

**Creación de material audiovisual para las asignaturas  
Programación (Ingeniería Técnica en Informática de  
Sistemas), Procesadores de Lenguajes (Ingeniería  
Informática) y Sistemas de Información (II)**

**Ref: ID9/008**

**Memoria de Resultados**

Investigador principal: Dr. José Rafael García-Bermejo Giner  
Departamento de Informática y Automática  
Universidad de Salamanca - Facultad de Ciencias  
Plaza de la Merced, s/n  
37008 Salamanca

**Creación de material audiovisual para las asignaturas  
Programación (Ingeniería Técnica en Informática de  
Sistemas), Procesadores de Lenguajes (Ingeniería  
Informática) y Sistemas de Información (II)  
Ref: ID9/008**

**Memoria de Resultados**

Investigador principal: Dr. José Rafael García-Bermejo Giner  
Departamento de Informática y Automática  
Universidad de Salamanca - Facultad de Ciencias  
Plaza de la Merced, s/n  
37008 Salamanca

En este documento se presentan los resultados obtenidos en la **Creación de Material Audiovisual para las asignaturas Programación (ITIS), Procesadores de Lenguajes (II) y Sistemas de Información (II)**. Este proyecto ha sido financiado por el Vicerrectorado de Docencia y Convergencia Europea de la Universidad de Salamanca, en marco de las AYUDAS DE LA UNIVERSIDAD DE SALAMANCA PARA LA INNOVACIÓN DOCENTE 2009-10, con código ID9/098.

## **1) INTRODUCCIÓN**

Las titulaciones de Ingeniería Técnica en Informática de Sistemas e Ingeniero Informático cuentan con varias asignaturas que pueden beneficiarse especialmente del uso de tecnologías multimedia para la exposición de sus contenidos. Concretamente, este proyecto aborda la construcción de “podcasts” (debería decirse “videopodcasts”) de contenido relacionado con las asignaturas “Programación”, “Procesadores de Lenguajes” y “Sistemas de Información” (que pasarán a formar parte de la materia denominada “Programación” en el Grado en Ingeniería Informática el próximo año académico), tanto en lo tocante a temas exclusivamente propios de cada asignatura como a temas comunes.

No se pretende ofrecer todas las clases de todas las asignaturas, sino ciertos aspectos que por su complejidad o especial importancia lo aconsejen. Se pretende que el alumno disponga de una información precisa y bien estructurada, más allá de lo que puedan contener sus apuntes, y sin el comportamiento estático que ofrecen los libros. El alumno puede observar en directo la forma en que el profesor hace uso de determinadas técnicas para abordar problemas de aparición frecuente en el ámbito de la asignatura, y puede ver y oír cuantas veces sea preciso la explicación, hasta comprender el procedimiento expuesto. El profesor, por su parte, sabe con certeza que la información aportada al alumno no ha sufrido las distorsiones propias de unos apuntes. Esto va a beneficiar, claramente, tanto al proceso docente como al de aprendizaje.

La información ofrecida en podcasts se ha tomado directamente de la pantalla del ordenador utilizado para la docencia. El sonido se ha grabado situando el ordenador en una zona tan libre de ruidos como fue posible; de hecho, la grabación de sonido ha

resultado muy delicada, tanto por la presencia de sonidos accidentales como por la dificultad de sincronizar sonido y vídeo.

En cuanto a la visualización de este material, se ha conseguido una notable flexibilidad. Cualquier persona con acceso a Internet puede visualizar los contenidos empleando un simple navegador. También se pueden emplear reproductores portátiles, y la información puede almacenarse en dispositivos de almacenamiento masivo.

En resumen, se ha hecho uso de un flujo de trabajo que permite al profesor especificar unos contenidos, grabar la información deseada y poner esa información al alcance del alumnado de forma sencilla y eficiente. Los alumnos pueden contar con explicaciones detalladas de temas concretos, o sugerir la creación de explicaciones relativas a cuestiones especialmente difíciles o importantes. El método de trabajo que se ha construido facilita las tareas necesarias para la construcción de podcasts, y supone el comienzo de una fase de creación de material que servirá de ayuda para mejorar el rendimiento escolar.

## 2) OBJETIVOS DEL PROYECTO

En este apartado se reflejan los objetivos que se planteaban en la memoria presentada para solicitar la concesión de una ayuda para este proyecto, así como los resultados obtenidos. Los objetivos que se planteaban se han cumplido fielmente, y el material producido se puede consultar en la dirección [http://maxus.fis.usal.es/HOTHOUSE/programacion/podcasts/podcast\\_index.html](http://maxus.fis.usal.es/HOTHOUSE/programacion/podcasts/podcast_index.html).

**Desarrollar “podcasts” orientados a las asignaturas de Programación, Procesadores de Lenguajes y Sistemas de Información pertenecientes a las titulaciones de Ingeniero Técnico en Informática de Sistemas y de Ingeniero en Informática.**

### *Comentarios*

El punto de vista adoptado para la captura y generación de podcasts consiste en utilizar un ordenador portátil, dotado del software necesario, para capturar fragmentos concretos de las explicaciones del profesor. Este objetivo se alcanzó con relativa facilidad mediante el uso de un software específico para la captura de video procedente del ordenador, y de audio procedente del entorno a través del micrófono incorporado. La experiencia adquirida en un proyecto anterior resultó, como cabría esperar, sumamente valiosa. Se había detectado lo siguiente:

La captura de vídeo no plantea problemas, incluso utilizando máquinas virtuales. Esto supone una gran comodidad para el profesorado, que puede capturar podcasts referentes a cualquiera de los sistemas operativos que se utilizan normalmente (Linux, Mac OS X, OpenSolaris, Windows) utilizando únicamente una máquina.

La captura de sonido plantea dificultades. De hecho, se solicitaba para este proyecto la adquisición de un material más adecuado (un portátil más moderno y potente) que solventase estos problemas. No siendo posible adquirir ese material, al percibirse menos del 30% de la ayuda solicitada, se utilizó el disponible con la mayor diligencia posible. En este sentido, hay que tener en cuenta que los portátiles tienen un sistema de ventilación incorporado. Cuando se hace uso intensivo del procesador, el portátil se calienta y el sistema de ventilación actúa con más intensidad, produciendo así un zumbido continuo que no es posible filtrar, y que resulta muy desagradable para el oyente.

La solución que se ha utilizado pasa por efectuar dos pasadas en la creación del vídeos. En una primera pasada, el profesor realiza las acciones necesarias sin grabar el

sonido de la locución. Esto suprime el zumbido del ventilador. En una segunda pasada, el profesor efectúa la grabación de todos los sonidos (“dubbing”), reproduciendo el vídeo en segundo plano y efectuando la locución necesaria. El proceso es relativamente difícil en lo tocante a la sincronización, y sobre todo da lugar al problema consistente en un consumo de tiempo muy elevado por parte del profesor. En efecto, al realizarse dos pasadas en la creación del vídeo, los costes de tiempo son superiores al 200% de lo que sería necesario si se dispusiera de un material como el que en su día se solicitó.

En todo caso, a costa de un cierto esfuerzo personal, se ha conseguido crear un material que ha sido de utilidad para los alumnos del presente curso, y lo será también para los alumnos del próximo Grado en Informática

Por otra parte, el principal problema observado es la necesidad de seguir un guión estricto durante la grabación. Idealmente, se debería escribir el contenido de la locución que acompañará al vídeo antes de su grabación. Esa locución podría efectuarse de simultáneamente a la grabación del vídeo, efectuándose después pequeñas correcciones en el resultado final. Confiamos en poder hacer uso de esta técnica en un futuro.

### **Ofrecer información con un formato adecuado para los reproductores portátiles actuales.**

#### *Comentarios*

Los problemas apreciados anteriormente (elevado volumen de información grabada, y necesidad de cambiar el formato para adaptarlo a dispositivos móviles) se presentaron con notable intensidad al ir aumentando el número de grabaciones disponibles, que en estos momentos superan las 50, con un volumen de información superior a 9 GB después de efectuar los procesos de compresión ya descritos.

En lo tocante a dificultades técnicas, se ha observado claramente que un portátil como el utilizado no tiene potencia ni espacio de almacenamiento suficiente para estas tareas.

En lo tocante a formatos, se ha observado que los ofrecidos hasta el momento:

- .mov o .avi para la reproducción en pantalla de un ordenador.
- .m4v para la reproducción en dispositivos móviles.

deberían complementarse con otros formatos de superior calidad y volumen, al haber hecho su aparición recientemente otros dispositivos móviles con capacidades de vídeo tan elevadas como las de un ordenador. Esto supone un aumento de calidad realmente sorprendente para un dispositivo del tamaño de un cuaderno pequeño, y va a dar lugar a interesantes posibilidades en el mundo de la enseñanza.

El problema de espacio y potencia planteado por este volumen de información puede resolverse empleando un ordenador portátil de más potencia, o incluso se pueden plantear procedimientos de procesamiento paralelo, o quizá, idealmente, una combinación de ambas cosas. Un portátil permitiría efectuar tomas de vídeo (capturas de pantalla) durante la docencia, para después añadir el sonido sin el entorno ruidoso propio del aula. Después se podría utilizar un software propio de máquinas de tipo servidor (Xgrid), que permitirá agilizar mucho esta compresión en un futuro, puesto que es posible utilizar múltiples máquinas para llevar a cabo un procesamiento paralelo. De este modo, la captura de información se efectuaría en el ordenador portátil, y el postprocesamiento (exportación) se efectuaría en uno o varios servidores. Se han efectuado algunos intentos en este sentido.

**Visualizar información en la pantalla del cualquier ordenador del mercado, bien a través de la Web o almacenando la información en un CD o pendrive.**

### *Comentarios*

Como se detalla posteriormente, es perfectamente posible para el alumnado acceder a la información ofrecida. En efecto, el ancho de banda que poseen los servidores departamentales (maxus.fis.usal.es) hace posible acceder a una página web y hacer clic en el botón de reproducción para que esta comience, empleando el tamaño seleccionado previamente por el usuario. La reproducción se puede detener, y es posible volver al principio, saltar al final o en general acceder directamente a cualquier punto de la reproducción.

De este modo, se alcanza el objetivo consistente en disponer de “clases” o de “prácticas” en la que *el profesor repetirá tal cual sus explicaciones tantas veces como sea necesario*. Si apareciera un resultado complejo en pantalla, el usuario puede detener la reproducción, estudiar la cuestión tanto tiempo como sea necesario y reanudar después la reproducción.

El método digital empleado produce siempre una imagen al detener la reproducción, a diferencia de los medios analógicos. No hay un desgaste del medio al efectuar paradas, y desaparece la molesta degradación de calidad que afectaba a los medios analógicos al detener la reproducción en varias ocasiones.

Los usuarios que lo deseen pueden grabar directamente el podcast en su disco duro local. Así la descarga se produce una sola vez, y el usuario puede reproducir los contenidos tantas veces como desee sin ocupar ancho de banda en su conexión a Internet, y sin ocupar tampoco ancho de banda en el servidor que contenga el podcast.

The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying <http://maxus.fis.usal.es/HOTHOU>. The page content is organized into sections for different programming topics, each with a table of links for various operating systems and IDEs.

0300 Creación de programas que constan de un solo archivo			
Windows™	<a href="#">Dev-Cpp</a>	<a href="#">Eclipse</a>	<a href="#">Línea de órdenes</a>
Mac OS X™	<a href="#">XCode</a>	<a href="#">Eclipse</a>	<a href="#">Línea de órdenes</a>

0400 Creación de programas que constan de múltiples archivos			
Windows™	<a href="#">Dev-Cpp</a>	<a href="#">Eclipse</a>	<a href="#">Línea de órdenes</a>
Mac OS X™	<a href="#">XCode</a>	<a href="#">Eclipse</a>	<a href="#">Línea de órdenes</a>

0500 Tipos Atómicos (char, int, float)					
Indicaciones generales	<a href="#">Variables</a>	<a href="#">Tipos Atómicos (DevCpp)</a>	<a href="#">Tipos Atómicos (Eclipse)</a>	<a href="#">Tipos Atómicos (Línea de órdenes)</a>	<a href="#">Tipos Atómicos (NetBeans)</a>

0550 Estructuras de Control (if-else, for(), etc)				
Indicaciones generales	<a href="#">Control 01 Codeblocks</a>	<a href="#">Control 02 Codeblocks</a>	<a href="#">Control 01 Eclipse</a>	<a href="#">Control 02 Eclipse</a>

0600 Listas y Tablas			
Indicaciones generales	<a href="#">Listas y Tablas DevCpp</a>	<a href="#">Listas y Tablas Eclipse</a>	<a href="#">Listas y Tablas LDO Windows</a>

### **Aplicación de esta metodología en el próximo Curso Académico 2010-11**

#### *Comentarios*

Se dispone en la actualidad de unos 50 vídeos que están a disposición del alumnado, en la página indicada anteriormente, y de la cual puede verse un fragmento. La implantación del Grado en Informática ha dado lugar a la desaparición de ciertas asignaturas (Programación) y a la aparición de otras (Programación I, Programación II) que, siendo herederas directas de los contenidos anteriores, se benefician directamente de la utilización de estos vídeos. Los vídeos ya creados son aplicables directamente para la

realización de seminarios (incluso virtuales) adecuados para su utilización en el Grado. Es intención de este equipo utilizarlos precisamente en ese sentido, ampliando de este modo el conocimiento del alumnado al presentar temas que quizá no se traten directamente en clase, pero que son sin duda de interés general.

### Dificultades observadas y soluciones



#### Comentarios

El uso de estos vídeos no ha sido tan extenso como resultaría de desear, aun cuando el número de impactos recibido por el servidor ha sido relativamente elevado como puede observarse en el pequeño mapa que se adjunta:

Se recibió un total de 4497 visitas de procedencias distintas, sin tener en cuenta múltiples visitas efectuadas desde una misma máquina. El número de alumnos matriculados es de unos 300, lo cual

indica que el material ofrecido tiene una difusión relativamente amplia en el mundo de habla hispana. Confiamos en que los nuevos materiales que puedan desarrollarse tengan el mismo éxito.

Un estudio más detallado de los impactos recibidos concretamente por vídeos en maxus, al margen del resto de materiales ofrecidos, revela un dato sorprendente: el número de direcciones de acceso distintas es casi igual al número de alumnos que han superado la asignatura. Aun cuando no es posible determinar una correlación entre identidades, se puede pensar que quienes tienen interés suficiente para ver los vídeos son capaces de superar los problemas propuestos. En el fragmento de registro estudiado había 247000 líneas que fue preciso procesar para extraer la información deseada. Concretamente, se aplicaron expresiones regulares para extraer las IPs, y después se construyó un programa en Java que, tomando como base las IPs anteriores, extrajo y contó las IPs distintas.

Por su brevedad, se muestra el programa creado finalmente:

```
import com.coti.textfiletools.*;
import java.io.File;
import java.util.*;

/**
 *
 * @author coti
 */
public class CountIPs {

    public static void main(String[] args) {
        if (args.length == 0) {
            System.out.println("Error: se necesita al menos un archivo.\n\n");
            return;
            // To Do
            // More checking
        }
        AuxText at = new AuxText(null);
        String[] lista = at.readList(new File(args[0]));
        HashMap<String, Integer> contador = new HashMap<String, Integer>();
        Integer numVeces;
        for (String s : lista) {
            numVeces = contador.get(s);
            contador.put(s, (numVeces == null) ? 1 : numVeces + 1);
        }
    }
}
```

```
Terminal — bash — 33x23
bash
79.159.19.217 -> 1
79.159.46.34 -> 2
81.172.77.49 -> 5
81.172.79.118 -> 22
81.33.139.199 -> 2
81.33.57.239 -> 3
81.34.169.2 -> 2
83.35.207.164 -> 9
83.38.87.111 -> 2
83.42.251.195 -> 2
83.46.164.133 -> 10
83.52.215.147 -> 118
84.125.16.183 -> 1
84.78.88.75 -> 1
85.152.228.73 -> 3
85.53.201.102 -> 1
85.53.224.105 -> 1
87.218.116.197 -> 1
87.220.133.202 -> 2
87.250.255.243 -> 25
88.2.223.230 -> 1
88.25.63.31 -> 22
magallanes:logs coti$
```

```
SortedSet<String> keys = new TreeSet<String>
(contador.keySet());
for (String s : keys) {
    System.out.printf("%16s -> %3d\n", s,
contador.get(s));
}
return;
}
```

El resultado (parcial) obtenido es el similar al que puede verse en la imagen adjunta. Su interés principal es, como se ha dicho, que el número de IPs distintas desde las cuales se ha accedido a podcasts es esencialmente igual al número de alumnos que han superado la asignatura.

Evidentemente, uno de los objetivos prioritarios del Grado es reducir el fracaso escolar. Esto implica la necesidad de implicar más al alumnado. Es intención de este equipo plantear cuestionarios de autoevaluación y de evaluación continua relacionados con los vídeos presentados. Esperamos que la mayor información que se aporta de esta forma mejore también el rendimiento escolar obtenido.

Finalmente, en lo tocante a dificultades técnicas, las soluciones son conocidas aunque no se disponga de los medios necesarios. El desarrollo de nuevos vídeos puede efectuarse con las (lentas) técnicas descritas, y confiamos en obtener resultados razonables empleando estos recursos.

## **Posibilidades de mejora**

### *Comentarios*

El conocimiento cada vez mayor de las herramientas empleadas, así como la aparición de actualizaciones, abre un mundo de posibilidades. El grado de interacción puede y debe aumentar, no tiene sentido una actitud pasiva del alumno. Esperamos estar a la altura de las circunstancias.

## **Conclusiones**

### *Comentarios*

Se ha implantado un sistema de generación de podcasts, basado en portátiles que pueden ser utilizados por los profesores para la producción inicial de material, siendo este tratado posteriormente para generar el resultado final.

Se han construido aproximadamente 50 podcasts que muestran ya el potencial de esta metodología. La experiencia con pequeños grupos de alumnos muestra el interés que despierta esta metodología, y nos hace pensar que en un futuro el uso de podcasts será tan frecuente como el de las presentaciones en la actualidad.

Se ha comprobado la viabilidad de implantar todo el flujo de trabajo en un portátil sencillo. El método es viable para podcasts de cierta envergadura, con un consumo de tiempo considerable, y llevando al límite las posibilidades de la máquina

Se ha estudiado la posibilidad de realizar la creación de podcasts mediante un sistema de cálculo paralelo. Se considera que esta técnica es viable y será la solución del futuro.



Se han resuelto los problemas de audio que afectaban a metodologías anteriores, y se dispone de las herramientas necesarias para abordar correctamente el tratamiento del sonido en un futuro.

Se ha implementado una pagina web que muestra aproximadamente 50 vídeos. El podcast es visible sin dificultad en los principales navegadores del mercado, y también se ofrecen algunos vídeos de tamaño reducido aptos para su reproducción en dispositivos móviles

En resumen, se han cumplido los objetivos del proyecto y se ha producido un material sumamente beneficioso para alumnos y profesores, que ven facilitadas sus tareas y disponen de un procedimiento sistemático para la generación de podcasts.

Salamanca, Mayo de 2010

Fdo. J. R. García-Bermejo Giner