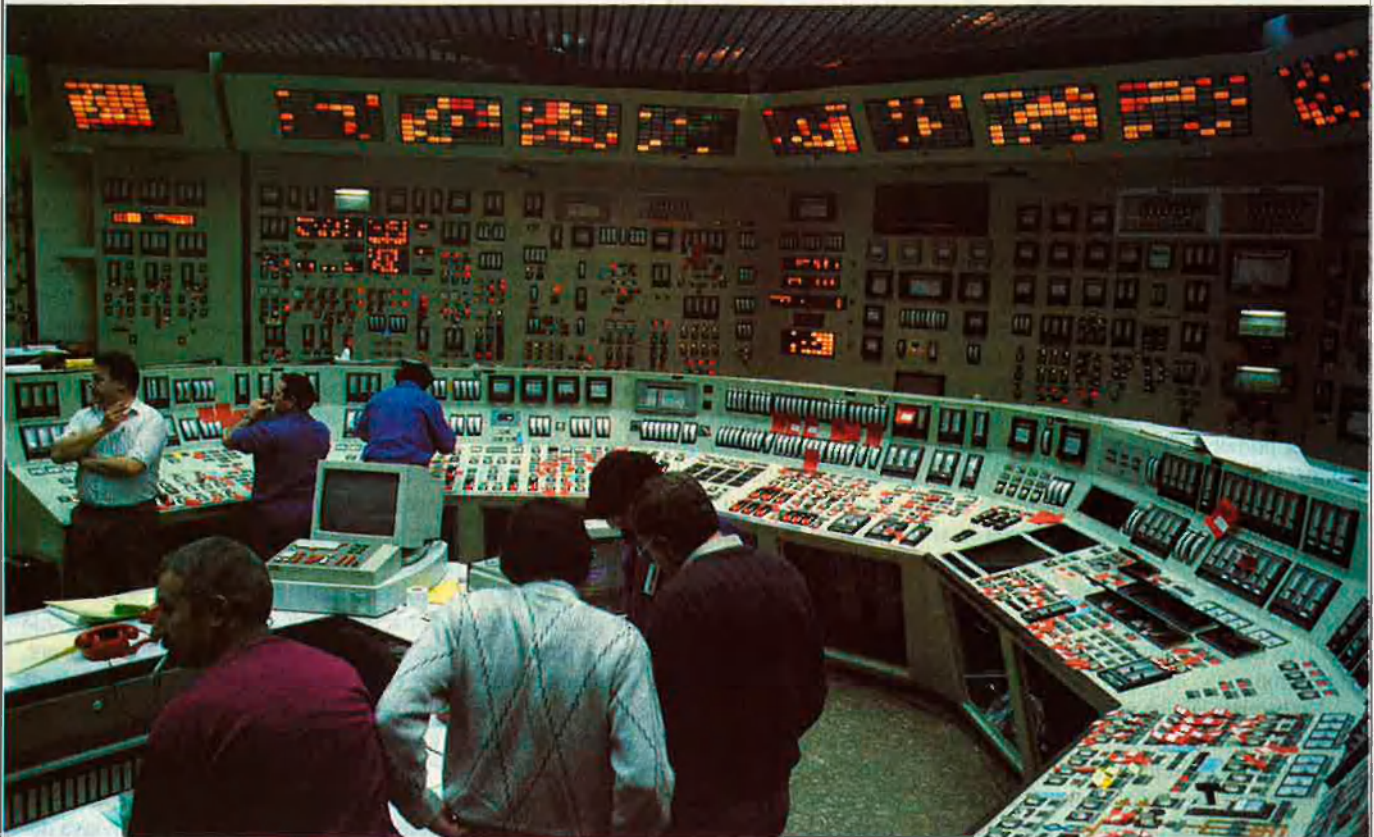


Petites errades amb conseqüències greus

## Catàstrofes per ordinador

La societat actual depèn en gran part dels ordinadors. Aquests, però, també fallen i poden provocar problemes greus en comunicacions, transports o centrals nuclears.



Central nuclear d'Ascó.

ARXIU

**A** començament de 1990 el director d'Idelman Telemarketing, una companyia de venda per telèfon de l'estat nord-americà de Nebraska, va decidir donar festa a 800 treballadors. L'empresa es va trobar que no hi havia feina que els pogués entretenir. Això no provenia d'una davallada alarmant en el volum de negoci de la companyia, sinó que el problema afectava molta més gent a tots els Estats Units. Uns 114 ordinadors de la xarxa de l'AT&T -American Telegraf & Telephone- van espantillar-se un darrere l'altre. A partir de dos quarts de tres de la tarda i fins a nou hores després, 65 milions de trucades interurbanes no van

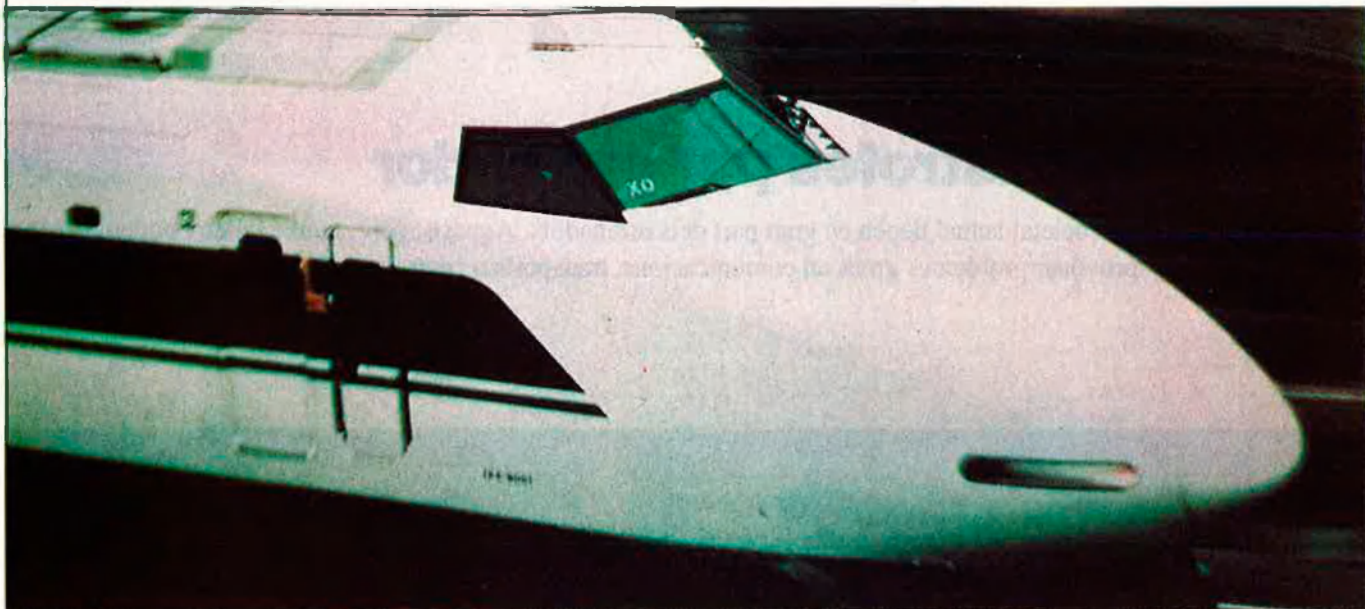
poder ser gestionades. L'AT&T va perdre 60 milions de dòlars -uns 6.000 milions de pessetes- i bona part del seu prestigi, mentre hotels, cases de lloguer de cotxe, companyies aèries i empreses com Idelman Telemarketing es veien molt perjudicades.

Aquest és un exemple de desastre provocat per errades en sistemes informàtics, que, pel setmanari *Newsweek*, són "la nova amenaça de l'any nou". Sistemes telefònics, de seguretat, d'ordenació del trànsit, de centrals nuclears i militars es basen en la informàtica. Però com més complex és un sistema, més conseqüències tenen les seves avaries. I si no falla la màquina en si, pot fallar l'operari

que la controla o bé el programa que el tècnic ha introduït.

Els ordinadors tenen ordres molt precises, però no estan capacitats per variar-les segons les circumstàncies. Quan una sèrie de fets coincideixen, l'ordinador opta per allò que el seu programa -el software- li indica. I això pot no ser el més adient, bé perquè el programa està mal fet, bé perquè no ha previst algunes situacions.

En el cas dels telèfons americans, hi va haver un problema en l'ordinador mitjançant 4ESS de Nova York. Un programa que hagués previst la situació hauria solucionat el problema en uns segons. En comptes d'això, tots els ordinadors van anar caient com fitxes de dòmino.



Segons els experts, el risc que representen els ordinadors no es té prou en compte.

APXIU

En el sistema 4ESS hi ha el DLN –Direct Link Node–, que ha de calcular el camí més ràpid per transmetre les trucades a llarga distància. Però una de les instruccions del programa –una entre tres milions d'instruccions– estava mal col·locada. El primer ordinador que es va espantillar s'anava traient les trucades del damunt, enviant una ordre de "fora de servei". Aquest avís, a causa de l'errada en el programa, es va anar transmetent a la resta d'ordinadors. En conseqüència, tota una xarxa va quedar fora de servei, mentre milions d'usuaris esperaven poder utilitzar el telèfon.

No ha estat l'única vegada que això s'ha produït. A finals d'agost del mateix any, un ordinador central de l'oficina de telecomunicacions de Berlín va provocar l'avaría més important en la història telefònica de la ciutat. Durant gairebé dues hores –a més, en hores punta– dos terços de les connexions que des d'Alemanya occidental es dirigien a Berlín van quedar interrompudes i van afectar més de 50.000 usuaris.

#### ALARMA A LA CENTRAL NUCLEAR

Si bé molts sistemes informàtics estan duplicats, la seguretat absoluta no existeix. I això és força preocupant, perquè una avaria d'aquest tipus pot col·lapsar el trànsit aeri o causar greus incidents, fer esclatar la borsa o aixecar l'alarma en una central nuclear.

Això darrer va passar a Ontario –Canadà– al gener del 1990. A les 3:08 de la matinada, es van encendre les llums d'a-

larma de la central de Kinkardisne. S'havia produït una esquerda al dipòsit de combustible i l'aigua radioactiva rajava en abundància. Una ordre equivocada al codi de l'ordinador que controlava la màquina transbordadora havia deixat lliures quatre frens de la màquina elevadora, que va esclafir el revestiment del pou. La comissió investigadora va esbrinar que l'error de software ja estava present en el sistema el 1986. Durant quatre anys, la màquina va funcionar sense aixecar sospites, fins que es va produir l'incident, que podria haver tingut conseqüències serioses i que va venir per la concatenació de diversos factors.

Els riscos dels sistemes informàtics han estat estudiats durant anys per Peter G. Neumann, de l'Institut de Recerca de Stanford. Neumann dirigeix el Risks Forum, servei d'informació sobre els perills de la utilització d'ordinadors. Des del 1985, Neumann ha recollit més de 1.000 errades. Com que des d'aquell any els sistemes han esdevingut més complexos i s'utilitzen més, les possibilitats d'error han augmentat. Malgrat això, el risc que representen els ordinadors no és té prou en compte, segons els experts.

La societat actual no es pot entendre sense els ordinadors. Des de traure diners del banc o de la caixa, fins a la gestió de l'aparell policial, tot ens recorda que són uns elements imprescindibles. Això implica, però, que l'acumulació d'errades pot dur a accidents cada vegada més importants.

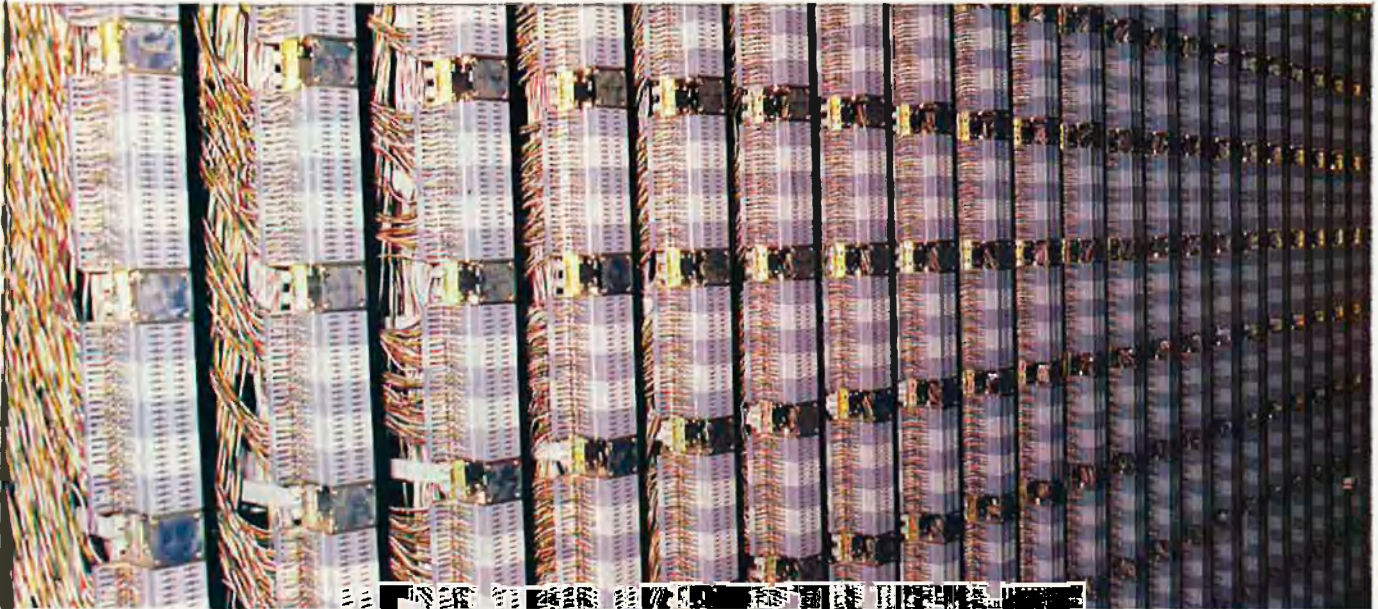
Els errors no són nous. El 1960, la simple aparició de la Lluna va provocar el ni-

vell més alt d'alarma a l'estació Ballistic Missile Earle Warning System, a Groenlàndia. Els ordinadors van confondre el satèl·lit amb un atac nuclear. Una vegada unes oques en formació van passar per projectils atòmics. En una altra ocasió set homes van morir al riu Colorado perquè el sistema informàtic que controlava les preses no preveia un canvi sobtat de temps. En un període calorós, va sorgir una inesperada tempesta de neu. Catorze embassaments van arribar al seu límit de capacitat, cosa imprevista pel programa en aquella època de l'any. Més endavant, un error en el programa d'un aparell de cardioteràpia per a malalts de càncer va causar la mort a dos pacients a Texas, ja que una de les ordres que rebia l'ordinador no havia estat inclosa en el programa. La conseqüència era que l'aparell enviava dosis molt elevades.

#### MILIONS DE LÍNIES

Segons els experts, molts dels errors es troben en els programes. Segons diuen, el hardware –l'estructura dels ordinadors– millora contínuament, però els programes no segueixen al mateix ritme. La comissió americana de causes i conseqüències dels defectes del software del Congrés dels Estats Units va arribar a una conclusió alarmant: "Si els arquitectes fessin les cases amb la mateixa negligència amb què els programadors elaboren el software, el futur de la nostra civilització el podria decidir un picot".

Hem de pensar que els programes tenen un gran nombre d'ordres. Prenem els més



Una avaria en un ordinador central de l'oficina de telecomunicacions de Berlín va interrompre les línies telefòniques dues hores.

ARXIU

senzills. El programa que informa al conductor d'una Limousine Lincoln-Continental té 83.000 línies d'ordres. La caixa del supermercat, que llegeix el codi de barres dels productes, en té 90.000. Una màquina escurabutxaques ja necessita 780.000 línies per al seu programa informàtic. I si anem al Space Shuttle de la NASA, trobem ja programes informàtics de 25 milions de línies. Una línia equivocada o, dins d'una línia, una ordre incorrecta, que potser una coma mal posada, pot provocar un desastre de conseqüències greus.

Els soviètics, menys avançats en el camp informàtic, han patit problemes d'aquest tipus. El 1988 la sonda Phobos es va perdre quan viatjava a Mart. El software de dues estacions de seguiment era diferent i això va provocar que una mateixa ordre, enviada dos cops, fos entesa de forma diferent per la sonda. Els panells solars van canviar d'orientació i les bateries de la nau es van quedar buides al cap d'unes hores. Poc mesos després, un altre problema va fer perdre el contacte amb la sonda Phobos II, que es trobava enviant informació des de les proximitats del planeta vermell.

Quan arribem a programes tan complexos, trobem un nombre tan elevat de variables que resulta impossible preveure tots els problemes. Segons els experts, en 500 línies de programa comprovat hi ha, com a mínim, un error. Tal com assenyalen, els inspectors que repassen els programes són humans, com els programadors. I l'error se'ls pot passar per alt.

De vegades, el problema no està només

en els errors dels programes, sinó en possibles atemptats. Al novembre de 1985, al Japó, uns desconeguts van tallar al mateix temps i en diferents llocs trenta cables del sistema informàtic dels ferrocarrils estatals japonesos. Es tractava d'una acció per protestar contra la privatització de l'empresa.

A Tòquio, Osaka i cinc grans ciutats més, el trànsit de ferrocarrils va quedar interromput. Si tenim en compte que en aquestes ciutats hi ha uns deu milions de viatgers diaris, ens adonarem del caos que s'hi va provocar. Molts no van poder anar a la feina o ho van fer amb molt de retard. Empreses, bancs, borsa, escolars, tot era mig buit. El govern japonès es va referir al dany "més gran produït per una guerrilla des de feia molts anys".

Aquests fets, però, són molt rars. Fins i tot els criminals informàtics, que de vegades s'introdueixen en llocs tan complexos com el mateix Pentàgon, representen, segons els experts, un perill menor, tot i que pel·lícules com *War games - Jocs de guerra* - hagin utilitzat l'argument per proposar situacions desesperades causades per fanàtics de la informàtica.

Els sistemes informàtics estan amenaçats per les errades en els programes, però també per elements naturals, com ara llamps, pluja intensa, incendis, etc. La variació en la tensió elèctrica també pot afectar-los. Fins i tot les substàncies nocives de l'aire poden afectar tot un sistema. Alguns ordinadors sotmesos a temperatures molt elevades acullen una flora abundant, des de floridures fins a insectes.

En alguns casos, la informàtica provoca l'error, però també aporta solucions. El codi del telescopi especial Hubble va ser elaborat i revisat per més de 200 tècnics durant nou anys. Al final, tenia un milió de línies, que és més de deu vegades més del que s'havia previst i el doble de car. Tot i el seu preu -1.400 milions de pessetes-, va tenir errades que han impedit traure el màxim partit del telescopi.

Aquest no és l'únic defecte del Hubble. La gran lent no és tan perfecta com caldria. Això provoca distorsió de la imatge. Sortosament un programa informàtic modifica les imatges que ens arriben, tenint en compte aquesta dispersió. La correcció per ordinador ens dona les imatges correctes. En aquest cas, doncs, la informàtica ajuda a resoldre errors.

Però, en general, depenem massa dels ordinadors per oblidar el risc que representen. La interrupció de nou hores en les línies telefòniques de l'ATT&T va ser, per al seu cap, Robert Allen, "el pitjor malson de la meua carrera". Una bona imatge guanyada a pols durant dècades va trontollar per l'error en un programa informàtic. Tot i això, cal pensar que els tècnics milloraran els programes i que la seguretat dels sistemes informàtics augmentarà notablement. Sempre cal tenir en compte, però, que l'error és possible. Tal com diu Peter G. Neumann, de Stanford: "Els ordinadors cometem errors i l'error més gran és refiar-se'n".

**Josep Roura**