

DESARROLLO DE PROYECTOS MULTIMEDIA PARA FOMENTAR LAS COMPETENCIAS DE LOS FUTUROS INGENIEROS EN INFORMÁTICA

M. Agustí Melchor, V. Atienza Vanacloig, J.V. Benlloch Dualde, F. Buendía García^(p)

Abstract

In the way towards the European convergence and in order to correct the deficit in professional competences, that both instructors and companies observe in the new graduates, it seems convenient to plan a change in the methodological approach, traditionally used in our university classrooms, mainly focused on providing pupils with solid knowledge bases, having quite often a theoretical bias. In the framework of multimedia systems teaching, the paper presents a rather different didactic strategy, trying to overcome the former situation and putting the emphasis on competence training. The proposal is centred on the development of a mini-project that students, in workgroups of two or three people, must carry out. This project consists of the design and implementation of a multimedia product prototype. Our proposal includes a continuous student activity monitoring, marked out by a series of scheduled deliverables and the corresponding tutorial sessions. Pupils must prepare a project report which, as a self-criticism exercise, summarizes the design & development process. Moreover, they also must do an oral presentation. This approach allow students to enhance different generic competences: creative capacities, ability to work in teams, communication skills, planning and time management, problem solving, decision-making, etc. In general, after a five years experience, both instructors and pupils feel satisfied with the raised approach. Quality of the presented projects is, in general, surprising, and shows the enormous potential of our pupils, once the understandable initial doubts are overcome. Despite the required effort, the approach results very encouraging for all the participants.

Keywords: competence-based training, mini-projects, European convergence

Resumen

En el camino hacia la convergencia europea y en aras a subsanar el déficit en competencias profesionales de los alumnos egresados, que tanto titulados como profesores y empresas coinciden en señalar, parece conveniente plantear un cambio en el enfoque metodológico utilizado tradicionalmente en nuestras aulas universitarias, centrado en proporcionar unas bases sólidas de conocimiento con un carácter fundamentalmente teórico. En esta comunicación se presenta una propuesta didáctica que, en el marco de la docencia de tecnologías multimedia en diferentes titulaciones, trata de corregir esta situación enfatizando la formación en competencias. La propuesta se articula en torno al desarrollo de un mini-proyecto que los alumnos, en grupos de trabajo de dos o tres personas, deben llevar a cabo y que consiste en el diseño e implementación de un prototipo de producto multimedia. Se incorpora en el modelo un seguimiento continuo de la actividad del alumno, para lo que se fijan una serie de requerimientos temporales. Es requisito también la elaboración de una memoria que, en un ejercicio de autocrítica, resume el proceso de desarrollo, así como la exposición pública del trabajo. Con este planteamiento se pretende desarrollar diferentes habilidades: las capacidades creativas; la capacidad de trabajo en equipo; las capacidades

comunicativas orales y escritas; las capacidades de planificación y de gestión del tiempo; las capacidades para la resolución de problemas y la toma de decisiones. En general, y tras cinco años de experiencia, tanto profesores como alumnos se sienten satisfechos con el enfoque planteado. La calidad de los trabajos presentados es, en general, sorprendente, demostrando el potencial enorme de nuestros alumnos, una vez superadas las comprensibles incertidumbres iniciales. El planteamiento ha resultado ser muy motivador pese al esfuerzo añadido que supone, también sufrido en primera persona por el profesorado participante.

Palabras clave: formación en competencias, mini-proyecto, convergencia europea

1. Introducción

En España, el actual sistema educativo universitario se caracteriza por proporcionar a las personas unas bases sólidas de conocimiento con un carácter fundamentalmente teórico. En particular, en las titulaciones informáticas, tanto los fundamentos científicos como los tecnológicos específicos son ampliamente abordados, independientemente del centro de impartición, tal y como se contempla en la troncalidad vigente de nuestros estudios [1]. Mientras tanto, las empresas se quejan de que tenga que ser el sistema productivo, el encargado de facilitar el desarrollo de capacidades y habilidades prácticas, dada la formación insuficiente con la que reciben a los egresados.

Así lo pone de manifiesto el estudio nacional Competencias y Empleo [2], dedicado a los jóvenes graduados universitarios y donde por primera vez se demuestra el déficit de competencias profesionales, especialmente las de carácter social y participativo, que registran los titulados universitarios españoles, en comparación con los europeos.

En la misma línea, y dentro del marco del proyecto EICE (Estudios de Informática y la Convergencia Europea) se ha realizado una encuesta a un amplio colectivo, sobre las competencias que debiera poseer un titulado en Ingeniería Informática. El libro blanco publicado como fruto del proyecto analiza el resultado de la misma [3]. Curiosamente, los tres colectivos participantes en la encuesta (empresas, titulados y profesores) coinciden, con ligeras matizaciones, en los elementos considerados más importantes: capacidad para resolver problemas, trabajo en equipo, capacidad de análisis y de síntesis, capacidad de organización y planificación, y capacidad de gestión de la información (captación y análisis de la información).

Un análisis más en profundidad de los resultados muestra una primera discrepancia en la capacidad para tomar decisiones, que es considerada como menos importante por el profesorado que por las empresas y los titulados. La siguiente significativa sería la que se deduce de la capacidad de conocimiento de alguna lengua extranjera, que es considerada como mucho menos importante por parte de las empresas. Estas valoran más el trabajo en equipo de carácter interdisciplinar y las habilidades de relaciones interpersonales. Los profesores, muy coherentemente, defienden más los conocimientos básicos y fundamentales del ámbito de formación y el razonamiento crítico.

En esta comunicación se presenta una propuesta metodológica que, en el marco de la docencia de tecnologías multimedia, trata de corregir esta situación enfatizando la formación en habilidades. El diseño curricular de las asignaturas se articula en torno al desarrollo de contenidos o la producción de un prototipo de proyecto multimedia, lo que contribuye, en gran medida, a mejorar la formación de nuestros alumnos en habilidades del tipo: comunicativas, creativas, búsqueda y selección de la información, trabajo en equipo, toma de decisiones, gestión del tiempo, tal y como demandan las empresas.

El resto de la comunicación se estructura como sigue: en la sección 2 se describen las asignaturas objeto de la experiencia y se esbozan los contenidos formativos; en la sección

3, nos centramos en los aspectos metodológicos de la misma; en la sección 4, se dan ejemplos de miniproyectos realizados durante los últimos cursos; por último, la sección 5 presenta las conclusiones.

2. El contexto educativo

En esta sección se detalla el contexto educativo en el que se inscriben las asignaturas relacionadas con los Sistemas Multimedia para las cuales se ha establecido la elaboración de un mini-proyecto como actividad nuclear de aprendizaje. En el momento actual la unidad docente oferta cuatro asignaturas diferentes en relación a los Sistemas Multimedia, en la Escuela y Facultad de Informática y para distintas titulaciones, siendo en dos de ellas en las que se ha establecido la posibilidad de realización del proyecto. Se trata de la asignatura "Integración de Medios Digitales", que se imparte en el primer cuatrimestre del tercer curso del nuevo plan de estudios de las Ingenierías Técnicas de Informática (Gestión y Sistemas) y de la asignatura "Sistemas Multimedia" que se imparte en la Licenciatura de Documentación, como materia optativa, en el primer cuatrimestre del quinto curso. Es decir, en ambos casos, se trata de asignaturas terminales.

Ambas asignaturas tienen como objetivos comunes introducir aquellos conocimientos básicos que permitan trabajar con sistemas multimedia, entendiendo por multimedia las manifestaciones compuestas de texto, sonidos, imágenes fijas, animaciones y secuencias de vídeo, elementos de interactividad, etc., que se presenten al usuario por medios informáticos. En el caso de la primera de ellas, "Integración de Medios Digitales", sus contenidos se coordinan y complementan con otra asignatura de la titulación, "Adquisición y Representación de Medios Digitales", más centrada en aspectos tecnológicos, mientras que la primera hace hincapié en temas como el desarrollo de aplicaciones multimedia mediante herramientas de autor, afrontando la problemática de la multiplataforma, el conocimiento y la aplicar estándares en la codificación de información o las características de la percepción de los medios por el ser humano. En el caso de la asignatura "Sistemas Multimedia" que se imparte en la Licenciatura de Documentación, el temario es más generalista y autocontenido, abordando desde aspectos básicos de tecnología como los relativos a la adquisición, almacenamiento y proceso de medios digitales, junto a temas de percepción y representación de los diferentes medios, hasta herramientas de edición, procesado y creación multimedia. También en la Facultad, pero en la titulación de Ingeniería en Informática, se ha iniciado este curso la asignatura de "Fundamentos de Sistemas Multimedia" con un carácter autocontenido y pretendiendo ofrecer un temario complementario al de otras disciplinas ofertadas en la misma titulación sobre transmisión en redes, procesado y producción de imagen.

En ambos casos, el objetivo global de la asignatura es afrontar aquellos conocimientos básicos que permitan trabajar con sistemas multimedia, pero dotándoles de un enfoque suficientemente práctico para que, al finalizar el curso, el alumno sea capaz de aplicar esos conocimientos al desarrollo de un prototipo de producto con características multimedia. De este modo, todo el proceso enseñanza-aprendizaje gira en torno a la realización de un proyecto de asignatura, descrito con detalle en la sección 3. Las características de este proyecto deben ser, sin embargo, diferentes en ambos casos ya que el planteamiento y la profundidad de estas asignaturas, impartidas en ciclos y titulaciones distintas, es necesariamente diferente. En el primer caso, aunque se trata de alumnos de primer ciclo, poseen ya unos sólidos conocimientos informáticos, lo que hace viable abordar aspectos de detalle, de programación e integración de software, por ejemplo, al diferencia de lo que ocurre con los alumnos de la Licenciatura de Documentación, que poseen unos conocimientos informáticos más generales y, en general, menos sólidos. En lo que sigue, y con el objetivo de acotar la extensión de la exposición, se va a particularizar esta presentación a la asignatura "Integración de Medios Digitales".

A continuación se describe brevemente el conjunto de contenidos seleccionados para esta asignatura según la secuencia temporal establecida. El tema 1 presenta el concepto de multimedia y un marco teórico (taxonomía multimedia) donde se incluyen los diferentes medios y sus posibles niveles de representación. Del mismo modo, se introducen los diferentes paradigmas de herramientas de autor. El tema 2, aborda el papel del texto dentro del campo de los sistemas multimedia. Ello plantea una doble perspectiva: el texto como medio de expresión y como soporte para la elaboración de documentos y aplicaciones multimedia. El objetivo del tema 3 ("Audio") es mostrar cómo se caracteriza el sonido de forma digital, a partir de la comprensión de su naturaleza y los formatos más habituales de representación de este medio. En el tema 4 ("Imágenes: estáticas y en movimiento") se pretende que el alumno conozca las características definitorias del medio visual para su utilización en las herramientas de autor y en los programas de tratamiento de imágenes. El objetivo del tema 5 ("Integración de medios: Introducción a la visión por computador") es proporcionar al alumno conceptos básicos y habilidades relativas al campo del procesamiento de imágenes para la extracción de información de las mismas a partir del examen de sus características visuales. Para ello se revisará la codificación de imágenes en mapa de bits y se relacionará con los operadores y operaciones típicos de la Visión por Computador.

En el planteamiento de la asignatura una de las decisiones clave era la elección de una determinada herramienta de autor. Por un lado, se consideró fundamental que la herramienta fuera multiplataforma, de modo que permitiera desarrollar productos multimedia sin estar ligados a una arquitectura determinada. Por otro, interesaba que su distribución entre el alumnado fuera sencilla, evitando los problemas de derechos de autor de muchas de las aplicaciones comerciales. Con este fin, se ha propuesto la utilización de MetaCard y Revolution, que es presentada al principio del curso, de modo que los alumnos puedan ir aplicando los conocimientos expuestos en la realización del trabajo de la asignatura.

En paralelo a la presentación de contenidos descrita anteriormente, se van mostrando a lo largo del curso una serie de productos multimedia, bien profesionales o bien realizados por los propios alumnos en cursos anteriores. De esta forma, se proporcionan ideas concretas acerca del posible proyecto que se puede llevar a cabo junto a una primera aproximación a la problemática que tendrán que abordar y su correspondiente toma de decisiones: la facilidad de navegación y acceso a los contenidos, continuidad y consistencia en los elementos empleados, adecuación al tema tratado, facilidad de instalación y documentación asociada.

De este modo, el alumno es capaz de reconocer los diferentes elementos que componen un producto multimedia (que se estudiarán después en detalle) y que permite introducir, de forma progresiva, una visión global. También es el momento de despertar el espíritu crítico de los alumnos, tratando de que encuentren algunos de los motivos más comunes de errores en la realización del producto, concienciando al alumno de la importancia de todas las fases del diseño.

3. Metodología y evaluación

El elemento central de este enfoque es la realización de un miniproyecto de asignatura, con 'contrato de aprendizaje' previo, que formaliza los acuerdos alcanzados entre alumno y profesor, de modo que el primero pueda hacer una previsión del esfuerzo requerido y el segundo, tenga un referente para establecer la evaluación. Además, se incorpora en el modelo un seguimiento continuo de la actividad del alumno, para lo que se fijarán una serie de requerimientos temporales. Por último, la necesidad de utilizar estándares dentro de este campo será también puesta de manifiesto y exigida.

La propuesta está encaminada a diseñar y desarrollar un prototipo de producto de características multimedia. El hecho que el trabajo de desarrollo se plantee como un prototipo significa que el resultado no tiene por qué ser un producto completamente terminado, como el que se ofrecería a un usuario final, pero sí debe mostrar la suficiente capacidad y elaboración como para presentar un determinado tema o servicio, automatizando la restante incorporación de contenidos. El alumno que opte por esta modalidad, no tendrá que responder a las cuestiones de examen relacionadas con las sesiones de laboratorio.

En cuanto a las condiciones de realización, tal y como decíamos al principio, el alumno, a modo de contrato, decide libremente el tema del mismo, de entre las propuestas publicadas para ese curso. El alumno podrá proponer también un planteamiento propio, siempre que esté consensuado entre profesor y alumno.

Se recomienda que el trabajo se lleve a cabo en grupos de dos o tres y sólo se podrán entregar en la convocatoria ordinaria del curso. Su valoración se mantendrá hasta la convocatoria extraordinaria del mismo.

En cuanto al seguimiento de la actividad, el calendario propuesto incluye las siguientes etapas:

- Elección del tema de proyecto y de los integrantes del grupo, durante el primer mes.
- Desarrollo de la propuesta de proyecto, según el esquema definido, durante las tres semanas siguientes.
- Presentación intermedia ante el profesor, donde se deberá dar cuenta de los aspectos preliminares definidos, durante las tres semanas siguientes;
- Reserva para apuntarse a la lista de exposición pública de trabajos, durante el mes siguiente.
- Presentación pública de proyectos, durante las dos semanas siguientes.

La realización del proyecto debe complementarse con la elaboración de una memoria que, en un ejercicio de autocritica, resuma el proceso de desarrollo, desde la fase inicial de formulación de objetivos hasta la presentación final del producto. Se trata de justificar una serie de decisiones que se van tomando durante el proceso. Para la entrega de la misma sólo se aceptarán como formatos válidos aquellos formatos abiertos que, al estilo del propuesto en prácticas, permitan una correcta visualización con independencia de las herramientas utilizadas en su procesamiento.

El enfoque didáctico presentado no tendría sentido sin una evaluación acorde con el mismo, por lo que se decidió que la nota final de la asignatura se calculara ponderando un cincuenta por ciento el trabajo de asignatura y el restante cincuenta por ciento, con la nota de un examen acerca de los contenidos teórico-prácticos de la misma. Como los trabajos se realizan típicamente en grupos, esta forma permite discriminar el aprovechamiento individual de cada alumno dentro del grupo. En la evaluación de los trabajos se tienen en cuenta los siguientes factores: valoración global, navegación/interacción, diseño de la interfaz, programación, componentes y distribución (se puede encontrar más información en la dirección <http://futura.disca.upv.es/~imd/Treballs/sobreEITreballIMD.pdf>).

A modo de resumen, vamos a subrayar las distintas capacidades que se pueden trabajar con el planteamiento propuesto:

- Las capacidades comunicativas orales y escritas, tanto en la realización de la memoria, como en la posterior presentación pública.

- Las capacidades de planificación y de gestión del tiempo, en el cumplimiento de los plazos en las distintas etapas descritas anteriormente.
- La selección y organización de contenidos, tanto en la fase inicial como en el resto del desarrollo del trabajo.
- Las capacidades creativas en todo el diseño de la interfaz gráfica, así como en la elección de los diferentes elementos multimedia que componen la aplicación.
- Las capacidades para la resolución de problemas, la toma de decisiones, el trabajo en equipo, aparecen de forma constante en el desarrollo del trabajo.

Por último, el espíritu crítico se trabaja en la fase de presentación pública de proyectos, donde los alumnos asistentes rellenan un cuestionario para evaluar los mismos, de acuerdo con los criterios enumerados anteriormente (disponible en la siguiente dirección <http://futura.disca.upv.es/~imd/Treballs/treballsComentaris.html>). Una práctica digna de mención es la grabación en vídeo de estas presentaciones y su posterior publicación en la web de la asignatura, contando con el consentimiento de los autores.

4. Ejemplos de proyectos

A modo de ejemplo de casos concretos de miniproyectos llevados a cabo estos últimos cursos, este apartado comenta algunas realizaciones. La intención es dar una idea del abanico de actividades que pueden ser tema de un miniproyecto, junto a la continuidad que estos pueden tener y la relación con las habilidades y capacidades que se desarrollan en otras asignaturas que el alumno ha cursado. Así, en este apartado veremos ejemplos de lo que hemos denominado miniproyectos de “desarrollo de producto multimedia” (<http://futura.disca.upv.es/~imd/Treballs/Trabajos.xml>):

- *ARToolkit para animación de personajes: extendiendo ARToolkit para interacción hombre-máquina.*

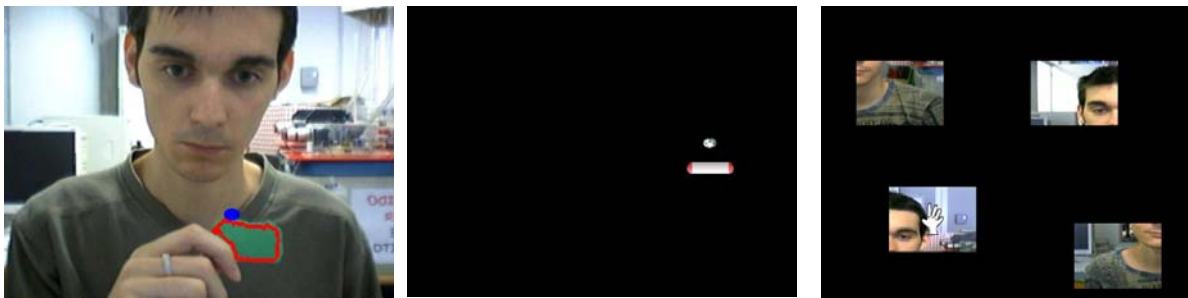


Figura 1. Un ejemplo de interacción hombre-máquina mediante el uso de realidad aumentada.

- *Instrumento sintético virtual mediante MIDI y Linux*: se ha diseñado y desarrollado un sistema real a modo de instrumento de percusión que transmite niveles de presión y velocidad a un computador que lo convierte en los sonidos correspondientes.
- *Visita virtual a la Escuela Técnica Superior de Informática Aplicada*: recrea un escenario 3D en el que es posible realizar un recorrido virtual por las diferentes dependencias del centro. Incorpora igualmente un mapa, a modo de guía, donde se pueden seleccionar unos lugares concretos prefijados.



Figura 2. Modelo tridimensional de la Escuela de Informática

- *Videojuego en C++ empleando la Simple Directmedia Layer*: se ha desarrollado un pequeño juego multiplataforma utilizando la API de SDL.
- *Interfaz de gestión de Bases de Datos multimedia sobre archivos DICOM*: se ha desarrollado una interfaz multiplataforma que trabaja con el estándar DICOM de imágenes y trata los atributos contenidos en esta, para así poder utilizarlos al realizar estudios comparativos sobre casos médicos similares.

Alguno de estos proyectos han tenido continuidad en forma de proyectos finales de carrera para la obtención del correspondiente título.

Por otro lado, la calidad de los trabajos realizados y la posibilidad de conseguir financiación por parte de los centros (tanto la Facultad como la Escuela de Informática han colaborado) ha permitido presentar un par de realizaciones a congresos del sector:

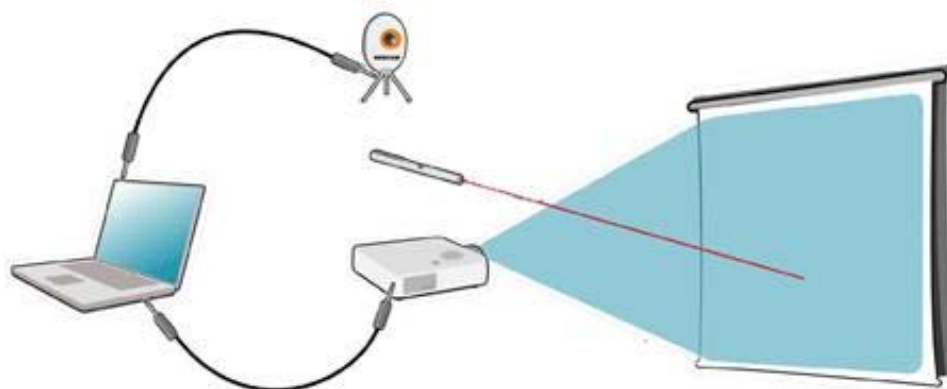


Figura 3. Extensión del escritorio: integración del escritorio “exterior” e “interior” del computador.

- *Una aproximación a la integración del computador en el entorno de trabajo real*, de David Millán, es el resultado de un proyecto de grado que el estudiante realizó tras su paso por la asignatura [5].
- *Expandiendo el escritorio*, es el caso de un estudiante Erasmus (Tim Baermann) que se llevó a cabo como trabajo en la asignatura a partir de un interés personal del alumno por introducirse en esta temática. Este trabajo pone de manifiesto que es posible pensar en una extensión del entorno de trabajo de un computador más allá de los límites físicos de este [6].

5. Conclusiones

En general, la calidad de los proyectos presentados, año tras año, es sorprendente, demostrando el potencial enorme de nuestros alumnos, una vez superadas las comprensibles incertidumbres iniciales. A nuestro entender, es recomendable que los grupos de trabajo sean reducidos (dos es quizás el número óptimo), aunque se han realizado experiencias con otros números (desde una a cuatro personas), adaptando en estos casos el nivel de profundidad en los desarrollos.

En cuanto a aspectos a subrayar, creemos que es necesario un control muy estricto de la primera etapa: la de planificación. Las decisiones en este punto influyen en gran manera en el desarrollo posterior. La detección tardía de problemas de diseño es rara vez acometida (o con el suficiente interés) y el énfasis con el que se suelen iniciar estas experiencias puede llegar a desesperar al alumno que quiere rápidamente hacer crecer su producto con la inclusión de elementos visuales y sonoros que hacen crecer el tamaño de la aplicación o presentación, sin preocuparse por la exigencia de consumo de recursos que esto suele conllevar.

Como apunte final, destacar el interés de la presentación de los proyectos en forma de exposición pública ante la clase. Aunque la primera impresión de los alumnos era de desconfianza ante sus posibilidades, la realidad puso en evidencia que el resultado es instructivo tanto para los que exponen como para quienes asisten al acto, que admiten de buen grado, las lecciones que se pueden extraer de esta experiencia. La impresión de los alumnos, en general es satisfactoria aunque se deja entrever un atisbo de dedicación importante, también sufrida en primera persona por el profesorado participante. La transferencia de algunas de las realizaciones a proyectos finales de carrera o a Conferencias en el tema, es un premio a la labor realizada.

Referencias

[1] Plan de Estudios de Ingeniería Técnica Informática de Sistemas de la Universidad Politécnica de Valencia (UPV), [en línea]

<http://www.eui.upv.es/webei/la_escuela/titulaciones/ITIS01/ITIS01.php>[consulta: 30/01/04]

[2] Mora Ruiz, J.G: Informe “Competencias y Empleo”, 2004.

[3] ANECA: “Los Estudios de Informática y la Convergencia Europea. Ingeniería Informática. Libro Blanco sobre las titulaciones universitarias de informática en el nuevo espacio europeo de educación superior”, Proyecto EICE, 2004.

[4]. W3C (World Wide Web Consortium): “XML Extensible Markup Language (XML)”, W3C recommendation 10-february-1998. [en línea] <<http://www.w3.org/XML/>>.

[5] Una aproximación a la integración del computador en el entorno de trabajo real, D. Millán i M. Agustí; V Congreso de Interacción Persona Ordenador; 2004; Depósito legal: L-420-2004.

[6] Expandiendo el escritorio, Tim Baermann, Manuel Agustí i Jose V. Benlloch; 2º Congreso Internacional de interacción Persona-Ordenador; 2001; 84-7800-874-8

Correspondencia (Para más información contacte con):

José Vicente Benlloch Dualde, Departamento de Informática de Sistemas y Computadores (DISCA), Universidad Politécnica de Valencia, Camino de Vera s/n, 46022 Valencia, Spain.

Phone: +34 96 387 75 75 Fax: +34 96 387 75 79 E-mail : jbenlloc@disca.upv.es

URL: <http://miron.disca.upv.es/vision/membres/jbenlloc/jbenlloc-en.html>