

editorial
2008-2011: tres años en la vida de ATI > 02
Actividades de ATI

Reunión de ATI con una delegación china del CIE > 03
Ramon Puigjaner investido doctor honoris causa por la Universidad de Asunción > 04
XII Edición de las Jornadas de Innovación y Calidad del Software > 04
Noticias de CLEI

Conferencia Latinoamericana de Informática (CLEI 2010) > 05

monografía
Visión por computador
(En colaboración con UPGRADE)
Editores invitados: *Didac López Viñas, Marc Bigas Bachs, Viktu Pons Colomer, László Szirmay-Kalos*

Presentación. Visión por computador: Imaging Revolution > 08
Didac López Viñas, Marc Bigas Bachs, Viktu Pons Colomer, László Szirmay-Kalos

Oclusión ambiental e iluminación indirecta basada en GPU > 10
Balázs Tóth, Tamás Umenhoffer, László Szirmay-Kalos, Mateu Sbert

Percepción tridimensional, midiendo la realidad > 17
Joaquim Salvi

Tecnologías 3D: Una mirada al futuro > 19
Entrevista a Steve Schklair

Renderización no fotorealística en cinematografía > 22
Tamás Umenhoffer, László Szécsi, Milán Magdics, Gergely Klár, László Szirmay-Kalos

De la creatividad a la Multimedia: Los "Serious Games" > 29
Oscar García Pañella, Emiliano Labrador Ruiz de la Hermosa, Anna Badia Corrons, Pau Moreno Font

20.000 fotografías bajo el mar > 33
Rafael García

Los inicios del entorno WEB 3D > 35
Jordi Llrod

secciones técnicas

Entorno Digital Personal
Integración de servicios inteligentes de e-salud y acceso a la información para personas mayores > 37
Diego Gachet Páez, Diego Expósito, Juan Ramón Ascanio, Rafael García Leiva

Estándares Web
Orinoco Framework: publicación, composición y ejecución de Servicios Web en ambientes GRID > 40
Keyvis Kiss, Eduardo Blanco, Yudith Cardinale

Mundo estudiantil y jóvenes profesionales
Kora: Control de entorno adaptable mediante dispositivos móviles > 48
Jose Alcalá Correa

CasualServices: Busca y comparte tus servicios favoritos > 51
Daniel Martín Yerga

TBO: Editor sencillo de cómics para GNOME > 54
Daniel García Moreno

Visualizando los resultados de búsqueda a través de Visuse > 56
José Luis López Pino

WikiUNIX: Tutorial en formato wiki sobre sistemas operativos Unix con plataforma de prueba > 58
Noelia Sales Montes

Aprendizaje y prototipado con microcontroladores utilizando Curuxa > 61
Adrián Bulnes Parra

Cañafote: Redes de sensores basados en placas Arduino > 63
Álvaro Neira Ayuso

Tivion: Un simple reproductor de streaming para TV y radio online > 65
Ángel Guzmán Maeso

Referencias autorizadas > 67

sociedad de la información
Programar es crear
Sudoku (Competencia UTN-FRC 2009, problema B, solución) > 74
Julio Javier Castillo, Diego Javier Serrano

Mi número de Erdos (enunciado) > 76
Mi Javier Castillo, Diego Javier Serrano

asuntos interiores
Coordinación Editorial / Programación de Novática / Socios Institucionales > 77

Novática, revista fundada en 1975 y decana de la prensa informática española, es el órgano oficial de expresión y formación continua de ATI (Asociación de Técnicos de Informática), organización que edita también la revista REICIS (Revista Española de Innovación, Calidad e Ingeniería del Software). **Novática** co-edita asimismo UPGRADE, revista digital de CEPIS (Council of European Professional Informatics Societies), en lengua inglesa, y es miembro fundador de UPNET (UPGRADE European Network).

<<http://www.ati.es/novatica/>>
<<http://www.ati.es/reicis/>>
<<http://www.upgrade-cepis.org/>>

ATI es miembro fundador de CEPIS (Council of European Professional Informatics Societies) y es representante de España en IFIP (International Federation for Information Processing); tiene un acuerdo de colaboración con ACM (Association for Computing Machinery), así como acuerdos de vinculación o colaboración con AdaSpain, AIZ, ASTIC, RITSI e Hispalinux, junto a la que participa en Prolnova.

Consejo Editorial

Joan Batlle, Montserrat, Rafael Fernández Calvo, Luis Fernández Sanz, Javier López Muñoz, Alberto Llobet Balloni, Gabriel Martí Fuentes, Josep Moias i Bertran, José Onofre Montes Andrés, Olga Pallás Godina, Fernando Piara Gómez (Presidente del Consejo), Ramon Puigjaner Trepal, Miquel Sarries Grifó, Adolfo Vázquez Rodríguez, Asunción Yturbe Herranz

Coordinación Editorial

Llorenç Pagés Casas <pagues@ati.es>

Composición y autedición

Jorge Llácer Gil de Ranales

Traducciones

Grupo de Lengua e Informática de ATI <<http://www.ati.es/gt/lengua-informatica/>>

Administración

Tomás Brunete, María José Fernández, Enric Camarero, Felicidad López

Secciones Técnicas - Coordinadores

Acceso y recuperación de la información

José María Gómez Hidalgo (Opennet), <jmgomez@yahoo.es>

Manuel J. María López (Universidad de Huelva), <manuel.marina@diestia.uhu.es>

Administración Pública electrónica

Francisco López Crespo (MAE), <flc@ati.es>

Arquitecturas

Enrique F. Torres Moreno (Universidad de Zaragoza), <enrique.torres@unizar.es>

Jordi Tubella Morgados (D4C-UPC), <jordit@ac.upc.es>

Análisis

Marina Touriño Troitino, <marinatourino@marinatourino.com>

Manuel Palao García-Suelto (ASIA), <manuel@palao.com>

Base de datos

Isabel Hernando Collazos (Fac. Derecho de Donostia, UPV), <isabel.hernando@ehu.es>

Elena Davara Fernández de Marcos (Davara & Davara), <edavara@davara.com>

Educación Universitaria de la Informática

Cristóbal Paraja Torres (OSIP-UCLM), <cporajaco@siip.uclm.es>

J. Ángel Velázquez Turbide (DLSI1.URJC), <angel.velazquez@urjc.es>

Entorno digital personal

Andrés Marín López (Univ. Carlos III), <amarin@it.uc3m.es>

Diego Gachet Páez (Universidad Europea de Madrid), <gachet@uem.es>

Estándares Web

Encarna Quesada Ruiz (Virati), <encarna.quesada@virati.com>

José Carlos del Arco Prieto (TCP-Sistemas e Ingeniería), <jcarco@gmail.com>

Basión del Conocimiento

Juan Baiget Solé (Cap Gemini Ernst & Young), <juan.baiget@ati.es>

Informática y Filosofía

José Ángel Olivas Varela (Escuela Superior de Informática, UCLM), <joseangel.olivas@uclm.es>

Kerim Ghaleb Martín (Kerem University), <kgherb@ati.es>

Informática Gráfica

Miguel Chover Sellés (Universitat Jaume I de Castellón), <chover@lsi.uji.es>

Roberto Vivó Hernández (Eurographics, sección española), <rvivo@dstc.upv.es>

Ingeniería del Software

Javier Dolado Cosín (DLSI-UPV), <dolado@si.ehu.es>

Daniel Rodríguez García (Universidad de Alcalá), <daniel.rodriguez@uah.es>

Inteligencia Artificial

Vicente Botti Navarro, Vicente Julián Inglada (DSIC-UPV) <vbotti, vinglada@dsic.upv.es>

Información Persona-Computador

Pedro M. Latore Andrés (Universidad de Zaragoza, AIPO), <platore@unizar.es>

Francisco I. Gutierrez Vela (Universidad de Granada, AIPO), <fgutierrez@ugr.es>

Lenguaje e Informática

M. del Carmen Ugarte García (IBM), <cugarte@ati.es>

Lenguajes Intermedios

Oscar Geimonte Fernández (Univ. Jaime I de Castellón), <belfern@lsi.uji.es>

Inmaculada Coma Tatay (Univ. de Valencia), <inmaculada.coma@uv.es>

Lingüística computacional

Xavier Gómez Guinovart (Univ. de Vigo), <xggo@uvigo.es>

Manuel Palomar (Univ. de Alicante), <mpalomar@dlsi.ua.es>

Mundo estudiantil y jóvenes profesionales

Federico G. Mon Trotti (RITSI), <gnu.fede@gmail.com>

Mikel Salazar Peña (Área de Jóvenes Profesionales, Junta de ATI Madrid), <mikelbo_uni@yahoo.es>

Práctica Informática

Rafael Fernández Calvo (ATI), <rflcalvo@ati.es>

Miquel Sarries Grifó (Ayto. de Barcelona), <msarries@ati.es>

Redes y servicios informáticos

José Luis Marzo Lázaro (Univ. de Girona), <joseluis.marzo@udg.es>

Juan Carlos López López (UCLM), <juancarlo@uclm.es>

Seguridad

Javier Arellano Bertolin (Univ. de Deusto), <jarellito@eside.deusto.es>

Javier López Muñoz (ETSI Informática-UMA), <jlm@cc.uma.es>

Sistemas de Tiempo Real

Alejandro Alonso Muñoz, Juan Antonio de la Puente Alfaro (DIT-UPM), <agalonso, jpunte@dit.upm.es>

Software Libre

Jesús M. González Barahona (GSYC-URJC), <jgb@gsysc.es>

Isabel Herráiz Tabernera (UAX), <isra@herraiuz.org>

Tecnología de Objetos

Jesús García Molina (DS-UM), <jmolina@um.es>

Gustavo Rossi (LIFIA-UNLP, Argentina), <gustavo@sol.info.unlp.edu.ar>

Tecnología para la Educación

Juan Manuel Dubero Beardo (UC3M), <dubero@inf.uc3m.es>

César Pablo Córcoles Brinco (UOC), <ccorcoles@uoc.edu>

Tecnología y Empresa

Didac López Viñas (Universitat de Girona), <didac.lopez@ati.es>

Francisco Javier Cantais Sánchez (Indra Sistemas), <fjcantais@gmail.com>

Tendencias tecnológicas

Alonso Álvarez García (TID), <aad@tid.es>

Gabriel Martí Fuentes (Interbits), <gabi@atinet.es>

TIC y Turismo

Andrés Aiquayo Maldonado, Antonio Guevara Plaza (Univ. de Málaga) <aguayo, guevara@loc.uma.es>

Las opiniones expresadas por los autores son responsabilidad exclusiva de los mismos. **Novática** permite la reproducción, sin ánimo de lucro, de todos los artículos, a menos que lo impida la modalidad de © o *copyright* elegida por el autor, debiéndose en todo caso citar su procedencia y enviar a **Novática** un ejemplar de la publicación.

Coordinación Editorial, Redacción Central y Redacción ATI Madrid
Padilla 66, 3º, dcha., 28006 Madrid
Tfno. 914029391; fax 913093685 <novatica@ati.es>
Composición, Edición y Redacción ATI Valencia
Av. del Reino de Valencia 23, 46005 Valencia
Tfno./fax 963330392 <secreval@ati.es>
Administración y Redacción ATI Cataluña
Via Laietania 46, ppal., T.º, 08003 Barcelona
Tfno. 934129235; fax 934127713 <secregen@ati.es>
Redacción ATI Aragón
Lagasca 9, 3-B, 50006 Zaragoza
Tfno./fax 976235161 <secreara@ati.es>
Redacción ATI Andalucía <secreand@ati.es>
Redacción ATI Galicia <secregal@ati.es>
Suscripción y Ventas <<http://www.ati.es/novatica/interes.html>>, ATI Cataluña, ATI Madrid

Publicidad
Padilla 66, 3º, dcha., 28006 Madrid
Tfno. 914029391; fax 913093685 <novatica@ati.es>
Impresión: Derra S.A., Juan de Austria 66, 08005 Barcelona
Distribución legal: B-15-154-1975 -- ISSN: 0211-2124; CODEN NOVATEC
Portada: La mirada circular. Concha Pérez / © ATI
Diseño: Fernando Agresta / © ATI 2003

Noelia Sales Montes

Ingeniera Técnica en Informática de Sistemas;
Estudiante de Ingeniería Superior en Informática en la Universidad de Cádiz; Ganadora del IV Concurso Universitario de Software Libre en la categoría "Educación y Ocio"

<noelia.salesmontes@alum.uca.es>

WikiUNIX: Tutorial en formato wiki sobre sistemas operativos Unix con plataforma de prueba

1. Objetivos

El objetivo principal del proyecto era elaborar un sistema informático que ayudase en el aprendizaje de los sistemas operativos UNIX a nivel de administración. Además se cuidaría la facilidad para ampliar y mejorar su contenido, debido a que el contenido es variable y debe ser actualizado y ampliado con el paso del tiempo.

El tutorial debía cumplir los siguientes requisitos:

1. El contenido teórico principal debía estar estructurado en niveles de complejidad, de forma clara, concisa e interrelacionada.
2. El soporte en el que se publicase dicho contenido debía permitir y promover su ampliación y mejora colaborativa, para evitar que quedase obsoleto.
3. Debía disponer de ejercicios y de un sistema de control de la resolución correcta de éstos cuando fuera posible. De modo que el propio usuario pudiese verificar su comprensión de los conceptos teóricos y de su aplicación práctica.
4. El producto final debía estar disponible en Internet para toda persona interesada en el tema.

El desarrollo del contenido teórico debía realizarse en un lenguaje sencillo, claro y conciso suficiente para permitir que un estudiante universitario de cualquier Ingeniería Informática pudiera seguir sus contenidos sin problema. Aunque este es el usuario principal, también nos dirigimos a cualquier persona que quiera adentrarse en este área de conocimiento, ya que se parte de un nivel prácticamente cero hasta el nivel de administración.

Por otro lado, el soporte debía permitir una gestión simple y una navegación cómoda por el contenido. Todo lo relacionado con la posible colaboración de otros usuarios debía ser lo más sencilla posible, sin necesidad de herramientas o aplicaciones que supongan un impedimento en lugar de una ayuda.

2. Contexto: Breve historia de los sistemas UNIX

Los Laboratorios Bell fueron los responsables del desarrollo de UNIX como un proyecto de investigación privado dirigido por un pequeño grupo de personas que empezó en 1969. El objetivo del grupo fue diseñar un sistema operativo que cumpliera los siguientes requisitos:

Resumen: el objetivo principal del proyecto es elaborar un sistema informático que ayude en el aprendizaje de los sistemas operativos UNIX a nivel de administración. Para ello se ha realizado un sistema con tres partes fundamentales: un sistema wiki que facilite la interconexión y el desarrollo colaborativo de documentación, un sistema GNU/Linux virtual que permita realizar los ejercicios y una serie de programas que funcionen sobre dicho sistema para comprobar si los ejercicios están realizados correctamente. El sistema wiki incluye una separación de conceptos por niveles de dificultad, así como diversas etiquetas que ayudan a estructurar el contenido. El sistema virtual se ha cuidado que ocupe el menor espacio posible, para que sea posible su ejecución en máquinas con una cantidad limitada de recursos. Además, en dicho sistema se actualizan por Internet los programas de comprobación de ejercicios que están definidos en función de la existencia de ficheros a partir de información en el wiki.

Palabras clave: administración, aprendizaje, UNIX, virtualización, wiki.

Autora

Noelia Sales Montes es la creadora y actual administradora del Proyecto WikiUNIX. Cursó la titulación Ingeniería Técnica en Informática de Sistemas en la Universidad de Cádiz hasta febrero de 2010, cuando presentó dicho proyecto como Proyecto Fin de Carrera. Actualmente continúa con los estudios de la titulación superior, Ingeniería en Informática, compaginándolos con una beca en la Oficina de Software Libre de la UCA y con el trabajo de alumna colaboradora del Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos, también en dicha universidad.

- Que fuera simple y elegante.
- Que estuviera escrito en un lenguaje de alto nivel.
- Que permitiera reutilizar el código.

UNIX tenía una relativamente pequeña parte de su código escrita en ensamblador (la que se encargaba de gestionar el hardware, más conocida como *kernel*) y el resto del código escrito en C.

A medida que el desarrollo avanzaba se realizaban pequeñas modificaciones al código del *kernel* (dependiendo de la plataforma) y se desarrollaron muchas utilidades en C. A través de esta evolución, el *kernel* y el software asociado se extendieron hasta que se desarrolló un sistema operativo completo "sobre" el *kernel*.

Como evolución de UNIX aparecieron multitud de sistemas derivados, que se basaban en las mismas características. Esta diversidad es muy ventajosa a la hora de elegir un sistema adecuado a nuestras necesidades, pero a la vez dificulta la administración de dichos sistemas dado que cada uno tiene sus particularidades. De ahí que surja la necesidad de una fuente de información unificada.

3. Alcance

El objetivo primario de WikiUNIX es facilitar el aprendizaje de la administración de sistemas UNIX a los alumnos de la asignatura "Administración de Sistemas Operativos" de tercer curso de Ingeniería Técnica en Informá-

tica de Sistemas en la UCA, pero eso no quita que pueda ser útil al resto de la comunidad, y que ésta pueda colaborar en la ampliación del proyecto.

Se distinguen en tres partes bien diferenciadas: el contenido teórico, los ejemplos para asimilar dicho contenido y el soporte de comprobación de ejercicios.

Todo lo que se encuentra en el temario viene descrito a su vez en función de términos más simples hasta donde es necesario (teniendo en cuenta que el usuario ya posee unos conocimientos mínimos básicos y que se proporcionan las referencias necesarias para su entendimiento). El proyecto debe ser un punto de partida robusto que permita la ampliación y mejora del tutorial por parte de todos aquellos interesados en la materia, siendo útil y suficiente para el dominio de las técnicas y herramientas que exponemos para la administración de sistemas UNIX.

4. Desarrollo

Para el desarrollo del proyecto hemos seguido dos metodologías, debido a que las dos partes que componen el proyecto difieren entre sí, aunque se complementan una a la otra y no pueden separarse del todo.

4.1. Contenido teórico

Primero se definen los niveles de complejidad como cuatro categorías de menor a mayor nivel de conocimientos:

■ **Principiante:** Se refiere a aquellos usuarios que no poseen conocimientos acerca de los sistemas UNIX.

■ **Usuario iniciado:** Se refiere a los usuarios que hayan utilizado en alguna ocasión estos sistemas, aunque tan sólo desde el punto de vista del usuario básico de escritorio. Necesitan conocer más a fondo la funcionalidad básica y la forma de trabajar de un usuario común.

■ **Usuario habitual:** Este tipo de usuario ya conoce los sistemas UNIX y puede trabajar de forma normal con ellos, aunque necesita de determinados consejos o prácticas para aprovecharlos.

■ **Administrador:** El administrador ya no es un usuario común al que le basta con poder trabajar en su propio equipo. Necesita conocimientos mucho más avanzados para poder controlar todo lo que ocurre en los sistemas que administre. Así podrá prevenir, evitar y solucionar los problemas que puedan surgir.

En cada uno de esos niveles se encuentran encuadrados determinados artículos principales, los cuales se detallan a continuación, clasificados en función de dichos niveles.

Dentro del nivel Principiante se encuentran los artículos: "Características", "Clasificación", "Estructura" y "Conceptos básicos". Dentro del nivel Usuario iniciado se encuentran: "Órdenes básicas" y "Sistema de archivos". Dentro del nivel usuario habitual encontramos: "editor VI", "Órdenes avanzadas" y "Instalación de software". Finalmente, el nivel administrador comprende: "Arranque y parada del sistema", "Usuarios y grupos", "Administración del sistema de archivos", "Instalación de un servidor FTP con vsftpd" y "Seguridad" (ver figura 1). Al trabajar en esta parte del proyecto fue necesario solventar una serie de problemas, los cuales se detallan a continuación:

Adaptar MediaWiki a nuestro proyecto. El motor MediaWiki es completamente versátil y muy potente, pero cuando empezamos a trabajar con él nos dimos cuenta de que su estado base no era suficiente, dado que este es un wiki bastante peculiar. Entonces tuvimos que ampliar las extensiones que se encontraban en el wiki y desarrollar una serie de plantillas para facilitar el trabajo, ya no a los desarrolladores actuales sino a los que puedan colaborar en el futuro. Se trabajó especialmente en la navegabilidad del wiki, para facilitar el acceso a los visitantes, dado que el contenido real es bastante extenso y cualquier cosa puede "perdersé" fácilmente.

Contenido libre. Al empezar a recabar información nos preguntamos: ¿De dónde saco el contenido? Lógicamente la autora sabía que debía desarrollar ella misma gran parte del temario, pero siempre es conveniente proporcionar referencias que sustenten nuestra documentación. Investigando un poco no



Figura 1: Estructura de la página principal.

fue difícil encontrar fuentes de conocimiento libre muy bien estructuradas y detalladas.

Las modificaciones extensas y repetitivas. A la hora de mantener un wiki se percibe lo monótonas y repetitivas que pueden llegar a ser ciertas tareas. De ahí que fuera muy útil trabajar con *pywikipedia* para desarrollar una serie de *bots* que nos ayudasen a realizar dichas tareas. Su codificación es muy simple, sobre todo comparada con el tiempo que ahorran al no tener que trabajar manualmente.

4.2. Soporte de comprobación

El soporte de comprobación se basa en dos

componentes:

- La máquina virtual donde se realizarán los ejercicios que hace las veces de entorno cerrado.
- Los "scripts" de comprobación que verificarán si los ejercicios se han desarrollado correctamente.

Los artículos para los cuales se desarrollarán ejercicios con sus respectivos *scripts* de control son:

Órdenes Básicas (Nivel usuario iniciado): Se desea que con este grupo de ejercicios el usuario aprenda a manejar las órdenes *ls*, *cp*, *cd*, *mv*, *rm*... entre otras. Debe quedar claro

el trabajo básico en el terminal, sobre todo en lo referente a creación, movimiento, eliminación y modificación de archivos y directorios. Sistema de archivos (Nivel usuario iniciado): Se desea que con este grupo de ejercicios el usuario aprenda a manejar las órdenes *chmod*, *chgrp*, *chown*... entre otras. Debe quedar clara la relación del sistema de archivos con los permisos para todo su contenido. El usuario debe aprender a modificar según le convenga dichos permisos.

Órdenes avanzadas (Nivel usuario habitual): Se desea que con este grupo de ejercicios el usuario aprenda a manejar las órdenes *tar*, *find*, *grep*. Debe quedar clara la utilidad de estas órdenes más complejas. Precisamente su sintaxis más extensa, las hace mucho más versátiles a la hora de poder sacarles más partido.

Arranque y parada del sistema (Nivel administración): Se desea que con este grupo de ejercicios el usuario asimile el comportamiento del sistema al iniciarse y cerrarse. Debe quedar clara la utilidad de los distintos niveles de arranque y cómo se manejan y modifican sus características.

Usuarios y grupos (Nivel administración): Se desea que con este grupo de ejercicios el usuario aprenda a manejar las órdenes *useradd*, *userdel*, *usermod*... Debe quedar claro cómo se manejan los usuarios y los grupos, sobre todo a la hora de administrar los permisos de cada uno y de controlar su nivel de modificación.

En esta parte del proyecto, nos encontramos con diversas complicaciones antes de conseguir llegar al estado actual de los componentes:

La máquina virtual y Ubuntu. A la hora de instalar la máquina virtual, la primera idea fue instalar la distribución Ubuntu y comprimir la imagen con la utilidad de exportación de VirtualBox. Sin embargo, el tamaño del archivo ya comprimido era demasiado grande como para que fuera viable su descarga. Además el entorno no era lo suficientemente ligero como para permitir su utilización a casi cualquier usuario con un equipo "decente".

Por ello, tuvimos que buscar otras alternativas, entre las cuales encontramos una distribución hermana de *Ubuntu*: *Xubuntu*. Era la mejor elección para no tener que hacer demasiadas modificaciones a los ejercicios.

Las primeras versiones de los *scripts*.

En un principio se realizaba un *script* específico por cada conjunto de ejercicios. Para la desarrolladora actual no había problema ninguno, puesto que conocía la forma de codificar. Pero este método requería que todo aquel que quisiera desarrollar ejercicios supiera programar en un determinado lenguaje de programación.

Esto no es útil si lo que deseamos es que la comunidad se abra a casi cualquier persona: un determinado usuario puede saber cómo corregir un ejercicio de sistemas UNIX, pero no tiene por qué saber programarlo. De ahí que se tomara otra decisión importante: desarrollar un único *script*, el cual sirva para realizar diferentes tipos de comprobaciones en función del contenido de unos ficheros de comprobación. Estos ficheros son simples de rellenar, ya que están escritos en modo texto, no contienen caracteres extraños y su función viene explicada en el manual de usuario.

Actualización automática del sistema de comprobación. El sistema de comprobación no es estático: se basa en una serie de directorios y archivos que se encuentran en una forja y van cambiando con el tiempo, en función de la ampliación de los ejercicios. Entonces era necesario desarrollar otro sistema para que la máquina virtual actualizara automáticamente estos componentes sin involucrar al usuario.

La solución fue incluir un *script* en las órdenes del sistema y llamarla al inicio de la sesión del usuario implicado. Así cada vez que el usuario entre en el sistema (siempre y cuando tenga conexión a Internet) tendrá el sistema de comprobación actualizado.

5. Conclusiones

5.1. El trabajo realizado

Terminado el tutorial de WikiUNIX hemos cubierto los siguientes objetivos:

- Hemos conseguido un sistema editable por un grupo de trabajo de manera sencilla con una interfaz amigable.
- El contenido de dicho sistema está bien estructurado y clasificado en niveles de dificultad.
- Se ha construido un sistema donde realizar ejercicios y donde comprobar su resolución de forma automática.
- El sistema es accesible a cualquiera que desee acceder a él a través de la dirección: <http://osl2.uca.es/wikiunix>.

Durante el desarrollo del Concurso Universitario de Software Libre tuvo lugar la primera etapa del proyecto, en la cual el trabajo era cerrado a unos pocos colaboradores. A partir de ese punto WikiUNIX puede ser leído y trabajado por todo aquel que lo considere interesante. La siguiente etapa es de revisión, mejora y ampliación del contenido y cuenta ya con una participación externa abierta (que espero se amplíe).

5.2. El futuro del proyecto

El producto obtenido es evolutivo, por lo que el objetivo a largo plazo es que la comunidad logre que evolucione. La posibilidad de que los usuarios modifiquen, completen y agreguen temas es una característica intrínseca al proyecto, así que las futuras versiones partirán del interés de los usuarios.

Animo a cualquier persona que esté interesada en el tema a que entre en el proyecto, pudiendo colaborar añadiendo nuevo contenido, o bien a nivel más complejo, contactando con la administración.

Para obtener más información, no dudéis en visitar los siguientes enlaces:

- WikiUNIX: <http://osl2.uca.es/wikiunix>
- Café de WikiUNIX: <http://osl2.uca.es/wikiunix/index.php/Wikiunix:/usr/share/chat>.
- Blog de WikiUNIX: <http://wikiunix.wordpress.com/>.

O enviadnos un mensaje a wikiunix@gmail.com.

6. Agradecimientos

Por último, quiero mostrar mi agradecimiento a *Manuel Palomo Duarte*, director de mi Proyecto Fin de Carrera, por inspirar este proyecto y por haber sido un gran apoyo durante tanto durante el proceso de desarrollo como en la actualidad.

Publicaciones

Manuel Palomo, Inmaculada Medina, Emilio J. Rodríguez, Noelia Sales. Tecnologías Wiki y Conocimiento Abierto en la Universidad. *Actas de la V Conferencia Internacional de Software Libre*, pp. 16-19. Cáceres, diciembre 2009. ISBN: 978-84-692-8739-2.

Manuel Palomo Duarte, Emilio J. Rodríguez Posada, Inmaculada Medina Buló, Noelia Sales Montes. Tecnologías wiki en la docencia de Ingeniería Informática. *XVI Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática (JENUI2010)* http://www.aenui.net/ActasJENUI/2010/Jenui2010_44.pdf.

Fuentes

Mark G. Sobell. *Manual práctico de Linux*. Ed. Anaya. 2005. ISBN: 978-84-415-2350-0.

Noah Gift, Jeremy M. Jones. *Python para administración de sistemas Unix y Linux*. Ed. Anaya, O'Reilly. 2008. ISBN: 978-84-415-2540-5.

Matthias Kalle Dalheimer, Matt Welsh. *Guía de referencia y aprendizaje Linux*. Ed. O'Reilly. 2006. ISBN: 84-415-2031-3.

Eric S. Raymond. *The cathedral and the bazaar*. Ed. O'Reilly. 2001. ISBN: 978-0-596-00108-7.

Alex Martelli, Anna Martelli Ravenscroft, David Ascher. *Python Cookbook. Recipes from the Python Community*. Ed. O'Reilly. 2005. ISBN: 978-0-596-00797-3.