

Entorno Colaborativo sobre Laboratorios Remotos

Grosclaude Eduardo, Sznek Jorge, Ramos Garcia Vicente, Bertogna Leandro, López Luro Francisco, Zanellato Claudio R.

*Departamento de Informática y Estadística, Universidad Nacional del Comahue,
Buenos Aires 1400, Neuquén, Argentina
{oso, jsznez, vramos, mlbertog, flopez, czanella}@uncoma.edu.ar*

Resumen: *El proyecto de investigación Software para Procesos Colaborativos incluye una línea de acción sobre el desarrollo de experiencias en Laboratorios Remotos. Esta línea está dedicada a complementar las tareas de aprendizaje con un soporte tecnológico de sistemas, entendido como todas aquellas actividades de infraestructura que promuevan la disponibilidad de recursos y apoyen la escalabilidad de procesos en la tarea educativa apuntalada por tecnologías de información. En este trabajo se describe cada uno de los grupos de trabajo que participan de esta línea de acción particular del proyecto, analizando las actividades que actualmente desarrollan así como también perspectivas futuras.*

Palabras Claves: Laboratorio Remoto, Entorno Colaborativo.

1. Introducción

Dentro del proyecto Software para Procesos Colaborativos se incluye una línea de acción destinada a profundizar sobre el complemento de las tareas de aprendizaje con un soporte tecnológico adecuado. Este soporte se entiende como el conjunto de todas aquellas actividades de infraestructura que promuevan la disponibilidad de recursos y faciliten su uso, además de apoyar la escalabilidad de procesos en la tarea educativa soportada por tecnologías de información.

En esta línea de acción plantea un programa constituido por:

- Instalar en la comunidad educativa local la importancia de las buenas prácticas de Sistemas y promover su inclusión como presupuesto necesario en las metodologías que se desarrollen en el ámbito del proyecto.
- Proponer una metodología básica de evaluación de riesgos de disponibilidad,

aplicable al ámbito local y que a la vez pueda ser extendida al trabajo con procesos colaborativos de organizaciones en general. Identificar esos riesgos en el ámbito local.

- Estudiar en profundidad un instrumental de protección de la disponibilidad, de aplicación general en procesos colaborativos. Relevar herramientas correspondientes en el universo del Software Libre.
- Caracterizar un conjunto mínimo de medidas de disponibilidad aptas para su uso en nuestro ámbito educativo particular, y un perfil de recursos humanos necesarios para llevarlas a cabo.
- Implementar esas medidas en el ámbito local, con el doble propósito de mejorar el desempeño de las actividades del proyecto en nuestra propia plataforma y validar el desarrollo de los puntos anteriores.
- Ofrecer y transferir esta metodología a otras organizaciones.

A partir de estas líneas se han conformado diferentes grupos de trabajo con objetivos concretos, con el fin que cada uno de ellos profundice en los distintos aspectos tecnológicos que aseguren los objetivos planteados. A continuación describiremos las tareas realizadas por los grupos de trabajo colaborativo en un entorno de redes. Luego veremos nuevos desarrollos que se hacen sobre la interfaz de usuario con el grupo de portales, se analizarán propuestas con el de seguridad, y en las últimas secciones se analizarán aspectos relacionados con administración y gestión de recursos sobre distintos dominios de administración, con el grupo de Grid.

2. Entorno Colaborativo

El prototipo descrito en [8] implementa una arquitectura para laboratorios remotos con recursos físicos y virtuales. A través del uso del mismo se hizo visible la necesidad de contar con un mayor grado de interacción entre los usuarios (alumnos, docentes y facilitadores). Esto motivó la evolución de dicho entorno a un modelo de trabajo colaborativo.

Conceptualmente las aplicaciones colaborativas se caracterizan por:

- Telepresencia: Lograr la sensación de presencia de los participantes remotos a través de audio, video, o cualquier otro medio de representación.
- Espacio de trabajo compartido: Un espacio compartido que permita a los usuarios lograr una vista común y comprensión de los objetos o ideas, involucrados en la colaboración.
- Control de interacción: Es el medio por el cual se logra la colaboración ordenada entre los participantes remotos. Esto se consigue a través de la funcionalidad de administración del ambiente que tiene control total de los elementos que la aplicación necesita utilizar.

Se desarrollaron y probaron diferentes versiones del prototipo tratando de satisfacer las características de un entorno colaborativo,

centrándose en recursos accedidos y/o manejados mediante flujos de caracteres. Por ejemplo, consola de dispositivos de redes, terminales remotas de PC, etc.

Para las distintas implementaciones, se hizo uso de la aplicación GNU Screen [9], la cual permite replicar la salida de un programa hacia varias conexiones, y a la vez capturar entrada de múltiples conexiones y colocarlas en la entrada estándar de dicho programa. Los participantes del laboratorio pueden ver en forma colectiva la salida de texto de una o más aplicaciones, e incluso introducir comandos que modifiquen su estado. Mediante una herramienta de administración, el facilitador o el docente, puede modificar dinámicamente la forma en que interactúan los alumnos con cada recurso, autorizando o denegando la escritura y/o lectura sobre dicho recurso.

Se está extendiendo y generalizando el modelo a nuevos recursos que generen flujos de audio y video con el fin de ampliar la base de medios disponibles para la implementación de laboratorios de trabajo colaborativo.

3. Portal

Un portal es una interfaz integrada y personalizada basada en web que provee al usuario un único punto de acceso a una gran variedad de datos, conocimiento y servicios en cualquier momento, desde diferentes lugares y usando cualquier dispositivo cliente basado en web[10].

La arquitectura propuesta necesaria para el funcionamiento de un portal se compone de: Servidor de portal, que provee la lógica de la aplicación del portal, los portlets que son los componentes de interfaz de usuario basados en Java[14] y el contenedor de portlets que permite la ejecución de los mismos.

El portal utilizado como interfaz al Laboratorio Remoto será el único punto de acceso al mismo. Desde el portal se podrá presentar a los usuarios (alumnos, docentes y administradores) las

aplicaciones necesarias para la utilización de los recursos, el diseño de las prácticas y la administración. Se presentan ventajas en aspectos de seguridad, ya que siendo un único punto de inicio se simplifica el control de acceso; se presenta al usuario una única ventana donde debe autenticarse y desde allí se disparan todos los mecanismos de seguridad necesarios para que el usuario interactúe con los recursos del laboratorio en forma correcta.

Utilizar portales, como herramienta de acceso al Laboratorio Remoto, con interfaz única y personalizada basada en WEB permite:

- La interacción con el usuario a través de una interfaz conocida simplifica el aprendizaje de herramientas específicas. De este modo, el usuario enfoca su atención en los ejercicios propios del Laboratorio Remoto.
- Se permite un acceso centralizado independiente a los dispositivos clientes. El requerimiento de software cliente dependiente para la utilización del Laboratorio Remoto es menor y habilita a que dispositivos compatibles con protocolos WAP (dispositivos PDA) puedan ser utilizados para acceder a ciertos recursos del Laboratorio Remoto.

Para darle mayor acceso al laboratorio remoto se migrarán las interfases de usuario hechas en applet de java a portlets de java, de este modo se quita la necesidad de que el cliente instale en su equipo algún tipo de máquina virtual de java. Actualmente se están evaluando implementaciones de portales para laboratorios computacionales sobre entornos Grid tales como son Jeetspeed[11] portal de propósito general o OGCE[12] y GridSphere[13] orientados específicamente a estos entornos.

4. Seguridad

Desde el punto de vista de la seguridad se deben considerar los modelos de identificación, autorización, certificación y control de acceso que soportará la arquitectura. Se prevé desarrollar esos modelos a través de un

Servidor de Seguridad que permita atender los requerimientos de los clientes mediante servicios web, y que implemente el modelo estándar RBAC (Role Based Access Control) [1] usando para su especificación XACML (eXtensible Access Control Markup Language) [2]. La especificación XACML describe cómo se puede construir bloques para la implementación de los diferentes elementos del modelo RBAC.

En la generación de registros de auditoría (*logs*), se debe poder obtener y almacenar en forma centralizada el registro de eventos realizados por los sujetos sobre los diferentes componentes del sistema. Para ello se debe definir un formato estándar y establecer qué datos contendrá cada evento que se registre en el repositorio. El registro de eventos da lugar a la construcción de herramientas que los analicen, ya sea en forma diferida (*off line*) o en tiempo real, actuando en este último caso como si fuera un Sistema de Detección de Intrusos.

Una posible implementación de seguridad del entorno de laboratorio remoto, es la creación de un sistema de red virtual. Con esta instancia del laboratorio se diseñará e implementará una honeynet[3], herramienta que permitirá estudiar y analizar los aspectos de seguridad en las redes, en un entorno dinámico.

5. Gestión de Recursos

La actividad docente en un ambiente multicurricular, como nuestra facultad, exige de los administradores de recursos informáticos respuestas rápidas y correctas en la preparación del material. Algunos factores contemplados en las buenas prácticas de administración, como buscar la homogeneidad del equipamiento, la disposición de equipos y partes de reemplazo, etc., contribuyen a la prestación de estos servicios en forma ordenada. Sin embargo, la dimensionalidad del problema presenta de por sí un desafío.

Se construyó una aplicación que denominamos Cloner que es en primera instancia una respuesta práctica a esta situación, en el sentido de proveer una herramienta para mejorar escalablemente la administrabilidad y disponibilidad de los recursos en las aulas. Consiste esencialmente en un sistema de gestión de conjuntos de equipos. Su funcionalidad más importante es permitir extraer y administrar imágenes de discos y particiones, y aplicarlas ("clonarlas") sobre un conjunto de equipos a la vez, en forma escalable. La aplicación será además extendida a otras prácticas administrativas corrientes, como extracción y recuperación de copias de seguridad, aplicación de antivirus, y otras.

Cloner se agrega naturalmente al Laboratorio Remoto, multiplicando la utilización y disponibilidad de sus prestaciones. Resulta un auxiliar para la preparación del material físico que será puesto a disposición de los usuarios. Las copias y clonaciones pueden ser ejecutadas sincrónicamente con la operación de la interfaz o planificadas para momentos futuros. De esta manera el mismo conjunto de equipos, destinado a diferentes laboratorios en diferentes momentos, puede quedar automáticamente disponible para una determinada clase a través del Laboratorio Remoto. La preparación de este instrumental será efectuada en función de la planificación de operaciones administrativas con imágenes de software, extraídas con antelación. En el marco conceptual del Laboratorio Remoto, el usuario Docente es quien solicita la planificación de una clonación, y el Administrador quien la autoriza. El sistema Cloner analiza la factibilidad de la operación y la lleva a cabo de manera automática en el plazo requerido.

La asociación entre el Laboratorio Remoto y su auxiliar Cloner es amplia y complementaria:

- Los usuarios del Laboratorio no necesitan preocuparse por el estado final del software del equipo luego de una práctica intrusiva o destructiva, ya que las condiciones iniciales para la realización de esa práctica o la

siguiente serán recreadas en forma automática.

- A la inversa, un trabajo de laboratorio que no alcanza a completarse puede ser guardado con todo su estado y ser retomado a futuro.
- Los recursos pueden ser ofrecidos a distancia en ventanas de tiempo independientes de los ritmos laborales o académicos.

Con esta herramienta, la organización adquiere una visión nueva del recurso, que ahora, separado del software que sirve, toma diferentes personalidades según las circunstancias lo requieran, a un costo administrativo sensiblemente bajo.

6. Grid

La definición de computación Grid[4] desarrolla el concepto de la coordinación de recursos dentro de distintos dominios de administración. En el caso de la implementación del laboratorio remoto se da la circunstancia de poseer recursos, ya sea físicos o virtuales, dentro de diferentes ámbitos de administración. En nuestro caso esto es una limitante ya que se hace imposible combinar recursos y lograr de esta manera una optimización de los mismos.

Para la implementación en la experiencia del laboratorio remoto se realizará la implementación de tres clases de entornos Grid, el primero y más habitual es el grid computacional, donde se combinan recursos para obtener el máximo aprovechamiento de su poder de cálculo. Sobre esta clase de Grid ya se han realizado pruebas combinando clusters de computadoras distribuidos geográficamente para realizar rendering de imágenes[5].

El segundo tipo de implementación es el repositorio de información para almacenar prácticas o resultados de las experimentaciones realizadas. En este caso, se combinan diversos recursos de almacenamiento y trabajamos sobre dos líneas de acción, la primera

almacenamiento plano o de archivos, con el software PVFS2[6] donde tenemos una imagen única del almacenamiento de un cluster de computadoras y la siguiente sobre bases de datos relacionales, con las herramientas que nos provee Globus[7] para lograr una imagen homogénea de distintos motores de base de datos, en nuestro caso Oracle, Mysql y Postgresql.

La tercera implementación es combinar recursos de red. En nuestra institución como es común se dispone de diversos dispositivos y tipos de enlace entre los recursos, la intención en este caso es disponer de servicio de red tolerante a fallos utilizando múltiples enlaces en forma paralela.

7. Conclusiones

En este trabajo se han presentado los distintos grupos que forman parte del proyecto, cada uno dedicado a un aspecto del desarrollo de un sistema de aprendizaje colaborativo.

La implementación del prototipo de laboratorio remoto demostró una capacidad insuficiente en la interacción de los usuarios. Se señaló un conjunto de necesidades sobre las cuales se está trabajando: un solo punto de acceso e interfaz única desarrollado en portales; un esquema de seguridad debido a la naturaleza distribuida de la aplicación; y la gestión de recursos sobre distintos dominios. La resolución de estas necesidades permitirá lograr la convergencia de los desarrollos de cada grupo en un aplicación de trabajo colaborativo plenamente funcional.

8. Referencias

- [1] D. F. Ferraiolo, J. Cugini, D. R. Kuhn "Role Based Access Control: Features and Motivations", Computer Security Applications Conference.1995
- [2] A. Anderson, ed., XACML Profile for Role Based Access Control (RBAC), OASIS Access Control TC Committee Draft 01.

- 2004.
- [3] The Honeynet Project, "Know your Enemy: learning about security threats". Second Edition. Addison-Wesley. Pub. 2004.
- [4] I. Foster, C. Kesselman, S. Tuecke. The Anatomy of the Grid: Enabling Scalable Virtual Organizations. International J. Supercomputer Applications, 15(3), 2001.
- [5] D. Fernández Slezak, P. Turjanski, J. Monetti, L. Bertogna, M. Silva, C. García Garino y G. Marshall. "Grid Computing. Panorama y Actividades en Argentina" MECOM 2005.
- [6] The Parallel Virtual File System, version 2. <http://www.pvfs.org/pvfs2>.
- [7] I. Foster. Globus Toolkit Version 4: Software for Service-Oriented Systems. IFIP International Conference on Network and Parallel Computing, Springer-Verlag LNCS 3779, pp 2-13, 2005
- [8] M. Bertogna, E. Grosclaude, R. del Castillo, F. Lopez Luro, C. Zanellato. "Arquitectura para Laboratorios Remotos Físicos y Virtuales". CACIC 2005. pp 317-328. 2005.
- [9] GNU Screen, <http://www.gnu.org/software/screen>
- [10] Chandran, Anup et al. Architecting Portal Solutions. Diciembre 2003. IBM. <http://www.ibm.com/redbooks>
- [11] The Jetspeed Portal Framework. A Jakarta Apache Project. 2005. <http://jakarta.apache.org/jetspeed>
- [12] OGCE - Open Grid Computing Environments Collaboratory. <http://www.ogce.org>
- [13] GridSphere, <http://www.gridsphere.org>
- [14] Portal specification JSR 168 and API. http://developers.sun.com/prodtech/portalserv/reference/techart/jsr168/pb_whitepaper.pdf