



Quarta edició de la Trobada de l'Anella Científica

■ El DURSI distingeix
la recerca de cinc usuaris

■ Eduard Salvador opina
sobre l'univers pla

■ La UIB adquireix
un *Beowulf*

Se celebra la quarta Trob



JORDI PARETO

La TAC 2000 va reunir una seixantena de persones a l'Hotel Campus de la UAB.



JORDI PARETO

Montserrat Llinés respon a les preguntes de Joan Parellada, qui va moderar les intervencions.

La Trobada de l'Anella Científica d'enguany (TAC 2000) va reunir el passat 7 de juny una seixantena de persones de l'àmbit de les comunicacions i de les universitats catalanes a l'Hotel Campus de la Universitat Autònoma de Barcelona. En nom del conseller d'Universitats, Recerca i Societat de la Informació, Andreu Mas-Colell, el director del CESCA, Miquel Huguet, va ser l'encarregat de donar la benvinguda als assistents, als quals va recordar les millores dutes a terme des de l'última Trobada, com són "l'augment en la velocitat d'accés de la Universitat de Girona, la Rovira i Virgili i la de Lleida de 2 a 34 Mbps; la implementació dels Serveis Addicionals de l'Anella Científica d'Accés Directe als i des dels servidors d'Internet als EUA i el servei d'assistència ininterrompuda 24x7, així com la millora en el servei de *proxy-cache*". També va remarcar el primer aniversari del Punt Neutre el passat 4 de juny, "un servei que beneficia no tan sols a la comunitat científica sinó a tots els usuaris d'Internet del país que tenen el seu proveïdor connectat a aquest nus de comunicacions".

Joan Parellada, director de Planificació Tecnològica de la UB, i Llorenç Guilera, director del Servei d'Informàtica de la UAB, van ser els moderadors encarregats de donar pas a les set presentacions que es van fer a la TAC 2000, una TAC que ha estat possible gràcies al treball de la comissió organitzadora formada per Teresa Grané, Joan Parellada, Llorenç Guilera, Caterina Parals i Miquel Huguet.

Josep Antoni Plana, director de la Fundació Catalana per a la Recerca (FCR), va ser l'encarregat de cloure la Trobada. Plana va parlar de la importància de l'Anella Científica, així com de "la gran capacitat de treball dels seus membres per haver estat capaços de crear aquesta xarxa". Va anunciar també canvis en l'orientació de l'FCR. D'una banda, el director de la Fundació va recordar que des del desembre de 1998 el president de l'FCR ja no és un conseller del Govern de la Generalitat, sinó que prové de l'empresa privada. I d'altra banda, l'FCR "dins el seu Pla Estratègic canvia l'orientació de les seves activitats, per no col·lidir amb les tasques del recentment creat Departament d'Universitats, Recerca i Societat de la Informació".

Les transformacions profundes de la Universitat en relació a les Tecnologies de la Informació i la Comunicació

Montserrat Llinés,
Universitat Autònoma de Barcelona

La societat, i per tant la Universitat, està vivint un període històric de canvis com a conseqüència del desenvolupament i l'aplicació creixent de les tecnologies de la informació i de la comunicació. Aquests canvis qüestionen la Universitat en la seva capacitat de produir coneixements adequats a la nova Societat de la Informació, però també



en la necessitat d'adaptació a les noves formes d'ensenyament, d'investigació i d'organització.

Les Tecnologies de la Informació i la Comunicació (TIC) poden incidir positivament en tots els aspectes de

l'activitat universitària: la comunicació entre els seus membres, la circulació de la informació, la gestió acadèmica i administrativa, la investigació i la docència. En l'àmbit docent, el model bimodal d'ensenyament, que combina el model docent presencial i l'ensenyament sense limitacions d'espai i de temps, ofereix qualsevol resposta a les necessitats de formació plantejades dins l'esquema global de formació.

L'ús de les TIC a la Universitat pot ajudar a contribuir positivament a la transformació d'una universitat de patró clàssic a un nou model d'universitat més flexible, més oberta i més ben comunicada.



ada de l'Anella Científica

Xarxes i aplicacions mòbils: visió de futur

Carlos del Río, Ericsson España, S.A.

L'any 2005 és previst que el nombre d'abonats a nivell mundial sigui de mil milions tant en comunicacions fixes, mòbils, o a Internet. Actualment, l'Estat espanyol es troba cinc anys per davant de la mitjana mundial i, enguany, ja existeixen tants usuaris de telefonia fixa com de mòbil. Ara com ara la transmissió mòbil és bàsicament de veu, les barreres actuals per a l'intercanvi de dades via GSM són el preu, la velocitat d'accés, la seguretat, el desenvolupament d'aplicacions...

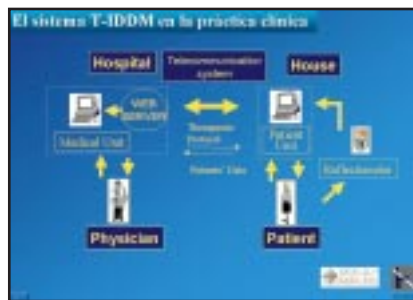
Després de la segona generació digital dels anys 90, amb noves màquines per al mateix negoci; a partir del 2000 la tercera generació (3G) de banda ampla aportarà noves màquines i aplicacions per a un nou concepte de negoci. La 3G permetrà la comunicació de qualsevol contingut digital en qualsevol lloc i moment gràcies a un estàndard global més potent i eficaç, l'UMTS, que farà possible nous serveis mòbils com la videoconferència, les transaccions, el posicionament, o el comerç electrònic.



El sistema T-IDDM en la pràctica clínica

Eulàlia Brugués, Fundació Diabem, Hospital de la Santa Creu i Sant Pau

T-IDDM és un projecte d'investigació i tecnologia subvencionat pel IV Programa Marc de la Comissió Europea (HC 1047, Telematics). L'objectiu fonamental és la implementació d'un programa intel·ligent de telemedicina: registre



clínic, monitorització i presa de decisions terapèutiques per a pacients amb diabetis tipus 1.

L'arquitectura del sistema inclou la Unitat Mèdica (UM, Lisp-Web) i la Unitat de Pacient (UP), instal·lada en un PC, s'ha desenvolupat en Delphi i Paradox. La UM enregistra el tractament inicial (insulinoteràpia, dieta i exercici físic); analitza i interpreta la monitorització de dades trameses des de la UP, i emet decisions d'ajustament per a l'optimització terapèutica combinant tècniques estadístiques i d'intel·ligència artificial. La UP permet el registre automàtic de glucèmies des del reflectòmetre connectat (COM1), comunicant-se amb la UM per Internet.

Accés i transport en alta velocitat: tendències i estratègies

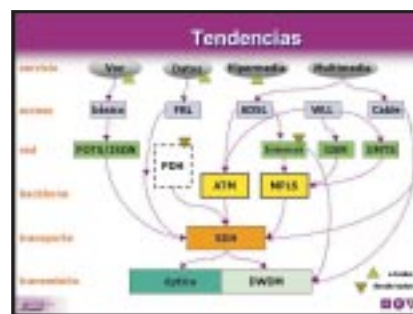
José Caballero, ICT Electronics

Contràriament al dilema maximalista plantejat a la dècada dels 90, IP i ATM podrien haver arribat a una *entente cordiale*. El debat se centra avui en com garantir la seva convivència i el repartiment de papers des de la xarxa d'accés fins al servidor. IP representa la ubiqüitat i la flexibilitat, mentre que ATM representa l'ordre i la previsió. Semblen descartades les solucions "només IP" per la seva incapacitat per a resoldre els requeriments isocrònics. També han estat descartades les solucions "només ATM", ideals per a prioritzar tràfics i garantir qualitat, però que no han aconseguit obrir bretxa com a interfície d'aplicació.

Les operadores continuen apostant per la gestió que ofereix SDH,

mentre que proveïdors d'accés a Internet i entorns Datacom advoquen a favor d'un major protagonisme IP. Els sistemes exclusivament òptics basats en DWDM són encara primitius en comparació amb SDH i han d'aconseguir la granularitat i capillaritat idònia per a cada aplicació i mercat, mentre que han d'assumir un paper com a subsistema per a SDH tot i que en determinats entorns interconnecten directament xarxes ATM o IP.

En qualsevol cas, s'ha d'anar amb compte amb els efectes distorsionadors de les polítiques de tarificació. La pretensió que transmetre sobre IP és més econòmic només es verifica perquè les tarifes aplicades a tot el món no reflecteixen els seus veritables costos, sinó els interessos dels propietaris de les infraestructures.



Protecció del copyright en els continguts multimèdia

Jordi Herrera,

Universitat Oberta de Catalunya

La protecció dels drets intel·lectuals (IRP) en la venda de continguts multimèdia és un punt important a tenir en compte quan es parla de comerç electrònic de productes en format digital. L'objectiu de la protecció dels IRP és combatre la distribució il·legal de la informació venuda electrònicament. En els darrers anys, la protecció del copyright electrònic basada en el principi de la prevenció s'ha comprovat que és ineficaç (per exemple la protecció del CD, del DVD, etc.). La tendència per la protecció dels IRP és confiar en la detecció de la còpia.



El venedor abans de vendre un producte en format digital (imatge, cançó, vídeo...) inclou una marca en la còpia venuda. Hi ha dos tipus de marques: marques d'aigua (*watermarks*) i empremtatge (*fingerprints*). La primera és un missatge de copyright que permet resoldre disputes d'autoria de la informació, mentre que la segona es pot considerar com un número de sèrie que permet identificar el comprador de la còpia.

Els serveis de vídeo a la Xarxa Telemàtica Educativa de Catalunya

Jordi Bort i Marc Guri,
Departament d'Ensenyament



Els serveis de vídeo a la XTEC apareixen amb l'objectiu de fer arribar a la comunitat educativa en general material audiovisual a través de les xarxes IP. El Departament d'Ensenyament disposa de més de 1.000 hores de vídeo de realització pròpia, de les quals en fa difusió, actualment, en suport VHS mitjançant préstec. Aquest material s'utilitza en les anomenades aules d'audiovisuals, dotades d'un aparell de TV i d'un vídeo VHS. La proposta inicial, doncs, s'encara a intentar substituir l'equipament de l'aula audiovisual per un PC, amb connexió a la xarxa IP i a un canó projector, per tal de poder

visualitzar de forma continuada el material sense pèrdua de qualitat ni problemes mecànics.

En aquests moments, l'estructura principal que "suporta" aquests serveis està formada per un nucli servidor, amb les aplicacions següents:

- **Servidor de banda ampla**, oferint vídeos de 1,5 MB a 5 MB (amb codificació MPEG-1).
- **Servidor de banda mitjana**, oferint vídeos de 30 Kbps a 500 Kbps (amb codificació fractal).

La qualitat del visionat depèn, directament, del cabal disponible de les institucions educatives amb la xarxa IP. Per exemple, totes les institucions que formen part de l'Anella Científica, poden gaudir d'un punt de visionat per a la Sala d'actes d'alta qualitat. Els centres de Primària i de Secundària amb connexions de 64 Kbps, només podran fer una "previsualització" amb el format de banda estreta assolint, en aquesta fase, un mètode per fer coneixement de tot el material disponible en VHS, mitjançant una interfície web de consulta (la Videoteca) sent necessari, encara, l'equipament tradicional de l'aula d'audiovisuals.

La proposta per fer arribar el material de banda ampla als centres amb connexió de baixa velocitat és crear una estructura de "servidors delegats de vídeo" integrats en la xarxa local. Mitjançant una interfície web de préstec, el professor pot demanar els vídeos que vol per a la propera sessió, i el sistema els "descarrega" del servidor central.

Un cop dins del "servidor delegat" poden "alimentar-se", a més de l'aula d'audiovisuals, d'altres punts de visionat (un punt informatiu, per exemple) ja que la velocitat de la xarxa local (10 MB mínim) ho permet sense problemes.

Estàndards per a l'aprenentatge distribuït a Internet

Antoni Guillén, Enginyeria de Sistemes i Solucions Internet, S.L.

Un dels condicionants bàsics que ha frenat el desenvolupament de les eines i continguts adients per a ser utilitzats en Entorns Tecnològics d'Ensenyament-Aprenentatge a Internet, ha estat la manca d'una especificació estàndard



que permeti, d'una forma fàcil, compartir recursos entre diverses institucions, així com entre diversos "escenaris tecnològics".

Actualment, la ràpida transició dels entorns basats en ordinadors personals cap a entorns distribuïts basats en el suport telemàtic, juntament amb el canvi produït en el marc pedagògic per l'abandó dels paradigmes centrats en l'alumne, està afavorint el desenvolupament d'aquests tipus d'estàndards.

En el procés de creació d'un estàndard a nivell internacional hi estan involucrats diversos organismes, dels quals en destaquem la proposta del Learning Technology Standards Committee (LTSC) de l'IEEE: Arquitectura per a Sistemes Tecnològics d'Aprenentatge.

La proposta d'estàndard de l'IEEE, actualment en fase de revisió, és la que coneixem com a Especificació LT-SA (Learning Technology Systems Architecture). Aquesta és una proposta d'Arquitectura per a Entorns Tecnològics d'E-A, la qual cosa vol dir que no és la proposta de disseny d'un sistema concret, sinó que estableix un marc general ben definit per a l'anàlisi, disseny, implementació i comparació d'aquest tipus d'entorns.

Les propostes de l'IEEE parteixen d'altres grups de treball i organismes, tant europeus com americans, dels quals en destaquem els següents: Advanced Distributed Learning (ADL), Aviation Industry CBT Committee (AICC), Instructional Management System (IMS), Projecte Ariadne, Prometheus, Getting Educational Systems Talking Across Leading-edge Technologies (Gestalt) i Gateway to Education Materials (Projecte GEM).

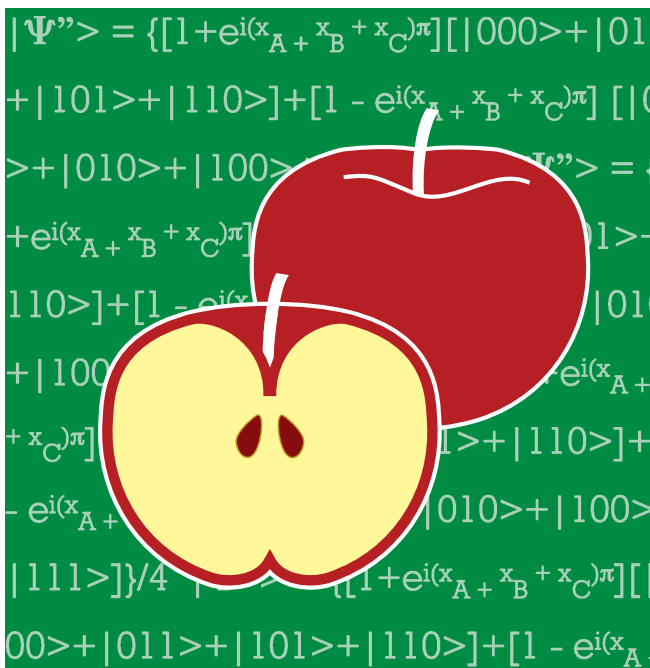
versió completa de les presentacions
www.cesca.es/tac2000

Lògica quàntica

J. I. Latorre i P. Pascual
Departament d'Estructura i Constituents
de la Matèria, Universitat de Barcelona

El Centre de Ciències de Benasc organitza del 2 al 21 de juliol del 2000 una reunió sobre computació quàntica, a la qual assistiran uns 75 científics d'arreu del món. Es parla molt d'aquesta nova disciplina

i, encara que falten molts anys per poder tenir un computador quàntic, s'ha après molt sobre els problemes i les solucions d'aquest tipus de dispositius i en pocs anys s'ha avançat molt des del punt de vista teòric.



Un dels ingredients fonamentals de tot ordinador quàntic és l'existència d'estats entrellaçats, és a dir, sistemes físics en els quals no podem expressar l'estat del sistema com producte directe de cada una de les seves components. Un estat famós d'aquest tipus és l'estat GHZ [1]:

$$|\Psi\rangle = [|000\rangle + |111\rangle] / 2^{1/2}$$

On $|000\rangle := |0\rangle \otimes |0\rangle \otimes |0\rangle$ això indica que els tres q -bit (*quantum-bit*) estan en l'estat 0 i $|111\rangle$ significa que els tres estan en l'estat 1.

Veiem una aplicació simple d'aquests estats. Suposem un joc en el qual un presentador té quatre pomes i tres concursants: Alice (A), Bob (B) i Charles (C), que estan aïllats i sense cap possibilitat de comunicar-se entre ells i, un d'ells, per exemple Alice, actua de portaveu. El presentador pot dividir les pomes en meitats i els concursants reben x_j ($j = A, B, C$) pomes, on x_j és un número sencer, o semi-imparell, amb el benentès que $x_A + x_B + x_C$ ha de ser un número sencer comprès entre 0 i 4. Una vegada els concursants han observat el nombre de pomes que han rebut, poden, a través del presen-

tador, transmetre cada un de ells un *bit* d'informació clàssica a Alice, i aquesta ha d'endevinar si el nombre total de pomes repartides és parell o senar. És possible provar que amb la millor estratègia clàssica la possibilitat d'encertar és $3/4$.

Què succeeix si els tres concursants comparteixen un estat GHZ? Aleshores poden seguir la següent estratègia: en primer lloc, cada un d'ells pot aplicar al seu q -bit una transformació local unitària $|0\rangle \langle 0| + e^{ix_j\pi} |1\rangle \langle 1|$, dit amb altres paraules:

$$|0\rangle \rightarrow |0\rangle, \quad |1\rangle \rightarrow e^{ix_j\pi} |1\rangle$$

Després d'aquesta transformació, l'estat compartit és

$$|\Psi'\rangle = [|000\rangle + e^{i(x_A + x_B + x_C)\pi} |111\rangle] / 2^{1/2}$$

A continuació, cada un dels concursants fa, en el seu q -bit, una transformació unitària de Hadamard:

$$|0\rangle \rightarrow [|0\rangle + |1\rangle] / 2^{1/2} \quad |1\rangle \rightarrow [|0\rangle - |1\rangle] / 2^{1/2}$$

Amb la qual cosa l'estat compartit s'ha transformat en:

$$|\Psi''\rangle = \{ [1 + e^{i(x_A + x_B + x_C)\pi}] [|000\rangle + |011\rangle + |101\rangle + |110\rangle] + [1 - e^{i(x_A + x_B + x_C)\pi}] [|001\rangle + |010\rangle + |100\rangle + |111\rangle] \} / 4$$

Aleshores, Alice, Bob i Charles mesuren el seu estat i aquests dos últims transmeten el resultat de la seva mesura a Alice. Si per exemple Alice ha trobat un 0 i els altres dos li han trasmes dos 1, això vol dir que l'estat $|\Psi''\rangle$ ha de contenir l'estat $|011\rangle$. És a dir, que Alice sempre pot contestar correctament a la pregunta de si el nombre de pomes repartides és parell o senar.

Més sobre aquest problema es pot trobar a [2]. Existeixen moltes posades a punt sobre computació quàntica, i com exemples podem citar [3] i [4].

Agraïm la col·laboració del CESCO per establir una línia punta a punta entre Benasc i Barcelona. ■

[1] D.M. Greenberger, M.A. Horne, A. Zeilinger. Am. J. Phys. 58, 1131 (1990).

[2] A.M. Steane, W. Van Dam. Physics Today, February 2000, pàg. 35.

[3] D. Aharonov. quant-ph /9812037.

[4] A.M. Steane. quant-ph /970822.

El DURSI distingeix la tasca investigadora de cinc usuaris

El Departament d'Universitats, Recerca i Societat de la Informació (DURSI) ha concedit la Distinció de la Generalitat de Catalunya per a la Promoció de la Recerca Universitària a 10 investigadors reconeguts i 20 de joves. Entre ells, cinc investigadors són usuaris del CESCA-CEPBA. Santiago Álvarez i Miquel Àngel Pericàs han estat distingits en la categoria d'investigadors reconeguts, i Feliu Maseras, Modesto Orozco i Lluís Torner en el grup de joves investigadors. Tant Santiago Álvarez, com Modesto Orozco i Lluís Torner formen part de la comissió de Grans Usuaris de Supercomputació. Aquesta distinció comportarà que puguin intensificar la seva dedicació a activitats de recerca durant un període de quatre anys en el cas dels joves investigadors, i de 6 anys en els investigadors reconeguts. La universitat de procedència de l'investigador percebrà anualment la quantitat de cinc milions de pessetes per cada guardonat. Aquest import serà destinat a allò que el guardonat i la universitat acordin, procurant que el grup de recerca al qual pertany el guardonat sigui el més beneficiat. Els cinc investigadors ho tenen clar, aquests diners han d'anar destinats principalment a la contractació de personal per al seu grup de recerca.

Álvarez Reverter, Santiago

(Panamá, 1950)
Catedràtic de Química Inorgànica (1987) Universitat de Barcelona
Doctorat: UB (1980)

Ha desenvolupat a la Universitat de Barcelona un brillant grup de recerca dedicat a l'estudi de l'enllaç, estructura i propietats de molècules i sòlids de naturalesa molt diversa, fent èmfasi en els compostos inorgànics. El Dr. Álvarez és un deixeble destacat del professor Roald Hoffmann, Premi Nobel de Química 1981, els mètodes del qual va introduir i després desenvolupar en el nostre país. Malgrat que la química



JORDI PARETO

teòrica està ben desenvolupada a Catalunya, la contribució del Dr. Álvarez destaca per la seva aplicació a sistemes inorgànics, superfícies i sòlids. Ha publicat en les millors revistes de química, és membre de l'Editorial Board del Journal of the Chemical Society, Dalton Transactions, i conferenciant habitual en congressos internacionals de gran prestigi.

“En fer una recerca de tipus teòric tenim molta necessitat d'intercanvi amb gent que fa investigació experimental. Aquesta distinció permetrà

poder tenir una mica més de llibertat, fer estades curtes a d'altres laboratoris... un fet molt important per mantenir-nos al dia i per contrastar la nostra investigació.”

“L'objectiu d'aquesta distinció és poder descarregar de la docència als investigadors perquè puguin treballar en recerca amb més dedicació.”

Maseras Cuní, Feliu

(Martorelles, 1962)
Professor Titular de Química Física (1998) Universitat Autònoma de Barcelona
Doctorat: UAB (1991)



JORDI PARETO

És un químic teòric del prestigiós grup del Dr. Joan Bertran, de la Universitat Autònoma de Barcelona. Ha desenvolupat mètodes mixtos de mecànica clàssica i mecànica quàntica, cosa que li ha permès tractar sistemes complexos amb un gran nombre d'àtoms. Ha tractat amb èxit problemes de metalls de transició i sistemes bioinorgànics, la resolució dels quals l'ha conduït a introduir una metodologia pròpia. És, malgrat la seva joventut, un dels químics teòrics espanyols de més relleu en l'actualitat.

“Aquesta distinció atorga més temps per a la recerca, i aquest és un dels béns més escassos i més desitjats pels investigadors.”

“Durant els propers quatre anys podré millorar l’atenció als nostres estudiants de tercer cicle i incrementar els contactes amb altres grups, tant amb viatges nostres cap a l’exterior com amb l’acolliment de visitants al nostre grup.”

Orozco López, Modesto

(Barcelona, 1962)
Professor titular de Bioquímica i Biologia Molecular (1991)
Universitat de Barcelona
Doctorat: UAB (1990)

Ha desenvolupat amb gran èxit l’estudi de problemes biològics per mitjans teòrics. Són notables els seus treballs sobre la inclusió dels dissolvents en els càlculs de processos químics, permetent d’aquesta manera tractar problemes reals de química orgànica. Un vessant notable de l’activitat del Dr. Orozco es refereix a les interaccions



JORDI PARETO

dèbils en processos de reconeixement molecular, així com a l’estudi dels complexos proteïna-ligand en sistemes d’interès biològic.

“Aquesta iniciativa va en el bon camí en el sentit que mira de lligar el finançament que rep la universitat a la qualitat dels seus investigadors i intenta també que hi hagi una correlació inversa entre la càrrega docent i la tasca de recerca que fan els professors de la universitat.”

“No és suficient, estem en un rang

de diners que està molt lluny dels dels nostres competidors de fora del país, tot i que és un primer pas positiu que es premiï d’una manera directa la feina que es fa en recerca.”

Pericàs Brondo, Miquel Àngel

(Palma de Mallorca, 1951)
Catedràtic de Química Orgànica (1991) Universitat de Barcelona
Doctorat: UB (1979)

Té una sòlida formació tant en els aspectes teòrics com en els sintètics de la química orgànica. És un investigador de gran originalitat que desenvolupa una línia de treball innovadora de gran repercussió acadèmica. Les repercussions pràctiques del seu treball són considerables, raó per la qual gaudeix de reconegut prestigi en la indústria farmacèutica catalana. Són molt coneguts els seus treballs sobre la síntesi de compostos orgànics d’alta puresa òptica utilitzant metodologies originals. Aquests treballs han aconseguit reconeixement internacional com ho demostren les nombroses citacions que han rebut els seus treballs.



JORDI PARETO

“A diferència del que passa a països capdavanters, les beques de recerca han anat més lligades a persones que a línies de treball, la qual cosa ha dificultat la realització d’una planificació adequada. Aquesta distinció representa un canvi de tendència, ja que permetrà assignar beques a determinades línies de recerca.”

“En el meu cas concret, una possible destinació d’aquests diners seria la dotació de beques. Els becaris són fonamentals per al desenvolupament de la línia de recerca i po-

den cobrir sense disminució en la qualitat la docència pràctica la qual tradicionalment hem de fer front.”

Torner Sabata, Lluís

(Berga, 1961)
Catedràtic d’Enginyeria Òptica (2000)
Universitat Politècnica de Catalunya
Doctorat: UPC (1989)

Ha estat un dels primers investigadors del país que ha analitzat de forma teòrica el comportament de dispositius no lineals per a estructures de commutació fotònica. Les seves principals contribucions s’han centrat en l’estudi teòric dels solitons espacials òptics i en particular dels quadràtics. L’anàlisi de com es propaguen en medis materials i quin és el comportament en el temps i l’espai és un dels objectius essencials de les comunicacions òptiques de les pròximes dècades i concretament de la pròxima Societat de la Informació.

“Els polítics necessiten una coartada social per poder destinar diners a la ciència, per això cal convèncer els ciutadans que aquí es fa recerca



JORDI PARETO

del més alt nivell.”

“La principal diferència entre Espanya i altres països punters, és que aquí totes les tasques associades a la recerca les fem la gent de plantilla, mentre que a d’altres llocs hi ha grans grups en els quals hi ha postdoctorats, predoctorats, estudiants, visitants, etc., cosa que augmenta molt no només la productivitat i capacitat de realització dels grups de recerca, sinó també la seva creativitat. Això també permet donar oportunitats a gent jove amb talent.” ■

INVESTIGADORS I USUARIS DELS GRÀFICS PARAL·LELS I LA VISUALITZACIÓ TENEN AQUEST SETEMBRE UNA CITA AMB L' EUROGRAPHICS A GIRONA.

Paral·lelisme en gràfics i visualització

El proper 28 i 29 de setembre, tindrà lloc a Girona la tercera edició de l'*Eurographics Workshop on Parallel Graphics & Visualization*. En aquesta entrevista el seu chairman Alan Chalmers ens parla d'aquest workshop i dels gràfics paral·lels i la visualització. Chalmers és senior lecturer en el Dept. of Computer Science a la University of Bristol (Regne Unit), ha estat

co-chairman de l'últim *IEEE Parallel Visualization and Graphics Symposium*, i vice-chairman de l'*ACM SIGGRAPH*. Els seus interessos de recerca inclouen l'aplicació de gràfics fotorealistes paral·lels a la visualització d'emplaçaments arqueològics per tal de proporcionar una eina flexible per la utilització i reconstrucció de l'entorn investigat.



Reconstrucció d'un hipogeu prehistòric de Malta.

Què s'hi podrà trobar en aquest workshop?

L'Eurographics se celebra cada dos anys i reuneix a destacats investigadors internacionals i usuaris per presentar els darrers resultats en la implementació paral·lela de gràfics per ordinador i tècniques de visualització. Es presentarà i discutirà en profunditat l'estat actual de la investigació d'arreu del món en tots els aspectes de gràfics i visualització paral·lela. Un dels objectius d'aquest *workshop* és crear una atmosfera acollidora en la qual es puguin abordar i analitzar diferents idees en benefici de tots els participants.

Podria donar-nos una definició separada de gràfics i de visualització? Quines són les raons per considerar-los com a camps diferents?

En termes generals, gràfics per ordinador tenen relació amb la generació

d'imatges realistes per modelitzar ambients amb cura, incloent-hi la propagació de la llum. Els exemples inclouen el disseny d'enllumenat per als arquitectes que projecten un edifici, la reconstrucció realista d'emplaçaments arqueològics, etc.

D'altra banda, la visualització té a veure amb la presentació de simulacions numèriques amb l'objectiu que sigui més fàcil per a l'usuari entendre aquells resultats. Com a exemples trobem el modelatge del flux de l'aire sobre l'ala d'un avió o la presentació del cabal de sediment a l'estuari d'un riu.

Quines són les contribucions del paral·lelisme en aquests camps?

Tant els gràfics per ordinador com la visualització són molt costosos computacionalment. La resolució de models complexos en una màquina seqüencial pot durar hores, i fins i tot dies. El pro-

cessament paral·lel ofereix el potencial per resoldre aquests problemes en un temps raonable.

Els clusters de PC cada vegada són més potents i econòmics. Com pot afectar els camps de la visualització i els gràfics aquest fet?

Els clusters de PC potents estan proporcionant una alternativa bona i assequible a les màquines paral·leles tradicionals i molt cares. S'espera que el processament paral·lel esdevingui més popular encara entre els qui es dediquen als gràfics i la visualització permetent-los considerar models encara més complexos.

Tanmateix, s'ha d'anar amb compte. Les infraestructures de comunicació d'aquests clusters són encara relativament lentes i això pot frenar el nombre de PC que poden utilitzar-se en una implementació paral·lela. És necessari treballar més per millorar el rendiment de les comunicacions entre els PC i també desenvolupar tècniques que puguin reduir la latència, per exemple, superposant comunicació amb computació.

Quina és la millor opció: càlcul distribuït o paral·lel amb maquinari genèric, només processadors gràfics, o un sistema híbrid que usi una pipeline de processadors genèrics i gràfics?

Depèn realment de l'aplicació. Els processadors gràfics dedicats, com les Playstations, s'estan acoblant cada vegada més per oferir un rendiment en paral·lel excel·lent en certes operacions essencials. Tanmateix, el processament paral·lel no ha de tenir en

compte únicament el càlcul, sinó també l'algorisme gràfic o de visualització. S'ha d'assegurar que l'esforç computacional sigui distribuït uniformement entre els processadors per evitar els temps ociosos dels processadors (*idle time*). A més, molts problemes gràfics i de visualització tenen grans requeriments de dades, massa grans per ser simplement replicades a cada processador. Per tant, és necessària alguna forma de gestió de dades per assegurar que es trobin en el lloc adient quan són requerides pel sistema.

Els processadors genèrics satisfan millor aquesta gestió de les tasques i de les dades, incloent alguns interessants treballs amb *Field Programmable Gate Arrays* (FPGAs).

Com he comentat abans, la infraestructura de comunicació no pot ser mai ignorada en el processament paral·lel. Els processadors, siguin genèrics o dedicats, no poden ser simplement interconnectats, s'ha de tenir molta cura en assegurar que es minimitza la latència quan es transmeten els missatges entre els processadors.

Quina és la seva opinió sobre l'estat de la recerca a Europa i a Espanya en visualització i gràfics?

Gran quantitat de la recerca capdavantera en gràfics paral·lels i visualització prové de grups europeus, com els espanyols, incloent-hi el grup de Girona que aquest any és l'amfitrió del *workshop*. Cada vegada més, l'estreta col·laboració entre els investigadors d'Europa i de qualsevol altre lloc del món està accelerant la velocitat a la qual s'estan superant les dificultats per implementar aquests algorismes en paral·lel, oferint la possibilitat d'investigar models encara més complexos. El tercer Eurographics Workshop on Parallel Graphics and Visualization és un dels esdeveniments capdavanters d'enguany on investigadors i usuaris podran trobar-se, intercanviar opinions i construir aquestes estretes col·laboracions. ■

Informació sobre el *workshop* a <http://iia.udg.es/egwpgv00>

Formació i servei de càlcul en un cluster de Linux

La Universitat de les Illes Balears (UIB) ha creat una xarxa d'ordinadors d'alt rendiment gestionats amb el sistema operatiu Linux. Joan Massó, doctor en Física i especialista en sistemes de computació científica, ha estat l'encarregat de posar en marxa aquest projecte, que neix amb la voluntat de formar investigadors en l'ús de la computació distribuïda, així com de donar un servei local de càlcul.

El projecte de crear un centre de computació amb un cluster de Linux a la UIB va començar l'any 1998. Després de treballar a l'Institut Albert Einstein alemany, Joan Massó va tornar a la universitat, "on vaig trobar que la situació del centre de càlcul era absolutament penosa, en el sentit que no s'havia renovat cap tipus de servei de càlcul, s'estava donant servei d'infraestructura, telecomunicacions... però no es donava servei de càlcul i sobretot no hi havia una formació de científics dins la supercomputació, la computació distribuïda...", explica Joan Massó.

El febrer d'enguany va arribar l'equip, 16 IBM Netfinitys 5000 amb doble processador Pentium Xeon 550 MHz, amb 256 MB de memòria per cada processador, i un total de 144 GB de disc, tot interconnectat per Fast Ethernet. Un pressupost reduït i una millor resposta com a sistema operatiu en aquest cas, va fer decidir Massó per usar Linux. Per les limitacions del pressupost, Joan Massó explica que si volien muntar una màquina multiprocessador econòmica havia de ser amb un processador Intel o AMD, i fa un any només funcionaven amb Windows NT o Linux. Per comprovar el comportament d'ambdós sistemes operatius, Massó va construir un prototip amb 8 processadors del seu grup d'investigació a la UIB i es van fer proves amb tots dos sistemes operatius. Linux donava millor resultat pel que fa al manteniment, les llibreries de paral·lelització... així com tenia l'avantatge afegit que

"pensant en el tema de la formació, és un programari de base que qualsevol estudiant pot instal·lar a casa seva, el pot aprendre a utilitzar i després sap que la universitat té una màquina que pot usar per escalar", afirma Massó.

Sense més problemes que "on s'havien de posar les 16 màquines no hi havia prou corrent a l'endoll i vam haver d'esperar un parell de setmanes perquè s'augmentés la potència", explica el responsable del projecte, el mes de maig va començar a treballar-hi el grup de Relativitat i Gravitació al qual pertany Joan Massó. Després de realitzar les proves per confirmar que tot funciona correctament, és previst que aquest mes de juliol en facin ús la resta de grups. ■



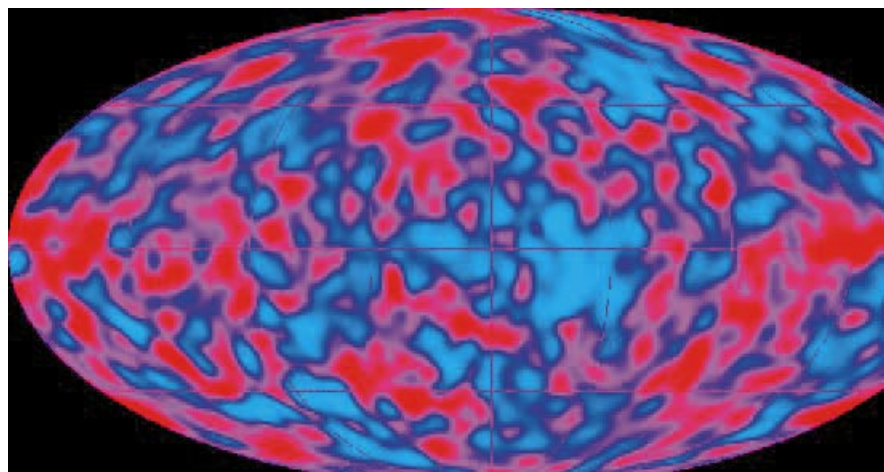
Joan Massó ha posat en marxa aquest Beowulf.

Eduard Salvador

Dept. d'Astronomia
i Meteorologia
Facultat de Física, UB

És un fet ben conegut: quan els mitjans de comunicació ens informen sobre un descobriment científic important, el més probable és que no n'entenguem pràcticament res i que ni tan sols sapiguem valorar la seva importància real. Això es deu, evidentment, al fet que el periodista de torn no és cap expert en el tema i sovint ni tan sols té formació científica. Però també es deu, en part, al fet que els científics que han fet públic el descobriment tampoc no són precisament uns experts en divulgació.

Sobre l'univers pla



Mapa del cel on s'observen les fluctuacions en la temperatura de la radiació de fons de microones, l'anàlisi de les quals ha permès determinar la curvatura de l'espai.

Admetem-ho, els científics solem ser molt críptics quan expliquem les nostres coses al comú dels mortals. Donem per descomptat que no comprendran el veritable abast de la feina i ens limitem a donar una versió exagerada i caricaturesca dels fets. Decididament, això no arregla les coses.

No ens ha de sorprendre, doncs, la quantitat de disbarats que s'han arribat a escriure al voltant de la notícia recent que l'univers és pla. Els uns han entès que l'univers pràcticament no té gruix, com un ou ferrat. Els altres que la relativitat general d'Einstein està equivocada. Fins i tot molta gent que estava al corrent del model cosmològic del Big-Bang ha cregut entendre que la densitat de l'univers tenia "el valor crític". Res de tot això és cert. Però quin és, doncs, el veritable abast del descobriment?

Per a comprendre-ho ens hem de remuntar a l'antiguitat grega. Al segle v aC, Euclides va desenvolupar, a partir de cinc postulats d'una gran simplicitat, la geometria plana. Durant

molt de temps la geometria d'Euclides va ser el paradigma de teoria matemàtica completa, donant una descripció acurada de l'espai. Només no acabava de deixar tranquil el fet que calgués suposar, com un dels cinc postulats, que els angles d'un triangle sumen 180 graus o, de forma equivalent, que per un punt exterior a una recta només hi passa una paral·lela. Al segle XIX, Bolyai i Lobachevskij van mostrar que, partint de la hipòtesi que per un punt exterior a una recta hi passen infinites paral·leles, es podia construir una geometria tan consistent com la d'Euclides en la qual la suma dels angles era inferior a 180 graus. Quedava doncs demostrada la independència del cinquè postulat d'Euclides. Poc temps després Riemann encara va mostrar que si hom suposava que per un punt exterior a una recta no n'hi passa cap de paral·lela aleshores apareix un tercer tipus de geometria en el qual els angles d'un triangle sumen més de 180 graus. La geometria de Riemann, anomenada el·líptica, correspon a una superfície cor-

bada positivament —com la superfície d'una esfera—, mentre que la de Bolyai i Lobacevskij, anomenada hiperbòlica, correspon a una superfície corbada negativament —com la sella de muntar—.

L'extensió a N dimensions d'aquestes tres menes de geometries va trobar una aplicació pràctica insospitada a principis del segle xx. Segons la teoria de la relativitat general d'Einstein, la presència de massa i energia a l'univers corba l'espai-temps, de dimensió quatre, de manera que per seguir-hi el moviment dels cossos hem de determinar-ne la curvatura. Això és possible gràcies a les "equacions de camp" que va formular el cèlebre físic. Cal notar que, segons aquesta teoria, l'espai-temps és corbat, però les hipersuperfícies de tipus espacial (aquelles seccions de l'espai-temps que resulten de prendre un valor fix de la coordenada temporal) no han de ser-ho necessàriament. Com és, doncs, realment l'espai? Té curvatura nul·la com ens imaginem intuïtivament o és corbat positivament o negativa?

Segons el famós model cosmològic del Big-Bang que descriu el nostre univers homogeni i en expansió mitjançant la relativitat general, la resposta a aquesta pregunta depèn de tres quantitats: el ritme de l'expansió, la densitat mitjana de l'univers i el valor d'una constant, anomenada cosmològica, que apareix a les equacions de camp d'Einstein, l'efecte de la qual, en cas de no ser nul·la, és provocar una atracció o una repulsió —dependent de si és negativa o positiva— suplementària entre les partícules que omplen l'univers. Fins fa poc es creia que aquesta constant era nul·la atès que el límit newtonià de la relativitat general implicava que havia de ser molt petita. En aquestes condicions, la situació era simple. L'espai de tres dimensions estaria corbat positivament si la densitat de l'univers fos més gran que un valor crític que depèn del seu ritme d'expansió. Per contra, estaria corbat negativament si la densitat fos inferior a aquell valor i seria pla únicament en el cas que la densitat fos exactament igual al valor crític.

Mesures recents de la densitat còsmica donaven un valor clarament

inferior al crític i, per tant, tot apuntava a que l'espai estava corbat negativament tot i que costa d'adonar-se'n —mesurar la curvatura de l'espai no és gens trivial com veurem tot seguit—. Fa dos anys, però, va haver-hi la primera sorpresa: l'univers no s'expandeix deceleradament com es creia fins ara sinó que ho fa acceleradament. Aquest resultat només es podia explicar si la constant cosmològica, tot i sent petita, prenia un valor positiu apreciable, la qual cosa obria novament la possibilitat que, malgrat la feble densitat de l'univers, l'espai no fos corbat negativament. De fet, el valor de l'acceleració en l'expansió de l'univers que es va mesurar apuntava cap a un espai pla però calia comprovar-ho. Això és el que s'ha aconseguit recentment gràcies als famosos experiments Boomerang i Màxima. Mitjançant una radioantena situada a bord d'un globus s'ha pogut mesurar, amb molta precisió, les fluctuacions angulars en la temperatura de la radiació de fons de microones. Aquesta radiació és una lluentor fòssil que banya tot l'univers des que només tenia uns 500.000 anys d'edat i que es va refredant de mica en mica des d'aleshores a mesura que l'univers s'expandeix —avui dia té una temperatura mitjana de només 2,73 K—. Estudis teòrics prou enrevessats mostren que la forma de l'espectre espacial —intensitat típica a diferents separacions angulars— de les fluctuacions de temperatura d'aquesta radiació en torn a la mitjana depèn de la geometria de l'univers. Per tant, determinant la forma d'aquest espectre podem deduir la curvatura de l'espai. El resultat ha estat fantàstic: l'espai té curvatura nul·la gràcies a l'efecte conjunt de la densitat de l'univers i de la constant cosmològica no nul·la! Per als astrofísics aquesta ha estat una troballa realment sensacional perquè no solament confirma les nostres sospites a partir de l'expansió accelerada de l'univers sinó que mostra, un cop més, la gran consistència del model del Big-Bang. Però per a qui el model del Big-Bang no li digui gran cosa, la notícia, ben entesa, pot no semblar-li res de l'altre món: finalment només s'ha comprovat que la nostra idea intuïtiva de l'espai euclidià era correcta! ■

Noves tecnologies... en català

Programari i maquinari

En català, utilitzem el terme **programari** per referir-nos al **conjunt sistemàtic dels programes d'explotació i dels programes que serveixen per a aplicacions informàtiques determinades**. En anglès en diuen **software**, en francès **logiciel** i en castellà **soporte lógico i equipo lógico**.

El terme **maquinari** designa el **conjunt d'elements físics d'un sistema informàtic**. En anglès s'usa la forma **hardware**, en francès **matériel** i en castellà **soporte físico i equipo físico**.

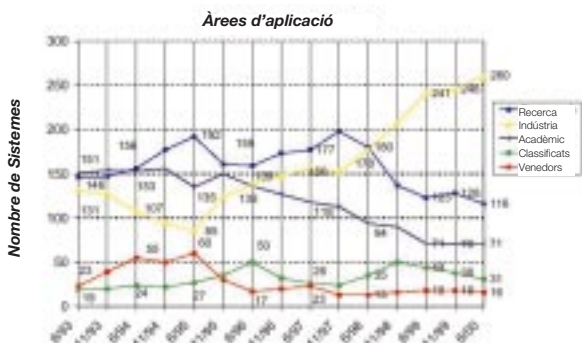
Ambdues formes catalanes van ser creades pel mateix procediment lèxic: afegint el sufix *-ari*, que significa 'conjunt de', als noms *programa* i *màquina*, respectivament. A l'hora d'utilitzar aquests termes, cal tenir en compte, doncs, que es tracta de noms col·lectius i, per tant, s'han de fer servir sempre en singular. Així, per exemple, no direm "els programaris de navegació són molt sofisticats avui dia" sinó "el programari (o bé els programes) de navegació és molt sofisticat avui dia".

Centre de Terminologia TERMCAT
www.termcat.es

L'Estat espanyol torna al TOP500 amb dos supercomputadors

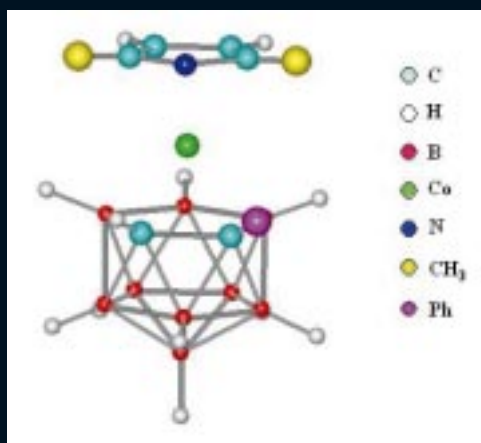
Després que l'Estat espanyol toqués fons el passat novembre al TOP500, en l'edició de juny torna a haver-hi una representació espanyola a la llista. Una empresa de telecomunicacions ha entrat a les posicions 456 i 457 amb una Sun HPC 10000 de 64 processadors i un rendiment punta de 51 Gflop/s cadascuna. Com es pot comprovar a la gràfica, des de juny de 1998 la indústria supera en nombre de supercomputadors a la resta d'àrees d'aplicació. En aquesta edició més de la meitat dels supercomputadors pertanyen al món empresarial. En aquest sentit, destaca també la incorporació de les empreses .com a la llista del

TOP500, com Amazon.com que s'ha situat amb tres màquines a les posicions 252, 318 i 319. Tot i que les empreses tenen un major nombre de màquines, els investigadors continuen disposant de major potència de càlcul. Mentre que les aplicacions industrials fan ús de 16 Tflop/s, les de recerca i àmbit acadèmic en sumen 37.



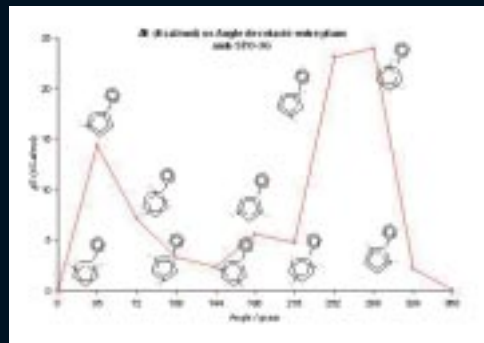
UNIVERSITAT MANNHEIM

FOTO / NOTÍCIA



Els avenços que en els darrers anys ha experimentat la química relacionada amb els metal·locarborans mixtos que incorporen una unitat dicarbollur ha portat a pensar en les seves possibles aplicacions, entre les quals es troben la utilització en membranes segrestants de ions radioactius o en teràpies tipus BNCT contra el càncer.

En el grup d'investigació de Síntesi Inorgànica de l'Institut de Ciència de Materials de Barcelona (ICMAB-CSIC) dirigit pel Dr. Francesc Teixidor, s'han desenvolupat diferents complexos mixtos de cobalt que incorporen una unitat dicarbollur i una unitat pirrolil. Mitjançant càlculs ab initio es deter-



minen les propietats electròniques d'aquests complexos, les barres energètiques conformacionals i la densitat de càrrega que se situa sobre l'àtom de nitrogen i que permet predir la tendència σ -coordinativa d'aquest àtom.

Edita



Patrocina



Generalitat de Catalunya



FUNDACIÓ CATALANA PER A LA RECERCA

Universitat de Barcelona
 Universitat Autònoma de Barcelona
 Universitat Politècnica de Catalunya
 Universitat Pompeu Fabra
 Universitat de Girona
 Universitat Rovira i Virgili
 Universitat de Lleida
 Universitat Oberta de Catalunya
 CSIC

TERAFLOP

DIRECTOR

Miquel Huguet

COORDINACIÓ

Alicia Martínez

REDACCIÓ

Teresa Via

COL-LABORACIÓ

Gemma Mas (TERMCAT)

Xavier Pueyo (UdG)

DISSENY I PRODUCCIÓ

Subirà & Associats

CESCA

Gran Capità, 2-4

08034 Barcelona

Tel. 93 205 64 64

Fax: 93 205 69 79

<http://www.cesca.es>

teraflop@cesca.es

DIPÒSIT LEGAL: B-33512-94

ISSN: 1134-6671



Bon estiu!
 Ens retrobem a l'octubre

Exemplar gratuït