

ENTORNO COLABORATIVO PARA EL APRENDIZAJE A DISTANCIA DEL DISEÑO DOMÓTICO MEDIANTE SIMULACIÓN

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

1. El Trabajo Cooperativo Soportado por Ordenador Aplicado a la Domótica.

En los próximos años, cualquiera que tenga acceso a un ordenador se enfrentará al CSCW. Esta disciplina estudia cómo las personas (empleados de una organización, miembros de un equipo, etc.) trabajarán conjuntamente en el desarrollo de un producto, de un concepto, en un área de investigación, etc., con ayuda del ordenador (Palmer, 1994).

La utilización del nombre de CSCW (computer-supported cooperative work) para esta área de investigación fue utilizado por primera vez a finales de los 80, pero es el resultado de un proceso evolutivo de investigación en varios dominios. En (Collis, 1993) se citan los siguientes dominios: teorías organizativas, gestión o administración de empresas, sistemas de información, informática, ingeniería industrial, psicología cognitiva, psicología social, ergonomía, lingüística, comunicaciones, sociología e, incluso, la antropología. Aunque el CSCW no se limita sólo a estos dominios.

En este trabajo se muestra cómo el CSCW ayuda en el diseño domótico. Sería éste un nuevo dominio de aplicación. En la actualidad, disfrutamos en nuestros hogares de una gran cantidad de aparatos, sobre todo electrodomésticos, que mejoran nuestra calidad de vida (climatizadores, sistemas de audio-vídeo, sistemas de telecomunicación, sistemas de seguridad, etc.). La funcionalidad de estos dispositivos va en aumento junto con su complejidad, imponiéndose, poco a poco, la idea de su interconexión y control computerizado.

La domótica puede definirse 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 la confortabilidad, el consumo energético, la seguridad y las comunicaciones.

2. Diseño de Herramientas Cooperativas.

En las diferentes áreas de aplicación del CSCW se están empleando entornos de trabajo de diferentes tipos.

En función de la adaptación del entorno a las tareas que realiza el grupo de trabajo los entornos son abiertos o estructurados. Los entornos abiertos tienen herramientas software generales que el grupo utiliza. En los entornos estructurados las herramientas están adaptadas a las tareas que desarrolla el grupo, es decir, da soporte a la forma de trabajar.

La relación de las herramientas de CSCW con los procesos colaborativos de trabajo las agrupa en aplicaciones de colaboración transparente y de trabajo cooperativo en grupo. Esta clasificación se presenta en (Reinhard, 1994). La aproximación de diseño de aplicaciones de colaboración transparente consiste en integrar aplicaciones mono-usuario en un grupo de usuarios. Utilizando tele-punteros diferentes usuarios pueden visualizar conjuntamente las mismas ventanas de la aplicación. En el segundo tipo de aplicaciones se integran una serie de módulos para obtener un potente entorno de trabajo cooperativo para grupos. Estos módulos son: la comunicación audio y vídeo, el sistema de ventana compartida y el módulo de colaboración.

3. Aprendizaje, Simulación y Diseño.

La simulación puede definirse como el *proceso de diseño de un modelo lógico o matemático de un sistema real y realización de experimentos basados en la computadora con el modelo, al objeto de describir, explicar o predecir el comportamiento del sistema real* (Bravo, 1997).

La aparición de la computadora hace que la simulación pueda apoyarse en una herramienta que permita modelización y simulación de problemas complejos que pueden aplicarse a muy diversos campos de la ingeniería, las ciencias, la economía, la estadística, la sociología, etc. (Bravo, 1997).

Como se expone en (Bravo, 1997), la utilización de simuladores para el diseño de sistemas obedece a motivos como los siguientes:

- Representación de mundos hipotéticos.
- Uso de escalas de tiempo.
- Utilización de modelos abstractos.
- Reducción de la carga matemática.
- Representación parametrizada.
- Realidad virtual.

- Disminución de costes.
- Comodidad del lugar de trabajo.
- Necesidad de mínimos requerimientos hardware.

Por otro lado, en los entornos de aprendizaje mediante ordenador, la simulación sirve para crear, experimentar y visualizar situaciones y modelos cuantitativos de la realidad. El uso de un simulador potencia el aprendizaje por descubrimiento, en el que el alumno es el responsable de lo que aprende.

1. Un Entorno Colaborativo de Simulación para el Diseño a Distancia: DOMOSIM-TP-COL.

DOMOSIM-TP-COL (figura 1) es un sistema de diseño domótico a distancia para la automatización integral de viviendas (domótica), con un entorno de simulación y un planificador de las tareas de diseño del escenario a simular. Se ha desarrollado para que los alumnos de enseñanza secundaria puedan aprender una disciplina en la que el diseño asistido por ordenador es el eje de su actuación y que supone la elaboración de un proyecto complejo. Este aprendizaje es colaborativo y a distancia. DOMOSIM-TP-COL se ha enfocado como un entorno de tipo estructurado y de trabajo cooperativo en grupo.

La simulación es la base de todo el sistema y permite al alumno contrastar su diseño con los diseños óptimos que genera el propio sistema. Puesto que los entornos de diseño con simulación dejan demasiada libertad al alumno, se ha impuesto la necesidad de que éste tenga que escribir de forma explícita su plan de desarrollo de la sesión de trabajo mediante un editor de planes. Mediante estas herramientas se logrará que el trabajo cooperativo aumente la eficacia en el diseño que se pretende.

Tanto el simulador como el editor de planes o planificador se utilizan desde Web (figura 2), de forma que los alumnos puedan acceder al entorno desde cualquier lugar con ayuda de un navegador con soporte para interpretar código Java. El servidor Web muestra al usuario un espacio de trabajo privado (individual) y otro público (en grupo), desde los que se accede a la base de datos mediante JDBC y RMI utilizando el lenguaje SQL.

4.1. El planificador.

La planificación constituye un problema de gran complejidad en los diversos campos de la ciencia en los que se aplica. Dentro de ésta, la planificación instruccional se puede definir como el proceso de elaboración de secuencias

de instrucciones y de acciones que proporcionan coherencia y consistencia durante toda una sesión instruccional (Wason, 1994).

Para limitar la libertad que ofrece el propio dominio de trabajo el alumno se ve obligado a escribir, de forma explícita, su plan de desarrollo de la sesión de trabajo, mediante una herramienta de edición de planes. La herramienta facilita a los alumnos el proceso de planificación de las tareas a desempeñar durante la fase de diseño del escenario a simular. Se centra en ofrecer un espacio de trabajo colaborativo donde un grupo de alumnos trabaja conjuntamente para construir lo que se ha denominado Plan del Alumno.

Todo el trabajo que los alumnos van desarrollando se va registrando de manera individual en un espacio de trabajo propio para cada alumno en una base de datos. A partir de las distintas trazas que se obtienen de las acciones de todos los alumnos que participan en la sesión se elabora una síntesis que constituye el plan que se infiere de las distintas propuestas de los participantes.

Finalmente, se compara la estructura obtenida con el plan elaborado a partir de los conocimientos de expertos en el dominio, extrayendo conclusiones sobre el trabajo realizado por los alumnos que sirven para evaluar su trabajo y tomar decisiones sobre qué aspectos hay que mejorar y de qué forma.

4.2. El simulador.

La primera tarea que debe hacer el alumno es la elección de un problema de diseño entre una extensa colección dividida en distintos niveles de dificultad para poder así realizar un aprendizaje progresivo (andamiaje). Para la resolución de un problema, una vez elegido el fondo apropiado (plano de una vivienda) según el problema seleccionado, el alumno debe realizar las cuatro tareas siguientes (Bravo, 1997): edición, parametrización, enlace y simulación.

En el espacio individual los alumnos trabajan aisladamente y pueden efectuar cualquier tarea. En el espacio en grupo se producen acciones síncronas, que son fundamentalmente acciones conjuntas de dibujo (Greenberg, 1993). Como en el caso del planificador, las acciones realizadas por los alumnos se van registrando en la base de datos para una posterior consulta del profesor o del alumno y también para inferir un diseño en grupo.

En la **edición** los alumnos pueden situar los elementos (radiadores, enchufes, bombillas, etc.) de manera interactiva y síncrona.

La **parametrización** consiste en editar una serie de parámetros numéricos (temperaturas, tiempos, etc.) de manera conjunta. El **enlace** es un proceso altamente interactivo. Consiste en conectar gráficamente con el puntero del

ratón los diferentes operadores. Existirá un puntero para cada alumno para que todos vean lo que hacen los demás. Las rectas que representan la conexión entre elementos también se reflejarán en todas las pantallas.

La **simulación** produce una ejecución que se observará en la pantalla de todos los alumnos, es decir, será la misma para todos. Mediante un botón se podrá elegir entre dejar de ver la simulación localmente o interrumpirla para todo el grupo.

En una sesión siempre se tendrán disponibles otra serie de herramientas para la interacción entre los alumnos. Son herramientas más generales en este tipo de entornos y permitirán el debate para la toma de decisiones y la elaboración de conclusiones.

DOMOSIM-TP-COL permite que un grupo de alumnos interaccionen y compartan sus conocimientos en un caso de diseño domótico de vivienda. Se pueden utilizar los *chat (charla)* de audio/vídeo y texto como herramientas de comunicación. Los datos domóticos se pueden visualizar de manera compartida mediante la *pizarra*; en ella se puede mostrar, por ejemplo, el plano de un piso, e ir marcando las zonas de estudio y elaborar una estrategia de diseño con las herramientas de dibujo (flechas, líneas, círculos, textos, etc.). Mediante la herramienta de *votación* se podrá alcanzar un acuerdo sobre diferentes opiniones y tomar una decisión de diseño sobre la marcha. En el *tablón de anuncios* pueden publicarse los informes comunes o conclusiones y comunicarse al profesor con el *correo electrónico*.

5. Referencias.

- Bravo, J., Ortega, M., Prieto, M. (1997). Entornos de Simulación en la Educación a Distancia. En Revista de Enseñanza y Tecnología de la Asociación para el Desarrollo de la Informática Educativa, núm. 8.
- Collis, B. (1993). Cooperative Learning and CSCW: Research Perspectives for Internetworked Educational Environments. Paper in IFIP Working Group 3.3. Working Conference, Lessons from Learning, Theme B. Archamps. Francia
- Palmer, J.D., Fields, N.A. (1994). Computer-Supported Cooperative Work. Revista COMPUTER, May, pp. 15-17.
- Reinhard, W., Schweitzed, J., Völksen, G. (1994). CSCW Tools: Concepts and Architectures. Revista COMPUTER, May, pp. 28-36.
- Wasson, B. (1994). Determining de Focus if Instruction: Content Planning for Intelligent Tutoring System. Doctoral Thesis, Department of Computational Science, University of Saskatchewan.

ENTORNO COLABORATIVO PARA EL APRENDIZAJE A DISTANCIA DEL DISEÑO DOMÓTICO MEDIANTE SIMULACIÓN

DATOS DE LOS AUTORES:

Bravo, C.*; Redondo, M.A.; Garzás, J.; Bravo, J.*; Ortega, M.*** (*Dpto. de Informática – Univ. de Castilla La Mancha. E.S.I. de Ciudad Real - España- E-mail: {cbravo,jbravo,mortega}@inf-cr.uclm.es
**Departamento de Informática - Universidad de Jaén. E.U.P. de Linares -España- E-mail: mredondo@ujaen.es)

RESUMEN

Tanto el CSCW como la domótica son áreas emergentes de investigación. En este trabajo se presenta un entorno cooperativo de trabajo para la realización de tareas de diseño domótico y su aprendizaje. Esta herramienta, que se puede utilizar a distancia, se basa en la planificación y la simulación mediante ordenador para lograr estos propósitos.

ABSTRACT

CSCW and Domotics are two emerging areas of research. In this work, we are presenting a cooperative work environment for the learning and realization of domotic design tasks. To achieve these objectives, this tool, which can be used in a remote way, is based on planning and simulation through computers.

DESCRIPTORES

Aprendizaje Colaborativo, Aprendizaje a Distancia, Simulación, Domótica Collaborative Learning, Distance Learning, Simulation, Domotics