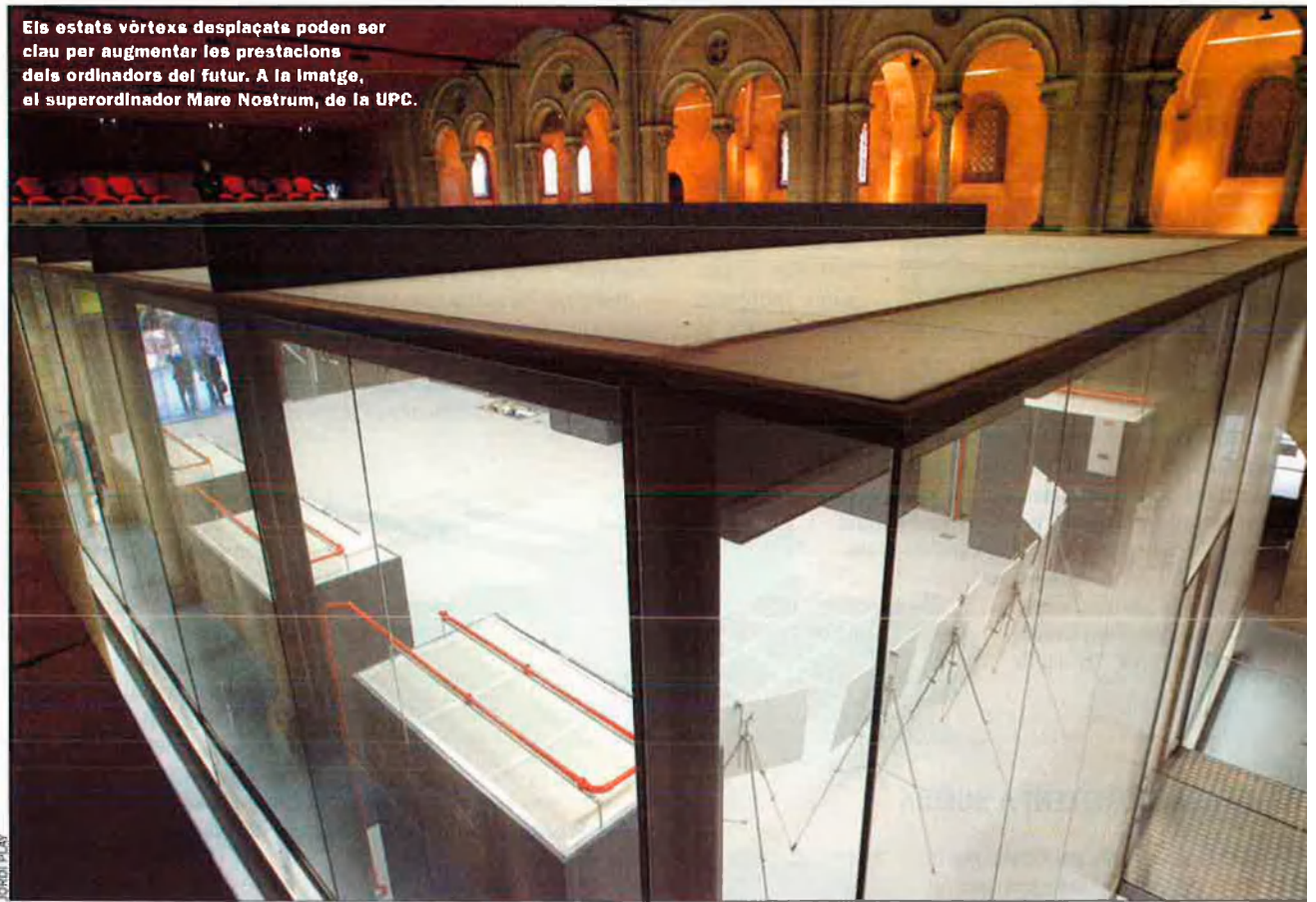


Els estats vòrtex desplaçats poden ser clau per augmentar les prestacions dels ordinadors del futur. A la imatge, el superordinador Mare Nostrum, de la UPC.



JORDI PLAY

La memòria RAM dels ordinadors podria beneficiar-se d'un fenomen observat per primer cop a la UAB: uns petits remolins en material magnètic podrien permetre, entre moltes altres coses, que la memòria RAM es mantingués encesa encara que hi hagi una desconexió de la xarxa elèctrica.

Remolins magnètics que emmagatzemen informació

Al segle XIX i durant bona part del XX, els teòrics creien que podien descriure el comportament de qualsevol sistema mitjançant l'anàlisi de dos fluxos: matèria i energia. La segona meitat del segle XX, i més encara les seves acaballes, han demostrat que, si bé els intercanvis de matèria i energia dominen l'evolució de qualsevol sistema, és un altre flux el que n'acaba de perfilar els detalls: la informació. Això, que resulta evident en les societats humanes, ho és també en la resta de sistemes naturals que formen part del Planeta i en altres sistemes complexos. Pel que fa a la societat actual, la informació s'ha erigit en un element tan rellevant que del seu intercanvi i emmagatzematge correcte de-

penen alguns aspectes clau que afecten a tots. I és que, qui no s'ha mentat mai per la pèrdua de fitxer causa d'un virus informàtic? O passaria si els sistemes informàtics dels bancs es col·lapsessin?

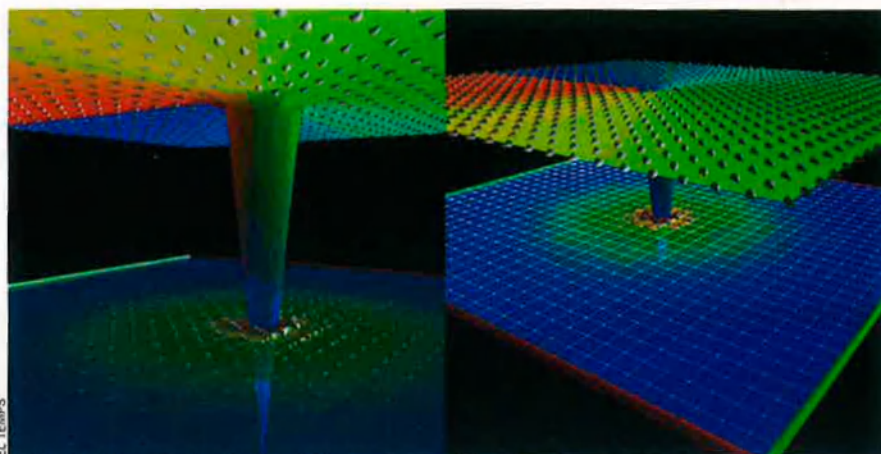
En aquest sentit, qualsevol avenç tecnològic relacionat amb la transmissió o emmagatzematge d'informació pot intervenir significativament en el desenvolupament tècnic de la societat, que sovint acaba condicionant també el seu desenvolupament social. A l'estat actual de desenvolupament tecnològic, cada vegada es necessita amb més profunditat els processos fonamentals que governen cada una de les aplicacions tècniques per continuar evolucionant. Aquesta

cessitat de coneixements científics bàsics sovint desemboca en descobriments de nous fenòmens físics. Aquest és el cas de la troballa d'un equip de científics del Departament de Física de la Universitat Autònoma de Barcelona, que, en col·laboració amb científics de l'Argonne National Laboratory dels Estats Units i del laboratori Spintec de França, han descobert un fenomen magnètic que pot ser la base d'un nou sistema d'emmagatzematge d'informació. Els resultats d'aquesta recerca, aconseguits per l'equip coordinat pel físic Jordi Sort, del qual formen part també Josep Nogués i Maria Dolores Baró, han estat publicats a les prestigioses revistes *Physical Review Letters* i *Applied Physics Letters*.

Els estats vòrtexs desplaçats.

Els científics de la UAB han observat per primera vegada una mena de remolins microscòpics molt particulars, anomenats estats vòrtexs desplaçats, que es formen a les zones de material magnetitzades que s'utilitzen com a magatzems d'informació. Els sistemes actuals d'emmagatzematge tradueixen la informació a codi binari, uns i zeros, i la desen físicament en regions minúscules de materials amb propietats magnètiques. Les regions que contenen un camp magnètic en un cert sentit representen el valor 1, mentre que les zones amb camps en sentit contrari representen el valor 0 (vegeu EL TEMPS, núms. 1.099 i 1.100). Com més petites siguin aquestes regions, més capacitat pot tenir el dispositiu d'emmagatzematge. El problema és que les dimensions d'aquestes regions no es pot reduir indefinidament, perquè hi ha el perill que el camp magnètic d'una zona afecti el de zones veïnes i s'esborrin les dades. Si els camps magnètics, però, s'enregistren en forma de remolí, és a dir, d'estat vòrtex, no interaccionen amb els camps veïns i les dimensions de les regions magnètiques poden reduir-se sense risc de perdre informació, i augmentar així la capacitat dels dispositius.

Els estats vòrtexs observats pels científics de la UAB apareixen sobre estructures circulars formades per materials amb propietats magnètiques oposades, de grandària inferior al micròmetre (mil·lèsima de mil·límetre).



EL TEMPS
Les memòries MRAM (RAM magnètica) no necessiten energia elèctrica per mantenir la informació accessible.

La importància de la seva troballa s'explica perquè aquests estats vòrtexs presenten la característica que l'ull del remolí es descentra, és a dir, es desplaça, respecte a l'estructura circular sobre la qual s'ha format quan s'hi deixa d'aplicar un camp magnètic extern. És per això que aquests estats s'han batejat amb el nom d'estats vòrtexs desplaçats. Justament aquesta peculiaritat fa que el domini d'aquest fenomen pugui trobar aplicacions en l'augment de la capacitat dels dispositius d'emmagatzematge d'informació i també de les memòries magnètiques MRAM. A més, tal com explica Jordi Sort, coordinador de la recerca, "el fenomen observat té també altres aplicacions, com la millora dels capçals de lectura dels discs durs, però, de fet, l'interès que ens va motivar a nosaltres per investigar-ho és més fonamental: es tracta d'un estat físic molt peculiar que només es pot observar en estructures magnètiques de dimensions molt petites".

L'aplicació dels estats vòrtexs desplaçats podria canviar la natura de les memòries RAM

zematge d'informació i també de les memòries magnètiques MRAM. A més, tal com explica Jordi Sort, coordinador de la recerca, "el fenomen observat té també altres aplicacions, com la millora dels capçals de lectura dels discs durs, però, de fet, l'interès que ens va motivar a nosaltres per investigar-ho és més fonamental: es tracta d'un estat físic molt peculiar que només es pot observar en estructures magnètiques de dimensions molt petites".

Millora de memòries. Els estats vòrtexs desplaçats poden ser la clau per eliminar el temps d'espera des que s'engega un ordinador fins que està a punt per començar a treballar.

D'aquesta manera, no caldria esperar fins que es carregués el sistema operatiu i altres programes a la memòria RAM. Actualment es fan servir majoritàriament dos tipus de memòria RAM (de l'anglès *random access memory*, "memòria d'accés aleatori"): la memòria DRAM (*dynamic random access memory*, "memòria dinàmica d'accés aleatori") i la memòria SRAM (*static random access memory*, "memòria estàtica d'accés aleatori"). Ambdues memòries tenen la funció d'emmagatzemar temporalment dades i resultats no permanents, i l'augment constant en velocitat i capacitat que han experimentat és un dels elements que ha permès el creixement en potència dels ordinadors personals. La memòria DRAM és ràpida, té un cost baix, però consumeix força energia. En canvi, la memòria SRAM és més ràpida, consumeix poca energia, però encara té un cost elevat. Ara bé, totes dues són memòries volàtils, és a dir, perden la informació si es desconnecten de l'alimentació elèctrica. Les noves memòries MRAM (*magnetic random access memory*, "memòria magnètica d'accés aleatori"), per contra, no necessiten energia elèctrica per mantenir la informació accessible, i, a més, poden arribar a ser força més ràpides. L'aplicació dels estats vòrtexs desplaçats al desenvolupament d'aquest tipus de memòries podria, per tant, canviar qualitativament la natura i el funcionament de les memòries RAM i ajudar a augmentar les prestacions dels ordinadors del futur.

Toni Pou