

# Computació i energia, una aliança amb futur



**243**

juliol 2011  
[www.upc.edu](http://www.upc.edu)



UNIVERSITAT POLITÈCNICA  
DE CATALUNYA  
BARCELONATECH

**Experimentar  
amb robots  
sota l'aigua**

pàg. 3

**Tsunamis,  
l'energia  
que ve del mar**

pàg. 8

**De catifa  
a substrat  
per al cultiu**

pàg. 14

# informacions



# TIC i energia, connectivitat total

L'increment de l'ús de les tecnologies de la informació i la comunicació (TIC) ha comportat la necessitat de crear potents centres de processament de dades. Aquests requereixen grans quantitats d'energia per gestionar el càlcul, la transmissió, l'emmagatzematge i la presentació de la informació, cosa que abans es feia en un ordinador personal. Des de la UPC reflexionem sobre el nou paradigma que proposa el sector i la seva confluència amb el món de l'energia.

**FOTO 1** La confluència de les TIC i la tecnologia energètica comportarà més seguretat en el subministrament i menys impacte ambiental.

**FOTO 2** Jordi Torres creu que en el futur la informàtica en núvol d'Internet oferirà la supercomputació com a servei.

El model *cloud computing* o informàtica en núvol d'Internet està d'actualitat. Bàsicament, suposa que els serveis, les aplicacions i les dades ja no resideixen en els ordinadors personals, sinó a Internet, en centres de processament de dades (CPD) escampats pel món, i són accessibles des de qualsevol dispositiu amb connexió a la xarxa com ara un telèfon mòbil intel·ligent, una tauleta o un ordinador portàtil.

Aquest model ja és una realitat en la informàtica domèstica i, segons els analistes, és previsible que els propers anys es consolidi a gran escala, tant pel que

ficiència. A més, aspectes com ara la seguretat, la fiabilitat, la flexibilitat i la informàtica verda prendran més protagonisme.

## Energia per a granges

Els CPD ofereixen, fonamentalment, capacitat de computació o serveis informàtics, allotjament, correu electrònic, gestió de bases de dades, control de

xarxes i sistemes, mecanismes de seguretat, controls d'accés, gestió de còpies de suport, etc. "Els més grans són granges d'ordinadors que ocupen la superfície equivalent a cinc vegades el camp del Barça i consumeixen l'electricitat equivalent a la que requereixen les llars d'un barri mitjà d'una gran ciutat com Barcelona", afirma Jordi Torres, professor del Departament d'Arquitectura de

## El *cloud computing* marcarà les pautes durant els propers anys

fa als usuaris individuals com a les empreses. El repte que planteja aquesta revolució tecnològica per als propers anys serà mantenir i, fins i tot, millorar la disponibilitat de les infraestructures, i alhora implementar noves tecnologies i serveis que contribueixin a reduir costos millorant-ne el disseny, la gestió i l'e-



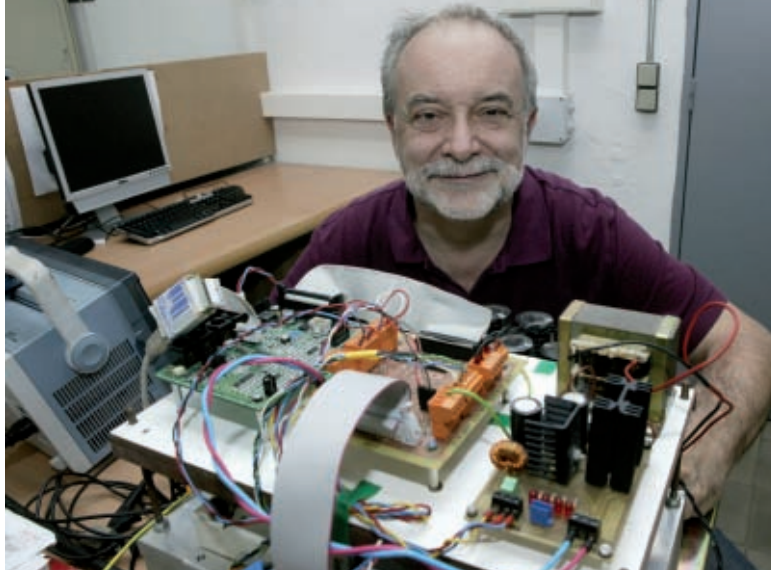
Computadors de la UPC i investigador del Barcelona Supercomputing Center-Centro Nacional de Supercomputación (BSC-CNS).

En aquestes factories d'informació és molt important que la capacitat elèctrica sigui suficient per donar un servei ininterromput. També ho és controlar-ne la temperatura i la humitat. De fet, habitualment el 50 % del consum energètic es destina a l'aire condicionat del sistema de refrigeració de les instal·lacions. Actualment, però, la potència de la xarxa

## Bordonau: "Hem de manipular la informació sense fer créixer el consum energètic"

elèctrica no és un problema. No obstant això, amb consums de milers de quilowatts, que augmenten cada dia més, l'eficiència energètica és un aspecte cada vegada més important dins els CPD. Aquesta eficiència s'està aconseguint, per exemple, aprofitant la refrigeració de les plantes per generar aigua calenta i distribuir-la com a servei d'aigua calenta sanitària en l'àmbit domèstic.

En un context de crisi energètica com l'actual, una reducció del consum energètic o un millor aprofitament dels recursos suposa un gran benefici econòmic i mediambiental. I és precisament perquè l'energia és una part important dels costos d'un CPD que "estem



**FOTO 3** Per Antoni Sudrià, les TIC consumeixen molta energia, però permeten gestionar i fer més eficients tots els altres sectors.

**FOTO 4** Josep Bordonau afirma que els CPD són consumidors intensius d'energia, fet pel qual cal millorar-ne l'eficiència energètica.

## Les TIC i la vulnerabilitat

**Una altra qüestió que requereix una reflexió és el factor de risc i el grau de vulnerabilitat que està adquirint la nostra societat. Les tecnologies de la informació i la comunicació estan cada cop més íntimament relacionades amb les activitats de les persones i la informació en format digital ja forma part del nostre dia a dia fins al punt que és imprescindible en multitud de situacions.**

**"Cada vegada en som més dependents. Fins ara ho érem de l'aigua i del menjar, després de la temperatura, després de l'electricitat i ara, sense tecnologia, ens trobem desprotegits. No en som conscients, però sí que hi som molt sensibles", assegura Antoni Sudrià. Tot indica que en el futur tots els consums dependran de la informació, la computació, les comunicacions i la informàtica. Estaran hibridats i constituiran una unitat, de manera que si alguna cosa falla, fallarà el sistema. Per tant, els enginyers assenyalen que l'única solució és gestionar-ho bé.**

**"Malgrat l'índex de risc que estem adquirint, la nostra feina és augmentar i estructurar la fiabilitat de tots els processos. La tecnologia assegura el nostre futur, ens permet extreure recursos de la natura sense malmetre-la. Però n'hem de quantificar el risc, la redundància i la fiabilitat. Perquè el risc zero té un cost infinit, no existeix", conclou.**

immersos en un procés de deslocalització en què els centres s'ubiquen en llocs del món on el preu de l'energia és més econòmic o en llocs on la refrigeració pot ser més eficient a causa de la temperatura ambient", afirma Torres.

Aquest procés és un risc a mitjà termini, però l'alternativa de portar els centres al mateix país no és una solució, segons l'investigador, sobretot si es té en compte que aproximadament el 75 % de l'energia global s'importa. "No només pot generar dependència de l'energia que ve de l'exterior, sinó que ens hem de preguntar si, tot i la deslocalització, tenim garantida la disponibilitat de la nostra informació", afegeix Torres.

A part de centrar-nos en el fet que els CPD siguin eficients, cosa que els experts consideren fonamental, "si estem d'acord en el fet que els punts d'accés a Internet estan augmentant exponencialment, hauríem de ser capaços de manipular la informació sense fer créixer el consum energètic. Ara per ara, però, tenim unes metodologies de tractament de la informació poc eficients tant des del punt de vista informàtic com des del punt de vista energètic", opina Josep Bordonau, professor del Departament d'Enginyeria Electrònica i coordinador UPC del KIC InnoEnergy. Quan es planteja el salt al *cloud compu-*



**FOTO 5** Convertir els parcs d'energies renovables també en generadors d'informació és una opció de futur, segons els experts.

ting, la seguretat i la disponibilitat del subministrament són dos dels aspectes que solen generar més reticències. Per poder garantir-los, Jordi Torres, autor del llibre *Empreses en el núvol*, proposa anar cap a un model més distribuït. Això vol dir "traslladar els CPD a parcs d'e-

## Sudrià: "Sense tecnologia ens trobem desprotegits. No en som conscients, però sí que hi som molt sensibles"

nergia renovables en el territori on hagin de proveir la informació, de manera que aquests parcs es converteixin en generadors d'energia i també d'informació. L'altra opció és apropar les fonts d'energia renovables al lloc on hi ha els petits CPD de les empreses", explica.

A causa de la intermitència de funcionament de les energies renovables, la solució més estesa actualment per garantir la generació d'electricitat

durant totes les hores del dia és la hibridació de parcs eòlics amb centrals de biomassa. Quan no bufa el vent, es cremen residus forestals, residus agrícoles o residus sòlids urbans per assegurar el subministrament.

Però el trasllat dels CPD i l'ús d'energies renovables és una solució que també implica "incrementar la redundància, és

a dir, haurem de tenir una xarxa de centres, nodes intermedis i repetidors més espessa, tant per a la informació com per a l'energia. Així, si falla una planta, funcionarà l'altra i, si es produeixen problemes en parts concretes de la xarxa, serà possible continuar la connexió o el trànsit de dades per un camí alternatiu", puntualitza Bordonau.



## ... i sense informació no hi haurà energia

En l'àmbit de la planificació energètica, està força estesa la percepció que la manera com ens proveïm d'energia deixarà de ser entesa tal com avui la concebem. Sembla clar que els sistemes energètics tendeixen a la diversificació de les fonts i a la distribució territorial i que guanyen pes les instal·lacions petites i mitjanes per damunt de les grans centrals productores.

Però si ens centrem en el model de funcionament de la xarxa elèctrica, la veritable importància d'aquest nou model rau en la confluència de la tecnologia energètica i les tecnologies de la informació (TIC) per fer un sistema elèctric més flexible i modular, amb més qualitat de subministrament i de servei, més penetració d'energies renovables i menys impacte ambiental.

"Si tenim més llocs que generen energia, caldrà decidir si ho fem localment o, per exemple, en un CPD, i, si en sobra, haurem de resoldre com la reenviem a la xarxa elèctrica. Aquest és un problema difícil que encara no està resolt", diu Josep Bordonau. D'altra banda, una qüestió que els consumidors sovint desconeixen és el fet que l'energia requereix un equilibri constant entre l'oferta i la demanda. "És l'únic producte al món que s'ha de consu-

mir en el mateix moment en què es fabrica. Quan hi ha alguna demanda en algun punt de la xarxa, el sistema cobreix aquesta necessitat, cosa que canvia constantment. A causa de la tendència dels mercats cap a la generació distribuïda i basada en energies renovables, caldrà repensar moltes solucions tecnològiques", explica Antoni Sudrià, director del Centre d'Innovació Tecnològica en Convertidors Estàtics i Accionaments (CITCEA) i professor de l'ETS d'Enginyeria Industrial de Barcelona.

Una de les qüestions més importants és el problema del flux harmònic de càrregues a la xarxa elèctrica. Els harmònics són fenòmens provocats per la connexió de dispositius electrònics de càrregues no lineals que distorsionen el voltatge i originen un descens del grau de qualitat de l'energia elèctrica. Són coneguts des de fa molt de temps, però és en un escenari de futur, amb milions de dispositius connectats, quan caldrà resoldre'n els efectes.

L'actual model energètic funciona de forma natural. Són xarxes robustes, potser antiquades, però el sistema funciona perquè és poc complex, però "amb la integració de les TIC, l'energia passarà a ser un sistema sofisticat", afirma Sudrià.

### CONTACTES

**NOM** Jordi Torres

**E-MAIL** jordi.torres@gmail.com

**TEL.** 93 401 72 23/ 93 413 77 16

**NOM** Josep Bordonau

**E-MAIL** josep.bordonau@upc.edu

**TEL.** 93 401 66 02

**NOM** Antoni Sudrià

**E-MAIL** antoni.sudria@upc.edu

**TEL.** 93 401 67 27