

203

Desembre 2007
www.upc.edu



UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA

Imant de talents

**3XC, educació
per a infants
sense recursos**

pàg. 3

**Servidors,
un tresor
de màquines** pàg. 6

**Sandra Bestratén,
aprenent
a cooperar** pàg. 10

informacions

02 tribuna

Recerca sense fronteres
Pere Brunet, director
del Centre de Realitat Virtual
de Barcelona

03 reportatge

**3XC, educació per a
infants sense recursos**

04 des de la portada

Imant de talent
La Politècnica atreu
investigadors punters

06 cognos

**Servidors, màquines
que són tresors**

08 panorama

10 avatars, la vida a la UPC

Entrevista
a Sandra Bestratén,
professora de l'ETSAB,
que compagina cooperació
i arquitectura

11 respostes

**L'enginyeria sap tocar
la guitarra?**

espais

**LEAM, els caçadors
de sorolls**

12 l'entrevista

**"Si reps diners per fer
recerca, has d'explicar
a la societat el què fas",**
entrevista a Stefano Fantoni,
director de l'Escola
Internacional Superior
d'Estudis Avançats de Trieste
(SISSA)

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

Lacuína
Fotografia
Jordi Pareto

Foto de Portada

La Politècnica atreu, com un imant,
a científics i científiques brillants

Recerca sense fronteres

La recerca en l'àmbit tecnològic, i en particular la recerca en enginyeria informàtica i en interacció i realitat virtual, implica grans i nous reptes. Deixant a banda camps com el del patrimoni cultural, el disseny, la inspecció del territori o, fins i tot, la resolució negociada de conflictes, només en l'àmbit de la medicina se'ns obre un ventall de necessitats que van des de la diagnosi no invasiva i la planificació fins a l'ajut per a la rehabilitació o el tractament del dolor. El repte és la cerca constant de noves solucions i de sistemes adaptables, versàtils, portables, d'alta qualitat i que ofereixin una interacció tan senzilla i directa com sigui possible.

Tot plegat ens porta a un escenari molt competitiu que només es pot abordar des de l'òptica de la internacionalització de la recerca. Si volem, per exemple, que els pacients es motivin per a la seva rehabilitació o curació, cal un treball multidisciplinari en què apareguin àrees tan diverses com la percepció, la geometria, l'aprenentatge o l'algorísmia. I tot això emmarcat en la paradoxa de la complexitat al servei de la transparència, que, de fet, és comuna en molts projectes de l'àmbit de l'algorísmia i del programari: l'objectiu de la recerca de nous algorismes interactius és que sigu-

in eficients fins al punt que l'usuari final no s'adoni que interactua amb el sistema, sinó que tingui la percepció que interactua directament amb els objectes.

En aquest i en molts altres casos, els problemes només es poden abordar des d'un plantejament que inclogui el treball conjunt d'experts de diferents disciplines. Ara bé, sabem que obtindrem els millors resultats si som capaços de generar sinèrgies i agrupar els millors experts internacionals en cada un dels camps. Cal anar a la recerca de la qualitat, sigui on sigui. En el món actual, els equips de treball punters en recerca no coneixen les fronteres.

La recerca de nous algorismes interactius optimitzats (que en casos com el de la medicina o les aplicacions en patrimoni cultural han de garantir un alt grau de precisió i fiabilitat) és un repte que hem d'abordar amb tots els recursos possibles. En el nostre cas, la incorporació del professor Mel Slater, a través del programa ICREA, ens ha generat sinèrgies que ens permeten oferir noves solucions. Hem de saber gestionar la complexitat per poder interactuar amb models que cada vegada tenen més informació geomètrica, sobre dispositius cada cop més petits i portables.

tribuna



PERE BRUNET

Director
del Centre de
Realitat Virtual
de Barcelona

CONTACTE

NOM Pere Brunet EMAIL pere@si.upc.edu
TELÈFON 93 413 7959

La UPC, la Universitat d'Andorra i la Universitat de Toulouse han creat la xarxa X3C, un projecte conjunt d'innovació tecnològica i educativa per millorar la formació de nens, nenes i joves de països del sud. L'eina de treball serà l'ordinador de baix cost OLPC (*one laptop per child*). Tres experiències pilot són a punt per donar el tret de sortida al projecte a Burkina Faso, el Camerun i la República Dominicana.

reportatge

L'educació per a infants i joves sense recursos és possible

Amb la participació de tres Càtedres UNESCO —la Càtedra UNESCO de Direcció Universitària de la UPC, la Càtedra UNESCO de la Universitat d'Andorra i la Càtedra UNESCO Xarxa RIIFADEL de la Universitat de Toulouse 1 Ciències Socials—, la xarxa X3C s'ha constituït com un pol d'innovació educativa i tecnològica amb uns objectius concrets: millorar la formació d'infants i joves dels països del sud, com ara d'Àfrica i de l'Amèrica Llatina, contribuir a la seva inserció social i professional, i, en definitiva, promoure el desenvolupament territorial. Com es farà? Sobretot amb la complicitat de socis locals —universitats, ONG i altres institucions— i, especialment, mitjançant la difusió i utilització d'eines tecnològiques d'informació i de comunicació de molt baix cost, com ara l'ordinador portàtil OLPC (*one laptop per child*, un ordinador portàtil per nen), promogut per Nicholas Negroponte, de l'Institut Tecnològic de Massachusetts (MIT). Aquest institut ha impulsat la Fundació OLPC amb la finalitat de proveir cada nen i nena al món de l'aparell informàtic.

Burkina Faso, el Camerun i la República Dominicana són els tres primers països

on es posarà en pràctica el projecte, a principis de 2008. Per fer-ho, es treballarà en col·laboració amb la Universitat Politècnica de Bobo-Dioulasso, de Burkina Faso, l'Escola Politècnica Universitat Yaounde 1, del Camerun, i l'Institut Tecnològic de Santo Domingo, de la República Dominicana, així com amb altres institucions i ONG locals, i amb el suport del programa Agermanament d'universitats (UNITWIN) de la UNESCO.

Formació a mida

Per al desplegament i la implantació del projecte, la xarxa X3C estudiarà les possibilitats d'ús de l'ordinador OLPC i dissenyarà el sistema de formació a mida (campus virtual, aplicacions i continguts digitals, aprenentatge electrònic), que s'adapti a les necessitats de formació locals, d'acord amb les problemàtiques concretes de cada territori. A més, es crearan programes de formació per als formadors dels països destinataris. El projecte s'implantarà, més endavant, a Guatemala i El Salvador.

X3C es constitueix com una xarxa d'experiències, col·laboracions i intercanvi de bones pràctiques.



FOTO X3C aprofitarà el potencial de l'OLPC per millorar la formació d'infants dels països desfavorits.

El compromís solidari de la CUDU

El projecte de la X3C "s'inscriu en el conjunt d'activitats de cooperació interuniversitària per al desenvolupament que duu a terme la Càtedra UNESCO de Direcció Universitària (CUDU) de la UPC", explica el seu director, Joan Cortadellas—, una línia de treball que, els últims anys, els ha portat a oferir formació a mida i assistència tècnica a universitats d'Europa, l'Amèrica Llatina, Àfrica, Àsia Central i Rússia.

L'impuls de la qualitat, la innovació i el compromís social de les institucions d'ensenyament superior i la potenciació de la cooperació internacional són els lemes de la CUDU, una de les cinc càtedres UNESCO de la Universitat, que va ser creada el 1998, en el marc del programa UNITWIN/Càtedra UNESCO.

La màquina verda

Petit, robust i econòmic, l'ordinador portàtil OLPC (*one laptop per child*), conegut també com la *màquina verda*, incorpora una bateria de llarga durada (23 hores), pot funcionar amb energia solar, disposa de connexió a Internet i es converteix també en llibre electrònic. La idea de la Fundació OLPC és vendre el portàtil als governs perquè el distribueixin a les escoles.


La xarxa X3C aprofitarà el potencial d'aquesta eina informàtica, en una iniciativa pionera, per contribuir a "formar persones", com explica el rector de la Universitat d'Andorra, Daniel Bastida. En aquest sentit, serà una eina de gran utilitat per a l'educació dels joves exclosos del sistema escolar.

CONTACTE

NOM Càtedra Unesco de Direcció Universitària (CUDU) EMAIL info.cudu@upc.edu
WEB www.upc.edu/cudu TELÈFON 93 4015846

des de la portada

UPC: imant de talents



Formats a la UPC o atrets per grups de recerca punters en l'àmbit europeu i internacional, la Politècnica capta cada any joves promeses investigadores i reconeguts investigadors internacionals que s'instal·len aquí per desenvolupar la carrera científica o apropar la seva expertesa a l'estudiantat.

El professor Conrado Aparicio ha desestimat treballar amb un dels actuals líders mundials en nanotecnologia, el professor Samuel Stupp, per continuar la seva carrera científica al Departament de Ciència dels Materials i Enginyeria Metal·lúrgica. I ho ha fet perquè pensa que a la Politècnica pot desenvolupar la seva carrera científica al mateix nivell que als Estats Units, "amb el suport d'un grup de recerca que és referent internacional en l'àrea dels biomaterials". Conrado Aparicio és un exemple de jove talent format a la Politècnica que la Universitat no vol deixar escapar. Durant

la seva estada a la Northwestern University de Chicago —als Estats Units—, ha aprofitat l'expertesa del professor Stupp per dissenyar molècules amb aminoàcids que regeneren teixit ossi.

"Els implants poden autoensamblar-se amb molècules, proteïnes o principis actius per formar fibres de diàmetres nanomètrics que simulen la matriu orgànica de l'ós i que poden regenerar el teixit ossi al seu voltant, gràcies a les seves propietats bioactives", descriu Conrado. Apresa la tècnica de síntesi i disseny, l'investigador està preparat per

aplicar-la a qualsevol material que, per exemple, pugui evitar trombosis cardíques o que pugui reduir infeccions en

"Aquí puc desenvolupar la meva carrera científica al mateix nivell que als Estats Units"

els implants, "ja que podrien ser molt efectius contra les bacteries i altres agents infecciosos que les generen".

Un altre jove de talent que forja el seu futur a la Politècnica és Damien Lacroix, que forma part del selecte grup de joves investigadors seleccionats per participar en la segona fase del programa European Research Council de la Comissió Europea. Una iniciativa que finançarà, durant 5 anys i amb un milió i mig d'euros, 250 joves investigadors d'excel·lència perquè desenvolupin la seva pròpia línia de recerca.

Damien Lacroix, que va decidir venir a la Politècnica gràcies a una beca Ramón y Cajal, vol desenvolupar un nou mètode de càlcul que preveurà amb més precisió, tant a escala cel·lular com a escala orgànica, com evolucionarà un implant en el cos humà per reduir-ne rebuigs. "El nou mètode revolucionarà la manera d'investigar en biomecànica", assegura el jove "Ramón y Cajal", que sap que la participació en projectes europeus dintre de la Politècnica atorgarà una

Científics amb solera

Que la Politècnica sigui una destinació atractiva per investigar i estudiar és degut a la producció científica que genera anualment el professorat i els centres d'excel·lència que la componen. El curs passat hi havia en marxa més de 5.000 projectes de recerca i se'n van començar prop de 1.800.

En total, la Universitat va ingressar més de 66,9 milions d'euros per projectes d'R+D+I. En aquesta producció científica, hi tenen una important participació els doctorands, que actualment són uns 3.000 a la Universitat, un 60% dels quals són estrangers. Pere Andreu Ubach és un d'ells. Es va llicenciar com a enginyer de camins, canals i ports a la UPC, va estudiar un màster al Institut Tecnològic de Massachusetts (MIT) i ara treballa al Centre Internacional de Mètodes Numèrics en l'Enginyeria de la UPC, on desenvolupa un nou mètode de càlcul que millorarà el disseny i la construcció d'avions, vaixells, satèl·lits i "tot allò que tingui curvatures", explica. "Les aplicacions són infinites", assegura Ubach, que creu que "amb una major precisió dels càlculs en la fase virtual es podrà simular amb més precisió el comportament dels vaixells de vela en navegar o dels avions durant el vol".

FOTO D'esquerra a dreta, Mel Slater, Viorela Simona Ila, Damien Lacroix, Yuri Koubychine i Conrado Aparicio a les escales de l'edifici que acull el superordinador MareNostrum.

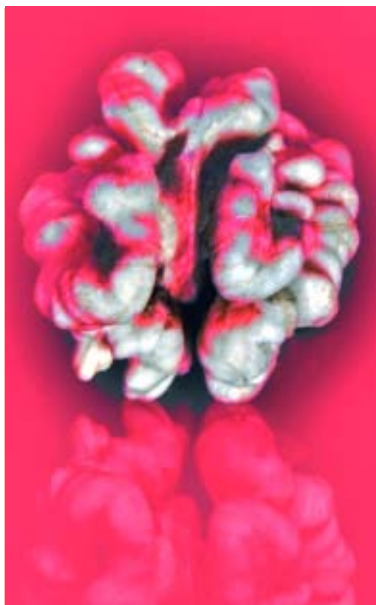
embranzida a la seva carrera científica i el posicionarà al nivell d'una jove promesa europea en el seu àmbit. Reconeix que això no hauria estat possible sense el suport del seu entorn de treball: "A l'Institut de Bioenginyeria de Catalunya (IBEC) —fundació privada constituïda per la UPC, la Universitat de Barcelona i la Generalitat de Catalunya—, estàs envoltat d'un equip científic i tecnològic amb reconeixement internacional, i això ajuda a fer que Europa aposti per tu".

Com Damien Lacroix, cada any aterren a la UPC joves investigadors i investigadores amb una beca sota el braç que els proporciona el coixí econòmic necessari per engrossir el seu currículum científic. Així ho han fet durant el curs 2006-2007 gairebé 80 científics.

Viorela Simona Ila n'és una. Gràcies a una beca Juan de la Cierva del Ministeri de Ciència i Tecnologia, participa en la creació de robots que siguin autònoms en entorns urbans i puguin fer tasques de vigilància, de guia o de rescat, a l'Institut de Robòtica i Informàtica Industrial (IRII) de la UPC. "Desenvolupem els algorismes que permeten que el robot sigui independent, s'orienti i navegui per qualsevol indret", explica Viorela Simona Ila. Aconseguir-ho "serà un pas endavant perquè els robots interactuïn més amb les persones de forma més natural", afegeix la investigadora "Juan de la Cierva", que sap que aconseguir-ho reforçarà el prestigi que ja té l'IRI.

Planter de recerca

Molts d'aquests investigadors i investigadores aconsegueixen consolidar la seva carrera amb una plaça de professorat a la Universitat. És el cas del professor Yuri Koubychine, que no s'imaginava arribar tan lluny a la Politècnica. Va venir des de Moscou, des de la Universitat Estatal Lomonósov, per aplicar la seva expertesa en la física teòrica de partícules als projectes que s'estaven realitzant a la Politècnica. Amb el suport de l'Institut de Tècniques Energètiques (INTE) de la UPC, va guanyar una plaça com a professor i va assumir la responsabilitat d'iniciar i liderar una nova àrea de recerca a la UPC: física i tecnologia d'acceleradors de partícules. Ara coordina el desenvolupament del primer microtró de sobretaula espanyol per tractar tumors mitjançant la tècnica de radioteràpia intraoperatòria.



Coneixement còmplice

El professor del l'Institut Tecnològic de Massachusetts (MIT) Manuel Martínez va acceptar a la primera la invitació de l'exdirector de l'Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Industrial i Aeronàutica de Terrassa (ETSEIAT), Jaume Gibert, d'impartir classes i participar en el disseny del programa d'estudis d'Enginyeria Aeronàutica.

Manuel Martínez assegura que l'estudiantat polítècnic està més ben preparat que el nord-americà. "Té una base matemàtica molt superior, però li falta atreviment per resoldre problemes sense preocupar-se pel resultat". El professor Martínez és un exemple del selecte grup de professorat que cada any visita la UPC i que enriqueix, amb la seva experiència i visió personal, el quadre docent de la Universitat. Així ho creu l'arquitecte Javier Garcia Solera, un dels professionals en actiu més lloats en aquest àmbit a Espanya. Convidat per l'Escola Tècnica Superior d'Arquitectura de Barcelona, treballarà en col·laboració amb l'estudiantat durant aquest quadrimestre. "Em converteixo en un còmplice que ajuda l'estudiantat a millorar els seus projectes, a construir el seu propi criteri i a aprendre per ells mateixos", explica.

"Consisteix a administrar una única dosi directament al tumor sense danyar teixits sans durant una operació quirúrgica. No és un miracle, però dóna bons resultats en alguns tipus de càncer i pot salvar vides", explica Koubychine. "Si el projecte es desenvolupa amb èxit, la UPC es pot convertir en un pol d'atracció europeu de recerca en acceleradors de partícules", explica entusiasmat l'investigador.

La trajectòria del Grup de Recerca en Modelatge, Interacció i Visualització en Realitat Virtual de la UPC va aconseguir que l'investigador Mel Slater es decidís a venir-hi a treballar.

Slater és un exemple de l'investigador consagrat que, gràcies a un contracte de la Institució Catalana de Recerca i Estudis Avançats (ICREA), amplia el planter científic de la Politècnica i assegura la seva carrera a la Universitat. Va ser professor de la University College London, investigador de la Universitat de Califòrnia de Berkeley i *senior research*

"El microtró pot convertir la UPC en un pol d'atracció europeu de recerca en acceleradors de partícules"

fellowship del Consell de Recerca d'Enginyeria i Física (EPSRC), una distinció que reben un grup d'investigadors reduït d'excel·lència del Regne Unit. Actualment, treballa amb el seu propi equip, que ha portat d'Anglaterra, en tres projectes de recerca europeus i en lidera un que, segons afirma, intenta "entendre com ens comportem els humans en entorns virtuals". A més, el proper any desenvoluparan una eina que motivarà de forma virtual i durant la rehabilitació els pacients que han patit dany cerebral causat per embòlia, trombosi o hemorràgia.

Com Mel Slater, altres cinc investigadors d'excel·lència treballen a la Universitat amb un contracte ICREA, una iniciativa que reforça l'aposta de la Politècnica per consolidar una plantilla d'investigadors i atraure el màxim de talent nacional i internacional en àrees de recerca d'excel·lència i estratègiques per al progrés científic.

CONTACTE

NOM Conrado Aparicio **EMAIL** conrado.aparicio@upc.edu **NOM** Damien Lacroix **EMAIL** damien.lacroix@upc.edu

NOM Viorela Simona Ila **EMAIL** vila@iri.upc.edu **NOM** Yuri Koubychine **EMAIL** touri.koubychine@upc.edu

NOM Mel Slater **EMAIL** melslater@gmail.com

Per navegar i descarregar tota la informació disponible a Internet, cal tenir un lloc on acollir, processar i lliurar la informació sense interrupció. Els centres de processament de dades, anomenats també data centers o centres de càlcul, són l'hàbitat dels servidors, centres neuràlgics de la xarxa que es cuiden com autèntics tresors.

Servidors, màquines que són tresors

FOTO 1 Detall de les connexions d'un servidor amb la xarxa de comunicacions.

FOTO 2 Canviar cintes amb còpies de seguretat i reparar avaries o dispositius són de les poques tasques manuals que es fan als CPD.

FOTO 3 Cada bastidor de servidors pot tenir més d'una vintena de connexions.

La majoria d'informació que trobem a Internet i les aplicacions necessàries per fer consultes, obtenir informació, fer reserves o comprar per xarxa, està ubicada en centres de processament de dades (CPD), formats per molts ordinadors que actuen de servidors de les dades que tenen emmagatzemades. Aquestes llars informàtiques, controlades remotament, són els veritables centres neuràlgics de l'activitat que hi ha a Internet, malgrat que la seva aparença sigui la d'espais diàfans amb els servidors endreçats, un sobre l'altre, en filetes d'armariets accessibles. Però la remor de fons i les pampallugues que fan les llumetes dels equips recorden el trànsit frenètic que hi ha entre els habitants d'aquests espais i punts de tot el planeta. Són ordinadors configurats per estar les 24 hores al servei dels clients i



El creixement de les "llars" dels servidors és imparable

dels usuaris d'Internet, per proporcionar-los pàgines web, informació de bases de dades, carpetes de fitxers, serveis de telefonia i de correu electrònic, o per actuar com a equips de comunicació de la xarxa informàtica que fan possible que tot plegat funcioni sense problemes.

Els CPD poden albergar de l'ordre de desenes a centenars i milers de màquines que actuen de servidors. "Només en el cas de Google", explica Jordi Torres, professor del Departament d'Arquitectura de Computadors i investigador del Barcelona Supercomputing Center-Centre Nacional de Supercomputació (BSC-CNS), "s'estima que disposen de més de mig milió de servidors escampats per múltiples localitzacions arreu del món". El creixement dels CPD és imparable, atès l'augment exponencial d'informació i l'aparició de nous serveis, com ara el fenomen que ja rep el nom

de *cloud computing*, una manera de descriure el fet que, com diu Jordi Torres, cada cop més "tot està a l'altra banda d'Internet". És a dir, es fan servir programes i aplicacions des del mateix ordinador, però s'executen en potents servidors situats qui sap on.

L'augment d'informació, de nous serveis i de noves aplicacions requereix incrementar el nombre o la capacitat dels servidors i l'espai físic on ubicar-los. Per aquest motiu cada vegada que surt al mercat una nova generació de servidors, són molt més potents i més compactes i tenen més capacitat que els anteriors.

La veu d'alerta: el consum elèctric

Però ara la gran preocupació comença a ser el consum elèctric d'aquests centres per poder funcionar i per poder refredar l'escalfor que desprenen, i la implicació que això té en les emissions de diòxid de carboni (CO₂). El consum elèctric d'un CPD de 2.500 servidors pot ser aproximadament d'1 megaWatt hora d'electricitat, és a dir, 10.000 bombetes de 100 watts. En termes ambientals, aquest cost equival a uns 40 barrils de petroli o una tona de carbó, i per tant a una emissió de 500 kg de CO₂. L'ONU ja ha fet saltar la veu d'alerta: la contribució de la indústria informàtica en el canvi climàtic és de 1.000 milions de tones de CO₂ l'any. Mentre l'ONU reuneix experts per buscar solucions, els tècnics de diversos centres tecnològics s'han sumat a la campanya internacional Climate Savers Computing per impulsar l'adopció d'eines de gestió i d'equips informàtics que permetin un consum més eficient de l'energia. A la UPC també es treballa en el que s'anomena computació energèticament eficient.

L'aposta per l'eficiència d'UPCnet

Un exemple d'eficiència és el CPD d'UPCnet, inaugurat a l'octubre al Campus Nord de Barcelona i que ja compta amb 250 servidors, on es tro-

FOTO PÀG. 7 Situat a l'edifici Omega, el CPD d'UPCnet té un nivell alt de protecció de dades segons la legislació vigent.

ben, entre altres organismes, tots els serveis corporatius de la UPC a la xarxa. Les mesures que fan que aquest hàbitat sigui de vuit a deu vegades més eficient que l'anterior estan relacionades amb l'ús dels sistemes de refrigeració i de ventilació; la distribució dels servidors de manera que s'eviti la concentració de calor, i la mateixa ubicació de la sala, situada on no toca el sol per evitar que augmenti la temperatura interior. José Luis Montero, responsable de Back Office d'UPCnet, explica que la refrigeració de la sala es fa amb un sistema mixt d'aigua i aire que ajuda a mantenir la temperatura entre els 20 i 22 °C, "la

ideal perquè les màquines treballin bé sense un elevat cost energètic. Si augmenta, els equips i els components comencen a fallar". La temperatura es manté també amb refrigeració natural: la ventilació de la sala durant els mesos més freds per aprofitar l'aire fresc de l'exterior. En aquest cas, entre els mesos de desembre i febrer s'obren unes comportes especials per refredar l'aire calent dels servidors, una mesura ben senzilla per fer que els equips de refrigeració només ventilin i millorar així el rendiment energètic.

"En definitiva", afirma José Luis Montero, "es tracta de tenir les millors

condicions per gastar menys, evitar les aturades del servei o dels equips, i aprofitar millor tots els recursos dels servidors".

El CPD, que amb el 50% de la seva capacitat consumeix 110 kw/h, l'equivalent a vint-i-dues llars mitjanes, està dissenyat per ampliar el nombre de servidors "en calent" —sense aturar el servei— fins a arribar a un consum de 300 Kw/h.

Optimització dels recursos

A més de l'eficiència energètica dels CPD, també s'estan imposant mesures per utilitzar millor els recursos dels servidors, que no acostumen a utilitzar el 100 % de les seves possibilitats. El grup de recerca de Jordi Torres, que treballa ja en la computació energèticament eficient, proposa un nou enfocament, denominat *sastreria de recursos*, per ajudar a gestionar de forma més eficient els components o els recursos dels equips informàtics. Propostes que complementen dues tècniques diferents, que sovint es fan servir combinades: la consolidació i la virtualització.

La primera consisteix a agrupar serveis diferents (correu, repositori de fitxers i web) en una mateixa màquina, mentre

A la UPC es treballa en la computació energèticament eficient

que la segona permet allotjar en un sol ordinador diverses màquines virtuals amb diferents configuracions, sistemes operatius i aplicacions. A efectes pràctics, és com si des d'un sol equip treballéssim, per exemple, amb deu ordinadors.

Els investigadors també treballen per trobar models matemàtics de predicció que facilitin la presa de decisions del mateix servidor, de manera autònoma, en funció de les accions dels usuaris, de les característiques del servei o del rendiment dels equips. Com explica el professor Torres, es tracta d'anar més enllà de l'actual tecnologia de virtualització i crear entorns autogestionables, que apliquin les tècniques esmentades i d'altres en temps real per fer funcionar els servidors amb més dinamisme i eficiència, de manera que es pugui reduir el nombre d'equips per fer la mateixa feina o apagar i encendre màquines d'acord amb les necessitats determinades.



La gestió de la seguretat

Així com és més fàcil, rentable i eficient gestionar una sala amb 250 servidors de qualitat que controlar i mantenir 250 servidors dispersos en diferents llocs, també se surt guanyant en seguretat informàtica, que en el cas de la legislació espanyola ha de complir la Llei Orgànica de protecció de dades, entre altres lleis. Segons Manel Medina, director de l'Equip de Seguretat per a la Coordinació d'Emergències en Xarxes Telemàtiques (ES-CERT), aquesta llei responsabilitza també empreses i institucions: poden ser sancionades si són víctimes de delictes informàtics, com ara la sostracció de dades personals i/o financeres, si no tenen garantida una mínima protecció en els seus servidors.

Manel Medina explica que cada vegada hi ha més programes "silenciosos", com els troians, que s'instal·len als ordinadors i transmeten informació d'interès per a l'espionatge industrial i entre estats. De fet, hi ha un mercat negre d'ordinadors infectats que mou milions d'euros. Per a Medina, tècniques com la virtualització permeten aïllar determinades aplicacions i "espantar" alguns virus, que es desinstal·len automàticament quan detecten que no són en una màquina real. El control d'accessos, les alarmes i la vigilància per càmeres de les sales, com és el cas del CPD d'UPCnet, reforça aquesta seguretat, un aspecte que, segons Medina, comença a ser prioritari en les agendes dels compromisos de les empreses, tant de cara als seus clients com de cara als mateixos treballadors.

CONTACTES

NOM Departament d'Arquitectura de Computadors **EMAIL** torres@ac.upc.edu **WEB** www.ac.upc.edu **TELÈFON** 93 401 72 23
NOM UPCnet **EMAIL** upcnet@upcnet.es **WEB** www.upcnet.es **TELÈFON** 93 401 16 00

Més projectes de sostenibilitat i accessibilitat

La Caixa d'Estalvis i Pensions de Barcelona, "la Caixa", i la Universitat Politècnica de Catalunya han signat un conveni a través del qual s'impulsaran projectes de sostenibilitat i accessibilitat i accions formatives de la Universitat. L'entitat financera aportarà tres milions

d'euros en quatre anys, per donar suport, entre altres aspectes, al Pla UPC Sostenible 2015 i al programa UPCO₂, per promoure una cultura sòlida de la sostenibilitat que redueixi els danys en els sistemes ecològics.

El conveni també desenvoluparà projec-

tes d'adaptació i millora de l'accessibilitat en els diferents campus de la Politècnica i donarà suport al Centre de Formació Interdisciplinari Superior (CFIS) i a l'adequació de la Universitat a l'Espai Europeu d'Educació Superior.

www.upc.edu/noticies



Un informe de la Càtedra Applus+ de la UPC diagnostica com són els accidents a Barcelona

Les motocicletes i els ciclomotors han estat implicats en el 71,3 % dels accidents registrats a la Ciutat Comtal des del maig de 2006 fins al juliol d'aquest any, segons els primers resultats del projecte Barcelona Investigació d'Accidents, que desenvolupa la Càtedra Applus+ de Seguretat de l'Automòbil de la UPC.

Les dades també mostren que el 16,8 % dels accidents corresponen a atropellaments, el 7,7 % a col·lisions de cotxes i el 4,2 % a bicicletes i/o autobusos. El treball ha pres una mostra de 143 accidents que van tenir lloc a l'àrea d'influència de l'Hospital Clínic, i malgrat que l'any 2006 la xifra d'accidents va ser de 10.875, les conclusions, segons el responsable de Projectes de la Càtedra Applus+, David Gallego, "són extrapolables perquè coincideixen amb els informes de la policia municipal".

D'acord amb l'informe, el 75 % de les persones accidentades en motocicleta presenten lesions a la pelvis o a les extremitats inferiors; el 47 %, al tòrax o a les extremitats superiors, i el 15 %, a la zona del cap o del coll. Pel que fa als atropellaments de vianants, el 75 % de les víctimes presenten lesions a les extremitats inferiors o a la pelvis; el 29 %, a les zones del cap o del coll, i el 12,5 %, al tòrax o a les extremitats superiors. En l'estudi col·laboren l'Ajuntament de Barcelona, la Guàrdia Urbana de Barcelona, l'Agència de Salut Pública, l'Hospital Clínic, el Servei d'Emergències Mèdiques i l'empresa Applus+ IDIADA.

www.upc.edu/noticies

El MIT i l'ETSETB investiguen sistemes per observar els oceans

L'Institut Tecnològic de Massachusetts (MIT), dels Estats Units, ha atorgat un ajut a un projecte de recerca sobre comunicacions de xarxes acústiques subaquàtiques, dirigit pel professor de l'Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de Telecomunicació de Barcelona Javier Rodríguez Fonollosa, del Departament de Teoria del Senyal i Comunicacions.

En el marc d'aquest ajut, científics del MIT col·laboraran conjuntament amb la Universitat per investigar i dissenyar nous sistemes de comunicació per observar el fons marí mitjançant vehicles autònoms. La recerca en aquest camp és de gran interès per estudiar la contaminació marina, la variació de l'e-

cosistema marí o el seguiment de peixos o mamífers als oceans, entre d'altres qüestions.

Aquest és un dels tres únics projectes que han estat seleccionats dins del programa MIT-Espanya, Fons de capital inicial per a la recerca col·laborativa 2007-2008, que promou la formació d'excel·lència, la recerca científica i la innovació empresarial. Dins d'aquesta col·laboració, l'estudiantat de l'ETSETB podrà fer el projecte final de carrera sobre aquesta temàtica al MIT, amb el qual també s'impulsarà l'intercanvi d'estudiantat de doctorat.

www.etsetb.upc.edu



Lliurament del Premi de ciència-ficció 2007

Les novel·les *Belcebú en llamas*, de Carlos Gardini (Argentina, 1948), i *Defending Elysium*, de Brandon Sanderson (EUA, 1975), han guanyat, *ex aequo*, el primer premi de la dissetena edició del Premi UPC de ciència-ficció 2007, dotat amb 6.000 euros, que convoca el Consell Social de la Universitat.

El jurat també ha atorgat una menció especial de 1.500 euros a l'obra *Records d'una altra vida*, de l'escriptor lleidatà Jordi Guàrdia, i una menció a la millor narració presentada per un membre de la UPC, la novel·la *Tricord (Tres cordes i una sola melodia)*, de Joan Baptista Fonollosa, professor del Departament d'Organització d'Empreses.

El convidat d'honor de la cerimònia de lliurament dels guardons ha estat l'escriptor anglès Jasper Fforde, el qual va explicar la seva trajectòria com a escriptor de ciència-ficció i les seves passes com a guionista de cinema a la conferència titulada *Jasper Fforde, Thursday Next i la metaficció*. A més, va fer una recomanació a les persones que volen dedicar-se a la literatura: "has d'escriure com si mai haguessis de publicar res. Has d'escriure per a tu, perquè t'agrada".

www.upc.edu/cienciacficcio

Objectiu: fomentar la innovació tecnològica

La Universitat i Microsoft Ibèrica han consolidat la seva col·laboració amb la signatura d'un nou conveni que pretén fomentar la innovació tecnològica amb les iniciatives conjuntes en l'àrea de R+D+I a Catalunya, com ara el Centre d'Innovació en Productivitat de Catalunya i la recerca en supercomputació que es desenvolupa en el Barcelona Supercomputing Center -Centre Nacional de Supercomputació (BSC-CNS). La col·laboració,

segons el rector de la UPC, Antoni Giró, "potenciarà la creació de valor per vincular-lo al progrés de la tecnologia i al foment de la innovació". L'acord també promourà el talent innovador i investigador dels joves catalans, impulsant activitats, programes i iniciatives que premiïn l'aplicació innovadora de les eines de Microsoft, i es fomentaran beques, finançament i formació.

www.upc.edu/noticies

L'edifici de la Facultat de Nàutica de Barcelona celebra el seu 75è aniversari

La Facultat de Nàutica commemora la seva creació. Fa 75 anys que va finalitzar la construcció de l'edifici d'estil neoclàssic que acull els actuals estudis d'aquest centre docent. L'immoble es va construir el 1932 al número 18 de Pla de Palau, en un solar de 3.500 m², cedit pel Ministeri de Foment, i amb un pressupost de 1.178.759,85 pessetes.

L'edifici, obra dels arquitectes Adolf Florensa i Josep Vilaseca, és només la part davantera del projecte, el qual incloïa dues ales més, una a cada costat, i un cos posterior. El cos existent va ser projectat per emmarcar el rebedor que acull el model del navili San Carlos, una rèplica que val la pena conèixer.

www.fnb.upc.edu



L'any 1992, **Sandra Bestratén** va seguir Miguel de la Quadra Salcedo en la seva Ruta Quetzal. Quinze anys després continua recorrent el món per abocar el seu coneixement sobre arquitectura en països emergents. Professora de les assignatures de lliure elecció Habitatge i Cooperació i Tecnologies de Baix Cost per a la Cooperació, de l'Escola Tècnica Superior d'Arquitectura de Barcelona, el seu projecte de fi de carrera ja deixava entreveure les seves aspiracions d'oferir part del seu treball a aquests països: construir una universitat indígena chiquitana a Bolívia.



Somiem superar la solidaritat de la supervivència

resoldre de manera autosuficient altres mancances, com els seus propis habitatges.

D'on va sortir aquesta vena cooperativa?

Durant la meua infantesa vaig viure tres anys a Montevideo i amb deu anys vaig tornar a Barcelona amb una experiència arrelada intensament a l'Amèrica del Sud. Uns anys més tard vaig ser seleccionada en el concurs Aventura'92 Ruta Quetzal, expedició promoguda per Miguel de la Quadra Salcedo. La convivència amb 500 representants de tots els països durant dos mesos em va reforçar tot aquell vincle afectiu amb unes terres ben llunyanes. En el quart curs d'arquitectura vaig aconseguir una beca per fer uns treballs a Tilcara (Argentina), i vaig aprofitar per tornar a Montevideo. Vaig retrobar els records, els espais, els amics, les olors... Aquí va començar la realització de projectes de cooperació cada estiu!

Què és per a tu Bolívia?

Després de deu anys treballant en aquest país, Bolívia és part de la meua identitat: retrobar els amics cada estiu, tornar a sentir els acords d'una "chovenita", escoltar parlar en "bolivià" amb totes les seves expressions. També és una il·lusió veure que després de tant de temps, les coses milloren, a poc a poc, però milloren, i que tots els equipaments i projectes que hem engegat des de la UPC funcionen i que, a més, són ells que els fan funcionar escoles, biblioteques i guarderies, fins i tot el campus universitari de San Ignacio de Velasco.

I tot això com es fa...

El projecte aglutina tots els vessants d'un projecte de cooperació: formulació dels documents per rebre els ajuts, recollida de material, gestió directa dels recursos, direcció de les obres... També

treballem amb els ajuntaments per elaborar planejaments urbans que permetin que el creixement de les ciutats atorgui una vida més digna. Tot ho coordinem des de l'associació Universitat sense Fronteres.

Es construeix amb una "altra arquitectura"?

La feina com a arquitectes és la mateixa. El condicionant més important és ser capaços d'optimitzar els recursos i materials de la zona, i garantir el confort amb sistemes passius, per exemple no es pot utilitzar el recurs de posar aire condicionat.

Quan no hi ets, t'enyores?

Sí, realment ens hi sentim com a casa. Però si decidís quedar-me a viure a Bolívia estaria ocupant la feina que podria fer un arquitecte bolivià. L'objectiu és transmetre el màxim de coneixements durant els dos mesos d'estiu i deixar que ells siguin capaços de seguir els treballs iniciats de manera autosuficient. El fet de tornar-hi cada any i d'engegar-hi nous projectes permet comprovar com han avançat i, si cal, donar-los un altre cop de mà. Crec que la meua ajuda més positiva pot ser buscar recursos humans i econòmics, i aportar-los cada any.

Per als estudiants anar allà és una "altra universitat"?

Penso que és l'oportunitat que tot el coneixement adquirit es pugui revertir en les societats més desfavorides. A la vegada, es converteix en una altra universitat, que és la pròpia vida. Resoldre els problemes quotidians és un repte constant que enriqueix totes les persones que hi participen. Per a mi és el que realment dóna sentit a la meua feina! Però... potser això ho haurien de dir els més de cent estudiants que han anat participant en els projectes.

Què és per a Sandra Bestratén la cooperació?

La cooperació és acció. Un compromís en el treball en equip i els fets que permeten somniar amb una ètica de la dignitat humana que superi la solidaritat de la supervivència.

I si unim cooperació amb habitatge?

L'habitatge és un dels dèficits socials més grans que hi ha al món actual, però, al mateix temps, és molt difícil que des de la cooperació es pugui donar resposta a totes aquestes necessitats. La nostra forma d'entendre la cooperació és generar cohesió social a través del treball participatiu de tots els beneficiaris, per convertir el projecte de l'equipament en un mecanisme de transferència tecnològica. Després, el mateix procés permet que puguin

L'enginyeria sap tocar la guitarra?

Dos professors del Campus de la UPC a Terrassa són en el camí d'aconseguir-ho. Carles Romea i Marco Antonio Pérez, del Departament de Resistència de Materials, expliquen per què i com sona una guitarra clàssica: si agafem una corda qualsevol o, millor, una corda que tingui bones propietats de vibració, i la fem vibrar amb els dits, escoltarem un so molt i molt tènue. Si col·loquem la corda lligada a un cavallet de fusta i li posem al darrere una caixa de fusta amb un forat al centre en forma de cercle, com la tapa harmònica de les guitarres, en fer vibrar la corda el so s'amplifica. "Aquest efecte es produeix perquè la vibració de la corda passa a dins de la 'caixa foradada' i la fa intervenir. Les vibracions interaccionen amb l'aire que conté la caixa de fusta i surten, després, amplificades pel forat rodó. Aquesta és l'explicació per la qual sona una guitarra espanyola."

Però els professors Romea i Pérez creuen que es podria treure més profit de la guitarra espanyola, perquè "el model actual encara està molt lligat a mètodes d'afinació antics. Si es vol apreciar aquest instrument s'ha d'escoltar, com a màxim, dins d'una orquestra de cambra no gaire nombrosa. No ha passat el mateix amb la guitarra *western* o americana de jazz, que ha

evolucionat cap a formes més grans amb un tir de pal més llarg i una tapa harmònica més àmplia, però que ha sacrificat una mica la qualitat."

Els investigadors creuen que es pot preservar la qualitat i la bellesa del so de la guitarra espanyola i guanyar també en sonoritat amb l'aplicació de tècniques pròpies de l'enginyeria. "De la mateixa manera que el blanc és el color resultant de la suma de tots els colors bàsics, el so és la suma de la superposició de diverses vibracions. Així mateix, la nota sol és una sèrie harmònica o la suma de notes adjacents que sonen alhora. És un fet físic que es pot descriure amb equacions diferencials que es resolen amb el mètode dels elements finits, MEF, una tècnica molt potent que es va començar a fer servir als anys setanta, i que és molt apropiada per resoldre problemes de mecànica de fluids, com ara l'aire."

Carles Romea, que ha iniciat la tesi doctoral en aquest camp, està convençut que la guitarra espanyola pot i necessita evolucionar, ja que les seves característiques tècniques actuals en limiten molt les possibilitats sonores. Això demostra que l'enginyeria sap, doncs, tocar la guitarra o, si més no, millorar el so d'aquest instrument.

CONTACTE

NOM Carles Romea/Marco Antonio Pérez
EMAIL carles.romea@upc.edu / marco.antonio.perez@upc.edu
WEB www.rmee.upc.es **TELÈFON** 93 73 98 726 / 87 27

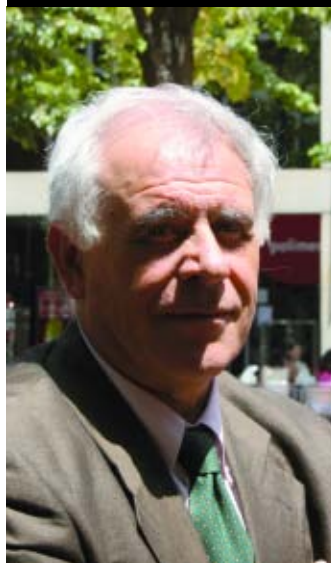
LEAM, caçadors de sorolls



El soroll és un preu que paguem diàriament en les societats desenvolupades. Però el Laboratori d'Enginyeria Acústica i Mecànica (LEAM) del Campus de Terrassa, que forma part de la Xarxa de Centres de Suport a la Innovació Tecnològica de la Generalitat de Catalunya, i que està integrat en el Departament d'Enginyeria Acústica i Mecànica, treballa per evitar les molèsties que ocasionen els sorolls i les vibracions. Estudia com es poden atenuar sorolls mitjançant la tècnica de control actiu del soroll i com es pot gestionar el soroll ambiental utilitzant un sistema d'informació geogràfica; modelitza les vibracions causades per infraestructures en una planta d'assaigs única a tot l'Estat, localitza els focus sonors amb antenes integrades per diversos micròfons (o *arrays*) i analitza la qualitat acústica en l'edificació. Aquestes són algunes de les armes amb què compta l'equip del LEAM, els caçadors de sorolls.

<http://leam.upc.es>

espais



Stefano Fantoni

La recerca en astrofísica nuclear de Stefano Fantoni ha rebut reconeixements com ara la Medalla Eugene Feenberg 2007, que se li ha atorgat, juntament amb el professor Eckhard Krotscheck, en la 14^a edició del Congrés Internacional sobre el progrés recent en teories de molts cossos (RPMBT14) que va tenir lloc a la UPC.

El 1994, Stefano Fantoni va crear un màster pioner de comunicació científica a SISSA, pel qual la UNESCO el va premiar amb el prestigiós Premi Kalinga de Divulgació Científica. Fantoni és contrari a que la recerca absorbeixi tota l'activitat del científic. "Si treballas sis hores al dia fent recerca molt intensament, la qual cosa és més que suficient, pots arribar a guanyar el Premi Nobel!", afirma. Ell creu que el temps restant cal dedicar-lo a parlar amb els altres, tant col·legues científics, com amb la resta de la societat.

www.sissa.it

"Si reps diners per fer recerca, has d'explicar a la societat el què fas"

Stefano Fantoni, director de l'Escola Internacional Superior d'Estudis Avançats de Trieste (SISSA), és un científic atípic. El parlar tranquil d'aquest doctor en física s'entusiasma quan fa referència a la correlació entre les partícules, la interdisciplinarietat i la comunicació científica. Contrari a l'excessiva especialització, afirma que un investigador ha de comprendre el sentit de la seva recerca i tenir interessos més enllà de la seva àrea d'expertesa.

Un exercici de comunicació científica... què és la teoria dels sistemes de molts cossos?

Un exercici difícil! La majoria dels sistemes que hi ha a la natura estan compostats per molts elements o partícules: en un líquid, les partícules són àtoms; a la societat, les partícules són persones. La interacció entre aquests elements pot ser entre dos cossos, per exemple, entre tu i jo, o pot ser una interacció entre tres cossos o més. Quan coneixes aquesta interacció entre els elements i vols saber qui és el responsable d'aquest sistema, com evoluciona o com respon a la interacció, aquest és el camp de la teoria dels sistemes de molts cossos.

Quina ha estat la seva aportació?

Històricament, dins la teoria es creia que estudiar totes les interaccions era molt complicat, i que potser entre totes les interaccions existia un camp, i que cada partícula només sentia l'efecte d'aquest camp. Jo mai vaig creure'm aquesta mediació. Vaig dir que era fonamental tenir en compte que tots interactuem. I això crea una correlació. Per exemple, si nosaltres dos no ens agradem, es produeix una repulsió, i llavors no podem ser independents perquè on ets tu, no hi puc ser jo. Tot això va complicar la teoria dels sistemes de molts cossos, i a aquest problema he dedicat la meua vida.

I què ha descobert?

El meu camp, l'astrofísica nuclear, adquireix rellevància a la dècada dels anys setanta amb el descobriment de les estrelles púlsar o estrelles de neutrons, que tenen uns deu quilòmetres de radi, però la mateixa massa que el sol i, per tant, són molt denses. Calia saber com era la seva matèria, els neutrons, que també són molt denses. Les teories d'aquella època no podien explicar-ho, i amb el meu supervisor vam crear la teoria per la qual ens han premiat al congrés, la *Fermi Hypernetted Chain Theory*, que ofereix eines per aproximar-se a la matèria neutrònica. Després, es va aplicar a la física nuclear.

Per què cal difondre els resultats de la recerca?

Un científic no pot existir si no fa comunicació científica. No és una opció, és una obligació. Els científics ens confrontem contínuament amb la societat i hem d'es-

coltar les grans preguntes que ens formula. I hem de ser capaços de respondre-les-hi. Això ha de modelar la nostra estratègia científica.

D'altra banda, si reps diners per fer recerca, has d'explicar a la societat el que fas. Fa anys, quan jo estudiava, em posaven, per exemple, deu euros a la butxaca i em deien: "Fes-ne el que vulguis perquè ets un científic". Ara em donen els mateixos deu euros, perquè la recerca està molt poc finançada, però volen saber què estic fent. Les coses han canviat i és important que els científics sàpiguen com comunicar, que els ensenyin a fer-ho, perquè hauran de parlar amb la societat per convèncer els polítics que financin la recerca.

Però no es reconeix massa la tasca de comunicació dels científics...

Jo lluito contra aquest gran error. L'àmbit acadèmic no reconeix la comunicació científica. Per exemple, si els membres d'un comitè examinen els mèrits d'un jove investigador i hi veuen alguna activitat que no és recerca, solen considerar-la com un punt negatiu, i no com un plus. Això ho hem de canviar.

Què cal fer?

S'ha d'introduir la comunicació dins dels estudis, perquè tingui tots els drets dins l'àmbit acadèmic. Hauria de ser part de l'ensenyament i hauria de fer-se recerca sobre comunicació científica. Aleshores la divulgació tindria el reconeixement que li correspon.

Què milloraria si hi hagués més divulgació científica?

No només la democràcia, perquè és clar que hi ha una mancança democràtica, sinó també la ciència. Per al científic, comunicar-se és fonamental perquè, fins i tot dins d'una mateixa disciplina, hi ha línies de recerca totalment diferents. En el meu camp, quan parlo amb científics dedicats a la teoria de cordes (*string theory*), em resulta molt difícil entendre què fan. I això es un desastre, perquè el futur de la recerca són noves línies interdisciplinàries. Cal que els joves siguin molt brillants en la seva disciplina, però també cal que escoltin el que tenen a prop seu, que sàpiguen què fan els col·legues per poder col·laborar-hi. I això requereix comunicació.