

Els robots surten de la fàbrica



220

Juny 2009
www.upc.edu



UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA

**El WiMAX,
el germà gran
de la Wi-Fi**

pàg. 8

**Rafa Marañón,
futbol
i arquitectura**

pàg. 12

**La llibertat
i la ciutat
en el cinema**

pàg. 15

informacions



- 02 tribuna
- 03 reportatge
UPCnet, la creativitat TIC
- 04 des de la portada
Un futur de persones i de robots
- 07 el viver
COSINGO, enginyeria òptica i aplicacions fotòniques a mida
- 08 cognos
El WiMAX, el germà gran de la Wi-Fi
- 10 panorama
- 12 avatars, la vida a la UPC
Rafa Marañón, exfutbolista i director del Departament d'Expressió Gràfica Arquitectònica II
- 13 respostes
Què són els forats negres? espais
Un espai per estudiar el comportament dels materials
- 14 micro obert
Cal penalitzar les xarxes peer to peer?
projectes amb empreses
WiSH, una eina web per innovar en la construcció
- 15 llavors de ciència
La llibertat i la ciutat en el cinema
- 16 l'entrevista
Ricardo Baeza-Yates, vicepresident de recerca de Yahoo! per a Europa, l'Amèrica Llatina i l'Orient Mitjà

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

www.lacuinaigrafica.com

Fotografia

Jordi Pareto i Christian Ribas

Foto de Portada

El robot Dabo, construït a l'Institut de Robòtica i Informàtica Industrial (IRI), pot desplaçar-se de manera autònoma a través de la ciutat.

La robòtica: un futur diferent

La incorporació d'aproximadament 2.600 robots a la indústria espanyola durant l'exercici 2008 ha suposat un increment del 3,5 % en relació amb el nombre de robots venuts l'any anterior. A més, ha fet créixer un 9,3 % el parc total de robots en la indústria.

Aquestes xifres, sense ser dolentes, reflecteixen un cert estancament del creixement del sector, que ja es començava a percebre en exercicis anteriors, i segueixen una línia paral·lela a la situació en els principals països de la Unió Europea, que registren uns creixements anuals d'entre el 3 % i el 5 %.

Són dades que, a més de reflectir l'atònia general de la indústria —s'anomeni *crisi* o *escassa inversió*—, mostren un canvi acusat pel que fa al sector i a l'activitat a la qual es dediquen els robots que s'instal·len.

Tradicionalment, el sector de l'automoció —la fabricació de vehicles i components— ha liderat de manera destacada el consum de robots, ja que s'hi destina gairebé el 60 % de les unitats anuals. Aquesta tendència ha canviat i, per segon any consecutiu, aquest percentatge es troba per sota del 50 %.

D'aquesta manera s'evidencia l'empenya de la resta de sectors industrials, tot i que encara no tenen un volum que

compensi la desacceleració produïda en el sector de l'automoció.

Pel que fa a les aplicacions, les circumstàncies són semblants: la soldadura, que ha estat històricament l'aplicació reina amb percentatges del 65 % del total d'unitats instal·lades, ha deixat pas a altres aplicacions que ja la superen, com ara la manipulació i la càrrega i descàrrega de màquines. Aquest fet també és una clara conseqüència de la pèrdua de força del sector de l'automoció. No obstant això, estan creixent uns sectors emergents en la utilització de robots, com ara l'agroalimentari, les energies renovables, el farmacèutic, entre altres, que, sense cap mena de dubte, marcaran el futur d'una manera notable.

Finalment, cal assenyalar la importància que dia rere dia està adquirint la robòtica de serveis, és a dir, tota la robòtica que no forma part de la indústria tradicional. Es comencen a conèixer les primeres dades a escala internacional, les quals són realment espectaculars. Per aquest motiu, caldrà seguir molt de prop aquesta evolució i parar-hi la màxima atenció per no perdre cap oportunitat de les que, de ben segur, sorgiran a la nostra societat científicotècnica i industrial.

tribuna

**XAVIER GRAU**

Gerent de l'Associació Espanyola de Robòtica i Automatització de Tecnologies de Producció (AER-ATP).

CONTACTE

NOM Xavier Grau

EMAIL aeratp@aeratp.com

WEB www.aeratp.com

TELÈFON 93 215 57 60

UPCnet és l'empresa del Grup UPC creada fa deu anys per prestar serveis en tots els àmbits de les tecnologies de la informació i la comunicació (TIC). Avui gestiona les xarxes informàtiques i de telecomunicacions de la Universitat i aporta solucions innovadores a empreses i institucions amb un alt valor afegit: el coneixement que es genera a la Politècnica.

reportatge

UPCnet, la creativitat TIC per a noves formes de treballar

Contribuir que la UPC sigui un referent en l'ús i l'adopció de tecnologies de la informació i treballar en projectes socials i tecnològicament innovadors són, segons el director general d'UPCnet, Carlos Balot, dues de les aspiracions d'aquesta companyia, una fita més ambiciosa que la que se li va assignar en el seu inici embrionari, l'any 1997, per donar serveis d'Internet. Però la llavor definitiva de l'actual UPCnet es va sembrar a final del 1999, amb la creació d'un equip de 80 persones que posaven a l'abast de la comunitat universitària serveis de telecomunicació; eines i sistemes digitals d'informació per a la docència, la recerca i la gestió; programari, equips i servidors, i suport personalitzat a través del Centre d'Atenció a les TIC, l'ATIC, que resol una mitjana de 35.000 incidències l'any.

A punt de fer deu anys, la llavor ja ha donat fruits, i ara parlem d'una empresa amb una potent activitat dins i fora de la UPC, amb prop de 150 treballadors i treballadores. Sols el 2008, va facturar 1,5 milions d'euros en negoci extern, i va dur a terme 160 projectes: 130 per a la UPC i

30 per a institucions i empreses, entre les quals hi ha la Corporació Sanitària Parc Taulí de Sabadell, el Consorci Hospitalari de Vic, l'Escola d'Administració Pública i Médicos sin Fronteras, a més d'entitats vinculades a la Universitat.

La majoria dels projectes són de gestió de continguts en entorns col·laboratius o d'e-learning (formació en línia), un camp en què treballa també amb el Departament d'Educació, i han generat productes i actius de coneixement que s'han retornat a la Universitat. Un exemple és el Projecte Malaltòmica de l'Hospital Clínic de Barcelona, on s'ha creat un servei per compartir informació entre investigadors i metges basat en el Genweb 3, l'eina que ofereix la UPC a les seves unitats per generar webs i intranets. Un altre cas és la instal·lació de la xarxa sense fil Wi-Fi en 150 biblioteques de la Diputació de Barcelona, amb uns avenços que s'aplicaran a la futura xarxa Wi-Fi de la Universitat.

Ser part del Grup UPC aporta, per a Carlos Balot, grans trets diferencials respecte d'altres empreses del sector: "La marca UPC ens dona suport de primera categoria i fa que el grau de compromís amb els clients sigui molt elevat. L'aposta per la innovació i la incorporació de personal d'investigació i docent als nostres projectes forma part del nostre context natural i fa que augmentin notablement les garanties de les solucions que proposem, que volem que siguin útils i generin valor. Un altre tret diferencial és el nostre coneixement del sector públic, del quals ens sentim part integrant, no proveïdors."

I és que gran part dels projectes d'UPCnet es realitzen dins la mateixa Universitat, amb la qual ha signat un contracte marc i està col·laborant en la creació d'entorns que afecten la gestió i l'administració de processos clau. En aquest sentit, Balot destaca l'e-Administració, un marc de projectes organitzatius i de transformació en què



les TIC són fonamentals, però en què el gran repte és la gestió del canvi. "Un canvi cultural", subratlla, "ja que implica modificar els processos perquè siguin e-administrables". Algunes proves pilot han estat les votacions electròniques per a la renovació parcial de membres del Claustre, la subhasta electrònica per a la compra de béns informàtics, o la identitat digital de les persones.

Cap a la zona UPC

Altres projectes en marxa són el desenvolupament del descriptor de la recerca i l'activitat acadèmica (DRAC), que donarà més visibilitat als grups de recerca i els facilitarà algunes tasques, i el conjunt d'accions Zona UPC, destinades a desenvolupar una nova interfície comunicativa a través d'Internet.

El Canal UPC TV i la Sala de premsa són altres serveis en xarxa de la Zona UPC, i ara es treballa en el cercador del web institucional, que encara es troba en fase de proves.

L'activitat d'UPCnet a la UPC, doncs, continua creixent, i el negoci extern es manté malgrat l'escenari de crisi econòmica, en el qual, per Carlos Balot, "la creativitat, les noves idees i un estil de treball en xarxa poden ser els elements clau per seguir endavant".

FOTO L'equip d'UPCnet pren nota de la satisfacció dels seus usuaris, que puntuen amb un 8 els seus projectes i amb un 8,34 els serveis que ofereix.

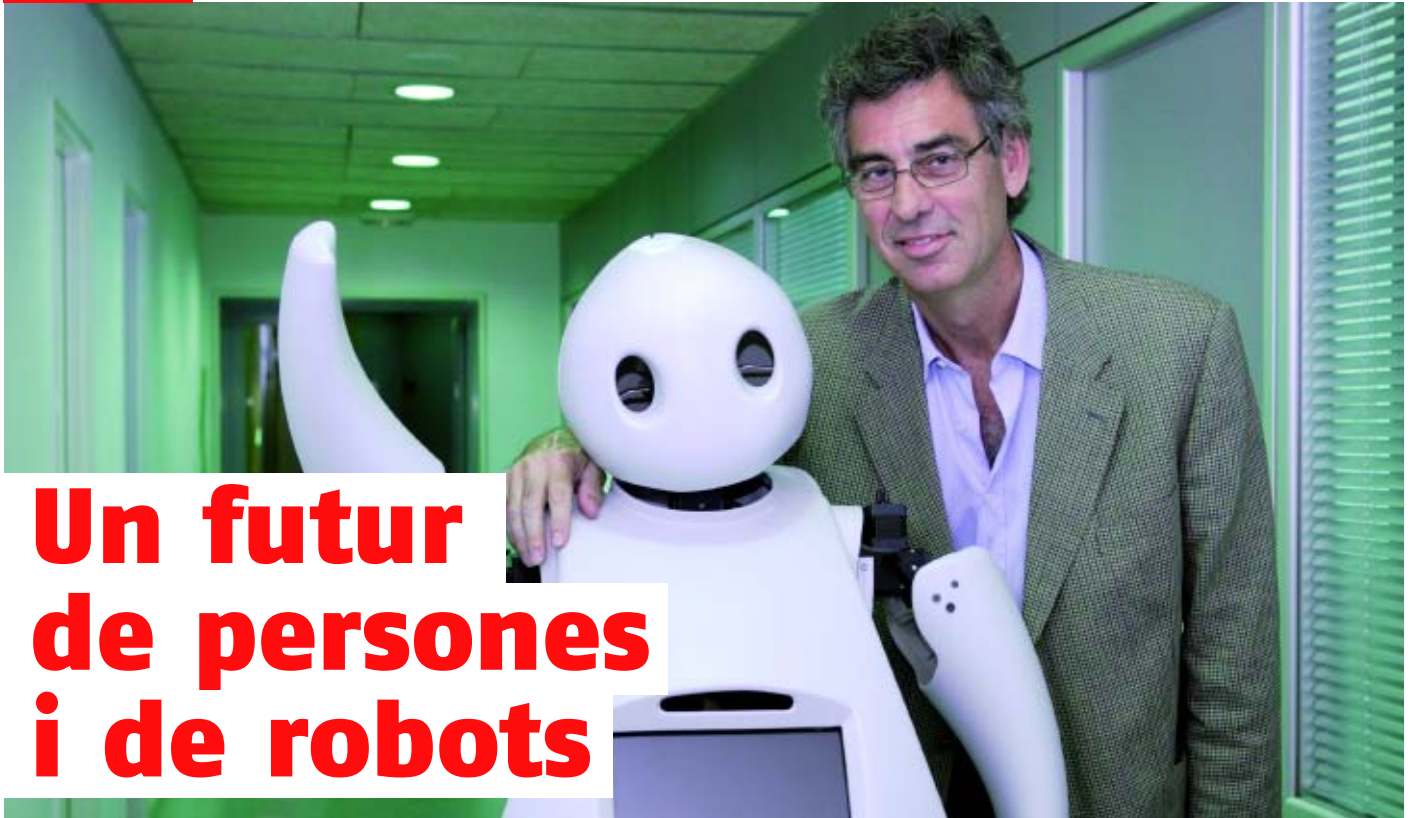
Observatori de la Innovació

En l'aposta per fer més estreta la relació amb l'R+D, UPCnet ha creat l'Observatori de la Innovació en les TIC, que és obert a grups d'empreses i institucions del sector i en què col·laboren grups de recerca de la UPC. Seguint de prop les tendències més innovadores a Europa, l'Observatori vol ser una peça clau per al desenvolupament de productes nous i serveis orientats a les necessitats i d'aportació de valor a la Universitat.

CONTACTES

NOM Carlos Balot
EMAIL carlos.balot@upcnet.es
WEB www.upcnet.es
TELÈFON 93 401 16 00

Malgrat que es pugui pensar que els robots són una realitat confinada a les fàbriques i a l'automatització i la producció industrial, la tecnologia comença a fer possibles nous escenaris impensables fa una dècada que poden ser una realitat a mitjà termini. Parlem d'un futur en què tots els sectors trobaran en la robòtica un valor afegit que marcarà la diferència.



Un futur de persones i de robots

FOTO 1 Alberto Sanfeliu creu que a les àrees urbanes es podrien utilitzar robots cooperatius que interaccionin amb les persones per fer tasques quotidianes.

Avui dia el camp d'utilització dels robots és molt extens i s'estén a àmbits com ara la intervenció en ambients hostils, la medicina, l'exploració, l'assistència o la vigilància. Així, la recerca en robòtica s'ha obert a disciplines en què potser, de moment, no es necessiten una gran quantitat de robots, però sí que siguin robots més sofisticats, i en què factors com la percepció, la intel·ligència, l'adaptació a l'usuari o la personalització del producte són fonamentals.

El projecte Robauco, en el qual participa el Grup de Robòtica Intel·ligent i Sistemes (GRINS) de la UPC, és un exemple que uneix la potencialitat de la recerca i el món de l'empresa. El seu objectiu és generar la tecnologia que permeti la construcció d'un robot mòbil que pugui fer tasques complexes en situacions d'emergència, amb un grau d'autonomia elevat i capacitat de col·laboració en presència de persones. L'escenari patró sobre el qual s'està treballant és un incendi en espai tancat, com podria ser un garatge.

La part del projecte assignada al GRINS se centra en la interacció persona-robot, i el que es pretén és que el robot no tan sols obeeixi les ordres formulades de manera electrònica, sinó que també sigui capaç de detectar persones, localitzar-ne les cares i analitzar-ne el movi-

ment reconeixent els gestos mitjançant tècniques de visió per ordinador.

Per a aplicacions com aquesta, en entorns on la presència dels humans es fa difícil per les condicions ambientals que s'hi donen. "La robòtica permet

Es necessiten robots més sofisticats, adaptats a l'usuari i personalitzats

interposar-se entre les persones i el seu entorn de treball per poder augmentar, d'una banda, la seva capacitat de percepció, i de l'altra, la seva capacitat d'actuació", explica Josep Amat, director del GRINS.

"A diferència de la robòtica industrial tradicional, en què l'objectiu és fer operacions repetitives, sincronitzades i automatitzades, una de les principals característiques dels robots del futur serà la seva flexibilitat a l'hora de desenvolupar diferents tipus de tasques. Veurem robots que treballaran en ambients dinàmics, no específicament preparats per a l'operació robotitzada. Per tant, per actuar de manera més intel·ligent i resoldre una incidència quan aquesta aparegui, hauran de tenir capacitat d'interpre-

tació i d'interacció amb el seu entorn, ja siguin persones o altres màquines", puntualitza l'investigador.

El projecte Robauco, que integra els grups de treball de robòtica de Josep Amat i de visió per ordinador del professor Manel Frigola, és una mostra de les noves potencialitats de la robòtica, en què es vol aconseguir que, en un escenari demostratiu, un robot mòbil sigui un dòcil i eficaç auxiliar per als bombers en les tasques durant les quals s'han d'afrontar emergències.

Un altre dels sectors privilegiats en els nous escenaris que dibuixa el futur és sens dubte la medicina, àmbit en el qual també desenvolupa una important part de la seva activitat de recerca el GRINS.

Telerobòtica

Una de les línies de treball fonamentals de l'Institut d'Organització i Control de Sistemes Industrials (IOC) de la UPC és la telerobòtica. Amb experiència acumulada en aquest àmbit, estan desenvolupant sistemes de control bilateral de robots, de manera que un primer robot, el mestre, està controlat directament per l'operari en un entorn local, i el segon, l'esclau, és el que executa la tasca en l'entorn remot, utilitzant Internet com a canal de comunicació. "Ara per ara som a la fase de desenvolupament

pament de tècniques i d'algorismes de control, però en un termini de cinc o deu anys podrem utilitzar tècniques de teooperació que funcionin de manera estable, és a dir, amb la fiabilitat necessària que es requereix per fer determinades tasques que poden ser de risc", afirma l'investigador de l'IOC Luis Basañez.

Internet comunicarà el robot mestre amb el robot que executa l'acció

Aquesta línia de recerca també inclou els anomenats sistemes de realitat augmentada, que s'utilitzen com a ajuda per a l'operari que està controlant i guiant el robot en l'àrea de treball remota. Les ajudes són de tipus visual i de força, mitjançant dispositius hàptics que permeten sentir la força que està exercint efectivament el robot sobre un objecte. L'altre àmbit d'interès d'aquest grup és la prensió i la manipulació de la mà. En concret, han dissenyat i construït una mà mecànica semblant a una mà humana que pot agafar i reposicionar objectes complexos amb destresa, posicionant els dits per tal que la pressió que s'exerceixi en cada moment sigui la correcta. També desenvolupen guants sensoritzats que permeten aconseguir que la mà mecànica reproduïxi exactament els seus moviments.



Un exemple que la robòtica del demà evoluciona cap a l'àrea social, en què els robots hauran d'interactuar en ambients humans, és l'activitat investigadora del Grup de Recerca en Enginyeria del Coneixement (GREC) de la UPC de Vilanova i la Geltrú. El seu treball inclou el desenvolupament d'algorismes de control que després apliquen als robots amb l'objectiu de crear una interacció que motivi les persones.

Es tracta d'utilitzar robots com a eina addicional, com podria ser-ho qualsevol altra tecnologia, per interactuar amb persones grans amb problemes de dependència cognitiva o que pateixen demència o malaltia d'Alzheimer lleu, i de mesurar com és aquesta interacció i fins a quin punt és estimulant.

Robots "diferents"

"La nostra hipòtesi de treball és que els algorismes estàndards que s'utilitzen en l'àmbit industrial no serveixen per fer aquesta interacció. A les fàbriques es treballa a la micra, amb molta precisió i de manera repetitiva, però un robot social s'ha de moure en entorns que no són modelitzables. Un robot d'aquest tipus ha de tenir capacitat d'aprenentatge, i el que realment és interessant és que aquest aprenentatge involucri entrades que vénen de l'exterior, de l'entorn", explica l'investigador del GREC Cecilio Angulo. Malgrat que encara estan lluny d'aconseguir robots completament autònoms, investiguen el desenvolupament de robots que aprenguin i puguin executar

tasques que ningú no els ha ensenyat perquè s'assemblen a d'altres que ja han fet, que puguin treure conclusions i fer-se, en definitiva, més intel·ligents. Per això se'ls ha de dotar de capacitat de reacció davant de situacions no previstes, donant-los la mínima informació possible. Després de quatre anys de recerca, el que ja han aconseguit utilitzant tècniques de robòtica evolutiva — els robots no es programen en el sentit estricte de la paraula, sinó que aprenen a autoprogramar-se segons les seves necessitats— és que els robots aprenguin a caminar.

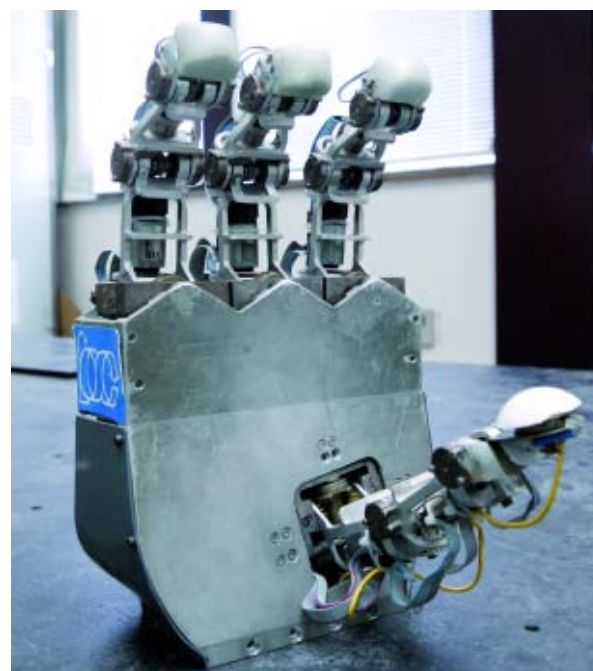


FOTO 2 Josep Amat afirma que la recerca en robòtica s'ha abocat a àrees socials o de serveis perquè la indústria ja té eines tecnològicament adequades.

FOTO 3 Quan es mou la mà, els sensors dels guants creats a l'IOC detecten la posició dels dits i la transmeten a la mà mecànica perquè faci el mateix.

FOTO 4 L'IOC de la UPC ha dissenyat i creat una mà mecànica per manipular objectes de manera destral.

FOTO 5 Luis Basañez interpreta la telerobòtica com una extensió de les capacitats humanes que permet actuar a distància o en ambients hostils.

FOTO 6 L'investigador Cecilio Angulo desenvolupa algorismes que permetin adaptar elements robòtics a les necessitats de les persones.

L'Institut de Robòtica i Informàtica Industrial (IRI) coordina el projecte europeu URUS (Ubiquitous Networking Robotics in Urban Settings), l'objectiu del qual és el disseny d'una xarxa de robots cooperatius que subministrin serveis en zones urbanes.

Tibi i Dabo

El projecte ja està molt avançat (aquest any 2009 es faran dos experiments, un a la UPC i un altre a la plaça de Rius i Taulet de Barcelona) i ja s'han construït diversos robots, entre ells la Tibi i la seva parella, el Dabo, que ja es passegen per la Barcelona Robot Lab, una àrea robotitzada de 10.000 m² ubicada al Campus Nord on es fan experiments de cooperació entre robots i persones.

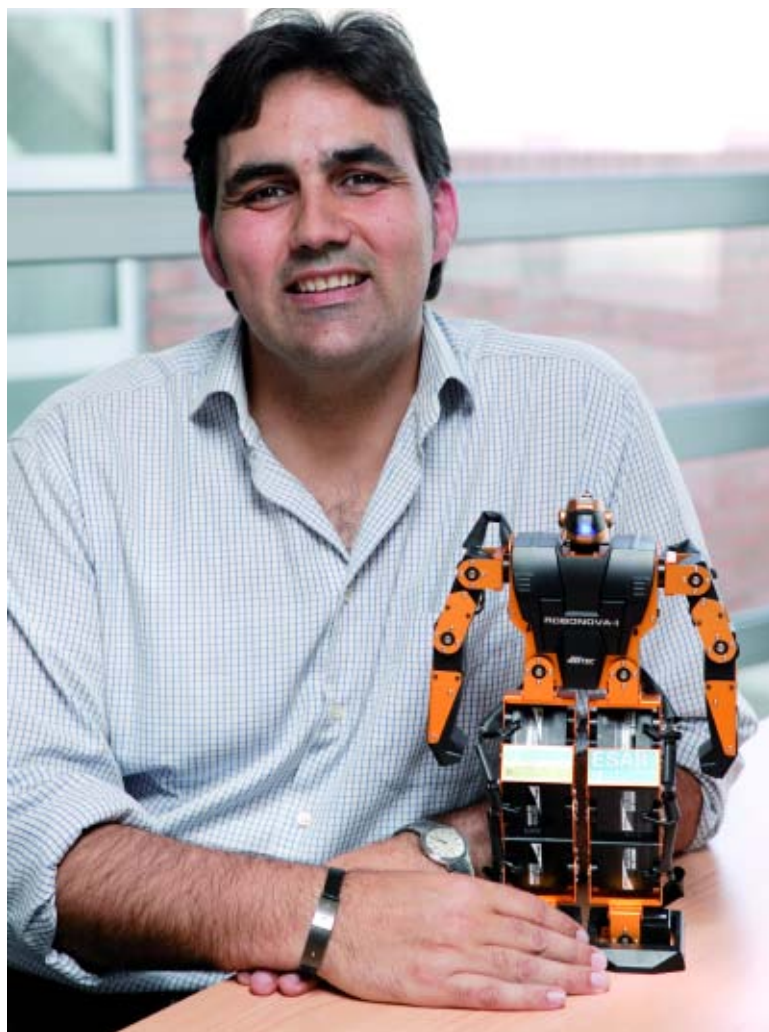
La Tibi i el Dabo tenen sensors que els permeten navegar autònomament, és a dir, desplaçar-se de manera autònoma a través de la ciutat, i sistemes de seguretat per evitar obstacles i no xocar amb

"Un robot social s'ha de moure en ambients que no són modelitzables"

les persones. També detecten les persones i es comuniquen amb elles per mitjà d'un micròfon i d'un altaveu per poder respondre preguntes i d'una pantalla tàctil. Aquest projecte es fa en el marc del grup de recerca Visió Artificial i Sistemes Intel·ligents (VIS) de la UPC.

"Si ara hi ha milions de robots a les fàbriques, arribarà un dia en què n'hi haurà milions en altres entorns. Això depèn de fins on vulguem arribar, però el fet és que el camí ja està marcat, anem en aquesta direcció. Parlo d'un escenari en què els robots podrien ajudar les persones, en què qualsevol tasca rutinària a les ciutats la podria fer un robot, des del transport d'una persona d'un lloc a un altre, fins a tasques d'acompanyament, funcions assistencials, la neteja de carrers, la vigilància o l'evacuació en casos d'emergència", explica Alberto Sanfeliu, director de l'IRI.

L'Institut també investiga i desenvolupa robots cognitius que puguin ser companys de les persones i ajudar-les en tasques quotidianes, per exemple domèstiques. En aquests moments participa en el projecte europeu PACOPLUS, que té com a finalitat crear un



assistent robòtic de cuina. Per aconseguir-ho a l'IRI treballen les capacitats cognitives del robot, o sigui la possibilitat de desenvolupar categories perceptives i de comportament. Es tracta que el robot vegi on estan col·locats física-

ment els objectes, per exemple un pot de sucre de la prestatgeria o una cervesa a la nevera, i que sàpiga fer els moviments de coordinació necessaris per agafar-los, traslladar-los o manipular-los.

CONTACTES

NOM Josep Amat
EMAIL josep.amat@upc.edu
TEL 93 401 69 72

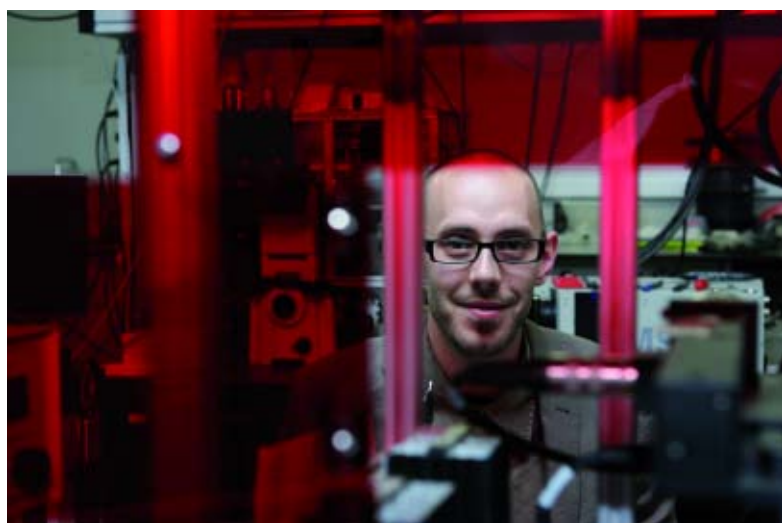
NOM Cecilio Angulo
EMAIL cecilio.angulo@upc.edu
TEL 93 896 77 98

NOM Luis Basañez
EMAIL luis.basanuez@upc.edu
TEL 93 401 71 61

NOM Albert Sanfeliu
EMAIL alberto.sanfeliu@upc.edu
TEL 93 401 57 82

El segle XXI és el segle de la llum. Els experts coincideixen que la fotònica —la ciència que estudia la generació, la transmissió, la detecció, el control i la manipulació de la llum— serà clau en el desenvolupament tecnològic de sectors com la medicina, les ciències de la vida, les telecomunicacions o la indústria, entre altres. COSINGO és una jove nova empresa (*start-up*) que ofereix recursos en aplicacions fotòniques per a professionals que necessiten implantar solucions òptiques.

COSINGO, enginyeria òptica i aplicacions fotòniques a mida



La llum es compon de fotons, unes partícules que tenen diverses radiacions electromagnètiques, com ara la llum infraroja, els raigs gamma, els raigs X, la llum ultraviolada, etc. Les propietats de la llum la fan enormement útil, i si es dirigeix amb precisió, té múltiples aplicacions.

COSINGO ofereix serveis d'enginyeria òptica adaptats a les necessitats específiques del client, a més de comercialitzar aparells òptics capaços d'analitzar la llum, controlar-la i rectificar-ne possibles distorsions. "Nosaltres fem el disseny òptic, mecànic, electrònic i informàtic per donar una solució completa. L'objectiu és acompanyar el client en totes les fases, abans de la venda, durant i després amb la formació", explica Rafael Porcar Guezenc, enginyer òptic i electrònic de l'Institut d'Educació d'Enginyeria a la Universitat de París-Sud i responsable de COSINGO.

L'empresa treballa amb dispositius com el sensor de front d'ona, el mirall deformable, l'aberròmetre i el simulador de visió (una combinació dels dos últims), que s'utilitzen en la indústria, les telecomunicacions, l'astronomia, l'oftalmologia i la investigació mèdica.

Per exemple, com es pot aconseguir una imatge exacta i no invasiva de la zona

concreta que delimita un càncer? El sensor de front d'ona permet l'anàlisi d'un gran nombre de paràmetres que defineixen la qualitat òptica del component analitzat. "A més d'estudiar les propietats de la llum, el dispositiu analitza de quina manera es propaga", diu Porcar. La combinació d'aquest sensor de front d'ona amb el mirall deformable —un aparell que corregeix les aberracions òptiques i controla la propagació de la llum— permet obtenir imatges de més qualitat i amb més detalls i, en aquest cas, el cirurgià visualitza unes imatges precises dels marges del tumor. Porcar assegura que "en la recerca del càncer es busquen mètodes alternatius i no agressius amb el pacient sense haver de fer-li una biòpsia".

Aberròmetre

Un altre dispositiu de COSINGO és l'aberròmetre, un aparell que mesura les aberracions de l'ull, com la miopia o l'astigmatisme. Segons Porcar, si a aquest dispositiu se li afegeix el mirall deformable s'aconsegueix l'anomenat simulador de visió. "El metge es pot anticipar i pot dir al pacient: 'així és com hi veuràs després de l'operació'". Aquest simulador de visió també és emprat en R+D industrial, "els fabri-

COSINGO

Qui

Rafael Porcar Guezenc

Quan 2008

Què

Serveis personalitzats d'enginyeria òptica i comercialització de dispositius

On

Parc Mediterrani de la Tecnologia de la UPC (Castelldefels)

Per a qui

Professionals, científics i indústria

Per a què

Oferir solucions adaptades al client per analitzar la llum, avaluar-ne la qualitat, mesurar-la, millorar-la i corregir-la fins que sigui òptima.

FOTO Rafael Porcar Guezenc és l'*anima mater* de COSINGO. Està ubicada a l'Institut de Ciències Fotòniques, una institució de referència per als grups de recerca d'alt nivell mundial.

cants de lents de contacte i ulleres poden provar els dissenys sense haver de fabricar-los, i a baix cost", afirma el creador de l'empresa.

En el camp de l'astronomia, es col·labora amb una empresa que desenvolupa una maqueta a escala reduïda d'una nova generació de telescopis, que es muntaran a Gran Canària. El sensor de front d'ona permet controlar la qualitat òptica del telescopi durant el seu disseny i fabricació.

COSINGO està situada a l'Institut de Ciències Fotòniques, l'ICFO, adscrit a la UPC. Per Porcar, l'òptica a Espanya és molt científica, al contrari que en d'altres mercats europeus. "Qui realment potencia l'òptica fotònica són els científics, i això dona unes especificitats al mercat espanyol" amb projectes d'investigació molt punters tecnològicament lligats a institucions com la UPC, la Universitat de Barcelona i el Consell Superior d'Investigacions Científiques.

CONTACTE

NOM Rafael Porcar

EMAIL info@cosingo.com

WEB www.cosingo.com

TEL 93 553 41 48

Més gran, més ràpid i amb més prestacions. L'estàndard WiMAX ha suposat una evolució en les comunicacions sense fil des de l'aparició de la popular xarxa Wi-Fi i ha obert la porta a la quarta generació de mòbils. La seva prevalença com el sistema que perdurarà i que serà usat pels operadors per donar servei al gran públic no és clara. El partit també el juga un altre estàndard, l'anomenat LTE, i no se sap encara qui el guanyarà.

El WiMAX, el germà gran de la Wi-Fi

FOTO 1 WiMAX va ser ideat per convertir-se en la base de les xarxes metropolitanas d'accés a Internet.

FOTO 2 El gràfic mostra les taxes de transmissió en l'enllaç descendent (en Mbit/s) per a un desplegament del sistema WiMAX amb tres terminals repetidors (RS).

WiMAX és la sigla de *Worldwide Interoperability for Microwave Access* (interoperabilitat mundial per a l'accés per microones). És la marca que certifica que un producte està conforme amb els estàndards d'accés sense fil IEEE 802.16. Aquests estàndards permeten connexions de velocitats similars a l'ADSL, sense cables, i fins a una distància de 50 o 60 quilòmetres. Aquest nou estàndard és compatible amb estàndards anteriors, com el de la Wi-Fi (IEEE 802.11).

Fer una mica d'història ajuda a clarificar conceptes. La tecnologia WiMAX va ser pensada per convertir-se en la base de les xarxes metropolitanas d'accés a Internet i en el suport per facilitar les connexions en zones rurals. A més a més, s'utilitza en el món empresarial per implementar les comunicacions internes. Per promoure l'ús dels estàndards WiMAX, és necessari que els fabricants de dispositius electrònics arribin a acords per desenvolupar aquesta tecnologia, de manera que es creïn certificacions que assegurin la compatibilitat i la interoperabilitat d'antenes, processadors o receptors.

Després d'aquesta breu introducció, tres investigadors de la Universitat Politècnica de Catalunya expliquen què és i en quin estat es troba actualment aquest estàndard de ràdio. Josep Vidal, del Departament de Teoria del Senyal i Comunicacions, en una primera aproxi-



© Malik Bhai

mació parla "d'una evolució de la Wi-Fi pensada per a espais molt grans".

Miguel Àngel Lagunas, del mateix departament, afirma que "és només una tecnologia d'accés que s'ha desenvolupat massa d'hora". Per últim, Adrián Agustín, també del mateix departament, assegura que el WiMAX és senzillament "el germà gran de la Wi-Fi".

El WiMAX i l'LTE, dos estàndards en guerra

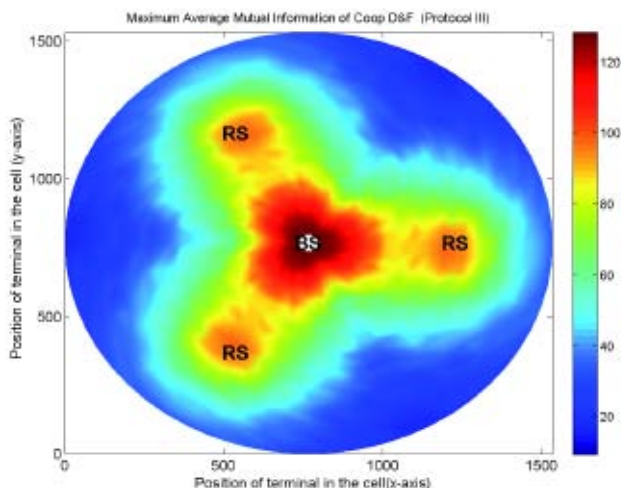
Per entendre millor el concepte, Vidal explica com funciona WiMAX contrapasant-lo a un estàndard més conegut. "No és com la Wi-Fi, no es tracta d'un punt d'accés on tens una amplada de banda que fa servir una freqüència que està oberta", afirma. "A casa teva tens un encaminador (*router*) sense fil que funciona amb Wi-Fi i treballa en freqüència oberta; amb WiMAX els operadors tindran una llicència sobre l'amplada de banda i directament proveiran el servei. Serà com contractar un servei de mòbil amb una garantia de qualitat que la Wi-Fi no pot oferir", posa com a exemple el professor Vidal. Agustín clarifica més conceptes sobre WiMAX: "És el que es coneix com a quarta generació. La primera generació de telefonia mòbil va ser l'analògica; la segona es va fer per enviar dades de veu

i transmissions lentes; la tercera generació, que comença a entrar ara, permet transferir veu i dades i dades sense veu com un correu electrònic, i, per últim, la quarta generació, que implica més velocitat i poder usar més aplicacions que en l'anterior generació i que és on té un paper molt important l'estàndard WiMAX", explica l'investigador.

Reticències

Tot i que la importància de WiMAX en les noves comunicacions és quelcom que ningú no posa en dubte, avui dia es tenen certes reticències a pensar que aquest serà l'estàndard que prevaldrà per al gran públic en els propers anys. Miguel Àngel Lagunas té les idees molt clares respecte d'això: "WiMAX és un sistema per resoldre un problema en concret, però no per donar un servei general des d'un operador central. El nou estàndard es diu LTE (*Long Term Evolution of UMTS*)". Josep Vidal també opina sobre aquesta guerra d'estàndards: "S'estan desenvolupant en paral·lel: el WiMAX té més pes als Estats Units i l'LTE, a Europa. No està clar quin s'imposarà. Fa cosa d'un any tothom creia que seria WiMAX i ara sembla que serà l'LTE. Tot i que alguns fabricants ja han apostat per aquest últim, la majoria encara ho fan pels dos estàndards." Per Agustín, "els dos sistemes encara estan en evolució i s'assemblaran, tot i que ara són diferents. Encara no s'està d'acord en quin guanyarà. Les empreses tenen moltes patents en LTE però, tot i això, el WiMAX és encara un sistema molt obert", assegura.

Lagunas es mostra taxatiu en relació amb el futur de WiMAX: "Té els dies comptats. El gran negoci de WiMAX era provisió d'Internet de banda ampla, però va sortir massa aviat, només per resoldre un problema concret. Si WiMAX permet un abast de 20 quilòmetres, LTE permetrà cobertura mòbil en 100 quilòmetres i a gran velocitat. Està pensat per al gran públic." Per què, tot això? "WiMAX està ideat per intercanviar dades d'un punt a un altre a velocitats accessibles i amb poca mobilitat. No s'ha previst l'ús





per a múltiples usuaris. La velocitat que preveu WiMAX és de 70 Mbps (megabytes per segon) i la realitat és que a la pràctica hem treballat, com a molt, a 25 Mbps. En canvi, LTE preveu els 100 Mbps com a mínim i en rangs molt més llargs. Per dir-ho en termes més clars, l'LTE és el WiMAX per a un operador de comunicacions", opina el professor Lagunas.

El WiMAX és la quarta generació en comunicacions

Suposaran aquests canvis tecnològics modificacions en els aparells que els usuaris utilitzen cada dia? Pel professor Vidal, igual que per Agustín, els aparells sí que hauran d'anar canviant a mesura que s'hi vagin incorporant millores. "No serà cap gran problema: els portàtils tenen una vida de tres anys i la següent generació ja tindrà la tecnologia incorporada. Els mòbils, per exemple, can-

vien cada dos anys. La penetració del sistema en els usuaris serà progressiva", explica. No obstant això, Lagunas afegeix que els dispositius que apareguin en el mercat hauran de ser transparents i hauran de poder ser compatibles amb diferents sistemes. "Les companyies estan obligades per llei que quan l'LTE es desplegui finalment el telèfon mòbil continuï funcionant encara que no estigui preparat".

I quan es produirà aquest desplegament? "L'estàndard encara no està finalitzat. Tot són versions. Els estudis preveuen que el desenvolupament es produirà el 2011, quan hi haurà una instal·lació del sistema a tot el món", explica Agustín. Amb tot, afegeix: "Ara hauríem d'estar en la tercera generació i no és així. Anem amb retard." Lagunas introdueix el factor econòmic per fer una estimació en aquest sentit i conclou: "Per temes tecnològics podria arribar al públic demà, però per qüestions financeres haurà d'esperar uns anys."

Rocket, repetidors al mobiliari urbà

Rocket és el nom del projecte (www.ict-rocket.eu) que té entre mans el Grup de Processament del Senyal i Comunicacions del Departament de Teoria del Senyal i Comunicacions. El projecte —finançat per la Unió Europea—, que coordina el professor Josep Vidal i en què participen Olga Muñoz i Adrián Agustín, treballa en la incorporació de tècniques avançades de comunicacions per a futures versions dels estàndards mòbils WiMAX i LTE.

Concretament, s'estan centrant en l'ús oportunista de bandes de freqüència i en el desplegament de terminals repetidors. Les investigacions en el primer cas han portat a concloure que l'espectre radioelèctric està infrutilitzat en determinats llocs hores del dia. Amb aquesta premissa, s'està plantejant la possibilitat que els terminals mòbils, com les estacions base, detectin si en l'entorn és possible utilitzar aquestes bandes i, així, incrementar la velocitat de transmissió de la informació.

L'altra línia de treball planteja el desplegament de terminals repetidors molt petits i barats per augmentar significativament les prestacions de les xarxes sense fil. Això evitaria incrementar el nombre d'instal·lacions costoses i voluminoses en els terrats d'edificis, ja que es col·locarien fàcilment en façanes, semàfors o fanals. Fins i tot els telèfons mòbils o els ordinadors portàtils dels usuaris podrien actuar com a repetidors. El resultat del projecte: l'usuari experimentaria menys situacions de poca cobertura.

La idea és enginyar solucions de comunicacions sense fil amb capacitat per enviar bits a més de 100 Mbps, i amb la possibilitat d'arribar a pics d'1 Gbps (gigabytes per segon).

FOTO 3 L'investigador Adrián Agustín, del Departament de Teoria del Senyal i Comunicacions.

FOTO 4 Miguel Ángel Lagunas creu que s'imposarà l'LTE.

FOTO 5 El professor Josep Vidal, coordinador del projecte Rocket.

CONTACTES

NOM Adrián Agustín de Dios
EMAIL agustin@gps.tsc.upc.edu
WEB www.tsc.upc.edu
TELÈFON 93 401 09 64

NOM Miguel Ángel Lagunas
EMAIL miguel@gps.tsc.upc.edu
WEB www.tsc.upc.edu
TELÈFON 93 401 64 46

NOM Josep Vidal
EMAIL pepe@gps.tsc.upc.edu
WEB www.tsc.upc.edu
TELÈFON 93 401 64 57

panorama

La UPC, en el projecte LIVE per impulsar el vehicle elèctric

Liderat per l'Ajuntament de Barcelona, el projecte LIVE (Logística per a la Implementació del Vehicle Elèctric), ha cercat la implicació d'empreses i institucions de referència vinculades al sector de l'automoció, entre les quals hi ha la UPC. Es tracta de fer avançar el VEU (vehicle elèctric urbà) fins a la seva implementació.

La UPC, a través de la tasca de nombrosos grups de recerca, contribueix, d'una banda, al desenvolupament d'aplicacions tècniques i tecnològiques associades al nou vehicle i, de l'altra, al desplegament del seu ús amb l'organització d'accions transversals de sensibilització sobre les seves implicacions en la mobilitat i en la sostenibilitat.

LIVE és va presentar el 15 de maig en el marc del Saló de l'Automòbil de Barcelona.

www.bcn.es



Premis a la *Dona Tech*, politècnica i executiva



Els premis Dona Tech XXI, que convoca la UPC School of Professional & Executive Development, ja tenen guanyadores. El premi Dona Tech XXI, que reconeix la dona politècnica, de carrera consolidada en el seu sector i amb més de deu anys d'experiència, va ser atorgat a M. Cinta Pastor, enginyera tècnica industrial química, llicenciada en Química i directora tècnica al Laboratori Dr. Oliver Rodés.

D'altra banda, en la modalitat del premi Futura Dona Tech XXI, han estat distingides Cesca Admetler, enginyera industrial i analista a ABB; Laia Martín, enginyera química i planificadora de la demanda (*demand planner*) a Sanex (Sara Lee Iberia), i Alba Bruguers, enginyera de telecomunicacions i consultora a Techforce. Amb aquest guardó es vol distingir la jove dona politècnica de menys de 30 anys que s'està formant per assolir càrrecs de més responsabilitat.

www.donatechxxi.cat

El Planck, una altra fita aeroespacial de la UPC

El telescopi espacial Planck ha tingut la participació de la UPC. En col·laboració amb la Universitat de Cantàbria (coordinadora del projecte), un equip dirigit per Lluís Pradell, professor del Departament de Teoria del Senyal i Comunicacions, ha intervingut en el desenvolupament i la construcció del mòdul posterior dels radiòmetres de LFI (*low frequency instrument*).

El telescopi Planck, juntament amb el Herschel, llançats per l'Agència Espacial Europea el 14 maig des de la Guaiana Francesa, permetran estudiar la formació d'estrelles i galàxies, així com la radiació fòssil del *Big Bang*.

www.esa.int/esaCP/SEM6QXEM4E_Spain_0.html



Reconeixement als vincles empresarials i als premiats i premiades



La UPC va reunir en un acte organitzat pel Consell Social els membres de la comunitat universitària premiats durant l'any 2008, així com els guanyadors i guanyadores de l'actual edició de quatre importants premis de la institució.

Luis Castañer Muñoz, professor del Departament d'Enginyeria Electrònica, i Pep Simó, del Departament d'Organització d'Empreses, han estat guardonats amb el 12è Premi a la Qualitat en la Docència Universitària, el primer per la trajectòria docent, i el segon, pel projecte "Video streaming: integració de vídeos docents de baix cost a ATENEA com a nova eina d'ensenyament. Aprenentatge per a l'estudiantat".

D'altra banda, el 2n Premi a la Qualitat de la Gestió Universitària s'ha atorgat al Servei d'Informació i Atenció a l'Estudiantat de l'Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Industrial de Barcelona. El 5è Premi Davyd Luque a la Innovació en les TIC ha estat lliurat a Irene Escudé i Sara Pérez, del Servei de Comunicació i Promoció, pel projecte "Directori UPC".

L'esdeveniment també va incloure el lliurament de la primera edició del Premi PFC-Fundación Universia, que va recaure en el projecte "Un recorregut peatonal a Tarragona", de Carlos Alberto Vidal, dirigit pel professor Emilio Hormias, del Departament de Construccions Arquitectòniques II.



Nit UPC

Seguidament, va tenir lloc la primera edició de la Nit UPC. L'acte és un reconeixement públic pel suport i la confiança de les empreses envers la Universitat, bé a través del programa de patrocini i mecenatge UPC21, bé per mitjà de projectes rellevants d'R+D+I, realitzats en col·laboració amb diferents grups de recerca.

En els parlaments, el rector, Antoni Giró, va destacar la capacitat de la Universitat per incidir en el teixit industrial i en el progrés del país. D'altra banda, el president del Consell Social, Joaquim Boixareu, va animar tant la Universitat com els empresaris a col·laborar, tot i apuntar que la UPC encara ha de treballar més en aquesta línia. Finalment, Josep Maria Vilà, vicepresident de la Asociación de Empresas de Electrónica, Tecnologías de la Información y Telecomunicaciones (AETIC), en representació del món de l'empresa, va reflexionar sobre la transferència tecnològica que realitza la UPC.

www.upc.edu/saladeprensa

OBSEA, el primer observatori submarí

Un grup de recerca de l'Escola Politècnica Superior d'Enginyeria de Vilanova i la Geltrú (EPSEVG) ha instal·lat a la costa catalana el primer observatori submarí permanent de l'Estat espanyol. El disseny, la construcció i la instal·lació de l'observatori OBSEA és un projecte del Centre de Desenvolupament Tecnològic de Sistemes d'Adquisició Remota i Tractament de la Informació (SARTI) de la UPC i de la Unitat de Tecnologia Marina del Centre Superior d'Investigacions Científiques (CSIC).

Dirigit per Antoni Mànuel i Juan José Dañobeitia des del SARTI i el CSIC, respectivament, l'observatori és una plataforma polivalent de mesura de paràmetres oceanogràfics que permetrà obtenir llargues sèries de dades en temps real per a l'estudi, el monitoratge i la caracterització del fons marí.

www.cdsarti.org



Quina relació existeix entre el futbol i l'arquitectura? Si alguna persona pot donar resposta a aquesta pregunta és **Rafa Marañón**. Durant 20 anys va compaginar la vida de futbolista professional —principalment a l'Espanyol— amb l'arquitectura. Actualment és professor i director del Departament d'Expressió Gràfica Arquitectònica II a la Universitat Politècnica de Catalunya.

“Quan s'acabava l'entrenament, canviava el xip i estudiava”



Com acaba un davant de l'Espanyol sent professor d'arquitectura a la universitat?

Amb constància i sacrifici. Només es poden compaginar les dues carreres, docència i esport, amb molt d'esforç. Vaig començar a estudiar arquitectura tècnica quan estava al Reial Madrid i en traslladar-me a Barcelona, al RCD Espanyol, vaig continuar fent-ho. Després vaig ser professor no numerari i finalment professor d'universitat. La meva situació no era igual a la dels altres alumnes. Jo era una persona més o menys coneguda. No em podia passar estudiant fins a les sis del matí cada dia. L'arquitectura m'exigia molt. És la meva passió juntament amb el futbol.

Va ser difícil participar en un món estant involucrat també en un altre?

Quan estàs en un món és molt difícil participar en un altre. El que vaig saber diferenciar és que quan acabava l'entrenament canviava el xip i estudiava. Podia haver anat amb els meus companys futbolistes a fer un vermut cada dia perquè érem joves i teníem possibilitats econòmiques, però vaig preferir l'estudi. Tenia clar que el futbol era una cosa que s'havia d'acabar tard o d'hora. Em veien com una cosa estranya en ambdós mons, però jo ho portava bé.

Com se't pot definir? Arquitecte? Exfutbolista?

Mira, cada dia m'agrada menys el futbol. Només m'agrada jugar-hi. Participo en la vida de l'Espanyol —sóc el president de l'agrupació de veterans— sempre que m'ho demanen, però jo no sóc futbolista. Però sí que sóc arquitecte. Sempre recordo una frase de Gutenberg, de quan estudiava arts gràfiques: “La tipografia és l'arquitectura de les lletres.” Se'm va quedar gravada i vaig entendre que en el futur havia de ser arquitecte. He arribat a ser-ho per la voluntat més que per la genialitat, tot i que hi ha gent que diu que tinc coses bones. Em defineixo com un arquitecte artesà. No podia quedar-me només jugant a futbol. Per mi, estudiar una carrera ha estat vocacional.

Creus que l'esperit de superació personal de la pràctica d'un esport influeix positivament en el desenvolupament acadèmic d'un alumne?

Tal com està plantejat l'esport d'elit avui dia és molt difícil per a un noi o una noia acabar una carrera. Ara es guanyen molts diners. La joventut d'ara ho té més fàcil perquè ve de famílies amb més recursos econòmics. Abans es valoraven més les coses. Ara és més fàcil estudiar.

De vegades, aquesta facilitat fa que es decantin per no estudiar. Nosaltres som una generació que havíem d'extreure el màxim profit possible a tot el que podíem agafar. Amb tot, crec que ser esportista pot ser un estímul per a un estudiant.

Un quart de segle després d'haver acabat la teva carrera esportiva, els alumnes encara et reconeixen com a un professor famós?

Sí, i tant. A alguns els sono pels pares; també de vegades per sortir als diaris o a les teles. El que m'agrada és que s'estableix una relació molt maca entre professor i alumne. Òbviament, no és el mateix que si hagués estat un jugador del Barça, però la simpatia pels periquitos també existeix. L'alumnat veu des d'una perspectiva interessant tenir un professor famós.

La dualitat entre el futbol i l'arquitectura ha donat fruits interessants?

Doncs sí. En el meu cas, he pogut fer el projecte de la ciutat esportiva de l'Espanyol a Sant Adrià del Besòs i el de la construcció del nou estadi del club a Cornellà, juntament amb altres companys. La meva vinculació amb el món del futbol i amb l'arquitectura s'han vist plasmades en aquest projecte.

Quants anys has estat involucrat de manera directa amb l'esport? I amb la docència?

Amb l'esport, hi he estat aproximadament uns 20 anys. Al Reial Madrid, vaig ser-hi durant 8 anys, i la resta, entre l'Espanyol i el Sabadell, on vaig acabar la meva carrera. També em vaig treure el títol d'entrenador, que és un camí que podia haver agafat. En relació amb la docència, fa 27 anys que hi sóc. Faré 60 anys el 23 de juliol d'aquest any. Imagina't, mitja vida dedicat a una cosa i mitja a una altra.

CONTACTE

NOM Rafa Marañón
EMAIL rafael.maranon@upc.edu
TEL 93 401 62 85

Què són els forats negres?

Predits per la teoria de la relativitat general d'Einstein, possiblement es tracta d'objectes molt abundants; a la nostra Galàxia el seu nombre podria ser superior a mil milions. Però, què és un forat negre?

D'acord amb la fórmula d'Einstein $E = mc^2$, energia i massa són equivalents. Qualsevol objecte amb massa que passi al voltant d'un cos massiu veurà la seva velocitat i trajectòria modificades per la força gravitatòria. I això també passa amb la llum, que és una forma d'energia.

És ben conegut que per llançar un coet a l'espai cal donar-li una velocitat mínima anomenada *velocitat d'escapament* perquè superi l'atracció gravitatòria de la Terra. La velocitat d'escapament a la superfície terrestre és d'uns 11 km/s. Però què passaria si la velocitat d'escapament d'un objecte fos exactament la velocitat de la llum, 30.0000 km/s? Doncs que la llum produïda a la superfície de l'objecte no podria sortir i l'objecte seria invisible des de l'exterior.

Als forats negres, els passa una cosa similar, talment com si la massa de l'objecte es concentrés en una regió gairebé puntual amb una densitat enorme anomenada *singularitat*. A mesura que la distància respecte de la singularitat augmenta, la força gravitatòria del forat disminueix fins que arriba a una distància

en què la llum ja pot començar a sortir del pou gravitatori. Aquesta distància es coneix com *horitzó d'esdeveniments*, i és una mesura de la mida del forat negre.

Per sempre, al forat

Atès que res no pot superar la velocitat de la llum en el buit, qualsevol cos que travessi l'horitzó d'esdeveniments romanirà per sempre a l'interior del forat negre. Per això té aquest nom; per sota de la superfície crítica definida per la mida de l'horitzó, qualsevol element que hi entri, sigui matèria o llum, mai en podrà sortir. El forat negre actua com un pou còsmic de matèria i d'energia. La distància a la qual es troba l'horitzó d'esdeveniments respecte de la singularitat central augmenta amb la massa del forat.

A la UPC, els forats negres són una atracció per a la recerca. El professor Domingo Garcia i altres membres del Grup d'Astronomia i Astrofísica (GAA) estudien els processos evolutius que condueixen a la formació d'objectes compactes i forats negres. D'altra banda, Francesc Fayos, professor del Departament de Física Aplicada, treballa en la teoria matemàtica dels forats negres, així com en certes aplicacions a l'astrofísica teòrica.

CONTACTE

NOM Domingo Garcia
EMAIL domingo.garcia@upc.edu
TELÈFON 93 413 73 66

NOM Francisco Fayos
EMAIL f.fayos@upc.edu
TELÈFON 93 401 17 49

Un espai per estudiar el comportament dels materials



El Laboratori de Resistència de Materials, que es va crear fa cinc anys, és el lloc on es fan les pràctiques de l'assignatura Elasticitat i Resistència de Materials a l'Escola Politècnica Superior d'Enginyeria de Manresa (EPSEM). Situat al soterrani de l'Escola, el Laboratori disposa de les instal·lacions i els instruments necessaris per a la introducció i la pràctica de la tècnica de l'extensometria. Aquesta és una tècnica experimental d'anàlisi de deformacions i tensions en la superfície dels materials.

Acceptada com una de les tècniques més utilitzades i fiables, l'extensometria és una eina molt valuosa per a enginyers, enginyeres i tècnics en general. La finalitat de les pràctiques al laboratori és, precisament, familiaritzar l'estudiantat amb la tècnica de l'extensometria, posar de manifest la comprensió dels coneixements impartits a l'aula i completar-los.

www.epsem.upc.edu/~rmee/laboratoriIRM.htm

espais

Cal penalitzar les xarxes *peer to peer*?



Jaime Domingo

*Departament d'Arquitectura
de Computadors*

El terme *peer to peer network* (xarxa punt a punt) es refereix a una tecnologia de xarxa que permet connectar ordinadors per treballar de manera cooperativa. Una de les aplicacions d'aquesta tecnologia és accelerar l'accés a continguts que poden tenir drets intel·lectuals associats. Si un usuari o usuària de xarxes posa a l'abast d'altres usuaris uns continguts per als quals no en té els drets, pot estar infringint les lleis. Fins i tot un simple reconeixement amb una llicència Creative Commons s'ha de fer correctament.

La penalització mai ha d'estar relacionada amb les xarxes, sinó amb l'ús que es fa d'aquestes. Les tecnologies DRM (*Digital Rights Management*) —pel que fa a la vessant de "gestió", i no pas només de "protecció"— poden ajudar els usuaris i autors a controlar l'ús i la distribució dels continguts.



Jesús Alcober

Departament d'Enginyeria Telemàtica

Les xarxes P2P són un nou paradigma de comunicació a Internet. En lloc de comunicar-nos a través d'intermediaris, ho fem directament amb els nostres interlocutors. No és acceptable penalitzar una tecnologia per l'ús que se'n pugui fer, de la mateixa manera que no penalitzem la pólvora, ni els ganivets.

El mateix intercanvi de continguts es podria fer per correu postal o enviant els fitxers en un CD, i ningú no es planteja penalitzar el correu, probablement perquè és un servei de tota la vida, menys eficient i que no trenca models de negoci tradicionals. Cal fer una revisió d'aquests models perquè s'adaptin als nous temps.

Mentrestant, l'intent de penalització de les xarxes P2P és fruit del poderós esbuc agitat dels que no evolucionen.

WiSH, una eina web per innovar en la construcció



FOTO A la fotografia, habitatges construïts amb estructures metàl·liques lleugeres a Àvila.

Els professionals de l'arquitectura i l'enginyeria, així com altres experts que intervenen en el disseny i en el procés constructiu dels edificis ja disposen d'una nova eina que els facilita el càlcul de les estructures en construccions d'estructura metàl·lica lleugera, fetes a base d'elements d'acer conformats en fred.

L'edificació amb estructures metàl·liques lleugeres redueix el pes de la mà d'obra en el procés constructiu, incrementa el paper de la tecnologia i té un cost final més baix, sense que això suposi una pèrdua de la qualitat o de les prestacions. Aquest sistema constructiu

està força estès en països on tradicionalment els habitatges tenen estructures de fusta, com ara els Estats Units, o una forta incidència sísmica, com ara el Japó, però és poc conegut entre els professionals del sud d'Europa. Una de les principals dificultats per dissenyar una construcció amb estructura metàl·lica lleugera és el càlcul de l'estructura. Per aquest motiu, el projecte de recerca europeu WiSH (*Workpack Design for Steel House*) ha creat un programari per fer un càlcul simplificat i que garanteix que el projecte dissenyat compleix la normativa europea de càlcul d'estructures d'acer, l'Eurocodi 3.

Els experts del Laboratori de Càlcul Numèric de la UPC i el professor Alfredo Arnedo, del Departament d'Enginyeria de la Construcció, han aportat al projecte coneixements essencials per definir el mètode de càlcul simplificat i validar que els resultats s'ajusten a la normativa.

En el projecte WiSH, liderat per l'empresa AcelorMittal, també hi han participat dos centres de recerca de França —el Centre Technique Industriel de la Construction Métallique (CTICM) i el Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB)— i tres empreses de consultoria d'enginyeria: la belga GREISCH, la francesa Consultant Bâtiments Industriels Métalliques et Modulaires (COBIM) i l'espanyola S4E, Solutions for Engineering. El projecte ha rebut finançament de la Comissió Europea a través del Fons de Recerca del Carbó i l'Acer(RFCS).

L'Associació Europea de Construcció amb Acer Lleuger (LSK), que reuneix empreses i professionals del sector de l'acer lleuger, com ara AcelorMittal, s'encarrega de difondre la nova eina, la versió beta de la qual està disponible al web <http://www.lsk-service.com/>

CONTACTE

NOM Laboratori de Càlcul Numèric

TEL 93 401 7959

WEB www.lacan.upc.edu

MAIL contact.lacan@upc.es

L'arquitecte d'origen grec Carolos Galanos ha estudiat en la seva tesi doctoral les ciutats representades en setze films. La recerca, que s'emmarca dins la tasca del Departament de Projectes Arquitectònics de l'ETSAB, té per objectiu demostrar la capacitat d'absorció, satisfacció i impermeabilitat de l'espai públic a les ciutats contemporànies.

La llibertat i la ciutat al cinema



FOTO Anita Ekberg i Marcelo Mastroianni es banyen en la Fontana di Trevi, a *La dolce vita* (1960).

lliures per interactuar amb altres individus o apropiar-se de l'escenari", explica l'arquitecte. Com a exemple, esmenta el moment de *La dolce vita* en què Anita Ekberg es banya a la Fontana di Trevi. "La plaça és un espai obert on la protagonista sent que és lliure de banyar-se a la font per refrescar-se, i així s'apropia de l'espai públic", afegeix.

La privacitat dels personatges depèn de com es relacionen amb les zones de la ciutat

L'arquitecte manifesta que la seva investigació permetrà una projecció i una planificació més bones de les ciutats: "Un cop les nocions d'espais d'absorció, espais de satisfacció o espais impermeables es projectin sobre el dibuix arquitectònic i el plantejament de les ciutats, es produiran espais amb més sentit per als usuaris d'un gran centre urbà". La tesi, que s'emmarca dins la línia de recerca Cercle d'Arquitectes i que ha estat dirigida per Eduard Bru, professor del Departament de Projectes Arquitectònics, ha obtingut un excel·lent *cum laude*.

Tradicionalment es consideren espais públics aquelles àrees a les quals poden accedir indiscriminadament tots els ciutadans i ciutadanes. Carolos Galanos, doctor en Projectes Arquitectònics per l'Escola Tècnica Superior d'Arquitectura de Barcelona (ETSAB), planteja en la seva tesi que en l'actualitat els espais públics no es corresponen amb aquesta definició, donat que la vida pública a les ciutats té diversos nivells de privacitat. Aquesta evolució ha quedat documentada en el cinema de la segona meitat del segle XX, a través del qual Carolos Galanos ha estudiat el fenomen. "Sempre m'ha agradat el cinema, i des de la meua formació d'arquitecte, pensava que existien pel·lícules de culte que mereixien ser analitzades des d'un punt de vista arquitectònic i urbanístic", relata Galanos.

La recerca es basa en l'anàlisi de la ciutat que apareix a setze pel·lícules de cinema alternatiu, que és una representació fidel dels nuclis urbans en l'actualitat. En aquest espai, tal com descriu l'arquitecte, s'hi troben superposats diversos models de metròpolis retratats en el cel·luloide: la ciutat neorealista, present a *La dolce vita* (1960), de Fellini; la ciutat moderna, que és l'escenari d'*Alphaville* (1965), de Godard; la ciutat

metamoderna, que es pot trobar a *El show de Truman* (1998), de Weir; i la ciutat tecnològica, rerefons de *Reinascença* (2006), de Volckman.

Diferents graus de privacitat

A partir de l'estudi, Galanos planteja que la vida pública dels personatges d'aquestes ficcions presenta diversos nivells de privacitat, segons les relacions que estableixen amb cada zona de la ciutat.

En primer lloc, descriu els espais públics o d'absorció, com ara parcs, carrers i places d'accés lliure on els ciutadans estan convidats a exercir la seva llibertat individual.

En segon lloc, estableix els espais públics-privats o de satisfacció, que són ubicacions relacionades amb el consum on es troben únicament els usuaris dels seus serveis. Finalment, en tercer lloc, defineix els espais privats-públics o impermeables, l'accés als quals és restringit, per la qual cosa l'usuari té un sentiment de privacitat de l'espai públic. "Dins la ciutat cinematogràfica, hi ha zones amb una tendència més gran a ser públiques i zones més predisposades a ser privades. Segons l'escena, els personatges se senten més o menys

Tesi

Títol

Projectes arquitectònics de possibles ciutats vs. el procés urbà: projectar l'espai públic a través del cinema.

Per què vas triar aquesta recerca?

Crec que és útil traslladar l'imaginari de les pel·lícules seleccionades a l'instrumental disponible per projectar l'espai públic de la ciutat.

Àrees d'aplicació?

Planificació de les ciutats.

CONTACTE

NOM Carolos Galanos

EMAIL carolosg@gmail.com

TEL +30 6932735282



Ricardo Baeza-Yates

Ricardo Baeza-Yates va participar el mes de març en la jornada de debat "The future of quality university education in Informatics", organitzada pel Departament de Llenguatges i Sistemes Informàtics de la UPC, sobre la necessitat de preservar un sistema d'educació altament qualificat en els estudis d'informàtica.

Dirigeix els laboratoris de Yahoo! Research a Barcelona i Santiago de Xile, i supervisa el laboratori de Haifa (Israel). Anteriorment, va ser director del Centre d'Investigació del Web de l'Escola d'Enginyeria de la Universitat de Xile, catedràtic ICREA i fundador del Grup d'Investigació del Web de la Universitat Pompeu Fabra (UPF). Manté vincles amb la UPF com a professor del programa de doctorat, en què imparteix un taller sobre recuperació d'informació i introducció de dades al web. Per experiència pròpia, explica que per arribar a ser un bon professional no n'hi ha prou amb ser tecnològicament capaç, també cal aprendre a treballar en grup, a coordinar-se o a negociar.

"La universitat ha impulsat molts dels canvis en la informàtica"

A Europa, però també als Estats Units, hi ha un discussió de fons sobre el contingut de les matèries que cal ensenyar a un enginyer o enginyera en Informàtica. Ricardo Baeza-Yates, vicepresident de recerca de Yahoo! per a Europa, Amèrica Llatina i l'Orient Mitjà, aporta el seu punt de vista i la seva experiència a un debat que implica tractar temes com ara el futur de l'educació, la recerca i la pràctica professional.

És cert que estem immersos en un debat sobre la qualitat de l'ensenyament universitari?

El debat sobre educació sempre existeix. Si ens centrem en els estudis d'informàtica, crec que el debat gira, tant a Europa com als Estats Units, sobretot al voltant de si és necessari formar un enginyer més aplicat o un enginyer més conceptual. Segons el meu parer, els dos enfocaments tenen avantatges i desavantatges.

Es pot dir que hi ha una tendència a formar tècnics més que no pas científics?

Cada universitat s'orienta en una direcció clara, però no crec que hi hagi cap tendència en un sentit o en un altre. Hi ha universitats que generen més científics, és a dir, professionals que entenen bé els conceptes i que després saben aplicar-los, i n'hi ha d'altres que estan més focalitzades en qüestions més tècniques o específiques. En qualsevol cas, la dificultat o el repte és que existeixi un balanç entre ambdós punts de vista.

Quines són les virtuts d'anar en una o en altra direcció?

La dita ja diu que en teoria no hi ha diferència però que a la pràctica aquesta és clara. És molt important entendre els conceptes, un professional de l'enginyeria no pot no entendre els conceptes, i una formació més científica et permet sobretot flexibilitat en l'aprenentatge, és a dir, estar preparat per aplicar coses noves perquè entens allò que és fonamental. Però, d'altra banda, si portem això a l'extrem, correm el risc d'allunyar-nos de la realitat. Això és la part aplicada, aprendre com dur tots aquests conceptes a la pràctica.

Jo sempre tracto de combinar teoria i pràctica, aquesta és la base important, i no es pot prescindir de cap de les dues. La millor pràctica prové de la teoria i la millor teoria només es veu en la pràctica.

En aquest context, com es conjuga el que ofereix la universitat i el que demanda o necessita l'empresa?

Valoro positivament que la universitat vagi un pas per davant, perquè només així podrà canviar, no diré el sis-

tema, però sí el context. Si l'empresa diu com ha de ser la universitat, la convertim en una altra cosa, en un *college* o un centre de formació tècnica. La universitat ha de crear coneixement i utilitzar mecanismes com ara la recerca, els doctorats, els màsters, etc.

Paral·lelament, si per exemple es vol introduir noves tecnologies a l'empresa, l'única manera de fer-ho és que la universitat ho ensenyi primer. I això ha passat. Encara que les empreses diguin que no és així, una gran part dels canvis que s'han produït en els últims 20 anys s'han impulsat des de la universitat. Només cal pensar en l'adopció de Linux, de totes les tecnologies de recerca o d'Internet.

Això requereix professorat que faci recerca?

Efectivament. Però no necessàriament recerca. Crec que és molt bo que en facin, però encara ho és més que estiguin aprenent de manera contínua. Des del punt de vista de la docència, un bon professor o professora és qui coneix què ha passat per exemple en els últims 10 anys a Internet, és a dir, que no està ensenyant una matèria que ha canviat radicalment en pocs anys. I això requereix un esforç, perquè no tothom vol estar aprenent constantment, sobretot en àrees en què es produeixen canvis molt ràpids.

Quin seria l'escenari ideal?

Combinar una mica les dues idees ja esmentades. Adquirir una base conceptual molt forta i combinar-la amb una part pràctica, promovent, per exemple, un mínim de dues estades de tres mesos a les empreses durant els dos últims anys de formació per adquirir experiència.

Tot això incorporant-hi aspectes no tan tecnològics, però sí formatius, que tenen a veure amb com s'ha d'integrar una persona en el context d'un grup de treball, com ha d'exercir un lideratge, com ha de negociar i treballar amb altres professionals.

En definitiva, a les aules s'han de treballar qüestions que tenen més a veure amb la gestió del coneixement que han d'utilitzar els futurs professionals, coses que necessita l'empresa i que, en general, no s'ensenyen a la universitat. Perquè, al final, el millor lloc per aprendre-les és allà on es fan realitat.