

La lluita contra la grip aviària, la recerca de fàrmacs contra la malària o l'estudi dels primers instants de l'univers necessiten grans potències de computació i una capacitat enorme d'emmagatzemar informació. La solució, actualment, està en el sistema de computació Grid, en què participa un equip de l'Autònoma de Barcelona dirigit per Manuel Delfino.

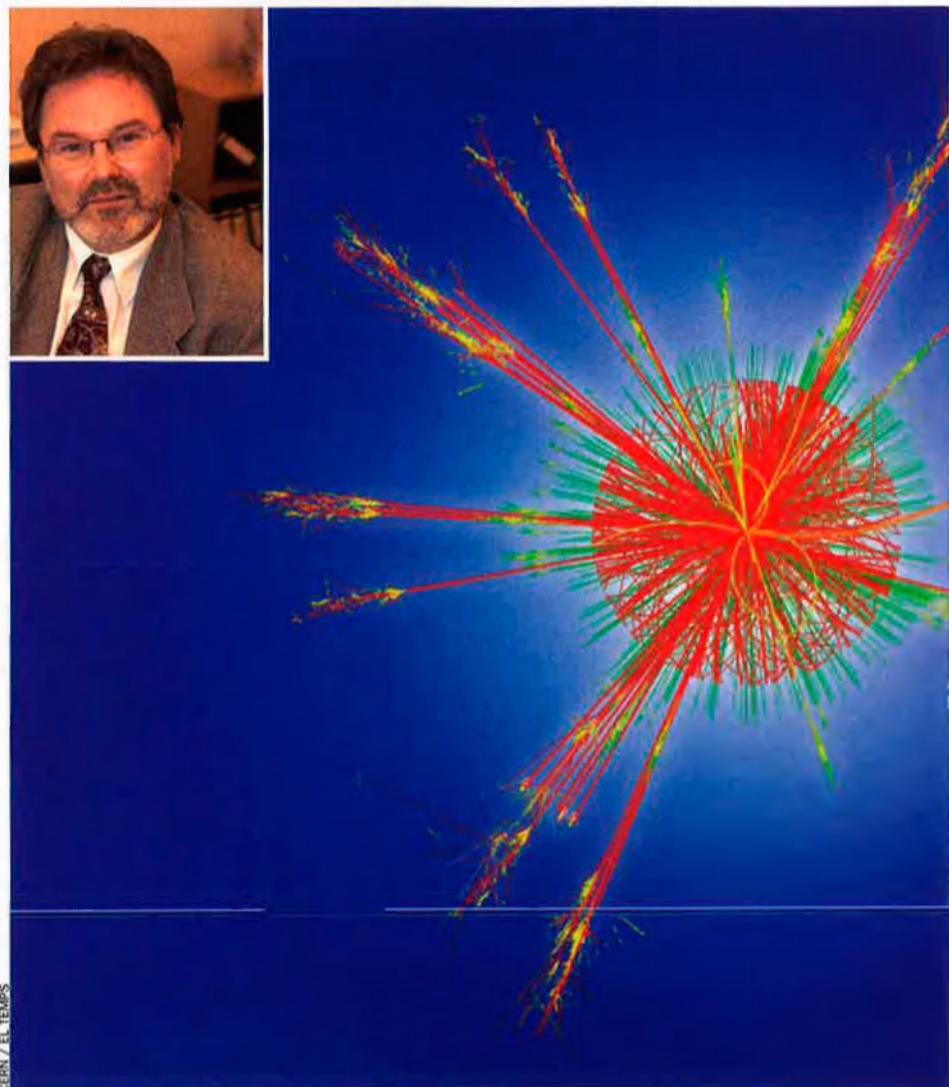
La informació és un paràmetre que la ciència demostra que cada vegada es més important a l'hora d'estudiar i interpretar qualsevol sistema. Durant la segona meitat del segle XX, per exemple, els ecòlegs van adonar-se que no únicament els fluxos de matèria i energia condicionaven l'evolució d'un ecosistema, sinó que l'intercanvi d'informació amb l'entorn també n'era una peça clau. Durant l'evolució de l'espècie humana, l'obtenció d'informació del medi i la conservació dins del grup mitjançant la transmissió generacional ha estat un factor cabdal. Aquests darrers anys, la tecnologia ha permès d'augmentar els fluxos d'informació dins la nostra societat, primer amb el telègraf i la ràdio, el telèfon, la televisió i, finalment, amb la generalització de tots aquests sistemes que representa la World Wide Web. El sistema Web, en què ordinadors situats a diversos llocs comparteixen informació, va ser desenvolupat al CERN (Consell Europeu per la Recerca Nuclear) a principi dels anys 90, amb l'objectiu que els científics poguessin compartir tota la informació del laboratori sense haver-se de desplaçar. Fundat el 1954 per dotze països europeus, el CERN, situat a Ginebra, és el laboratori científic més complex que hi ha a tot el món. A l'interior es fan col·lidir partícules subatòmiques que circulen a grans velocitats per un túnel de 27 quilòmetres de diàmetre enfonsat 30 metres sota terra. Aquests processos requereixen la tecnologia més avançada i una gestió potent de la informació. Per aquest motiu els científics del CERN han creat el sistema Grid de computació distribuïda. Aquest sistema es basa en la mateixa idea amb què va néixer el Web, però amb la diferència que els ordinadors no solament comparteixen informació, sinó també potència de càlcul i capacitat d'emmagatzematge.

La unió fa la força

Els grans càlculs. Què tenen en comú la lluita contra la grip aviària, el desenvolupament de fàrmacs contra la malària, entendre els primers instants de l'univers i l'estudi del canvi climàtic? Doncs que tots aquests àmbits de

treball requereixen grans potències de computació i capacitats d'emmagatzematge que pot proporcionar el sistema Grid.

L'any passat, el sistema Grid es va utilitzar contra el virus H5N1 de la



grip aviària en el marc del projecte EGEE (acrònim anglès de Catalitzador d'Utilització Científica de Xarxes). Sis laboratoris d'Europa i Àsia van ser capaços d'analitzar 300.000 compostos químics amb l'objectiu de trobar fàrmacs per a tractar el virus. Aquesta recerca, en què van participar 2.000 ordinadors d'arreu del món connectats entre si, va permetre d'identificar compostos capaços d'inhibir l'enzim NI, que forma part del procés de la grip aviària. En un sol mes, la col·laboració va assolir un progrés equivalent al que hauria aconseguit una sola màquina en 100 anys.

El projecte EGEE també ha participat recentment en la lluita contra la malària. En aquest cas, els científics implicats han utilitzat la simulació informàtica per analitzar 40 milions de fàrmacs potencials contra la malària,

una anàlisi que el sistema Grid permet d'accelerar, amb la qual cosa redueix el cost del desenvolupament de nous fàrmacs. Actualment, en aquest mateix projecte, hom s'ha proposat un repte més ambiciós. Grups de recerca biomèdica de països com ara Itàlia, Anglaterra, Veneçuela, Sud-àfrica i Tailàndia planegen d'executar en pocs mesos l'equivalent a 500 anys de processament en un sol ordinador, per trobar fàrmacs contra algunes de les anomenades malalties oblidades, que afecten els països en via de desenvolupament. Aquestes malalties, entre les quals es destaquen la malaltia de la son i la de Chagas, causen cada any un nombre de morts equivalent al del virus de la sida.

El Grid al CERN. L'interès del CERN en un sistema de computació com el Grid és evident. En els experiments que es duen a terme al laboratori més sofisticat del planeta es crea una gran quantitat d'informació que s'ha d'emmagatzemar i processar. Aquest volum de dades és tan ingent que els sistemes de computació tradicionals, basats en ordinadors separats més o menys potents, no el poden abastar. El CERN encapçala dos grans projectes que implementen el sistema Grid. En primer lloc, el projecte EGEE, cofinançat per la Comissió Europea, en què participen diversos grups de recerca d'àmbits ben diferents, des de la biomedicina fins a l'astrofísica, i inclou també la investigació d'aplicacions industrials. Actualment aquest projecte compta amb la col·laboració de 200 nodes informàtics de tot el món i connecta la potència de 20.000 ordinadors, una capacitat que ha de créixer notablement aquests dos anys vinents.

LHC. El segon projecte amb el sistema Grid en què treballa el CERN és el nou accelerador de partícules LHC (Large Hadron Collider o 'col·lisor d'hadrons pesants'). Aquest accelerador permetrà, a partir de l'any vinent, de produir per primera vegada col·lisions entre protons —la partícula que, juntament amb els neutrons, forma el nucli atòmic—, i realitzar mesures que permetran d'aprofundir la comprensió de la natura a escala fonamental. Es preveu que quan entri en funcio-

nement, l'LHC, l'instrument científic més gran i sofisticat del món, generarà 15 petabytes d'informació l'any, que equival a un 1% de tota la producció d'informació digital al món. Aquesta quantitat equival a 15 milions de gigabytes, una informació que, si hagués de ser enregistrada en CD, requeriria una pila de discos de 20 quilòmetres d'alçada. El sistema Grid representa una solució al problema d'emmagatzematge i processament d'aquestes quantitats astronòmiques de dades a escala global, mitjançant fibra òptica per a transferir informació a velocitats properes a un gigabyte per segon, cosa que permetria de desar un DVD sencer en pocs segons. En total, al CERN hi haurà 25.000 ordinadors, que, juntament amb 75.000 més distribuïts en 11 nodes per tot el món, crearan la xarxa de computació més potent que hi hagi hagut mai.

La virtualització dels recursos.

Les dades generades en els 40 milions de col·lisions per segon que tindran lloc a l'accelerador s'emmagatzemaran als ordinadors de tota la xarxa. Quan un científic dels diversos milers que participen a l'LHC analitzi aquestes dades, no li caldrà saber quin ordinador les emmagatzema ni quin les processa, de la mateixa manera que quan naveguem per la web ignorem quin servidor transmet la informació a la nostra pantalla. "La clau consisteix a virtualitzar tots els recursos", afirma Manuel Delfino, director del Port d'Informació Científica, un dels 12 nodes d'aquest projecte, situat a la Universitat Autònoma de Barcelona.

Els científics experts en Grid creuen que el coneixement del sistema ha de ser exportat a més comunitats, començant per la ciència bàsica i aplicada, fins arribar a la tecnologia, la indústria, el món empresarial i la societat en general. Hi ha qui pensa, per tant, que, igual com el sistema web d'intercanvi d'informació entre ordinadors, creat al CERN, el sistema Grid es pot convertir en l'internet del futur. Un futur en què potser es podran usar tots els programes i aplicacions informàtiques existents des d'un simple ordinador personal.

Toni Pou



A l'esquerra, Manuel Delfino, director del Port d'Informació Científica de la UAB. En gran, una simulació de l'efecte de col·lisió de dos protons, com intenta el projecte Atlas del CERN. La tecnologia Grid serveix també per a assimilar el gran volum d'informació que produeixen aquests experiments nuclears.