a lo largo de la actividad. Estas intervenciones se almacenan en una base de datos estructurada al estilo de la utilizada por Scardamalia en sus trabajos (Scardamalia y Bereiter,

- 1996).
- Todas y cada una de las características son accesibles a distancia, empleando para ello cualquier navegador Web con soporte para código Java, es decir, que incorpore una máquina virtual java (JVM).

Como ya se puede intuir, todo el desarrollo se ha realizado en lenguaje Java, proporcionando un servidor Web donde se encuentran las páginas con formato HTML que soportan los Applets Java. Para recoger las intervenciones que tienen lugar durante las actividades, así como para toda la gestión derivada se emplea Java Databases Connection (JDBC) y SQL, delegando las funciones de control de concurrencia, seguridad, etc., al propio sistema de gestión de bases de datos que se opte por utilizar. En nuestro caso hemos empleado Microsoft Access sobre Windows NT y Oracle Server sobre Linux. En ambos casos se hace necesario recurrir a la utilización de Remote Method Invocation (RMI). En la [figura 6](#) se puede observar la arquitectura funcional de «DomoSim-TPC».

«DomoSim-TPC» constituye un caso de estudio en el que se llevan a la práctica distintas teorías relacionadas con: tutores inteligentes, colaboración en tareas de grupo, aprendizaje por descubrimiento y a distancia, lenguajes de resolución intermedios y simulación con eventos distribuidos. Todo ello en el marco del aprendizaje a distancia (ver [figura 7](#)).

Algunas de los subsistemas de esta herramienta no son muy diferentes de otros entornos ya existentes. Por citar algunos, SimulNet (Llamas et al., 1997) presenta un sistema de aprendizaje distribuido a modo de laboratorio virtual, DEGREE (Barros et al., 1997) supone un prototipo para hacer posible que alumnos de tercer ciclo realicen en grupo y a distancia síntesis de documentos científicos; sistemas como CSILE

(Scardamalia y Bereiter 1991), Collaboratory Notebook (Edelson y O'Neill, 1994), C-CHENE (Baker y Lund, 1997) o Belvedere (Paulucci, Sulhers y Weiner, 1996) dan soluciones parciales a problemas planteados, pero en general son extremadamente rígidos en la comunicación y en el tipo de tareas. En la mayoría de los casos, no aportan mecanismos de análisis del proceso de trabajo para favorecer la realimentación y mejora de los elementos del sistema y de los métodos de intervención pedagógica asociados con el aprendizaje.

El sistema se ha planteado como una herramienta para educación a distancia, lo cual no exime su empleo en educación presencial y en entornos de red local, siempre con el fin de eliminar la definición plenamente espacial del término "distancia", recurriendo para ello a principios de la interacción persona-ordenador (Computer-Human Interaction, CHI). En este sentido, el próximo paso debe tratar la migración de la herramienta a entornos que hagan posible la computación ubícuca, tales como los PalmTop (ver [figura 8](#)) y exploten al máximo los principios de la interacción persona-computador según este paradigma.

Con nuestro sistema pretendemos poder contar con datos reales sobre la adecuación de distintos modelos de interacción y discusión en grupo, aplicados a distintas fases en un caso de estudio sobre aprendizaje a distancia basado en la resolución de proyectos basados en escenarios reales. Actualmente se dispone de resultados del empleo de la herramienta a nivel individual, que pretendemos contrastar con datos procedentes de su empleo en ambientes de aprendizaje en grupo. Todos estos datos proceden de varios centros de Formación Profesional de la provincia de Ciudad Real (España). Una vez que dispongamos de esta información, abordaremos la

aplicación de nuestros planteamientos a otros dominios, donde el diseño y la simulación estén justificados como herramienta de apoyo al aprendizaje empleando proyectos basados en escenarios reales.

Bibliografía

Baker, M., y Lund, K., (1997), "*Promoting relective interactions in a CSCL environment*", Journal of Computer Assisted Learning, No. 3, Vol. 13, September, pp. 175-193.

Barros, B., (1999), "*Aprendizaje Colaborativo en Enseñanza a Distancia: Entornos Genérico para Configurar, Realizar y Analizar Actividades en Grupo*", Tesis Doctoral, Departamento de Inteligencia Artificial de la Universidad Politécnica de Madrid.

Boder, A., (1992), "*The process of knowledge reification in human-human interaction*", Journal of computer Assited Learning, Vol. 8, No 3, September, pp. 177-185.

Bonar, J.G. y Cunningham, R. (1988). "*Intelligent Tutoring with Intermediate Representations*" ITS-88 Montreal.

Bravo, C., Bravo, J., Ortega, M., y Redondo, M.A., (1999), "*A Simulation Distributed Cooperative Environment for the Domotic Design*", En 4th International Workshop Proceedings on Computer Supported Cooperative Work in Design. Compiègne (Francia).

Bravo, J., Ortega, M., y Verdejo, M.F., (1999), "*Planning in Distance Simulation Environments*". Full Paper in Communications and Networking in Education COMNED'99. Aulanko, Hämeenlinna, Finlandia. 13-18 de Junio.

De Jong, T., van Joolingen, W., Pieters, J. y van der Hulst, Anja, (1993) "*Why is discovery learning so difficult? And what can we do about it?*". EARLI conference . Aix-en-Provence.

De Jong, T., van Joolinger W. y King, S., (1997) "*The authoring environment SIMQUEST and the need for author support*". In Supporting authors in the design of simulation based learning environments. Ton de Jong (Ed.), Servive Project.

Edelson, D.C., y O'Neill, D.K., (1994), "*The CoVis Collaboratory Notebook: Supporting Collaborative*

Scientific Inquiry", NECC'94.

Koschmann, T., (Editor) (1996), "*CSCL: Theory and Practice of an emerging paradigm.*", Lawrence Erlbaum Associates.

Llamas, M., Anido, L., y Fernández, M.J., (1997) "*SimulNet: Virtual Tele-Laboratories Over the Internet*". In IFIP Working Group 3.3 y 3.6 Joint Working Conference. The Virtual Campus: Trends for Higher Education and Training. Madrid

McGreal, R., (1998), "*Integrated Distributed Learning Environments (IDLE's) on the Internet: A Survey*", Educational Technology Review, Nº. 9. Spring/Summer, pp. 25-31.

Ortega, M., Bravo, J., Bravo, C., Muñoz, J.J. y Redondo, M.A., (1998), "*Scaffolding and Planning Techniques in Distance Education: A case Study in Statistics*". Proceeding of 4th International Conference on Technology Supported Learning. Online Educa. Berlin (Alemania).

Paulucci, M., Suthers, D., y Weiner, A., (1996), "*Automated Advice-giving Strategies for Scientific Inquiry*" en (Frasson, Gauthier, Ledgold, 1996), pp. 372-381.

Ruiz, J.M., Bravo J., y Ortega M., (1995) "*Domótica*". Revista de Enseñanza y Tecnología. 1995. 4, 46 - 48.

Scardamalia, M., y Bereiter, C., (1991) "*Higher Levels of Agency for Children in Knowledge Building: A Challenge for the Design of New Knowledge Media*", The Journal of the Learning Sciences, Vol. 1, No. 1, pp. 37-68.

Scardamalia, M., y Bereiter, C., (1996) "*Student Communities for the advancement of Knowledge*". Communications of the ACM, 39(4).

Soloway, E., (1986). "*Learning to Program = Learning to Construct Mechanisms and Explanations*". Communications of the ACM.

Verdejo, M.F. (1992) . "*A Framework for Instructional Planning and Discourse Modelling in Intelligent Tutoring Systems*". In Costa, E. (Eds.), New Directions for Intelligent Tutoring Systems, vol 91, pp 147-170. NATO ASI Series, Springer Verlag, Berlin.

Centro Virtual Cervantes
© Instituto Cervantes (España), 2000-2003.
Reservados todos los derechos.