

Un ambiente de telecolaboración para el análisis de proyectos en arquitectura

A Tele-collaboration Environment for the Analysis of Architectural Projects

Henry Caballero

Universidad de los Andes, Colombia

✉ hh.caballero921@uniandes.edu.co

José Tiberio Hernández

Universidad de los Andes, Colombia

✉ jhernand@uniandes.edu.co

<http://imagine.uniandes.edu.co>

ABSTRACT

This article presents a framework based on tele-collaboration (AccessGrid) to assist in project review tasks based on 2D images as project supports. The focus of the proposed environment is: the participation of all actors, the concept of “annotations” made by participants in a project, proposal comparisons (with their respective “annotations”) and the recording of these sessions for subsequent examination and analysis. Both online and in-room tests of this environment have been performed. This allows us to evaluate the benefits offered by both in terms of the attention and participation of assistants in the revision of the project, and illustrates the value of recording the “memory” from the sessions as material that may be used in the analysis of these important exercises.

KEYWORDS: tele-collaboration, awareness, CSCW.

La revisión de proyectos en talleres de arquitectura representa un espacio de discusión importante entre profesor y estudiantes: los segundos presentan sus propuestas y, como respuesta, reciben comentarios por parte del primero, los compañeros de clase y, en ocasiones, un invitado externo. Los comentarios consisten en observaciones o correcciones sobre los conceptos importantes del proyecto y son valiosos dentro del proceso educativo del estudiante (como fuente de realimentación y como referencia para trabajos posteriores). Por esta razón es necesario contar con una herramienta de TI que sustente este tipo de sesiones.

El sistema está construido sobre la plataforma de telecolaboración Access Grid y permite usar material en 2D de manera compartida entre los participantes de una sesión de revisión. Es posible realizar “anotaciones”, que consisten en trazos sobre las imágenes y comentarios en texto, voz y video asociados con la zona señalada en los trazos y con su autor. La comparación de propuestas es posible combinando material en 2D de varios proyectos en un “lienzo” que, a su vez, puede recibir “anotaciones”. El registro de las anotaciones de una sesión se puede consultar a posteriori teniendo acceso a la secuencia en la que se generaron y los autores de cada una de ellas.

Este documento presenta una visión general sobre *Computer Supported Cooperative Work* (CSCW) y las características de

la aplicaciones de colaboración en las que se pretende hacer énfasis en este proyecto: *awareness* y trazabilidad.

Aplicaciones colaborativas y CSCW

Las aplicaciones colaborativas son un tipo de *software* enmarcado dentro del dominio CSCW. Este campo de investigación se preocupa por el diseño de tecnologías que apoyen el desarrollo de actividades colaborativas entre grupos de personas. Para ello tiene en cuenta conceptos de ciencias sociales y ciencias de la computación que, entre otros, ayuden a comprender la comunicación humana mediada por la tecnología.

Desde la aparición de CSCW se ha intentado contar con una clasificación formal de las aplicaciones que reúne. En la Tabla 1 se muestra una conceptualización de sistemas CSCW basada en su contexto de uso (espacio/tiempo), propuesta por Johansen (1988), que considera la ubicación de los usuarios y la sincronía de sus interacciones. *De facto*, ha sido un estándar usado en la comunidad CSCW (Penichet et al., 2007).

De las categorías mostradas en la matriz de tiempo y espacio, este trabajo se centra en las *interacciones remotas*. En esta encontramos aplicaciones colaborativas cuyos usuarios se encuentran distribuidos geográficamente y sus acciones son reali-

	Mismo tiempo	Diferente tiempo
Mismo lugar	Interacciones <i>face-to-face</i> Salas de decisión, mesa compartida, walls para visualización	Trabajo continuo <i>Software</i> para trabajo por turnos, pantallas públicas de gran formato
Diferente lugar	Interacciones remotas Videoconferencia, mensajería instantánea, <i>chats</i> , editores multiusuario	Comunicación + coordinación Correo electrónico, blogs, wikis, <i>workflows</i>

Tabla 1. Matriz de tiempo-espacio de sistemas CSCW. Fuente: adaptada de Johansen (1988).

zadas de manera sincrónica (*Real-Time Groupware*). Con estos sistemas los usuarios manipulan a la vez un objeto compartido (p. ej., un texto, una imagen, un modelo geométrico, etc.).

Al desarrollar este tipo de aplicaciones, es preciso enfrentar diferentes retos asociados con la usabilidad de la aplicación y su efectividad para apoyar la colaboración.

Awareness

Un problema que puede enfrentar una aplicación colaborativa es la ausencia de contexto entre sus usuarios. En este tipo de entornos, donde se cuenta con un espacio de trabajo compartido, el desconocimiento de un usuario sobre el estado y las

actividades de los demás afecta negativamente la usabilidad de la aplicación. Incluso, puede convertir la colaboración con la aplicación en una actividad incómoda y frustrante comparada con entornos de cooperación presenciales (*face-to-face*). Por ello es muy importante dentro del desarrollo de aplicaciones colaborativas proveer soporte al *awareness* y, para lograrlo, se debe comprender en qué consiste este concepto.

La lista de preguntas presentadas en la Tabla 2 sintetiza consideraciones sobre *awareness* realizadas en trabajos en el campo de aplicaciones colaborativas y en factores humanos. Se ha demostrado que las actividades de cooperación se facilitan cuando los usuarios de la aplicación conocen las respuestas a estas preguntas (Gutwin y Greenberg, 1998, 1999b y 2004). El reto consiste en lograr un ambiente en el que responder a ellas en un espacio de trabajo compartido distribuido pueda ser “natural” y reforzado por la tecnología informática.

Los elementos de *awareness* presentados conforman lo que el autor denomina *workspace awareness*, o el grado de conocimiento de un usuario sobre los elementos del espacio de trabajo: los usuarios y los artefactos. Es importante notar que dentro de la lista se incluyen preguntas relacionadas con el presente y el pasado del espacio de trabajo. Esto implica que la aplicación colaborativa no sólo debe comunicar algunos elementos de *awareness*, sino debe guardar registro de ellos.

El soporte a los elementos de *awareness* consiste en contar con mecanismos para su comunicación y presentación. La comunicación es posible gracias a sistemas de notificación (Carroll et al., 2003). Estos transportan la información del elemento de *awareness* desde la instancia ejecutada por un

Categoría	Elemento	Preguntas específicas
Quién	Presencia	¿Hay alguien en el espacio de trabajo?
	Identidad	¿Quién está participando? ¿Quién es?
	Autoría	¿Quién está haciendo eso?
Qué	Acción	¿Qué están haciendo?
	Intención	¿Con qué objetivo lo hacen?
	Artefacto	¿Sobre qué objeto están trabajando?
Dónde	Ubicación	¿Dónde están trabajando?
	Atención	¿Hacia dónde miran?
	Visión	¿Qué pueden ver?
	Alcance	¿Hasta dónde pueden llegar?
Cuándo	Historia de los eventos	¿Cuándo sucedió ese evento?
Cómo	Historia de las acciones	¿Cómo sucedió esa operación?
	Historia de los artefactos	¿Cómo llegó este artefacto a su estado actual?
Quién (pasado)	Historia de presencia	¿Quién estuvo aquí? ¿Cuándo?
Qué (pasado)	Historia de acción	¿Qué ha estado haciendo una persona?
Dónde (pasado)	Historia de ubicación	¿Dónde ha estado esta persona?

Tabla 2. Elementos de awareness en un espacio de trabajo compartido

usuario hacia las demás. La presentación corresponde a la manera como se muestra a los usuarios dicha información, utilizando componentes visuales o de interacción (*widgets*) en la interfaz de usuario de la aplicación compartida.

Trazabilidad

Dentro de los elementos de *awareness* expuestos, encontramos aquellos relacionados con eventos ocurridos en el pasado del espacio de trabajo. Estos son una base importante para la presente propuesta, pues permiten diseñar mecanismos para que el usuario de la aplicación tenga conciencia sobre el desarrollo y evolución de su trabajo. Los siguientes son los elementos que estructuran la traza de una aplicación colaborativa en el contexto de este trabajo:

- **Proyecto.** Es una colección ordenada de sesiones de trabajo. Su ciclo de vida está comprendido entre el inicio de las actividades de colaboración del grupo de trabajo y el cumplimiento de los objetivos fijados.
- **Sesión.** Es una colección ordenada de anotaciones, que representa cada una de las reuniones hechas por el grupo de trabajo usando la aplicación colaborativa. En una sesión se puede trabajar sobre varios *objetos de interés*; sus puntos de inicio y conclusión representan hitos dentro de la traza del proyecto.
- **Objeto de interés.** Es la representación, en el ambiente de colaboración, de un objeto de discusión del grupo de trabajo. Está caracterizado como una imagen de dos dimensiones, lo cual simplifica sus posibilidades de interacción.
- **Operación.** Son las acciones que realizan los integrantes del grupo de trabajo usando la aplicación colaborativa durante el desarrollo de una sesión. Las operaciones pueden ser de tipo *global* o *local*, dependiendo si implican o no la propagación de sus datos hacia todos los usuarios de la aplicación.
- **Anotación.** Es una operación que busca expresar y registrar comentarios de un usuario sobre el objeto de interés. Una anotación, realizada por un usuario, señala (con base en trazos) la zona del objeto de interés y la enriquece con información multimedia (texto, sonido o imagen) donde está consignado el contenido del comentario del participante en la reunión.
- **Snapshot.** Es un registro del estado del objeto de interés en un momento de la sesión (imágenes + anotaciones). Puede ser creado por demanda de los usuarios o de manera automática bajo la ejecución de ciertas operaciones. Su importancia radica en que facilita la navegación sobre la traza de una sesión y de un proyecto en general.

En la Fig. 1 se muestra la relación entre algunos de estos elementos, que determina la arquitectura de la aplicación.

Caso de aplicación: un taller de arquitectura

El Taller de Proyectos de Arquitectura se fundamenta en la práctica y en el enfoque pedagógico aprender haciendo. Se

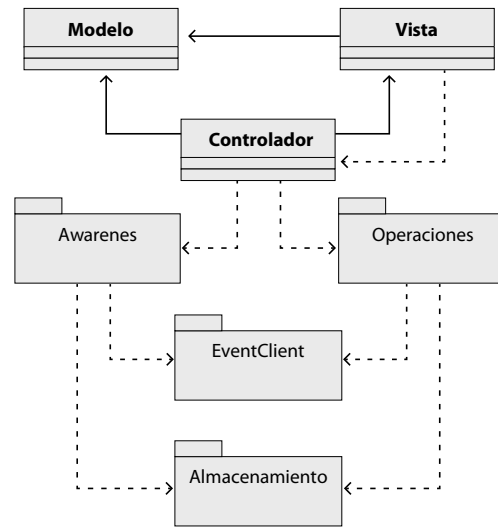


Figura 1. Arquitectura de la aplicación colaborativa

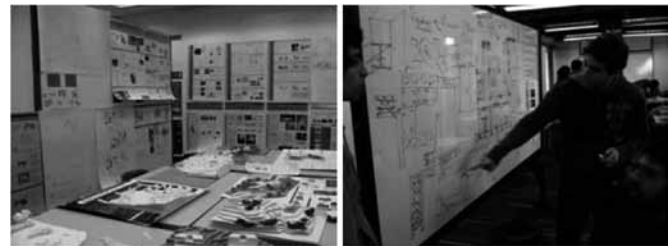


Figura 2. Taller de Proyectos de Arquitectura
Fuente: tomado de Villazón, Villate y Bravo (2009).

caracteriza por la relación entre el maestro (profesor) y su aprendiz (el estudiante), en un ambiente de acompañamiento en el desarrollo de proyectos. Durante su desarrollo el estudiante propone soluciones en las diferentes entregas de un proyecto y, con base en las observaciones hechas por el profesor, realiza correcciones que incorpora sucesivamente a su propuesta hasta alcanzar los objetivos del curso. En el caso que nos ocupa, los estudiantes se organizan en hasta 15 grupos por taller.

Las entregas preparadas por los estudiantes constituyen el material gráfico usado como centro de discusión en el taller. La mayoría de las veces, la discusión se da entre el profesor y cada grupo alrededor de la entrega realizada. En otras ocasiones, todo el material gráfico se despliega en un espacio común, que da lugar a discusiones con una participación mayor (Fig. 2, izquierda). En cualquiera de los casos, el dibujo de trazos sobre el material gráfico constituye un elemento importante para la comunicación de ideas, tanto por parte del profesor como de los estudiantes (Fig. 2, derecha).

Aspectos de la intervención con TI

Con la incorporación del ambiente computacional propuesto se pretenden mejorar las sesiones “presenciales” en los siguientes aspectos (Villazón, Villate y Bravo, 2009):

- Visibilidad (y atención) por parte de todos los participantes hacia el objeto de interés de la revisión.
- Necesidad de repetir observaciones de proyecto a proyecto por parte del profesor.
- Participación de estudiantes en la revisión de proyectos diferentes al propio.
- Comparación entre alternativas, influenciada por la cercanía entre los materiales en la sala.
- Ausencia de “memoria” de las intervenciones (que dejan señaladas las zonas de interés de las observaciones).
- Memoria del “cierre” de una sesión por parte del profesor.

Es claro que se busca apoyar con esta plataforma la comunicación de la discusión alrededor del material del proyecto (en este caso 2D) más que su generación.

Características del ambiente computacional propuesto: AG-WorkSpace 1.0

El ambiente computacional propuesto: AG-WorkSpace 1.0 busca satisfacer las necesidades planteadas con base en los siguientes objetivos específicos:

- Proveer un espacio virtual que represente el salón de clase donde se lleva a cabo el taller. La interfaz presentada a los participa media (texto, audio o video).
- La visualización de una “anotación” debe hacerse de manera sincronizada en la interfaz de todos los participantes.
- El registro de las operaciones realizadas en una sesión y las sesiones a lo largo de un proyecto se podrán almacenar y consultar por parte de los participantes.

La arquitectura de la aplicación (Fig. 1) está construida sobre la plataforma Access Grid (<http://www.accessgrid.org>), como una evolución de las propuestas en Romero et al. (2009) y refleja el modelo de sesión presentado. Algunas de las clases mostradas materializan conceptos de diseño definidos antes (p. ej., *Snapshot*, *Workspace*, *Annotation*); otras conforman la estructura de datos que almacena el material gráfico de los proyectos (p. ej., *Participant*, *Folder*).

El resultado de esta implementación (AG_WorkSpace 1.0) está registrado como producto de *software* y está disponible para la comunidad Access Grid en <http://AG-mox.uniandes.edu.co>.

Escenarios de uso

Dentro de las iniciativas presentadas en Villazón, Villate y Bravo (2009) se comenzó a explorar el uso de *software* dedicado a trabajar con el material gráfico del taller. Para ello se utilizaron *Tablet PC* como máquinas de los participantes en los primeros experimentos y para apoyar el rol del “coordinador” de la sesión (el profesor) se propuso usar medios de visualización complementarios a los *Tablet PC*, como mesas de proyección trasera (Fig. 3). Algunos aspectos que ilustran el funcionamiento de la propuesta incluyen:

- Espacios individuales para gestión de documentos por parte de los participantes.
- Interfaz orientada a que los participantes tengan atención y contexto de la sesión (*awareness*).
- Herramientas para realizar anotaciones, con información que asocia el autor con estas (*awareness*).
- Persistencia de la secuencia de anotaciones en una sesión (permite revisar a posteriori por parte de los participantes) (trazabilidad).
- Persistencia de la secuencia de sesiones de un proyecto (trazabilidad).

Se realizaron tres sesiones de pruebas de usuario con asistentes de investigación (no con estudiantes) de arquitectura durante la etapa de desarrollo por ciclos del proyecto actual (Neale, Carroll y Rosson, 2004). Estas pruebas, si bien preliminares, muestran el potencial de la plataforma propuesta y lo crítico (para el éxito de una sesión de revisión de proyectos) de los aspectos de interacción y de registro de las anotaciones de una sesión. Con base en cada una de las sesiones se ha venido evolucionando esta propuesta para llegar al estado de registro como producto de *software*.



Figura 3. Interfaz-participante

Conclusiones

Este trabajo presentó algunos aspectos para el diseño de aplicaciones colaborativas, aplicados al caso particular de sesiones de trabajo apoyadas en imágenes 2D. Con base en estos se propuso una arquitectura basada en Access Grid para aplicaciones colaborativas de este tipo. Como caso de uso se desarrolló una aplicación colaborativa para trabajar sobre el material gráfico del Taller de Proyectos de Arquitectura.

Según los resultados, la arquitectura informática propuesta es adecuada para el desarrollo de las aplicaciones caracterizadas en este trabajo. Su flexibilidad favorece la adición de nuevas funcionalidades a la aplicación y de nuevas características de diseño (como elementos de *awareness* adicionales o una estructura más compleja de *trazabilidad*).

El tipo de imágenes y la densidad de información manejada sugiere el uso de visualizaciones en gran formato, en particular para discusiones grupales presenciales. Actualmente, la aplicación soporta sólo imágenes 2D como objetos de interés. En el caso de aplicación del Taller de Proyectos, por ejemplo, es claro que sería interesante enriquecer las sesiones de trabajo usando modelos en 3D.

Referencias

- Carroll, J. M. et al. (2003). Notification and awareness: synchronizing task-oriented collaborative activity. *International Journal of Human-Computer Studies*, 58 (5), 605-632.
- Gutwin, C. y Greenberg, S. (1998). *Effects of awareness support on groupware usability*. New York: ACM Press/Addison-Wesley Publishing.
- _____(1999b). *A framework of awareness for small groups in shared-workspace groupware*. Saskatchewan: Department of Computer Science, University of Saskatchewan.
- _____(2004). The importance of awareness for team cognition. En *Team cognition: understanding the factors that drive process and performance* (pp. 177-201). Washington: American Psychological Association.
- Johansen, R. (1988). *Groupware: computer support for business teams*. New York: Free Press.
- Neale, D., Carroll, J. y Rosson, M. (2004). *Evaluating computer-supported cooperative work: models and frameworks*. Documento procedente del ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work (CSCW'04), pp. 112-121.
- Penichet, V. et al. (2007). A classification method for CSCW systems. *Electronic Notes in Theoretical Computer Science* (ENTCS), 168, 237-247.
- Romero, W. et al. (2009). *Infrastructure design and implementation for research groups collaboration in Latin America*. Documento procedente de The First EELA-2 Conference, pp. 471-475, Bogotá, Colombia.
- Villazón, R., Villate, C. y Bravo G. (2009). *El taller de proyectos de arquitectura: ¿ambiente de aprendizaje innovador?* Bogotá: Universidad de los Andes.