

# FUNCIONAMIENTO DE LA HERRAMIENTA OPENIRS-UCM Y SUS SINERGIAS CON MOODLE

*C. García, F. Castro, D. Chaver, C. Tenllado, J. I. Gómez,  
J. A. López-Orozco, L. Piñuel*  
{garsanca, fcastror, dani02, tenllado, jigomez, jalo, lpinuel}@pdi.ucm.es  
Dpto. Arquitectura de Computadores, Facultad de Físicas/Informática  
Universidad Complutense de Madrid

**Palabras clave:** sistema respuesta interactiva, clickers, campus virtual, Moodle.

**Resumen:** Los sistemas de respuesta interactiva han ido ganando aceptación dentro de la comunidad educativa en los últimos años y una prueba clara de ello es el número creciente de los sistemas comerciales disponibles hoy en el mercado. Sin embargo, la mayoría de las soluciones se basan en sistemas que están cerrados, son rígidos y dependientes del software instalado en el computador del profesor. Presentamos en este trabajo una nueva herramienta gratuita que hemos denominado OpenIRS-UCM que incorpora la mayoría de las funcionalidades de las aplicaciones comerciales con la ventaja de integrar varios tipos de mandos comerciales con otros dispositivos como smartphones, PDAs, portátiles, ect. Además, permite interactuar con la plataforma del campus virtual de Moodle incrementando exponencialmente sus posibilidades de uso.

## 1 INTRODUCCIÓN

El Sistema de Respuesta Interactivo del inglés Interactive Reponse System (IRS) es una tecnología de aprendizaje para mejorar la interacción entre alumnos y profesores mediante la transferencia, la recogida y visualización de las respuestas de los estudiantes en un aula. Estos sistemas se basan en un conjunto de emisores/mandos inalámbricos (o clickers en inglés) mediante los cuales los alumnos emiten su opinión que es

capturada por un receptor conectado al computador del profesor. El profesor puede analizar esta información y conocer la opinión del alumnado en tiempo real siendo esta faceta de gran interés porque permite la evaluación los conocimientos adquiridos durante el transcurso de la clase.

En la literatura encontramos trabajos que evalúan la eficacia de los sistemas IRS [2,3,4], otros que describen sus características y ventajas [5,6]. También encontramos estudios que examinan si el uso de mandos es realmente una herramienta pedagógica

útil [7,8] y si la eficacia de los mismos está exclusivamente relacionada con la calidad de las preguntas [9].

El uso de este tipo de tecnologías permiten subsanar problemas frecuentes de participación en el aula (bien sea por la timidez de los estudiantes o simplemente por la falta de costumbre), incrementar la atención del alumnado presencial durante las clases, favorecer su participación, autoevaluar cuales son los contenidos adquiridos en el periodo de aprendizaje o incluso evaluar al grueso del alumnado.

No obstante, existen ciertos obstáculos que dificultan su adopción y puesta en marcha en la mayor parte de centros de nuestra Universidad motivado por: (1) la rigidez de la mayoría de los sistemas IRS actuales, (2) ser productos comerciales cerrados, (3) su elevado coste, existiendo pocas alternativas de bajo coste o gratuitas, (4) la complejidad al poseer una gran cantidad de opciones configurables y (5) estar sujetos a unos requerimientos software que lo hace muy dependientes tanto del sistema operativo como de las aplicaciones instaladas en el computador del profesor.

Por estos motivos, y tras varios estudios y pruebas piloto realizadas en varios Proyectos de Innovación y Mejora de la Calidad Docente, hemos desarrollado un Sistema de Respuesta Interactiva que hemos denominado OpenIRS-UCM con las siguientes características: (1) es fácil de usar e incluye la mayor parte de las funcionalidades y opciones utilizadas en los IRS comerciales, (2) es compatible con varios dispositivos

de respuesta al mismo tiempo, (3) es multiplataforma y funciona tanto en Windows, Linux o Mac OS X, (4) es un software gratuito cuyo código fuente ha sido liberado lo que permite la inclusión nuevas funcionalidades y (5) está interconectado con la plataforma Moodle del campus virtual.

Para facilitar su difusión se ha creado un repositorio en [1] donde cualquier profesor puede descargar unos ficheros autoinstalables que incluyen la herramienta OpenIRS-UCM, un manual de uso y algunos ejemplos.

El resto del artículo aborda la motivación para crear una nueva herramienta docente en la sección 2, en la sección 3 se describe como poder hacer uso de OpenIRS-UCM desde el punto de vista del usuario y por último se presentan las principales conclusiones.

## 2 MOTIVACIÓN

La creciente necesidad de IRS ha motivado un desarrollo rápido de productos comerciales. La mayoría de ellos son soluciones cerradas que suponen un elevado coste de implantación para muchas instituciones educativas. Además, suelen requerir software específicos, por lo que el profesor está obligado a utilizar otras aplicaciones propietarias, lo que aumenta el coste total.

Sin embargo, muchos estudiantes poseen teléfonos móviles de última generación (como el iPhone o terminales Android) que les permiten conectarse a Internet a través de redes WiFi pudiendo funcionar como

mandos de respuesta. Esta tecnología de conexión está disponible en la mayor parte del campus de la UCM, por lo tanto el uso de teléfonos como clickers es una alternativa flexible y económica a tener presente para la implantación del sistema. Además, es fácil de extender su uso a otros dispositivos como ordenadores portátiles, PDAs o tabletas.

Bajo estas premisas, OpenIRS-UCM trata de afianzarse como herramienta docente, que permita su implantación a bajo coste, versatilidad y manejo sencillo. A continuación podemos resumir sus principales características:

♣ **Multiplataforma:** al estar íntegramente desarrollado en Java, puede utilizarse en todos los sistemas operativos con una máquina virtual de Java (JVM) instalada. OpenIRS-UCM ha sido probado con éxito en Windows, Linux y Mac OS X.

♣ **Fácil de usar:** OpenIRS-UCM no está integrado con ningún software ofimático como otras soluciones IRS comerciales. El único requisito es tener instalada una JVM. Su funcionalidad es como cualquier otro IRS comercial: recogida de la opinión del alumnado.

♣ **Multimando:** OpenIRS-UCM soporta actualmente los mandos propietarios H-ITT<sup>1</sup> y SunVote<sup>2</sup>, junto con mandos software basados en protocolos de red que pueden funcionar en PCs, portátiles, smartphones, tabletas, etc. Todos los mandos pueden ser utilizados simultáneamente.

♣ **Coste:** es gratuito al haber sido desarrollado bajo la licencia

GNU LGPL<sup>3</sup> que permite a cualquier usuario libremente usarlo, distribuirlo y modificarlo.

♣ **Compatible con el campus virtual:** permite la interacción con la plataforma Moodle permitiendo visualizar tanto las preguntas como las respuestas de los alumnos.

### 3 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

#### 3.1 DESCRIPCIÓN GENERAL

En esta sección exponemos brevemente el funcionamiento de la herramienta docente OpenIRS-UCM y las posibilidades que ofrece.

OpenIRS-UCM permite recoger las opiniones de los estudiantes en una clase, en un laboratorio o incluso pruebas remotas a través de Internet (figura 1). Esta herramienta almacena toda la información ordenada en sesiones. En una sesión se incluyen la batería de preguntas a realizar, un listado de alumnos participantes, y un listado que relaciona el tipo de mando con el alumno físico.

Antes de acudir a la clase, el profesor debe configurar adecuadamente la sesión. Para ello especificará el mecanismo de comunicación a cada estudiante (tipo de mando emisor de respuesta), la batería de preguntas a formular, incluyendo cual es la respuesta correcta así como el valor de la misma y su penalización en caso de contestación errónea. Esta tarea se puede realizar manualmente a través de los menús de la herramienta o mediante la importación de la información de

1 <http://www.h-itt.com>

2 <http://www.sunvote.com.cn/fwzc.html>

3 <http://www.gnu.org/copyleft/gpl.htm>

fichero en formato Microsoft Excel o un archivo con valores separados por comas (CSV). El sistema permite recibir respuestas simultáneamente de varios dispositivos, como mandos comerciales basados en radiofrecuencia (H-ITT o SunVote), teléfonos móviles y cualquier otro dispositivo conectado a Internet (como teléfonos móviles, ordenadores portátiles, PDA, tabletas, etc). Nos gustaría hacer hincapié en que OpenIRS-UCM es completamente independiente del software ofimático que el profesor emplee, se puede utilizar cualquier programa de diapositivas (Microsoft PowerPoint, LibreOffice, LATEX, etc), la pizarra o plantear una cuestión según se vaya desarrollando la clase. El sistema también incorpora una herramienta de prueba (modo test) para comprobar el funcionamiento correcto.

Figura 1. Esquema de funcionamiento



Una vez que la herramienta ha sido configurada con éxito, el profesor está en disposición de acudir al aula para realizar el test. En el momento que el profesor comience el test, una barra de control queda visible permitiendo la selección de la pregunta deseada y el comienzo la recepción de las respuestas. Esta barra puede permanecer visible o minimizada en la barra de tareas

si se desea mantenerla oculta hasta su uso posterior. El sistema también permite la visualización de un listado con los alumnos que han emitido su respuesta a medida que llega al sistema y así verificar su recepción. También se dispone de la opción de visualización de resultados para conocer al instante la opinión global del alumnado.

Una vez concluido el test, el profesor puede disponer de las respuestas mediante la funcionalidad de exportación. Los resultados de los alumnos son exportados a uno de los formatos disponibles (MS-Excel, CSV o XML-Moodle) con el fin de favorecer un posterior análisis pormenorizado de resultados.

Nos gustaría destacar que la exportación al formato XML-Moodle permite la importación de las respuestas de los alumnos a la plataforma del campus virtual. Esta funcionalidad es muy útil desde el punto de vista del alumno porque facilita la consulta de sus respuestas y así como la respuesta correcta. El alumno puede hacer uso de esta información para el repaso de los diversos temas, o bien para conocer su progresión y adquisición de conocimientos, etc. Por parte del profesor, la interacción con Moodle es también de enorme utilidad:

1. Permite la difusión de los resultados de los tests.
2. Facilita un análisis detallado de los resultados gracias a las herramientas estadísticas disponibles en dicha plataforma.
3. Permite utilizar ambas herramientas como método de evaluación, aunque es importante destacar también sus limitaciones.

### 3.2 FUNCIONAMIENTO

La figura 2 muestra la ventana inicial al ejecutar OpenIRS-UCM. A continuación enumeramos las opciones disponibles:

▲ Menú Archivo: donde se configurara la batería de preguntas, el listado de alumnos y la relación de mandos físicos con alumnos mediante el listado *roster*. Esta información puede importarse desde un fichero en formato MS-Excel o CSV. Con el fin de facilitar dicha tarea, hemos creado unos ficheros a modo de guía que se pueden encontrar en [1].

▲ Menú Configuración: donde se permite la configuración de la herramienta para recibir respuestas de los distintos tipos de mandos soportados. Aquellos que emitan su respuesta a través de internet deben de especificar el puerto de conexión. En dicho menú se permite también la selección del idioma (Inglés/Español) y dos modos para verificar el correcto funcionamiento de la herramienta:

- Modo Test Alumnos: muestra por pantalla aquellos mandos que se encuentran en el listado de *roster* que han emitido respuesta.

- Modo Test Mandos: muestra por pantalla los dispositivos (con su identificador) y su respuesta.

▲ Menú Ayuda: información relativa a los desarrolladores y manual de usuario.

▲ Botón Iniciar Test: comienza la captura de respuesta asociada a la sesión correspondiente.

▲ Seleccionable Sesión: desplegable con las sesiones disponibles.

En la figura 2 se muestra la sesión “JornadasCV” seleccionada.

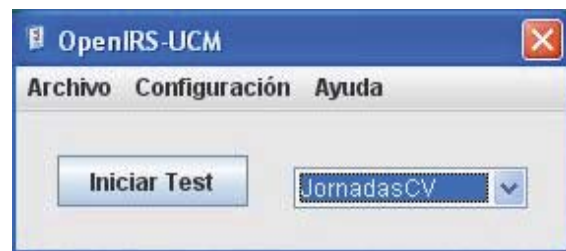


Figura 2. Ventana inicial OpenIRS-UCM

Una vez que el test ha comenzado el profesor puede controlar el desarrollo de la batería de preguntas con una barra de control (figura 3). Dicha barra posee la funcionalidad de comenzar/parar la pregunta, avanzar por las preguntas, visualizar el listado de aquellos alumnos que emitido su respuesta (opción Respuestas) y por último mostrar una serie de gráficas con las respuestas (opción Resultados).



Figura 3. Barra de control de las preguntas

La opción Resultados permite la visualización de una serie de gráficos para analizar las respuestas de los alumnos (figura 4). Esta opción es muy útil puesto que permite disponer en tiempo real de un resumen gráfico de la opinión de alumnado. Las gráficas disponibles son:

- *BarrasMandos*: gráfico de barras ordenados con el identificador del alumno que muestra la opción de respuesta seleccionada.

– *BarrasResp*: gráfico de barras ordenados por las opciones disponibles. El tamaño de la barra indica el número alumnos que han seleccionado esa respuesta.

– *SectoresResp*: gráfico de sectores con el porcentaje de alumnos que han seleccionado cada una de las opciones de respuesta.

– *SectoresSINO*: gráfico de sectores con el porcentaje de alumnos que han seleccionado la respuesta correcta/incorrecta.



Figura 4. Las cuatro opciones de gráficos de resultados disponibles

A modo de ejemplo de funcionamiento, la figura 5 ilustra un ejemplo completo, donde se está recibiendo información de la primera pregunta entre un total de diecinueve, los estudiantes con mandos HIT3, sunVote10 y iPhone1 ya han respondido, y todavía quedan 133 segundos hasta finalizar dicha pregunta. En este ejemplo, se está utilizando un transparencia de MS-PowerPoint con el contenido de la pregunta y las cuatro posibles opciones de respuesta en el fondo. Nos gustaría incidir en que

nuestra herramienta es independiente del programa de diapositivas utilizadas. Cuando el tiempo predefinido por el profesor haya concluido, se mostrará alguno de los gráficos mencionados con anterioridad (ver figura 4) si así ha sido configurado. Opcionalmente, el profesor siempre puede seleccionar la visualización gráfica una vez concluida la pregunta.

OpenIRS-UCM incorpora la funcionalidad de interacción con la plataforma del campus virtual de Moodle. Dicha funcionalidad interconecta ambas herramientas docentes mediante la importación/envío de las preguntas de un test junto a las respuestas de los alumnos. Esta funcionalidad ha sido desarrollada en un módulo que hemos bautizado como *quizopenirs* para facilitar la distribución y el uso de la misma.

El módulo *quizopenirs* emula el comportamiento de la actividad quiz/examen de Moodle con la extensión del envío de las respuestas de los alumnos recogidas previamente con la herramienta OpenIRS-UCM. Dicho módulo crea un examen multirespuesta habilitando la carga de un fichero en formato XML-Moodle de preguntas y otro de respuestas previamente exportado mediante la aplicación OpenIRS-UCM. La tarea de exportación se realiza en el submenú *Archivo*→*Exportar*→*XML-Moodle* en la herramienta OpenIRS-UCM.

La invocación de este módulo es igual a la de quiz/examen de Moodle, en el desplegable de “Agregar Actividad” aparece una nueva actividad con el nombre de *Examen OpenIRS\_UCM* que permite la configuración del mismo.

Para importar las preguntas y las respuestas, el usuario debe de indicar los ficheros en formato XML-Moodle de las mismas y pulsar en “completar” (ver figura 6). Automáticamente se crea una nueva entrada en el *Banco de Preguntas* con el nombre de la sesión que tuviese en OpenIRS-UCM, y se añaden la batería de preguntas. También se añaden las respuestas de los alumnos, y se califican de acuerdo a la información y baremos que hubiese indicado el profesor en el apartado de preguntas (respuesta correcta, puntuación correcta/incorrecta) en la herramienta OpenIRS-UCM.

Nos gustaría indicar que las funcionalidades de análisis de datos de la herramienta de Moodle siguen presentes. El profesor puede analizar con detalle la evolución de las respuestas del alumnado, si hay alguna pregunta que ha tenido algún impacto destacado, etc.

### 3.3 ¿DONDE CONSEGUIRLO?

Como hemos mencionado con anterioridad, se ha creado un repositorio en [1] donde se encuentra disponible el código fuente por si algún desarrollador quisiese incorporar nuevas funcionalidades, mejorar la herramienta o simplemente adaptarla a sus necesidades.

Junto a dicho código se encuentran unos ficheros instalables para los distintos sistemas operativos. De esta forma, un usuario sin grandes conocimientos informáticos puede hacer uso de la herramienta de forma rápida y sencilla.

También se han incluido en dicho

repositorio un cliente denominado Teletest que permite hacer funcionar como mando a PCs, portátiles, PDA's, etc. El único requisito es tener instalada una JVM y disponer de acceso a internet.

De forma análoga se ha creado el software iTeletest<sup>4</sup> para que dispositivos de Apple como iPhone o iPad puedan funcionar como mandos. Esta aplicación se encuentra disponible de forma gratuita en AppStore pudiendo ser descargada por cualquier usuario de este tipo de dispositivos.

## 4 CONCLUSIONES

En este trabajo se ha presentado la herramienta docente OpenIRS-UCM que mejora sustancialmente algunas propiedades de otros sistemas IRS comerciales. A continuación quedan resumidas las características más destacadas:

1. Coste: es gratis. Cualquiera la puede descargar del repositorio público <http://sourceforge.net/projects/openirs-ucm>. Sigüientes versiones se incluirán en la misma url.
2. Compatibilidad: es un sistema multi-clicker que permite la coexistencia de mandos comerciales H-ITT y SunVote con la última generación de teléfonos móviles y otros dispositivos conectados a Internet, tales como PDAs, tabletas, portátiles o PC.
3. Requisitos del sistema: cualquier ordenador con una máquina virtual de Java instalada puede hacer uso de OpenIRS-UCM y no está limitado por ningún software propietario o sistema operativo.

<sup>4</sup> <http://www.dacya.ucm.es/iteletest/>

4. Actualización: al tratarse de un código libre bajo la licencia LGPL, cualquier programador puede adaptarlo a sus necesidades.

5. Utilización: es fácil de usar. Dispone de un interfaz sencillo que permite exportar e importar información de la sesión para su posterior análisis.

6. Interconectividad: incorpora la funcionalidad de exportar las preguntas y respuestas a otras herramientas docentes ampliamente extendidas como el campus virtual.

### Agradecimientos

El desarrollo de OpenIRS-UCM ha sido posible gracias al apoyo de varios Proyectos de Innovación y Mejora de la Calidad Docente (PIMCD) de la Universidad Complutense de Madrid. A continuación pasamos a enumerarlos indicando las principales aportaciones en cada uno de ellos.

OpenIRS-UCM ha sido desarrollado principalmente en el PIMCD 211-2010/2011. En este proyecto se ha creado el software de respuesta interactiva en código abierto para varios mandos o clickers comerciales, teléfonos móviles, portátiles, PCs, etc.

Ha tenido dos PIMCD precedentes: (1) el PIMCD 614-2007/2008 donde se diseñó un mando/clicker para los alumnos y el correspondiente receptor, llegando a construir un prototipo con tecnología ZigBee [10], y (2) el PIMCD 204-2008/2009 en el que se construyeron un conjunto de clickers con dicha tecnología y se diseñó una primera versión del software IRS. Este software permitía el uso simultáneo de dispositivos WiFi (PDA o PC) y

los clickers diseñados con tecnología ZigBee.

A pesar de los transmisores de ZigBee han sido muy útiles, no eran competitivos económicamente (en relación con la cantidad reducida de clickers construidos y su ensamblaje a mano). Sin embargo la experiencia adquirida ha sido útil para desarrollar el sistema OpenIRS-UCM actual.

Por último, en el proyecto en vigor PIMCD 189-2011/2012 se ha abordado la integración de la aplicación OpenIRS-UCM con la plataforma Moodle ampliamente utilizada por la comunidad docente.

### Bibliografía

- [1] OpenIRS-UCM:  
<http://sourceforge.net/projects/openirs-ucm>.
- [2] M. J. C. Dennis M. Shaffer. "Evaluating the effectiveness of a personal response system in the classroom". *ACM Teaching of Psychology*, 36(4):273–277, 2009.
- [3] B. S. M.A. Purvis and M. Purvis. "Architecture for active and collaborative learning in a distributed classroom environment". *ACM Advanced Technology for Learning*, 3(4):225–232, January 2006.
- [4] K. M. Moss and M. Crowley. "Effective learning in science: The use of personal response systems with a wide range of audiences". *Computers and Education*, 56(1):36–43, January 2011.
- [5] C. Doe. "Student response systems. Multimedia and Internet@Schools" [online], 17(4):32–35, July-Aug. 2010.
- [6] T.-C. Liu. "The features and potential of interactive response systems." *International Conference on Computers in Education. Hong Kong*, 2003.



- [7] M. E. Lantz. “The use of ‘clickers’ in the classroom: Teaching innovation or merely an amusing novelty?” *Computers in Human Behavior*, 26(4):556–561, July 2010.
- [8] J. Flynn and J. Russell. “Personal response systems: is success in learning just a click away?” *Educational Technology*, 48(6):20–3, November 2008.
- [9] K. Anthis. “Is it the clicker, or is it the question?. Untangling the effects of student response system use”. *Teaching of Psychology*, 38(3):189–193, July 2011.
- [10] Farahani, Shahin. *ZigBee Wireless Networks and Transceivers*. Newnes, Newton, MA, USA. 2008