

RECICLADO DE COMPUTADORAS POR MEDIO DE REDES DELGADAS CON UBUNTU

Pablo M. GARCIA¹, Gustavo J. ASTUDILLO¹, Pedro A. WILLGING^{1,2}

¹ Departamento de Matemática, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UNLPam

² CONICET

pablogarcia@exactas.unlpam.edu.ar, astudillo@exactas.unlpam.edu.ar, pedro@exactas.unlpam.edu.ar

CONTEXTO

Desde el año 2005 se vienen realizando actividades de investigación y desarrollo en el ámbito de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UNLPam relacionadas con el uso de software libre y ambientes virtuales para educación. Con la participación de investigadores de la Universidad de San Luis y de la Universidad de Illinois, se ha podido poner a punto una plataforma para educación virtual y se ha experimentado con varias aplicaciones para producción de contenidos multimediales digitales destinados a cursos en línea. Como una derivación de las investigaciones, surge la iniciativa de utilizar un sistema operativo en una configuración de red de clientes delgada. El estudio de las posibilidades que brindan las redes de cliente delgado abre un camino hacia la re-utilización de los recursos, que en general son escasos en el ámbito de las instituciones educativas públicas. Si se logran encontrar configuraciones de redes de terminales más eficientes y económicas, se posibilita que más estudiantes, docentes e investigadores accedan a las posibilidades de los entornos virtuales y en general de la educación mediada por computadoras. Como parte de las actividades de extensión relacionadas a esta línea de investigación, se ha previsto la instalación de redes de cliente delgado en algunos establecimientos educativos dependientes del ministerio de educación provincial que cuentan con equipamiento para reciclar.

RESUMEN

En este trabajo se exponen los resultados alcanzados hasta el momento en la instalación y testeo de una red de clientes delgados, armada con equipos casi obsoletos (con más de 10 años de uso intensivo) y de muy bajo rendimiento para los parámetros actuales. Esta es una línea de trabajo que surge a partir de investigaciones previas y se enmarca en un proyecto más amplio que incluye el uso y la compatibilidad del software de código abierto y los objetos de aprendizaje. Se dan detalles de cómo se implementó la red, para la cual se utilizó el sistema operativo Ubuntu. Además del testeo de la red delgada en sí misma, se han comenzado a instalar otras aplicaciones de software de código abierto para evaluar su funcionamiento y rendimiento en una red de este tipo, en especial para uso educativo.

Palabras clave: Cliente delgado, Ubuntu, Software de código abierto

1. INTRODUCCION

Actualmente, en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales contamos con dos servidores donde se encuentra instalado el SGA Moodle. Ambos servidores con la plataforma LAMP y el gestor de base de datos MySQL. Por los buenos resultados alcanzados hasta el momento utilizando Linux (Fedora, SUSE y Ubuntu), en este proyecto queremos seguir utilizando y experimentando con otras posibilidades. Es

así, que en este proyecto nos proponemos analizar el funcionamiento del SGA Moodle y de otras aplicaciones preferentemente de uso educativo sobre una red de clientes delgados (o livianos) soportado por una distribución de Linux. Nuestro particular interés en los clientes livianos dado en las limitaciones de equipamiento a las que, generalmente, se encuentran sometidas las instituciones escolares estatales.

Una red de clientes livianos es una red basada en servidores donde la mayor parte del procesamiento, o bien todo el procesamiento, se efectúa en el servidor y no en las máquinas cliente. Las aplicaciones residen en el servidor, se ejecutan en el mismo, y sus resultados se visualizan en la máquina cliente.

El término "delgado" deriva del poco procesamiento llevado a cabo en el cliente, como concepto opuesto al de cliente "pesado", usado para los casos en los cuales el cliente es responsable de las tareas de procesamiento.

La tecnología de clientes livianos tiene un amplio rango de implementación que va desde los verdaderos livianos, conocidos como "ultra thin client" de tipo comercial, al uso de viejas PC con bajo poder de procesamiento. Esto requiere la capacidad de booteo desde la placa de red y desde la BIOS, y, en algunos casos es necesario contar con un software específico de administración.

Las aplicaciones y documentos residen en el Servidor. El mismo es el encargado de atender a los clientes y administrar sus sesiones. Los requerimientos de hardware son proporcionales a la cantidad de clientes conectados.

Todas las aplicaciones que se instalen en el servidor podrán estar disponibles para los clientes según lo determine el administrador del sistema.

Cuando el cliente arranca envía una señal por la red que es reconocida por el servidor, el cual le asigna una identificación de red.

Una red de clientes livianos típicamente consiste en:

- Uno o más servidores.
- Un conjunto de clientes livianos.
- Un sistema operativo que soporte los clientes livianos.

Si bien el principal atractivo de una red de estas características es la posibilidad de reciclar equipos de descarte, esta no es la única ventaja:

- Los costos de mantenimiento de la red disminuyen considerablemente. Desde el punto de vista del software, las instalaciones se llevan a cabo exclusivamente en el servidor, evitando esfuerzos de actualización en cada estación. Desde el punto de vista del hardware, los clientes tienen menos componentes que una estación de red estándar; por ejemplo, si arrancan desde un diskette, no hace falta que las estaciones incluyan disco duro ni lectora de CD. Si se arrancara desde la placa de red con boot ROM no es necesario la disquetera.
- Se localizan las copias de seguridad. Los archivos de los clientes se guardan en el servidor, permitiendo un backup centralizado.
- Se reduce el tráfico en la red, ya que la única información que viaja por la misma se reduce a la entrada y salida del cliente, básicamente: teclado, mouse y video.
- Nuestra red, basada en Ubuntu¹, garantiza la existencia de una cantidad importante de software libre disponible. Ubuntu es hoy un sistema operativo que

¹ Ubuntu, es una distribución GNU/Linux basada en Debian GNU/Linux. Tiene como objetivo la facilidad de uso, la libertad de uso, los lanzamientos regulares (6 meses) y facilidad en la instalación. Ubuntu es patrocinado por Canonical Ltd. Contiene aplicaciones como: un navegador web, suite de oficina, aplicaciones multimedia, la mensajería instantánea y entre otras. Puede descargarse desde: <http://www.ubuntu.com/getubuntu/download>

cuenta con una importante comunidad de usuarios y desarrolladores.

- Se unifican las versiones de software y sistema operativo. En general las máquinas de una red van siendo reemplazadas de manera gradual. Como consecuencia de lo anterior, es habitual que una misma red incluya equipos con diferentes versiones del sistema operativo: (95, 98, 2000, XP, Vista, etc.) y esto acarrea una falta de uniformidad en lo que respecta al conjunto de aplicaciones que cada una puede ejecutar. Esto es una dificultad en una institución educativa, debido a que dificulta el diseño y dictado de las clases especialmente para docente con escasa formación informática.
- Los cambios de hardware se limitan a mejoras en el servidor. Los costos disminuyen de manera importante. Los cambios se pueden planificar y llevar a cabo off-line. Lo único que debe preverse es un sistema de reemplazo para la caída del servidor.

2. LINEAS DE INVESTIGACION y DESARROLLO

Los ejes de la investigación son las redes de cliente delgado y el funcionamiento de software de código libre sobre este tipo de redes. Se busca establecer las condiciones mínimas necesarias para un funcionamiento aceptable en este tipo de configuración de redes, en especial considerando que el equipamiento que está siendo reciclado es de una gran diversidad y de escaso rendimiento y/o capacidad. Siendo el objetivo más amplio en el cual se inscribe esta línea de investigación la utilización para fines pedagógicos de las tecnologías, es que resulta otro eje importante el funcionamiento de software educativo en estas redes livianas. En particular, se desea saber si se cumplen con las condiciones necesarias para que el software, en general con elementos multimediales, puede ejecutarse de manera eficiente y con la calidad necesaria en una red de estas características.

3. RESULTADOS OBTENIDOS/ESPERADOS

Entre muchas otras características favorables, uno de los puntos que resultan de mayor interés en una red delgada es la posibilidad de reciclar equipos obsoletos, prolongando su vida útil. En el caso de nuestra red, la misma fue construida con elementos que eran efectivamente de descarte, con lo cual una serie de equipos que ya no eran tenidos en cuenta a los efectos de prestar servicios razonablemente significativos, pueden volver a ser puestos en funcionamiento con un nivel muy aceptable de eficiencia y a costo casi cero.

Concretamente, nuestra red está formada por los siguientes equipos:

Servidor	Celeron II de 1700 Mhz., con disco duro de 40 Gb. y 512 Mb. de memoria RAM
Cliente 1	Celeron I de 333 Mhz., con 64 Mb de RAM.
Cliente 2	Pentium II de 300 Mhz., con 64 Mb. de RAM
Cliente 3	Pentium III de 500 Mhz. con 64 Mb. de RAM
Cliente 4	Pentium III de 450 Mhz. con 128 Mb. de RAM

Tabla 1: Características técnicas de los equipos de la red delgada

Cabe aclarar que todos los equipos incluyen discos duros de entre 2 y 6 Gb. Sin embargo, esos discos sólo se utilizan en caso de no usar la red delgada. Por ejemplo, la Cátedra “Introducción a Linux” utiliza esos discos para instalar y enseñar el uso de otras distribuciones Linux. Si se trabaja desde la red delgada, dichos dispositivos no son utilizados durante el arranque y tampoco durante la sesión de trabajo.

Del mismo modo, todos los equipos cuentan con diskettera de 3,5” y lectora de CD que funcionan correctamente. Al utilizar la red delgada se puede arrancar indistintamente desde uno u otro

dispositivo. Las imágenes de arranque fueron obtenidas desde el sitio web www.rom-o-matic.net.

También tenemos armadas dos *torres* más, que verificamos que funcionan perfectamente en la red delgada, y que serán agregadas a una red mas extensa en un próximo paso de la investigación.

De lo expuesto en la Tabla 1, se observa que el servidor que se está utilizando es de poco porte. Sin embargo, el nivel de prestaciones es satisfactorio y pensamos que estas mejorarán de manera muy significativa cuando contemos con un servidor más poderoso. Una de las razones de este nivel de prestaciones radica en que el tráfico es mínimo, solamente entrada/salida.

Desde el punto de vista del software, el servidor es un Ubuntu 9.10 y el modelo de clientes delgados es un LTSP 5 (Linux Terminal Server Project). Hemos analizado otras posibilidades (Tcos, Thinstation, Lihuen, etc.) y realizado instalaciones pero nos decidimos por el modelo elegido por una razón de coherencia con el proyecto principal, el cual se relaciona fuertemente con Ubuntu desde sus inicios. En las referencias bibliográficas se podrá apreciar características de otros modelos posibles. Existen sólidas razones para inclinarse por cualquiera de ellos, pero este trabajo va a basarse en el modelo descripto.

En este momento, la red delgada está siendo utilizada por los siguientes usuarios:

- Alumnos de la asignatura optativa “Introducción a Linux” de la carrera Profesorado en Computación. Sobre las estaciones, los alumnos de dicha cátedra hacen todas sus prácticas referidas al sistema operativo Linux, incluyendo entrenamiento en las particularidades del mismo y en aplicaciones nativas, como por ejemplo, Open Office. Las prestaciones que brinda la red, aún en su estado actual, son suficientes para desarrollar las actividades. Del mismo modo, los alumnos

participaron del armado integral de la red, tanto de hardware como de software y el montaje del futuro servidor es parte de las tareas previstas para dicha materia.

- Alumnos de la asignatura “Lenguajes de Programación” del cuarto año de la misma carrera. Allí, los alumnos utilizan herramientas como PHP, Mysql, Eclipse, Apache, etc., las cuales están instaladas en el servidor y se utilizan directamente desde las terminales. Hasta el momento, las prestaciones de la red permiten el desarrollo normal de las tareas de la Cátedra.

- Investigadores del proyecto al que pertenece este informe. Estamos testeando, entre otros, el software de animación Scratch. El programa puede ejecutarse en todas las estaciones al mismo tiempo.

Hemos completado una primera etapa, consistente en poner la red en funcionamiento y hacer los primeros tests de funcionamiento. La continuidad de nuestro trabajo apunta a varios frentes:

- Armar un servidor más poderoso para analizar la performance del sistema en esas condiciones.

- Realizar pruebas sobre esta nueva configuración para ver cómo se comporta con una mayor variedad de aplicaciones.

- Aumentar el número de estaciones en la red y la exigencia sobre las mismas para obtener conclusiones de funcionamiento con mayor exigencia, analizando la posibilidad concreta de que una sala completa de computadoras de nuestra facultad se encuadre en el modelo propuesto.

- Interesar a instituciones educativas del medio sobre las posibilidades que este modelo brinda. En caso de que nuestra propuesta resulte de interés, proceder a la instalación de redes delgadas en algunas de ellas y acompañar el proceso con la capacitación pertinente.

4. FORMACION DE RECURSOS HUMANOS

En este proyecto, trabajan actualmente dos investigadores formados (director y codirectora) y seis investigadores en formación. Los investigadores pertenecen a tres universidades: dos universidades nacionales y una extranjera.

5. BIBLIOGRAFIA

Castrillo, J. (2010). *Thin Client Operating System*. TcosProject Argentina. TCOS Project. Recuperado Abril 8, 2010, a partir de <http://argentina.tcosproject.org/>.

Educalibre (2007, Mayo 10). *Experiencia LTSP*. Wiki Educalibre. Recuperado Abril 8, 2010, a partir de http://wiki.educalibre.cl/index.php?q=wiki/index.php&title=Experiencia_LTSP

Escobar, C. (2009, Julio 9). *Instalar LTSP en Ubuntu-Server 9.04*. Recuperado Abril 8, 2010, a partir de <http://www.alcancelibre.org/article.php/20090709084031513>

LINTI. (2009, Noviembre 20). *¿Qué es Lihuen?*. Sitio oficial de Lihuen. Recuperado Abril 8, 2010, a partir de http://lihuen.info.unlp.edu.ar/index.php/P%C3%A1gina_Principal

LINTI. (2010). *Detección de problemas en LTSP 5*. Sitio oficial de Lihuen. Recuperado Abril 8, 2010, a partir de http://lihuen.info.unlp.edu.ar/index.php/Detecci%C3%B3n_de_problemas_en_LTS_P_5

Nieh, J., Yang, S. J., Novik, N. (2003) *Measuring thin-client performance using slow-motion benchmarking*. ACM Transactions on Computer Systems (TOCS), v.21 n.1, p.87-115.

Niemi, T., Tuisku, M., Hameri, A. & Curtin, T. (2009). *Server-Based Computing Solution Based on Open Source Software*. Information Systems Management, v.26 n.1, p.77-86.

Ramanujan G. A., Amit Thawani, Sridhar, V., Gopinath, K. (2007). *Optimizing multimedia experience in a thin client environment for a resource constrained processor*. Proceedings of the 2007 international conference on Wireless communications and mobile computing. Honolulu. Hawaii. USA.

Tanenbaum, A. S. (1997). *Redes de Computadoras*, 3ra Edición. México: Prentice Hall.

Ubuntu (2010). *Details of package ltsp-server-standalone in intrepid*. Ubuntu Web Site. Recuperado Abril 8, 2010, a partir de <http://packages.ubuntu.com/es/intrepid/misc/ltsp-server-standalone>

Ubuntu-es (2010, Marzo 3). *Ubuntu cambia radicalmente de aspecto en la versión 10.04 LTS*. Ubuntu-es | Portal hispano de Ubuntu. Recuperado Abril 8, 2010, a partir de <http://www.ubuntu-es.org/>

Yang, S. J., Nieh, J., & Novik, N. (2001). *Measuring Thin-Client Performance Using Slow-Motion Benchmarking*. Proceedings of the General Track: 2002 USENIX Annual Technical Conference, p.35-49.