



236

desembre 2010
www.upc.edu



UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA
BARCELONATECH

Joves extraordinaris: volar més alt, més lluny

**Low Tech:
l'arquitectura
ecològica**

pàg. 8

**Què passa
si un aparell
electrònic
es mulla?**

pàg. 13

**Xarxes
elèctriques
intel·ligents**

pàg. 14

informacions



- 02 tribuna
- 03 reportatge
Un estany que és molt més que aigua
- 04 des de la portada
Els antípodes dels ni-ni
- 07 inno idees
Lògica per planificar recursos
- 08 cognos
Low Tech: l'arquitectura ecològica
- 10 panorama
- 12 avatars, la vida a la UPC
Pere Grima i Lluís Marco, professors del Departament d'Estadística i Investigació Operativa
- 13 respostes
Què passa si un aparell electrònic es mulla?
espais
Laboratori de biomecànica
- 14 micro obert
Què hauria d'aportar el nou Govern a la Universitat?
projectes amb empreses
Xarxes elèctriques intel·ligents
- 15 llavors de ciència
Canoes ecològiques amb fibra de lli
- 16 l'entrevista
Hideo Tamamoto, investigador i catedràtic de la Universitat d'Akita

Edició i redacció

Oficina de Mitjans de Comunicació
Tel. 93 401 61 43
oficina.mitjans.comunicacio@upc.edu
www.upc.edu/revistainformacions

Disseny i maquetació

Lacuina
Fotografia
Jordi Pareto / Frederic Camallonga

Foto de Portada

© Getty Images / Deborah Van Kirk
La vocació guia algunes de les històries d'estudiants i estudiantes de la UPC. Arribar més lluny, volar més alt és la seva aspiració.

Multiplexem el bon tutor!

Durant el darrer acte de graduació de l'Escola Politècnica Superior de Castelletdefels, ara Escola d'Enginyeria de Telecomunicació i Aeroespacial de Castelletdefels, el director, Jordi Berenguer, va recordar que el nombre de sol·licituds d'ingrés a les enginyeries no deixava de baixar en els darrers anys. Ho va atribuir principalment a dues causes: al fracàs escolar i al canvi social de preferència per les carreres de lletres, suposadament més fàcils.

L'Espace Europeu d'Educació Superior (EEES) suposa un repte cabdal per a la universitat, perquè implica la implementació d'un nou paradigma. En el nou model d'aprenentatge, l'estudiant és el centre del procés i les titulacions es dissenyen en funció de les competències que ha d'assolir. En aquest marc, l'estudiantat brillant no només serà el que tregui bones qualificacions, sinó que, a més, haurà de destacar per tenir habilitats com ara la capacitat d'autoaprenentatge, de lideratge o de persistència en el treball.

L'EEES és l'espai ideal per reforçar la figura del tutor, que sembla oblidada a moltes escoles i facultats de la UPC, i que a primera vista no proporciona cap benefici al professorat. En el marc de l'EEES, el tutor pot tenir un paper decisiu en l'èxit escolar dels estudiants,

acompanyant-los en l'adquisició de la capacitat d'avançar en el coneixement de manera autònoma, per exemple deixant que s'involucrin directament en la investigació que fem el professorat. El tutor també hauria de donar exemple amb la pròpia motivació i les ganes de fer recerca, i fer palès que cursar una enginyeria no és difícil, que és enriquidor i que és un magnífic instrument que té la societat moderna per desenvolupar tecnologia i fer créixer el benestar.

No oblidem, a més a més, que el tutor és possiblement l'única persona capacitada per aconsellar l'estudiantat en moments clau de la carrera, moments com ara el primer suspens, l'elecció de la primera assignatura optativa, les pràctiques en una empresa o el projecte de fi de grau. Desafortunadament, els pares de l'estudiant estan habitualment molt lluny i el rol del tutor, en absència seva, és substituït normalment per un company de classe que està en una situació semblant, però que no deixa de tenir una visió molt esbiaixada de la situació.

Finalment, el tutor hauria de ser una persona propera a l'estudiant i hauria de saber guanyar-se'n la confiança. El començament pot ser tan fàcil com donar-los una benvinguda sincera.

tribuna

**JOSHUA****TRISTANCHO**

Professor de l'Escola d'Enginyeria de Telecomunicació i Aeroespacial de Castelletdefels

CONTACTE**NOM** Joshua Tristancho**E-MAIL** joshua.tristancho@upc.edu**WEB** <http://code.google.com/p/moon-20>**TEL.** 93 413 40 07

L'estany del Campus del Baix Llobregat ha multiplicat, amb els anys, els seus valors ambientals i els usos que té. A les funcions ecològiques inicials, s'hi han afegit les hidràuliques, científiques i experimentals, educatives i cíviques. Ara, la UPC aposta més que mai per preservar els diferents usos que aporten un valor afegit.

Un estany que és molt més que aigua

El Campus del Baix Llobregat va ser el primer de tot l'Estat que es va construir a partir de criteris ambientals pel que fa al disseny, l'edificació i l'ús quotidià de les instal·lacions. Un dels elements més visibles d'aquest objectiu ambiental és l'estany.

Els inicis d'aquest estany es remunten a l'any 1998, quan es va començar a construir amb suport econòmic internacional a través del programa Thermie de la Unió Europea, que veia en el Campus del Baix Llobregat un projecte molt sòlid de campus d'excel·lència ambiental.

L'estany, ideat per aportar un valor ecològic, paisatgístic i recreatiu a l'entorn, en poc temps es va convertir en una zona humida amb característiques similars a les d'altres àrees de la mateixa zona, que tenen un gran valor ambiental.

Amb els anys, ha estat colonitzat per la flora i la fauna típiques del delta del Llobregat i hi són presents espècies d'avifauna protegides. S'hi poden trobar bernats pescaires, martinets rosos i menuts, cabussets, així com la tortuga de rierol, una espècie de tortuga autòctona protegida que va ser reintroduïda pel Consorci dels Espais Naturals del Delta del Llobregat. D'aquesta manera, aquest espai s'ha convertit en una àrea amb una diversitat biològica elevada i en una zona de pas per a espècies migratòries com són els corbs marins. Els usos de l'estany s'han anat multiplicant, sempre al

voltant dels valors ambientals. El que havia de ser un espai verd amb alguns usos acadèmics puntuals, ha esdevingut un nucli d'activitats de recerca, de docència, d'educació i d'oci per a la comunitat universitària i els veïns del municipi.

A l'estany de Castelldefels també s'hi han dut a terme iniciatives d'educació per aproximar els seus valors ambientals a la societat, com ara el projecte Itinera. Aquesta iniciativa ha consistit a organitzar visites guiades per a estudiantat de secundària, amb la finalitat de sensibilitzar-lo pel que fa al respecte al medi ambient.

Compatibilitzar funcions

L'Ajuntament de Castelldefels ha utilitzat aquest entorn per a activitats recreatives dels ciutadans, com ara les sortides d'ornitologia. D'altra banda, l'espai va ser concebut com una bona solució per reduir l'impacte de les inundacions que, històricament, ha patit el municipi. "Per tot això, la UPC considera, atenent la Directiva marc de l'aigua 2000/60/CE de la Unió Europea, que l'ús de laminació d'aquest estany pot ser perfectament compatible amb altres funcions, com ara les ecològiques, acadèmiques, educatives, recreatives i de sensibilització", explica Agustí Pérez Foguet, comissionat de Sostenibilitat, Cooperació i Desenvolupament. L'aposta és establir un marc de col·laboració entre les administracions locals i autonòmiques per garantir una gestió integrada i



compatibilitzada de les funcions que ha anat prenent l'estany.

En aquest context, la Universitat ha demanat a l'Administració, que ha reconegut l'alt valor ecològic de l'estany i en promou la inclusió a l'Inventari de zones humides de Catalunya, que, a més, el reconegui com a massa d'aigua de domini públic hidràulic i que l'inclouï dins el Pla sectorial de cabals de manteniment de les conques internes de Catalunya. Aquesta acció, que es promou a través de l'Institut de Sostenibilitat, és acompanyada de la proposta d'altres actuacions específiques per assolir un bon potencial ecològic de l'estany i evitar-ne el deteriorament. L'elaboració d'un pla de gestió i ús de l'estany, que inclouï el seguiment fisicoquímic i biològic corresponent, la reactivació de l'itinera — actualment inhabilitat per les obres de l'Agència Catalana de l'Aigua per garantir els usos hidràulics de l'estany i les obres de construcció de la nova residència universitària— o l'impuls de projectes de recerca vinculats al Campus són exemples de l'interès de la UPC perquè l'estany continuï aportant valor afegit.

FOTO 1 A l'estany del Campus del Baix Llobregat, a Castelldefels, s'hi poden veure espècies d'aus que són difícils de trobar en altres entorns més urbans.

El Laboratori REAL, recerca a la ribera

Pel que fa a l'activitat científica, l'estany ha estat un laboratori viu per fer-hi pràctiques docents i per a projectes de recerca, i ha aportat noves línies de recerca ambiental. Així, ha estat un dels puntals del Laboratori REAL, una iniciativa que ha englobat diferents grups de la Universitat i que ha donat fruit. S'hi han realitzat, entre altres, des d'estudis sobre la mobilitat o l'eficiència energètica dels edificis del Campus del Baix Llobregat, fins a projectes sobre la qualitat de l'aigua de l'estany.

CONTACTES

NOM Institut de Sostenibilitat
E-MAIL institut.sostenibilitat@upc.edu
WEB <http://is.upc.edu>
TEL. 93 405 43 70

Els antípodes dels ni-ni

En un entorn en el qual la generació ni-ni —ni estudia, ni treballa— copa els espais mediàtics i estén com una taca d'oli un model social força discutible, a la UPC coincideixen cada any milers de joves que han optat per l'esforç, per escoltar la veu de les seves vocacions. Aquestes són algunes històries d'aquesta aposta.

Als centres propis de la UPC s'hi matriculen cada curs unes 5.500 persones. Un bon nombre d'elles es mantindran vinculades a la Universitat durant una mitjana de sis anys, si cursen estudis de grau i postgrau. Entre els seus objectius hi ha adquirir una formació que tindrà un ressò capital a les seves vides tant des d'un punt de vista estrictament personal com socialment, en integrar-se en un entorn productiu.

En arribar a la UPC, l'estudiantat nouvingut respon a un perfil força concret.

En termes generals, es tracta d'un noi —a la UPC són el 68,2 % del total— que té al voltant de 19 anys i que, segons les enquestes, ha triat els estudis majoritàriament per vocació. Aquesta vocació, de vegades difícil de detectar, de vegades confusa, és, en altres moments, una empenta decidida que culminarà en una vida dedicada a la recerca o en una carrera professional al món empresarial.

En aquest reportatge us expliquem cinc històries de persones amb empenta. Cinc persones joves que s'ajusten a

l'adjectiu *extraordinari*. En tots els casos dediquen moltes hores a "fer colzes", a treballar dur, i tenen en comú el fet que els fa feliç tenir a veure amb el futur de la ciència, la tecnologia o l'arquitectura. Sense dramatismes.

Malauradament, l'extensió reduïda d'aquest text no ens ha permès reproduir les experiències de moltes altres persones que aquest adjectiu també defineix àmpliament. Aquestes són només una petita mostra. Amb la resta ensopega-reu, un dia qualsevol, als diferents campus de la UPC.

Passió per la informàtica

L'estudianta Clara Bayarri, de segon curs del grau d'Enginyeria Informàtica de la Facultat d'Informàtica de Barcelona (FIB), va rebre, el 10 de setembre, el premi Girls4bits al millor expedient acadèmic de fase selectiva del curs 2009-2010.

Bayarri reconeix que "va ser una alegria inesperada i una recompensa per un any bastant dur. Com que vaig compaginar la fase inicial a la FIB amb l'últim any dels estudis de traducció i interpretació d'anglès i japonès, vaig donar per fet que hi hauria molts estudiants que, havent tingut més temps per estudiar, traurien millors notes."

A parer seu, el mite de la duresa del primer any té a veure amb els hàbits d'estudi. "La dificultat no crec que estigui en un nivell de continguts gaire alt, sinó en l'estil de l'ensenyament, que és on hi ha d'haver un canvi. Aquesta etapa de transició fa que algunes persones vagin una mica perdudes al principi i que si no s'hi dedica un esforç pot resultar molt difícil."

La informàtica, que l'apassiona i que tornaria a triar sense pensar-s'ho dues vegades, "t'ajuda a aprendre a pensar d'una manera lògica, t'ensenya a estructurar i



analitzar les idees, i arriba un punt en què automatitzes aquest procediment i l'apliques al teu dia a dia". Convençuda que encara es té una imatge irreal dels enginyers i enginyeres informàtics, Bayarri explica que és un món que obre la porta a moltes possibilitats i que és present en gairebé tots els camps professionals: la medicina, les ciències naturals o la comunicació. "Només és qüestió de descobrir quin camp t'agrada més i a partir d'aquest punt segur que hi ha moltes coses que la informàtica hi pot fer."

Foto 1 La majoria d'estudiants i estudiantes de la UPC ha triat els estudis per vocació. Són persones amb empenta que veuran recompensat el seu esforç.

Foto 2 Bayarri ha aconseguit tenir el millor expedient acadèmic de la fase selectiva de la FIB gràcies a la ferma disciplina i l'esforç d'estudiar cada dia.

De la idea al producte

HoneyLight és el nom del sistema d'il·luminació desenvolupat per Míriam Cabanas i Gerard Bertomeu, estudiants d'últim curs a l'Escola Tècnica Superior d'Arquitectura del Vallès. Amb aquest disseny, que s'adapta a les dimensions i els usos de l'espai on està instal·lat, proposen crear parets o sostres que emetin una llum difusa.

El sistema, de moment en fase de desenvolupament, ha estat guardonat amb el primer premi en l'edició 2010 dels Premis Corian® de disseny, en la modalitat professional. La proposta "està pensada per a grans espais com ara intercanviadors, aeroports o seus empresarials, on es necessita generar força intensitat lumínica en determinats moments i mantenir una il·luminació molt baixa en d'altres, segons els fluxos i els moviments dels usuaris", expliquen.

La participació en el concurs era una excusa per desenvolupar una idea que els semblava suggeridora i guanyar-lo ha estat un estímul per continuar treballant-hi. Per a aquests estudiants, prendre part en una competició d'aquest tipus és una gimnàstica fonamental per assumir reptes que, d'altra banda, segurament no es plantejarien.

Cabanas i Bertomeu mostren un interès especial pel disseny industrial, ja que, per ells, té uns temps més

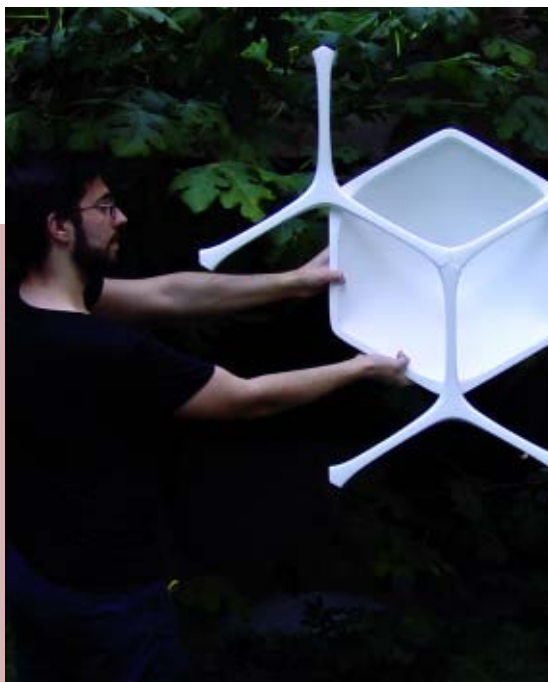


FOTO 3 Míriam Cabanas i Gerard Bertomeu, estudiants de l'ETS d'Arquitectura del Vallès, són una revelació en l'àmbit del disseny industrial.

FOTO 4 Enric Fernández i Raúl Cuadrado, del grup PicoRover, somnien enviar el seu robot PicoRover a la Lluna.

ràpids que els de l'arquitectura i permet enllaçar la recerca i el producte més fàcilment, perquè inclou menys agents.

Quan parlen de les iniciatives de futur, afirmen que volen desenvolupar projectes que traspassin les barreres entre la idea, el prototip i el producte. "Segurament —afegeixen—, el més difícil és aconseguir que el disseny en si sigui prou elàstic perquè permeti un pacte entre tots els interessos que hi actuen. Les universitats politècniques poden ser un marc idoni si es potencia la transversalitat que demanen aquests projectes."

El somni d'arribar a la Lluna



Enviar un robot a la Lluna que sigui capaç de recórrer 500 metres i de transmetre imatges de vídeo i en directe des de la superfície del satèl·lit a la Terra. Aquest és l'objectiu de *Team FREDNET*, l'única comunitat oberta que, amb més de 500 col·laboradors d'arreu del món, participa en el concurs Google Lunar X Prize, en què diferents equips competeixen per ser els primers a arribar a la Lluna sense l'ajuda directa d'organismes públics especialitzats en el sector aeroespacial.

Els estudiants Enric Fernández i Raúl Cuadrado, integrants del grup PicoRover, que dirigeix el professor

Joshua Tristancho, amb el suport de l'Escola d'Enginyeria de Telecomunicació i Aeroespacial de Castelldefels, es van sumar al projecte el febrer de 2009, quan buscaven una idea per al projecte de fi de carrera.

"Malgrat que al principi em va semblar una bogeria —explica Cuadrado—, la idea era molt interessant i va ser fàcil prendre la decisió d'implicar-m'hi." Participar en un projecte com aquest comporta fer més feina a part de la que s'ha de fer a l'Escola, "però és un treball que ens agrada, ens permet formar-nos i ens ajuda a aprendre més coses, a resoldre nous reptes", afegeix.

Des d'aleshores el grup ha desenvolupat diferents prototipus funcionals del robot, que pot ser l'escollit per *Team FREDNET* per enviar-lo a la Lluna. El PicoRover és una esfera que integra una càmera de vídeo i un equip de transmissió, un sistema de sensors inercial i de control i les bateries. El que el fa diferent de la resta de robots proposats són les dimensions: 12 cm de diàmetre i aproximadament 250 g de pes. Tot i que encara cal fer més proves, preveuen que aproximadament d'aquí a un any estaran a prop del resultat final.

FOTO 5 Alber Illera, que ha estudiat Enginyeria Aeronàutica al Campus de Terrassa, ha fet realitat el seu somni de treballar en un equip d'F1.

FOTO 6 Albert Yera té clar que cal treure el màxim profit de l'etapa universitària i compagina la carrera amb l'activitat de recerca en el Grup de Xarxes sense Fils de la UPC.

De l'ETSEIAT a la fórmula 1

Albert Illera, enginyer aeronàutic per l'Escola Tècnica Superior d'Enginyeries Industrial i Aeronàutica de Terrassa (ETSEIAT), va fer les maletes al setembre passat per incorporar-se al Departament de Càlcul de l'Oficina d'Estudis de Renault F1 a Viry-Châtillon (França), on se centra a estudiar l'aerodinàmica interna dels motors. Una oportunitat en el competitiu món de l'F1 que Illera s'ha guanyat, gràcies a la beca Altran Engineering Academy 2010, pel seu projecte de modificar l'aleró posterior dels monoplaques i reduir-ne la resistència a l'aire a altes velocitats.

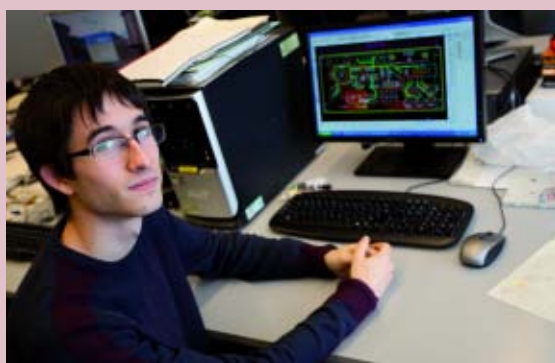
És així com ha fet realitat un dels seus objectius personals: treballar per a un equip d'F1. "La meua afició per l'F1 ve de lluny, inicialment perquè el meu pare també n'és un gran seguidor i després per totes les curiositats de caire tècnic que envolten aquest món", afirma.

Quan encara li resten aproximadament quatre mesos per finalitzar la beca, valora molt positivament l'experiència i vol aprofitar-la al màxim. "Esperava trobar-me un gran equip de professionals i és el que m'he trobat. Treballant aquí, tenint en compte que estic a la fàbrica i no a la pista, el treball és dur però constant i intens. Les tasques que se m'assignen solen ser d'un nivell elevat, de manera que m'he de trencar el cap sovint. Però ja sabia que no seria fàcil."

Quan parla del futur, assegura que encara és massa jove —22 anys— per pensar a tenir una estabilitat considerable. És per això que el seu repte immediat és continuar creixent al màxim possible com a enginyer.



Compaginar els estudis i la recerca



El maig passat, Albert Yera, estudiant de l'Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de Telecomunicació de Barcelona, Telecom BCN, es va integrar al Grup de Xarxes sense Fils. Estudiant brillant —va guanyar els premis de segon millor expedient a la fase selectiva i de tercer millor expedient a primer cicle—, quan va entrar a l'Escola la idea preconcebuda que tenia de la universitat va desaparèixer. "Si bé és cert que vaig adquirir nous coneixements i noves eines, ben aviat vaig trobar a faltar la pràctica", explica. Li faltaven reptes, problemes nous que li permetessin desenvolupar-se com a enginyer. "L'única manera de fer-ho —

afegeix— és enfrontar-te cara a cara amb un repte real. Perquè la maduresa professional només s'adquireix treballant, equivocant-te i tornant a començar." És per això que va tenir la iniciativa d'adreçar-se als seus professors per començar a treballar en projectes de recerca.

Des d'aleshores ha fet diverses tasques sota la supervisió de la professora Anna Calveras. Ha participat en un projecte l'objectiu del qual és el control de la il·luminació mitjançant l'ús de la tecnologia ZigBee (protocol de xarxes de control). La seva aportació més significativa ha estat el disseny d'una interfície que serveix per interconnectar els fanals i els xips que implementen aquesta tecnologia.

Yera valora molt positivament l'experiència. De fet, afirma que li ha permès canviar la perspectiva que tenia de la carrera i veure les assignatures que cursa actualment des d'un punt de vista més pràctic. "He adquirit una visió que em permet copsar per a què pot servir el que estic aprenent. Malgrat que requereix un esforç addicional que a vegades pot arribar a aclaparar-te, val la pena. No és fàcil compaginar la carrera, la recerca i la vida personal, però és una experiència que no s'hauria de perdre cap estudiant", conclou.

Si planificar els recursos, els horaris i les tasques en un entorn laboral és complicat, fer-ho de manera eficient i eficaç és un trencaclosques d'infinites possibilitats. Un grup de recerca del Departament de Llenguatges i Sistemes Informàtics de la UPC ofereix una solució òptima per dur-ho a terme sense afectar ni els beneficis o els costos, ni la productivitat i el benestar de les persones.

Lògica per planificar recursos

Quant guanyariem en eficiència amb tres màquines més d'aquestes característiques? Quin impacte tindria sobre el balanç de l'empresa concedir un dia més de festa als treballadors? Les persones al capdavant de la direcció de recursos humans de moltes organitzacions empresarials es formulen cada dia preguntes d'aquesta mena.

"Descriure els problemes en llenguatges lògics és més senzill i, per tant, més barat i menys propens a errors. També facilita replanificar ràpidament davant de possibles imprevistos, com ara avaries o absències. De manera que, sense que calguin experts en modelització, només programes informàtics basats en la lògica, podem respondre preguntes d'aquest tipus", explica Robert Nieuwenhuis, cofundador de Barcellogic, la *spin-off* de la UPC que ofereix aquests tipus de solucions.

"Descriure els problemes en llenguatges lògics és més barat"

Fa alguns anys, el Grup de Lògica i Programació del Departament de Llenguatges i Sistemes Informàtics de la UPC va desenvolupar la tecnologia Barcellogic, amb l'objectiu de resoldre problemes complexos de verificació de programes informàtics i circuits electrònics. Aquesta tecnologia, a banda de guanyar diferents competicions internacionals i aconseguir publicacions a les revistes d'informàtica teòrica més prestigioses del món, els va permetre descobrir que podia resoldre molts problemes d'empreses i organitzacions. "Ataquem problemes d'optimització combinatòria, problemes computacionalment molt durs per als quals encara no es coneix cap algorisme general eficient", afirma Nieuwenhuis, que afegeix: "Són problemes omnipresents a la indústria i que tenen un alt impacte sobre els costos i els beneficis, la planificació de tasques i d'horaris." Segons Nieuwenhuis, allò que distingeix la tecnologia Barcellogic de la resta de

tecnologies existents en aquesta disciplina és que "a la nostra empresa modelitzem els problemes en llenguatges lògics i els resolem amb algorismes completament diferents". I afegeix: "Gràcies al nostre enfocament basat en la lògica, modelitzem i trobem bones solucions de manera més ràpida i automàtica."

Menys és més

Qualsevol tipus de plantejament industrial conté restriccions que converteixen un problema aparentment senzill en un puzle gegant amb nombroses opcions que alhora poden combinar-se en un nombre exponencial de maneres. En aquest sentit, les restriccions provoquen que molt poques d'aquestes combinacions siguin possibles o òptimes.

Actualment, existeixen les tècniques de *constraint programming* (CP), que es basen a imposar les restriccions més fortes, primerament, mentre es fa una selecció de les opcions incompatibles (IO), i les tècniques clàssiques d'investigació operativa.

"Tenint en compte que sempre existeixen restriccions, de forma manual, fins i tot disposant de molt de temps, una persona només podria trobar solucions pèssimes de planificació i, en molts casos, ni tan sols pèssimes. Fent-ho mitjançant un PC d'última generació es trigaria bilions d'anys a anar provant totes les possibilitats de planificació", diu Nieuwenhuis.

La lògica permet trobar la solució que satisfà les restriccions dures (les que s'han de satisfer obligatòriament, com ara la disponibilitat de recursos humans o materials) i que optimitza les restriccions toves (les que s'ocupen de la minimització de les propietats que no interessin o de la maximització de les que sí que interessin).

Barcellogic escriu primer una especificació precisa del problema per tractar-la després de forma automàtica amb el software basat en la lògica, sense que calgui la modelització, les programacions o l'heurística, com s'esdevé amb la *constraint programming* o opcions incompatibles. D'aquesta manera es redueixen



substantialment els costos d'implantació si hi ha un gran nombre de restriccions condicionals (excepcions, implicacions, restriccions d'ordre entre tasques, etc.).

"El nostre punt fort són els problemes amb un considerable component discret i amb moltes restriccions específiques, com ara 'aquesta tasca s'ha de fer abans que aquesta altra', o restriccions legals, laborals o de seguretat, com ara 'aquesta combinació de circumstàncies no s'hauria de donar mai'" resumeix Nieuwenhuis.

FOTO Robert Nieuwenhuis dirigeix la *spin-off* de la UPC Barcellogic.

CONTACTE

NOM Robert Nieuwenhuis
E-MAIL roberto@isi.upc.edu
WEB <http://barcellogic.com>

Barcellogic respon

Qui
Robert Nieuwenhuis

Quan
Novembre de 2010

Què
Serveis d'optimització de processos i de recursos mitjançant procediments algorísmics provinents de la verificació de hardware i software

On
Grup de Lògica i Programació del Departament de Llenguatges i Sistemes Informàtics de la UPC

Per a qui
Empreses de diferents sectors industrials, de serveis i de logística

Per a què
Planificació industrial, planificació de recursos, planificació esportiva professional i planificació d'horaris de recursos humans

A l'hora de planificar un nou edifici sovint no es té en compte el seu possible impacte ambiental i social que pot tenir. Per intentar frenar aquesta tendència, els defensors del Low Tech, una nova forma d'arquitectura ecològica, reivindiquen una revisió de les tècniques constructives del passat, perquè l'arquitectura del futur mantingui l'eficiència actual i es preocupi, alhora, pels aspectes ètics que se'n deriven.

Low Tech: l'arquitectura ecològica



Durant les últimes dècades, la tecnologia ha permès avenços significatius en el camp de l'arquitectura. Sense aquests descobriments seria impensable tirar endavant edificacions com ara l'hotel Vela, a Barcelona, o l'hotel de set estrelles Burj al Arab, a Dubai. A vegades, però, aquesta innovació eclipsa els efectes ambientals dels materials que s'han emprat en la construcció, ja que en molts casos es produeixen en zones llunyanes a l'emplaçament de l'edifici.

Aquesta consciència dels impactes col·laterals és el motor del sistema de construcció Low Tech, una manera de fer arquitectura que reivindica una visió dels projectes a llarg termini. "El sistema econòmic actual només busca aconseguir el màxim benefici econòmic. Nosaltres proposem anar més enllà, per intentar ser respectuosos amb l'entorn natural i social", assegura Mònica Alcindor, arquitecta i professora de l'Escola Politècnica Superior d'Edificació de Barcelona (EPSEB), que experimenta aquest mètode. El sistema Low Tech es basa en tres principis: potenciar l'ús de materials locals,

adaptar tècniques del passat que estan a punt de desaparèixer i fer que aquestes tècniques estiguin a l'abast de tothom. Cada territori té una disponibilitat de recursos materials en funció de les

"Arreu del món hi ha arquitectes que busquen el baix impacte en la construcció"

seves condicions ambientals. En el sistema Low Tech és bàsic que "els coneixements s'adaptin als recursos de cada zona, per trobar un equilibri i no haver d'importar-los de l'exterior", explica Alcindor. "S'ha d'evitar, en la mesura que sigui possible, el transport de materials pesants, ja que suposen una enorme despesa energètica que es pot evitar." "Hi ha una tendència generalitzada a treballar amb els materials convencionals com ara el vidre, la ceràmica cuita o el formigó, i sembla que la resta ni existeixen", assegura Antonia Navarro, doc-

tora en geologia i professora de l'EPSEB, que assaja noves tècniques de construcció al laboratori de materials. "A Catalunya, per exemple, l'argila i el guix només s'utilitzen per fer arrebossats als interiors, mentre que a la zona dels Monegres es fan servir com a materials de construcció per a exteriors."

En aquest sentit, Navarro subratlla el poc ús que es fa de la terra, un material que coneix molt bé i que destaca pels seus avantatges: és innocu, fàcil d'obtenir localment, suposa poca despesa energètica, és incombustible i un bon aïllant tèrmic i acústic. Si es combinen la terra i altres materials naturals es poden alçar parets amb sistemes que gairebé estan en desús, com ara les tàpies (murs de terra compacta que es fan mitjançant un encofrat de fusta), la tova (maons amb terra crua i palla assecada al sol) o el *cob* (barreja de terra, aigua i palla sense una forma concreta).

De fet, el coneixement tradicional és un altre focus del Low Tech. Segons Alcindor: "Si fem un repàs de la història de l'arquitectura, pot semblar que s'ha fet taula rasa per oblidar tot el coneixement que s'ha anat acumulant al llarg dels segles. No hem d'oblidar d'on venim, perquè les tècniques antigues han funcionat en moltes construccions." Abans de la Revolució Industrial hi havia molt coneixement pràctic, que s'ha anat perdent per la introducció de noves tècniques en què l'ofici no és tan necessari. La clau del Low Tech, per tant, consisteix a "trobar l'equilibri just entre els grans coneixements del passat i els avenços dels últims anys", resumeix Navarro.

"Es pot viure en construccions de baix impacte ambiental que no semblin una cova", afirma Alcindor. Un exemple pràctic de construcció Low Tech és la que té una base d'un material local, abundant i pesant, i que es beneficia dels petits tecni-

CONTACTES

NOM Antonia Navarro

E-MAIL antonia.navarro@upc.edu

TEL. 93 401 62 34

WEB www.epseb.upc.edu

NOM Mònica Alcindor

E-MAIL monica.alcindor@upc.edu

TEL. 93 401 62 96

WEB www.epseb.upc.edu

cismes High Tech (resultat de la innovació tecnològica) per millorar el resultat final.

Els materials locals i les tècniques del passat impliquen un augment de l'accessibilitat. "No calen grans maquinàries, tothom es pot construir un habitatge Low Tech. Només calen el terreny i l'assessorament d'un arquitecte que conegui de prop les propietats dels materials de baix impacte", coincideixen les dues docents.

No obstant això, el Low Tech també té una part menys positiva, que és que el temps de construcció i la mà d'obra són superiors al sistema convencional. Així, doncs, és possible aplicar-lo en construccions reals o no és res més que un

"Es pot viure en cases Low Tech sense que semblin una cova"

corrent utòpic? "Molta gent es pensa que només es fa a països en vies de desenvolupament, tot i que en realitat hi ha arquitectes que segueixen el Low Tech arreu del món", explica Alcindor.

Sense anar gaire lluny, a Santa Eulàlia de Ronçana (Vallès Oriental) l'any passat es va inaugurar l'escola bressol La Font del Rieral. És el primer edifici públic Low



FOTO 1 El laboratori de materials de l'EPSEB és l'espai on es posen a prova les qualitats dels materials, com aquest arc de canyes, que és flexible i alhora resistent.

FOTO 2 Antonia Navarro, doctora en Geologia, coneix a fons les propietats de molts materials i no amaga la seva preferència per la terra.

FOTO 3 L'arquitecta Mònica Alcindor ha dissenyat una escola per a Haití que es construeix amb canyes de bambú.

Tech de l'Estat espanyol. Per fer les parets, l'arquitecte Gabriel Barbeta va utilitzar la tècnica de blocs de terra construïda, que són rajoles de terra natural sense coure a les quals es van afegir set essències florals de Bach.

L'arquitectura Low Tech és una via emergent que es troba molt limitada per les fortes normatives que tenen els països en matèria de construcció. La solució comporta un doble canvi: de mentalitat i de normatives. D'una banda, cal incorporar noves tendències arquitectòniques, lluny dels materials tecnificats i les imatges contemporànies que, segons Alcindor, transmeten els mitjans de comunicació. "Cada vegada hi ha més persones conscienciades, però caldria

una millor connexió entre nosaltres. Ens va sorprendre que la primera trobada Low Tech que vam organitzar al novembre a l'EPSEB despertés l'interès de tants estudiants i estudiantes", confessa Navarro. Totes dues coincideixen que aquest canvi de mentalitat pot començar des de la universitat.

D'altra banda, per fer possible el canvi de normatives cal fer primer una quantificació exhaustiva del cost real dels materials, que tingui en compte l'impacte de tot el cicle de vida, des de l'extracció del material fins a la gestió dels residus que es deriven de la construcció. Només amb aquestes dades, els tècnics podran determinar quines són les millors solucions a llarg termini.



Materials naturals per aixecar Haití

El terratrèmol que a principis de 2010 va sacsejar Haití va commoure Mònica Alcindor, filla de pare haitià. El sisme va destruir una bona part del país, que encara s'ha de reconstruir. "Com a arquitecta, tinc la responsabilitat de demostrar que les coses es poden fer d'una altra manera, que no pot ser que tots els recursos vinguin de l'exterior d'un país."

És per això que, aquest estiu, Alcindor i dos companys més han fet una recerca *in situ* dels materials naturals que hi ha a la zona, així com de les tècniques de construcció autòctones. "És curiós que els haitians no volen usar els materials de construcció de l'illa perquè ho veuen com un desprestigi, un allunyament del primer món. Desconeixen que tenen materials que aguanten els moviments sísmics molt millor que el formigó que importen."

En aquest sentit, Alcindor opina que "els haitians han d'aixecar el seu país" i per contribuir-hi ha projectat la construcció d'una escola a partir de recursos naturals, una idea que es podria exportar arreu del país. El bambú, relativament flexible en cas de sismes, és el material estrella. Com que és lleuger, en un accident no causa danys a les persones que puguin quedar atrapades. Tot i que a Haití encara existeix la cultura de fer bons nusos, Alcindor proposa usar brides de plàstic per unir les canyes de bambú. El projecte de la UPC ajudarà a solucionar el problema de la desforestació a Haití, ja que les plantacions de bambú consolidaran el sòl.

panorama

La UPC rep la Medalla d'Honor de la Ciutat de Barcelona

El 24 de novembre, l'Ajuntament de Barcelona va lliurar la Medalla d'Honor de la Ciutat a la UPC i a la Universitat de Barcelona, en reconeixement a la tasca que ambdues universitats han dut a terme en el marc de la docència i la recerca del Barcelona Knowledge Campus (BKC), que el desembre del 2009 va ser reconegut com el millor Campus d'Excel·lència Internacional.

Aquest guardó que atorga el consistori barceloní distingeix cada any 25 persones o entitats per haver contribuït al desenvolupament d'una consciència ciutadana i cívica, així com dels seus valors i virtuts. En el decurs de l'acte, que va tenir lloc al Saló de Cent de l'Ajuntament, l'alcalde de Barcelona, Jordi Hereu, va lliurar la Medalla d'Honor de la Ciutat al rector de la UPC, Antoni Giró.

www.upc.edu/saladeprensa



S'inicia la construcció d'habitatges universitaris a l'ETS d'Arquitectura del Vallès



La UPC ha iniciat l'apilament de mòduls que componen els 57 habitatges universitaris de l'ETS d'Arquitectura del Vallès. Es tracta d'una promoció d'habitatges de protecció oficial de lloguer destinats a membres de la comunitat universitària que neix de l'acord entre el Ministeri d'Habitatge, el Departament de Medi Ambient i Habitatge de la Generalitat de Catalunya, l'Ajuntament de Sant Cugat del Vallès i la UPC.

Els habitatges estan construïts mitjançant un innovador sistema, desenvolupat per l'empresa CompactHabit, que permet la fabricació dels mòduls a distància, de manera més eficient, en comptes d'edificar-los sobre el terreny. En una primera fase, el nou edifici s'organitza a partir de dos edificis paral·lels. Aquests configuren un pati interior que, en una segona fase, es preveu cobrir per dotar l'edifici d'un sistema de recuperació de calor i d'un espai per a usos comuns.

Per a aquesta fase han col·laborat la UPC, l'Obra Social d'Unnim, l'Institut Català de l'Energia (ICAEN) i l'Ajuntament de Sant Cugat del Vallès.

<http://etsav.upc.edu>

Líders en patents i creació d'empreses tecnològiques

Amb 74 patents registrades i 25 empreses *spin-off* creades i participades en el darrer any, la UPC és la universitat espanyola líder en aquests aspectes de la transferència de l'activitat de recerca a la societat. En són exemples recents una patent d'un sensor per localitzar a distància places d'aparcament a la ciutat i l'empresa Sparsity, creada en el si de la Universitat per resoldre ràpidament consultes complexes a bases de dades immenses.

En aquesta línia, la UPC acaba de crear el Centre d'Innovació

Tecnològica, que posa al servei de les empreses el potencial d'infraestructures i de coneixement científic i tecnològic de la Universitat.

El 2009, la UPC va ingressar 76,7 milions d'euros per transferència de tecnologia i és una de les universitats europees amb una activitat investigadora i de transferència de coneixement de més abast.

www.upc.edu/saladeprensa

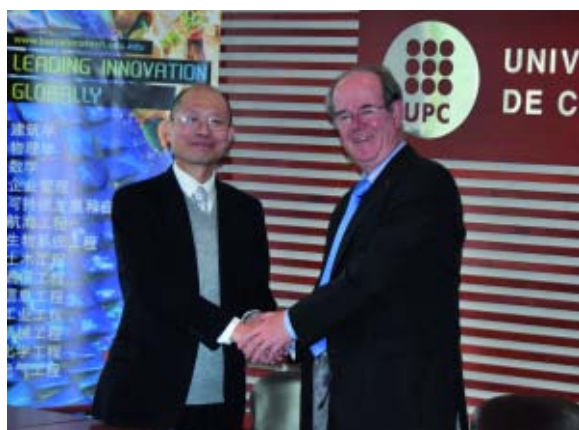
Rehabilitació d'un hospital per a refugiats sahrauís

El 9 de desembre es va signar un acord entre la UPC i el Fons Català de Cooperació al Desenvolupament per a la rehabilitació de l'Hospital Catalunya, construït l'any 1996 i situat en el complex sanitari sahrauí de Rabouni, prop de la ciutat algeriana de Tindouf. Així, es dona continuïtat, a través del Centre de Cooperació per al Desenvolupament i del Departament de Construccions Arquitectòniques II a l'EPS d'Edificació de Barcelona, als treballs de reparació de l'edifici, iniciats el 2005, alhora que s'impulsa la investigació sobre les lesions estructurals de l'hospital. L'actual intervenció se centra en la reparació estructural i la rehabilitació funcional de dues ales d'habitacions, el passadís central, el menjador i la cuina, i tres quiròfans de l'hospital quirúrgic del mateix complex sanitari.

www.upc.edu/saladeprensa



Doble titulació pionera amb una universitat xinesa



La UPC és la primera universitat espanyola que disposa d'un acord de doble titulació amb una universitat xinesa. El 17 de novembre, el rector de la UPC, Antoni Giró, i el rector de la Tongji University, Pei Gang, van signar la creació d'un itinerari curricular comú en l'àmbit de l'enginyeria de camins que permetrà obtenir una doble titulació de màster reconeguda per les dues institucions.

Es tracta d'un itinerari excel·lent al qual podrà accedir estudiantat d'ambdues universitats que superi un estricte procés de selecció. D'aquesta manera, els cinc estudiants seleccionats a l'Escola Tècnica Superior d'Enginyers de Camins, Canals i Ports de la UPC cursaran dos cursos de màster a la Universitat de Tongji, que és una de les universitats tècniques xineses més prestigioses.

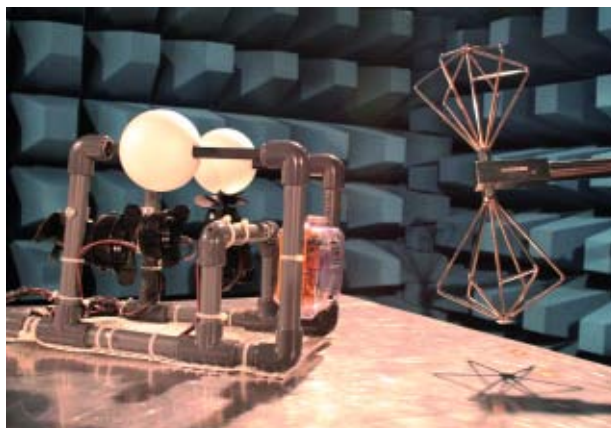
www.upc.edu/saladeprensa

Construeixen un robot del MIT per fer pràctiques

L'ETS d'Enginyeria de Telecomunicació de Barcelona ha signat un acord amb el Sea Grant College de l'Institut Tecnològic de Massachusetts (MIT) per fer servir el sistema de construcció del robot submarí Sea Perch, dirigit remotament, com a plataforma d'experimentació per als estudis d'Enginyeria de Telecomunicació. La UPC és la primera universitat a Espanya que fa servir aquest robot en les pràctiques docents, com ja es fa en altres universitats dels Estats Units, França i Xipre.

El Sea Perch és un robot creat pel MIT Sea Grant College dins d'un programa per promoure que l'estudiantat s'iniciï en l'experimentació de l'enginyeria construint un vehicle submarí dirigit de manera remota. Per a la construcció del robot s'utilitzen elements mecànics i elèctrics de baix cost, i calen coneixements de física, ja que es treballa la flotabilitat i l'estabilitat del robot.

www.etsetb.upc.edu



Pere Grima i Lluís Marco són professors del Departament d'Estadística i Investigació Operativa de la UPC, a l'ETS d'Enginyeria Industrial de Barcelona. Ambdós desenvolupen una important tasca divulgativa al voltant de l'estadística. Són els artífexs de l'exposició "Estadística: no val a badar!", que ha recorregut tot Catalunya, i ara treballen en un programari que aproparà l'estadística a molta més gent.

"L'estadística serveix per poder prendre millors decisions"



Foto Pere Grima i Lluís Marco volen donar a conèixer l'estadística des de l'ensenyament secundari.

Per a què serveix l'estadística?

Pere Grima: D'una manera molt general, podem dir que serveix per respondre a preguntes que ens fem sobre la realitat que ens envolta. Per poder donar resposta a aquestes preguntes necessitem disposar de dades que reflecteixin la realitat de forma objectiva; l'estadística s'encarrega de determinar quantes dades faran falta, com hem de recollir-les i com hem d'analitzar-les per extreure'n la informació que necessitem.

I ens les hem de creure, les estadístiques?

Lluís Marco: N'hi ha que sí i n'hi ha que no. Molta gent, quan pensa en l'estadística,

pensa sobretot en l'anàlisi de dades, però realment l'estadística té una primera part molt important que és la recollida de dades. Les dades són la nostra matèria primera. Si aquesta recollida es fa de manera incorrecta i les dades no són bones, les conclusions seran errònies. Les estadístiques te les pots creure si tot el procés s'ha fet bé. Segurament existeixen àmbits en els quals es fa un ús superficial de l'estadística, però l'estadística ben feta, la que ens interessa, es fa servir per prendre decisions, per obtenir una millor informació a partir de dades i, per tant, per prendre millors decisions.

Amb tot, l'estadística no gaudeix de gaire bona fama...

LM: Sí, és cert. L'estadística és una disciplina que forma part de carreres molt diferents i les persones que fa temps que l'han estudiada no acostumen a tenir-ne un bon record.

PG: Potser, a les universitats, se'n fa un enfocament massa teòric i, en moltes carreres com ara sociologia, periodisme, publicitat o medicina, l'assignatura més "matemàtica" que s'hi imparteix és l'estadística. Sí, a més a més, es fa servir un llenguatge molt teòric i molt allunyat dels problemes reals, aleshores es veu com una cosa distant, poc útil, difícil i antipàtica.

I la vostra tasca divulgativa serveix per rentar la cara a aquesta disciplina? Quan vau començar?

LM: Esperem que sí. Vam començar a preparar l'exposició "Estadística: no val a badar!" el 2004, en el marc de la Setmana de la Ciència, a partir de material que havíem anat recollint de la premsa escrita o d'anuncis publicitaris, bàsicament. La primera vegada que es va presentar va ser a la Facultat de Matemàtiques i Estadística de la UPC, i

després ha anat viatjant per molts instituts de secundària de Catalunya. Una tasca que cal fer és difondre l'ús de l'estadística no només en l'àmbit universitari, sinó també en etapes educatives anteriors. Moltes vegades l'estudiantat que arriba a la Universitat encara no ha estudiat res d'estadística.

PG: L'exposició també és una manera divertida d'acostar-se a l'estadística. Potser l'inconvenient és que en dóna una imatge que se centra en els errors i que pot abonar aquesta imatge de ciència poc seriosa.

Quines pífies podem trobar?

PG: Un anunci d'una marca de te deia que, si el prenies i feies dieta, t'aprimaves. És clar, si segueixes una dieta i prens aigua, també t'aprimes.

LM: Això, en l'estadística, té un nom: confusió d'efectes. Si tu t'aprimes fent dieta i prenent te, no saps per què t'has aprimat, tot i que segurament és per la dieta, és clar.

I ara, en quins projectes més esteu treballant?

PG: Hem treballat en l'elaboració d'un llibre que recopila casos pràctics basats en 16 projectes de fi de carrera, escrits en un to divulgatiu i que parlen de les aplicacions de l'estadística en àmbits molt diferents, des de la medicina, la indústria, el medi ambient o l'art, fins als usos que se'n fa a la premsa. Es pot consultar al web <http://hdl.handle.net/2117/7854>.

LM: Ara treballen en un programari que permetrà analitzar dades i fer-ne gràfiques de manera fàcil. Servirà, més que no pas per analitzar grans bases de dades, per il·lustrar idees clau de l'estadística. Ens agradaria que es fes servir no només en l'àmbit universitari, sinó també en els instituts de batxillerat. Esperem tenir-lo enllestit al final del 2011.

CONTACTE

NOM Pere Grima / Lluís Marco
E-MAIL pere.grima@upc.edu /
lluis.marco@upc.edu
TEL 93 401 17 24 / 93 401 79 49

Què passa si un aparell electrònic es mulla?

"Que un aparell electrònic és mullat és un problema segons el tipus de líquid amb què entra en contacte, ja que la reacció que es produeix depèn de la conductivitat. L'aigua, per exemple, té una conductivitat que varia molt en funció del contingut de sals dissoltes", explica Juan Ramos, del Departament d'Enginyeria Electrònica de la UPC. L'aigua de mar, per exemple, té una conductivitat mitjana (d'acord amb la temperatura i el lloc), que és un milió de vegades superior a la de l'aigua desionitzada que es fa servir per planxar. En el primer cas, l'efecte pot ser catastròfic, mentre que en el segon cas l'aparell no pateix cap defecte. De fet, en la fabricació de circuits electrònics es fa servir aigua desionitzada per netejar-los.

Un cop l'equip electrònic s'ha mullat, el primer que s'ha de fer és desconnectar la font d'energia (bateria o endoll), eliminar tot el contingut d'aigua que sigui possible i deixar-lo assecat. Si l'aparell es mulla poc, es poden utilitzar mètodes casolans, com ara posar-lo dintre d'una bossa amb arròs, ja que aquest és higroscòpic, una propietat dessecant. També es poden utilitzar altres mètodes més sofisticats, com ara el gel de sílice, que es fa servir com a dessecant per a embalatges comercials. Per accelerar l'assecat de l'aparell es pot fer servir un assecador de cabells, "però s'ha d'anar amb compte amb alguns compo-

nents electrònics i materials plàstics que són més sensibles a la temperatura, com ara les pantalles LCD i els teclats", aclareix Juan Ramos. "Els circuits electrònics són resistents a la calor, però els components de plàstic i la pantalla de cristall líquid no ho són", afegeix el professor.

Desmuntatge

Quant a desmuntar l'aparell, Juan Ramos esmenta que és un risc. "Si es fa, se'n perd la garantia, encara que, en la majoria de casos, ja s'ha perdut pel fet d'haver mullat l'aparell". Molts equips electrònics incorporen marcadors o sensors per detectar si l'equip s'ha mullat o bé si ha estat en un ambient amb una humitat molt alta. "El desmuntatge de l'aparell requereix una certa experiència i de vegades és possible fer-ho sense que se'n trenqui cap component. A més, segons el tipus de líquid que l'ha mullat, pot ser necessari fer una neteja que elimini els residus sòlids que hi poden quedar després que l'aigua s'hagi evaporat. Però això només és possible si ho fa un expert", apunta Ramos.

Segons el professor, "si s'extreu la font d'alimentació al més aviat possible i se segueixen les instruccions esmentades, hi ha possibilitats que es pugui recuperar".

CONTACTE

NOM Juan Ramos
MAIL jramos@eel.upc.edu
TEL. 93 401 67 63

Laboratori de biomecànica



El Centre de Recerca en Enginyeria Biomèdica disposa d'un laboratori de biomecànica, ubicat al pavelló D de l'ETS d'Enginyeria Industrial de Barcelona, per a l'anàlisi dinàmica de la marxa humana. És un espai de suport a la docència i la recerca que està equipat amb un sistema de captura del moviment OptiTrack de 12 càmeres infraroges, per mesurar el moviment dels segments del cos humà rellevants en la marxa. Té un passadís que incorpora dues plaques de força AMTI, les quals mesuren la força de contacte del peu amb el terra. Aquestes mesures s'utilitzen per a la modelització dinàmica de la marxa de les persones, tant les que estan sanes com les que tenen alguna discapacitat, com ara els pacients amb lesió medul·lar que porten ortesis actives. Per a aquestes persones s'està estudiant un disseny a mida d'aquests dispositius corporals que ajuden a caminar.

www.creb.upc.es

espais

Què hauria d'aportar el nou Govern a la universitat?



Elisa Sayrol

Directora de l'ETS d'Enginyeria de Telecomunicació de Barcelona

La primera tasca que el Govern haurà d'abordar és el finançament de les universitats. És essencial l'eradicació dels seus dèficits. En un entorn de crisi econòmica, haurà d'impulsar polítiques que afavoreixin la innovació i la transferència de tecnologia i de coneixement cap a les empreses i la societat en general. També cal que plantegi un mapa d'estudis de grau, màster i doctorat de qualitat, acompanyat de mecanismes de captació de talent local i forà, i estableixi polítiques que fomentin la producció científica del professorat. Ha de ser proactiu per donar visibilitat internacional a les universitats.

directora@etsetb.upc.edu



Xavier Cañavate

Director de l'Escola d'Enginyeria de Terrassa

El nou Govern ha d'impulsar polítiques per reforçar el paper de la universitat en la societat catalana. Ha de difondre el missatge que les solucions als problemes de les indústries i de la societat es troben en la universitat i en la formació i el talent dels emprenedors i els investigadors. Cal prioritzar l'excel·lència i la transferència de coneixement com a eines transmissores i propagadores d'innovació. És important que potenciï la universitat com a motor econòmic i de desenvolupament, i que consideri que la millora de la productivitat i la capacitat d'afegir valor als productes i d'incrementar-ne la competitivitat estan relacionades amb la formació i les competències de les persones.

director@eet.upc.edu

Xarxes elèctriques intel·ligents

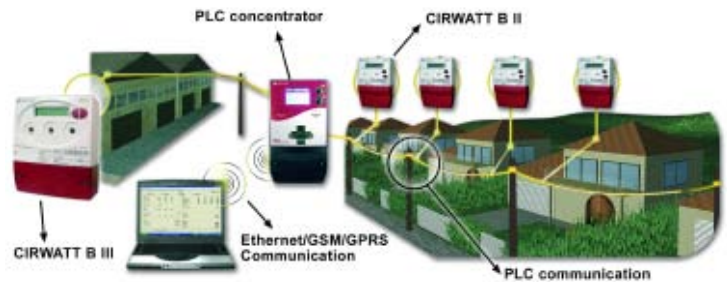


FOTO El sistema, que evita sobrecàrregues, també permet la telelectura de comptadors i la gestió de la demanda.

El Grup d'Electrònica Industrial Terrassa, del Departament d'Enginyeria Electrònica, ha dissenyat un sistema per augmentar la seguretat i la fiabilitat del subministrament de la xarxa elèctrica. La tecnologia es basa en el desenvolupament d'uns controladors intel·ligents, anomenats *concentradores*, que s'ubicaran als centres de transformació i centralitzaran la informació, en temps real, de l'estat de la xarxa elèctrica.

Els concentradors estableixen un sofisticat sistema de comunicacions remotes entre centres de transformació, subestacions i usuaris abonats, a través de la xarxa de baixa tensió, mitjançant el sistema PLC (*power line communications*). A més, llegeixen i processen tant les dades de la xarxa com les dels comptadors i el sistema de control de qualitat.

Les companyies elèctriques podran gestionar el consum intervenint i regulant els fluxos d'energia, mitjançant la interrupció parcial de la potència per als abonats que contractin aquest servei. D'aquesta manera, es garanteix l'estabilitat i la qualitat del subministrament i es protegeixen les estacions transformadores contra sobrecàrregues. El sistema també proveirà les companyies de dades objectives sobre l'estat dels components de la xarxa de distribució per millorar-ne el manteniment.

Lectura de comptadors a distància

A finals de 2010 s'han instal·lat les primeres unitats pilot de concentradors per fer la telelectura de comptadors, en l'espera que s'implementin les funcions addicionals de protecció del transformador i de gestió de la demanda. A principis de 2011 està prevista la fabricació i la comercialització d'aquesta tecnologia, que a Catalunya portarà a terme l'empresa Circutor.

La recerca s'emmarca en el projecte Crisàlida del programa CENIT —finançat pel Ministeri d'Indústria, Turisme i Comerç—, amb la finalitat d'obtenir un nou concepte de xarxa de mitjana tensió (fins a 36 kV) en l'horitzó de 2015.

En el desenvolupament del projecte, el Grup d'Electrònica Industrial Terrassa ha treballat conjuntament amb el Centre d'Innovació Tecnològica en Convertidors Estàtics i Accionaments (CITCEA) i el grup Serveis Telemàtics del Departament d'Enginyeria Telemàtica de la UPC, i les empreses Circutor i Iberdrola i el grup basc Ormazabal.

CONTACTE

NOM Josep Balcells

E-MAIL josep.balcells@upc.edu

WEB www.crisalidaweb.com / www.tieg.upc.edu

TEL. 93 739 82 35

Una canoa feta amb fibra de lli és el resultat del projecte de fi de carrera de Ramiro Valarín, estudiant de la Facultat de Nàutica de Barcelona. Aquest estudi demostra que les fibres naturals es poden utilitzar com a element de reforç de compòsits en la indústria nàutica.

Canoes ecològiques amb fibra de lli

El lli torna a navegar. El material natural que els romans empraven fa dos mil·lennis per teixir les veles dels vaixells es perfila ara com una alternativa a materials no biodegradables en la construcció d'embarcacions. Ramiro Valarín, estudiant a la Facultat de Nàutica de Barcelona, ha analitzat en el projecte de fi de carrera la viabilitat d'utilitzar la fibra de lli com a element de reforç dels compòsits, en lloc de la fibra de vidre o de carboni que s'usen habitualment per fabricar embarcacions. El resultat ha estat la construcció d'una canoa ecològica que s'ha exposat al Saló Nàutic de Barcelona 2010.

Les embarcacions actuals, ja siguin de lleure o de competició, incorporen diversos elements construïts amb compòsits, per la seva extraordinària resistència i lleugeresa. Aquestes resines compostes estan integrades per un element de cohesió i un de reforç. La recerca de Ramiro Valarín s'ha centrat en aquest darrer element, per cercar-ne un de biodegradable que ofereixi les millors prestacions. En general, "les fibres naturals tenen un pes específic baix i molt bones propietats aïllants", afirma Valarín. La seva recerca es decanta pel

lli en lloc del cànem o la iuca, per la bona relació entre el pes i la resistència d'aquest vegetal i per l'extensa producció que hi ha a Europa, que el fa més assequible.

Una sèrie d'assajos amb resines termoplastables reforçades amb fibra de lli i de càlculs estructurals van precedir la construcció de la canoa, que té 4,5 metres d'eslora.

Valarín, estudiant d'enginyeria tècnica naval, va construir l'embarcació seguint el mètode d'emmotllament per injecció de resines per buit, és a dir, en primer lloc va col·locar una tela de lli de reforç sobre el motlle i la va cobrir amb un film de polietilè. Mitjançant unes mànegues, va extraure tot l'aire entre el film i el motlle per produir el buit i va injectar la resina líquida. Un cop la resina va cristal·litzar, va extreure les dues meitats del buc dels motlles i els va soldar.

Un punt de partida

L'estudiant reconeix que aquesta recerca suposa només un punt de partida: "S'ha de millorar molt perquè pugui ser un producte tècnicament viable, i més encara per poder competir comercialment amb les fibres de vidre", explica.

Projecte de fi de carrera

Autor

Ramiro Valarín

Director

Alejandro Besednjak, del Departament de Ciència i Enginyeria Nàutiques

Títol del projecte o tesi

Fibres de reforç naturals per a compòsits en la construcció naval

Per què vas fer aquesta recerca?

He llegit articles sobre productes d'altres sectors que utilitzaven les fibres naturals com a reforç i volia investigar l'abast de l'ús d'aquestes fibres en la indústria naval, que té unes exigències estructurals més grans

Àrees d'aplicació

Elements que no tinguin un compromís estructural molt elevat, com ara l'interior de les embarcacions de lleure

Les dificultats principals provenen de les necessitats estructurals de les embarcacions. "Les fibres naturals ja es fan servir com a reforç de compòsits en productes com ara l'interior dels vehicles, raquetes de tennis, joguines o aïllants d'habitatges. Cap d'aquests té unes exigències estructurals importants. En canvi, en una embarcació hi ha una interacció complexa entre diferents forces", explica Valarín.

De moment, l'estudi apunta opcions per a la millora, ja que altres resines i mètodes encara més costosos, com ara les resines epoxi i els materials preimpregnat, optimitzarien enormement les propietats del material, reconeix Valarín. Aquest és un camí en què confia que es podrà avançar mitjançant la recerca que facin, per exemple, altres estudiants i l'aposta de la indústria nàutica per l'R+D enfocada a la sostenibilitat. "Qui ens assegura que en el futur no es puguin construir iots de 30 metres d'eslora amb fibres de lli?", conclou.

FOTO La canoa ideada i construïda per Ramiro Valarín, a base de fibra de lli, s'ha presentat a la darrera edició del Saló Nàutic de Barcelona.



CONTACTE

NOM Ramiro Valarín

E-MAIL rvalarin@hotmail.com

TEL. 93 405 44 46



Hideo Tamamoto

Hideo Tamamoto és catedràtic del Departament d'Informàtica i Enginyeria de la Universitat d'Akita, al Japó. El setembre passat va oferir a la UPC un curs sobre test de circuits integrats i xarxes de sensors per a la detecció i el seguiment del moviment, en el marc del programa de doctorat en Enginyeria Electrònica.

És professor a Akita, una ciutat situada a 400 quilòmetres al nord de la capital nipona, en una àrea que té una cultura popular molt rica. Els camps d'arròs, les mines de coure i l'ombra dels cedres han inspirat durant segles balls i cançons que ara estan a punt de desaparèixer. La gran passió del professor Tamamoto és posar la tecnologia al servei de la pervivència d'aquest llegat cultural. La seva veu gairebé xiuxieujant s'anima també quan esmenta Barcelona, una ciutat que ha visitat en cinc ocasions, i recorda els amics que té a la UPC, amb qui fa 8 anys va poder compartir coneixements durant un curs sabàtic.

“Capturem digitalment el moviment més exquisit de la dansa”

Hideo Tamamoto, investigador de la Universitat d'Akita, al Japó, ha ideat un nou mètode per capturar i digitalitzar en 3D els moviments del cos, que s'aplica en l'àmbit de la dansa. N'extreu un codi capaç de crear una “partitura del ball” i ha creat un sistema d'aprenentatge que representa digitalment els moviments que ha de fer l'alumne, el qual aprèn d'un mestre virtual. Comandament de videojocs i avatars d'estètica manga ajuden a transmetre la delicadesa de la dansa tradicional japonesa a les noves generacions.

Per què cal enregistrar la dansa en 3D?

Els sistemes tradicionals, com ara el vídeo, són insuficients per ensenyar una dansa, perquè només mostren dues dimensions. Nosaltres usem un sistema de captura del moviment magnètic i sense fil, propi de la indústria del videojocs o del cinema 3D. Col·loquem 15 sensors al cos del ballarí i cada 0,3 segons capturem tant la posició com l'angle de les diferents parts del cos. Aleshores, en reproduïm el moviment creant una animació digital, que l'usuari pot observar des de qualsevol punt de vista.

I capta els moviments més subtils?

Aquest era el nostre gran repte, perquè la dansa tradicional japonesa és un ball lent, en què la precisió és molt important, especialment pel que fa al moviment de les mans. Per això hem desenvolupat i patentat un sistema capaç d'enregistrar-ne el matís més exquisit. Consisteix en un guant amb 16 sensors, un per a cada falange, capaç de registrar fins a 48 angles i canvis de mig mil·límetre en la posició dels dits i de representar-los després en animacions gràfiques en 3D.

Es podria usar en altres camps?

L'hem testat amb pianistes, flautistes i intèrprets de koto, l'arpa tradicional japonesa, i creiem que pot ser útil per ensenyar música, i fins i tot per capturar els moviments d'un cirurgià.

També han creat el concepte nota de ball...

Sí, nosaltres considerem “notes de dansa” o *buyo-fu* els moviments primigenis que observem, els quals creen un codi. Així podem descriure una dansa mitjançant un conjunt de notes, que, combinades, creen una “partitura del ball”. D'aquesta manera podem conèixer l'estructura de la dansa i crear-ne de noves a partir de la combinació de les “notes de ball”.

De tot això sorgeix un nou sistema d'aprenentatge?

Sí, un de destinat a la formació superior, perquè la tecnologia que s'empra té un cost elevat. D'una banda, l'aplicació incorpora les dades dels moviments dels experts en les danses, digitalitzats. Aleshores, a partir d'una foto-

grafia de l'alumne, es crea una silueta esquemàtica, que balla com ho ha fet el mestre, cosa que és important perquè els alumnes necessiten imitar un model. En segon lloc, els sensors capturen els moviments de l'alumne mentre balla, els quals es reproduïxen digitalment en una segona silueta. Finalment, el sistema compara el moviment d'ambdues figures i en mostra les diferències. A més, l'alumne pot autoavaluar la seva progressió.

També cal saber expressar emocions?

I tant! Per això a l'aplicació s'hi poden ressaltar visualment certs moviments i el mestre virtual pot explicar el sentit o l'expressió emocional de cada gest mitjançant text o a través de la veu.

La tecnologia acosta la dansa als joves?

Nosaltres ho intentem amb elements que els són familiars. Per exemple, en el sistema d'aprenentatge, l'alumne té un comandament de videojocs per fer rotar les siluetes virtuals i veure-les des de qualsevol angle. D'altra banda, hem editat una sèrie de 16 DVD que mostren les danses tradicionals, executades per una animació inspirada en l'estètica manga, que ja és present a les escoles.

Perilla el futur de la dansa tradicional japonesa?

Sí, perquè Akita, com moltes zones del Japó, té una població que envelleix molt ràpidament i la ciutat s'està despoblant. Els coneixements ancestrals no es transmeten a la gent jove i corren el risc de desaparèixer.

Però hi ha un interès públic per mantenir-la?

Sí, tant de les administracions locals com d'entitats culturals. El nostre projecte té la col·laboració de la companyia de teatre i dansa tradicional Warabi-za.

I també hi ha anhels individuals, com el seu.

Bé, espero sincerament que la nostra recerca podrà contribuir a transmetre la dansa tradicional japonesa a les noves generacions. Actius culturals intangibles, com ara un ball, són capaços de transmetre el paisatge de la vida, l'escenari de les imatges mentals, la saviesa i el coneixement dels nostres avantpassats.