



La revolució dels ordinadors encara continua. Si la revolució industrial deslligà l'home de l'esforç muscular, la dels ordinadors l'alliberà de l'esforç mental rutinari.

Ordinadors del segle XXI

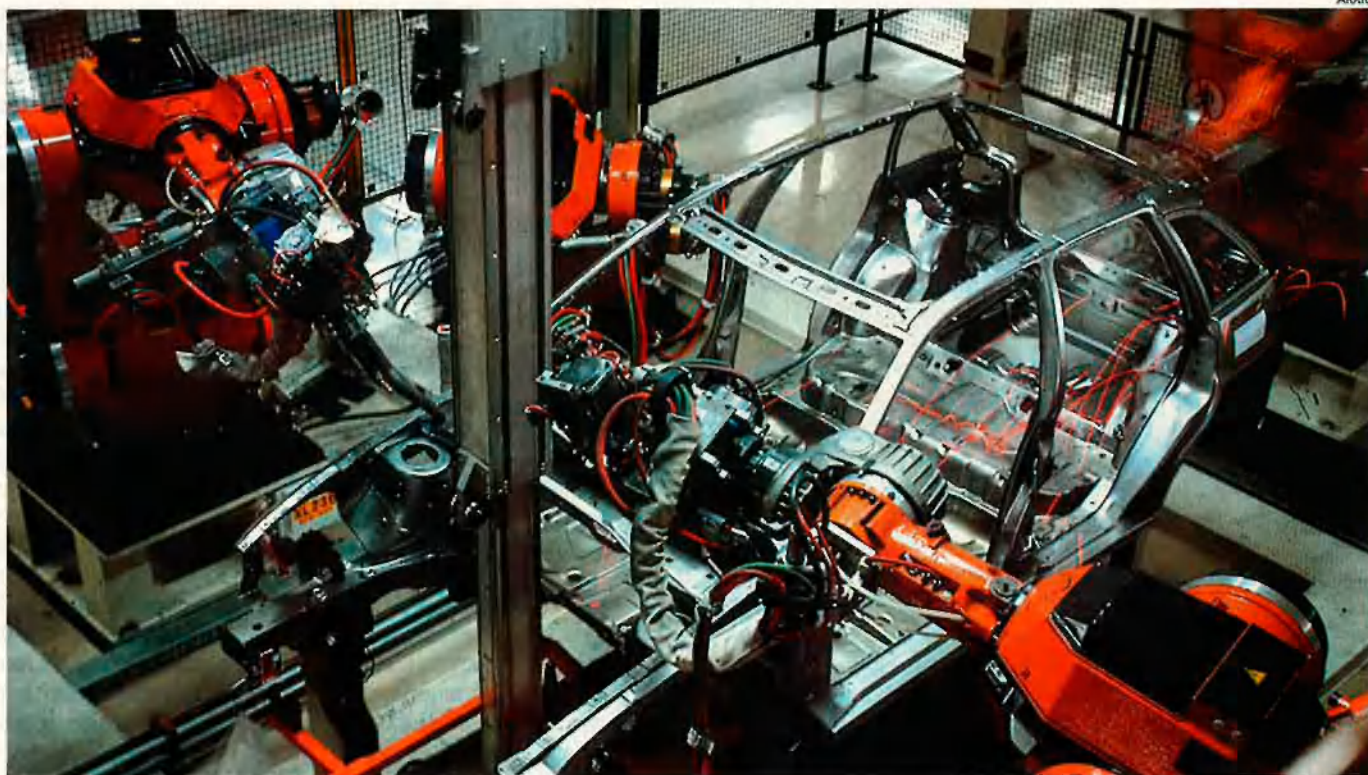
La diferència essencial entre l'ésser humà i els altres animals és la capacitat mental del primer que li permet d'exercitar el cervell per experimentar una sèrie de facultats: imaginació, creativitat, fantasia... al servei de la intel·ligència, que serà qui dirigirà el desenvolupament científic, tecnològic, artístic, econòmic... que només l'ésser humà és suficientment capacitat per a realitzar. Però la necessitat de planejar càlculs matemàtics cada vegada més complexos, que la ment humana no podia assumir, provocaren en certa manera una de les grans revolucions tecnològiques de la història: la revolució dels ordinadors. Aquest fet permeté un alliberament mental de l'home, que ara podia dedicar-se a qüestions intel·lectuals pròpiament humanes i exercir-les sense cap mena de recança. Així, si la revolució industrial deslligà l'home de l'esforç muscular, la dels ordinadors l'alliberà de l'esforç mental rutinari.

L'evolució constant dels ordinadors —des dels primers que ocupaven grans espais fins als actuals, de dimensions més petites i més potents— obre una nova perspectiva dirigida a

La incorporació de l'ordinador a la vida domèstica i a la producció industrial ha originat una nova etapa de desenvolupament: els ordinadors òptics milloraran molt la velocitat i la intel·ligència artificial deixarà de ser quimèrica.

la fabricació d'ordinadors cada cop més petits, més ràpids i d'una potència superior. Ja ens imaginem, en un futur no gaire llunyà, portant pel carrer, o al lloc de treball, l'ordinador de butxaca amb el qual podrem consultar tot allò que desitgem.

L'ordinador és enormement estès per tots els racons de la nostra societat. Es calcula que dels dos milions que n'hi havia al 1980 han passat als 148 milions actuals. La progressió és evident i la qüestió també: si augmenten a aquest ritme, continuaran essent beneficiosos al segle vinent? Sembla que mantindran la seva utilitat, no solament millorant les aplicacions que tenen actualment, ans és possible que l'ésser humà trobi per a l'ordinador uns altres camps d'aplicació. Però també cal esmentar els aspectes negatius derivats de la seva utilització. Així els ordinadors s'han convertit en un dels principals consumidors d'electricitat dels països industrialitzats. Un altre aspecte negatiu de la indústria informàtica és que sovint causa perjudicis al medi natural. Una qüestió greu com aquesta implica necessàriament una solució immediata, a base de promoure la fabricació d'ordinadors



ecològics o la recerca d'unes altres propostes. També haurem de millorar encara més la seguretat dels ordinadors, sobretot per a evitar que es produeixi cap defecte mecànic que ens porti més d'un maldecap. Per tant a les portes del segle XXI haurem de tractar profundament d'aquests problemes, perquè si els ordinadors ens ajuden a millorar el nostre nivell de vida, nosaltres també haurem de col·laborar-hi enfrontant-nos a tota anomalia que trenqui l'equilibri del planeta.

Tot seguit assenyalarem alguns àmbits de la vida en què és possible que, abans de gaires anys, l'ordinador tingui un paper important. Abans hem dit que molta gent disposarà d'un ordinador de butxaca, però la distribució de la nostra llar i tota la informació de tipus domèstic, també les gestionarà aquesta màquina, probablement. No serà estrany, tampoc, que a l'interior de l'automòbil, hi tinguem de company de viatge un ordinador al qual podrem consultar tota mena d'informació, com per exemple la situació del trànsit.

Els anomenats ordinadors òptics, ja experimentats positivament, són també una opció de futur força interessant. La pràctica totalitat dels ordinadors són electrònics, és a dir, funcionen pel moviment dels electrons. En canvi, els ordinadors òptics depenen dels fotons, partícules de la llum, molt més ràpids que no pas els electrons. Per tant, en aquest últim tipus de màquina, la velocitat de funcionament seria significativament superior que no pas la dels ginys convencionals.

El darrer aspecte de què tractarem és el de

En la indústria de l'automòbil ja s'utilitzen els superordinadors, que solen realitzar tasques que requereixen més rapidesa i potència. El treball que es duu a terme en xarxes neuronals ajudarà enormement a millorar aquest camp tan ampli. En aquesta mena de xarxes l'ésser humà mira de programar en l'ordinador una mena de sistemes anàlegs als sistemes neuronals humans.

la intel·ligència artificial. Estrictament, hom divideix aquest camp en dos àmbits. En el primer, l'ordinador serveix per a realitzar simulacions a fi de comprovar un model o una teoria. En el segon, que és pròpiament el de la intel·ligència artificial, dotem l'ordinador de les virtuts habituals de l'ésser humà: adquisició de coneixement, percepció visual o auditiva, capacitat de raonar...

Les aplicacions que ofereix aquesta especialitat són diverses: demostració de teoremes; possibilitat d'adreçar-nos a la màquina en el nostre llenguatge natural, amb guany de rapidesa i comoditat (malgrat tot, fins ara no s'hi han obtingut resultats globalment positius); tractament automàtic de les paraules, que permetés de parlar amb la màquina: que ens entengués i que parlés; que l'ordinador reconegués imatges i disposi de visió (s'han assolit resultats esperançadors en aquest sentit); en el camp de la robòtica; en els jocs (escacs, dames...); finalment, que ajudi l'ésser humà en qüestions específiques (sistemes experts).

Aquest últim camp té moltes aplicacions, com per exemple en el control de satèl·lits, en la simulació d'estructures moleculars, en la física de partícules, en la diagnòsi de malalties, en l'estudi de la propagació de les ones sísmiques en un terratrèmol, en les gestions dels nostres comptes, en la síntesi d'imatges artístiques que en permeten l'anàlisi, en la planificació del trànsit aeri i àdhuc en el disseny d'uns altres sistemes informàtics. I així un reguitzell inacabable d'aplicacions

Cinc generacions

Amb poc més de cinquanta anys d'existència, la informàtica és una de les ciències de què ningú no s'atreveix a predir amb seguretat el futur, ni tan sols a curt termini, vista la ràpida evolució que ha experimentat en aquest interval de temps. Si bé als primers temps els ordinadors tenien únicament assignada una tasca calculadora, actualment tenen un camp d'acció força més ampli; d'aquesta manera són capaços de tractar grans volums d'informació de gestió, tenen utilitat en processos industrials, en tècniques comunicatives (telemàtica...), en l'àmbit científic...

La primera generació d'ordinadors, el component electrònic dels quals eren els tubs de buit, es caracteritzava per les seves dimensions enormes, que no equivalien pas a rapidesa i precisió; ben altrament, eren màquines extremadament lentes. La construcció dels transistors portà a l'ordinador millores en tots els sentits: físicament més petits i força més ràpids, es distingien també per una fiabilitat superior. La tercera generació és la del desenvolupament dels circuits integrats o xips: una mena de pastilles de silici on, en uns pocs mil·límetres quadrats de superfície, caben milers de transistors, cosa que redueix considerablement l'espai ocupat per l'ordinador.

Gràcies a un avenç de la microelectrònica, cada vegada més evident, surten circuits integrats més complexos, cosa que augmenta la velocitat de funcionament de l'ordinador, la fiabilitat i en definitiva la capacitat de tractar informació. Els microprocessadors són la base de la quarta generació d'ordinadors. Circuits d'una elevada densitat d'integració són els components bàsics dels microordinadors, o ordinadors personals, que ja han entrat a moltes llars.

La cinquena generació, la de la intel·ligència artificial, que en diuen, es caracteritza per la seva enorme complexitat i probablement encara trigarem alguns anys a aplicar-la d'una forma habitual.

D. S.

que sens dubte van canviant radicalment la nostra vida.

En uns altres àmbits, com en la indústria de l'automòbil o en la meteorologia, s'utilitzen més aviat els superordinadors, que solen realitzar tasques que requereixen més rapidesa i potència. El treball que es duu a terme en xarxes neuronals ajudarà enormement a millorar aquest camp tan ampli. En aquesta mena de xarxes l'ésser humà mira de programar en l'ordinador una mena de sistemes anàlegs als sistemes neuronals humans. Encara que s'hagin obtingut alguns resultats, manca molt perquè l'home pugui dissenyar xarxes d'aquestes característiques, a imatge de les seves, i "traslladar-les" a l'ordinador. El món científic coincideix en l'opinió que mai els ordinadors no pensaran en el sentit que ho fa l'ésser humà, perquè, a banda poder dissenyar un sistema tan complex com el sistema nerviós humà o no, hi ha el fet que ni tan sols sabem com funciona realment aquest sistema. És clar que també pot semblar un atreviment descartar totalment aquesta hipòtesi; només cal donar un cop d'ull al nivell tecnològic de fa un parell de segles i compararlo amb l'actual. I és clar, força més improbable és que la màquina arribi a experimentar emocions o sentiments, qualitats pròpiament humanes.

En canvi, actualment l'ordinador posseeix la capacitat d'aprendre. Si el programador li subministra dades suficientment consistents, l'ordinador podrà aprendre, de fet, dels seus propis errors. A més podrà arribar a raonar i a deduir coses a partir de les dades que hi introduïm —per exemple, com ja hem dit, en una diagnosi mèdica.

Una de les aplicacions de la intel·ligència artificial que ha despertat més interès és la robòtica. Al principi el robot era simplement programat per a realitzar tasques repetitives i rudimentàries. La intel·ligència artificial l'ha dotat de capacitats intel·ligents, com ara la percepció ambiental: a partir del medi en què es troba pren decisions per realitzar la tasca que li hagi estat encomanada, planificar determinades accions... Isaac Asimov en el seu llibre *Jo Robot* (1950) descriu la situació de la robòtica al segle XXI i aporta una nova visió en aquest camp, fins llavors basada en el temor, mancat de fonament, que el robot no arribés algun dia a dominar l'home. Asimov imagina el cervell de la màquina mòbil com un globus esponjós d'iridi i platí que li permet de parlar i pensar —però tot condicionat a les famoses tres lleis de la robòtica.

D'aquest aspecte, inicialment fictici, pot sorgir, un cop més, la possibilitat que l'ordinador acabi realitzant aspectes creatius que són propis a l'home. Pensem que, malgrat tot, és difícil d'arribar a aquest punt,

RAFA GIL



L'ordinador és omnipresent en la nostra societat. N'hi ha 148 milions a-tot el món.

perquè de fet no tenim cap necessitat que realitzi qualsevol tasca creativa. Si bé és cert que les revolucions industrials i la dels ordinadors han substituït l'home en tasques que requerien esforç muscular i esforç mental rutinari respectivament, la creativitat és un fet íntimament lligat a l'home i ningú, ell a part, no ho farà amb més facilitat ni amb menys cost econòmic. Si això succeís, la vida de l'ésser humà seria força avorrida. Els ordinadors dirigirien la nostra societat. Sigui d'aquesta manera o no, continuaran resolent les situacions problemàtiques plantejades actualment. Però, l'última paraula, la continuarà tenint l'ésser humà, que té l'obligació principal de fomentar una societat més justa i més solidària. **David Serrador**