

Elementos para una Estrategia de Laboratorio Virtual orientado a un Laboratorio Universitario de Ingeniería en Sistemas de Información

Garbarini, R., Cigliuti, P., Saavedra-Martínez P, Pollo-Cattaneo, M. F., Burstyn, A.,

Grupo de Estudio en Metodologías de Ingeniería en Software
Laboratorios de Sistemas de Información

Departamento de Ingeniería en Sistemas de Información

Universidad Tecnológica Nacional. Facultad Regional Buenos Aires.

Medrano 951 (C1179AAQ) Ciudad Autónoma de Argentina. Buenos Aires Tel +54 11 4867-7500

rgarbarini@frba.utn.edu.ar, pcigliuti@frba.utn.edu.ar, fpollo@posgrado.frba.utn.edu.ar,
andresb@frba.utn.edu.ar, psaavedra_martinez@hotmail.com

Resumen

Los laboratorios juegan un papel muy significativo en la educación superior como un lugar en el que los estudiantes pueden aplicar los conocimientos teóricos a situaciones reales [Barrio Perotti et al 2011]. Sin embargo, muchos laboratorios universitarios no poseen la infraestructura técnica ni los procesos de soporte adecuados para dichas prácticas.

En este sentido, la implementación de una estrategia de virtualización potencia las capacidades de un laboratorio, acrecentando sus servicios destinados a las prácticas de laboratorios de las diferentes asignaturas de carrera.

En el presente artículo se describe la experiencia llevada a cabo para el establecimiento de una Estrategia de Virtualización en el Laboratorio de Sistemas de Información de la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información de la Regional Buenos Aires (UTN-FRBA).

Palabras Clave: *Laboratorios Virtuales, virtualización, Laboratorio Sistemas de Información, gestión de servicios TI.*

Contexto

Este proyecto se desarrolla dentro del ámbito del Laboratorio de Sistemas de Información del Departamento Ingeniería en Sistemas de Información de la UTN-FRBA y articula líneas de trabajo del Grupo de Estudio en Metodologías de Ingeniería de Software (GEMIS) de la UTN-FRBA.

Introducción

El Laboratorio de Sistemas de Información (DISILAB) del Departamento Ingeniería en Sistemas de Información de la UTN-FRBA tiene por misión brindar a los alumnos y docentes de la carrera el espacio, los servicios y disponibilidad tecnológica necesaria para el correcto desarrollo de sus actividades académicas y de investigación. [DISILAB MC 2010].

En marzo del 2010 se realizó un relevamiento del funcionamiento de DISILAB, dentro del mismo se efectuó una encuesta a los docentes de la carrera y, se detectó que la infraestructura no era la adecuada para ejecutar el software requerido por las diversas cátedras para sus actividades prácticas de laboratorio. Tal es el caso de la asignatura Sistemas Avanzados de Bases de Datos con el software Rational [Rational 2014] y, de la asignatura Sistemas de

Información Geográfico [UTN 2008] y el software ArcGIS [ArcGIS 2014]. Adicionalmente, la encuesta docente arrojó un bajo nivel de satisfacción (54%) para con la infraestructura del laboratorio [DISILAB 2010].

En consecuencia, para revertir esta situación, se desarrolló y ejecutó un Plan Estratégico que entre sus líneas de trabajo destacaba: 1- implementar un sistema de gestión de calidad y servicios que permitiera contar con laboratorios que garanticen un desempeño eficiente y eficaz 2- implementar una plataforma de virtualización para que las cátedras pudieran realizar sus prácticas dentro del DISILAB. Los resultados positivos obtenidos de estas líneas de trabajo permitieron avanzar sobre una estrategia de virtualización mediante el diseño y puesta en marcha de Laboratorio Virtuales en el DISILAB.

Desarrollo

A mediados del 2010, DISILAB inició la ejecución del Plan Estratégico. El primer objetivo fue dar solución a las asignaturas cuyo software no podía ser ejecutado en las computadoras del laboratorio. Para ello, DISILAB diseñó e implementó una plataforma de virtualización basada en 2 (dos) servidores IBM System x3200 M2 [IBM, 2008] y en el software VMware VSphere ESXi [VMware 2014].

Las capacidades tecnológicas del esquema de virtualización implementado permitieron crear una serie de Máquinas Virtuales donde se instaló el sistema operativo y el software requerido por cada asignatura. Una Máquina Virtual, dependiendo de su configuración, puede atender a varias sesiones de usuarios simultáneamente. De esta forma un grupo de alumnos pudo utilizar de forma individual y concurrentemente el software instalado en una máquina virtual como si fuesen máquinas físicas independientes, desde cualquier

computadora conectada a la intranet de la facultad. Inicialmente, sobre esta plataforma se crearon 9 (nueve) Máquinas Virtuales, en las cuales se instaló software utilizado por 6 (seis) asignaturas de la carrera para realizar sus prácticas.

A partir de la implementación de la Plataforma de Virtualización y de la creación de estas máquinas virtuales se dio respuesta a las asignaturas cuyo software no podía ser ejecutado en las computadoras del laboratorio, logrando utilizar software que consumía mucho recurso desde PC's con recursos acotados, tal es el caso del Laboratorio Rojo del DISILAB destinado a la asignatura Sistemas de Información Geográfico, cuyo equipamiento [DISILAB PLAN 2010] no cumplía con los requerimientos de sistemas para el software ESRI ArcGIS 10.1 [ESRI 2014].

El Esquema de Virtualización y de Máquinas Virtuales trajo 3 (tres) beneficios básicos:

1. poder acceder a las Máquinas Virtuales desde cualquiera de los laboratorios físicos del DISILAB. Previo a implementar la plataforma de virtualización, cada asignatura tenía un laboratorio físico designado, provocando rigidez en la gestión y asignación de los recursos.
2. poder utilizar el software instalado en las Máquinas Virtuales desde cualquier computadora del laboratorio sin importar sus especificaciones técnicas. De esta forma se aplazó la obsolescencia tecnológica del equipamiento de laboratorio y se permitió tener un plan de renovación de equipamiento a mayor plazo.
3. permitir a los docentes y alumnos conectarse con sus propias computadoras / dispositivos móviles. Esta situación no estaba contemplada como un beneficio, pero la masificación de dispositivos móviles, a raíz de la disminución del

precio de la tecnología y, los alumnos provenientes de escuelas públicas con equipamiento propio otorgado por programas como Conectar Igualdad [Conectar Igualdad 2014] y Plan Sarmiento [Plan Sarmiento 2014], cristalizó esta situación como un beneficio concreto.

Por otro lado, existen limitaciones para el modelo propuesto, como por ejemplo: la potencia del servidor de virtualización que establece un máximo a la cantidad de Máquinas Virtuales y de usuarios concurrentes; el soporte de las comunicaciones; la velocidad de la red disponible [De Giusti 2005] y; el tipo de licencias de uso de software.

Teniendo en cuenta [De Giusti 2005], *donde un Laboratorio Virtual representa el acceso, por parte del alumno, a algún recurso físico o lógico para el trabajo sobre una computadora simulando el ámbito del Laboratorio*; se puede establecer que cada máquina implementada en DISLAB, dentro del entorno de virtualización definido anteriormente y destinada a las prácticas de las diferentes asignaturas de grado, puede ser considerada como un Laboratorio Virtual en sí mismo.

Sin embargo, el despliegue de un Laboratorio Virtual necesitó definir y analizar diferentes variables para poder evaluar la factibilidad técnica y operativa de su implementación en el contexto del DISILAB. Algunas de las variables detectadas fueron:

- Software a instalar, requerimientos técnicos, tipo de licenciamiento.
- Cantidad de usuarios concurrentes.
- Días y horarios que el Laboratorio Virtual debe estar disponible.
- Capacidad técnica de la infraestructura de virtualización.

Como resultado del estudio realizado se definió el plan para el despliegue y se estableció un acuerdo de nivel de servicio

para con el solicitante de la creación del Laboratorio Virtual. Es por esto que cada Laboratorio Virtual se incorporó a los servicios ofrecidos por DISILAB, y se administró según el Sistema de Gestión de Calidad y Servicios de TI, certificado bajo normas ISO 9001 [ISO 2008] e ISO-IEC 20000 [ISO 2011]. Para cada servicio, el Sistema de Gestión contempló los siguientes procesos: gestión de reservas de uso, gestión de capacidad, gestión de disponibilidad y gestión de niveles de servicio, permitiendo al DISILAB acordar con los destinatarios de los servicios (docentes), elaborar y ejecutar los planes subyacentes y un plan de compras para atender las limitaciones y necesidades detectadas.

En este contexto, se considera que el despliegue de un Laboratorio Virtual excede las actividades técnicas y requiere de procesos para su planificación, puesta en marcha y ejecución. La Estrategia de Laboratorios Virtuales presentada provee un modelo que integra la plataforma tecnológica y los procesos de soporte para garantizar un desempeño eficiente y eficaz de los mismos, permitiendo acrecentar la confiabilidad en las operaciones y mejorar el aprovechamiento de las capacidades científicas y técnicas del DISILAB.

Resultados y Objetivos

La implementación de elementos para una Estrategia de Laboratorio Virtual no sólo resolvió el problema de la capacidad tecnológica del DISILAB en el 2010, sino que además permitió el uso de los Laboratorios Virtuales desde todas las sedes de la facultad (alumnos y docentes pudieron utilizar el software para sus prácticas desde cualquier lugar de la facultad con acceso a la red interna). De esta manera, se extendió la posibilidad de uso de los servicios del DISILAB más allá de sus límites físicos.

Las encuestas de satisfacción docente realizadas durante los años 2010 y 2012 mostraron una sostenida mejora en el grado de satisfacción de los mismos y de utilidad del servicio de virtualización, alcanzando en el 2012 el 78,6% y el 66% respectivamente [Garbarini et al 2013].

La mejora en la satisfacción docente también se reflejó en la cantidad de asignaturas que utilizaron Laboratorios Virtuales, teniendo un incremento de 66% desde el año 2010 (6 asignaturas) al 2013 (10 asignaturas).

Futuras Líneas

Como futuras líneas de trabajo se evaluará la factibilidad de abrir el acceso a los Laboratorios Virtuales desde fuera de la intranet de la facultad. Este escenario implicará analizar nuevos desafíos y limitantes, entre los que se destacan:

- Seguridad: se deberán implementar tecnologías y políticas que minimicen el riesgo de conexiones maliciosas.
- Velocidad de conexión: se deberá analizar y definir el ancho de banda necesaria para que la experiencia del usuario con un Laboratorio Virtual sea la adecuada.
- Disponibilidad fuera de los horarios de actividades del DISILAB: se deberán tener en cuenta los recursos humanos necesarios para dar soporte y garantizar el buen funcionamiento de los Laboratorios Virtuales.
- Servicio progresivo: se deberá definir una política que asigne prioridad de incorporación a las diferentes asignaturas que requieran del servicio en función de las restricciones propias de los recursos técnicos y humanos.

En caso de ser factible esta apertura en relación al acceso, se realizará una experiencia piloto mediante la

implementación de un Laboratorio Virtual para Trabajo Colaborativo destinado a la realización de los Trabajos Grupales correspondientes a la asignatura de grado Proyecto Final [Garbarini et al 2012].

FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

Este proyecto pretende tanto la obtención de nuevos conocimientos, como la mejora en la formación del recurso humano. El equipo del laboratorio que participa en este proyecto está conformado por docentes de Ingeniería en Sistemas de Información UTN – FRBA. Los autores pertenecen al Grupo de Estudio en Metodologías de Ingeniería de Software (GEMIS) de la UTN - FRBA.

REFERENCIAS

- ArcGIS, 2014, ArcGIS for Desktop. <http://www.esri.com/software/arcgis/arcgis-for-desktop> Página vigente al 21/03/2014.
- Barrio Perotti, R., Parrondo Gayo, J., Blanco Pereira, E., Fernández Francos, J., 2011, Introducción de laboratorios virtuales en la enseñanza no presencial mediante entornos de trabajo propios – Revista de Formación e Innovación Educativa Universitaria, ISSN-e-1989-0257, Vol.4, N°1, 2011, págs. 55-67.
- Conectar Igualdad, 2014, <http://www.conectarigualdad.gob.ar/> Página vigente al 21/03/2014.
- De Giusti A., 2005, TICs, Educación a Distancia y Entornos Virtuales de EAD: El desafío de las asignaturas experimentales - Trabajo Final para optar por el título de Especialista en Tecnología Informática aplicada en Educación, UNLP.

- <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/4117> Página vigente al 21/03/2014.
- DISILAB, 2010. Plan Estratégico. <http://www.sistemas.frba.utn.edu.ar/index.php/laboratorio/calidad.html> Página vigente al 21/03/2014.
- DISILAB MC, 2010. Manual de Calidad. <http://www.sistemas.frba.utn.edu.ar/index.php/laboratorio/calidad.html> Página vigente al 21/03/2014.
- ESRI, 2014, Requisitos del sistema <http://resources.arcgis.com/es/help/system-requirements/10.1/index.html#//01510000002000000>. Página vigente al 21/03/2014.
- Garbarini, R., Rodríguez, D., Pollo-Cattaneo, F., García-Martínez, R. 2012. Elementos para una Arquitectura de Espacio Virtual para Trabajo Colaborativo Orientado a Trabajos Finales Grupales en Carreras de Grado. Proceedings del XVIII Congreso Argentino de Ciencias de la Computación. Pág. 619-626. ISBN 978-987-1648-34-4.
- Garbarini, R., Cigliuti, P., Burstyn, A., Pollo-Cattaneo, F., 2013, Implementación de un Sistema de Gestión de Calidad y Servicios en Laboratorio Universitario de Ingeniería en Sistemas de Información. VIII Congreso de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología.
- IBM, 2008, IBM System x3200 M2 – http://www.03.ibm.com/systems/cn/resources/systems_cn_x_hardware_to_wer_x3200m2xs003038usen.pdf Página vigente al 21/03/2014.
- ISO, 2008. ISO 9001:2008 Sistemas de gestión de la calidad - Requisitos. <https://www.iso.org/obp/ui/es/#iso:std:iso:9001:ed-4:v1:en> Página vigente al 21/03/2014.
- ISO, 2011. ISO 20000 Gestión de Servicios <https://www.iso.org/obp/ui/es/#iso:std:iso-iec:20000:-1:ed-2:v1:en> Página vigente al 21/03/2014.
- Plan Sarmiento, 2014. <http://www.buenosaires.gob.ar/sarmientoba> Página vigente al 21/03/2014.
- IBM, 2008, IBM Rational Software. <http://www.01.ibm.com/software/rational/?lnk=mprSO-rati-usen> Página vigente al 21/03/2014.
- UTN, 2008. Programa de la carrera Ing. en Sistemas de Información - FRBA <http://www.sistemas.frba.utn.edu.ar/index.php/academica/plan-k08-mnu.html> Página vigente al 21/03/2014.
- VMware, 2014, VMware Sphere. <http://www.vmware.com/ar/products/esxi-and-esx/overview> Página vigente al 21/03/2014.