

El Compaq, a ple rendiment

El nou maquinari i l'augment
del troncal de l'Anella van ser
inaugurats al juliol

- Homenatge a Juan Bertran,
un dels pares de la química
teòrica a Catalunya
- La xarxa gigabit
de recerca europea, Géant,
operativa al novembre
- Ramon Canal, doctorant de
la UPC, premi Rosina Ribalta



S'inaugura el nou maquinari i l'ampliació de l'Anella

El nou maquinari de supercomputació adquirit, un Compaq HPC320 i un sistema beowulf, va ser inaugurat el passat 20 de juliol pels directors generals d'Universitats i de Recerca, Antoni Giró i David Serrat. En el mateix acte, es va presentar també l'augment del troncal de l'Anella Científica, que ha quadruplicat la seva velocitat, així com diferents serveis que el Centre està engegant, com ara la certificació digital, i els serveis d'ADSL i tarifa plana en el Servei d'Accés Remot.

Característiques tècniques i rendiment

	HPC320	DS10
Processador	EV68	EV67
Freqüència (MHz)	833	600
Amplada bus	256	256
Cau dades (L1 KB/L2 MB)	64/8	64/2
R. punta (Mflop/s)	1.666	1.200
Linpack TPP	1.277	877,5
Linpack 100x100	639	470,8
SPECint95	50,0	34,4
SPECfp95	100,0	54,6



JORDI PARETO

David Serrat i Antoni Giró van ser els encarregats de descobrir la màquina.

Un mes després de la seva arribada, el 18 de juny, el nou sistema Compaq HPC320 adquirit va ser inaugurat, juntament amb el sistema beowulf que va arribar al Centre el passat 3 de juliol. L'acte va començar

amb la inauguració d'aquest nou maquinari. Antoni Giró i David Serrat van ser els encarregats de descobrir les dues màquines. Antoni Giró va destacar la importància d'anar renovant les infraestructures disponibles per a la comunitat científicotècnica per tal d'impulsar la recerca que es fa a Catalunya. També va intervenir el director del sector públic en les àrees de la salut i l'educació de Compaq, Josep Peralta, qui va parlar dels processadors Alpha, que ofereixen el millor rendiment i són usats en investigacions punteres com la genòmica i la proteòmica, i va afirmar que era una satisfacció per a la seva companyia esdevenir proveïdor del Centre.

L'HPC320 disposa de 8 nodes ES40, cadascun amb 4 processadors Alpha 21264B a 833 MHz (EV68) i amb 8 MB de memòria cau de segon nivell, 20 GB de memòria principal, 1.128 GB en disc i un rendiment punta de 53,31 Gflop/s. El sistema beowulf té vuit nodes DS10, cadascun amb un processador Alpha 21264A a 600 MHz (EV67) i amb 2 MB de memòria cau de segon nivell, 4 GB de memòria principal, 291,2 GB en disc (36,4 GB a cada node), i un rendiment punta de 9,60 Gflop/s. Amb l'arribada d'aquestes dues màquines la potència de càlcul punta del Centre s'ha duplicat i és ara de 134,16 Gflop/s (vegeu TERAFL0P 59).



JORDI PARETO



L'HPC320, a l'esquerra, disposa de 32 processadors, i el sistema beowulf, a la dreta, en té vuit. Cada un dels vuit nodes ES40 té quatre processadors Alpha 21264B a 833 MHz.





JORDI PARETO

Servei de Certificació Digital, una empremta segura

També es va presentar el Servei de Certificació Digital, que permetrà que el Centre pugui certificar les institucions de l'Anella Científica, així com els seus propis servidors i el personal. La revolució de les tecnologies de la informació, conjuntament amb el desenvolupament de la infraestructura de comunicacions, està fent canviar significativament les relacions entre persones i organitzacions, on Internet és una de les principals vies de comunicació. Aquestes relacions necessiten ser securitzades en termes de garantia d'identitat, confidencialitat i integritat, utilitzant tècniques i sistemes criptogràfics basats en el que es coneix com a Sistema de Clau Pública.

SERVEI DE CERTIFICACIÓ DIGITAL



L'Anella, quatre vegades més ràpida

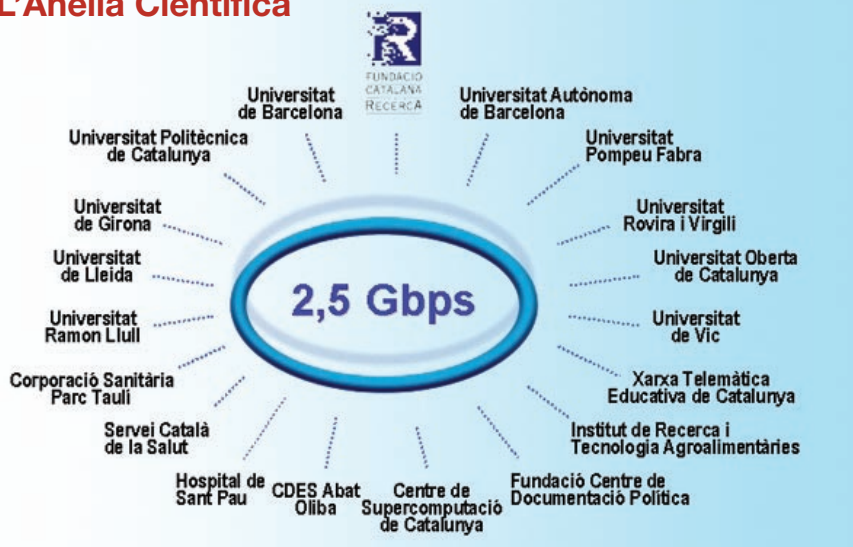
En el mateix acte d'inauguració es va anunciar també l'augment del troncal de l'Anella Científica, que ha quadruplicat la seva velocitat. El troncal ha passat de 622 Mbps a 2,5 Gbps, cosa que facilitarà la incorporació de noves institucions amb més amplada de banda, i de possibles nous serveis com la videoconferència o la transmissió de veu sobre IP. Amb aquest increment, l'Anella s'avança a la nova xarxa panauropea de recerca, Géant, que estarà operativa el proper mes de novembre (vegeu pàgina 12).

Ferran González, director comercial d'al-pi, va explicar les diferents millores que s'han dut a terme a l'Anella des que el maig de 1998 al-pi es va fer càrrec de la seva infraestructura. A

més del servei d'ADSL per als usuaris de l'accés remot que proporcionarà al-pi, en la presentació també es va anunciar un altre servei per als usuaris d'aquest servei: Retevisió oferirà una tarifa plana de connexió, tant a través de la línia telefònica convencional com de l'XDSI (vegeu TERAFLOR 59).

Tant la presentació de Ferran González com la d'Ernest Companys, director de Techno Trends, es van fer a través de videoconferència, ja que el CESCA està treballant, conjuntament amb el CIDEM, per posar en marxa aquest servei per a tots els centres de la Xarxa de suport a la Innovació Tecnològica. Companys va explicar els avantatges que aquesta tecnologia ofereix, com facilitar el treball en equip evitant desplaçaments i rendibilitzant el temps de directius i investigadors.

L'Anella Científica



D'aquesta necessitat ha sorgit la creació del Servei de Certificació Digital, la finalitat del qual és establir una infraestructura de clau pública a l'Anella Científica dins de la jerarquia del Pilot de Certificació IRIS-PCA. El CESCA gestionarà l'autoritat de certificació arrel AC-PCA, la qual certificarà les claus públiques d'aquelles autoritats de certificació instal·lades a l'Anella Científica que s'incorporin a la jerarquia. En aquesta estructura, les diferents autoritats de certificació emetran certificats digitals als seus usuaris i servidors generant així un entorn de confiança i privacitat en les comunicacions. El proper pas serà dotar de seguretat i confiança les comunicacions, via correu electrònic, del seu personal i l'intercanvi d'informació amb els seus servidors.

Compaq passa els benchmarks

Un cop el nou maquinari ha estat plenament operatiu, s'han repetit els sis benchmarks, cinc de Química Teòrica (QT) basats en el Gaussian, i un de Modelització Biomolecular (MM) basat en l'Amber, tots ells executats en un únic processador. Els resultats obtinguts per als nodes ES40 de l'HPC320 han estat de 6,06 i 10,88, respectivament, amb una mitjana geomètrica de 6,68, la qual cosa duplica el rendiment de l'N4000, amb tecnologia PA-RISC 8500 de l'any 1999, triplica el de l'V2500, amb el mateix processador, i multiplica per 3,5 el rendiment de l'SP2, amb tecnologia Power2 thin160 de l'any 1998. Aquest comportament és similar a l'observat per als SPECfp95: 25,8 per a l'SP2, 51,4 per a l'N4000, 54,6 per al DS10 i 100,0 per a l'ES40.

Per als nodes DS10, els resultats han estat de 3,22 per als benchmarks QT, 6,50 per als MM i 3,62 de mitjana geomètrica. Així doncs, mentre que el rendiment teòric del processador Alpha EV67 és un 28% menor que l'EV68, 1,20 versus 1,67 Gflop/s, els nostres benchmarks en donen un 46%. Aquesta davallada és conseqüència de la grandària inferior de la memòria cau de segon nivell (2 vs. 8 MB) i les pròpies característiques arquitectòniques dels nodes, és a dir, la connectivitat a memòria principal i als discos.

A la gràfica 1 també es pot observar que mentre els resultats dels cinc benchmarks QT per a l'N i el DS són equivalents (l'N és millor en tres d'ells i el DS en dos), l'MM és quasi el doble de ràpid al DS (6,50

que a l'N (3,31). Si a més es compara que l'*speedup* de l'MM per a l'ES (10,88) és més que el triple de l'N (3,31), mentre que els QT no arriben al doble (6,06 i 3,28, respectivament), es conclou que les diferències no són conseqüència del maquinari sinó de la implementació d'Amber per Hewlett-Packard, la qual ha d'ésser forçosament millorable. S'ha sol·licitat a HP que ho revisi.

També cal remarcar que els resultats dels benchmarks QT per a l'V2500 i l'N4000 publicats ara són un 10% inferiors als publicats el passat mes de març (vegeu TERA-FLOP 57), com a conseqüència del canvi de versió del Gaussian 98, d'A.7 a A.9, la qual cosa va implicar passar d'aritmètica sencera de 32 bits a 64 bits.

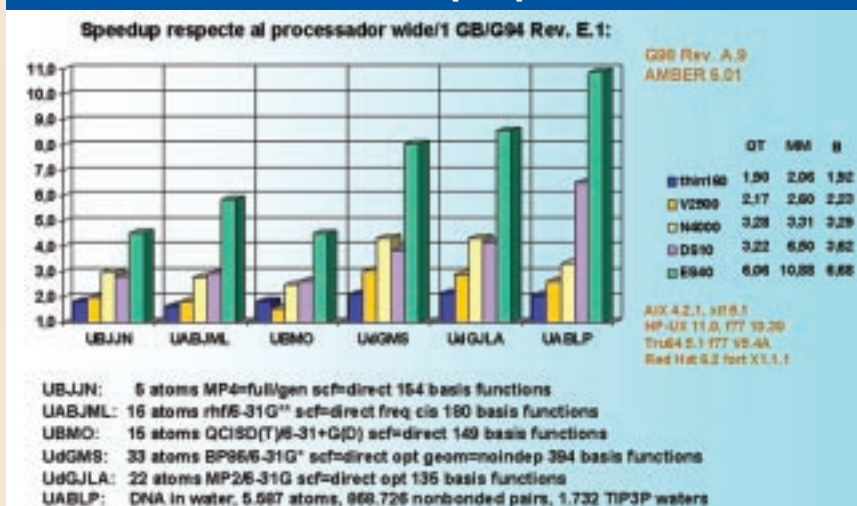
A més de mesurar el rendiment per processador, s'ha avaluat el rendiment de cada node amb una càrrega de treball d' n , $3n/2$ i $2n$ del mateix benchmark (UdGJLA), on n és el nombre de processadors per node. A partir dels resultats obtinguts, s'observa que el nombre de treballs per node ES40 (amb 4 processadors) és sensiblement superior a l'V2500 (amb 16 processadors), una arquitectura de l'any 1998, i quasi el doble a l'N4000 (amb 8 processadors), de l'any 1999.

Aquest fet no és explicable directament pel temps d'execució dels processadors sinó per la degradació que l'arquitectura de cada node introdueix en executar els treballs monoprocessador simultàniament (la qual cosa, cal remarcar, correspon a l'entorn real de treball). Mentre que el nombre ideal de treballs per hora executats a l'ES, l'V i l'N seria de 7,06, 10,37 i 6,53, a la realitat s'obté 6,60, 5,09 i 3,70 per a una càrrega de $3n/2$ treballs, és a dir, s'observa una degradació molt petita per a l'ES40 (d'un 7%) i significativa per a l'V i l'N (d'un 51% i 43%), com és esperable en nodes amb un nombre elevat de processadors.

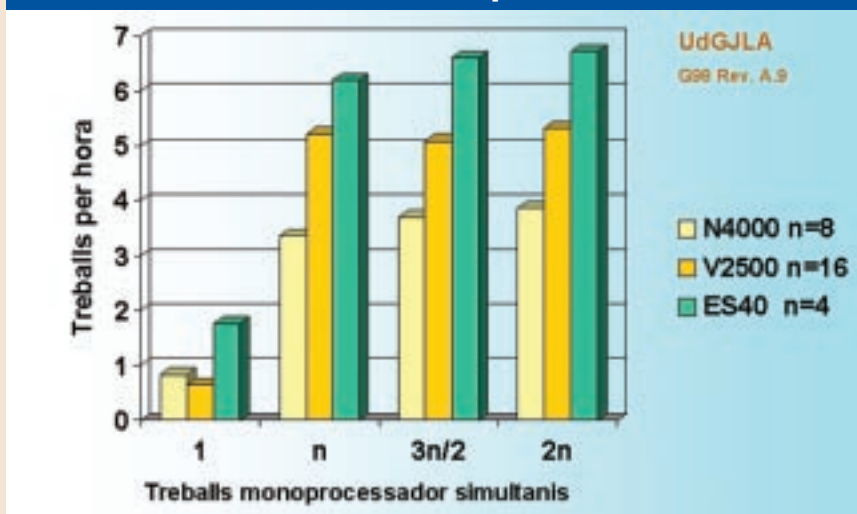
Així doncs, els resultats obtinguts corroboren la nostra aposta d'adquirir nodes amb un nombre menor de processadors ja que aquests s'ajusten millor a la càrrega característica majoritària dels nostres usuaris, l'any 2000, 67% de les hores usades va ésser de Gaussian i 3%, d'Amber.

Això no implica que el CESCA hagi de disposar únicament d'aquests tipus de nodes ja que per satisfer la diversitat d'un entorn pluridisciplinari com el nostre és necessari comptar amb una varietat d'arquitectures com les disponibles actualment. ■

1. El rendiment per processador



2. El rendiment per node



Noves tecnologies... en català

Més memòria

En l'últim número parlàvem de memòries i, concretament, acabàvem esmentant la **memòria volàtil**. Hem de dir que en anglès se'n diu de la mateixa manera, **volatile memory**, que en castellà es parla tant de **memoria inestable** com de **memoria volátil** i que en francès el terme és **mémoire non rémanente**.

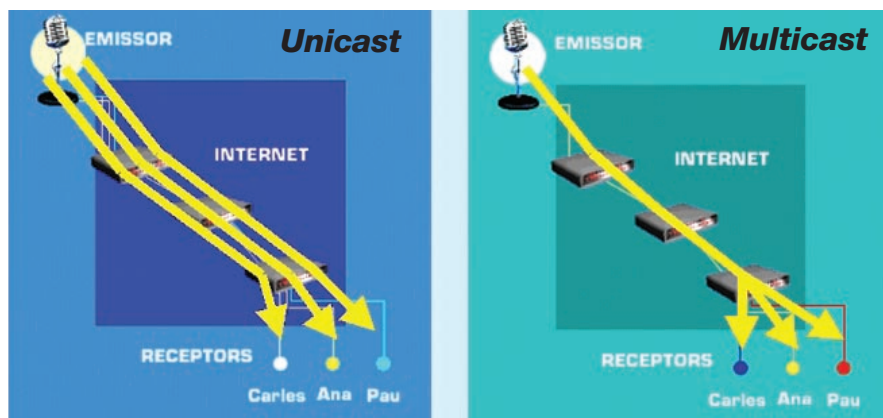
La **memòria volàtil** és la memòria que emmagatzema dades únicament mentre l'ordinador està connectat a la xarxa elèctrica i es buida cada vegada que l'ordinador es desconnecta.

En canvi, la **memòria permanent**, o **permanent memory** en anglès, **memoria permanente** en castellà i **mémoire permanente** en francès, és la memòria que emmagatzema dades que els usuaris no poden modificar ni esborrar.

Hi ha altres tipus de memòria, com ara la **memòria de treball**, o **working memory** en anglès, **memoria de trabajo** en castellà i en francès **mémoire de travail**, que es refereix a la part de la memòria interna que emmagatzema dades mentre es processen.

També la **memòria d'accés seqüencial**, en anglès **sequential access memory**, en castellà **memoria de acceso secuencial** i en francès **mémoire à accès séquentiel**, per a la memòria en què les dades són accessibles per mitjà d'una exploració element per element, fins a arribar a la informació d'interès, i no per mitjà d'un accés aleatori.

Centre de Terminologia TERMCAT
www.termcat.es



Multicast, un missatger eficient

Pel que fa al CATNIX, es va presentar la introducció en fase d'experimentació del *multicast*, que possibilita la transmissió de les mateixes dades a un grup de destinataris que les han sol·licitades. D'aquesta manera, els operadors i proveïdors presents al CATNIX poden aprofitar la seva infraestructura per implementar-hi l'intercanvi de dades multimèdia usant el *multicast*. Mentre que a l'*unicast* l'emissor envia una còpia de les mateixes dades a cadascun dels receptors, amb el *multicast* es fa una única emissió que es redistribueix entre tots els receptors.

El *multicast* es pot considerar un sistema d'enviament eficient ja que transmet a través de la xarxa una única còpia de la informació sol·licitada i permet que la xarxa, de forma intel·ligent, repliqui el paquet únicament allà on ha estat demanat, conservant l'amplada de banda i els recursos de la xarxa tant en el punt d'enviament com en el de recepció de la transmissió.

TDC@t, un gran impuls a la recerca

Durant la presentació es va repassar també el projecte TDC@t, que està impulsant la recerca a través de la incorporació a la xarxa de les tesis doctorals que es presenten a les universitats de Catalunya, i en el qual participen totes les universitats públiques catalanes, el CESCA, i el Consorci de Biblioteques Universitàries de Catalunya (CBUC) com a coordinador del projecte. El president del CBUC, Joan Majó, va destacar la importància de que totes les tesis que es presenten a les universitats catalanes estiguin disponibles en línia. A la pàgina principal del web del TDC@t es té accés a les tesis incorporades per cada universitat i també es poden fer cerques al catàleg. Les tesis estan disponibles en format pdf, la qual cosa assegura la seva integritat, en protegir-lo de qualsevol modificació.

www.tdcat.cesca.es

Universitat de Girona UdG

Cerca al TDCat

Sobre el TDC@t

Administració

TDC@t

Cerques al Catàleg de Tesis Doctorals de Catalunya

UAB	79
UB	1
UdG	0
UdL	45
UOC	54
UPF	0
URV	0
Totes	179

Text:

Institució: Totes les Institucions

Autor:

Títol:

Paraules clau:

Distingir entre majúscules i minúscules

Permetre errors d'ortografia

Frase exacta

Glimpse and WebGlimpse, Copyright © 1996, University of Arizona

CESCA BU TDC@t NDLTD

“L’home ha estat creat co-creador i l’evolució està ara en les seves mans”

Una vida dedicada a la recerca, a la docència i, sobretot, a l’home. Trenta-cinc anys després de la seva primera estada a París, al Centre de Mécanique Ondulatoire Appliquée, Juan Bertran i Rusca es jubila. Bertran ha estat el fundador del Grup de Química Teòrica de la UAB i un dels principals responsables i impulsors de l’enorme desenvolupament que la química teòrica ha aconseguit a Catalunya i a l’Estat espanyol. En aquests anys, ha publicat més de 240 articles d’investigació en diferents revistes científiques internacionals, ha estat i és membre del consell editorial de diverses publicacions nacionals i internacionals, i el seu nom té prestigi reconegut entre els grups de química teòrica d’arreu.

Va estudiar Enginyeria Industrial, Filosofia i Teologia, i Químiques. Què el va moure cap a aquests estudis?

Quan vaig acabar el Batxillerat l’any 1948 vaig començar Enginyeria Industrial. Era una carrera molt cotitzada, ja que els ingressos econòmics d’enginyer tenien molta importància. Vaig anar a l’acadèmia Fabrè, a la Rambla de Catalunya, on ens feien treballar tant que els diumenges també teníem classe. L’examen consistia a resoldre diferents problemes, pretenien que aprenguéssim a aplicar els coneixements. Per tradició familiar, a mi m’atreia aplicar la ciència a l’enginyeria, fent coses pràctiques amb una base científica sòlida. Després se’m va ocórrer fer-me jesuïta i vaig començar a estudiar Filosofia. Havia acabat els primers anys d’enginyer i hagués pogut fer la carrera, però amb la meua base científica i en una institució com la jesuïta, dedicada a la docència, l’enginyeria no tenia tant interès. Així que podia fer Físiques o Químiques, però aquell no era pas el millor moment de la Física a Barcelona. A més, com els jesuïtes tenien l’Institut Químic de Sarrià (IQS) també tenia més possibilitats en aquest camp. La Química m’agradava, però va ser també una mica conjuntural. Després d’acabar Químiques vaig finalitzar Teologia i, aleshores, vaig anar a fer el doctorat a París.

Com va ser la seva estada a París?

M’havien designat professor de Filosofia de la part de Cosmologia i totes les relacions amb les ciències a la facultat eclesiàstica de Filosofia, a Sant Cugat, que més tard va tancar. Per aquest motiu, vaig anar al Centre de Mecànica Ondulatòria Aplicada (CMOA) de París amb Raymond Daudel, perquè la mecànica quàntica és de les coses que té una problemàtica filosòfica més interessant. El CMOA era un centre molt important en aquell moment. Estava en el seu moment àlgid i hi havia un nivell altíssim. Teníem un seminari cada setmana i quan arribava la primavera venien tots els americans, probablement també per veure París. Cada principi de curs assistia de Broglie, el Nobel de Física francès de mecànica quàntica que té la hipòtesi del dualisme partícula-ona. Daudel era el seu deixeble i es va dedicar a la Química perquè es veïés la potencialitat d’aquestes idees en aquest camp. D’altra banda, durant l’estiu del 68 es van crear moltes universitats lliures que els mateixos alumnes promovien. S’organitzaven reunions molt divertides en les quals es tractaven temes com la llibertat dels electrons i problemes epistemològics en els postulats de la mecànica quàntica.

A París, hi vaig fer el doctorat de tercer cicle. Era el maig del 68 i vaig haver de defensar la tesi envoltat de la policia a la facultat de Ciències. Va ser



JORDI PARETO

el mes més divertit que he passat en la meua vida. Més tard vaig tornar a Espanya i vaig passar la tesi a la Universitat de Barcelona. Em vaig trobar en la mateixa situació en què es troben actualment tants joves que estan a l’estranger, que la feina és quan tornen. Em va resultar un pèl difícil entrar en els grups d’aquí, hi tenia bona relació però no era part del grup. La veritat és que he recorregut moltes universitats. Primer vaig estar a l’Institut de Biologia Fonamental de l’Autònoma com a becari de reinserció i després em va fitxar Fernández Alonso per anar a la Universitat Autònoma de Madrid com a professor adjunt. Més tard vaig guanyar l’agregadoria a Oviedo, i un any després vaig tornar d’agregat a la Universitat Autònoma de Barcelona. El 1980 vaig anar de catedràtic a Sevilla i, a la fi, vaig tornar a l’Autònoma de Barcelona. Jo sempre dic que m’havien d’haver fet ministre d’Educació perquè sóc el que coneix millor les universitats espanyoles, oi?

Juntament amb Ramon Carbó-Dorca i Santiago Olivella, van crear les bases de grups de recerca actuals en química teòrica a Catalunya. Com van ser els inicis?

Mentre jo estava al laboratori a París, en Ramon Carbó-Dorca havia començat la línia de química quàntica a l’IQS, mentre que el Santiago Olivella havia anat amb el Michael J. S. Dewar. Amb el Ramon vam estar junts a l’IQS

un parell d'anys. Després a l'Institut no li interessava tants químics teòrics, ja hi havia el Ramon i per tant jo no hi feia falta. L'Olivella, per la seva banda, va anar al Consell Superior d'Investigacions Científiques i després es va involucrar més amb la Universitat de Barcelona, i així va començar una mica el moviment de la química quàntica. Això ha agafat una volada tremenda, a Catalunya hi ha una densitat de químics quàntics i teòrics importantíssima i de bon nivell. Al desenvolupament de la química teòrica catalana hi ha contribuït també enormement el Centre de Supercomputació de Catalunya, perquè ha permès fer uns càlculs cada cop més importants.

En quina situació es trobava la ciència a l'Estat i, concretament, la química teòrica?

Quan fèiem la carrera hi havia un llibre de Charles Alfred Coulson, *Valence*, que a tots ens agradava molt. En aquest llibre es començava a aplicar la mecànica quàntica per dilucidar i clarificar conceptes de la química. No era massa matemàtic, sinó més aviat qualitatiu, però la veritat és que en aquell moment a les llicenciatures de químiques d'Espanya no hi havia res d'això. Començava a haver-hi interès més que un ensenyament sistemàtic.

Tota la química quàntica, i després la teòrica, donava una explicació als fets químics que a tots ens agradava. Però el coneixement de química quàntica era realment acadèmic, no teníem potència de càlcul per arribar als problemes reals de la química. Fèiem més el que podíem que no pas el que volíem. L'enginy estava a trobar un treball realitza-

ble i que tingués certa repercussió. Amb el temps, l'evolució metodològica de la química teòrica, i sobretot el boom dels ordinadors, van fer canviar l'època. Les simulacions amb ordinador van permetre tractar la problemàtica del món fenomenològic i va suposar un pas més per tractar la problemàtica realista de la química. Com va dir encertadament l'Acadèmia sueca quan li va donar el premi a John A. Pople i a Walter Kohn l'any 1998, gràcies al boom de la química teòrica la química ha deixat de ser una ciència purament experimental. Els laboratoris químics tindran al costat el laboratori d'ordinadors, és el que podem anomenar la química seca. Avui dia, en tots els camps de la química teòrica trobem grups catalans, i a això hi ha contribuït enormement la potència de càlcul del CESCA.

L'obertura del congrés va anar a càrrec de Josep Maria Lluch, delegat del rector per a Afers Acadèmics i Centres Adscrits i cap del Grup de Dinàmica i Mecanismes de les Reaccions Químiques del Dept. de Química de la UAB; David Serrat, director general de Recerca del DURSI; Lluís Ferrer, vicerector adjunt al rector; Antoni Méndez, degà de la Facultat de Ciències, i Josep Ros, director del Dept. de Química. Lluch va afirmar que aquest congrés dedicat al Dr. Bertran era "una modesta manera de donar-li les gràcies per una vida dedicada al desenvolupament de la ciència i a l'ensenyament de noves generacions". David Serrat va afirmar que Bertran "és un gran científic, un aspecte només superat per la seva gran humanitat". Opinió compartida per Lluís Ferrer, qui va dir de Bertran que és "un bon científic i una bona persona", així com "una de les personalitats més importants de la comunitat acadèmica".

La conferència inaugural va anar a càrrec de Santiago Olivella, de l'Institut d'Investigacions Químiques i Ambientals de Bar-

Cimera de químics teòrics en honor a Juan Bertran



JORDI PARETO

Del 19 al 21 de setembre la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB) va acollir el congrés sobre química teòrica *Electronic Structure and Chemical Reactivity. An International Symposium in Honor of Prof. Juan Bertran*. Aquest congrés, organitzat pel Grup de Química Teòrica del Departament de Química de la Universitat Autònoma de Barcelona, ha estat un homenatge al doctor Juan Bertran, fundador d'aquest Grup de Química Teòrica a la UAB i un dels principals responsables i impulsors de l'enorme desenvolupament que la química teòrica ha aconseguit a Catalunya i a l'Estat espanyol.

celona (CSIC), qui va fer una anàlisi exhaustiva de l'evolució de la química teòrica a Catalunya al llarg dels darrers disset anys a través de les presentacions que els diferents grups de recerca dels Països Catalans han fet en les diferents edicions del seu congrés anual. Per a Olivella, el creixement espectacular del nombre d'investigadors catalans en aquest camp de recerca en els darrers anys (l'any 1985 només n'hi havien 31 i actualment s'hi dediquen 173 científics), és degut a l'existència de grups de recerca multidisciplinars, al reconeixement internacional dels treballs presentats, la forta fe en la química teòrica, l'entusiasme de les noves generacions i el suport computacional creixent rebut per part del CESCA.

El congrés va comptar amb la participació dels més destacats experts internacionals de química teòrica, com Evert J. Baerends, Michael A. Robb i Tom Ziegler, així com també procedents de tot l'Estat. Van ser 16 conferències distribuïdes en tres dies, gairebé un centenar de pòsters presentants i més de 150 científics d'arreu del món com a assistents.

Quina percepció tenia de l'evolució de la tecnologia i de la química quan va començar a treballar?

Si comences a fer un estudi teòric i la molècula que estudies és l'hidrogen, la més petita que hi ha, amb dos electrons, evidentment això té molt interès teòric però escassa incidència als problemes reals. Ja des del principi teníem l'aspiració de fer química real, però és clar, havíem d'utilitzar uns models senzills i adequats a la potència de càlcul de què disposàvem.

El que ha estat més novedós ha estat el boom de la informàtica. Necessitàvem calcular i desitjàvem tenir potència de càlcul, però no era previsible un desenvolupament tecnològic tan important. En aquell moment, fins i tot amb el mètode Hückel, que era molt senzill, havíem de posar molts conceptes de simetria per poder-ho resoldre. Com en totes les situacions en què disposes d'armes menys potents, havies de ser més potent amb el cervell.

Enguany el CESCO celebra el seu desè aniversari. Com recorda els inicis del Centre de Supercomputació de Catalunya?

En la creació del Centre hi va haver una decisió política encertada. L'evolució de la informàtica ha permès que cada cop es puguin fer més càlculs amb PC i estacions de treball. Avui dia els grans centres de càlcul han quedat amb una potència molt més gran, amb un decalatge de velocitat, potència, memòria... Crec que va ser un gran encert dotar a Catalunya d'un centre de supercomputació, perquè no quedi enrere. El problema de la informàtica és que hi ha molt dinamisme en l'augment de potència. En crear el centre de càlcul es podia pensar que una inversió forta seria la gran inversió i no és així. Si d'alguna cosa et convences amb la informàtica és que s'ha de fer una inversió constant perquè els equips queden obsolets al cap de dos anys. Quan surt el TOP500 t'adones que si no adquireixes nous computadors aviat surts de la llista. Estar-hi suposa un esforç d'inversió constant.

Els químics teòrics catalans estem en competitivitat amb els millors químics americans i, per tant, no pots retardar una recerca per manca de potència o fer treballs de segona categoria. Disposar d'un bon equipament

de supercomputació permet estar en un nivell totalment competitiu, sinó hauríem de buscar problemes adequats a la nostra potència de càlcul i no al problema real. Una de les coses que avui dia crida l'atenció dels grups de química teòrica catalans és la seva enorme inserció en els problemes reals de la química. Ha evolucionat molt. Recordo les primeres reunions de químics quàntics catalans, tot era més metodologia, paper i llapis. A les reunions es fa evident el nivell d'especialització que hi ha als diferents grups, perquè s'han introduït en els problemes reals.

Quins projectes de recerca destacaria des d'un punt de vista social?

Avançar en la solució d'un problema real sempre té beneficis socials. La química és al centre de molts problemes reals, en l'alimentació, la salut, la medicina i en tots els processos bioquímics en els que podem influir. Crec que



JORDI PARETO

El doctor Juan Bertran té 270 publicacions, la major part en les revistes científiques internacionals de més prestigi (*Journal of the American Chemical Society*, *The Journal of Physical Chemistry*, *Inorganic Chemistry*, *Journal of Organic Chemistry*, etc.), ha estat editor de quatre llibres, autor d'un (*Química Cuántica. Fundamentos y aplicaciones computacionales*) i en té un altre en preparació. La seva tasca ha estat reconeguda darrerament amb la nomenació com a Doctor Honoris Causa de la Universitat de Nancy (França, 2001) i, anteriorment, va ser guardonat amb el Premi de la Fundació Catalana per a la Recerca (1992) i la Medalla Narcís Monturiol de la Generalitat de Catalunya (1996). ■

més o menys la meitat de la investigació mundial ara es fa en el camp de la biologia molecular. La química està present en els problemes que més preocupen a la societat.

En tots els camps hi hagut un desplaçament cap a la temàtica biològica, perquè és clar que serà un punt decisiu, particularment en el genoma i en la millora de la qualitat de la vida humana. Jean-Marie Lehn, Nobel francès de 1987, defineix el químic com l'arquitecte de la matèria. La veritat és que entendre i dominar la matèria és poder. El coneixement sempre és poder i acaba convertint-se en acció. Quan es domina una cosa es pot jugar amb ella, fer estructures inèdites, no presents a la realitat.

Això no pot entrar en conflicte amb la religió?

La religió es pot entendre de moltes maneres i cadascú té la seva pròpia visió de Déu. Estic totalment d'acord amb molts ateu i agnòstics perquè protesten en contra d'una determinada visió de Déu, que pot ser molt qüestionable, perquè cadascú el maneja al seu benefici i està clar que no se'l pot manejar. Estic convençut de l'evolució, que avui dia és gairebé una evidència científica. La creació de Déu ha estat a través de l'evolució natural. Hi ha uns mecanismes evolutius que treuen immediatesa a la creació i precisament aquí entra l'home. A l'arribar l'home, l'evolució biològica entra en simbiosi amb l'evolució cultural. L'evolució ara és a mans de l'home, precisament perquè hi ha hagut aquest desenvolupament cultural... L'home, que està fet a imatge de Déu, és creat co-creador. Hi ha un autor que diu que la creació és perfectament imperfecta, o sigui, no ha acabat. Crear és una de les tasques de l'home, i de l'enginyer precisament. Aquesta era una de les coses de l'enginyeria que m'agradava quan era jove. *L'homo sapiens* és també *homo faber*, l'home que fa coses i necessàriament ser tècnic és essencial en la natura humana, per tant, no entra en contradicció amb un Déu creador, sinó que realitza el projecte inicial de Déu. Hi ha una frase poètica que diu que "Déu crea com el mar crea la platja, retirant-se", deixant tota la responsabilitat sobre nosaltres per culminar la seva obra. Els problemes estan per resoldre'ls, és el paper que ens toca. ■

La Generalitat impulsa les noves tecnologies a la llar entre la comunitat educativa

La Secretaria per a la Societat de la Informació del DURSI, en col·laboració amb el Departament d'Ensenyament, va presentar el passat 6 de setembre la nova imatge de la campanya de la Generalitat de Catalunya "Entr@ en un món on els límits els poses tu". Aquesta campanya, adreçada a impulsar l'ús de les noves tecnologies a la llar entre la comunitat educativa, finalitzarà el 10 de desembre. En l'acte de presentació, el conseller del DURSI Andreu Mas-Colell va afirmar que "tot i que el principal objectiu d'aquest any és aconseguir que la gent tingui accés a les noves tecnologies, és molt important també que estigui ben formada per fer-ne un bon ús qualitatiu i quantitatiu".



La campanya "Entr@ en un món on els límits els poses tu" té un públic objectiu de més d'un milió de persones, entre professors, estudiants, pares i mares amb fills en edat escolar i titulars del Carnet Jove. Amb aquesta acció es pretén facilitar l'adquisició d'ordinadors i la connexió a Internet en condicions més avantatjoses gràcies als acords signats amb diferents fabricants i proveïdors d'Internet, així com també s'ha inclòs el finançament a través de diferents entitats financeres en el cas de pagament a terminis. Un total de 29 entitats participen en aquesta campanya, que finalitzarà el 10 de desembre.

L'acte va estar presidit pel conseller del DURSI, Andreu Mas-Colell; la consellera d'Ensenyament, Carme

Laura Gil; el secretari per a la Societat de la Informació, Carles Martín; i el director general d'Ordenació i Innovació Educativa, Pere Solà. Durant aquesta presentació es va donar a conèixer la imatge gràfica de la campanya, que ha estat dissenyada al voltant d'un personatge animat que es repeteix en tots els elements publicitaris. Segons Carles Martín, "s'ha utilitzat un personatge que sigui el fil conductor i que no s'identifiqui amb ningú concretament perquè englobi a tothom a qui està adreçada aquesta campanya".

Carme Laura Gil va afirmar que "des dels anys 80 s'ha treballat per connectar totes les escoles a Internet i, actualment, els escolars ja no estan exclosos de les noves tecnologies a l'escola però, per motius econòmics ho poden estar a la llar, així com els seus pares i germans més grans". Segons la consellera Gil, "és per aquest motiu que es posa en marxa aquesta campanya, per evitar aquesta fractura entre l'escola i la llar".

Per difondre el contingut d'aquesta iniciativa, la Generalitat ha creat un web informatiu, un spot televisiu, una falca de ràdio i s'han elaborat diferents materials promocionals que estaran disponibles als establiments comercials, entitats financeres, escoles, universitats, biblioteques, etc. El telèfon d'atenció ciutadana, 012, també atindrà les consultes dels ciutadans sobre aquesta campanya. ■

www.entra.gencat.es

PROGRAMES DE MOBILITAT

Christian Minot, de la **Pierre et Marie Curie University** (França), ha vingut convidat per Josep Manel Ricart, de la URV. Minot ha participat en el projecte *Theoretical Study of Elementary Steps in the Fisher - Tropsch Reaction* del 15 de maig al 15 de juny.

Mads Brandbyge, de la **Technical University of Denmark** (Dinamarca), ha vingut convidat per Pablo Ordejón, de l'ICMAB-CSIC, per participar en el projecte *Ab initio Calculations of Electronic Transport in Atomic Systems*. Brandbyge hi ha col·laborat de l'1 al 15 de juny.

Cédric Desplanches, de la **Pierre et Marie Curie University** (França), ha vingut convidat per Santiago Álvarez, de la UB, per treballar en el projecte *Exchange Coupling between Cu(II) Ions Mediated by Hydrogen Bond*. Desplanches va arribar l'1 de maig i va marxar el 30 de juny.

Francesco Ancilotto, de la **University of Padova** (Itàlia), ha estat convidat per Manuel Barranco, de la UB, per participar en el projecte *Implementing a SD Density Functional Code for Ground-state Structure Calculations of Electronic Quantum Dot's*. Ancilotto ha treballat en aquest projecte del 4 de juny al 4 de juliol.

Stephan P. A. Sauer, de la **University of Copenhagen** (Dinamarca), ha vingut convidat per Miquel Duran, de la UdG, per treballar en el projecte *Calculation of Vibrational Contributions to Molecular Magnetic Properties*. Sauer va arribar el 17 de juny i va finalitzar la seva estada el 14 de juliol.

El CESGA i la Universitat de la Corunya participen en el projecte del Superordinador Virtual Gallec

CONFIGURACIÓ DEL SVG

Node CESGA

18 processadors Pentium III a 550 MHz i 2 K7 a 1 GHz, 7 GB de memòria, 106 GB de disc i sistema d'emmagatzematge massiu, connexió a la Xarxa de Ciència i Tecnologia de Galícia (Recetga).

Node GSA-UDC

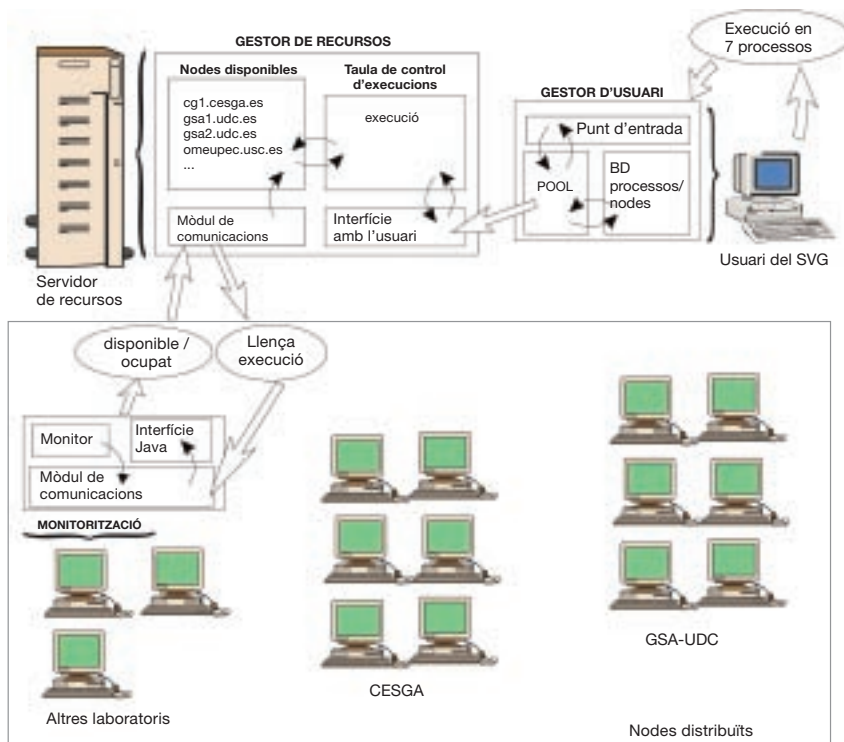
11 processadors K7 a 700 MHz, 4 GB de memòria i 140 GB de disc, connexió a Recetga.

Node Centre d'Innovació i Serveis (CIS) de Galícia

18 processadors Pentium III a 800 MHz, 4,5 GB de memòria, 120 GB de disc, connexió a Recetga.

Sistema Operatiu

Linux



El Centre de Supercomputació de Galícia (CESGA) i el Grup de Sistemes Autònoms (GSA) de la Universitat de la Corunya (UDC) van posar en marxa un projecte conjunt al començament de l'any 2001 per crear una xarxa d'ordinadors i gestionar-los de manera que poguessin ser usats per a diferents projectes quan els seus propietaris no hi treballassin. Un dels projectes per al qual ja s'ha utilitzat la capacitat d'aquesta xarxa d'ordinadors ha estat en la visualització realista (rendering) de la pel·lícula *El Bosque Animado*, estrenada el passat mes de juliol.

Probablement tothom ha sentit a parlar alguna vegada del projecte SETI de la NASA, que cerca intel·ligència extraterrestre usant milers d'ordinadors cedits pels seus propietaris durant unes hores i connectats a través d'Internet. La filosofia del Superordinador Virtual Gallec (SVG) és la

mateixa, disposar d'una xarxa d'ordinadors que poden ser usats quan no treballen per als seus propietaris.

Per al funcionament del SVG, els usuaris cedeixen les seves màquines perquè puguin ser utilitzades durant unes hores prefixades, per exemple, durant les nits. S'instal·la en aquest or-

dinador un programa que monitoritza en cada moment la condició d'activació d'acord al calendari fixat i a la pròpia càrrega de l'usuari, de manera que si el seu propietari comencés a treballar amb l'ordinador el SVG deixaria automàticament d'utilitzar-lo. Hi ha també un gestor central de recursos que disposa en tot moment d'informació de l'estat de tots els nodes associats al SVG. D'aquesta manera, si una aplicació d'usuari que estés treballant en el SVG hagués d'executar un càlcul en molts nodes demanaria al gestor central del SVG l'execució d'una part del programa en un nombre determinat de nodes. El gestor central, tenint en compte la disponibilitat de nodes en aquell moment, re-

partiria les diferents execucions de la manera més òptima.

L'estructura del SVG es pot dividir en quatre parts diferenciades:

Punt d'entrada: és una màquina que permet a l'usuari introduir els seus programes i tots aquells paràmetres d'execució necessaris. El punt d'entrada es comunica amb el *pool* i li envia els fragments de codi proporcionats per l'usuari per a la seva distribució i execució en els nodes. Des del punt d'entrada l'usuari pot consultar l'estat dels seus processos.

Pool: és l'encarregat de la distribució dels fragments de codi proporcionats per l'usuari entre els recursos proporcionats pel servidor de nodes. El *pool* es comunica amb els punts

d'entrada per rebre els processos que han de ser executats, i també amb el servidor de nodes, per sol·licitar els recursos necessaris. El *pool* també es comunica amb els nodes i els envia els fragments que han de ser executats i, a petició dels punts d'entrada, els sol·licita informació sobre l'estat dels processos enviats anteriorment. A més, el *pool* gestiona còpies de seguretat, redundància i migracions de fragments de codi.

Servidor de nodes: conté una base de dades amb tots els nodes habilitats per a l'execució de fragments de codi en cada moment. Aquest servidor s'encarrega de la gestió de les altes i les baixes, l'autenticació, etc.

Nodes: són les màquines posades a disposició del SVG per a l'exe-

cució de fragments de codi. A cada node hi ha un monitor d'activitat que indica al servidor de nodes quan està disponible per executar fragments de codi.

No tots els problemes poden ser resolts utilitzant un equipament d'aquest tipus. Entre els problemes paral·lelitzables hi ha aquells que necessiten una gran quantitat de comunicació entre els diferents processadors i que, per tant, necessiten una arquitectura de comunicació dedicada a optimitzar aquestes comunicacions, i d'altres problemes en els quals la comunicació entre els diferents processadors és molt poca. En aquest segon cas és quan una plataforma com el superordinador virtual gallec té sentit. ■

EL PRIMER LLARGMETRATGE D'ANIMACIÓ EN 3D REALITZAT A EUROPA

Les màquines integrades en els nodes del SVG situats al Grup de Sistemes Autònoms de la Universitat de la Corunya, el CIS i el CESGA han participat en el procés de *rendering* de *El bosque animado*, el primer llargmetratge d'animació en 3D realitzat a Europa i que compta amb la participació de Via Digital, TVG i amb el recolzament del Programa Media de la UE i de la Xunta de Galícia. A més del SVG, la productora corunyesa Dygra Films també va utilitzar dos equips de Videalab de la UDC i alguns dels seus equips.

El bosque animado

El bosque animado, estrenat el passat 27 de juliol, és una llargmetratge basat en la novel·la de Wenceslao Fernández Florez, i ha estat realitzat íntegrament a Espanya per la productora Dygra Films. Els requeriments de recursos de càlcul per a dur a terme la visualització realista de les imatges de l'ordinador han estat importants. El film té una dura-

da de vuitanta minuts, per tant, tenint en compte que hi ha 24 fotogrames per segon, representa un total de 115.000 fotogrames compostos per múltiples capes d'imatge cada un d'ells. Per a l'emmagatzematge dels arxius a visualitzar de manera realista (*render*) s'han usat 1,2 TB. La visualització realista de cada fotograma ha necessitat una mitjana de dues hores de càlcul en un processador Pentium III a 550 MHz, per tant, una sola màquina necessitaria 26 anys de computació per a realitzar la visualització realista dels 115.000 fotogrames que formen la pel·lícula. ■



CESGA

GÉANT, la xarxa Gigabit, substituirà la TEN-155 al novembre

El Gigabit arribarà el proper mes de novembre a la xarxa de recerca panoeuropea. GÉANT, la nova xarxa que substituirà la TEN-155, disposarà des del principi de troncsals a 10 i 2,5 Gbps. El projecte GÉANT ha estat coordinat per DANTE, representant del consorci de les 27 xarxes nacionals de recerca i educació europees. La nova xarxa proporcionarà serveis de comunicacions d'alta velocitat a la comunitat de recerca i acadèmica de 31 països europeus, connectant més de 3.000 organitzacions a velocitats de fins a 10 Gbps.

GÉANT és la xarxa de recerca panoeuropea d'alta velocitat que substituirà el proper mes de novembre l'actual TEN-155, posada en marxa l'octubre de 1998. El seu pressupost és de 40 milions d'euros per any, cofinançats per la Comissió Europea com a part del seu cinquè Programa Marc.

Nou proveïdors seran els encarregats de la connectivitat dins d'aquesta xarxa, dels quals tres contribuiran a una capacitat internacional agregada d'uns 120 Gbps. El passat 5 de juliol, DANTE va signar el contracte amb els tres major proveïdors, Colt Telecom, Telia International Carrier i T-Systems.

En la primera fase, la nova xarxa disposarà d'un nucli a 10 Gbps amb accessos màxims a 2,5 Gbps. Està previst que GÉANT implementi nou circuits troncsals a 10 Gbps cadascun i dotze cir-

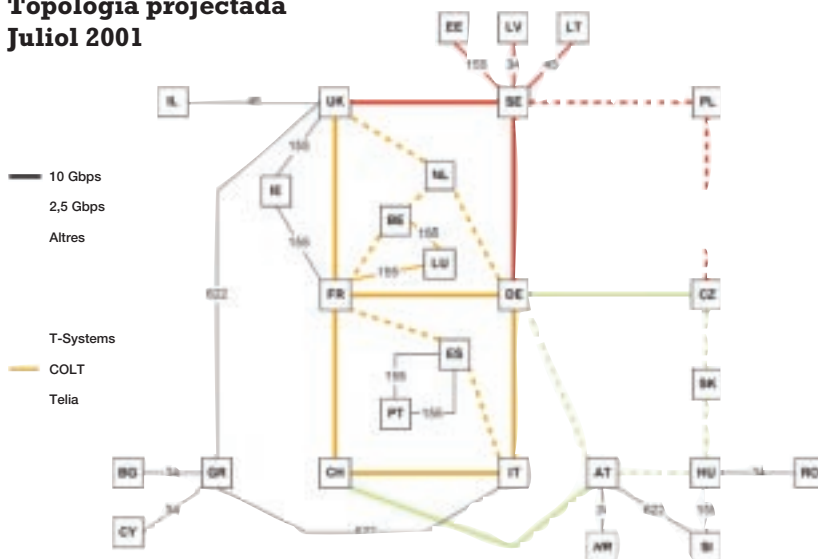
cuits més a 2,5 Gbps. Com a mínim deu xarxes de recerca accediran a aquest troncal a 2,5 Gbps, entre elles, RedIRIS. La fiabilitat d'aquesta xarxa s'assegurarà a més connectant els punts de presència de GÉANT a la majoria de les ciutats a través de dos o més circuits internacionals a diferents països.

GÉANT interconnectarà més de 3.000 organitzacions dedicades a la investigació i a l'educació a més de 30 països. Gràcies a la seva tecnologia puntera, els membres del consorci utilitzaran aquesta nova xarxa com a banc de proves per a introduir noves tecnologies, com la Qualitat de Servei i l'IPv6 en els seus serveis operacionals. La nova xarxa permetrà que investigadors geogràficament distribuïts puguin treballar en una mateixa recerca com si estiguessin en un mateix laboratori. ■

La creació de DANTE (Delivery of Advanced Network Technology to Europe Ltd.) l'any 1993 va marcar una fita important en la història de les xarxes europees de recerca. DANTE va ser creat per proporcionar serveis internacionals avançats de xarxa per a la comunitat investigadora europea. Aquests serveis completen els que ofereixen les xarxes d'investigació, com RedIRIS i l'Anella Científica. DANTE coordina les actuacions en comunicacions engegades pel consorci format per 27 xarxes nacionals d'investigació i educació europees.

Des de la seva creació, DANTE s'ha encarregat de la implementació de les tres generacions consecutives de xarxes de recerca europees que hi ha hagut fins ara, EuropaNET, TEN-34 i TEN-155. La quarta generació, GÉANT, estarà operativa el proper mes de novembre.

Topologia projectada Juliol 2001



A GÉANT, el node de Portugal es connectarà al node d'Espanya, en lloc del de Suïssa com passava amb la TEN-155 (vegeu TERAFLIP 35).

Països ja connectats a TEN-155:

- (DE) Alemanya
- (AT) Àustria
- (BE) Bèlgica
- (HR) Croàcia
- * Dinamarca
- (SI) Eslovènia
- (ES) Espanya
- * Finlàndia
- (FR) França
- (GR) Grècia
- (HU) Hongria
- (IE) Irlanda
- * Islàndia
- (IL) Israel

- (IT) Itàlia
- (LU) Luxemburg
- * Noruega
- (NL) Països Baixos
- (PL) Polònia
- (PT) Portugal
- (UK) Regne Unit
- (CZ) Rep. Txeca
- (SE) Suècia
- (CH) Suïssa
- (CY) Xipre

Noves incorporacions:

- (BG) Bulgària
- (EE) Estònia
- (LV) Letònia
- (LT) Lituània
- (RO) Romaniaa
- (SK) Eslovàquia

* Connexió a TEN-155 a través de NORDUnet, amb punt d'accés a Suècia.

Modesto Orozco rep l'Anniversary Prize de la FEBS



El professor del Departament de Bioquímica i Biologia Molecular de la Universitat de Barcelona, Modesto Orozco, ha estat guardonat amb un dels Anniversary Prizes de la Federation of European Biochemical Societies (FEBS) d'aquest any. Aquests premis, proporcionats per les empreses Boehringer Mannheim i Eppendorf, són concedits a investigadors menors de 40 anys que han destacat per la seva recerca en el camp de la bioquímica i la biologia molecular. Orozco va rebre el guardó en el 27è congrés de la FEBS, celebrat a Lisboa del 30 de juny al 5 de juliol. ■

Easynet s'incorpora al CATNIX

L'empresa Easynet, proveïdora de serveis Internet, va signar la seva incorporació al Punt Neutre d'Internet de Catalunya (CATNIX) el passat 1 de juliol. Amb aquesta nova incorporació ja són 12 les operadores i proveïdores presents a aquesta infraestructura de telecomunicacions que permet encaminar el tràfic localment i, per tant, reduir distàncies i alliberar de tràfic les xarxes troncales.

CATNIX (Catalunya Neutral Internet Exchange) és una infraestructura de telecomunicacions que permet interconnectar diferents proveïdors d'Internet i operadors de telecomunicacions. Les xarxes conflueixen al Punt Neutre amb la finalitat d'intercanviar les sol·licituds dels usuaris. D'aquesta manera, el tràfic d'Internet entre diferents proveïdors d'una mateixa àrea



geogràfica es pot encaminar localment i no ha de recórrer centenars o milers de quilòmetres a través de diferents xarxes i, per tant, es redueix el tràfic que passa per les troncales. L'avantatge per a l'usuari final és que disminueix el camí que la informació ha de recórrer des que és sol·licitada fins que l'usuari la rep. ■

www.catnix.net

www.easynet.es

El Campus de Sabadell de la UAB es connecta a 34 Mbps

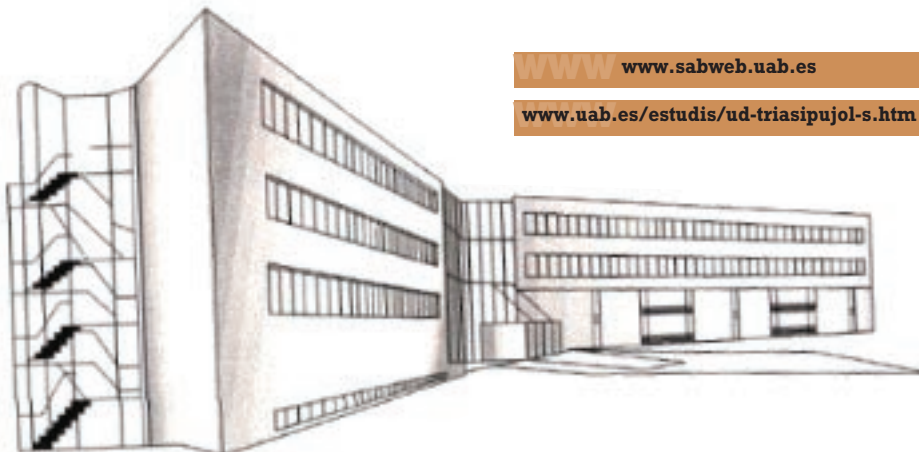
Des del passat 2 de juliol, el Campus de Sabadell de la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB) es connecta a 34 Mbps a l'Anella Científica. Anteriorment, compartia un accés a 2 Mbps amb la Corporació Sanitària Parc Taulí. Al Campus de Sabadell de la UAB es troben l'Escola Universitària d'Informàtica, en la qual s'imparteixen

les Enginyeries Tècniques en Informàtica de Gestió i de Sistemes, i l'Escola Universitària d'Estudis Empresarials.

La Unitat Docent de la Facultat de Medicina a l'Hospital Universitari Germans Trias i Pujol, també de la UAB, es connecta mitjançant una línia Frame Relay a 2 Mbps des del passat 13 de juliol. ■

www.sabweb.uab.es

www.uab.es/estudis/ud-triasipujol-s.htm



L'Institut de Ciències del Mar canvia d'edifici i de connexió

Des del passat 5 de juliol, l'Institut de Ciències del Mar (ICM) del CSIC es connecta a l'Anella a 34 Mbps, després d'haver-se integrat a la xarxa de comunicacions de la Universitat Pompeu Fabra. Anteriorment, ho feia a través del punt d'accés de la Universitat de Barcelona, mitjançant una línia punt a punt a 64 Kbps.

Aquest canvi en la seva connexió a l'Anella ha estat conseqüència del canvi d'ubicació de l'ICM, que s'ha traslladat al Passeig Marítim de la Barceloneta. A més, juntament amb la Unitat de Tecnologia Marina, constituirà el Centre Mediterrani d'Investigacions Marines i Ambientals (CMIMA). ■

www.cmima.csic.es

Ramon Canal, doctorand de la UPC, rep el premi Rosina Ribalta

RAMON CANAL, doctorand del Departament d'Arquitectura de Computadors de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC), ha obtingut el primer premi Rosina Ribalta que concedeix la Fundació Epson Ibèrica. Aquests premis reconeixen els millors projectes de tesis doctorals en l'àmbit de les noves tecnologies de la informació i les comunicacions presentats a qualsevol universitat espanyola. La tesi premiada, *The Subscalar Microarchitecture for Ultra-low Power*, està dirigida pel professor Antonio González.



JORDI PARETO

Ramon Canal, premi Rosina Ribalta

La tesi premiada "consisteix a dissenyar un processador pràcticament des de zero, tenint en compte les limitacions de consum o d'activitat dins el processador", explica Ramon Canal. "A partir d'aquest disseny bàsic, que és el que vam presentar, ara hi estem afegint millores a nivell de compilació i d'altres tècniques per tal d'obtenir un disseny que consumeixi molt poc", afegeix.

Al Departament d'Arquitectura de Computadors, on Ramon Canal està fent el doctorat, es duen a terme projectes tant de disseny del processador com de generació de codi, entre d'altres. Com explica Antonio González, professor en aquest departament, "el consum és un dels temes que està adquirint una rellevància molt gran perquè estem arribant a un punt en què, per exemple, la densitat de dissipació de calor per unitat d'àrea a un xip és

molt més gran que en una placa elèctrica d'una cuina, i això està creixent a un ritme exponencial; si seguís aquesta progressió, en 5 o 6 anys arribaríem a una situació en què la densitat de dissipació per unitat d'àrea seria equivalent a la d'un reactor nuclear", comenta González. En el seu grup de recerca, hi ha d'altres projectes d'investigació com processadors *multithreading* especulatius, arquitectures *cluster*, i generació de codi que exploti eficientment els recursos del processador.

Com explica Ramon Canal, "el projecte que estem fent de disseny de processadors està encarat també a sistemes mòbils com agendes, dispositius que cada vegada tenen més presència i rellevància a la societat i, per tant, suposo que això també deu haver influït en el fet que fos premiat, ja que el Rosina Ribalta reconeix projectes amb repercussions a la societat de la tecnologies de la informació". Reduir el cost d'energia és especialment útil en els sistemes mòbils, ja que és important que tinguin un baix consum per tal de guanyar autonomia.

Tant Ramon Canal com Antonio González consideren que la línia d'investigació en què treballen té un "impacte molt gran" al sector industrial. "Afortunadament, podem aconseguir cert suport de les ajudes procedents de la indústria que, juntament amb les de la Generalitat i de l'Estat, ens permeten continuar amb la nostra recerca", explica Antonio González. De fet, aquest projecte està finançat per l'IBM Faculty Partnership Award que va rebre Antonio González per la seva recerca en aquesta àrea. ■

RAMON CANAL (a l'esquerra) i ANTONIO GONZÁLEZ (a la dreta) van rebre el primer premi Rosina Ribalta el passat 14 de juny, durant l'acte organitzat per la Fundació Epson al Gran Teatre del Liceu de Barcelona. La principal finalitat d'aquesta fundació és la promoció de la cultura i el desenvolupament tecnològic, mitjançant la col·laboració en projectes, l'organització d'activitats formatives i la convocatòria de premis com ara el Rosina Ribalta.

Aquest no és el primer reconeixement que rep Ramon Canal, ja que l'any passat va ser premiat amb el Best Student Paper en la sisena edició de l'International Symposium on High-Performance Computer Architecture, celebrat a França.



Arquitectura subescalar per un consum mínim d'energia

Doctorand: **Ramon Canal Corretger**

Director de tesi i tutor: **Antonio González Colás** (Univ. Politècnica de Catalunya)

Codirector de tesi: **James E. Smith** (Universitat de Wisconsin-Madison, EUA)

Els sistemes incrustats (*embedded*) s'han convertit en un dels objectius estratègics per a les grans companyies productores de processadors. El mercat potencial per a aquests dispositius és molt gran: des de petits sistemes com ara telèfons mòbils i agendes als ja tradicionals ordinadors portàtils. Més enllà d'aquests límits, ens trobaríem ja per una part amb processadors d'altres prestacions i per l'altra amb sistemes específics. Tot i això, i cada vegada més, els límits entre aquestes categories són difosos.

Dins d'aquestes arquitectures, té una importància especial reduir el consum de potència. Si tenim en compte que aquests dispositius funcionen amb piles o bateries —que han de ser compactes i de dimensió reduïda per raons d'espai— el sistema ha de consumir poc i eficientment l'energia. Al mateix temps, ha d'intentar mantenir un rendiment adequat pel tipus d'aplicacions al qual està destinat. En alguns casos, com per exemple en processadors de senyals digitals, aquest rendiment ha de ser força elevat.

A més a més de les bateries també hi ha un problema creixent que és el refredament del processador. És ben conegut que la funcionalitat d'un xip es pot veure deteriorada per altes temperatures. Per tant, cal tenir en

compte també el consum d'energia com a font de l'escalfament general del processador. Aquest escalfament fa perillar la fiabilitat del processador.

El problema del consum es pot atacar des de diferents perspectives: des del sistema operatiu —apagant alguna secció del dispositiu perquè no es fa servir—, des del compilador —generant codi optimitzat— o des de l'arquitectura del processador. El processador, com a nucli central de processament, és una de les parts més actives i que pot arribar a consumir gran part de l'energia disponible. Un disseny dels components amb un ús eficient i mínim de la potència és una de les claus per reduir el consum.

El consum es pot dividir en dos components: el consum estàtic i el dinàmic. El consum estàtic prové de la pèrdua d'energia pel disseny dels transistors i que fa que hi hagi un petit corrent entre la font i el terra. El consum dinàmic prové de la capacítancia dels components i dels curtcircuits en activar o desactivar els transistors. Per a les futures tecnologies, més enllà de les 0,25 μm , el component estàtic tindrà una importància creixent ja que fins ara la major part del consum prové de la càrrega i descàrrega de capacitàncies en commutar els circuits. Per tant, és interessant desenvolupar pro-

cessadors que minimitzin el nombre de transistors i la seva activitat o, en altres paraules, que utilitzin eficientment tots els transistors i la seva activitat.

D'altra banda, s'ha demostrat que en les aplicacions que típicament executen aquests processadors, gran part dels valors utilitzats no necessiten tota l'amplada de bits que ofereix el processador per poder ser representats. És a dir, molts dels processadors utilitzen 32 o 64 bits per representar els seus valors (registres dins del processador) però, realment, els nombres que es fan servir són més petits (més del 30% dels valors utilitzats es poden representar en 8 bits en moltes de les aplicacions que hem mesurat).

En conclusió, en aquesta tesi es proposa estudiar el disseny d'un processador que contempli aquestes característiques tenint en compte la importància de reduir el consum del processador i vistes les estadístiques sobre la grandària dels operands. L'arquitectura proposada té un *pipeline* de 8 bits (figura 1) i només realitza el càlcul dels bytes significatius (els que no són només una extensió de signe del byte anterior). Per tant, dependrà del número de bytes que s'hagin de calcular que la instrucció duri més o menys. Tot i aquesta arquitectura base, també hi ha altres alternatives com són *pipelines* de 4 bits i 16 bits o amb diferents organitzacions del *pipeline*. La figura 2 mostra l'estalvi d'activitat en nombre de bits utilitzats dins del processador i el rendiment de les diferents alternatives proposades. ■

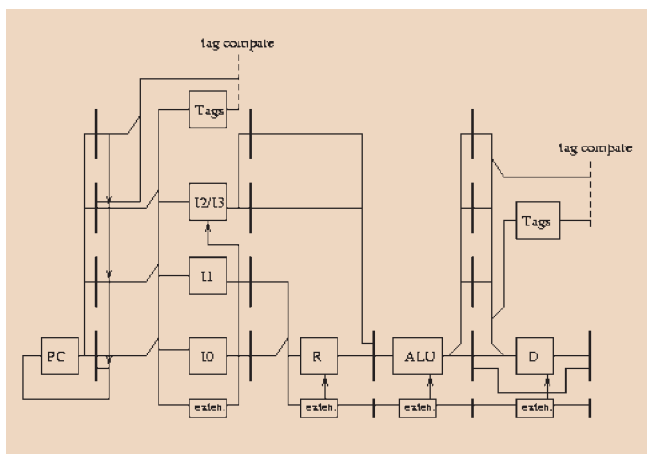


Figura 1. Representació en blocs d'una de les microarquitectures (disseny de processadors) estudiada en aquesta tesi.

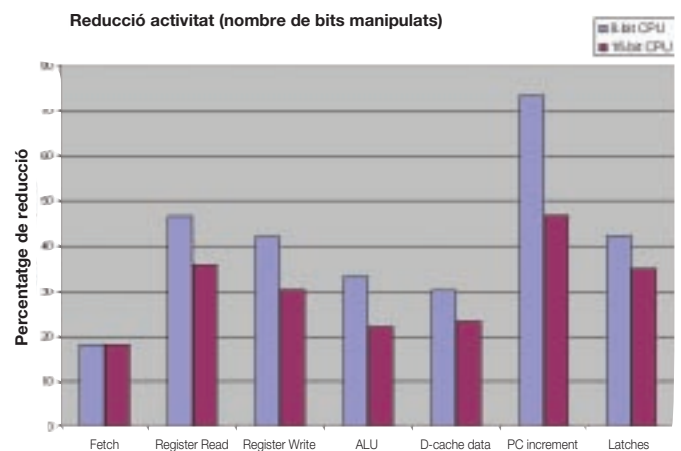


Figura 2. Percentatge de reducció de l'activitat (energia) de les noves microarquitectures respecte a les actuals.

S'instal·la a l'agost un SAI i un grup electrogen



JORDI PARETO

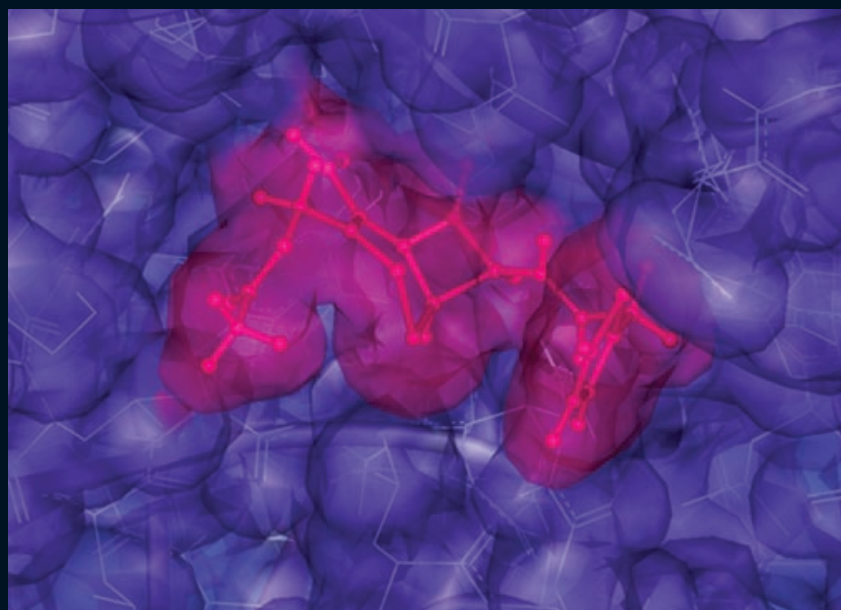
Al mes d'agost s'ha instal·lat un sistema d'alimentació ininterrompuda (SAI) i un grup electrogen. Aquest equipament elèctric proporcionarà més fiabilitat i autonomia al Centre. El SAI disposa d'una autonomia de 72 hores, la qual cosa assegurarà que les màquines i els usuaris, tant de supercomputació com de comunicacions, no pateixin les conseqüències d'un possible tall del corrent elèctric. ■

F O T O / N O T Í C I A

Durant molts anys els antibiòtics beta-lactàmics, fonamentalment penicil·lines i cefalosporines, han estat el principal tractament de moltes de les malalties produïdes per bacteris. No obstant això, la seva eficàcia està decreixent dràsticament per l'acció de les beta-lactamases, enzims que hidrolitzen als antibiòtics eliminant el seu poder antibacterià.

Mitjançant càlculs de Mecànica Quàntica, s'ha estudiat la reactivitat química dels antibiòtics beta-lactàmics. D'altra banda, s'han emprat mètodes de Dinàmica Molecular i de Mecànica Molecular per modelar el lloc actiu de les beta-lactamases, determinant els aminoàcids implicats en el reconeixement del substrat i la seva labor en la hidròlisi enzimàtica. Aquest estudi és realitzat pel grup del Dr. Francisco Muñoz, integrat per J. Donoso, J. Frau, B. Vilanova, A. Llinàs, M. Coll, A. Salvà i C. Fenollar-Ferrer, al Departament de Química Física de la Universitat de les Illes Balears.

La figura mostra la simulació de la interacció entre un antibiòtic beta-lactàmic i una beta-lactamasa (la superfície de Van der Waals de l'enzim en color morat i la de l'antibiòtic en vermell). ■



Edita

CESCA

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

Xavier Pereira

REDACCIÓ

Teresa Via

COL·LABORACIÓ

Gemma Mas
(TERMCAT)

DISSENY I PRODUCCIÓ

Subirà & Associats

CESCA

Gran Capità, 2-4

08034 Barcelona

Tel. 93 205 6464

Fax: 93 205 6979

<http://www.cesca.es>

teraflop@cesca.es

DIPÒSIT LEGAL: B-33512-94

ISSN: 1134-6671