

La màgia de la supercomputació

226

gener 2010
www.upc.edu



UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA
BARCELONATECH

Informacions

**Llamps,
canonades
d'electrons**

pàg. 8

**Quins teixits
protegeixen
més del fred?**

pàg. 13

**La bicicleta
elèctrica es fa
competitiva**

pàg. 14

- 02 tribuna
- 03 reportatge
S'enlaira la primera promoció d'aeronàutica de l'ETSEIAT
- 04 des de la portada
Supercomputació per al progrés
- 07 el viver
Nuroa, el paradís de la cerca immobiliària
- 08 cognos
Llamps, canonades d'electrons
- 10 panorama
- 12 avatars, la vida a la UPC
Luis Basáñez, professor del Departament d'Enginyeria de Sistemes, Automàtica i Informàtica Industrial
- 13 respostes
Com t'has de vestir per no passar fred?
espais
La sala blanca, netedat extrema
- 14 micro obert
Què cal fer per incrementar la protecció del patrimoni arquitectònic?
projectes amb empreses
La bicicleta elèctrica es fa competitiva
- 15 llavors de ciència
Electricitat amb arrels humanes
- 16 l'entrevista
Neal Stephenson, escriptor de novel·les de ficció

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, Christian Ribas
i Marc Enseñat

Foto de Portada

El superordinador MareNostrum està al servei de projectes científics i tecnològics que requereixen l'ús de càlcul intensiu.

Investigar... per a què?

La recerca és un dels principals motors d'un país. Sense recerca no hi ha idees i, sense idees, no hi ha empreses competitives. Al mateix temps, si no tenim empreses competitives, el país no pot produir riquesa, i sense riquesa, no hi ha benestar social. Un país necessita crear riquesa per oferir als ciutadans una educació de qualitat —la garantia per a la igualtat d'oportunitats—, una bona sanitat i una àmplia cobertura social. En definitiva, cal cuidar la recerca com una aposta irrenunciable de futur.

Per la seva banda, innovar no és només generar idees noves, sinó també aplicar-les. I per crear bones idees cal un "ecosistema" adequat. Un país ha d'articular un entorn idoni perquè alguns dels seus ciutadans puguin generar aquestes idees. Però per produir aquest brou ric en oportunitats és obligatori que la societat, les administracions, les empreses i els investigadors anem en la direcció i a la velocitat adequades: que sumem i no restem. Si algun d'aquests agents falla, el resultat final no serà mai satisfactori.

El Barcelona Supercomputing Center – Centro Nacional de Supercomputación (BSC-CNS) és un exemple clar de la col·laboració entre les administracions, les universitats i les empreses. Els seus patrons són el Ministeri de Ciència i Innovació, la Generalitat de Catalunya i la UPC.

Els seus orígens estan al Centre Europeu de Paral·lelisme de Barcelona

(CEPBA), que es va crear a la UPC el 1991 a iniciativa d'investigadors del Departament d'Arquitectura de Computadors, que havien endegat la recerca en computació paral·lela el 1984.

Actualment, el BSC és una gran instal·lació científica amb tres objectius clau: la recerca pròpia, el suport a la recerca externa i la creació de riquesa en el seu entorn. Dóna servei de supercomputació als investigadors i s'hi realitza recerca al més alt nivell, molta de la qual en col·laboració amb les empreses. En total, i des de 2005, el supercomputador MareNostrum ha donat servei a més de 1.200 projectes d'R+D de ciència i enginyeria.

Però, a més, el BSC-CNS és un imant de talent internacional: de les 300 persones que hi treballen, unes 250 són investigadors i investigadores de 27 països.

El BSC-CNS és, igualment, un gran ens transferidor de tecnologia a les empreses i, per exemple, ha desenvolupat amb Repsol tecnologia per millorar la predicció de noves localitzacions de petroli i gas.

També és un pol d'atracció per a corporacions com ara IBM o Microsoft perquè instal·lin centres de recerca a Barcelona i un complement fonamental per a universitats i altres infraestructures científiques experimentals. Una línia en la qual col·labora intensament amb la UPC, l'Institut de Recerca Biomèdica (IRB), l'Institut de Ciències Fotòniques (ICFO) i el Síncrotró.

tribuna



MATEO VALERO
director del
BSC-CNS
i catedràtic
d'Arquitectura
de Computadors

CONTACTE

NOM Mateo Valero **TEL** 93 413 40 53
EMAIL mateo@ac.upc.edu / mateo@bsc.es
WEB <http://personals.ac.upc.edu/mateo>
WEB BSC www.bsc.es

S'ha graduat a l'ETS. d'Enginyeries Industrial i Aeronàutica de Terrassa (ETSEIAT) la primera promoció de cycle llarg d'enginyers i enginyeres aeronàutics formats a Catalunya. Una promoció històrica, integrada per 27 estudiants i estudiantes d'excel·lència, que ja treballa en un sector estratègic per al país.

reportatge

Primera promoció d'aeronàutica de l'ETSEIAT

El gran talent que atresora l'estudiantat d'enginyeria aeronàutica format a l'ETS. d'Enginyeries Industrial i Aeronàutica de Terrassa (ETSEIAT) de la UPC ja està al servei de la societat. Els estudiants d'aquesta titulació, única a Catalunya, són una part important de l'elit catalana de l'estudiantat de tecnologia, i tindran un rol destacat en la situació del sector aeronàutic català en posició d'enlairament. Prova del seu talent i la seva capacitat és la nota mitjana d'accés, un 8,6. Acabar els estudis en el termini establert —cinc anys—, tal com ho han fet, per exemple, la Maria de Soria, l'Ana Sainz o el Pau Nualart, amb notes mitjanes de 9,05, 8,1 o 8,04 respectivament, dona una idea exacta de l'excel·lència d'aquests 27 primers titulats i titulades que ja han iniciat la seva trajectòria professional.

"Els estudiants de l'ETSEIAT estem tan preparats com els de qualsevol part de món", afirma Maria de Soria, que té el millor expedient acadèmic. Aquesta jove cursa un màster a l'Institut Tecnològic de Massachusetts (MIT), uns estudis amb molta exigència en un entorn de molta pressió. Per ella, el secret és "la constància i el seny, fer cada dia el que toca". I és que el perfil d'aquests nous professionals és el de joves amb gran talent, creatius, curiosos, multilingües, amb una gran capacitat i, sobretot, una habilitat innata per gestionar el temps de manera òptima perquè la majoria, a més de dur

a terme amb èxit els seus estudis, han pogut viatjar, generar projectes, fer esport i música, organitzar activitats o, fins i tot, fundar associacions.

El pla d'estudis d'aquesta titulació ha estat dissenyat per professionals de reconegut prestigi en el camp de l'enginyeria aeroespacial, amb el suport de l'Escola Tècnica Superior d'Enginyers Aeronàutics de Madrid, i amb la col·laboració d'experts com ara Manuel Martínez, professor del MIT, o de Pedro Duque, el primer astronauta espanyol.

És un pla amb quatre intensificacions: propulsió, aeronaus, enginyeria espacial i gestió d'empreses i indústries aeroportuàries.

Liderada per dones

Dels 27 graduats en aquesta titulació, 15 són dones, la qual cosa representa el 54 % del total de la promoció, una xifra que cal tenir en compte si es compara amb altres enginyeries. Ana Sainz és l'estudiant amb el segon millor expedient acadèmic de la promoció. "Ha estat una experiència molt grata i estic molt satisfeta de la formació rebuda. Treballo a GMW, una empresa de sistemes de navegació per satèl·lit, on inicialment vaig treballar com a becària", explica aquesta graduada, que va decidir estudiar enginyeria aeronàutica "quan tenia set anys i em van deixar volar en la cabina del pilot en un viatge familiar de Madrid a Barcelona".

Molts dels estudiants que es graduen a l'ETSEIAT seran agents actius en l'impuls d'aquest sector emergent, estratègic per a Catalunya, però, segons l'experiència d'altres centres europeus que formen aquest professionals, el 50% dels titulats i les titulades acaben treballant en sectors diferents de l'aeronàutic. És el cas de Pau Nualart, que ha obtingut el tercer millor expedient de la promoció. "Treballo a Alstom, en l'àrea de disseny aerodinàmic per a aerogeneradors, un camp emergent de les energies renovables i amb molt de futur, que necessita els coneixements que hem adquirit els enginyers i les enginyeres aeronàutics", afirma. "Volia ser arquitecte com el meu pare, però després del projecte de recerca del batxillerat em va agradar aquest sector i em vaig decidir per l'aeronàutica, i l'he encertat", conclou.

La participació de Catalunya en la facturació aeronàutica espanyola ha estat, l'any 2008, del 2,1%. En paraules de la directora de l'ETSEIAT, Eulàlia Griful, "es necessiten actuacions i compromisos urgents que facin possible el salt qualitatiu i quantitatiu necessari per poder portar la indústria aeronàutica on es mereix. És en aquest context que cal inscriure la titulació d'Enginyeria Aeronàutica de l'ETSEIAT". Al conjunt de l'Estat espanyol, el 71% del total dels llocs de treball del sector està relacionat amb aeronaus i sistemes, el 7% amb motors, el 14% amb equips i el 8% amb l'espai.

FOTO 1 Acte de graduació de la primera promoció d'enginyeria aeronàutica de l'ETSEIAT, al desembre, al Campus de Terrassa.

FOTO 2 D'esquerra a dreta, Ana Sainz i Maria de Soria, amb Pau Nualart, al Laboratori d'Enginyeria Aeronàutica de l'ETSEIAT.

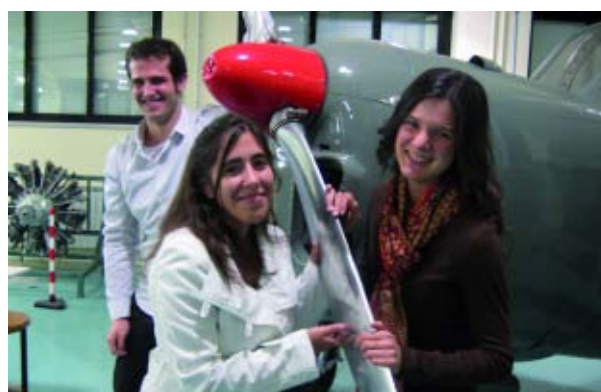
CONTACTES

NOM ETS. d'Enginyeria Industrial i Aeronàutica de Terrassa (ETSEIAT)

EMAIL director@etseiat.upc.edu

WEB www.etseiat.upc.edu

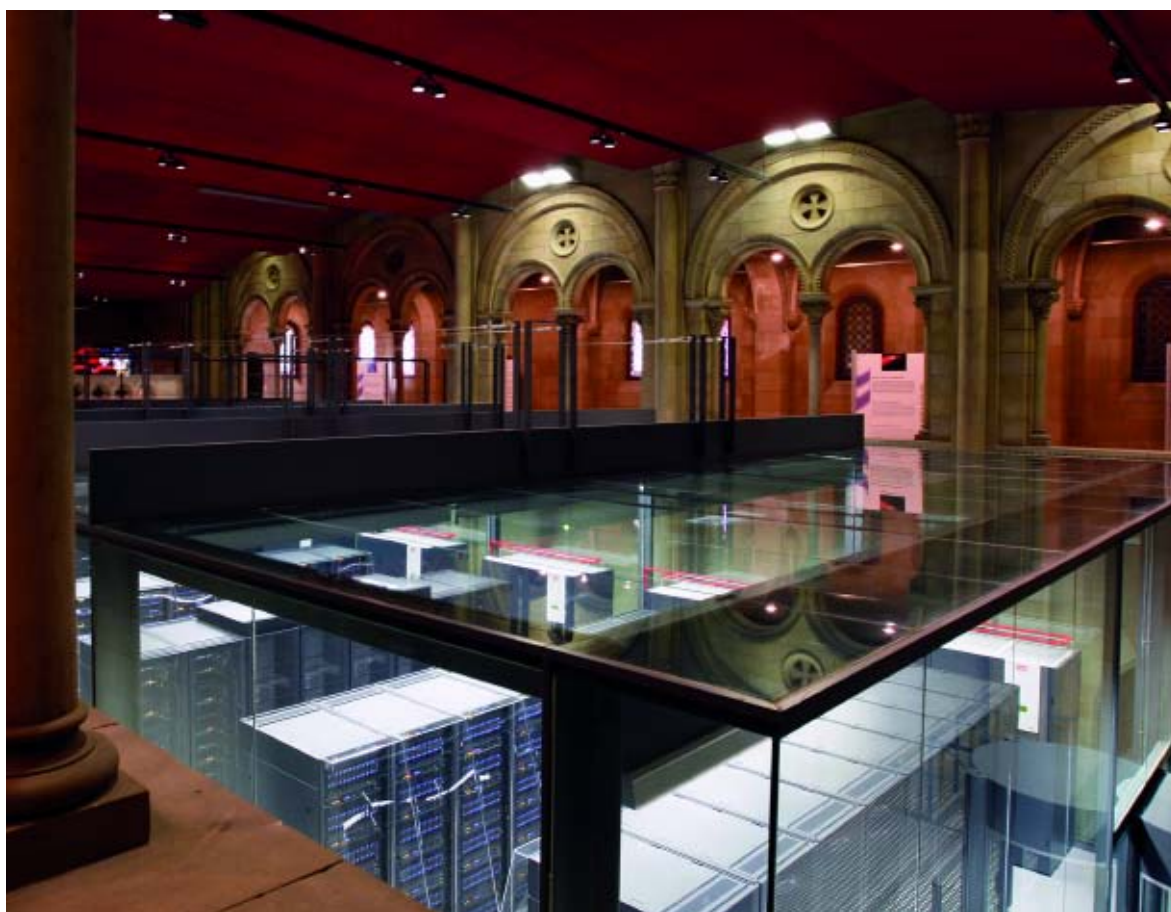
TEL 93 739 81 02



Parlar de supercomputació és parlar de l'explotació del petroli, de la predicció de la qualitat de l'aire o del disseny de les futures arquitectures dels ordinadors. I és que cada vegada són més els projectes científics i tecnològics que requereixen l'ús de càlcul intensiu.

Supercomputació per al progrés

FOTO 1 El MareNostrum és un dels supercomputadors més potents d'Europa, allotjat al Barcelona Supercomputing Center-Centro Nacional de Computación (BSC-CNS).



Els supercomputadors han esdevingut una eina indispensable per al progrés científic. La gran potència de càlcul d'infraestructures com ara el MareNostrum, que ofereixen la possibilitat de processar milions d'instruccions per segon i simular fenòmens molt complexos que no poden ser reproduïts en un laboratori, és fonamental per donar respostes en diferents àmbits de la ciència i la tecnologia.

MareNostrum, un dels supercomputadors més potents d'Europa, que disposa d'una capacitat de càlcul de 94,21 teraflops —94,21 bilions d'operacions per segon—, està allotjat al Barcelona Supercomputing Center-Centro Nacional de Computación (BSC-CNS), dirigit

pel doctor enginyer en Telecomunicació i catedràtic de la UPC Mateo Valero. Des de la seva posada en marxa

El Marenostrum permet simular fenòmens que no es poden reproduir en un laboratori

el 2005 ha donat suport a nombrosos projectes de recerca d'alta qualitat científica i impacte internacional.

De les iniciatives en què actualment treballa el BSC-CNS, cal destacar-ne el projecte Kaleidoscope, desenvolupat conjuntament amb Repsol, que permet

generar imatges sísmiques del subsòl i processar-les 14 vegades més ràpidament que amb altres tecnologies, amb l'objectiu de determinar la viabilitat de l'extracció de petroli en aigües del golf de Mèxic.

La indústria petrolera utilitza algorismes per analitzar i interpretar els mapes generats per les imatges sísmiques. Tècnicament, el que diferencia aquest projecte d'altres és que l'equip liderat per José M. Cela, membre del BSC-CNS i professor de la UPC, ha utilitzat l'algorisme RTM (*reverse time migration*), ara per ara el mètode que genera imatges més nítides de la realitat física. "Hem fet el primer RTM comercial", explica Cela. "Bàsicament, el que hem aconseguit és accelerar

l'algorithmes, que ara es pot executar en poques hores i resulta una tècnica funcional que Repsol pot utilitzar en la seva producció. I ho hem fet utilitzant tots els nivells de paral·lelisme possibles", explica.

La primera versió de l'RTM es va desenvolupar amb els processadors JS21 de MareNostrum, 4.000 dels quals van estar treballant-hi durant tres mesos. El següent pas va ser migrar l'algorithmes a una altra plataforma, el processador Cell. El codi del projecte es va executar amb MariCel —un prototip de supercomputador basat en Cell i desenvolupat pel BSC—, i ara l'algorithmes es pot executar en poques hores.

Repsol usa la nova tècnica del BSC-CNS per analitzar la viabilitat de l'extracció de petroli

Aquesta tecnologia situa Repsol a l'avantguarda de l'exploració en zones geològicament complexes, on la presència de capes salines actuen com a miralls i impedeixen veure què hi ha sota si s'utilitzen tècniques convencionals. Una prova de l'impacte que ha tingut el projecte són els èxits exploratoris obtinguts per la multinacional durant el 2009.

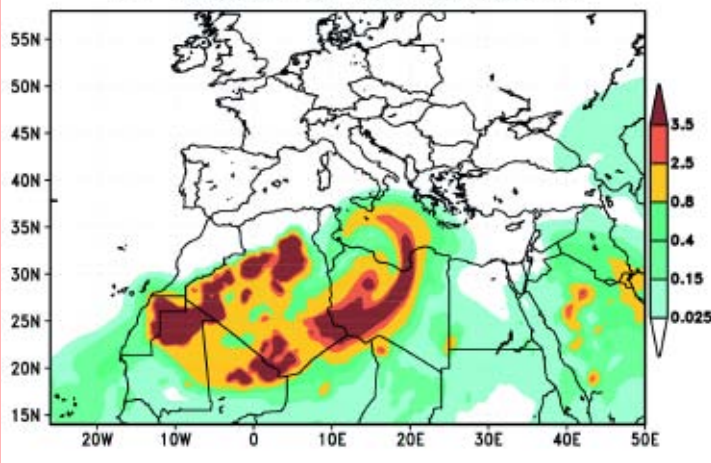
Predir la qualitat de l'aire

Batejat amb el nom de Caliope, el projecte, finançat pel Ministeri de Medi Ambient i coordinat per José María Baldasano, director de l'àrea de Ciències de la Terra del BSC i catedràtic de la UPC, té l'objectiu de desenvolupar un sistema de predicció de la qualitat de l'aire per a Espanya.

Per desenvolupar un sistema de modelització com aquest s'han tingut en compte tres elements clau: la meteorologia, les emissions de contaminants i la dispersió i la reacció atmosfèriques. Aquesta gran quantitat de dades es processa gràcies a les capacitats computacionals de MareNostrum, fins a aconseguir unes imatges que mostren la previsió de la qualitat de l'aire per a les properes 48 hores.

Per incorporar al model desenvolupat les millores necessàries, es comparen els resultats aconseguits amb les dades

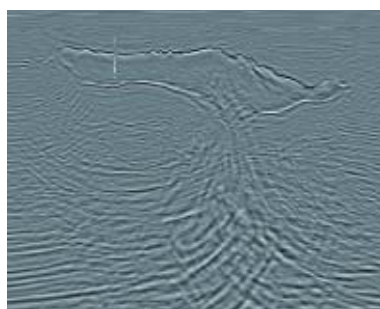
BSC/DREAM Dust Opt. Depth 550nm and 3000m Wind
0h forecast for 12z 09 MAR 07



El perillós viatge de la pols sahariana

Les tempestes de sorra o pols natural són un fenomen habitual a les zones àrides del planeta, especialment als deserts del Sàhara o el Gobi i als d'Àustràlia, que tenen efectes negatius especialment en la contaminació atmosfèrica o en la salut, ja que transporten partícules que agreugen les malalties cròniques respiratòries. L'arc mediterrani pateix episodis regulars d'intrusió de pols sahariana i és per això que l'Agència Meteorològica Espanyola (AEMET) disposa d'un sistema de predicció de tempestes per saber amb antelació com i quines zones afectaran per prendre les mesures de precaució necessàries.

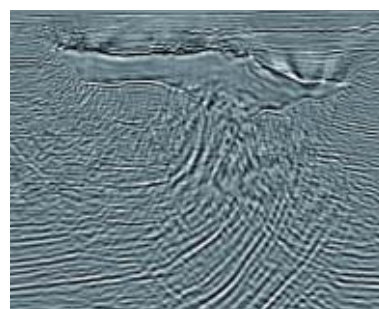
Aquest sistema operacional que modelitza el transport de pols natural des del Sàhara cap a Europa ha estat desenvolupat al BSC-CNS. Una recerca que ha fet que l'Organització Mundial Meteorològica impulsi un sistema global de predicció i alerta de tempestes per obtenir un pronòstic comparatiu de diferents models. Està configurat a partir de les observacions que faciliten els satèl·lits de la NASA i una xarxa d'estacions de teledetecció terrestres, dades que es processen amb l'ajuda de supercomputadors com el MareNostrum.



reals obtingudes a través de les diferents estacions de mesura.

Un altre dels elements específics i diferencials de Caliope és que està dissenyat per treballar amb una resolució de 12 quilòmetres de malla sobre Europa i de quatre sobre la península Ibèrica i les illes Balears. Aquest nivell de detall el situa a l'avantguarda d'aquests sistemes, ja que ara per ara la majoria treballen amb malles de 10 a 20 quilòmetres quadrats.

A diferència d'altres, Caliope integra molts elements. "És un projecte molt complex —explica Baldasano—, que fa



anar ciència de l'atmosfera i química per tenir els models ajustats; elements de supercomputació per fer-los funcionar més ràpidament i proporcionar un pronòstic diari; molta gestió, anàlisi i interpretació de dades per poder disposar d'un inventari d'emissions detallat, i, finalment, també hi ha un esforç de visualització, comunicació i gestió de dades per verificar que tot funciona. Tot això perquè no només modelitzem, sinó que estem comparant contínuament els resultats que proporciona el model amb les observacions".

L'usuari final del sistema, pioner en

FOTO 2 El model DREAM, desenvolupat al BSC-CNS, modelitza l'efecte de les partícules de pols sahariana que arriben a la península Ibèrica i a Europa.

FOTO 3 La imatge que genera l'RTM (a la dreta) és més nítida que l'obtinguda amb altres mètodes com ara el WEM (a l'esquerra).

NOM Jesús Labarta
EMAIL jesus.labarta@bsc.es
WEB www.bsc.es
TEL 93 401 69 87

NOM José María Baldasano
EMAIL jose.baldasano@bsc.es
WEB www.bsc.es/caliope
TEL 93 401 17 46

NOM José M. Cela
MAIL jcela@bsc.es
WEB www.bsc.es
TEL 93 401 71 93

CONTACTES



FOTO 4 D'esquerra a dreta: José María Baldasano, Jesús Labarta, Mateo Valero i Jose M. Cela, tots quatre vinculen la recerca a la supercomputació, directa o indirectament.

FOTO 5 Els supercomputadors que ocupen les primeres posicions de la llista Green500, que inclou una relació de les màquines més eficients des del punt de vista energètic, estan basats en el processador Cell.

l'àmbit internacional i accessible en xarxa, són les administracions que tenen la responsabilitat de la gestió de la qualitat de l'aire, els ciutadans i el món de la recerca i el desenvolupament.

L'objectiu: disposar d'un instrument potent d'informació i de gestió. Després de tres anys de rotatge, Caliope estarà enllestit el proper mes de juliol.

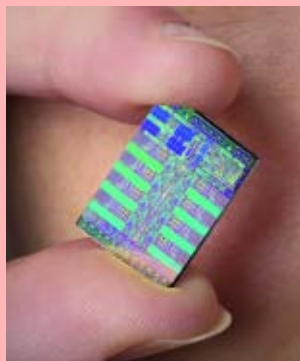
Supercomputació que desclou

Capacitar els investigadors europeus per afrontar els grans reptes de la ciència i la tecnologia fent servir la supercomputació és la missió estratègica del consorci PRACE, el Partnership for Advanced Computing in Europe, que ha de consolidar Barcelona com l'epicentre de la supercomputació del continent, amb el BSC-CNS com a principal soci d'aquest ens.

El consorci PRACE crearà un servei de supercomputació d'altres prestacions a Europa

El PRACE crearà un servei permanent de supercomputació d'altres prestacions per a Europa que donarà lloc a la instal·lació d'ordinadors amb una potència de càlcul molt superior a la dels superordinadors actuals. El servei articularà entre tres i cinc centres, entre els quals hi ha el BSC-CNS, reforçats per institucions locals i nacionals de supercomputació que treballaran conjuntament.

MareIncognito: el vertigen del supercàlcul



El BSC-CNS també està treballant en el projecte MareIncognito, una recerca amb IBM per definir les característiques i el disseny de la nova generació de supercomputadors que permetran assolir una potència de càlcul de 10 petaflops (10.000 bilions d'operacions per segon), és a dir, cent vegades superior a l'actual MareNostrum.

El responsable del projecte és Jesús Labarta, del Departament d'Arquitectura de Computadors de la UPC i director de l'àrea de Ciències de la

Computació del BSC-CNS. "L'objectiu —explica Labarta— era estudiar les possibilitats que oferia dissenyar màquines basades en el processador Cell, desenvolupat per IBM conjuntament amb Sony i Toshiba per equipar la videoconsola PlayStation 3. Conscients de les dificultats que això implicava, podríem dir que hem fet de la necessitat una virtut: intentant fer coses que funcionessin amb Cell, hem arribat a solucions més interessants desenvolupant tècniques d'aplicabilitat més general". "En paral·lel —afegeix—, estem col·laborant amb l'equip que està dissenyant la següent versió del processador Cell per veure quines característiques hauria de tenir".

Aquesta no és l'única àrea de treball que s'aborda en un projecte de la transcendència del MareIncognito. Un altre equip està estudiant els models de programació, és a dir, com s'haurien de programar aquestes màquines en el futur. "Es tracta de tenir clar quins són els conceptes importants. Els programadors haurien de definir en abstracte el que volen que es calculi, de manera que el software, és a dir, com això es tradueix o es *mapeja* sobre un hardware concret, hauria de ser el més automàtic possible. Els programes normals habitualment no disposen d'aquestes possibilitats, i això fa que siguin difícils de portar a arquitectures noves", puntualitza.

Després d'un primer any de desenvolupar infraestructura d'anàlisi de rendiment i simulació, un segon any de completar-la i començar a obtenir resultats, ara es tracta d'aplicar-la a situacions reals, a programes reals.

Buscar pis de lloguer, de compra o fins i tot per compartir es pot convertir en un veritable malson. Nuroa, un cercador vertical especialitzat en béns immobles, és el primer producte de Goa Internet Services que vol agilitzar aquesta tasca als usuaris. No és un portal immobiliari ni una agència; amb Nuroa, trobar la casa dels teus somnis ja és una realitat.

el viver

Nuroa, el paradís de la cerca immobiliària



Internet s'ha convertit en una de les eines indispensables per a la cerca d'informació de tot tipus. Avui dia, qui vol, per exemple, llogar un pis utilitza aquest recurs perquè sap que el trobarà sense moure's. Però realment és tan fàcil?

Amb esperit somniador i sense oblidar el vessant empresarial, Oriol Blasco, titulat en Enginyeria Industrial per l'EU. d'Enginyeria Tècnica Industrial de Terrassa (EUETIT), juntament amb el seu soci Gary Stewart, va crear l'empresa Goa Internet Services el 2006.

Inspirats en la bellesa paradisiaca de la regió de Goa, a la costa oest de l'Índia, i en el seu riu sagrat Nuroa, es van proposar crear una nova tecnologia de recerca que fos com un paradís, un lloc capaç de cobrir les necessitats de tothom. I sembla que ho han aconseguit: si més no, amb Nuroa trobar la casa que desitges és més fàcil.

Molt més que un portal

Un dels primers propòsits de Goa Internet Services va ser aconseguir sobresortir en el sector de les noves tecnologies. Després de fer un prototip amb tres portals verticals, un d'especialitzat en feina, un altre en cotxes i el tercer en pisos, es van decantar per aquest darrer. Van elegir-lo no només perquè s'ocupa d'un dels sectors dels classificats que desperta més interès, sinó també per-

què, tot i ser un mercat saturat, hi podien oferir quelcom de diferent. Tal com descriu Oriol Blasco, aquest fet és la particularitat principal del web: "Nuroa integra tot el contingut sobre pisos que hi ha a Internet. No som un portal, sinó molts portals, som com un Google, però de pisos. L'usuari entra al nostre web i amb diferents criteris fa una cerca ajustada a les seves necessitats, i nosaltres el que fem és redirigir els usuaris al web d'origen. Si hi ha una manera de trobar la casa dels teus somnis, és amb Nuroa, perquè és on hi ha més oferta."

El portal està present a una dotzena de països

L'altre factor clau del portal és que aconseguix indexar tot el contingut immobiliari de diferents països. Per fer-ho possible, fa ús del sistema semiautomàtic anomenat *web crawler* o aranya web, una mena de rastrejador de diferents webs similar al sistema que fa servir Google. Un altre canal que utilitza, que fa una aproximació molt més qualitativa al mercat, és l'anomenat *xml feed*. "Enviam a cada portal immobiliari una fitxa perquè l'emplenin i n'extraïem la informació ordenadament, amb la qual cosa s'incrementa la

qualitat i s'eviten els errors de categorització que pot donar el *web crawler*, com per exemple trobar un pis que té tres habitacions quan tu n'havies buscat un de dues", explica Blasco.

Gràcies a aquesta tecnologia els creadors del portal han aconseguit estar presents en 12 països. Però com qualsevol nova empresa, reconeixen que han passat per diferents etapes i que han après molt sobre la marxa, sobretot pel que fa a la cerca de finançament. La UPC, amb el programa Innova, els ha donat suport per poder aconseguir el préstec participatiu del Centre d'Informació i Desenvolupament Empresarial (CIDEM). D'altra banda, van tenir la sort de rebre finançament el 2006 a través del programa Neotec del Centre per al Desenvolupament Tecnològic Industrial (CDTI), però tot això no deixa de ser insuficient per a una empresa que vol créixer. Malgrat tot, l'equip mira endavant i l'objectiu principal per al 2010 és desenvolupar noves línies de negoci per aplicar la mateixa tecnologia a altres cercadors verticals, però destinats a sectors menys saturats.

FOTO Oriol Blasco i Gary Stewart al seu despatx de Barcelona.

CONTACTE

NOM Oriol Blasco
EMAIL info@nuroa.com
WEB www.nuroa.es
TEL 93 209 34 14

Goa Internet Services respon

Qui

Oriol Blasco i Gary Stewart

Quan

Abril del 2006

Què

Empresa que aplica la seva tecnologia de cerca al sector immobiliari

On

Barcelona

Per a qui

Qualsevol que busqui un pis o un espai per llogar, comprar o compartir

Per a què

Integrar tot el contingut immobiliari que hi ha a Internet

Quan mirem el cel i veiem un núvol que amenaça tempesta severa, la primera cosa que fem és buscar on aixoplugar-nos. No tothom, però, pensa de la mateixa manera. L'equip de recerca i estudi dels llamps de la UPC és aleshores quan es frega les mans i comença a treballar. Aquests experts duen gairebé una dècada dedicant-se a l'observació i l'estudi d'aquests fenòmens atmosfèrics.

Llamps, canonades d'electrons

FOTO 1 Els sistemes de teledetecció permeten seguir l'evolució dels impactes de llamps d'una tempesta.

FOTO 2 El corrent elèctric d'un llamp es xifra entre els 20.000 i els 30.000 amperers.

FOTO 3 Els investigadors es desplacen amb una furgoneta equipada amb una càmera de vídeo d'alta velocitat a les zones en què es preveuen tempestes.

FOTO 4 Joan Montanyà, director del grup d'estudi i recerca de llamps de la UPC, treballant en la unitat mòbil de l'equip.



© Oscar van der Velde

L'estiu és l'època de l'any en què es produeixen més llamps a Catalunya. El cas més habitual és el que es genera a partir d'un gran núvol. "El llamp s'origina a partir de l'electrificació del núvol", explica Joan Montanyà, director del grup de recerca i estudi dels llamps de la UPC (UPC Lightning Research Group).

"No tots els núvols s'electrifiquen, han de complir una sèrie de característiques. En aquest cas parlem de núvols d'estiu amb un fort desenvolupament vertical, que poden créixer fins a altures de més de deu o 15 quilòmetres. De manera resumida, a partir de la interacció dels hidrometeors en el núvol i de la quantitat d'aigua que tingui, els mecanismes d'electrificació es posen en marxa. Aquests mecanismes encara avui no són del tot coneguts. Existeixen diferents teories sobre això", assenyala Joan Montanyà.

"Per conèixer els efectes d'un llamp sobre una línia elèctrica, un avió o un aerogenerador, en primer lloc s'han de conèixer els paràmetres, en aquest cas elèctrics, relatius a com és el corrent, com evoluciona, quina càrrega elèctrica té... Es poden mesurar de manera directa, amb una torre instrumentalitzada per mesurar el corrent amb què impacta, o de manera indirecta, a través dels camps electromagnètics", explica Montanyà.

Enregistrar llamps i els seus camps electromagnètics és l'activitat principal d'a-

quest grup de recerca de la UPC, que fa servir un detector d'alta energia per caçar els raigs X i gamma produïts pels llamps.

Joan Montanyà, professor de la UPC a l'Escola Universitària d'Enginyeria Tècnica Industrial de Terrassa, explica que "l'electrificació del núvol fa que en una de les seves regions (la part de baix, fins als vuit quilòmetres) hi quedi càrrega negativa, i que en la part superior quedi càrrega positiva. Se sap que per crear un llamp a terra també hi ha d'haver certa càrrega positiva a la part de baix. Un cop electrificat el núvol, apareix la descàrrega preliminar, que es produeix en forma de moviment d'electrons (*streamer*) amb tot un seguit de processos d'ionització i desionització, que és precisament una de les qüestions que estem estudiant. Aleshores, apareix un líder, és a dir, un arc elèctric que va avançant del núvol cap a terra", conclou.

Com es produeix un llamp?

Hí ha tres tipus de llamps: els núvol-terra, també anomenats descendents; els terra-núvol o ascendents, i els intranúvol, que són aquells que tenen lloc al núvol. "Al voltant del 80 % dels llamps es produeixen dins d'un núvol. Només un 20 % arriba a terra. Els llamps intranúvol són els més desconeguts per la dificultat òbvia de mesurar-los", puntualitza Joan Montanyà.

En llocs irregulars, com ara edificis alts o torres elèctriques i de telecomunicacions, també poden aparèixer líders o arcs elèctrics de diferents llocs per mirar d'atrapar aquell altre líder que viatjava cap a terra. Es tracta de llamps que es produeixen del núvol cap a terra. "Cada

El 80% dels llamps d'una tempesta es produeixen dins del núvol

descàrrega dura unes poques centenes de microsegons i, en el mateix llamp, poden haver-hi diverses descàrregues", explica l'investigador.

Es pot predir on caurà un llamp? La resposta, avui en dia, és un rotund no. Així ho afirma Joan Montanyà: "No es pot predir la localització exacta d'on caurà, el que sí que existeixen són sistemes de teledetecció mitjançant els quals es pot seguir l'evolució dels impactes de llamps d'una tempesta. És una tecnologia que es fa servir, per exemple, en treballs i activitats a l'aire lliure. Si en el moment en què alguns operaris estan treballant en una torre elèctrica s'apropa una tempesta, se'ls ho comunica perquè se'n vagin", assegura.

Catalunya no és una zona especialment procliu als llamps. "Existeixen llocs amb



més o menys llamps, depèn de la climatologia." A les zones tropicals se'n produeixen més que a les latituds més altes. No es pot predir on caurà un llamp i tampoc se'n pot aprofitar l'energia. "Es tracta d'uns 20.000 o 30.000 amperes", xifra Montanyà.

I es pot reutilitzar tant corrent? "El llamp és un procés en què està implicada molta energia, però l'energia elèctrica que arriba a terra és molt poca. Suposa uns 20.000 o 30.000 amperes en algunes centenes de microsegons. La major part de l'energia va a parar a la temperatura del canal del llamp, per escalfar-lo a uns 30.000 graus Celcius i produir el tro. Aquí sí que hi ha molta energia, però des del punt de vista elèctric no podem aprofitar-la", puntualitza.

Caçadors de llamps

L'equip de recerca i estudi dels llamps de la UPC va començar a treballar en aquest camp a principis de la darrera dècada. Ha plogut molt des d'aleshores i actualment ja se'ls pot considerar capdavanters en moltes de les qüestions que tracten. L'esforç ha valgut la pena.

És la primera vegada que la Universitat té el que es podria anomenar caçadors de llamps.

Moltes de les activitats que duu a terme aquest grup de recerca requereixen la mesura de certs paràmetres del llamp. Amb tot, no sempre hi ha tempestes al voltant de la torre instrumentada del pic del Niu de l'Àliga, punt de la Cerdanya on es troba el centre de les investigacions de l'equip, i aleshores han de sortir a trobar-les. "D'acord amb la previsió del Servei Meteorològic de Catalunya i les nostres pròpies previsions, ens desplaçem amb una furgoneta completament equipada amb els aparells necessaris: antenes, una càmera de vídeo d'alta velocitat,

detectors d'alta energia i altres instruments", explica Montanyà. "Durant l'últim any bàsicament hem realitzat mesures de vídeo d'alta velocitat."

Tanmateix, enregistrar llamps no és l'única tasca que duu a terme aquest grup, format per David Romero, Óscar van der Velde, Nicolau Pineda, Glòria Solà, Víctor Marchen i Daniel Aranguren, a més de Joan Montanyà. Investiguen des dels vessants de la física i de l'enginyeria, centrada aquesta última en aspectes de protecció.

La durada usual d'un llamp és d'uns 180 mil·lisegons i no es poden predir

"L'àmbit de la protecció, com ara la dels aerogeneradors, ens obliga a anar cap enrere, cap a la física: cal entendre el fenomen per estudiar quins seran els efectes o com protegir tal o tal altre aparell", explica Montanyà. "Dels llamps se n'ha de conèixer la física. Això vol dir conèixer, per exemple, el mecanisme de la descàrrega elèctrica o els processos d'electrificació de la tempesta", aclareix.

Un altre dels àmbits de recerca, i que va suposar la gènesi del grup, és la que fa referència a la mesura dels camps electroestàtics i electromagnètics produïts pels llamps. També intenten trobar resposta a per què les tempestes produeixen més o menys llamps, o si hi ha una relació entre els tornados, la pedra i els llamps. Així mateix, investiguen altres camps, més bàsics, com ara el model de la descàrrega elèctrica (*streamer modeling*), que és força desconegut, "on intervenen molts processos i on el modelat, avui en dia, encara és molt bàsic", expli-

ca Montanyà. D'altra banda, el grup estudia els anomenats *transient luminous events*, unes descàrregues elèctriques que es produeixen a l'alta atmosfera. Tenen dimensions descomunals, de més de 40 km d'alçada. En aquest aspecte, l'equip també estudia la part d'alta energia, és a dir, l'emissió de raigs X i gamma en tempestes i llamps, i esperen poder fer mesures des de l'espai.

Pel que fa a la protecció, es treballa principalment en generadors eòlics, tot i que també s'investiga sobre la protecció dels avions i sobre altres àmbits més tradicionals, com ara la protecció de les línies elèctriques. "No són només els llamps directes a una línia els que produeixen sobretensions, sinó que també en causen els que impacten a distàncies properes a la línia", afegeix.

La feina del grup no deixa d'avançar. Actualment, gràcies a un projecte finançat pel Ministeri de Ciència i Innovació en relació amb la missió ASIM (Atmosphere-Space Interaction Monitor) de l'Agència Espacial Europea, es treballa en la instal·lació d'un sistema de detecció de llamps en 3D. "Esperem disposar d'aquest sistema enguany, ja que serà el primer disponible a Europa i ens permetrà captar mig milió d'imatges per segon", explica Montanyà. Aquesta missió permetrà desemmascarar l'origen de les emissions de raigs gamma provinents de la Terra.

En aquesta mateixa línia, el grup treballa en l'expansió de la nova xarxa de detecció de llamps LINET, una xarxa que es va començar a desenvolupar a Alemanya, a la Universitat de Munich, i que ara s'ha estès per tot Europa. "Nosaltres ens encarreguem d'instal·lar i gestionar la xarxa a la península Ibèrica. Actualment, ja hi ha diverses empreses que utilitzen les dades d'aquesta xarxa", afirma el professor.

CONTACTES

NOM Joan Montanyà

EMAIL montanya@ee.upc.edu

WEB www.lrg.upc.edu

TEL 93 739 80 71 / 93 739 81 56 / 66 979 33 16



El Laboratori d'Aplicacions Bioacústiques porta els sons del Mediterrani al zoo



El Laboratori d'Aplicacions Bioacústiques (LAB), situat a l'EPS. d'Enginyeria de Vilanova i la Geltrú, ha guanyat una de les beques que atorga l'Ajuntament de Barcelona en el marc del Programa de recerca i conservació del zoo 2009-2011, per a la realització del projecte "Sons del mar: escoltant les profunditats dels oceans". El sistema que s'instal·larà al zoo de la ciutat permetrà als visitants escoltar les profunditats marines en temps real i comprovar els efectes que els sorolls de les activitats humanes tenen sobre els ecosistemes marins.

En la primera edició d'aquests ajuts per als programes específics d'investigació proposats per persones externes al zoo, s'han concedit set beques, entre les quals es troba el projecte "Sons de mar". El 30 de novembre, Michel André, investigador responsable del LAB, i el vicerector de Recerca i Innovació, Xavier Gil, van rebre de mans de l'alcalde de Barcelona, Jordi Hereu, el diploma que acredita la subvenció del projecte, en el marc de l'acte "Jordi Sabater Pi *in memoriam*".

www.sonsdemar.eu

L'Escola de Camins, al top 10 de producció científica

L'ETS. d'Enginyers de Camins, Canals i Ports de Barcelona (ETSECCPB) ocupa la desena posició en el rànquing de producció científica dels centres universitaris de referència internacional d'aquest àmbit, i la UPC, en general, la posició número vuit. Així es recull en un estudi comparatiu fet per la Biblioteca Rector Gabriel Ferraté i l'Escola, que incorpora dades de l'anàlisi de 192 revistes indexades a la base de dades de Thomson-ISI: *Web of Science*. La producció del professorat de l'ETSECCPB en enginyeria civil —355 articles entre 1998 i 2008— suposa el 64,2% del total de la UPC, que és la universitat politècnica d'Espanya amb un nombre més gran de publicacions en aquest àmbit i en les revistes estudiades. Quant a impacte de la producció científica, l'Escola ocupa el segon lloc dels centres estudiats, just al darrere de la Universitat d'Stanford.

<http://biblioteca.upc.es/bib160>



Tres grups científics premiats per les millors idees de negoci d'ACC10



Un nou material, procedent del reciclatge de paper i cartró mitjançant un procés biotecnològic molt innovador; un nou sistema de hardware i software que permet mesurar les possibles fallades en motors elèctrics, molt útil en el manteniment d'aquests equips, i un software per analitzar de manera àgil i eficient grans volums de dades són les tres idees de negoci de grups de recerca de la UPC que han estat premiades per la Xarxa de Trampolins Tecnològics d'ACC10.

Dels quatre projectes premiats, els tres que corresponen a grups de la UPC són "Thinking Forward", impulsat per un grup del Departament d'Enginyeria de Sistemes, Automàtica i Informàtica Industrial que està dirigit per Marc Gispert; "DEX", del grup DAMA-UPC, que lidera Josep Lluís Larriba, i "Biprocel", del Laboratori de Catàlisi Enzimàtica, conduït per Margarita Calafell.

www.upc.edu/saladeprensa/al-dia/mes-noticies/acc10

La UPC coordina el Center Iberia d'energies sostenibles d'Innoenergy

La proposta InnoEnergy de la UPC i ESADE ha estat seleccionada per esdevenir un dels tres grans centres d'innovació i coneixement (*knowledge and innovation communities*, KIC), que impulsa l'Institut de Europeu d'Innovació i Tecnologia (EIT). Aquest Institut té l'objectiu d'aconseguir una integració més gran entre les universitats, les empreses i els centres de recerca. Els altres dos centres o KIC se centraran en la societat de la informació i el canvi climàtic. InnoEnergy, que suposarà una inversió inicial de 450 milions d'euros en els propers quatre anys, està constituït per 35 socis.

Tindrà sis centres d'operacions, un dels quals serà a Barcelona, el Co-Location Center Iberia, que coordinarà els projectes d'energies renovables i un macroprojecte d'eficiència energètica industrial.

Des d'aquest centre, que s'obrirà al Campus Diagonal Besòs, la UPC dirigirà la recerca en energies renovables amb el suport de l'Institut de Recerca en Energia de Catalunya (IREC). ESADE serà l'escola de ciències empresarials de referència i albergarà al parc ESADECREA-POLIS el Centre de Desenvolupament de la Innovació del KIC.

Els socis principals del Co-Location Center Iberia, juntament amb la UPC i ESADE, són Iberdrola, Gas Natural-Unión FENOSA, l'IREC, el Centre d'Investigacions Energètiques, Mediambientals i Tecnològiques (CIEMAT) i l'Institut Superior Tècnic de Portugal. Uns altres ens associats són Tecnalia, Alstom Ecotècnia, Galp Energía, EdP i Agbar. D'altra banda, el projecte TRANSFICS, també proposat per la UPC, ha quedat finalista del KIC de les tecnologies de la informació.

www.upc.edu/saladeprensa/al-dia/mes-noticies/kic



Primera pedra del Campus Diagonal Besòs



El 17 de desembre, l'alcalde de Barcelona, Jordi Hereu; el conseller d'Innovació, Universitats i Empresa de la Generalitat de Catalunya, Josep Huguet; l'alcalde de Sant Adrià de Besòs, Jesús Maria Canga; la diputada de l'Àrea d'Infraestructures, Urbanisme i Habitatge de la Diputació de Barcelona, Anna Hernández, i el rector de la UPC, Antoni Giró, van participar a l'acte simbòlic d'inici d'obres del Campus Diagonal Besòs.

El futur campus estarà especialitzat en l'àmbit de l'enginyeria industrial, on confluiran una formació d'excel·lència internacional i una recerca emergent en les àrees de l'aigua, l'energia i el transport. Amb l'any 2012 com a data de referència per a l'inici de l'activitat, el nou campus s'estendrà per una superfície d'uns 100.000 m², un entorn on l'ETS. d'Enginyeria Industrial de Barcelona i l'EU. d'Enginyeria Tècnica Industrial de Barcelona han de ser dos dels seus motors més potents.

Inicialment, s'hi impartiran vuit titulacions de grau i unes altres vuit de màster, i es preveu que desenvolupin la seva activitat més de 6.000 estudiants i estudiantes, 700 membres del personal docent i investigador i 300 membres del personal d'administració i serveis.

www.upc.edu/saladeprensa/al-dia/mes-noticies/diagonalbesos

El professor Luis Basáñez combina la seva tasca com a catedràtic assignat al Departament d'Enginyeria de Sistemes, Automàtica i Informàtica Industrial de la UPC amb la de cap de la Divisió de Robòtica de l'Institut d'Organització i Control de Sistemes Industrials de la mateixa universitat. Des que va descobrir el *Guernica* de Picasso s'ha dedicat a estudiar-lo i a compartir els seus coneixements sobre el tema.

“L'entusiasme de la gent pel *Guernica* em motiva més”



En quin moment va descobrir aquest quadre?

Fa molt de temps, quan estàvem sota la dictadura de Franco, el *Guernica* era un símbol antibèl·lic. Jo en tenia alguna referència de llibres que eren gairebé clandestins. Després vaig tenir l'oportunitat d'aconseguir una reproducció del quadre i el vaig posar al meu despatx de la Universitat. En aquella època fer això era arriscat, però així el vaig tenir fins que va arribar la democràcia.

Quina va ser la seva impressió quan, finalment, el va poder contemplar al Museum of Modern Art (MoMA) de Nova York?

Va ser vers l'any 1978. Em vaig passar tota una tarda mirant el quadre i con-

templant els esbossos. Al MoMA també vaig comprar el meu primer llibre sobre el *Guernica* i vaig començar a estudiar-lo en detall. El gran avantatge que tenim quant al quadre és que coneixem bastant bé tot el seu desenvolupament, ja que Picasso en va fer molts esbossos i, a més, la seva companya Dora Maar va fer fotografies de com anava evolucionant.

És un quadre molt complex i se n'han fet diverses interpretacions.

Hi ha una frase significativa del poeta i escriptor Palau i Fabre (1917-2008), un dels estudiosos de Picasso i del *Guernica*, que deia que, des del punt de vista pictòric, la meitat del segle XX no estava al 1950 sinó al 1937, ja que l'obra marcava un abans i un després en la pintura. És un quadre singular, i difícil d'estudiar i d'interpretar, tot i que Picasso va dir que no s'han d'interpretar els quadres, només emocionar-se.

Fent l'estudi, ha trobat alguna anècdota sobre el quadre?

N'hi ha moltes, però algunes no estan comprovades. Diuen que quan els nazis van entrar a París van preguntar a Picasso si aquell quadre era obra seva i ell va contestar que era obra d'ells, perquè eren els autors d'aquella destrucció a Guernica. El que sí que és cert és que Picasso va utilitzar el quadre per recaptar diners per als refugiats i els intel·lectuals espanyols. L'obra viatjava en un cilindre enorme i, de tant enrotllar-la i desenrotllar-la, la pintura s'anava deteriorant. Al MoMA en van fer una restauració amb cera molt desafortunada, ja que amb el temps l'obra es va esquarterar més. Ara mateix, el quadre està en unes condicions bastant precàries.

Sorpren que, a més de totes les tasques a la UPC, tingui temps de

donar conferències sobre el quadre.

Sí, és clar, tot això són hores de dedicació, però quan algú té una afició en gaudir. A més, quan observes que la gent s'entusiasma en poder apreciar tot el seu contingut, veus que val la pena. L'estudiantat, i tot el públic en general, veuen i entenen el *Guernica* després d'haver-lo contemplat en detall.

Arriben aquests coneixements d'art als seus alumnes d'Enginyeria?

El temps és finit i la carrera d'Enginyeria és dura, requereix molta dedicació. Però una vegada has acabat la carrera i ets en l'àmbit professional, també pots tenir aficions artístiques.

En haver de decantar-se per carreres de ciències o humanístiques, l'estudiantat perd informació?

Sí, crec que als qui estem a la branca científica o tecnològica ens falta formació en història, filosofia i art, però als qui són de carreres més humanístiques també els falta coneixement científic, que ajuda molt al pensament, a la vida i a la interpretació del món. S'hauria de canviar l'estructura d'estudi, ja que és important conèixer ambdós vessants per aconseguir una formació completa.

Què investiga actualment?

En el camp artístic, intento aprofundir en la música de Bach i no descarto preparar conferències sobre aquest tema. Des del punt de vista professional, treballa en robòtica i telerobòtica, el comandament de robots a distància. Molt lluny de la pintura de Picasso.

Però potser aplicable a l'art en un futur...

Sí, és clar, naturalment. La tècnica no és incompatible amb l'art. Al final, tot està relacionat.

Com t'has de vestir per no passar fred?

Als mesos d'hivern les temperatures baixen i el nostre cos pateix un descens tèrmic. Davant el fred i, en concret, el vent fred, hem d'aconseguir una temperatura de confort; és a dir, una temperatura amb la qual el nostre cos se senti còmode. Això farà que no tinguem cap impuls que ens porti a abandonar el medi en el qual ens trobem. Com podem fer-ho?

Necessitem peces de roba lleugeres, que transfereixin la humitat de la transpiració des de l'interior del teixit, en contacte amb la pell, cap a la part externa de la peça. El teixit ha de retenir la calor interna, i no ha de permetre el pas de l'aire fred exterior cap a l'interior de la peça de roba.

Teixits intel·ligents

Parlem d'una mena de fiscalitzadors del fred, uns teixits intel·ligents que interactuen amb la persona que els vesteix i que reaccionen a un estímul extern, de manera que doten la peça de noves propietats i funcionalitats. Un sol producte ha de respondre com a absorbent i com a hidròfug en funció d'on vingui la humitat; ha d'escalfar o refredar quan la diferència de temperatura entre la persona i l'ambient exterior així ho requereixi, i, per descomptat, aquestes propietats i funcionalitats han de ser permanents. Aquests teixits —que funcionen com una

segona pell— han estat confeccionats tradicionalment amb llana i altres pelatges d'animals. Actualment es fan de fibres químiques de secció buida, microfibras i nanofibras adherides als teixits. Segons explica Josep Maria Canal, professor del Departament d'Enginyeria Tèxtil i Paperera, les fibres dels teixits es col·loquen paral·leles formant un conjunt de 170 fibres a la secció recta i lligades amb baixa torsió. D'aquesta manera creen microcàmeres d'aire dins l'estructura del filat, que contribueixen decisivament a l'aïllament tèrmic.

Amb les fibres ja seleccionades, es decideix el disseny de l'estructura del teixit: de calada —dues sèries de fils entrellaçats i perpendiculars entre ells— o de punt.

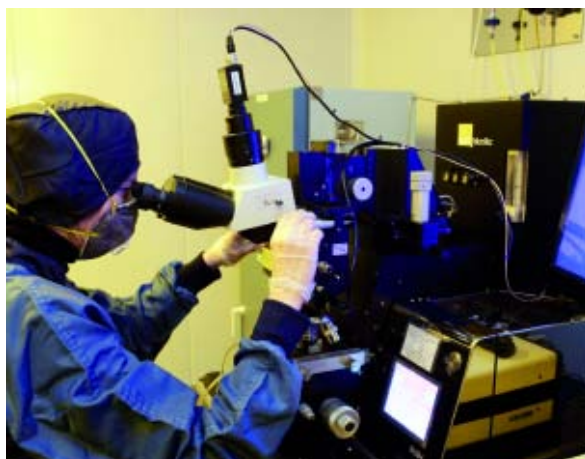
En l'acabat del teixit s'apliquen superficialment microcàpsules de canvi de fase que constitueixen la primera barrera al fred. "Dins de cada microcàpsula hi ha un producte de tipus parafina que, en funció de la temperatura, es fon o es solidifica", explica Canal. D'aquesta manera, les microcàpsules retenen la calor latent de canvi de fase del producte i l'aïllament entre la persona i el medi exterior guanya en eficiència.

La tecnologia d'aplicació de microcàpsules s'utilitza en altres teixits intel·ligents, com ara els que alliberen aromes controladament i els que tenen principis terapèutics.

CONTACTE

NOM Josep Maria Canal
EMAIL canal@etp.upc.edu
TEL 93 739 82 49

La sala blanca, netedat extrema



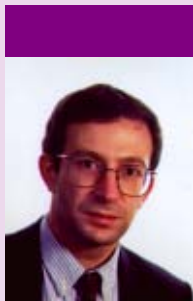
La sala blanca (*clean room*) del Departament d'Enginyeria d'Electrònica està ubicada al soterrani 1 de l'edifici C5 del Campus Nord, a l'ETS. d'Enginyeria de Telecomunicació de Barcelona. Es tracta d'un espai amb condicions de netedat extremes en el qual l'aire és filtrat en etapes successives per eliminar la pols. Això és necessari quan es vol investigar i fabricar dispositius i objectes de dimensions semblants a les partícules de pols habitualment presents en l'ambient o més petites. Addicionalment, la instal·lació està dissenyada per garantir el control de factors com ara la temperatura, la humitat i la pressió.

En aquest laboratori, el grup de recerca en micro i nanotecnologies, dirigit pel professor Luis Castañer, treballa en temes relacionats amb els dispositius orgànics, les cèl·lules solars, els biosensors, els sensors de flux, la dielectroforesi i els cristalls fotònics.

www.eel.upc.edu

espais

Què cal fer per incrementar la protecció del patrimoni arquitectònic?



Pere Roca

Departament d'Enginyeria de la Construcció

La clau es troba en el coneixement profund de les característiques de les construccions històriques i en una correcta identificació de les necessitats estrictes d'intervenció. A aquest coneixement s'hi pot arribar mitjançant una investigació polifacètica que integri la història, les tècniques constructives, els materials i el comportament estructural. Cal posar l'alta tecnologia al servei de la comprensió profunda i del respecte dels valors patrimonials. Cal aplicar intervencions mínimes i respectuoses que, abans que transformar, potenciïn els valors i els mèrits propis de la construcció històrica i la mantinguin el més autèntica possible.

pere-roca.fabregat@upc.edu



Salvador Tarragó

Departament d'Infraestructura del Transport i del Territori

Des de la Universitat el millor que podem fer és impartir en les escoles d'arquitectura una formació específica de restauració arquitectònica, atès que tots els arquitectes poden firmar projectes de restauració. Per això, cal més ensenyament d'història de l'arquitectura, però des de dins, basat en els valors i els criteris de la mateixa època estudiada, no en els de la nostra. Cal, també, l'estudi de les tècniques constructives tradicionals. I, sobretot, cal transmetre l'amor als edificis històrics en què cal intervenir per respectar-los i conservar-los i no agredir-los amb intervencions d'estil internacional que els desfiguren.

salvador.tarrago@upc.edu

La bicicleta elèctrica es fa competitiva



FOTO El prototip de bicicleta es va sotmetre a proves extremes de temperatura al Sàhara.

Modernitzar la bicicleta urbana elèctrica incorporant-hi millores respecte dels models existents és l'objectiu d'Ecobike SL, una empresa que creu en la innovació per mantenir-se en una posició de lideratge tant en el mercat nacional com en l'internacional. Per competir al màxim nivell, ha apostat per desenvolupar —conjuntament amb els professors Antonio B. Martínez i Juan Climent, del Departament d'Enginyeria de Sistemes, Automàtica i Informàtica Industrial de la UPC— un nou sistema de control distribuït per a bicicletes elèctriques. Els costos de manteniment i la funcionalitat són els principals obstacles que troba la venda de la nova bicicleta urbana elèctrica. Eliminar-los passa per la innovació tècnica i tecnològica del vehicle, concretament per allargar la vida útil de la bateria i disminuir-ne el cost de recanvi; per optimitzar-ne l'ús; per incorporar-hi una pantalla de visualització (basada en LCD) que informi de l'estat de la bicicleta; per poder reprogramar el sistema, i per dotar-se d'un sistema de gestió digital que redueixi significativament el nombre de components.

Canviar l'arquitectura

El projecte introdueix innovacions, millores o modificacions en totes les parts de la nova bicicleta elèctrica, però bàsicament en els seus sis components electromecànics i electrònics: la bateria, la pantalla frontal informativa LCD, el manillar (frens, accelerador, llums, etc.), el sensor de pedaleig, el controlador o font de corrent i el motor elèctric sense escobretes. Millorar la part electrònica de la bateria és clau per reduir-ne les dimensions i el pes, així com per maximitzar-ne els cicles de càrrega, l'autonomia.

Quatre sistemes (l'LCD-manillar, el gestor de bateria, el controlador i el motor) estaran interconnectats amb un bus de comunicacions com ara el CAN, que s'ha escollit per les seves prestacions i els precedents d'utilització en el món de l'automòbil. Es tracta d'una nova arquitectura que permet realitzar tasques cooperatives per compartir informació i controlar tot el sistema de manera distribuïda. Si es disposa d'una connexió en bus, es podrà interactuar en funció de la resta de components.

El disseny i el desenvolupament del nou sistema podrien donar els primers prototips abans de l'estiu.

CONTACTE

NOM Antonio B. Martínez Velasco

EMAIL antonio.b.martinez@upc.edu

WEB <http://webesaii.upc.edu> **TEL** 93 413 79 54

Aprofitar l'energia que produeix l'entorn i la que pot generar el cos humà per transformar-la en energia elèctrica i emmagatzemar-la és el principi de l'*energy harvesting*. Loreto Mateu, doctorada en Enginyeria Electrònica per la UPC, ha realitzat la seva tesi doctoral sobre aquest sistema. L'objectiu és trobar una manera de minvar la dependència de les bateries amb què funcionen molts aparells.

**llavors
de ciència**

Electricitat amb arrels humanes

Haver de dependre de bateries per recarregar dispositius electrònics de baix consum es podria evitar gràcies a l'energia que genera el cos, que es coneix amb les expressions angleses *energy harvesting* o *energy scavenging*. Aquest sistema també serveix per recuperar l'energia de l'entorn i, de fet, s'utilitza en alguns dispositius per fer anar aparells o sensors.

Precisament aquest va ser el tema escollit per Loreto Mateu per fer la seva tesi doctoral, titulada *Energy Harvesting from Human Passive Power*, que es pot traduir per 'Creació d'energia a través de la força humana passiva'. Titulada en Enginyeria Tècnica Industrial i en Enginyeria Superior en Electrònica, Loreto Mateu es va proposar fer l'estudi de diferents sistemes recuperadors d'energia que estan formats bàsicament per un transductor, un convertidor de potència i una bateria recarregable o condensador que emmagatzema

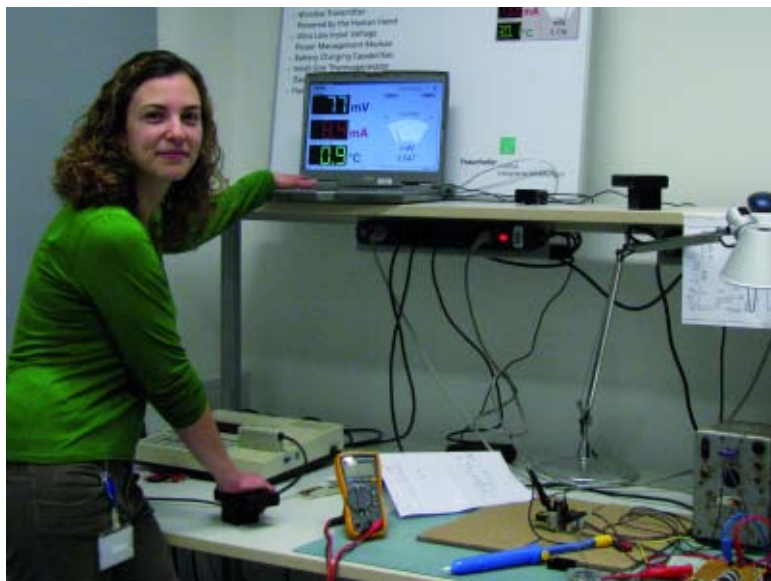


FOTO Loreto Mateu treballant a l'Institut Fraunhofer IIS de Nuremberg, a Alemanya.

Tesi

Autora
Loreto Mateu.

Director
Francesc Moll Echeto, del Departament d'Enginyeria Electrònica.

Títol
Creació d'energia a través de la força humana passiva.

Per què vau triar aquesta recerca?

La idea de la tesi era del grup High Performance Integrated Circuits and Systems Design, del qual forma part el professor Francesc Moll.

Àrees d'aplicació?
A la vida quotidiana es podrà recuperar energia amb dispositius integrats en els objectes quotidians.

l'energia elèctrica recuperada. "Amb l'energia recuperada es pretén alimentar dispositius de baix consum de potència que mesurin algun paràmetre físic de l'entorn de l'usuari", explica Loreto Mateu, que actualment treballa al Departament de Power Efficient Systems de l'Institut Fraunhofer IIS de Nuremberg, a Alemanya.

La seva tesi, presentada el juny passat a l'ETS. d'Enginyeria de Telecomunicació de Barcelona, ha permès realitzar un estudi sobre com millorar els sistemes de recuperació d'energia. S'hi analitzen dos sistemes: un transductor piezoelèctric i inductiu, que transforma l'energia cinètica associada als moviments del cos humà en energia elèctrica; i un termogenerador, que converteix l'energia tèrmica del cos humà i de l'ambient en energia elèctrica.

L'ús de l'*energy harvesting*

En els darrers dos o tres anys ha proliferat l'ús de fonts d'alimentació comercials que fan servir *energy harvesting*. En un edifici intel·ligent, per exemple, on es necessita monitoritzar diversos paràmetres com ara la temperatura o la humitat de les habitacions, seria necessari utilitzar centenars de sensors. Si aquests no es recarreguessin amb les

tècniques d'*energy harvesting*, haurien de ser recarregats constantment o bé se'ls hauria de substituir les bateries.

Pel que fa a la recuperació de l'energia humana, els experts es refereixen a la BAN (*body area network*), constituïda per una xarxa de sensors que mesuren paràmetres vitals d'una persona i els transmeten sense fil. Accions com ara caminar, córrer i pujar o baixar escales produeixen suficient energia per recarregar els diferents nodes que componen aquesta xarxa de sensors. Així, segons Loreto Mateu, "es pot utilitzar l'energia mecànica generada en caminar i transformar-la en energia elèctrica col·locant un material piezoelèctric de tipus polímer al peu".

Avui, però, al mercat no estan disponibles dispositius que utilitzen l'energia generada pel cos humà perquè això significaria haver de combinar el disseny del dispositiu recuperador d'energia i els seus sensors amb tecnologia *e-textil*, que integraria l'electrònica als teixits.

"D'altra banda —afegeix Loreto Mateu—, els nivells de potència que es poden recuperar del cos humà són menors que els de l'entorn i això fa més difícil que sigui possible alimentar dispositius només amb *energy harvesting*".

CONTACTE

NOM Loreto Mateu

EMAIL loreto.mateu@iis.fraunhofer.de

TEL +49 911 580 616 511



Neal Stephenson

L'escriptor nord-americà va assistir al lliurament del 19è Premi UPC de Ciència-ficció convidat pel Consell Social de la Universitat. La ciència-ficció, com a via de divulgació científica i tecnològica, és prou coneguda en l'àmbit universitari. Les 19 convocatòries d'aquest Premi ho evidencien.

Neal Stephenson és conegut per les seves obres de ficció especulativa i pels seus mons d'ordinadors i tecnologies avançades, en què també apareixen els prodigis de la nanotecnologia. Les seves novel·les tracten des del naixement de la ciència moderna en la segona meitat del segle XVII fins a la criptografia, la matemàtica, la física quàntica o la filosofia. *Snow Crash* i *Criton* són alguns dels títols dels seus *best-sellers*. També escriu articles sobre tecnologia en publicacions periòdiques de gran repercussió internacional com ara *Wired*. Actualment viu a Seattle, als Estats Units.

"Sóc un escriptor postciberpunk"

Visionari literari del futur tecnològic, Neal Stephenson és un autor clau per entendre la *cyber age*. Amb una posició entre la fascinació i el repte individual i col·lectiu davant la societat tecnològica, els seus llibres (que no són pura fabulació sinó ficció documentada i amb base científica) s'han convertit en una obra de culte en el complex món dels *hackers* i els afeccionats a la informàtica que estan a favor de sistemes operatius, software i hardware lliures.

En què consisteixen els mons que descriu?

Només alguns dels meus llibres són ciència-ficció. Són mons inventats, ficció històrica i contemporània.

Té formació en ciències pures i enginyeria. Com s'interrelaciona això amb la creació literària?

Intento donar rigor a universos alternatius. No sóc un enginyer professional, però he crescut en una família de científics. He adquirit el coneixement suficient per escriure les meves novel·les i continuo cercant i aprenent constantment. Sobretot necessito conèixer els detalls, saber en detall de quina classe de màquines estem parlant. No tot és invenció.

Els escriptors parlen amb els científics

No només. Alguns científics i escriptors mantenim un intens intercanvi intel·lectual. Ens documentem a partir de tots els camps del coneixement.

Ficció amb base científica

Ciència-ficció és un terme compost, una relació simbiòtica que va en dues direccions, molt útil per definir un gènere i per ubicar-lo en una zona determinada de les llibreries.

Best-sellers, més entreteniment que cultura?

Escriu novel·les aprofitant les claus bàsiques i identificatives del gènere de la ciència-ficció. El meu objectiu és narrar una bona història, una història interessant que espero que agradi. Llibres esperats que esdevenen *best-sellers*. Cultura de masses? M'agraden els llibres de masses. Una bona novel·la hauria de ser fàcil de llegir, encara que inclogués coneixements complexos o elements d'alta cultura.

Snow crash el va situar en l'activisme ciberpunk

Després d'això podríem dir que sóc un escriptor postciberpunk. Sempre m'ha mogut una certa cibernsensi-

litat per relacionar els codis secrets, la criptologia amb la infotecnologia. És en aquest sentit que m'interessa el funcionament dels sistemes operatius.

Segur que té una visió personal sobre el present i el futur. És optimista?

És una pèrdua de temps intentar predir el futur. És impredecible. El futur que descriu és una metàfora. Sóc un escriptor distòpic. Distopia contra utopia. En els meus llibres el futur no és dolent comparat amb la situació del món avui. No penso que les coses hagin d'anar necessàriament a pitjor.

Sobre el Premi UPC de Ciència-ficció...

Aquesta aproximació és molt important. Molta gent que escriu ficció no té la possibilitat de rebre reconeixement i respecte, intercanvi intel·lectual, en aquestes trobades socials que no són d'alta cultura, sinó d'una cultura separada, a part. Esdeveniments com aquest són molt interessants.

Com imagina el campus del futur? Virtual?

La ciència i la tecnologia són mons cada vegada més grans i complexos. No hi ha només un departament de X perquè hi ha moltes subespecialitzacions docents i de recerca, cada vegada més focalitzades i precises. La gent està cada vegada més especialitzada, i amb tendència a aïllar-se. En el campus del futur l'aspecte social, la interacció social, seure junts en una sala amb altres, podria ser encara més important que avui. Una universitat politècnica és el lloc on totes aquestes coses passen i on podrien continuar passant també en el futur.

Què me'n diu del hardware lliure?

Assemblar components. Indústria o petites indústries? En el futur, probablement, també podrem personalitzar el nostre maquinari. *It is a beautiful vision.*