
JORNADA DE PRESENTACIÓ DE RESULTATS DELS PROJECTES DE MILLORA DE LA DOCÈNCIA
2008

CREACIÓ D'UN FONS MULTIMÈDIA PER AL SEGUIMENT DE LES ASSIGNATURES RELACIONADES AMB LES MÀQUINES

Joan Puig, Lluïsa Jordi, Salvador Cardona, Daniel Clos, Miquel Sararols

**Departament d'Enginyeria Mecànica. ETSEIB. Diagonal, 647. Pavelló D
08028 Barcelona**

joan.puig@upc.edu, lluisa.jordi@upc.edu, daniel.clos@upc.edu,
salvador.cardona@upc.edu, miquel.sararols@upc.edu

Tipus d'ajut rebut: UPC_2004_2005, AGAUR_2005

Resum

L'ensenyament de les assignatures relacionades amb l'àmbit de les màquines necessita d'una visió espacial i temporal per part de l'alumnat, ja que es requereix saber com és cada màquina i com es mou, que no sempre és fàcil d'adquirir. La necessitat de disposar de material multimèdia per facilitar la comprensió del funcionament de les màquines, per tal de millorar la docència i l'aprenentatge de l'alumnat, va ser l'origen d'aquest projecte.

El projecte s'ha dividit en dues parts diferenciades: la creació i disseny d'una base de dades a través de web, encarregada a una empresa externa a la UPC, i el contingut de la base de dades.

Els primers mecanismes i màquines introduïts a la base dades han estat escollits a partir dels de més interès per a diverses assignatures del Departament d'Enginyeria Mecànica.

El material del fons multimèdia, encara en desenvolupament, consta de esquemes, fotografies, simulacions per ordinador i vídeos de màquines i mecanismes. Aquest material és de lliure accés a l'adreça <http://eprints.upc.edu/mecanica/mecanismes>. La voluntat dels autors és que sigui un fons obert a la participació de la comunitat docent.

El material elaborat facilita la virtualització i l'adequació de les assignatures per al futur marc de l'EEES.

Paraules clau

Multimèdia, Mecanismes, Màquines

EL PROJECTE

1. Introducció

L'experiència docent dels participants en el projecte es remunta a diversos cursos i ha fet que any rera any s'introduïssin millores en el desenvolupament de les classes. Fruit de diverses reflexions del grup participant, es va detectar la necessitat de disposar de material multimèdia per facilitar la comprensió del funcionament de les màquines i així millorar la docència i l'aprenentatge de l'alumnat. A més, aquest material és fàcilment transportable i distribuïble, cosa que facilita un possible aprenentatge semipresencial. El fet de disposar d'aquest material permet que el grup estigui més preparat de cara a la implantació dels nous plans d'estudi, basats en el treball de l'alumnat, tal com indiquen les directrius europees d'ensenyament superior.

L'ensenyament de les assignatures relacionades amb l'àmbit de les màquines necessita d'una visió espacial i temporal per part de l'alumnat, ja que es requereix saber com és la màquina i com es mou, que no sempre és fàcil d'adquirir. Aquests dos aspectes són difícils de transmetre mitjançant un dibuix o a la pissarra i tradicionalment s'han solucionat amb la utilització de maquetes de màquines.

En l'actualitat, el grup de professorat implicat en aquest projecte disposa de dibuixos i fotografies de màquines i elements de màquines diverses, que permeten transmetre una visió estàtica i sovint fan difícil la comprensió espacial, i d'algunes maquetes que són útils però cares de construir i difícils de transportar. Aquestes maquetes tenen només utilitat en l'ensenyament presencial.

La simulació per ordinador proporciona una nova solució per facilitar la comprensió de l'alumnat respecte dels mecanismes, que és més econòmica que la construcció de maquetes i permet la seva distribució per realitzar tasques no presencials.

La gravació de vídeos permet visualitzar les màquines, en el seu funcionament real, que no són possibles de transportar a classe o de disposar-ne a la universitat per les seves dimensions i preus i que sovint, per un tema d'optimització de recursos, no té sentit que la universitat en disposi.

Per tant, aquest projecte de millora de la docència s'ha plantejat a partir dels objectius següents:

- Fomentar l'ús de la simulació de mecanismes en les assignatures d'Enginyeria Industrial relacionades amb les màquines, tant en els estudiants com en el professorat.
- Dotar de material multimèdia a l'alumnat que permeti la millora del seu rendiment acadèmic i l'adquisició de la concepció espacial i temporal del

moviment de les màquines en base a l'autoaprenentatge, el treball en equip i el seu esperit emprenedor.

–Dotar de material multimèdia al professorat per millorar els estudis presencials i com a base per a una futura virtualització i adequació de les assignatures implicades en el nou marc de l'EEES.

–Distribuir lliurement a la societat el material multimèdia creat, a través de Bibliotècnia.

–Utilitzar les noves tecnologies en la docència per facilitar la comprensió del moviment dels mecanismes.

–Coordinar la tasca docent del professorat de les diverses assignatures de la mateixa àrea de coneixement amb la utilització del material multimèdia creat.

–Augmentar el coneixement de màquines reals mitjançant la utilització d'eines multimèdia per facilitar la incorporació dels estudiants en el món laboral.

Tots els objectius plantejats estan enfocats a disposar de material actualitzat i modern que amb la seva utilització, per part del professorat i alumnat, possibiliti assolir la finalitat del projecte de millorar el coneixement i facilitar la tasca docent.

2. Descripció

Aquest projecte s'ha realitzat a partir d'una sèrie d'accions, basades en les necessitats de les assignatures implicades en el projecte per tal de millorar els coneixements que l'alumnat adquireix en el camp de les màquines i facilitar la docència. El primer pas va ser demanar als responsables i col·laboradors de les assignatures implicades amb les màquines de l'ETSEIB (Teoria de Màquines, Màquines i Mecanismes, Càlcul de Màquines, Disseny de Màquines I i II, Assaig de Màquines, Vibracions Mecàniques i Vehicles I i II) un llistat de màquines i mecanismes que poguessin ser d'interès en les seves assignatures i que fossin susceptibles de ser introduïts en el fons de material multimèdia. A partir de les respostes rebudes, els membres participants en el projecte van analitzar els mecanismes i màquines de més interès en el conjunt d'assignatures implicades i aquests són els que s'han introduït inicialment a la base de dades. S'ha volgut, però, que sigui un fons obert a les aportacions de membres de la comunitat educativa i per tant és ampliable a més registres.

El projecte s'ha dividit en dues parts diferenciades: la creació i disseny d'una base de dades a través de web, encarregada a una empresa externa a la UPC, i el contingut pròpiament dit de la base de dades.

L'empresa DEMOTIC Disseny&Internet s'ha encarregat de la creació d'un entorn web d'accés a tot el material. Aquest entorn ha estat pensat com una base de dades que conté registres (mecanismes) amb una sèrie de camps (nom, descripció, foto, esquema, animació...). El disseny de la interfície de les diferents planes ha estat programat en PHP i la base de dades s'ha

desenvolupat en MySQL. Ambdós programaris són de distribució lliure. La web ha estat allotjada a l'espai de servidor cedit per la biblioteca de la UPC. L'adreça és <http://eprints.upc.edu/mecanica/mecanismes>.

La web consta d'un part pública d'accés lliure i d'una part privada d'accés restringit per a la gestió de la base de dades, de la qual està previst que se n'ocupi el grup implicat en aquest projecte. La part pública conté la portada (fig. 1), una pàgina estàtica d'explicació del projecte, una pàgina dinàmica de cerca, una pàgina dinàmica de directori de mecanismes, una pàgina dinàmica descriptiva del mecanisme (fig. 2) i quatre plantilles de visualització de continguts. Totes les pàgines públiques són multiidioma.



Figura 1. Portada del fons multimèdia

Pel que fa al contingut inicial del fons multimèdia, de cada màquina o mecanisme es disposa de, com a mínim, una foto, un esquema, una simulació, una animació i un vídeo del seu funcionament.

Per realitzar els esquemes han utilitzat el programa Adobe Illustrator del Departament d'Enginyeria Mecànica –EM; les fotos s'han fet amb una càmera digital del EM; les simulacions s'han fet amb Visual Nastran i el Programa d'Anàlisi de Mecanismes –PAM– que va ser objecte d'un ajut de projecte de millora de la docència de la UPC en la convocatòria 2003-2004; les animacions s'han realitzat amb Solid Works obtingut a través de La

Factoria de la UPC i els vídeos de funcionament s'han gravat amb una càmera digital, també de La Factoria.

Per realitzar les gravacions en vídeo de diferents màquines i mecanismes s'ha partit de màquines presents en el Laboratori de Màquines de l'ETSEIB i de màquines de l'empresa Embotits Boadas de Girona que s'ha visitat i que s'ha prestat a col·laborar en aquesta tasca.

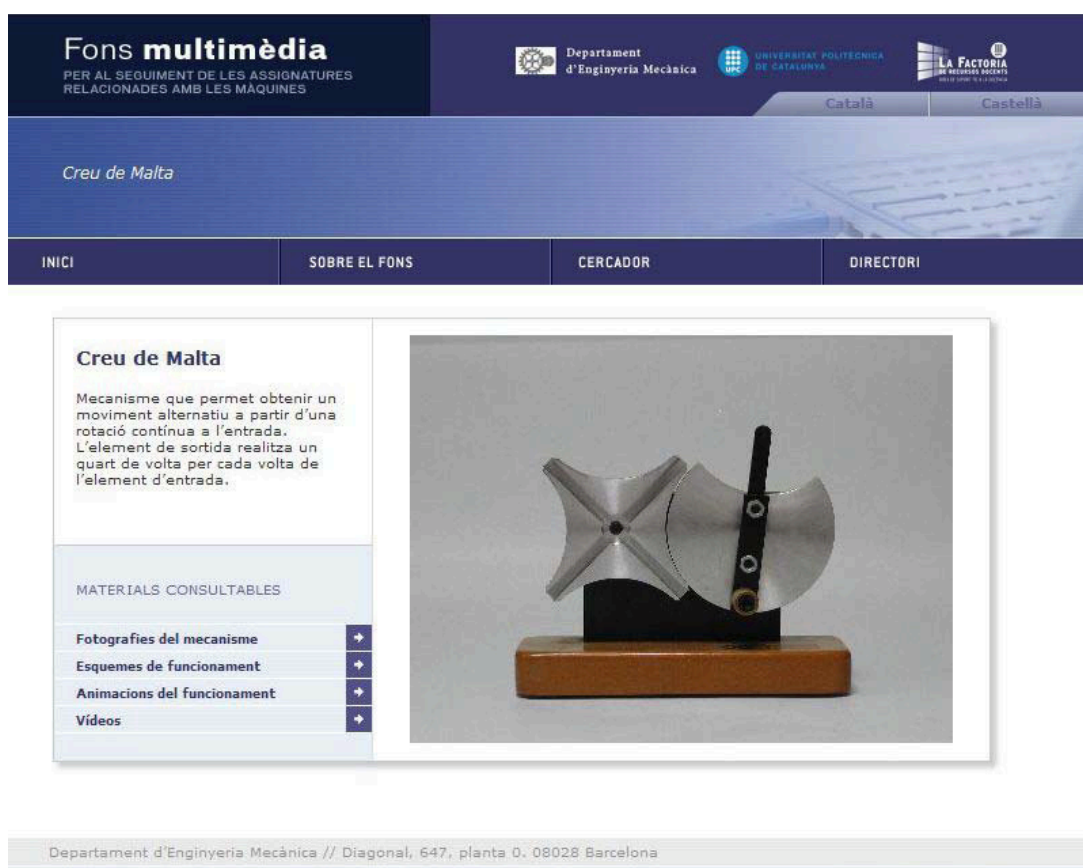


Figura 2. Mecanisme de creu de malta

Per tal de difondre aquest fons multimèdia s'ha presentat l'espai web al professorat del Departament d'Enginyeria Mecànica.

La naturalesa del projecte, que és de creació de material didàctic multimèdia, fa que el grau d'assoliment d'algun dels objectius no pugui ser avaluat fins al cap d'un cert temps, tenint en compte que un dels aspectes fonamentals és millorar la qualitat de la docència actual.

3. Resultats

En el procés d'elaboració del fons multimèdia s'ha constatat que hi ha diverses assignatures que poden utilitzar material didàctic comú. Per tant, disposar d'un fons multimèdia de mecanismes permet no només facilitar la tasca de comprensió de l'alumnat sinó també millorar la coordinació entre

les diverses assignatures relacionades amb les màquines. La utilització comuna d'aquests recursos per les diverses assignatures serveix per a que l'alumnat s'adoni de la continuïtat entre elles i suposa un estalvi de recursos.

El fons multimèdia suposa una modernització i actualització del material docent disponible per part del professorat que li ha de permetre millorar la docència de les assignatures presencials. Fins a la creació d'aquest fons, el material disponible consistia en transparències, fotografies i maquetes. Les simulacions per ordinador i les gravacions en vídeo permeten una millor comprensió dels mecanismes i de les màquines que les transparències i fotografies, i alhora suposen una solució més econòmica que la construcció de maquetes.

L'augment de la satisfacció de l'alumnat per la docència rebuda gràcies al material elaborat en aquest projecte és un resultat que només podrà ser avaluat més enllà del temps de durada del projecte. Els resultats de les enquestes sobre el professorat que realitza l'alumnat pot ser un indicador quantitatiu del grau d'assoliment d'aquest objectiu. Un altre indicador quantitatiu pot ser el nombre de matriculats a les assignatures de la intensificació Mecànica de l'actual titulació d'Enginyer Industrial que amb els resultats obtinguts en aquest projecte, vinculat a assignatures troncal, es pretén que augmenti. Per altra banda, en el nombre de matriculats en les futures intensificacions del Màster en Enginyeria Industrial i en un previsible Màster en Enginyeria Mecànica també es veurà reflectit el grau d'assoliment dels objectius d'aquest projecte.

Finalment, hi ha dos indicadors quantitatius que donaran idea de l'acceptació del fons multimèdia per part de la comunitat educativa: el nombre de visites que rebí la pàgina web que s'ha creat i que conté el material multimèdia i el nombre d'entrades (fotografies, simulacions o vídeos) que ofereixi el fons multimèdia. Aquests indicadors no seran significatius fins que no estigui consolidada la utilització del material que tot just s'ha acabat de crear.

4. Conclusions

En el món de la docència dels aspectes mecànics de les màquines no hi ha gran disponibilitat de material docent en format digital, la qual cosa fa difícil impartir classes no presencials. El material elaborat disponible de manera gratuïta ha de permetre impartir assignatures en format no presencial i l'autoaprenentatge de l'alumnat. Això facilitarà considerablement la tasca d'adequació de les assignatures relacionades amb les màquines en el futur marc de l'Espai Europeu d'Educació Superior.

En ser el material elaborat de lliure disposició a la xarxa s'espera que altres assignatures similars d'altres escoles i universitats en facin ús. També s'espera que la participació de la comunitat docent faci augmentar i millorar

el fons multimèdia. La difusió d'aquest material en congressos de l'àrea de l'Enginyeria Mecànica facilitarà aquesta tasca.

Amb l'ajut concedit per a l'elaboració d'aquest projecte s'ha desenvolupat una primera versió del fons multimèdia que els autors tenen intenció d'ampliar i millorar més enllà de les aportacions externes que puguin venir de la comunitat educativa.

5. Referències/Més informació

Artobolesvki, I. I., Mecanismos en la técnica moderna, Moscú, Ed. Mir, (1983).

Cardona, S., Clos, D., Teoria de Màquines, Barcelona, Edicions UPC, (2001).

Clos, D., Puig, J., PAM, un programa de anàlisis de mecanismes planos, Anales Ingeniería Mecánica, 15(1), pp. 757-765, (2004).

Hernández, A., Cinemática de Mecanismos. Análisis y Diseño, Madrid, Ed. Síntesis, (2004).

Puig, J., Clos, D., Programari de simulació de mecanismes per a la docència, 3r. CIDUI, Girona, Actes del congrés en CD, (2004).

Norton, R., Diseño de maquinaria: Síntesis y análisis de máquinas y mecanismos. México, Ed. McGraw Hill, (2005).

Cornell University College of Engineering. KMODDL–Kinematic Models for Digital Design Library. [Consulta: gener, 2008].

Disponible a: < <http://kmoddl.library.cornell.edu/index.php>>.

Nápoles, A., Pérez, M. V., Material de estudio y CD-ROM interactivo para el autoaprendizaje del análisis de mecanismos, [Consulta: gener 2008].

Disponible a: <<http://hdl.handle.net/2099/3332>>

<http://eprints.upc.edu/mecanica/mecanismos>

http://www.em.upc.edu/docencia/estudis_grau/etseib/teoria_maquines