



AMORRAT AL TECLAT

LLORENÇ VALVERDE

# AMORRAT AL TECLAT

Llorenç Valverde

ACIA

LLORENÇ VALVERDE

# AMORRAT AL TECLAT

ACIA

Disseny de la coberta: Anabel Pellicer  
Correcció: Alt\_Formació (<http://www.alt-formacio.cat>)

© 2013 Llorenç Valverde

Editat per: Josep Puyol Gruart  
Associació Catalana d'Intelligència Artificial, ACIA  
Institut d'Investigació en Intelligència Artificial  
Campus de la UAB, 08193 Bellaterra, Catalunya

Dipòsit legal: B-23.892-2013

*Primera impressió, octubre de 2013*

El 28 de març de 1994 un «col·lectiu de persones de diverses universitats catalanes», com descrivia el butlletí de l'ACIA número zero, ens vam reunir a Blanes per crear l'Associació Catalana d'Intel·ligència Artificial. Una de les primeres actuacions del consell rector dirigit per l'Enric Plaza va ser crear el butlletí de l'Associació. El número zero va sortir i va ser distribuït aquell mateix estiu. Els números s'han succeït des d'aleshores sota la direcció, primer del Carles Sierra, i després d'en Ramon López de Mántaras, l'Enric Plaza, la Nuria Agell i el Josep Puyol.

Han passat 20 anys i s'han publicat més de 50 números. Durant tots aquests anys el butlletí i l'ACIA han pogut comptar amb uns col·laboradors excepcionals: Enric Plaza, Llorenç Valverde, Miquel Barceló i Ton Sales. Ells ens han acompanyat amb les seccions El Cau del Hàcker, Amorrat al teclat, Intel·ligència Ficció i Intel·ligència a Tones, respectivament. Amb els seus articles han estat l'ànima del butlletí.

L'associació va decidir recollir els articles dels nostres col·laboradors i publicar-los en format de llibre, tant per agrair-los la seva col·laboració com per a donar més difusió als seus escrits. El resultat són quatre llibres amb unes 1000 pàgines. Cada llibre va precedir d'un prefaci i inclou els articles d'un dels autors. Els articles són presentats en ordre cronològic.

La publicació d'aquests llibres ha comptat amb el treball voluntari i desinteressat de molts membres de l'associació que han ajudat a preparar els textos en format L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X a partir dels butlletins escanejats, primer, o butlletins en diversos formats electrònics, després. La coordinació, i una gran feina addicional, ha anat a càrrec del Josep Puyol. Gràcies a tots ells.

Vicenç Torra  
Investigador científic de l'IIIA  
President de l'ACIA

Bellaterra, 4 de setembre de 2013



## *Prefaci*

És per a mi un plaer escriure el pròleg d'aquest llibre, recull de les aportacions de Llorenç Valverde al Butlletí de l'ACIA. Hi ha dos motius que fan que aquest pròleg sigui especial per a mi i que m'agradi fer aquesta petita i personal aportació al llibre.

En primer lloc, la senzilla i nostàlgica raó del llarg temps que fa que conec el Llorenç Valverde. Vaig treballar amb el Llorenç a l'inici de la meua carrera acadèmica, fa uns 30 anys, en el departament de Matemàtiques de la ETSAB de l'actual Universitat Politècnica de Catalunya, en l'equip que en aquells moments dirigia l'Enric Trillas. Com a curiositat, puc explicar que en Llorenç era un jove Doctor, que ens feia veure la realitat i ens animava (o espantava!) als qui començàvem en aquell temps en el món de la recerca. Recordo molt bons moments d'aquella època!

En segon lloc, i com a raó principal, estic contenta de fer el pròleg d'aquesta publicació per la qualitat i interès dels seus escrits. Aquests dies he tornat a rellegir tots els articles i s'hi pot percebre la manifesta passió i interès que té el Llorenç en la divulgació de temes relacionats amb les tecnologies de la informació i en particular en la Intel·ligència Artificial. El Llorenç escriu les coses que pensa i com les pensa (també sol fer el mateix quan parla), és a dir, és una d'aquestes persones que diríem en llenguatge col·loquial que "no té pels a la llengua", doncs bé, això es reflecteix també en els seus escrits que són en general incisius i directes. Us recomano, doncs, que torneu a rellegir els articles de la secció "Amorrat al teclat" del nostre butlletí que es corresponen a més de 10 anys de la nostra publicació (des de l'hivern de 1994 fins la tardor de 2006).

Per concloure, diré, doncs, que, en nom meu i de l'ACIA, aquestes paraules són per agrair la participació del Llorenç com a

col·laborador del butlletí de l'ACIA, i també per agrair-li el fet que, en participar en la divulgació científica d'aquesta forma directa i clara, hagi ajudat molts estudiants i joves investigadors a interessar-se en la Intel·ligència Artificial.

Moltes gràcies!

Dra. Núria Agell Jané  
Professora d'ESADE, Universitat Ramon Llull  
Presidenta de l'ACIA des d'octubre de 2006 a octubre de 2010

## Notes de l'editor

Editar aquesta sèrie de quatre llibres ha sigut una feina enorme que ha implicat moltes persones. Però l'objectiu s'ho valia. Molta gent de l'Associació deia que s'havia d'agrair i reconèixer la aportació continuada i tan valuosa dels col·laboradors habituals a la revista NODES, i aquest és el resultat. Jo crec que fa goig.

És molt important agrair a una gran quantitat de persones que aquests llibres siguin una realitat: al consell rector de l'ACIA, representat per en Vicenç Torra i la Bea López; als anteriors directors del Butlletí de l'ACIA i de NODES, en Carles Sierra, en Ramon López de Mántaras, l'Enric Plaza i la Núria Agell; i a una llista molt gran de gent –la majoria socis– que ha fet la «traducció» a  $\LaTeX$  de tots els articles dels quatre autors, exactament 145 articles. També volia reconèixer especialment l'ajuda en l'*esprint* final de l'Eva Armengol.

Com que tot això s'ha fet en secret i era una sorpresa, no podíem demanar l'opinió dels autors. Espero que les decisions que hem pres –de bona fe– no s'allunyin gaire de les que haurien pres els autors.

Entre les decisions més importants hi ha les següents: hem eliminat pràcticament tots els enllaços en comprovar que la majoria ja no funcionaven; només hem posat les figures que eren necessàries per a la comprensió del text; no hem unificat totes les referències dels articles; hem intentat donar unitat a la disparitat de formats dels articles, triant l'estil Tufte- $\LaTeX$  (basat en el treball de Edward R. Tufte) i fent modificacions al nostre criteri; i n'hem encarregat la correcció a uns bons professionals.

Hem publicat els articles dels quatre autors continguts als números de l'1 al 50. Els 30 primers números, només els teníem en



paper i, per tant, s'han escanejat prèviament; del 31 al 46 hem fet servir els PDF, i del 47 al 50 ja estaven en format web.

Ha estat un treball col·laboratiu apassionant que ens ha donat a tots l'oportunitat de llegir o rellegir part dels vostres treballs. Ara amb aquest llibre ja els podem llegir tots amb comoditat. Esperem que us agradin!

Josep Puyol Gruart  
 Científic titular de l'IIIA  
 Director de NODES des d'octubre de 2011

### *Col·laboradors directes<sup>1</sup>*

Núria Agell Jané (UPF), Pablo Almajano (IIIA), Cecilio Angulo Bahon (UPC), Josep Lluís Arcos Rosell (IIIA), Eva Armengol Voltas (IIIA), Ramón Béjar Torres (UdL), Félix Bou Moliner (UB), Dídac Busquets Font (Imperial College London), Jesús Cerquides Bueno (IIIA), Francesc Esteva (IIIA), Àngela Fàbregues Vinent (ArteRed), Zoe Falomir Llansola (U. Bremen), Pere Garcia Calves (IIIA), Àngel García Cerdanya (UPF), Karina Gibert Oliveras (UPC), Lluís Godo i Lacasa (IIIA), Jordi Levy (IIIA), Beatriz López Ibáñez (UdG), Felip Manyà (IIIA), Joaquim Melendez Frigola (UdG), Carles Noguera i Clofent (UTIA Praga), Pablo Noriega Blanco-Vigil (IIIA), Jordi Planes Cid (UdL), Josep Puyol Gruart (IIIA), Arnau Ramisa Ayats (IRI), David Riaño Ramos (URV), Juan Antonio Rodríguez Aguilar (IIIA), Raquel Ros Espinoza (Imperial College London), Jordi Sabater Mir (IIIA), Miquel Sànchez i Marrè (UPC), Marco Schorlemmer (IIIA), Beatriz Sevilla Villanueva (UPC), Carles Sierra García (IIIA), Aïda Valls Mateu (URV), Amanda Vidal Wandelmer (IIIA), Ramon López de Mántaras (IIIA), Vicenç Torra (IIIA).

<sup>1</sup> Aquesta llista és la de tots els qui directament han fet feina per els llibres, després d'una tria entre –preferentment– els socis de l'ACIA. Hi ha altra gent que volia col·laborar i no ho ha fet perquè no ha pogut o no ha calgut. Puc assegurar que si fem una llista d'adherits, aquesta seria molt més llarga.

# Índex

<b>I + D = ... ?</b>	<b>11</b>
<b>Qui ho ha decidit? Parlem-ne!</b>	<b>15</b>
<b>Intelligents? Artificials? Vius?</b>	<b>19</b>
<b>TTT</b>	<b>23</b>
<b>On és la intel·ligència</b>	<b>27</b>
<b>Humanitat artificial (I)</b>	<b>31</b>
<b>Humanitat artificial (II)</b>	<b>35</b>
<b>Humanitat artificial (i III)</b>	<b>39</b>
<b>Una pròtesi anomenada DEEP BLUE</b>	<b>43</b>
<b>The most wired woman in the world</b>	<b>47</b>
<b>Més que un sopar</b>	<b>51</b>
<b>Aibo</b>	<b>57</b>
<b>La història de la màquina de contar històries</b>	<b>61</b>
<b>La imaginació com a límit</b>	<b>67</b>
<b>Humans Virtuals</b>	<b>73</b>
<b>On han anat tots aquells cowboys?</b>	<b>79</b>

<b>Guanyadors i perdedors pel 2005</b>	<b>85</b>
<b>El sis graus de separació de Milgram</b>	<b>89</b>
<b>Serendipitat artificial</b>	<b>95</b>
<b>Minsky i la màquina emocional</b>	<b>99</b>

## $I + D = \dots ?$

**H**I ha dos tipus de carta que sempre he considerat especialment delicats. Al primer tipus n'hi pertanyen unes que, tot i no ser gaire conegudes, són molt i molt freqüents. Joanot Martorell en fa un ús acurat al *Tirant lo Blanc*: es tracta de les fatídiques però molt honorables *lletres de batalla*, en les quals per poc que et descuidessis eres convidat a entrar en el camp de l'honor fins a la mort, teva o la del remitent; tot i que, com moltes de les coses d'aquesta vida, la gradació podia anar baixant fins a arribar només a *primera sang*.

L'altre tipus de lletra, més conegut i sobretot fonamental per al bon desenvolupament d'una infantesa feliç, són les cartes als Reis Màgics (o a Santa Claus). Ara és precisament l'època més escaient per escriure aquesta casta de lletres, tot i que –convé ser clars– de cartes als Reis Màgics, se n'escriuen en qualsevol època de l'any i des de qualsevol instància: grans, petits i mitjans. Us podeu imaginar, doncs, com m'agraden les cartes que són, a la vegada, cartes als Reis Màgic i lletres de batalla. I no em digueu que no pot ser, que no n'hi ha: fa uns dos mesos que intento llegir-ne una que és particularment paradigmàtica i interessant per als possibles lectors d'aquest butlletí. Es tracta de l'informe que un comitè d'experts creat amb aquesta finalitat va adreçar a ARPA, l'agència de projectes de recerca avançada dels EUA, sobre el que seran els sistemes intel·ligents al proper segle.

És una carta als Reis Màgics (d'Occident, aquesta vegada) perquè, en definitiva, es tracta de donar idees al govern americà respecte del que serà important de finançar els propers vint-i-cinc anys en IA. És de rebut perquè el dit comitè estava format a instàncies de l'AAAI, és a dir, l'American Association for Artificial

BUTLLETÍ DE  
L'ACIA  
NÚMERO 1  
TARDOR DE 1994

Intelligence, els nostres col·legues de l'altra part de l'Atlàntic. En les setmanes que fa que vaig arreu amb el número de l'*AI Magazine* de la tardor del 94 sota el braç, no he aconseguit, encara, esbrinar què es pot fer en informàtica que no s'hagi previst, d'una forma o l'altra, en el dit informe com una àrea de recerca pròpia de la comunitat intel·ligentment artificial. No és que em queixi, ja va bé que sigui així, però no sé si s'han passat un xic, vistos els resultats i la fama que, per alguns sectors, té la IA.

De fet, resulta que l'informe, publicat amb el pompós nom de «A Report to ARPA on Twenty-First Century Intelligent Systems», és una subtil barreja de modèstia, autoinculpció i un «el que us falta per veure, tios» certament impressionant. Modest, en tant que reconeix –això sí, només implícitament– que els de la reunió de Darmouth van allargar més el peus que el llençols amb el nom que ens agrupa. Autoinculpció, atès que propugnen avançar estratègicament cap a la rereguarda anunciant que, tot plegat, del que es tracta amb aquesta història de la IA és d'estudiar el comportament intel·ligent en els humans tot usant les eines – teòriques i experimentals– de les ciències de la computació. A més, ja no cal dir més que farem ens humanoides perquè seran intel·ligents (o intel·ligents perquè seran humanoides?), ans al contrari, ara ja n'hi ha prou fent sistemes intel·ligents i, perdoneu la broma fàcil, millor si viatgen per les autopistes de la informació.

Però la part més interessant d'aquest informe és la que parla d'allò que, tot i que encara no hi hem arribat, és a tocar, tant, que només és una pura qüestió de posar-hi quatre calerons més. Per a aquells que es vulguin estalviar la feina de llegir l'informe cal dir, d'entrada, que s'hi estableixen quatre categories d'aplicacions per desenvolupar anomenades «d'alt impacte»: simuladors intel·ligents, recursos intel·ligents d'informació, preparadors (?) de projectes intel·ligents (i no entrenadors intel·ligents de projectes) i equips robòtics. Ja ho havia dit: no queda gairebé res fora del vast domini de la IA. Però, si no ho teníeu clar, després descriu quines són algunes de les àrees de recerca que s'hi veuen involucrades: aprenentatge, *elicitació* d'informació, adaptació automàtica, percepció, coordinació de la percepció, planificació, decisió, coordinació, col·laboració, comunicació persona-màquina en múltiples modalitats (això deu ser allò que en diuen multimèdia, no?), re-

cuperació basada en contingut, raonament i representació, i per acabar, construcció de grans sistemes (supercomputadors?).

Què voleu que us digui? Ja n'estic content, ja, de poder llegir això, i us ho recomano. Primer, perquè potser hi haurà sort i algú tindrà la gran pensada de fer-ne arribar una còpia, encara que sigui traduïda i versionada, a qui correspongui del país, de l'Estat i de la Unió per tal que siguin generosos a l'hora de finançar els nostres projectes: ho han dit els americans! Segon, perquè l'informe us dóna una llarga llista de paraules clau que estan de moda per incloure en les sol·licituds de calés. *Last but not least*, perquè cada vegada ens serà més fàcil, quan ens preguntin què fem, contestar que «recerca en IA», sense que se'ns faci necessari usar cap casta de metàfora o recurs retòric avançat. Em podeu ben creure que això darrer és molt important: jo en vaig quedar convençut del tot l'altre dia quan vaig preguntar a què es dedicava a una farmacèutica que seia al meu costat en un avió. Em digué, literalment, «No, no, jo no estic a la universitat, jo faig I+D». Probablement la meua cara de sorpresa i estupor la va induir a afegir: «És que el meu marit diu que més val que digui que faig I+D que no que digui que em dedico a fer xoriços!» De moment, vist l'informe dels experts, no sembla que nosaltres hàgim de patir. De moment...



## Qui ho ha decidit? Parlem-ne!

**V**A ser el meu fill qui em va fer notar un aparent i notable contrasentit tecnològic present a la pel·lícula *Batman* i que no és altra cosa que el fet que el seu cotxe –el batmòbil– estigui propulsat per energia atòmica. El comentari fou càustic –tant com ho pot ser el d’una persona de gairebé 14 anys–, si fa no fa venia a dir que era cosa de poc temps que en Batman i en Robin acabessin patint sengles càncers galopants. Vaja una idea! Per si no n’hi hagués prou amb els perills del trànsit, només faltava afegir-hi la contaminació radioactiva pròpia del motor d’un cotxe com aquest.

Vaig intentar explicar-li que, quan va néixer en Batman –cap als anys 50–, hi havia el convenciment general que el futur energètic i tecnològic havia de passar necessàriament per aquesta font d’energia. Tant era així que, més enllà de la pseudo-ciència-ficció que envolta les aventures d’aquest heroi tot sovint incomprès, de la factoria de Walt Disney sortia una pel·lícula titulada: *L’àtom: el nostre amic*. I, en canvi, avui considerem tot això una animalada tecnològica, ja que ningú no dubta que –ara per ara– l’energia atòmica no és una energia alternativa i, sobretot, està un xic lluny de considerar-la com una veritable amiga nostra. Ben al contrari.

Vaig seguir amb l’exemple de la intel·ligència artificial –un producte de la mateixa època– per acabar esmentant que ja veurem en què queda d’aquí a deu anys tot això de les superautopistes de la informació que tant de rebombori estan generant aquests darrers mesos. Perquè, de fet, qui ha decidit que el futur és a les superautopistes de la informació? Els mateixos que van decidir, vers als anys 50, la importància futura de l’energia nuclear?

És clar que fer broma, avui, del que varen dir –ben equivocac-

BUTLLETÍ DE  
L’ACIA  
NÚMERO 2  
HIVERN DE 1994



dament, per cert— ahir aquells que tenien a les mans la presa de decisions —vaja, els diners— sobre cap on s’havia d’orientar la recerca i la innovació tecnològica, és un exercici trivial. Però, de tant en tant, és saludable i, sobretot, necessari per tal d’estar avisats que podem morir. Fa un cert temps vaig poder veure un documental, realitzat cap al començament de la dècada dels setanta, en què un futuròleg que treballava a SRI International, un prestigiós i conegut centre privat de recerca que va néixer al recer de de la Stanford University de Califòrnia, anunciava amb pèls i senyals la vinguda de les superautopistes de la informació. Bé, de fet, el que anunciava n’eren les conseqüències domèstiques, ja que pintava —de color de rosa— una llar absolutament multimediàtica: informàtica, telemàtica, televisió, videojocs i diaris *tot-en-u*.

És curiós veure com, vint-i-cinc anys després d’una previsió tan encertada, del SRI International mateix ha sortit un informe que diu que de tot això de les superautopistes de la informació, des del punt de vista de l’usuari, i ara per ara, res de res. I no és que hagin fet l’informe perquè no tinguessin res millor per fer, ja que els treballs que han dut a una conclusió tan brillant han costat a empreses com IBM, Sony, Microsoft i altres, que són a les que els ho havien encomanat, més de dos-cents milions de dòlars i encara no han acabat de pagar.

Un extracte de l’informe s’ha publicat al *Financial Times* i, pam envant, pam enrere, diu que la unió, en un sol sistema de comunicació, d’ordinadors, vídeo, televisió, videojocs i premsa no és, ni de bon tros fer-hi, un desig anhelat fervorosament pels usuaris. Vaja, que, i sempre des del cantó dels consumidors, la tendència és mantenir aquestes coses separades, no fos cosa —afegeixo jo de la meva part— que arribés a estar tot tan barrejat que, com en alguns celebrats gags d’humor, en posar en marxa el televisor, s’engegués el microones o l’espremedora de taronges, i d’altres fineses semblants. I ara! Ja ens va bé així com ho tenim de moment, tot ben separatet.

De tota manera, l’informe del SRI International no és gaire pessimista, ja que també diu que, malgrat l’enorme potencial d’aquestes tecnologies, la infraestructura necessària perquè es converteixin en un producte de consum trigarà més de deu anys, pot passar de tot. Sense anar més lluny, ningú no era capaç de preveure, ara fa poc

més de quinze anys, l'enorme expansió que han experimentat els ordinadors personals.

En resum, que, anant bé, d'aquí a deu anys, el que sembla que caldrà que funcioni com un rellotge és la xarxa telefònica. Aquesta sembla que és la principal conclusió de la reunió de fa unes setmanes dels representants dels països més industrialitzats del món, això que en diuen el G7. Les cròniques destacaven que, en definitiva, parlar de les superautopistes de la informació només era parlar de millorar les línies telefòniques. El «funcionerà com un rellotge» no es refereix només a la transmissió de veu o d'imatges estàtiques en blanc i negre, sinó que també es refereix a la transmissió de vídeo. En una paraula, en allò que en diuen RDSI, acrònim de «red digital de servicios integrados». Sense això no hauríem ni començat. Encara que, sigui dit de passada, llavors serà massa tard per demanar la dimissió del responsable d'aquesta il·lusió col·lectiva. Tot això que ens estalviarem.



## *Intel·ligents? Artificials? Vius?*

**T**ÍMIDAMENT, amb rapidesa i, sobretot, sense deixar anar del tot la mà de la mare, el nen ha deixat caure en el pot la moneda que aquesta li havia donat. El pot està ben davant el pedestal sobre el qual una persona disfressada d'estàtua blanca –amb una màscara veneciana– s'ha mantingut immòbil fins aleshores. Tot seguit, com si el renou que ha fet la moneda en caure en el fons del pot hagués activat algun interruptor invisible, la persona-estàtua ha començat a moure's, tot imitant els possibles moviments carabassencs d'un primitiu autòmat mecànic. El nen, que no deu tenir més enllà de quatre o cinc anys, refugiat en la seguretat de la falda de la mare, obsequia amb les seves rialles els esforços de la persona-robot.

La mare fa cara de donar per bona la inversió feta i, no sense alguns esforços, aconsegueix arrossegar el nen en direcció al centre comercial que hi ha a prop d'allà. Amb una mà, el nen estira inútilment la mare cap a l'estàtua, mentre l'assenyala tossudament amb l'altra. Però no hi ha res a fer, la decisió ja està presa. El dit estirat i els crits desesperats del nen són l'última cosa que es veu i se sent abans que tots dos siguin engolits pel corrent de gent atrafegada que es belluga amunt i avall. L'estàtua ha recobrat –de forma súbita– la seva immobilitat inicial.

Tanmateix, l'escena no aconsegueix entendre-me a bastament com per enterbolir-me del tot l'esperit crític que, tan sovint –massa sovint–, em corprèn. Esperit crític que em duu, per exemple, a pensar la quantitat de diners gastats i la quantitat de persones que intentem guanyar-nos la vida perseguint, com a postmoderns prometeus, el mite d'aconseguir màquines que s'assemblin a les persones i, mirau per on, la persona-estàtua se la guanya fent tot el

BUTLLETÍ DE  
L'ACIA  
NÚMERO 3  
PRIMAVERA DE 1995

contrari, és a dir, imitant els moviments maldestres d'un androide de ciència-ficció, cada vegada que sent el soroll d'una moneda que cau en el seu pot.

Aquesta profunda i transcendent reflexió em duu, al seu torn, a accelerar el pas, tot esquivant la plaga d'estàtues que, d'un temps ençà, han sorgit pels carrers més cèntrics de totes les ciutats una mica grans d'arreu del món. La veritat és que no acab de copsar quina és realment la gràcia de l'espectacle, tot i que puc entendre quines són algunes de les necessitats que n'han impulsat l'abundància. Correm el perill que els que ara són nanos, d'aquí a uns anys, si arriben a veure algun autòmat de debò –i són com ara els representen– el primer que facin sigui burxar en busca d'alguna moneda per llençar al corresponent pot. I no em puc estar de pensar en la decepció i consegüent depressió en què poden caure si no troben cap pot. Però, bromes a part, és així que ens hem d'imaginar la vida artificial? Humanoide en la morfologia i travada en els moviments?

Aquesta és una de les preguntes cabdals per a aquells que, com Chris Langton i un altre centenar de visionaris com ell, varen participar en el primer seminari sobre vida artificial, que tingué lloc a New Mexico l'any 1987. Va ser una casta de reunió d'aquelles que un premi Nobel va definir posteriorment com «un esdeveniment en el qual calia participar, però sense que els teus col·legues se n'adonassin». Tot plegat, aquesta reunió és el punt inicial d'una ciència, la vida artificial, que té com a últim objectiu la creació de vida en un medi virtual de tal manera que l'essència de la vida mateixa pugui ser vista amb independència d'implementacions en models particulars. No hi ha dubte que es tracta d'anar una passa més envant –i al mateix temps una més enrere– que la que va suposar en el moment oportú la proposta de crear intel·ligència artificial. Més endavant, perquè es tracta d'emular en tot i pertot la vida i no només una part; i més enrere, perquè es tracta de començar emulant funcions suposadament inferiors a les de la intel·ligència per tal d'arribar a les superiors.

Més d'una vegada s'han presentat aquestes dues opcions com a rivals irreconciliables. Minsky i Papert, aparentment partidaris de la primera, més reconeguda que la segona, no s'estan de dir que són complementàries. Però, per si queda algun dubte, al

segon congrés sobre vida artificial, un danès anomenat Rasmussen, a partir dels experiments realitzats amb el programa Venus, va repartir un provocatiu pamflet titulat «Aspectes de la informació, la realitat de la vida i la física» en el qual, mitjançant la progressió lògica representada per set proposicions, deixava força clar que ha d'existir vida artificial. Les proposicions són aquestes:

*Informació i vida*

- (I) Un ordinador universal és, de fet, universal i pot emular qualsevol procés (Turing).
- (II) L'essència de la vida és un procés (Von Neumann).
- (III) Existeixen criteris que permeten distingir les coses vives de les que no ho són.

Acceptar (I), (II) i (III) implica la possibilitat de vida en un ordinador.

*Vida i realitat*

- (IV) Si algú aconsegueix desenvolupar una forma de vida en un ordinador que satisfaci (III), aleshores de (II) es dedueix que aquestes formes de vida són tan vives com vosaltres o jo mateix.
- (V) Un aital organisme artificial ha de percebre una realitat R<sub>2</sub> que, per ella mateixa, és tan real com la nostra «real» realitat R<sub>1</sub> ho és per a nosaltres.
- (VI) De (V) es dedueix que R<sub>1</sub> i R<sub>2</sub> tenen el mateix status ontològic. Encara que en la seva forma material R<sub>2</sub> estigui inclosa en R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub> és independent de R<sub>1</sub>.

*Realitat i física*

- (VII) Si R<sub>1</sub> i R<sub>2</sub> tenen el mateix status ontològic, ha de ser possible aprendre alguna cosa de les propietats fonamentals de les realitats en general i de les de R<sub>1</sub> en particular, mitjançant un estudi dels detalls de diferents R<sub>2</sub>. Un exemple d'una d'aquestes propietats és la física d'una realitat.

Aquí ho teniu. Sense entrar en consideracions morals –que sempre han servit per arreglar possibles inconsistències i incompleteses del conjunt d'axiomes inicials– pot ser un joc entretingut veure què hi ha de cert o no en aquest conjunt de proposicions. En tot cas, sembla que per adonar-se que estàs viu cal alguna forma no primitiva d'intel·ligència. És així que les dues aproximacions, la descendent i l'ascendent, han d'anar inevitablement de la maneta.

Per a més detalls, no deixeu de llegir el llibre de S. Levy *Artificial Life: The Quest for a New Creation*. Pantheon Books, New York, 1992.

# TTT

**D**ONCS no, aquest títol no té res a veure amb aquell estúpid i conegut acudit que, n'estic segur, ben bé, tots hem hagut de patir més d'una vegada. No. Aquesta vegada la cosa té a veure amb una iniciativa que surt del mític Media Lab del MIT i, només faltaria, de la mà del sex *symbol* digital per excel·lència dels nostres dies, és a dir, el seu director, el mestre Negroponte. Les tres tes identifiquen una iniciativa que ha merescut el suport d'una trentena d'empreses, algunes del món de les tecnologies de la informació i de les comunicacions –com Motorola i Interval Research Corporation– i d'altres que tenen poc a veure amb el negoci dels ordinadors, com Nike i Lego.

I què signifiquen les tres tes? Doncs, ni més ni menys que *Things That Think*: coses que pensen. Aquest projecte, de recerca i empresarial, té per objectiu, diguem-ne bàsic, sembrar aquí i allà exèrcits de petits, molt petits, microordinadors connectats en xarxa –amb fils i sense–, de tal manera que farien ridícula i obsoleta tota la parafernàlia tecnofuturista de les pel·lícules del mític Bond, James Bond: rellotges, neveres, torradores de pa, cafeteres, ulleres... : en tots hi hauria incorporat algun o alguns d'aquests estris, amb capacitats que arribarien –diuen– fins i tot a poder interpretar sentiments humans.

Segons puc llegir al *Technology Review* del passat mes d'octubre de 1995, si el projecte TTT –perdoneu la redundància– té èxit, no trigarem gaire temps a estar envoltats per aquestes micromàquines, que, estratègicament col·locades, ens permetran de fer coses com dir a l'espremedora de taronges, mentre preparem l'esmorzar, que ens reservi entrades per al teatre, per exemple. L'espremedora tindrà els sensors corresponents per captar la comanda i processar-

BUTLLETÍ DE  
L'ACIA  
NÚMERO 5  
TARDOR DE 1996



la, és a dir, interpretar-la i fer-la arribar a l'ordinador connectat al mòdem, el qual al seu torn es posarà en contacte amb el centre de reserves.

El dia triat, un petit altaveu dissimulat al rellotge o les potes de les ulleres ens recordarà que tenim la reserva feta i a quina hora hem de ser al teatre. Camí del teatre, si és que hom empra un transport col·lectiu, els mateixos altaveus ens donaran una petita sinopsi i altres dades rellevants de l'obra que anem a veure. Si, per contra, som prou insolidaris i inconscients per anar-hi amb el transport privat, podrem sentir la sinopsi de l'obra pels altaveus de la ràdio del cotxe, que, com tota la resta d'electrodomèstics, estaran dotats dels sensors més escaients: micròfons, altaveus, processadors, emissors i/o receptors de ràdio o d'infrarojos.

Ben segur que, si no fos perquè la iniciativa ve d'on ve i perquè hi ha posat duros qui n'hi ha posat, ara mateix tots i cada un de nosaltres pensaríem sense cap mena de dubte que qui pugui invertir en un projecte com aquest s'ha begut l'enteniment de tant de veure pel·lícules de James Bond i similars, igual que don Quixot se'l va beure de tant de llegir llibres de cavalleries. Però no, resulta que el mestre Negrofonte ha fet valer el capital associat al seu nom<sup>2</sup> i al de Media Lab per convèncer els inversors, i, per consegüent, hi ha una porta oberta al dubte. Això sí, una gran porta de mida directament proporcional a la de la partida de milions de dòlars que hi han aportat els inversors.

He de confessar, a més, que he hagut de canviar sobre la marxa l'exemple de les entrades: tot plegat havia pensat en entrades per anar al cine (a veure *The net* o, encara millor, *Show Girls*), però he recordat que el mateix article diu que els investigadors del Media Lab ja han arranjat una habitació de tal manera que una persona pot entrar-hi i demanar que li projectin una pel·lícula, a la qual cosa les parets responen atenuant els llums i posant en marxa un aparell reproductor de vídeo. Entre fantàstic i preocupant, oi? Però la ratlla, altre temps clara i diàfana, entre la ficció i la realitat no és ultrapassada només per l'exemple de la paret: algú altre del Media Lab ja té prototipus d'aparells que, convenientment dissimulats a les sabates, faciliten que dues persones intercanviïn directament les dades de la seva targeta de visita en detectar només una encaixada de mans. Definitivament, més preocupant –molt

<sup>2</sup> Si voleu més detalls sobre això del capital d'un nom propi, n'hi ha prou que feu un cop d'ull a la descripció que fa d'aquest concepte Javier Echevarría a *Telépolis*. Ed. Destino, Barcelona 1994, pàg. 81 i seg.

més– que fantàstic.

De tota manera, els usos trivials d'aquests exèrcits de micro-màquines no són els únics que hom ha previst; tal vegada el més espectacular –en tant que és necessari– és que persones d'edat avançada amb problemes de salut i que visquin soles puguin dur damunt un d'aquests aparells que sigui capaç de detectar anomalies –moviments espasmòdics, absència perllongada de moviment, alteracions dels ritmes respiratoris, etc.– i donar l'alarma als corresponents serveis mèdics. Però al costat d'aquestes aplicacions benefactores, ben aviat es plantegen dubtes d'altres aplicacions menys, diguem-ne, desitjables, com podria ser la capacitat de control dels nostres moviments que aquests aparells proporcionarien al Big Brother (i/o Sister, per ser políticament correctes), sigui quina sigui la particular forma que aquest adopti.

Així doncs, i per anar acabant, més enllà d'escepticismes estètics, no puc deixar de pensar que el projecte de les tres tes pot significar, per al canvi de mil·lenni que s'acosta, una cosa semblant al que va ser el projecte de la reunió més que comentada i famosa de Darmouth d'una cinquantena d'anys enrere per a la Intel·ligència Artificial. Si voleu, no tant per l'èxit aconseguit com per la categoria dels problemes plantejats. De moment, fa temps que hom ja ha reduït significativament la mida dels robots amb capacitats cognoscitives, encara que elementals; això per una banda. Per l'altra, si sou en un lloc públic, mireu al vostre voltant: segur que hi ha algú que parla per un telèfon mòbil. Això, ni el mateix James Bond ho podia fer en els seus inicis.

És clar que, ara com ara, resulta molt més fàcil fer broma sobre una cosa com aquesta: com que, de moment, no hi arribarem, ningú no ens podrà retreure el posat escèptic. I si algun dia, més aviat llunyà, s'arriba a alguna cosa semblant, qui se'n recordarà? Àdhuc, qui haurà llegit això?



## On és la intel·ligència

**D**ONCS això, on és la intel·ligència? I que quedi clar que no demano què és la intel·ligència sinó on és la intel·ligència. He de dir, però, que la inquietud no m'ha vingut així, de sobte, sense més. Vaig començar a interessar-me per aquesta qüestió tot llegint *Being Digital*<sup>3</sup>. El meu interès va augmentar de forma significativa a mesura que avançava en la lectura de *Life After Television*<sup>4</sup> i gairebé s'ha convertit en una obsessió compulsiva després de llegir *Et Dieu créa l'INTERNET*<sup>5</sup>.

I és que, just avui, tot repassant aquests llibres, m'he adonat que la resposta, si fa no fa, és que la major part de la intel·ligència, ara com ara, és a la punta del dit índex de la mà dreta. Sí senyor, precisament a la punta del dit índex de la mà dreta. De ben segur que molts d'aquells que hagin pogut arribar fins aquí diran o pensaran que, irreversiblement, he acabat de beure'm del tot el poc enteniment que pogués quedar-me i que, a més a més, això em passa per llegir coses tan rares.

Potser també n'hi haurà de més condescendents i ho atribuiran a malentesos i a certes dificultats de comprensió, sintàctiques (per l'idioma) i semàntiques (pel contingut, és clar). Però no, estic segur que ho he entès bé i, fins i tot, puc provar d'explicar els fets que m'han dut a aquesta conclusió.

D'entrada, hi ha el mestre Negroponte (qui no n'ha sentit a parlar a hores d'ara?) que dedica un capítol del seu famós –i de lectura inexcusable– llibre a explicar-nos on és la intel·ligència, on viu, per ser més fidels al text original. La tesi és ben simple i explicada amb un exemple: les emissores tradicionals de televisió constitueixen el paradigma de sistema en el qual tota la intel·ligència es troba en el punt d'origen. Les limitacions que l'espectre de

BUTLLETÍ DE  
L'ACIA  
NÚMERO 6  
HIVERN DE 1995

<sup>3</sup> N. Negroponte. *Being Digital*. Hodder & Stoughton, Londres, 1995. (Hi ha una traducció a l'espanyol a *El mundo digital*, d'Ediciones B.)

<sup>4</sup> G. Gilder. *Life After Television*. W.W. Norton & Co., New York, 1994

<sup>5</sup> C. Huitema. *Et Dieu créa l'INTERNET*. Éditions Eyrolles, París, 1995. (Aparentment també hi ha una traducció a l'espanyol, *Internet. Una vía al futuro*, d'Ediciones Gestión 2000, Barcelona, 1995.)

radiofreqüències –això que tan pomposament anomenen *amplada de banda*– fa que amb poques emissores s’hagi de satisfer tota la demanda, i és així que allò que decideix el que podem veure en un moment determinat és, de fet, la intel·ligència dels que dissenyen la programació(?). Per consegüent, l’única part d’intel·ligència que ens queda als receptors estaria en la capacitat de canviar de canal, i aquesta és una funció que, majoritàriament, confiïm a la punta del dit índex de la mà dreta.

Però no tot acaba aquí, d’una manera tan simple i, perdoneu-me, estúpida. El futur digital que ens descriu el gran mestre promet una televisió digitalitzada per cable –on l’amplada de banda és pràcticament il·limitada–, fet que implica poder tenir una televisió totalment a la carta, és a dir, tallada a mida i amb la programació que cada un de nosaltres vulguem. Sembla, per tant, que la intel·ligència –el seu control– es troba en camí de ser retornada, gairebé en la seva totalitat, als propietaris dels dits que ara la controlen en part. Estem, doncs, davant una versió moderna d’allò de «la terra és per a qui la treballa». Si això fos tot, possiblement, la millor solució no seria precisament canviar la intel·ligència de lloc, més aviat la solució passaria per deixar-la allà on és i aïllar de la resta del món, amb els blindatges adequats, els edificis corresponents.

Però, Gilder, l’autor del segon llibre que he esmentat més amunt, referma la idea del trasllat d’una manera clara i contundent, ja que diu que amb la digitalització «la intel·ligència es podria moure des de l’emissora als ordinadors personals casolans i barats». De fet, les promeses de tots dos gurus van molt més enllà i ens dibuixen un futur on un hom podrà des de casa fins i tot controlar de quina de les càmeres presents a l’esdeveniment es vol rebre la imatge. Fantàstic, no? I, sobretot, penseu que això també ho farem amb la punta del dit índex de la mà dreta, que potser ara no pitjarà un botó d’un comandament a distància, però sí el botó d’una rata. Tant se val, el dit no canvia.

Potser Gilder no sigui gaire conegut per aquestes contradetes nostres, però un cop d’ull al seu llibre deixa entreveure que no està precisament entre els votants de Clinton ni de cap extremista d’esquerres consemblant. Per consegüent, està preocupat per les llibertats i tot allò que defineix l’anomenat *american style of life*, i opina que el sistema actual de televisió centralitzada és una

«força corrosiva i aliena al capitalisme democràtic» i que, atès que *television is a tool of tyrants (sic)*, el millor que ens pot passar és no deixar «els cervells del sistema a l'estació emissora». No us sembla d'allò més apassionant? Potser per aquestes i d'altres idees del mateix gruix, Gilder ha merescut els honors de figurar a la portada de la revista *Wired* del passat mes de març!

En resum, el futur passa pels anomenats *teleputers*, paraula formada a partir de *television* i *computer*, i són els estris que ens han de portar la intel·ligència a casa. Els *teleputers* seran barats, com el telèfon i el televisor, però, segons ens prometen, a diferència d'aquests aparells, seran intel·ligents. Amb això, pam endavant pam enrere, coincideix amb l'autor del tercer llibre, Christian Huitema, elegit el 1993 president de l'IAB, Internet Activities Board. Aquest afirma que el telèfon és un aparell força bàrbar que ens converteix en criats, perquè quan sona tot d'una correm a agafar-lo. I això ens ho fa fer un aparell que, des del punt de vista de l'electrònica que s'hi empra, és més simple que una radieta vulgar i corrent. La mateixa teoria de la televisió que he explicat més amunt val ara per als telèfons: terminals barats que fan que tota la intel·ligència (i complexitat) es centri a les centrals telefòniques (No perdeu de vista que, bàrbar i tot, la punta del dit índex de la mà dreta té un paper essencial a l'hora de marcar un número de telèfon).

En el seu llibre, ben interessant per cert, Huitema sosté que Internet està basada en el principi invers: terminals més sofisticats –els ordinadors personals, o els nous i revolucionaris ordinadors de xarxa, els NC en comptes dels PC– que permeten exportar la intel·ligència als marges de la xarxa, és a dir, del centre emissor al receptor. I en tot això, encara és la punta del dit índex de la mà dreta el que ens ha de permetre activar tota aquesta intel·ligència. Miquel Àngel, el gran Michelangelo, ho va intuir d'una manera extraordinària quan, a la seva famosa i coneguda representació de la creació del món, dona un paper central, precisament a la punta del dit índex de la mà dreta. Una vegada més, ciència, tecnologia, credulitat, religió i futurologia tenen un punt de coincidència. Justament, no podia ser d'una altra manera, és en el lloc on hi ha la intel·ligència. Tant de bo.



## *Humanitat artificial (I)*

**N**o us podeu imaginar el calfred –suposo que de plaer– que sento cada cop que agafo un avió i escolto per la megafonia interior que, per estalviar possibles interferències amb els comandaments de l'avió, no es poden emprar segons quins aparells electrònics... Què deu passar? Què deu haver passat i què no ens acaben d'explicar? Estareu d'acord amb mi que una simple recurrència ens porta a la brillant conclusió que, per evitar problemes, el millor que podem fer és quedar-nos a casa, oi? De fet, ni tan sols així, ja que, esteu segurs que no hi ha alguna cosa –munts de coses– al vostre voltant que no sigui un perill potencial per a la vostra salut i/o vida? Com que aquesta pregunta, tot plegat, és millor ni plantejar-la, sembla que dedicaré algunes columnes a parlar de la responsabilitat social dels tecnòlegs que –segons diuen– està regulada per codis ètics o deontològics. Dic tecnòlegs, en general, per no assenyalar ningú. Però sembla molt obvi que, si hem d'arribar a alguna cosa com ara la intel·ligència artificial, aquesta serà una de les grans qüestions que haurem de tenir present. Curiosament, les poques referències serioses d'aquest tema vénen de la mà de la ciència-ficció amb Asimov i les seves *lleis de la robòtica*; tot això sense oblidar el 2001 o *Blade Runner*. Més enllà de la pura (?) ciència-ficció (?), però, i dins d'aquesta sèrie, prometo parlar del codi que ens pot semblar més proper, el de l'ACM, però, per entrar en matèria, començarem amb consideracions suggerides per fets de la vida real.

BUTLLETÍ DE  
L'ACIA  
NÚMERO 7  
PRIMAVERA DE 1996

Tot sovint els diaris vénen plens de notícies relatives a la tecnologia actual que, pel cap baix, ens haurien de posar els pèls de punta. Ara ha estat l'error que va provocar l'autodestrucció de l'Ariadne V; però fa alguns (bastants) mesos, van ser dos dels majors fabricants europeus de cotxes els que van anunciar errades en el disseny de dos dels seus models que podrien tenir greus conseqüències per als usuaris. Els mateixos dies, les autoritats sanitàries alemanyes van



esbombar que les ones dels telèfons mòbils poden ser perilloses per a la salut. Tot això, al bell mig del temporal desfermat per IBM quan va anunciar que el processador Pentium d'Intel tenia algun problemet aritmètic.

És a dir, que, quan hom menys s'ho espera, pot acabar socarrat i ben socarrat. En el sentit literal del terme, com en el cas dels cotxes amb defectes al dipòsit de gasolina. En un sentit més figurat, en el cas del Pentium i dels telèfons, tot i que entre les trivialitats que se'n poden deduir hi ha la possibilitat de tenir una angina de pit perquè ens passi devora un executiu agressiu d'aquells que no es pot estar deu minuts seguits sense parlar amb la seva secretària, onsevulla que es trobin ell i ella.

No deixa de ser sorprenent que en aquestes notícies no s'hi acostumi a trobar cap referència a la responsabilitat social dels tècnics i científics involucrats en el disseny, la fabricació i comercialització d'aquests productes que, d'una manera o altra, poden ser considerats com a defectuosos i, el que és més greu, perillosos per a la integritat física dels usuaris. Tal vegada la situació més preocupant l'hagi generat el cas del processador Pentium, ja que no són pocs els que han insinuat que Intel coneixia el defecte quan va distribuir-lo. Independentment de la veracitat o no d'aquest rumor, la notícia suscita un problema ben interessant.

De fet, fou un tal T. R. Nicely el que destapà la llebre a finals d'octubre del 1994: havia descobert un error funcional en la unitat de coma flotant del processador Pentium d'Intel. Aparentment, el tipus d'error detectat per Nicely –un professor de matemàtiques– es produïa en tractar de multiplicar nombres molt grans pels seus inversos. El resultat, tot i que s'acostava força a 1, no era exacte, i això era un gran problema per als treballs de recerca de Nicely. La notícia es va difondre ràpidament per Internet i va causar preocupació entre els usuaris d'ordinadors basats en el processador Pentium, ja que no tenien gens clar quin era l'abast de l'errada i l'efecte que podia tenir en els seus càlculs.

A finals de novembre de 1994, Intel va fer circular, també per Internet, una acurada –segons ells– anàlisi del problema, i havia calculat que la probabilitat que es produís una fallada d'aquestes era una de cada nou mil milions; dit altrament, una vegada cada vint-i-set mil anys de càlculs d'un usuari corrent. No se sap si

Nicely va anar a comprar loteria o, d'una forma més científica, va demanar a Intel què volia dir quan parlava d'usuari corrent. En tot cas, un enginyer especialista en disseny de circuits, anomenat T. Coe, no es va acabar de refiar de les estimacions aleatòries que Intel havia fet sobre el problema, i, tot fent ús de la seva experiència com a dissenyador de circuits, aconseguí de descriure la fallada fins al punt de poder preveure la magnitud de l'error de càlcul i quan es produiria. Tot plegat, no em feu donar detalls, però els problemes eren de l'ordre que la unitat de coma flotant s'embullava quan es tractava de dividir *duent-ne*.

Total, que una setmana més tard Intel va fer públic, també a través d'Internet, un estudi, signat aquesta vegada, de la fallada en l'arquitectura del Pentium i de les seves conseqüències potencials. És en aquest moment que IBM, embarcada en una aventura conjunta amb Motorola i Apple de construcció d'un processador propi anomenat PowerPC, anuncia que a causa dels problemes del Pentium, deixarà de vendre les màquines que tenia basades en aquest processador. Genial. Intel, que fins aleshores s'havia dedicat a nedar més que a guardar la roba, després d'invocar l'ajuda de Microsoft, decideix canviar gratuïtament els processadors a tots aquells clients (als EUA) que ho demanin.

Ximpleries, si no fos perquè un tal Wolfe havia fet públic la primera setmana de novembre que Intel coneixia els problemes del Pentium des d'abans de l'estiu, que els havia corregit, però que havia continuat venent els xips defectuosos que ja estaven fabricats. Intel ni es va molestar a desmentir la informació i va insistir – encara durant un mes més – que tot era foc d'encenalls. Quin codi ètic és més recomanable, el d'Intel, el d'IBM o el de l'Agrupació de Minyones i Minyons Escoltes de Matadepera? La pregunta queda oberta per als possibles alumnes d'una hipotètica assignatura de lliure configuració com ara «Ètica, Tecnologia i Longevitat en el Lloc de Treball».

El fet és que darrere cada una d'aquestes errades hi ha un equip de tècnics que són els que, en definitiva, tenen a les mans el control de qualitat i de fiabilitat dels productes que ells mateixos o uns altres tècnics dissenyen i fabriquen. La pregunta ara és: què obliga més aquests tècnics, la fidelitat als interessos de l'empresa o la seguretat dels usuaris? En cas de conflicte –que no té per què

haver-n'hi sempre– quines de les opcions ha de prevaler? No està clar que la formació que reben aquests tècnics a les universitats d'arreu del món prevegi com es pot afrontar i resoldre aquest tipus de dilema. Com tampoc no està clar que un codi ètic d'obligada observació per a tots els professionals en exercici ens pugui protegir dels possibles abusos.

Que no? Doncs haureu d'esperar el proper número d'aquest butlletí per veure i creure; creure i veure que, amb el teorema de Gödel a la mà, no hi ha res a pelar.

## Humanitat artificial (II)

**E**N el seu llibre *El malestar de la vida pública*<sup>6</sup>, Victòria Camps diu –entre moltes coses– que tothom és responsable davant els altres del bon exercici de la seva professió i que aquesta és una responsabilitat més subjectiva que la que tot ciutadà té davant la llei, que és força més objectivable, ja que la mateixa llei i la seva aplicació, determinen la culpabilitat o no d'aquells que facin el que no toca. En tot cas, els codis deontològics d'un col·lectiu de professionals, que vindrien a fer el paper de la llei, són sempre molt més vagues que la llei mateixa i no sempre incorporen els necessaris mecanismes sancionadors quan el codi és conculcat. Conclou la catedràtica d'Ètica i exsenadora, que els col·lectius de professionals –associats o no– haurien d'encarregar-se d'exigir responsabilitats als seus membres per aconseguir «el bien y la limpieza de la profesión.» Abans proclama que, tot sovint, invoquem l'ètica com si tot es pogués resoldre introduint principis i codis de bona conducta. Els principis, diu, no serveixen per a res si no hi ha voluntat per aplicar-los; ben al contrari, serveixen per demostrar la hipocresia i cinisme dels que s'emparen en ells o els empren per jutjar i condemnar l'adversari. La història que segueix –de la qual en tenia referències força abans de conèixer el llibre de Victòria Camps– n'és un bon exemple concret d'aquesta manera de fer. I això que el codi en qüestió només té vuit manaments!!! Penseu que el de l'ACM en té 24, repartits en quatre capítols.

La punta coneguda pel nom de Look-At-Me-Now és a prop d'un llogaret turístic, situat a 400 quilòmetres cap al nord de Sidney, anomenat Coffs Harbour. Encara no hi he estat mai, i tampoc estic segur de tenir gaire ganes d'anar-hi, a Coffs Harbour i, particularment, a Look-At-Me-Now. I és que, tot plegat, seria molt desagradable arribar a l'altre cap de món per adonar-me que, ben igual que aquí, l'única solució que no-se-sap-ben-bé-qui ha trobat per desempallegar-se de les aigües brutes de les rodalies és,

BUTLLETÍ DE  
L'ACIA  
NÚMERO 8  
ESTIU DE 1996

<sup>6</sup> Victòria Camps. *El malestar de la vida pública*. Grijalbo, 1996

ni més ni menys, que els nostres coneguts i recurrents emissaris submarins. Ves per on, tan enfora i tan a prop!

Que com he sabut que a Look-At-Me-Now hi ha un emissari submarí? Doncs no ha estat certament perquè estigui assenyalat en cap atlas, mapa o guia turística; ha estat perquè aquest emissari submarí fou el motiu central d'una controvèrsia ben curiosa. Un enginyer australià, Tozer de nom, va criticar la decisió presa pels enginyers municipals de Coffs Harbour d'ubicar en aquesta punta l'emissari. Tozer ho feia invocant el primer principi del codi d'ètica de l'associació australiana d'enginyers (vegeu el requadre 1), que diu que qualsevol enginyer ha d'anteposar el benestar, la salut i seguretat de la comunitat a la qual serveix als interessos privats, sectorials o d'altres enginyers. La candidesa de Tozer només és equiparable al corporativisme de la dita associació, que, davant les queixes dels enginyers municipals, va decidir aplicar l'article segon del codi –el que diu que l'honor i la dignitat dels associats han de ser sempre defensats pels actes dels altres associats–, i sense més investigacions sobre la fonamentació de la crítica de Tozer, el va expulsar –amb deshonor– de l'associació.

A Tozer li queda el consol de pensar que no és l'únic damnificat per aquesta particular forma d'entendre l'ètica en l'aplicació del codi ètic dels enginyers australians. Herraman n'és un altre damnificat, ja que, poc o molt, fou també deshonorat per uns motius similars als de Tozer. Herraman va insinuar, criticant la política de la companyia elèctrica d'allà d'esmotxar els arbres que hi havia devora les línies per disminuir el perill de foc, que potser la companyia havia inflat els costos que suposaria enterrar aquestes línies. Una vegada més, article 1 i 3, enfrontats als articles 2 i 5; amb clara victòria per a aquests dos darrers.

Pallusos i tot, no puc deixar de sentir-me solidari amb aquests dos professionals que, en qüestions relacionades amb el benestar de la comunitat a la qual –de forma genèrica– serveixen, no han dubtat a anteposar per davant de tot, i sempre a partir de consideracions relacionades amb la seva expertesa –article 3–, els interessos de la comunitat, fins a arribar al punt de ser rebutjats pels seus propis companys de professió. De fet, i al marge de qualsevol altra consideració, hi ha uns principis bàsics que són els que haurien de guiar l'execució de l'activitat dels professionals del món de la

tecnologia, i de qualsevol altre món en general: no es tracta només de minimitzar el risc, sinó de fer les coses ben fetes.

<b>Article 1.</b> La responsabilitat dels membres d'aquesta societat pel benestar, la salut i seguretat de la comunitat anirà sempre per davant de la seva responsabilitat respecte dels interessos privats, els d'un sector d'aquesta o els d'altres membres.
<b>Article 2.</b> Els membres d'aquesta societat actuaran sempre per augmentar i reforçar l'honor, la integritat i la dignitat de seva condició com a tals, com també els de la professió.
<b>Article 3.</b> Els membres d'aquesta societat només desenvoluparan la seva activitat en aquelles àrees en què siguin competents.
<b>Article 4.</b> Els socis bastiran la seva reputació a partir dels seus propis mèrits i no competiran deslleialment.
<b>Article 5.</b> Els socis aplicaran els seus coneixements i experiència en interès del client o empresari, per als quals actuaran com a agents o consellers fidels.
<b>Article 6.</b> Els socis donaran els resultats, expressaran les seves opinions o faran les seves afirmacions de forma objectiva i veritable i basats en els coneixements escaients.
<b>Article 7.</b> Els socis es mantindran actius en el desenvolupament dels seus coneixements, habilitats i expertesa al llarg de l'exercici professional i ajudaran de forma activa a fer el mateix a aquells que estiguin sota la seva direcció.
<b>Article 8.</b> Els socis no seran col·laboradors, inductors o còmplices de cap infracció d'aquests articles de qualsevol altre soci.

Taula 1: Codi d'ètica de l'associació australiana d'enginyers

En qualsevol cas, el codi d'ètica de l'associació australiana d'enginyers, *The Institution of Engineers*, només té vuit manaments, però semblen d'una contundència aclaparadora. Em fa l'efecte, però, que els redactors del dit codi dissortadament no havien llegit les trampes que tot codi permet, d'una forma o altra. Si algú no s'imagina de què parlo, que faci una ullada als famosos tres principis clàssics de la robòtica d'Asimov i a les trapelleries que Asimov mateix fa fer als seus robots movent-se en el suposat limitat marge de maniobra que deixa el susdit codi, format per només tres principis. O potser, el que seria encara pitjor, els pares fundadors d'aquesta societat australiana sí que els havien llegit, i els varen

redactar a consciència, sabent que avui anirien bé per aquí i demà, si convenia, anirien millor per allà. En una traducció força lliure, la versió en català dels esmentats vuit articles seria la que veien en el requadre 1.

Tot arribant al darrer article, ja hem acabat d'omplir d'ous la Seu, perquè, què va primer? l'article 1 o l'article 2 ? Si hom tria el primer, possiblement pot ser acusat d'infringir el segon i, en tot cas, sigui quina sigui la decisió, sempre infringirà el vuitè. Entre moltes altres coses, del teorema de Gödel –mireu per on– ja es deduïa que no convé barrejar llenguatge i metallenguatge, o si ho voleu més entenedor, que ser jutge i part al mateix temps sempre et pot dur a un cul-de-sac. Dit altrament, que el problema no és el codi, sinó qui vetlla perquè es compleixi. Aquesta és, des de sempre, la mare dels ous. Encara hi tornarem sobre això. De debò.

## Humanitat artificial (i III)

**E**N les dues entregues anteriors d'aquesta sèrie, he descrit dues historietes exemplars que posen de manifest, un cop més, que els codis ètics serveixen de ben poc, especialment si l'aplicació del codi enfronta un individu amb una corporació, tant si aquesta és de caire empresarial, com era el cas d'Intel i els problemes del processador Pentium, com si és una associació professional, com era el cas dels enginyers australians. El que és realment curiós és que la, diguem-ne, «didàctica» de l'ètica s'acostuma a explicar i transmetre *top-down*, ja que són les corporacions les que recomanen, i de vegades imposen, els codis ètics als empleats o afiliats, quan el que realment sembla que seria més necessari és un flux a l'inrevés, és a dir, *down-top*, que fossin els individus els que tinguessin la capacitat i els mecanismes adients per exigir a les corporacions l'observança del codi ètic que faci al cas.

En el moment d'escriure aquestes ratlles, fa pocs dies que he rebut –acompanyant el justificant d'haver renovat la meua quota per a l'any que ve– el codi d'ètica de l'IEEE, que podeu trobar a <http://www.ieee.org>. A diferència del que supòs que hauria fet en una altra ocasió, aquesta vegada l'he llegit de prim compte i, sobretot, l'he comparat amb el codi de l'associació d'enginyers australians, per si de cas. La veritat és que no sembla que cap dels deu manaments que el formen el faci susceptible de ser usat de forma tan descaradament corporativa com el codi australià, però no hi posaria les mans al foc, especialment quan el primer manament diu que els membres de l'IEEE acceptaran «la responsabilitat inherent a la presa de decisions consistent en la seguretat, la salut i el benestar del públic, així com faran palesos immediatament aquells factors

BUTLLETÍ DE  
L'ACIA  
NÚMERO 9  
TARDOR DE 1996



que puguin posar en perill el públic o l'entorn». Per començar, no es pot dir que ho posin fàcil.

Per la seva banda, el segon obliga a «evitar sempre que sigui possible conflictes d'interès reals o suposats i avisar les parts que n'hi ha quan escaigui». Us heu d'esforçar gaire per trobar exemples on aquests dos manaments entrin en conflicte? Tot això sense entrar a considerar que el sisè manament –sempre tan important– estableix que cada membre assumirà fer tasques tecnològiques per a altri només si està qualificat –per formació o experiència– per fer-ho. Ara us podeu imaginar la situació següent: el membre A aconsegueix el contracte B per a l'empresa C. Jo, posem que som el membre D, sé positivament que A no està capacitat per fer B i ho dic en públic. A s'enfada i demana que se m'expulsi sobre la base del novè manament, que diu que no s'han d'emprar accions malicioses o falses per atemptar contra la propietat, reputació o feina d'altres. I ja hi som. Algú pot dir que el que he de fer és callar, i en aquest cas també hauria de ser expulsat en virtut del primer manament.

Em tem, a més, que no n'hi ha prou a augmentar i categoritzar el nombre de manaments. Com tampoc no n'hi ha prou a acompanyar-los d'una petita explicació de cada un. Aquesta és l'estratègia que ha adoptat l'ACM per al seu codi d'ètica. Tot i que –com ja deveu saber– en podeu trobar la versió completa al servidor Web de l'associació (<http://www.acm.org>), no em puc estar d'esmentar que els quatre grans apartats en què està dividit són:

1. imperatius generals de caràcter moral;
2. responsabilitats professionals més específiques;
3. imperatius relatius al lideratge d'organitzacions; i
4. compliment del codi.

No deixa de ser fins i tot tendre trobar com a primer imperatiu: «Contribuiré a millorar la societat i el benestar dels humans», de fet, amb això ja està tot dit, i tota la resta vaga, com ximpleries que «Seré just i honrat», especialment rellevant quan hom l'acompanya de l'imperatiu 3.6, que estipula per als líders de les organitzacions

l'obligació de crear oportunitats per als membres de l'organització per aprendre els principis i limitacions dels sistemes informàtics. Etcètera, etcètera i etcètera.

Vull dir, doncs, que no hi ha solució per a això dels codis ètics? No. El que vull dir és que no ens podem refiar només del codi, i que, en tot cas, només poden servir per saber què ens uneix i què ens separa –pel que fa a les normes de comportament– als membres del col·lectiu afectat. I, sobretot, que només la lliure i responsable acceptació del codi en pot garantir el compliment. És per això que crec que els codis que he esmentat fins aquí tenen un vici d'origen comú: que han estat elaborats de forma essencialment jeràrquica, per una comissió d'experts constituïda *ad hoc* que ha lliurat als membres els resultats dels seus notables esforços. Un cop aprovat el codi, aquest resta immòbil per sempre més, no hi ha forma de canviar-lo, o és molt difícil. I potser en una època en què la comunicació entre humans era essencialment jeràrquica això havia de ser així. Però avui les coses han canviat molt i ara gairebé tothom pot arribar a tothom sense emprar grans esforços o recursos.

Des d'aquest punt de vista, és important remarcar que som molts els que creiem que el ciberespai, aquest espai virtual creat per les xarxes de telecomunicacions, és un immens camp verge per tornar a començar sense repetir errades com les que he esmentat més amunt. És per això que cal observar amb esperança la proposta que les regles de joc, el codi ètic que ens ha de regular, neixin del consens d'aquells que en formin part. És així que ha aparegut, després de llargues discussions, una recopilació de drets i de normes de conducta aplicables als membres d'aquesta comunitat, que vol ser reconeguda i caracteritzada com la civilització de la ment.

Aquestes normes, nascudes amb el suport de l'Electronic Frontier Foundation (<http://www.eff.org>), reconeixen, d'una banda, els drets de qualsevol dels membres, drets elementals com la llibertat d'expressió, la igualtat, el dret d'accés, etc., i defineixen les normes ètiques, que neixen del sentit comú i dels drets explicitats anteriorment. Però és molt notable el reconeixement exprés que es fa, abans d'enunciar aquestes normes ètiques, del fet que cap llei no en pot garantir el compliment, ja que qualsevol llei que trac-

tàs de fer això conculcaria un o més drets dels reconeguts abans. Potser amb això hom està tornant a descobrir la sopa d'all, però, en qualsevol cas, vist el món real que ens envolta, crec que no hi fa res, que l'anem redescobrint de forma recurrent: si més no, en cada iteració potser trobarem un pallús com jo mateix que es torni a il·lusionar per arribar a viure en una civilització que sigui, essencialment, civilitzada.

*P.S.: Amb tot això, m'acabo d'adonar que l'ACIA, com a tal, no té cap codi ètic. Potser seria una experiència interessant endegar una campanya com la que es va emprar per elaborar el codi de conducta del ciberespai.*

## *Una pròtesi anomenada DEEP BLUE*

**T**OT i que els escacs no estiguin entre els meus passatemps favorits, no em vaig poder estar d'assistir en directe a la decisiva partida del passat diumenge 11 de maig entre Kasparov i Deep Blue. És clar que no em va caldre creuar l'Atlàntic per fer això, ja que Internet serveix per a coses com aquesta. Per altra banda, IBM n'estava molt, de fer avinents tots els detalls del matx a través de la xarxa, ja que el servidor dedicat a aquesta tasca estava muntat damunt un ordinador cosí germà del Deep Blue, de tal manera que, si perdia en els escacs, guanyava per l'altre costat. Vaja, allò que se'n diu posar un ciri a cada sant.

Vagi per endavant que han estat molts els que m'han recriminat que malbaratàs una vetllada primaveral i de diumenge amb una cosa així, però he de confessar que, de mica en mica, el meu interès per la partida va anar augmentant a mesura que es feia palès en tots els mitjans de comunicació que la possible derrota de Kasparov vindria a ser una cosa com ara el principi d'alguna mena d'apocalipsi. És a dir, que la possibilitat que la màquina s'imposàs a la persona era venuda i interpretada com un desastre de magnitud incalculable. Cosa que evidencia, una vegada més, la paradoxal posició de la comunitat de la IA: per una banda, ens mantenem per tal que fem aquest tipus de recerca; per l'altra, es tem de forma exagerada que puguem aconseguir alguna cosa significativa.

Per consegüent, no fos cosa que se'ns acabàs la bicoca, convé donar algunes idees de la manera com s'ha de vendre el resultat del matx per tal d'evitar que es comencin a encendre fogueres per cremar-nos-hi, i que no pintem un quadre excessivament desesperançador que indueixi a declarar la mort oficial de la IA. M'explico,

BUTLLETÍ DE  
L'ACIA  
NÚMERO 10-11  
PRIMAVERA-ESTIU DE 1997

oi?

Anem, doncs, per feina: en primer lloc el servidor d'IBM que *internetjava* en directe la partida no es va poder sostreure a l'emoció, intensa emoció, de veure com Kasparov havia ficat la pota i s'havia col·locat en una posició que li feia poc més o menys que impossible guanyar la partida; tant és així que a partir de la jugada tretzena no va seguir donant informació, el programa es va col·lapsar. Argument immediat: «Sí, sí, guanyar, ha guanyat, però ha fallat en la seva tasca més específica i elemental: donar informació a través d'Internet», dit com aquell que no fa res.

Segona, i encara més elemental, precisió, no ha estat un enfrontament entre la persona i la màquina, ha estat un enfrontament entre un ésser més o menys humà, assistit per un equip d'humans, i un altre equip d'humans assistits per una màquina. I no hi ha motius per fer tant d'enrenou, tot plegat aquesta és la primera vegada que han guanyat els segons o, el que no seria ben bé el mateix, la primera vegada que han perdut els primers. Sembla que ara ja ningú no recorda que en l'enfrontament de l'any passat, Kasparov es va adonar que Deep Blue només jugava bé al nivell de gran mestre i que s'havien descuidat els nivells de principiant, de tal manera que va guanyar jugant com un principiant. Al meu poble això ja havia passat, doncs és ben sabut que un famós i notori dentista era, a la vegada, un expert jugador d'escacs. Tan expert que un dia, un contrincant habitual, cansat de perdre, va assajar de fer la jugada coneguda com a mat del pastor, tan elemental que el dentista no se'n va adonar i hi va caure de quatre potes.

En qualsevol cas, per més que no ens estigui bé dir-ho, hem de fer palesa la nostra seguretat que la victòria de Deep Blue no canviarà per res, ni en res, el posat cada dia més humil de la comunitat de la IA. De fet, aquesta quimera va néixer quan encara no hi havia ordinadors de debò i un tal Turing va dir que, a curt termini, els ordinadors acabarien per competir en les tasques intel·lectuals amb els humans. Però això ha canviat força de llavors ençà, ja que el temps s'ha encarregat de matisar d'una forma diguem-ne salvatge aquest pronòstic. Tant és així que des de llocs tan emblemàtics com el Media Lab del MIT, ja fa estona que han canviat de forma subtil el missatge de la IA, de tal manera que ara l'A de les sigles ja no significa Artificial sinó que vol dir

Augmentada o Amplificada, car està clar que els ordinadors no substituiran la intel·ligència humana, sinó que la complementaran en aquells aspectes en què és manifestament deficitària.

Patti Maes, destacat membre de l'equip de Negroponte, va oficialitzar aquest missatge en el recent congrés de l'ACM, en el qual se celebrava el cinquantenari de l'associació. Maes parlà, força hàbilment, d'un futur d'ordinadors portables, camuflats entre la roba, que actuarien com a pròtesi per a la ment, de la mateixa forma que les ulleres ho són per a la vista, els audiòfons per a l'oïda, o els cotxes per a la mobilitat. Per consegüent, d'acord amb aquesta interpretació, haurem estat testimonis d'un enfrontament entre un humà assistit per un equip d'humans contra un equip d'humans provistos d'una sofisticada pròtesi, cosa que no té res ni de nou ni de sorprenent. Dit altrament, el futur contempla Deep Blue convenientment miniaturitzat per tal que càpiga a la butxaca i no ens deixi oblidar res o, el que seria encara pitjor, ens ho recordi tot.

Dit tot això, si és que ens han deixat i/o escoltat, podem rematar la feina dient que l'aspecte més important de l'enfrontament entre Kasparov i Deep Blue rau en les limitacions mostrades pel cosí germà d'aquest darrer en la seva tasca específica, que no és altra que donar informació a través d'Internet. Apunteu això perquè aquesta és la veritable lliçó que cal extreure de la partida, la resta és purament anecdòtic. Per cert, diuen les cròniques que el dentista, quan es va adonar que l'havien ensarronat irremeiablement amb el mat del pastor, va agafar el seu rei, se'l va ficar a la butxaca, i va posar per barret el tauler al seu contrincant.



## *The most wired woman in the world*

**E**L passat dia 19 de febrer, Vint Cerf, un dels creadors del protocol TCP/IP i considerat com un dels *pares* d'Internet, fou investit doctor honoris causa per la Universitat de les Illes Balears. El seu discurs d'investidura, que em va tocar de traduir al català, és un elogi encès de les expectatives que obre de cara al futur immediat la combinació de l'electrònica amb la biologia. Atès que moltes vegades, àdhuc des d'aquesta columna, no m'he estat de mostrar el meu escepticisme en aquest aspecte, avui, després d'haver conegut els Cerf i haver-los acompanyat durant la seva estada a les Illes, crec que estic certament obligat a desdir-me'n o, si més no, a posar en quarantena aquest escepticisme.

Res no em pot ajudar més en aquest objectiu que reproduir un fragment de la traducció que vaig fer del text de Vinton Cerf i fer així que sigui pròpiament ell qui hagi de signar aquesta columna d'avui. Però primer sí que vull confessar que, a mesura que avançava en la traducció, m'anava sentint més i més sufocat, ja que començava a veure'm en una situació difícil com a padrí d'un doctorand de la seva talla i que, a priori, defensava posicions que jo havia rebutjat explícitament.

Us puc ben assegurar que tota la sufocació va desaparèixer cop en sec quan vaig trobar Sigrid Cerf i vaig començar a veure l'ús que feia del seu implant coclear. La descripció que en fa el mateix Cerf en el seu discurs queda curta respecte de la realitat: vertaderament aquest implant –que està explicat amb detall més endavant en el text– permet afirmar que, literalment, Sigrid Cerf pot posar l'orella allà on vulgui. Un detall: en els àpats el micro que es connecta al seu processador de la parla anava i venia sobre

BUTLLETÍ DE  
L'ACIA  
NÚMERO 13  
HIVERN DE 1998



la taula enganxat a una copa de vidre buida, de tal manera que li permetia de focalitzar la seva atenció en qualsevol de les converses de la taula, per llunyana que fos. El mateix Cerf m'ho va resumir en una frase ben contundent: «Sigrid is the most wired woman in the world.» Així doncs, esper que si llegiu el fragment que segueix entindreu que no està escrit sota els efectes d'un empatx de sèries com *La dimensió desconeguda*, sinó que es tracta del testimoni d'un dels protagonistes d'un fet real. Vosaltres mateixos.

### *Més enllà del mil·lenni, per V.G. Cerf (fragment)*

Aquests grans temes del final del segle XX, ordinadors, comunicació digital i biologia, donaran color als primers anys del segle XXI. La bioelectrònica ja ha fet realitat l'impossible. Les tomografies axials computades (TAC), les ressonàncies magnètiques, les tomografies d'emissió de positrons (TEP) i els ultrasons, són tots mètodes no invasius per aconseguir imatges profundes de l'interior del cos humà que ens han permès de veure'n amb més claredat les funcions i disfuncions amb una visió que és realment supranormal. Totes aquestes tècniques han estat possibles gràcies a potents ordinadors i sensors sofisticats que han augmentat les capacitats normals del nostres sentits.

Encara són més radicals les tècniques que han permès substituir disfuncions en processos neurològics per lògica programada, de manera que es poden complementar i fins i tot substituir funcions neurals crítiques. Per exemple, l'implant coclear, que substitueix l'orella interna per un sistema informàtic generador d'estímuls neurals que operen directament sobre el nervi auditiu.

Fa cinquanta anys, la meva esposa, Sigrid, va perdre l'audició per l'efecte d'una febre molt alta ocasionada per la meningitis espinal. Fa un any i mig, Sigrid va començar a tenir notícia de la tècnica dels implants coclears gràcies a Internet. Es va apuntar a uns quants grups de discussió que hi havia sobre aquest tema a la xarxa i va començar a intercanviar correspondència amb pacients implantats d'Israel, Austràlia i els Estats Units. Amb l'ajut d'un pacient d'Israel va poder contactar –per correu electrònic– amb un cirurgià de l'Hospital Johns Hopkins a Baltimore (Maryland). Un cop superades les proves escaients, fou admesa per a una

implantació que li varen fer sense necessitat d'hospitalització. Va anar a l'hospital un matí i va tornar a casa aquell mateix vespre amb una orella interna artificial.

Sigrid va esperar que l'operació quirúrgica cicatritzés i al cap de tres setmanes va tornar a l'hospital perquè l'«activessin». Li varen connectar un petit ordinador, anomenat processador de la parla, a una bobina d'inducció connectada magnèticament al costat del cap, darrera l'orella esquerra. Un micròfon que duu enganxat a la brusa introdueix el so dins el processador de la parla, el qual transforma els sons en impulsos elèctrics, que, al seu torn, són transportats a través de la bobina d'inducció directament a l'implant coclear. L'implant fa arribar els estímuls directament als setze grups de nervis que hi ha clins el cargol que és la còclea.

Al cap de vint minuts d'haver-li activat l'implant, Sigrid em va telefonar i vàrem poder mantenir una conversa telefònica natural per primera vegada en els trenta-un anys que fa que som casats. Ara no la puc apartar del telèfon: és com una adolescent de quinze anys! Al processador de la parla s'hi pot introduir qualsevol font de so, de manera que Sigrid pot escoltar llibres enregistrats per a cecs, música en CD, televisió i ràdio. En els viatges en avió pot fer servir un adaptador per connectar el processador de la parla a la font de so, localitzada al braç del seient, per escoltar les pel·lícules i el so que s'ofereix per entretenir els passatgers. Ella em diu que està ben disposada a rescabalar-se de cinquanta anys de silenci.

És realment fàcil extrapolar aquest miracle de la bioelectrònica a d'altres possibilitats. Ja hi ha investigadors, com Carver Mead al California Institute of Technology, que treballen de valent en el disseny de retines artificials, que han de permetre que els cecs hi vegin. Ens podem imaginar medulles espinals arreglades per mitjà d'implants que facin de pont per les falles de funcionament de les funcions de la medul·la. Aquests miracles electrònics potser són just als inicis: de moment es redueixen a augmentar segons quines funcions sensorials i motrius dels nervis, i encara no se sap si també podran servir per augmentar les funcions cognitives.



## Més que un sopar

**J**A fa una partida de mesos que en Josep Pla em va regalar el llibre de John L. Casti que porta per títol *The Cambridge Quintet. A Work of Scientific Speculation*. De fet, el que em va regalar va ser un exemplar de la traducció espanyola que n'ha publicat l'editorial Taurus, que, sortosament, n'ha respectat el títol. «Té –em va dir–, això segur que t'ha d'interessar». I puc ben assegurar que no es va equivocar gens, ja que me'l vaig llegir d'una tirada, amb l'avidesa de l'impacient que llegeix una novel·la de suspens i vol arribar com més aviat millor al final per saber qui és l'assassí. Ja era ben a prop d'acabar quan em vaig adonar que aquesta no era la forma escaient per llegir un llibre com el que ens ocupa, on no hi ha d'haver, d'entrada, assassins de cap casta i on el que és realment important són els detalls d'una història que no té ni principi ni fi i que, sobretot, cadascú pot explicar a la seva, segons creences i, també, conveniències.

Sense donar-hi més voltes i per a aquells –espero que ben pocs– que encara no hagin sentit parlar d'aquest llibre, cal dir que descriu les discussions sobre la viabilitat dels ordinadors com a màquines intel·ligents –«amb possibilitats de ser útils per a tasques cognitives»– mantingudes al llarg d'un hipotètic sopar fet al Christ's College de Cambridge, en algun moment de l'estiu de 1949, un cop acabada la fase europea de la Segona Guerra Mundial. L'interès del sopar no està tant en el tema com en els participants: el físic i novel·lista C. P. Snow; J. B. S. Haldane, genetista, divulgador i activista polític; E. Schrödinger, físic quàntic; i els qui, sense cap casta de dubte, esdevenen les dues figures estel·lars del sopar: Turing i Wittgenstein.

BUTLLETÍ DE  
L'ACIA  
NÚMERO 16  
TARDOR DE 1999

L'autor no pretén fer-nos creure que s'hagi fet mai un sopar com aquest i, segons explica a la introducció del llibre, diu que la seva història no és una novella, sinó que es tracta d'una obra de ficció científica. Dit altrament, es tracta de fer servir un escenari fictici per transmetre les idees, les inquietuds i els problemes científics d'una època determinada. Per consegüent, en una d'aquestes obres, hom no està obligat pel rigor de l'objectivitat científica, que la convertiria en un assaig, i d'altra banda, el fet d'emprar noms reals i fer-los parlar –pam endavant, pam enrere– per boca dels seus testimonis publicats, fa accessibles a un públic, que cal suposar ampli, els continguts més rellevants d'obres tan complexes i difícils d'explicar com poden ser les de Turing i Wittgenstein. D'entrada, un esforç com aquest és digne de tota la consideració, atesa la seva dificultat; però és inevitable que alguns –entre els quals no em trobo– arrufem el nas davant els paranys associats a qualsevol intent de fer fàcil el que, per la seva mateixa natura, és –o sembla– difícil, molt difícil.

Casti ha triat un menú gairebé inversemblant per a un sopar fet en un College de Cambridge, quan encara no s'havia iniciat la recuperació dels estralls de la Segona Guerra Mundial. Tot plegat, conscient d'aquest fet, no es cansa de repetir a tort i a dret que han hagut de recórrer a tota casta de recomanacions per aconseguir els ingredients necessaris. Però és que, ben mirat, el tema de discussió no es podia despatxar amb una truita i pa amb tomàquet. La situació és semblant a la de Postman quan argumenta que el mitjà de comunicació –entès com el llenguatge que fa de vehicle per a les idees– determina el contingut de la discussió, i posa com a exemple que és força difícil filosofar fent servir senyals de fum, com les dels indis americans, ja que abans del segon axioma ja s'hauria acabat la llenya o s'hauria cremat la manta. Per consegüent, la pantagruèlica proposta permet entreveure que hi ha cinc grans temes de discussió, tants com entrades té el sopar, deixant un xic a part, per al conyac i els cigars, les consideracions sobre les implicacions socials associades a les possibilitats de formes d'intel·ligència no antropomòrfiques. L'aperitiu serveix perquè els convidats, a mesura que van arribant, deixin anar, mutatis mutandis, els trets essencials de les seves postures. Casti no s'està gens de fer enfrontar, ja d'entrada, Turing i Wittgenstein, en el

que ve a ser una mena d'avantmatx que li permet prendre partit descaradament, almenys en aparença. De fet, dedica el llibre a Turing i Von Neumann, com a creadors de l'era moderna de la informàtica.

Els cinc gran apartats que Casti ha triat per presentar el debat són: el maquinari, p. ex., cervell i màquines; el programari (ments i màquines); les màquines i el significat (o programari d'alt nivell); llenguatge i pensament; i l'autoconsciència com a ésser viu. Hom comença pel maquinari, de tal manera que la sopa serveix perquè Turing expliqui què és un ordinador, tant des del punt de vista de l'arquitectura dita de Von Neumann com des del punt de vista teòric, és a dir, les màquines que porten el seu nom. Sense acabar d'aconseguir-ho del tot, intenta convèncer Wittgenstein, i els altres –lectors inclosos–, que els processos de pensament es poden representar mitjançant procediments de la seva màquina, i fa una passada pel problema de l'aturada i el relaciona amb els teoremes de Gödel: tot això abans d'arribar al segon plat.

Aquest, un llenguado a la meunière, dóna peu a parlar del significat associat a les tirallongues de zeros i uns que pot manipular la màquina de Turing: podríem dir que s'hi tracta del programari, això sí, començant pel llenguatge de baix nivell. Naturalment, Wittgenstein fa un atac frontal a la idea que el pensament humà pugui ser reduït al simple desplaçament i intercanvi de símbols. Haldane li fa costat quan planteja a Turing que converteixi en zeros i uns el tros de llenguado que està a punt de menjar-se i aquest li contesta explicant-li les possibilitats del codi binari per representar les idees. És així com Wittgenstein pot introduir –cop en sec– les seves teories sobre el llenguatge com a fruit de convencions socials i no com a producte d'algun tipus de lògica.

El test de Turing ocupa pràcticament la resta del capítol, en què no és possible posar mínimament d'acord els dos antagonistes, ja que cadascú roman irreductible en la seva posició, tot i que cal dir que l'autor –gairebé imperceptiblement– fa afluir Turing en fer-li emprar, com a argument per a la viabilitat de les màquines intel·ligents, el fet que sigui possible fabricar mecanismes que imitin qualsevol part petita d'una persona. Una mica fluix, no us sembla? El capítol acaba amb una mena de revisió light del vell enfrontament –que es remunta, pel cap baix, a una disputa entre

Ramon Llull i Anselm Turmeda— sobre la pretesa superioritat dels éssers humans sobre la resta de la Creació. Tot plegat, el llenguado esdevé un xic indigest i amb moltes d'espines, i més si penseu que —com aquell qui no diu res— les xarxes neuronals i els algorismes genètics també són reivindicats abans de la carn, això sí, sense caure en l'anacronisme d'anomenar explícitament els algorismes.

Un ros bif poc fet, regat amb un bon borgonya, dóna peu perquè Wittgenstein s'esbravi a pler amb les seves teories sobre el llenguatge i el pensament. D'entrada, comença per atacar el test de Turing amb el joc de la cambra de jeroglífics, per il·lustrar que el cervell humà és alguna cosa més que un simple processador de símbols sense significat específic. Turing es defensa força bé amb els arguments que, tot i que les parts no poden identificar estats amb contingut semàntic, aquests sí que apareixen en el tot, quan es considera la cambra en la seva totalitat. Les peces d'un cronòmetre, diu, una a una, no serveixen per mesurar el temps: cal que estiguin assemblades de la forma escaient perquè l'aparell faci la seva feina. Schrödinger fa alguna aportació des de la física en favor de Turing i Haldane segueix lleugerament decantat cap a les posicions de Wittgenstein. Snow modera i resumeix posicions, abans que Wittgenstein pegui un cop aristotèlic tot recordant l'afirmació que els humans són animals amb llenguatge i, d'aquí, la necessitat d'aquest perquè pugui existir alguna cosa similar al pensament, que, per mostrar la seva existència, necessita ser expressat d'alguna forma.

Aquests arguments són els que acompanyen l'amanida, d'enciam, tomàquet, oli i vinagre. I per a això, apareixen el conductisme, les teories de Piaget sobre l'aprenentatge i el lloc que ocupa el llenguatge en el cervell. El paper dels sentiments amb la intel·ligència i el llenguatge també surt a rotllo, encara que de passada. De fet, cal que arribin les postres per parlar del que pot ser entès com a vida. Però abans, Schrödinger, tot citant Orwell, recorda que, de la mateixa forma que la política determina el llenguatge, el llenguatge determina el pensament i, per consegüent, qualsevol discussió sobre màquines que pensin com a persones ha de tenir en compte els factors socials i culturals. D'aquesta forma el debat deriva cap al que pot ser considerat com a vida des del punt de vista de l'adquisició de l'autoconsciència. Finalment, la discussió se'n

va cap a la conveniència o no que existeixin màquines intel·ligents des del punt de vista de la seva acceptació social, les implicacions ètiques i menuderies semblants. Temes que, sense cap casta de dubte, poden ser abordats des d'una perspectiva força optimista després d'un sopar com aquest amb un cigar havà en una mà i una copa de brandi a l'altra. Això sí, sempre que un hom no sigui propens a tenir digestions feixugues, cas en el qual la visió pot ser ben bé tan derrotista com la de Wittgenstein.

En resum, un empat tècnic, si hom pensa que l'amfitrió moderador està obligat, per les regles de cortesia, a mantenir-se neutral. De tota manera, no estic gaire segur, però, que, comptat i debatut, la dedicatòria que fa Casti a Turing i Von Neumann no sigui per apaivagar el mal gust de boca que li pot haver deixat un tractament del tema que, per més que ell s'esforci a presentar esbiaixat cap a un costat, pot acabar sent un enfilall d'arguments per als contraris; ja que, tot plegat, quan un hom parla de màquines intel·ligents, és més bo de fer no creure-hi que creure-hi, malgrat que la tendència general –en qüestions de ciència i tecnologia– sigui justament la contrària, és a dir, creure el que sigui mentre no es demostrï el contrari. El mateix Postman proposa algun tipus de joc que permet provar això, però ja ho explicarem un altre dia. En qualsevol cas, aquest llibre de Casti no desmereix d'altres que ha publicat i que són assajos de caire més tradicional (vegeu la llista de referències), i és un bon intent per omplir un espai –el de la divulgació científicotècnica d'ample abast– que per aquestes contrades està més que descuidat. Tot això no em treu, però, la sospita de sempre: als qui ja ho saben no els diu res, i podria ser ben bé que els que no ho saben, no entenguin res. Només hi ha un remei per sortir de dubtes: llegir el llibre, i si penseu que en podeu fer un de millor, no us hi penseu, escriviu-lo.

### **Altres obres de J.L. Casti traduïdes al català**

*La revenja d'Arquimedes*. «Scientia», l. Moll-UIB, Palma.

*Els paradigmes perduts*. «Novament», l. Ulli-Empúries, Palma.





# Aibo

**V**AN bastar vint minutets per acabar els tres mil exemplars del robot Ai bo (pronunciat «aibou») que la gegantina Sony va posar a la venda a través d'Internet. Tal com s'anunciava, des de feia ja una mesada, a les nou en punt del dia primer de juny de 1999, una web especial del fabricant va començar (i acabar) a admetre comandes d'aquesta ultrameravella de la ciència i de la tècnica: ni més ni menys que el primer robot destinat al lleure domèstic. Com ja deu saber tothom a hores d'ara, Aibo és un robot que té la forma de gos i que camina, juga, seu, s'estira, té emocions, instints, aprèn i madura, entre moltes altres coses. En el que constitueix una brillant demostració del domini dels seus creadors, el seu nom és format per dues parts: *Ai-*, que ho vol dir tot, i *-bo*, que no vol dir res, tot i que segons s'informa a l'esmentada web, l'hi han posat perquè forma part de la paraula *robot* (sic). Paga la pena esmentar que la conjunció sona igual que «collega» en japonès.

Un examen, que mai no podrà ser superficial, de les característiques atribuïdes pels seus fabricants a l'Aibo, a més de deixar bocabadat qualsevol, permet saber que la gran diferència entre aquest i els robots tradicionals rau justament en el seu comportament autònom. Per afegitó, el propietari d'un gosset d'aquests s'hi pot comunicar, el pot educar, estimar i criar, talment com a un de carn i os, però artificialment intel·ligent. No res. Bé, de fet, sí que hi ha quelcom: el preu. La broma costa un poc més que un canari jove, és a dir, devers dos mil cinc-cents euros o dòlars, que tal com estan les coses, ve a ser el mateix. Si no heu arribat a temps de fer la vostra comanda en aquesta primera remesa, no us amoïneu: aviat en posaran una altra a la venda. Tingueu en compte que el

BUTLLETÍ DE  
L'ACIA  
NÚMERO 17  
HIVERN DE 1999

*kit* de programació va a part: devers cinc-cents dòlars més.

Tot plegat, l'enrenou de l'Aibo i la rapidesa amb què s'ha esgotat la primera remesa, hauran servit per tornar a donar visibilitat, massa potser, a tot això de la intel·ligència artificial, que des que el Deep Blue va guanyar Kasparov, no havia aconseguit fer-se un lloc, ni tan sols insignificant, en l'estrellat del *mass media*. Avui, gràcies a l'Aibo, hem fet una gran passa endavant, possiblement cap a l'abisme del no-res més absolut. No us penseu, ni per un instant, que em deixo dur per l'exageració pròpia d'una alteració *psicoalgunacosa*, què sé jo: tròpica, somàtica o el que vulgueu. Tanmateix ja no tinc edat perquè m'alterin segons quines coses, tot i que l'esmentada web conté afirmacions que, vistes des del punt de vista de la comunitat *ai-era* o *ia-era*, aconsellen mirar displicentment cap a una altra banda en ser interrogat qualsevol dels seus membres sobre llur especialització: ja ho sabeu, tant servim per jugar a escacs com per programar gossets artificialment intel·ligents.

Per consegüent, m'haureu de perdonar si us confesso que, incomprendiblement, jo no faig comptes convertir-me en un dels afortunats posseïdors de cap exemplar d'aquests gossets. No tinc excuses per justificar aquest comportament, que no deixa de ser una visible, i fins i tot preocupant, mostra de desinterès per experimentar amb una de les darreres i més sofisticades mostres de la meravellosa tecnologia que ens envolta. I no és una qüestió de preu, no. Tampoc no és una qüestió de sentiments. A casa nostra tenim una gosseta, mesclada de rateret, que és naturalment intel·ligent i no crec que acceptés així com així un competidor de ferro i electrònic. Però tampoc no és això. De fet, no sé ben bé el que és, però no m'acaba de xocar gaire aquest estri, tot i que ha estat a punt de guanyar-me el cor i fer que em pogués arribar a creure que té algun índex d'intel·ligència real, gràcies a l'ambigüitat de la posició en què l'han retratat. Mireu la foto que toca acompanyar aquest escrit i potser entindreu millor el que vull dir. El gest que, possiblement per una il·lusió òptica, sembla que fa l'Aibo en aquesta imatge, escau com l'anell al dit a la seva pregonada intel·ligència. La confirmació que el gest és efectivament el que sembla ser, seria l'única cosa que permetria vèncer la meva incredulitat.

I és que ja he explicat més d'una vegada la meva total i absolu-

ta pertinença militant a la generació que va quedar bocabadada i esmaperduda quan, vers l'any 1969, va descobrir que formes d'intel·ligència no antropomòrfica eren a tocar. Amb molta de convicció ens vam empassar que vers l'any 1997, el dotze de gener per ser exactes, ja hi hauria ordinadors intel·ligents, amb moltes capacitats de les reservades fins aleshores exclusivament a l'espècie humana (o humanoide, és igual). Hi vam creure tant, en aquesta utopia, que fins i tot de la seva recerca en vam fer professió. I avui, dos anys i escaig després de la mítica data, celebrada a so de bombo i platerets gràcies a la gesta del Deep Blue, resulta que a, tot estirar, aquelles esperances i aquells temors només s'han materialitzat en un gosset de ferralla en què canvien de color les bombetes que li fan d'ulls i borda diferent segons que estigui content o no. Ni en Grouxo Marx la va encertar tant quan va dir allò que havíem sortit del no-res per arribar a abastar les més absolutes fites de misèria.

O potser no. Qui sap si aquest robot gosset ens ha de regirar més que no ho va fer l'ordinador Hal. La publicitat de l'Aibo recorda terriblement el monòleg de Shylock a *Hamlet*: Sentim emocions, passions, tenim instints, aprenem, patim... Totes aquestes són característiques que els publicistes de Sony atribueixen a la seva criatura, ben bé les mateixes per les que clama Shylock en la seva desesperació per ser reconegut com un integrant de l'espècie humana. Dit altrament, si hem de creure el que es diu a la web, al robot gosset només li falta parlar per poder fer les mateixes reclamacions que Shakespeare posa en boca del seu personatge. Potser n'han fet un gra massa, possibilitat que no ha evitat que em tingueu per aquí, a mig camí entre la broma i el desànim shylockià, un dubte que va més enllà del que és purament metafísic. Mentrestant, algun poca-solta m'ha demanat si la publicitat de l'Aibo deia res sobre el que li agradava més: si era la crema de cacau, la melmelada o el foie gras. No hi ha dret.



# La història de la màquina de contar històries

SAI, WAI i creativitat literària

**J**A està, o gairebé. Vull dir que ha quedat provat que la creativitat literària ja és computable. O no. La primera notícia que vaig tenir d'aquesta història es remunta al número de març-abril de 1998 de la *Technology Review* del MIT <sup>7</sup>, en què l'article central està aparentment dedicat a contestar la pregunta si els ordinadors poden crear literatura. N'és autor Selmer Bringsjord, director del programa Minds and Machines del Rensselaer Polytechnic Institute, i l'article constitueix un avançament en tota regla dels continguts d'un llibre que es va posar a la venda el passat mes d'agost de 1999 i que té per títol *Artificial Intelligence and Literary Creativity* <sup>8</sup>, del qual són autors el mateix Bringsjord i David Ferrucci, investigador del T. J. Watson Research Center d'IBM.

A part de la pregunteta, la presentació de l'article diu que això dels escacs és massa fàcil per ser considerat l'objectiu darrer de la intel·ligència artificial, cosa que, d'entrada, em va agradar, ja que, de fet, mai no he estat gaire interessat en aquest joc. Tanmateix, l'article comença amb una descripció de les diferències entre la intel·ligència artificial forta (SAI) i la feble (WAI), tot emfatitzant que estan marcades per la creença en la possibilitat d'aconseguir alguna cosa semblant a la consciència a través d'un algorisme, finalitat que no deixa de ser, diguem-ne, agosarada. Però Bringsjord no va de berbes, i tot que reconeix que, per ara, això de la SAI

BUTLLETÍ DE  
L'ACIA  
NÚMERO 20  
HIVERN-PRIMAVERA DE 2000

<sup>7</sup> S. Bringsjord. Chess is too easy. *Technology review*, MIT, 1998

<sup>8</sup> S. Bringsjord and D. Ferrucci. *Artificial Intelligence and Literary Creativity. Inside the Mind of Brutus, a Storytelling Machine*. Lawrence Erlbaum Associates, 1999

en el sentit més pur és enfora, mostra el seu convenciment més absolut que petites aportacions fetes des de la WAI duren per força a fites més que acceptables de coses que poden semblar SAI. Per fer aquesta posada de tots els ous en un sol paner, Bringsjord hi involucra Ada Lovelace i Alan Turing, i proposa adaptacions del test de Turing a la mida de cada petit objectiu. I just en aquest punt vaig deixar córrer l'article, vaig passar algunes pàgines endavant i en vaig llegir un altre, aparentment més interessant, que duia per títol «To Mac or not to Mac».

Un any i escaig després em vaig adonar del meu error, gràcies a una informació d'*El País* del 12 de novembre de 1999, que afirmava que la creativitat literària ja era computable i que un escriptor i un científic havien desafiat tothom a esbrinar quina de les cinc històries curtetes que es podien trobar en una web de nom *InstantNovelist* era escrita per un ordinador. Era el test de Turing modificat que Bringsjord havia proposat a l'article que no havia acabat de llegir, la qual cosa em vaig disposar a fer després de cercar i, contra qualsevol pronòstic raonable, trobar la revista en alguna prestatgeria de casa.

### *La matematització de la traïció*

D'entrada convé esmentar que tant l'article com el llibre giren a l'entorn del sistema que han desenvolupat Bringsjord i Ferrucci i que té per objectiu emular la tasca de creació literària. Entre les moltes coses que em van passar per alt amb la meva precipitada decisió de deixar de llegir l'article, n'hi ha una de particularment notable. Bringsjord, després de recordar, per enèsima vegada, que un programa capaç de superar el test de Turing ha de tenir implementada la capacitat de mentir, arriba a la brillant conclusió que un programa que pugui crear literatura ha de tenir incorporada d'alguna forma la capacitat per manejar la traïció, i és per això que diu que una de les tasques essencials que han hagut de desenvolupar per fer el seu sistema ha estat justament la formalització matemàtica de la traïció, i perquè no en quedi cap dubte, una de les fotografies de l'article és un muntatge en el qual és veu la cara de l'artista i una pissarra amb la inscripció «Per a tot  $x, y$ : Betrays( $x, y$ )». A més, per esvaïr qualsevol dubte sobre la

importància d'aquest concepte en l'arquitectura d'aquest sistema, han decidit anomenar-lo Brutus, en honor al fill del Cèsar, traïdor entre traïdors.

Cal insistir que es tracta de l'arquitectura d'un sistema i no d'un programa concret, ja que els autors parlen de successives implementacions d'aquesta arquitectura que aniran millorant les característiques de les obres escrites per aquests programes. El primer de tot, que ja ha signat algunes historietes curtes, té per nom Brutus.1, i els seus autors no tenen cap entrebanc per dir que les seves característiques seran millorades a la versió Brutus.n. Afortunadament, queda clar de bon començament que la creativitat de Brutus no està limitada a la matematització de la traïció, sinó que amb vista a les successives implementacions millorades, caldrà comptar amb la formalització matemàtica d'altres conceptes que des de sempre han estat associats a la creativitat literària, com ara l'amor, la venjança, la gelosia, la decepció, el parricidi i similars; la qual cosa no deixa de ser una tasca molt i molt escaient per a aquest any 2000, declarat Any Mundial de les Matemàtiques per la Unió Matemàtica Internacional amb el suport de la UNESCO.

Seria certament espectacular i noticable que al congrés mundial de matemàtics d'aquest any, que es farà a Barcelona, algú més o menys rellevant i tot emulant el paper que Hilbert va tenir en el de 1900, fos capaç de defensar com un dels objectius essencials de la matemàtica per al nou segle la formalització matemàtica de l'amor o de la gelosia, com una condició sine qua non per aconseguir un programa d'ordinador amb creativitat literària. Si va a dir veritat, no m'ho acabo d'imaginar del tot. De tota manera, arribats aquí, no seria gens sobrer fer un petit aclariment a l'aire més aviat escèptic d'aquests comentaris, en el sentit que hom no nega que podria ser que algun dia algú inventés un model matemàtic que intentés representar la gelosia i similars: de fet, ja n'hi ha un que intenta representar la traïció, però no sembla que l'èxit en una tasca com aquesta hagi de ser una cosa d'avui per demà.

En qualsevol cas, la barreja de sentiments tan humans que hom associa a la trama de les autèntiques obres literàries no és l'únic component essencial d'aquestes, com molt bé ens expliquen Bringsjord i Ferrucci, ja que també s'han de tenir en compte d'altres factors importants com el mateix desenvolupament de la trama, la



generació de llenguatge i l'elecció i el tractament de temes que, tot sovint, requereixen coneixements associats a un determinat nivell de maduració personal, característic dels humans, i que difícilment pot ser assumit per una màquina (amb la gloriosa excepció, és clar, de la màquina que arreplega tot el sentit comú dels humans que Douglas Lenat va començar a construir anys enrere).

Tot just hem parlat de deu anys de recerca que han tingut el suport de prop de tres quarts de milió de dòlars per arribar a un programa que mostra creativitat literària feble, en contraposició a la creativitat literària pura o forta, de la mateixa forma que hom distingeix la WAI de la SAI. Al pròleg d'*Artificial Intelligence and Literary Creativity*, Bringsjord i Ferrucci confessen que els agradaria que el seu Brutus.<sup>1</sup> pogués jugar, amb possibilitats, al joc imaginat per Bringsjord i que anomenen S<sup>3</sup>G (per *short short short history game*). La mecànica del joc és simple: un escriptor humà i l'agent artificial corresponent escriuen una història curta a partir d'una frase com ara «Quan en Gregor es despertà, va trobar que tenia el braç fort i sense pell, i que on hi havia hagut la mà, ara hi havia una mena de tentacle» (*sic*), i els lectors humans han d'esbrinar quina ha estat escrita per l'agent artificial i quina ha estat escrita per l'escriptor humà. Reconeixen, tot s'ha de dir, que Brutus.<sup>1</sup> *encara* no pot jugar a aquest joc.

Però com que no s'estan de res, i de fet no tenen motius per estar-se'n si han aconseguit que algú pagui tot el que diuen haver cobrat per les recerques que els han dut a fer el Brutus, s'inventen el desafiament esmentat a *El País*, que pren la forma de llançament publicitari del llibre, cosa que, sigui dit de passada, no deixa de ser certament arriscada. Aquest desafiament involucrava cinc històries curtes, una de suposadament escrita per Brutus.<sup>1</sup> i les altres quatre per autors (agents?) humans. Els participants en el joc havien de contestar dues preguntes, la primera, quina era la que havia estat escrita per l'agent artificial. La segona, molt més delicada, demanava als lectors quina trobaven que estava més ben escrita de les cinc.

### *La humanitat, salvada?*

No sé si heu tingut oportunitat de veure la magnífica caricatura, el consegüent homenatge, que fan els del Tricycle als llocs comuns d'una casta de literatura de misteri barata. Es tracta d'un dels episodis de *Terrífic*, en el qual un frustrat escriptor comença una vegada i una altra una novel·la amb una frase de l'estil «Queia una espessa boira en aquell carreró quan al rellotge de la catedral sonaven les dotze...». Per a aquest objectiu, el de fer la caricatura, els hauria servit perfectament qualsevol de les frases amb què comença cada una de les històries del desafiament de Brutus.1, que són (*sic*):

- a. «Tom va deixar els halls estèrils de la monolítica corporació amb un sentiment de descans».
- b. «Dave Striver estimava la universitat».
- c. «Joey va mirar l'home que tenia al davant».
- d. «La pluja queia per la finestra, tot diluint la suavitat del vidre polit», i
- e. «Va ser un gran dia per al beisbol».

Pam endavant pam endarere tots aquests començaments conviden a llegir les històries associades, és a dir, gens. Però hi va haver prop de quatre mil persones arreu del món, que van tenir prou humor per superar aquesta dificultat inicial i, a més, donar la seva resposta a cadascuna de les dues preguntes. Pel que fa a la primera, Brutus.1 va fer quedar bé els autors del sistema, ja que la història escrita artificialment no va ser la més votada entre les que el públic va identificar com a escrita per un agent artificial. De fet va quedar segona, amb un honorós 25 % d'opinions que l'apuntaven com la culpable, només superada per una altra, que va ser assenyalada per un 28 % dels lectors opinadors; la qual cosa pot ser interpretada de moltes formes, però essencialment cap favorable a les destreses literàries del seu autor, és a dir, de l'agent humà que l'havia perpetrada.

Però el que realment reivindica l'espècie humana davant de Brutus.1 són les respostes a la segona pregunta, és a dir, quina

trobaven que era la història més ben escrita de les cinc. En aquest apartat, els lectors no van tenir cap casta de dubte, ja que la història escrita per Brutus.1 va quedar la darrera de totes, i superà fins i tot la que la majoria del públic havia assenyalat com l'escrita pel programa. Ja ho podeu veure, tants d'anys i tants diners gastats en implementar la creativitat literària per, al capdavant, acabar suspès també en gramàtica i composició literària. Tot indica, doncs, que potser hauria estat millor començar pel començament. O no?

Queda, a l'últim, intentar esbrinar com és que Brignsjord i Ferrucci han aconseguit tants diners per una cosa que, de moment, sembla molt més fàcil de qualificar de nyap que no considerar que ha fet grans aportacions a la IA i/o a la literatura. La resposta és simple, ja que, com molt bé expliquen els autors al final del pròleg del llibre, si algun dia algú aconsegueix una màquina que conti històries amb creativitat literària més o menys genuïna, capaç d'escriure novel·les completes o guions de pel·lícules, serà davant una autèntica mina d'or. I és que, de vegades, els fins i els mitjans són indistingibles i, per consegüent, els uns justifiquen els altres. I el que sigui.

## La imaginació com a límit

«**A**s We May Think» és el títol d'un memorable article que va publicar la revista *Atlantic Monthly*<sup>9</sup>, l'any 1945, just a les acaballes de la Segona Guerra Mundial. N'és autor Vannevar Bush i planteja la pregunta simple, però crucial, sobre el que havien de fer a partir d'aquell moment els científics, és a dir, quins havien de ser els objectius de la seva tasca. És important tenir en compte que la pregunteta era formulada per una persona que, com a director de l'oficina de recerca científica del Govern americà, havia coordinat els esforços de més de sis mil investigadors ocupats essencialment en l'aplicació dels seus coneixements per guanyar la guerra. La hipòtesi central de l'article sosté que l'objectiu més important de la recerca científica ha de ser fer més fàcil l'emmagatzemament i la recuperació d'informació, la qual cosa el converteix en un dels pioners de l'era Internet més citats.

Convé dir que el doctor Bush fa parts i quarts respecte de les seves preocupacions sobre el que poden o han de fer els científics a l'època de pau que tot just anava a començar. És així que no té cap dubte sobre el que han de fer els metges i tots aquells que estan relacionats amb les branques del saber que tenen alguna cosa a veure amb la salut, ja que els seus objectius han de ser essencialment els mateixos en temps de pau que en temps de guerra. Però el doctor Bush es mostra terriblement preocupat per les futures ocupacions dels físics, dels quals diu que són els més damnificats per l'esforç de la guerra, ja que s'han vist obligats a deixar les seves recerques acadèmiques per dedicar-se a construir rars estris destructius. Si el que el doctor Bush tenia al cap era la bomba atòmica, no cal ser gaire espavilats per entendre que

BUTLLETÍ DE  
L'ACIA  
NÚMERO 23  
HIVERN DE 2001

<sup>9</sup> Vannevar Bush. As we may think. *Atlantic Monthly*, july, 1976

els arguments que alimentaven la seva preocupació eren força consistents i, fins i tot, llargament justificats. I és per això que acaba la introducció del seu article tot assegurant que, per poc que gratin, segur que trobaran objectius dignes de la seva genialitat. Bé, de fet, no ho diu amb aquestes paraules exactes i tampoc no fa cap afirmació, sinó que ho expressa a través de la formulació d'una pregunta més aviat retòrica, d'aquelles que quan hom en troba una, ja endevina que la resposta també és a tocar.

L'article, a més de la introducció, està dividit en vuit seccions i està dedicat a explicar els detalls d'un sistema que ell mateix anomena *memex* (acrònim de *memory* i *expand*), que, per fer-ho entenedor, ve a ser una cosa com ara una Internet de sobretaula, és a dir, un sistema d'emmagatzemament i consulta d'informació local i sense estar necessàriament connectada a cap xarxa de cap casta, i que per comptes d'estar basada en les tecnologies digitals està basada en la tecnologia del microfilm; la qual cosa, a part de col·locar aquesta definició a la mateixa alçada que la que hom havia sentit a dir d'un espai afí com un espai euclidià al qual s'havia tret el producte escalar, diu molt poc sobre les idees visionàries que el doctor Bush exposa al seu article i que l'han convertit en un clàssic i en una referència obligada per a tothom que vulgui parlar de sistemes per emmagatzemar i consultar informació. Tanmateix, hi ha idees que avui dia són presentades com a grans innovacions, fruit de la conjunció de la intel·ligència artificial i de les tecnologies de la informació i de la comunicació, que no se'n van gaire enfora de l'adaptació del sistema *memex* de Bush a les tecnologies del moment. Quan hom parla d'intel·ligència amplificada, és a dir, de fer servir les tecnologies de moda per millorar aquelles prestacions per a les quals, sense cap casta de dubtes, les màquines són millors que els humans, hom no se'n va gaire enfora de les preocupacions i els problemes que el doctor Bush vol intentar resoldre amb el seu sistema de sobretaula: l'única cosa que ha canviat és la tecnologia de base, que permet pensar en sistemes portables, encastats a la roba o, àdhuc, camuflats com a vulgars pròtesis en algun racó de l'anatomia humana.

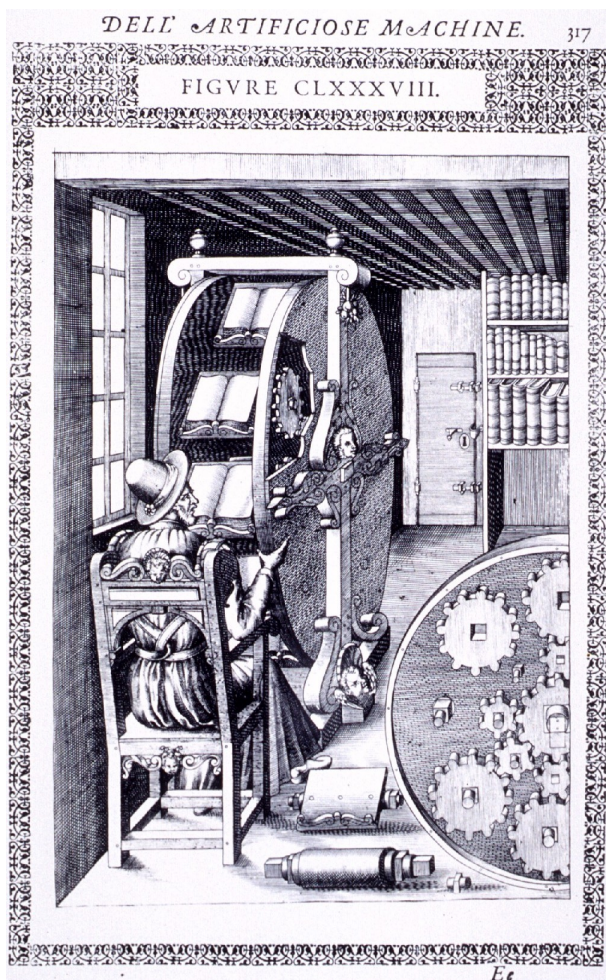
El fet és que, i ja em perdonareu l'obvietat, tot i que cada temps té la seva tecnologia característica, les idees no canvien tant, i si teniu algun dubte sobre aquesta afirmació, amb un cop d'ull

superficial a la reproducció del gravat que toca acompanyar aquest escrit n'hi ha d'haver prou perquè, si més no, arrufeu el nas. La màquina que descriu, en forma detallada, el gravat original és una màquina per llegir que va idear i dissenyar l'enginyer Agostino Ramelli i és una més de les que s'inclouen al llibre, publicat el 1588 a París, *Le diverse et artificiose machine del capitano Agostino Ramelli*<sup>10</sup>, que és considerat com un dels primers tractats publicats mai sobre tecnologia i descriu amb els corresponents dibuixos i explicacions –quan calen– prop de dues-centes màquines, la majoria per treure aigua o màquines de guerra, la qual cosa fa destacar la màquina per llegir, que és la número 188 i va entre una sofisticada font d'aigua ornamental amb ocellets i tota la pesca i una màquina per pujar feixugues peces d'artilleria per terrenys esquerps, en el que podria ser una simple mostra de la diversificació curricular dels interessos de Ramelli. Tot i que no hi ha cap constància que mai s'arribés a construir i fer servir una màquina de llegir com aquesta, Richard Lester a la seva versió d'*Els tres mosqueters* empra en to d'humor una rèplica d'aquesta màquina que està a punt d'engolir-se un humà. Al marge del sarcasme de Lester, hi ha apòstols que adoren la màquina de Ramelli com si es tractés de la primera estació de treball que ningú hagi dissenyat mai.

Però el que és ben clar és que tant el disseny de Ramelli com el de Bush tenen en comú, almenys, que es tracta de dispositius que fan servir la tecnologia més avançada de l'època per facilitar l'accés a la informació i al coneixement. Ramelli devia estar tip de fer sínies per treure aigua i la seva màquina de llegir és simplement una sínia per tragar els pesants llibres de l'època. Per la seva banda, Vannevar Bush devia estar molt i molt impressionat pels avenços de la tecnologia fotogràfica, la qual cosa el va dur a dissenyar un sistema que avui estem més disposats a veure com un invent del doctor Franz de Copenhaguen que com una proposta seriosa d'un dels responsables del sistema de ciència i tecnologia dels Estats Units.

Tanmateix seria terriblement injust fixar-se només en els detalls tècnics de la proposta del *memex* i no parar esment en la forma i el contingut de l'article de Bush. El fet és que, comptat i debatut, hom podria prescindir de la implementació concreta que conté l'article i quedar-se només amb les idees que maneja per explicar

<sup>10</sup> Martha Teach Gnudi. *The various and ingenious machines of Agostino Ramelli*. Dover, New York, 1976. (Edició facsímil dels gravats del llibre de Ramelli, amb els textos traduïts a l'anglès.)

Màquina de llegir de *Ramelli*.

el problema i la solució, que és el que, de fet, l'ha convertit en memorable. Així, la primera secció està dedicada a explicar, de passada però de forma entenedora, quin ha estat el paper de la ciència i la tecnologia en la civilització, esmenta precursors com Leibniz i Babbage i, curiosament, no s'està gens ni una mica de remarcar que les idees necessiten la tecnologia escaient per poder ser desenvolupades, i posa com a exemple el fet que cap faraó egipci no hauria pogut construir un automòbil, per més que li haguessin estat revelats els plans detallats per construir-ne un. La segona secció comença remarcant, de forma lapidària, que

qualsevol informació que sigui útil per a la ciència ha de poder ser emmagatzemada i consultada, i que això ha fet que la informació disponible, només per als científics, sigui pràcticament il·limitada i, per consegüent, en bona part inaccessible, i d'aquí la imperiosa necessitat d'un sistema per comprimir i fer accessible la informació. Ell deia que tota l'*Enciclopèdia britànica* podia ser reduïda, per microfilmació, a la grandària d'una capsula de llumins, i encara no fa deu anys que els profetes del digital deien que en un cd-rom hi cabria tota la biblioteca d'Alexandria.

El doctor Bush sembla que havia pensat en tot, ja que la tercera secció està dedicada a encarar el problema de convertir la informació no escrita en registres pel seu sistema *memex*, tot parlant d'una màquina d'escriure invertida en les seves funcions, ja que les tecles respondrien als estímuls sonors, a les paraules. La quarta secció predica sobre la necessitat de tenir el que avui en diem ordinadors, i la cinquena, poca broma, explica que aquests ordinadors estan cridats a fer inferències lògiques, és a dir, parla també de la intel·ligència artificial logicista, abans que ho fes el mateix Turing. La sisena, setena i vuitena tracten de temes menors, com ara què s'ha de fer per aconseguir l'ús generalitzat del *memex*, la necessitat de fer indexats associatius, i, fet i fet, diuen que l'esperança és l'últim que s'ha de perdre. En resum, i com ha passat tantes de vegades, Vannevar Bush ens va explicar un sistema per recollir i consultar informació tecnològicament inviable, com demostra el fet que, igual que la roda de Ramelli, no va arribar a ser construït. Però les idees que hi donaven suport han trobat, en bona part, una implementació força acurada, i és que, com el títol de l'article del doctor Bush insinua, la imaginació és l'únic límit que hi ha en tots els ordres de la vida, i ja és ben sabut que la imaginació, en el seu estat més pur, no té límits.





## *Humans Virtuals*

**E**L de Frankenstein deu ser un dels mites recurrents més proper a la Intel·ligència Artificial. Al marge d'altres consideracions, Mary Shelley va fer servir les perspectives associades a la cirurgia, una de les tecnologies incipients i més cridaneres del seu temps, per recrear el mite de Prometeu, és a dir, el desafiament al poder dels Déus de tots els Olimps, tot intentant usurpar alguns dels seus privilegis exclusius. De l'humil control del foc, que ve a representar totes les tecnologies, al més exclusiu i característic, com és el poder de crear vida, hi ha un llarg camí que ha estat recorregut sense gaires pauses. Així, les successives generacions d'humans s'han entestat a veure, en la tecnologia del seu moment, aquesta capacitat per crear vida del no-res. La cirurgia va inspirar Mary Shelley i els ordinadors han inspirat i encara inspiren tots aquells que, tot ignorant els perills associats a la inevitable caixa de Pandora vinculada a aquesta casta de desafiaments, dediquen esforços i capteniment al desenvolupament de la Intel·ligència Artificial.

Fins fa ben poc, tots aquests esforços s'havien concentrat únicament i exclusiva a recrear el cervell humà a través les seves funcions característiques. Ara, n'hi ha que malden per construir, com a peces de programari, les altres funcions fisiològiques dels humans, és a dir, s'han proposat dotar d'una carcassa virtualment humana aquest cervell virtual, el qual, segons alguns detractors de la IA, mai no podria gaudir d'una intel·ligència semblant a la humana perquè aquesta està estrictament vinculada als sentits humans, que són els que permeten que aquesta intel·ligència interactuï amb el seu entorn.

Tanmateix, l'objectiu dels proponents d'aquests projectes –almenys

BUTLLETÍ DE  
L'ACIA  
NÚMERO 27  
ESTIU DE 2002

n'hi ha dos de diferents— no és, ni de bon tros, tan ambiciós. Es tracta de tenir models dels diferents òrgans humans susceptibles de ser interconnectats, per tal de poder fer experiments que, per una banda, són inviables sobre humans i, per l'altra, absolutament insuficients quan només es considera algun d'aquests òrgans per separat. És el cas, per exemple, de l'estudi que fan actualment els laboratoris farmacèutics dels efectes de determinades medecines. Avui per avui és possible veure l'efecte que produeixen aquestes medecines sobre un model que simula un fetge humà, així com a d'altres òrgans per separat però, de moment, no és possible comprovar l'efecte global sobre el conjunt. És ben fàcil d'imaginar que, com a resultat de la interacció dels efectes individuals sobre cada òrgan, hi pot haver algun tipus de reacció en cadena que podria produir conseqüències ben diferents, no previsibles en els models individuals. De tota manera, sembla que la de les medecines és la versió de la història políticament correcta, ja que n'hi ha una altra vinculada als orígens d'un dels projectes i que parla de l'interès que tenia l'exèrcit americà per poder provar l'efecte sobre humans de noves armes no mortals i que, com us ho diria?, una part del món civilitzat no acabaria de veure amb bons ulls que ho fessin disparant sobre humans reals.

Tanmateix, sembla que encara que no ho digui ningú, a partir de l'onze de setembre, aquest interès ha minvat ja que, tot indica que, malauradament, aquell dia va quedar obert un immens camp d'experimentació real que feia totalment innecessaris els models simulats. Convé esmentar que, segons un article del *New Scientist* del juny de 2001, la part militar d'aquest projecte, es remunta a l'any 1996 quan Clay Easterly, un investigador de l'Oak Ridge National Laboratory de Tennessee, va ser consultat sobre aquest problema per part de representants del cos de marines americans. Easterly diu que va pensar i dir que les peces per separat de què disposaven en aquell moment no servien per a l'objectiu dels militars i que per això calia interconnectar-les. Més ben dit, construir-les ja de bon començament amb l'objectiu de poder-les interconnectar, atès que la potència de càlcul requerida feia pensar immediatament en un gran sistema distribuït.

És a dir, que aquest podria ser un model d'humà que, a més de ser virtual, podria tenir el fetge per devers París, les orelles

a Brussel·les, els ulls a Barcelona i el cor a Roma, per posar un exemple no gaire intencionat. Sigui dit de passada que, en unes declaracions fetes a un diari local l'any 1999, Easterly deia que esperava tenir una versió primitiva de l'humà virtual en devers cinc anys, un model del qual es podrien configurar paràmetres com edat, sexe, mida del cos i tipus, respiració, així com una limitada informació sobre malalties patides. Recentment hi ha hagut, a més, un nou notable adherent a la idea de l'humà virtual i distribuït. Es tracta de Charles DeLisi, l'iniciador del projecte del Genoma Humà, qui fa poques setmanes s'ha despenjat amb un projecte de característiques similars al del Genoma per construir també un humà virtual, només que ara, com en el cas del projecte d'Easterly, es tractaria de dividir entre diferents laboratoris d'Amèrica (i del món) la tasca de crear models informàtics d'òrgans i funcions del cos humà. Un model que seria evolutiu i del qual una còpia virtual feta a la universitat de DeLisi, la de Boston, seria un primer exemple, encara que no gaire espectacular ja que, justament els implants coclears que permeten recuperar l'oïda a sords, ja són força accessibles arreu.

En resum, i tornant a la reflexió inicial, com que amb la potència d'un sol ordinador sembla que, per ara, no n'hi ha prou per fer un humà virtual, hom ha acudit a la tecnologia imperant del moment, la que ha fet possible Internet, per tal de construir, en diferents indrets, models i òrgans que estarien enllaçats a través d'IP, és a dir, la construcció d'un Prometeu-Frankenstein virtual que estaria per tot arreu, en una forma molt similar a la que va imaginar el guionista de *Matrix*, el qual, convé recordar-ho, situa l'acció en un món en el qual la IA s'ha convertit en una realitat, de tal manera que el gran cervell artificial cultiva els humans per fer-los servir com a font d'energia. Sort que, al final i de moment, els bons se'n surten bé, tot i que no aconsegueixen una victòria definitiva i completa.

De tota manera, el projecte de l'humà virtual, com a exemple de l'ús de les tecnologies del moment per recrear la vida, resulta insignificant devora el rebombori que han armat les explicacions d'un biòleg molecular britànic, de nom Johnjoe McFadden, sobre l'origen de la consciència humana, és a dir, del sentit que creiem tenir els humans de nosaltres mateixos. Segons la teoria d'en

Johnjoe, publicada en una revista, diuen que científica, el *Journal of Consciousness Studies*, la consciència humana seria fruit de la comunicació sense fils (*wireless communication*) entre les cèl·lules del cervell humà. L'article, en el qual gairebé tot està previst, com en el conegut acudit del projecte polac d'enviar un coet al sol, és accessible a Internet, té per títol *Synchronous Firing And Its Influence On The Brain s Electromagnetic Field: Evidence For An Electromagnetic Field Theory Of ConsCiousness*, i una llargada de més de seixanta pàgines.

Així, Johnjoe diu que les cèl·lules nervioses, quan s'activen simultàniament, creen unes ones electromagnètiques molt potents que, al seu tom, provoquen l'activació d'altres neurones. D'aquesta manera, el camp electromagnètic que genera el cervell funciona com una espècie de processador connectat sense fils, tot convertint la informació més important que prové del cablatge del cervell en un senyal de ràdio que és tornat al cervell com un pensament conscient. Naturalment, si la teoria de Johnjoe McFadden és certa, hom seria molt més a prop de poder entendre quins són els efectes que produeixen els camps electromagnètics i les antenes de telefonia mòbil sobre la salut, tot i que el seu proponent afirma que el camp electromagnètic de les neurones és molt més fort que qualsevol dels camps exteriors i que, a més, algunes membranes servirien de pantalla protectora davant aquests. En qualsevol cas, McFadden no s'està de recordar, en el seu article, que hi ha proves de casos en què els camps electromagnètics han canviat de forma fefaent el comportament d'algunes persones. Tot això sense tenir en compte les explicacions *ad hoc* que hom podria articular sobre els orígens de les destreses de vidents i parapsicòlegs a partir de la seva capacitat per penetrar el camp electromagnètic dels cervells dels altres.

JOHNJOE MCFAD-  
DEN QUANTUM  
EVOLUTION: THE  
NEW SCIENCE OF  
LIFE

No hi ha cap dubte que aquesta, com el seu autor reconeix, és només una hipòtesi de treball inicial i que, cas que pugui arribar a ser verificada, permetria tenir una teoria física sobre la consciència, que podria ser provada, entesa, millorada, canviada i, fins i tot, arribar a crear l'autèntica pedra filosofal de la IA, és a dir la consciència artificial. McFadden n'està tan convençut que ha arribat a afirmar que «la nostra ànima no vé de Deu, ans al contrari, és un senyal sense fils que el nostre cervell s'envia a ell mateix». Sensi-

bilitats religioses a part, no hi ha cap dubte que, amb afirmacions com aquesta, Johnjoe obre per a ell tot solet una gran i exclusiva caixa de Pandora. El fet és que, de moment, la seva teoria provoca més somriures que res i que, si per a una altra cosa no, servirà per il·lustrar, una vegada més allò que dèiem al començament que cada tecnologia que té èxit ve acompanyada del seu particular projecte de Frankenstein. Doncs això.

PS: *Synchronous Firing And Its Influence On The Brains Electromagnetic Field: Evidence For An Electromagnetic Field Theory Of Consciousness.*



## *On han anat tots aquells cowboys?*

BUTLLETÍ DE  
L'ACIA  
NÚMERO 31  
TARDOR DE 2004

**E**L passat dia trenta de setembre, va tenir lloc l'acte de solemne d'entrega dels premis IgNobel en la seva edició d'enguany. Aquests premis són atorgats anualment per la revista *Annals of Improbable Research*, i tenen per objectiu, en el context d'humor que caracteritza la revista, distingir aquelles troballes científiques que són fruit de recerques que «no poden o no haurien de ser repetides». Tanmateix, segons fan constar els organitzadors en la seva plana web, tots els guanyadors d'aquests premis, primer han fet riure i, després, han fet pensar, encara que no tinc gens clar si el d'Economia d'enguany haurà fet riure gaire a tots aquells –especialment empreses i universitats– que tenen alguna cosa a veure amb les tecnologies de la informació. I és que, enguany, aquest premi ha estat atorgat al Vaticà, per les seves estratègies d'outsourcing amb sacerdots de la Índia, és a dir, per llogar capellans –justament de la Índia– per suplir la falta de vocacions als Estats Units. Dit altrament, per traspasar al món de les pregàries les mateixes –en un sentit literal– estratègies laborals que han triomfat en el món de la informàtica en general i, molt en particular en el dels programadors.

Potser riure, el que es diu riure, no hauran rigut gaire, però pensar sí que pensen. Comptat i debatut, ja fa estona que la premsa especialitzada parla –amb preocupació– del gran descens experimentat pel nombre d'alumnes que opten per enrolar-se en els programes d'Informàtica que ofereixen les diverses universitats. Aquestes anàlisis tracten, a més, d'explorar les raons d'aquesta situació, la qual, segons alguns experts, cas de perllongar-se en el temps, podria arribar a posar en perill la capacitat d'innovació i lideratge tecnològic dels Estats Units. I, mireu per on, la gran



guanyadora de les causes d'aquesta baixada de la demanda és justament l'*outsourcing* continuat i sistemàtic que han fet les empreses informàtiques des de ja fa uns anys. Sembla que primer va ser la necessitat, és a dir, la inflada de la bombolla tecnològica que va fer augmentar la demanda de programadors de tal manera que no va quedar més remei que anar a buscar programadors allà on n'hi havia o, si més no, on hi havia suficient gent amb la capacitat –i la necessitat– d'aprendre. I la varen trobar a la Índia, on l'increment de la demanda va propiciar un augment considerable de gent disposada a estudiar informàtica, perquè era senya de feina segura i ben pagada, això sí, a una quarta part del cost que suposava la mateixa feina feta per gent dels Estats Units. Mentre la bombolla tecnològica es va anar inflant, aquest fenomen va merèixer poca –o cap– atenció, però després un bon dia la bombolla va explotar, alliberant una bona part del fum que la inflava i, vet aquí que varen començar a sobrar programadors i, naturalment, els primers que es varen quedar sense feina varen ser els cars, els locals, ja que els de fora sortien força més barats i, fet i fet, la feina era la mateixa. És a dir, un exemple sagnant d'allò de «pa per avui, gana per demà», que tot just semblen que acaben de descobrir les forces econòmiques i les autoritats acadèmiques, les quals han començat a adonar-se de l'efecte de bumerang associat a aquesta perversa situació i grinyolen davant la perspectiva d'un futur ple d'ombres, en el qual la manca de cervells brillants dedicats a les tecnologies de la informació curtejarà fins a posar en perill la capacitat d'innovació tecnològica tant dels uns, el teixit empresarial, com del altres, el sistema universitari americà. La seqüència vendria a ser aquesta: a hores d'ara ja no hi ha prou alumnes en els nivells educatius no universitaris que hagin optat per les opcions científicotecnològiques que els obren pas cap als estudis d'enginyeria, en general, i d'informàtica en particular, com per garantir el manteniment de l'actual oferta d'aquests estudis. La qual cosa significa reduir la mida de –fins i tot tancar– alguns departaments d'informàtica a causa de la manca de demanda, la qual cosa significa, essencialment, una disminució de la qualitat, deguda a la manca de competència i així successivament.

PA PER AVUI, GANA  
PER DEMÀ

Per consegüent, no resulta sorprenent que comencin a clamar algunes veus demanant amb urgència mesures que contrarestin

aquesta tendència i com que tocar això de l'*outsourcing* no acaba d'anar bé, entre d'altres raons perquè sortiria més car, es tracta de buscar altres culpables de la situació, cosa que permetria trobar solucions que no agredissin la butxaca de les grans empreses. I heus ací que un dels primers que han trobat és, ni més ni menys que una sèrie de televisió que està de moda –aquí i allà– com és CSI. Els anomenats –per aquí– policies científics sembla que estan seduïnt bastants joves en edat de merèixer, els quals quedarien embadalits per la resolució de misteris que fan aquest policie moderns gràcies a una utilització certa i eficaç de tota casta de coneixements, alguns dels quals han pillat –ni més ni menys– en documentals del Discovery, segons reconeixen –amb causticitat– de tant en tant els mateixos protagonistes de la sèrie. Sense arribar al nivell de concreció dels que assenyalen la sèrie CSI, són bastants les veus que diuen que resulta molt difícil engrescar els joves per a què segueixen estudis que, a més de no tenir unes perspectives professionals clares, han de competir amb d'altres que tot i no tenir millors perspectives, si permeten treballar els interessats en algun aspecte més directament involucrat amb «arreglar» alguns dels problemes vitals que té plantejats la humanitat: medi ambient, biotecnologia, enginyeria genètica i coses similars: «Tanmateix –es queixava un dels experts consultats– sense la tecnologia informàtica actual, cap d'aquestes feines no seria el que és». Una afirmació que m'ha recordat molt la discussió que varen mantenir dos polítics –del mateix partit– quan un d'ells va afirmar –en el curs d'un debat sobre la societat de la informació– que ell no donava gaire importància de les tecnologies de la informació, ja que les que eren realment importants eren les biotecnologies, una afirmació que va ser ràpidament contestada per l'altre polític de forma lapidària: «És que sense tecnologies de la informació, no n'hi hauria de biotecnologia», però podria ben ser que la mateixa ubiqüitat i omnipresència de la parafernàlia informàtica sigui la causant de la seva pèrdua de rellevància: és allà i ja està, no cal que ningú que sigui particularment espavilat es dediqui al seu manteniment i renovació, s'han convertit en allò que els economistes en diuen una *commodity*. Al capdavall, és aquest el paper al que semblen estar confinades les tecnologies de la informació ja que, comptat i debatut, no sembla que hagin aconseguit cap dels objectius «im-

portants» que es proposaven, com, per exemple, amb tot això de la Intel·ligència Artificial perquè, on són els ordinadors intel·ligents i els robots que ho fan tot? Per altra banda, ningú –o poca gent– sembla estar interessada en, per exemple, convertir un edifici en intel·ligent a base de farcir-lo de sensors amb *tcp/ip*.

Una altra pista la dóna, a un article un estudiant, de nom Peter, a punt de graduar-se en informàtica en el Queens College de Nova York. Diu Peter que quan va començar –ara fa cinc anys– pensava que en acabar guanyaria d'entrada un sou d'almenys 70.000 dòlars com a programador de Java. Avui, i per mor de l'outsourcing, està ponderant seriosament cercar-se la vida com a administrador de sistemes Linux, ja que diu que una feina d'aquesta classe és més difícil de comanar-la a fora per mor que requereix una infraestructura. I aquí, encara que de passada, topem amb un altre dels problemes de les tecnologies de la informació, com és el més que previsible esgotament del model econòmic basat en programari propietari –o, més ben dit, privatiu– afavorit per l'abús de posició dominant –un bell eufemisme per no dir monopoli practicat per Microsoft, una vegada que han quedat ben aigualides les perspectives del major dels miratges-somni d'un informàtic novell, com era trobar una *killer application* que li compràs Microsoft a preu de canari jove i poder-se retirar i gaudir d'una vida de luxe i desenfrenament.

Tampoc no falten, en aquest context, crítiques a la duresa dels requisits d'entrada en alguns estudis de Computer Science, una selecció que no està justificada per les expectatives professionals i que fa que molts estudiants potencials ja ni intentin ser admesos. Un fet que ha dut a alguns experts a suggerir l'adopció de programes mixtos –més o menys doblar majors– en informàtica i alguna altra cosa, que és el camí per sobreviure professionalment. Tanmateix, una solució com aquesta no deixaria de ser una primera passa cap a l'acceptació del poc valor que tenen –per ells mateixos– els coneixements corresponents a un graduat en informàtica. Particularment, a mi m'agrada molt més la perspectiva cap a la que apuntava Peter del Queens College: explorar les possibilitats que, des del punt de vista estrictament professional, obre el model –tècnic, econòmic i ètic– basat en programari lliure. Ja sé que és l'antítesi del miratge-somni de fa uns anys, però alguna cosa s'ha de fer. Això i corregir les greus mancances –tècniques i de valors–

associades a l'actual sistema educatiu. Per demanar que no quedi.

Posades així les coses i ara que està de moda la constitució de collegis professionals d'enginyers i enginyers tècnics informàtics, per ventura no seria una idea desbaratada agafar com a himne la cançó de Paula Cole que té com a títol la versió anglesa del que he fet servir per a aquest escrit. Paula Cole es demana en aquesta cançó on han anat els cowboys arquetípics, els de sempre, amb John Wayne al cap davant, una pregunta retòrica, en el seu cas, però que du camí de no ser-ho gens en el cas dels estudiants d'informàtica, i és que si hom no hi posa remei, aviat ens haurem de preguntar on són els cowboys-estudiants que abans pul'lulaven per les facultats d'informàtica.



## Guanyadors i perdedors pel 2005

**T**OT indica que els editors de la revista *IEEE Spectrum* no han llegit l'article del Ton Sales de l'anterior butlletí, ja que s'atreveixen a presentar com a tema central del mes de gener del 2005 un conjunt de reportatges sobre les tecnologies que, en el decurs d'enguany, esdevindran guanyadores o perdedores. És a dir, fan prediccions, això sí, a curt termini i a partir de criteris més o menys objectius, com per exemple, la seva idoneïtat per resoldre el problema que l'ha motivada, o la seva viabilitat com a producte comercial a curt termini ja que, cal dir-ho, sí semblen estar al cas sobre els riscos vinculats a fer prediccions a llarg termini. Tanmateix, d'aquí a un any hom els podrà passar factura per tot això que, m'atreviria a dir que de forma molt imprudent, s'han atrevit a vaticinar –i per escrit– en aquest inici d'any. Bé, anem a pams, entre les tecnologies guanyadores destaquen xarxes municipals *wireless* de banda ampla, de les quals un projecte pilot que està sent desenvolupat a Las Vegas en seria l'exponent més significatiu. Una altra de guanyadora ho seria la tecnologia, desenvolupada a Corea, que permet fer bateries que farien possible l'existència –a la fi– de cotxes elèctrics. Completarien aquest quadre triomfal, un protocol d'Internet que permetria emetre televisió a través de l'antiga xarxa telefònica de parells trenats i, finalment, una tecnologia que permet fer microxips més petits, més ràpids i més barats.

Mirat de més a prop aquest quadre, possiblement convingui considerar-lo més com una carta als Reis Mags (o a Santa Claus, tant m'és) que com el vaticini professional que representa ser. Tanmateix el que resulta ser més llamener d'aquesta història no és aquest quadre de guanyadors, sinó el de perdedors. Ja és que, a la

BUTLLETÍ DE  
L'ACIA  
NÚMERO 32  
HIVERN DE 2005

UNA ALTRA DE GUA-  
NYADORA HO SERIA  
LA TECNOLOGIA,  
DESVOLUPADA  
A COREA, QUE PER-  
MET FER BATERIES  
QUE FARIEN POSSI-  
BLE L'EXISTÈNCIA  
-A LA FI- DE COTXES  
ELÈCTRICS

IEEE, li toca estar lliure de qualsevol sospita d'esbiaix ideològic cap a l'esquerra, perquè si no fos així, podria ser excomunicada pels corrents aparentment majoritaris de conservadorisme radical que impregnen la societat americana. M'explico, entra dins la lògica d'aquest corrent majoritari que posin en un lloc destacat entre les tecnologies perdedores el projecte d'un camp d'energia solar que els alemanys tenen previst construir a Baviera. I això és així per raons tècniques –sembla que no hi ha prou hores de sol en aquest indret– i per d'altres polítiques, ja que això és més aviat un projecte de verds i d'ecologistes que una altra cosa. Ara, dos dels altres tres figurants del quadre de perdedors ja fan sospitar sobre un cert decantament dels que han elaborat la llista. I és que així, sense anestèsia ni res, els imprudents de la revista *Spectrum* assenyalen com a perdedores els nous passaports digitals, d'una banda i, de l'altra, el nous estàndards anticòpia pels dvd. És a dir, que han assenyalat –i amb el dit d'acusar– dues tecnologies que són essencialment característiques d'una forma molt reaccionària –possiblement entre les més reaccionàries que hi hagi– per a resoldre alguns dels problemes més dramàtics –per a segons qui– dels nostres temps. Tanmateix, tot s'ha de dir, les raons principals per a la seva selecció són d'ordre tècnic i no hi ha –aparentment– cap desviació política ja que, segons el parer dels profetes de la revista, aquestes dues tecnologies estan destinades a fallar perquè no contribuiran, ni prop fer-hi, a resoldre el problema que diuen han de resoldre. La qüestió dels passaports i el terrorisme no necessita de gaire més comentaris, tot i que no em puc estar d'esmentar que, segons sembla, el seu correcte funcionament requereix necessàriament de la inestimable col·laboració dels terroristes i/o malfactors, és a dir, els podran detectar amb aquests nous passaports –i fins i tot veure'ls venir de fora– si fan bon dat, vull dir, no es deixen o afaiten la barba, no roben passaports i els falsifiquen o no es tenyeixen els cabells.

ÉS A DIR SUBS-  
TITUIR ELS CARS  
INVESTIGADORS  
PER ESTUDIANTS  
DE DOCTORAT,  
POSSIBLEMENT  
SUBCONTRACTATS

Pel que fa a la segona generació d'especificacions anticòpia, malgrat alguns aspectes notables pels usuaris, no deixa de ser ben espectacular l'afirmació que fan servir per a despatxar el nou sistema cap al fracàs segur: diuen que llurs proponents «viuen en un món de fantasia». Jo no ho podria dir millor, ja que pretenen fer un sistema que eviti les còpies, ensems que permeti que els usuaris

puguin traspasar les pel·lícules a diferents suports domèstics, directament o a través de la xarxa interna. I això ha de ser així per tal d'evitar el rebuig frontal d'aquests sistemes. No sembla però que les dues especificacions puguin arribar a ser compatibles: no copiar i poder traspasar d'un suport a l'altre. Si ho aconsegueixen –sense que ningú no els *crackegi* el sistema amb una certa rapidesa– deixaran la recerca de la pedra filosofal en una tasca irrellevant i menor, i aquí no m'importa gens no fer cas dels savis consells d'en Ton.

He deixat per al final el que realment va provocar la lectura de tot el reportatge: es tracta del que, sense pietat i en titulars, anomenen l'obús digital. Amb aquest simpàtic descriptor es refereixen al projecte de Paul Allen (el primigeni soci de Bill Gates) de construir un Aristòtil Digital, altrament conegut amb el nom de projecte Halo. La cosa va començar l'any 2003 sota la forma d'una competició –entre tres equips d'investigadors potents– que tenia per objectiu construir un programari capaç de respondre exàmens de química al nivell de batxillerat. El programari de l'equip format amb membres de SRI International, de la University of Texas at Austin i de Boeing Phantom Works, va guanyar, aconseguint treure un 3 sobre 5, quan la mitjana humana és de 2,82. Tanmateix, diuen els de la revista *Spectrum*, que el programari l'única cosa que va aconseguir va ser aprendre tot el coneixement que hi havia a un manual de devers 71 pàgines i, això sí, a preu de canari jove, ja que la cosa va sortir per devers 10.000 dòlars per pàgina. I, atenció, els responsables del projecte ja han esbrinat com reduir costos: atès que la major part d'aquestes despeses eren els elevats sous dels experts en intel·ligència artificial, han decidit posar l'èmfasi en el desenvolupament d'eines de programari que permeti a estudiants de doctorat (sic) crear bases de coneixements. És a dir substituir els cars investigadors per estudiants de doctorat, possiblement subcontractats.

En qualsevol cas he de dir que he quedat subjugat per l'expressió que fa servir l'autor d'aquest reportatge en concret –de nom Steven Cherry– quan diu que, des que Turing va somiar amb una màquina capaç de passar el seu test, la intel·ligència artificial ha tingut més «flashes in the pan than a French restaurant.» Per si li cal a algú, convé aclarir que «flash in the pan» és una frase feta que

ENTRA DINS LA  
LÒGICA D'AQUEST  
CORRENT MAJORI-  
TARI QUE POSIN EN  
UN LLOC DESTACAT  
ENTRE LES TECNO-  
LOGIES PERDEDO-  
RES EL PROJECTE  
D'UN CAMP D'ENER-  
GIA SOLAR QUE ELS  
ALEMANYS TENEN  
PREVIST CONSTRUIR  
A BAVIERA



s'emptra per a descriure un èxit que desapareix ràpidament. La comparació amb un restaurant francès ja és, per ella mateixa, tota una declaració de principis, que intenta suavitzar tot seguit fent una petita enumeració d'èxits *reals* de la IA, la qual cosa li serveix d'excusa per a posar en context la segona i actual fase del projecte Halo. Aquesta –a més del detall dels estudiants de doctorat– inclou com a objectiu convertir l'aprenentatge que hom pot fer en una classe en tota una sèrie de regles de coneixement que han de permetre a una màquina passar els exàmens de les disciplines involucrades en aquesta fase, és a dir: química, física i biologia. La idea essencial és que, si el sistema pot arribar a respondre qüestions d'alguna d'aquestes disciplines formulades en llenguatge natural, aleshores podrà servir com a tutor digital pels estudiants que hagin de cursar aquestes assignatures. Un objectiu lloable en aquesta època nostra en la qual les vocacions científiques curtegen, vull dir, ja que el nombre d'estudiants de les opcions científiques del batxillerat minven de cada que passa fins arribar a nivells realment alarmants, almenys no haurem de patir pel que fa a la mancança de sistemes –interactius(?)– d'emmagatzemament i transmissió d'aquesta casta de coneixements. Un factor que,estic segur, no han tingut en compte els profetes de la revista. Segur que, si hi haguessin caigut, no l'haurien posat a la llista de perdedores. Però, ben igual que fan els alumnes de batxillerat, han preferit mirar només els maleïts diners. I, és clar, des d'aquest punt de vista difícilment el projecte pot derivar cap a una cosa viable des del punt de vista comercial. I és que els diners ho malavegen tot, fins i tot les profecies.

## *El sis graus de separació de Milgram*

**L'**ANY 1967, un virguer anomenat Stanley Milgram va iniciar una sèrie d'experiments que varen permetre posar nombres a la dita que el món és tan petit com un mocador. Milgram, que s'havia doctorat set anys abans en psicologia social, va demanar a diverses persones que vivien a l'estat de Nebraska que fessin arribar un sobre dirigit a un corredor de borsa de Boston, a l'altre costat d'Amèrica.

Per fer arribar aquesta carta, els participants a l'experiment només el podien enviar a algú que coneguessin de primera mà, és a dir, si coneixien el corredor de borsa la hi podien enviar directament i, si no, l'havien d'enviar a algú altre que coneguessin i, a la vegada, pogués conèixer el destinatari. Els resultats de l'experiment foren aclaparadors, primer perquè el corredor de borsa va rebre un nombre considerable –devers un 22 per cent– de les cartes que havia distribuït Milgram i, en segon lloc, perquè de mitjana, les cartes havien hagut de passar per mitja dotzena d'intermediaris per arribar a la seva destinació. Tot i que l'experiment de Milgram tenia moltes deficiències, tant en el disseny com en l'execució, va quedar instal·lada la hipòtesi que la petitesa del món pot ser quantificada mitjançant els sis intermediaris que, de mitjana, semblen separar dues persones qualssevol del món.

Molt abans de saber res d'aquests experiments, m'havia arribat notícia d'una curiosa forma de classificar els matemàtics del món i que està basada en un principi similar, com és el nombre Erdős, en honor d'un dels matemàtics més prolífics del segle XX, i possiblement de tots els temps. Erdős va publicar un munt d'articles

BUTLLETÍ DE  
L'ACIA  
NÚMERO 34  
TARDOR DE 2005

científics, molts d'ells en col·laboració amb algú altre. Doncs bé, Erdős té nombre 0; qualsevol dels seus coautors té nombre 1, qualsevol coautor d'un matemàtic amb nombre d'Erdős 1, té nombre 2 i així successivament. La conjectura és que cap matemàtic contemporani d'Erdős i que hagi publicat cap article en col·laboració amb algú altre no pot tenir nombre Erdős infinit, és a dir, que la cadena que el relaciona amb Erdős té un nombre finit –i segurament petit– de connexions. De fet, el meu nombre Erdős és un discret tres, i dic discret perquè aquest és, per exemple, el nombre de connexions –en el sentit de l'experiment de Milgram– que em separa de noms com Bush, Clinton o Blair. Per contra, dos són els graus de separació amb els polítics estatals: Aznar i Zapatero; així com amb en Pujol i en Maragall. I per poc que hi penseu una miqueta descobrireu, de forma fefaent que efectivament el món és molt petit. Si no us veieu amb cor de fer-ho amb vosaltres mateixos, encara queda un recurs divertit com és acudir a la web: <http://www.cs.virginia.edu/oracle>, i jugar-hi el joc que allà es proposa, té per nom «L'oracle de Kevin Bacon» i consisteix a teclejar el nom d'un actor o actriu de cine, el programa retorna el seu grau de separació respecte de Kevin Bacon, en el mateix sentit dels nombre d'Erdős: vull dir, Bacon te nombre 0, si algú ha participat a una pel·lícula amb ell té nombre Bacon 1 i així successivament. Si sou prou morbosos per introduir-hi noms com Sara Montiel, Isabel Pantoja o Simó Andreu, entendreu, després de l'esglai inicial, com és que la mitjana de tots els nombres de Bacon no arriba a tres.

LES IDEES INICIALS  
DE MILGRAM HAN  
ESTAT EMPRADES  
PER INVESTIGAR  
L'ESTRUCTURA  
DE LES XARXES  
SOCIALS I, MÉS  
RECENTMENT, PER  
ESTUDIAR LA SE-  
PARACIÓ –VIA  
HIPERENLLAÇOS–  
ENTRE DOCUMENTS  
AL WEB

Les idees inicials de Milgram han estat emprades per investigar l'estructura de les xarxes socials i, més recentment, per estudiar la separació –via hiperenllaços– entre documents al web. Aquests dies els sis graus de separació de Milgram han estat notícia, ni més ni menys, per mor d'una comunicació presentada a la darrera IJCAI. Segons que indicaven aquestes notícies, dos investigadors –una candidata a doctora i el seu director de tesi– han trobat un algorisme que confirmaria la hipòtesi (o efecte) del món petit, és a dir, la teoria dels sis graus de separació.

L'algorisme forma part de la comunicació presentada pels dos científics i descriu una forma eficient de fer cerques a determinades classes de xarxes. Pot ser aplicat a xarxes com les de p2p, *wireless* o la *www*, a les quals es podria millorar la circulació de missatges

gràcies a les tècniques introduïdes en aquests algorismes, les quals tenen com a innovador el fet que combinen en la cerca dues estratègies emprades abans per separat i que estan inspirades –segons els autors– en el comportament humà. D’una banda, hi ha la de relacionar-se amb els iguals i, de l’altre, la de fer servir aquelles persones que són *més conegudes* que les altres, les quals ferien de pont entre comunitats. Canvieu persones per nodes d’una xarxa i ja teniu les idees bàsiques de l’algorisme que s’analitza a l’article on, a més, es donen diversos exemples, en un dels quals surt el mític 6 de Milgram, la qual cosa és emprada a la introducció i és el que sembla que han entès el periodistes per fer tot el rebombori que han armat. Fa alguns anys que vaig descobrir la figura de Milgram, la qual cosa em va fer caure en la trampa dels titulars sensacionalistes i no em va quedar més remei que anar a buscar l’article original ([kdl.cs.umass.edu/papers/simsek-jensenijcai2005.pdf](http://kdl.cs.umass.edu/papers/simsek-jensenijcai2005.pdf)), per arribar a descobrir la feble relació entre aquests resultats i l’experiment dels anys 60. Un bon exemple, per altra banda, de com una eficient selecció de referències motivadores pot convertir un article en notícia.

Tanmateix i, ja que hi som, no puc deixar d’esmentar que, abans de dedicar-se a estudiar els graus de separació entre humans, Milgram va deixar bocabadat el món amb un controvertit experiment que posava en evidència que, en nom de l’obediència, persones normals no tenien cap mania per fer mal a d’altres persones. Va publicar un llibre relatant aquesta experiència amb el títol *Obediència a l’autoritat: una visió experimental* i que no va ser gaire ben rebut per *l’establishment*. D’entrada jo havia pensat que l’experiment dels sis graus de separació era molt interessant, però al final em vaig quedar amb el dels perills de l’obediència. I és que, comptat i debatut, aquests experiments venien a demostrar –segons Milgram i seguidors– que les persones normals, no necessàriament les intrínsecament dolentes o les tarades, podien actuar de forma destructiva contra d’altres persones tot fent servir mètodes inhumans i reprovables. L’experiment sobre l’obediència de Milgram consistia a estudiar les reaccions de diverses persones quan se’ls demanava que actuassin de *mestres* en un procés d’aprenentatge molt peculiar.

Els *alumnes* d’aquest procés estaven connectats, mitjançant elèc-

trodes, a una capsa negra, sense res a dins, i havien de contestar preguntes simples sobre associacions de paraules. Cada vegada que s'equivocaven, el *mestre* havia de pitjar un interruptor dels que hi havia a la capsa i que suposadament deixava anar una descàrrega elèctrica a l'*alumne*, que era un actor que simulava les corresponents enrampades. Segons les inscripcions de la capsa, per la primera errada el corrent era de 15 volts, i la cosa anava pujant de 15 en 15 fins arribar als 450. Per tal que els *mestres* tinguessin una idea del mal que feia la seva capsa, abans de començar se'ls enrampava amb un corrent real de 45 volts. Doncs bé, més d'un seixanta per cent de les persones sotmeses a aquesta prova varen arribar fins a descàrregues de 450 volts sense deixar-se impressionar per les mostres de dolor que feia el suposat alumne que rebia les descàrregues. Milgram primer va fer aquest experiment entre un grup d'estudiants de la seva universitat –la de Yale– i com que li varen criticar que es tractava d'un grup de persones immerses en un ambient altament competitiu, i, per consegüent, amb poques manies, va repetir les proves amb d'altres col·lectius i, fins i tot, a d'altres continents, on va obtenir resultats similars.

ELS ALUMNES D'AQUEST PROCÉS ESTAVEN CONNECTATS, MITJANÇANT ELÈCTRODES, A UNA CAPSA NEGRA, SENSE RES A DINS, I HAVIEN DE CONTESTAR PREGUNTES SIMPLS SOBRE ASSOCIACIONS DE PARAULES. CADA VEGADA QUE S'EQUIVOCAVEN, EL MESTRE HAVIA DE PITJAR UN INTERRUPTOR DELS QUE HI HAVIA A LA CAPSA I QUE SUPOSADAMENT DEIXAVA ANAR UNA DESCÀRREGA ELÈCTRICA A L'ALUMNE

Naturalment, les proves de Milgram i sobretot els resultats i interpretació consegüent no varen caure bé enlloc: ni entre els acadèmics, ni entre la resta de la societat civil i, molt especialment, en les organitzacions estrictament jeràrquiques com les militars, les religioses o les polítiques. De fet, el mateix Milgram explicita, a un article amb el títol «Els perills de l'obediència», que els dilemes inherents a la submissió a l'autoritat són tan vells com la humanitat, com posa de manifest l'episodi bíblic d'Abraham: obediència cega a una autoritat que, al capdavall, és sàvia, generosa i raonable. Aquesta seria la posició més conservadora que defensa que un dels majors perills de qualsevol organització social és la desobediència, en contra de la visió que defensa la supremacia de la consciència individual. Els resultats del seu experiment permeten concloure a Milgram que gent normal, sense cap casta de tara o d'hostilitat prèvia, poden esdevenir agents eficaços de terribles processos destructius, atès que –com demostra bé la història de la humanitat– no a tothom li toca tenir la sortada que va tenir Abraham. Sigui dit de passada, un article de la revista *Wired* del passat mes de juny descobria que una de les sorpreses derivades de l'estudi dels

fets de l'11S és que una bona part de les persones que hi havia en el World Trade Center i que es varen salvar, varen ser justament aquelles que varen desobeir les instruccions de seguretat i van fer servir els ascensors per sortir aviat dels edificis.

Però, tornant als experiments de Milgram, cal esmentar que demostren que són poques les persones que davant els efectes destructius visibles de les seves accions, contràries als estàndards morals tinguts per fonamentals, tenen els recursos necessaris per resistir-se a l'autoritat. N'hi ha que protesten, però al final fan el que els mana l'autoritat, competent o no. Des d'aquesta perspectiva no deixa de ser esgarrifós pensar en aquest seixanta i escaig per cent de persones que pitjaven els interruptors sense qüestionar-se res més, simplement perquè els ho manava algú amb una bata blanca.

Han passat més de quaranta anys des que Milgram ens va electrocutar amb els seus experiments i resultats. Possiblement, hi hagi mils de teories que desmenteixen les conclusions de Milgram i que aconsellin obeir cegament l'autoritat, però una lleugera ullada a allò que m'envolta m'indica ben a les clares com és d'innata, forta i perillosa aquesta tendència de submissió a l'autoritat, sigui aquesta del tipus que sigui. Deu ser per això que, de cada dia que passa, em torno més i més desobedient i desregut. Sospitava les raons, però en els experiments de Milgram tot just hi vaig trobar nous arguments. Fet i fet, tampoc no els necessitava.

NO PUC DEIXAR D'ESMENTAR QUE, ABANS DE DEDICAR-SE A ESTUDIAR ELS GRAUS DE SEPARACIÓ ENTRE HUMANS, MILGRAM VA DEIXAR BOCADAT EL MÓN AMB UN CONTROVERTIT EXPERIMENT QUE POSAVA EN EVIDÈNCIA QUE, EN NOM DE L'OBEDIÈNCIA, PERSONES NORMALS NO TENIEN CAP MANIA PER FER MAL A D'ALTRES PERSONES.



## Serendipitat artificial

**R**ECORD que la primera vegada que vaig fer servir el mot *serendipitat* en un text català, vaig donar molta de feina al Servei de Normalització Lingüística de la UIB i, sigui dit de passada, s'hi van haver d'esmerçar per esbrinar la seva correcció. Era un dels articles destinats al suplement que setmanalment encartàvem a un diari de Palma i miràvem molt prim amb la correcció lingüística i terminològica dels textos que hi sortien.

BUTLLETÍ DE  
L'ACIA  
NÚMERO 36  
PRIMAVERA-ESTIU DE 2006

Tot just acabava de tornar de Califòrnia on havia trobat –de forma serendípica– un llibre dedicat a parlar dels descobriments serendípics de la ciència i l'article tractava justament d'aquest llibre. Estic parlant del 1992, és a dir, de més de deu anys abans que el Consell Supervisor del Termcat normalitzés el terme. Tanmateix, encara avui, el corrector automàtic que faig servir no l'identifica, és a dir, l'assenyala com un error. Ja fa més de 250 anys des de la primera vegada que va aparèixer el terme i va ser en un text anglès, en una carta escrita pel novel·lista Horace Walpole a un conegut seu. La carta mostrava la forta impressió que li havia produït un conte que duia per títol una cosa com ara *Les tres princeses de Serendípia*. De fet, el títol esmenta *Serendip*, un nom antic de Ceilan o Sri Lanka.

El conte relata les aventures de tres princeses viatgeres que sempre estaven fent descobriments, per *accident i sagacitat*. Durant 200 anys la paraula serendipitat va passar ben bé desapercebuda, però en els últims 50 s'ha convertit en tan habitual que ha acabat per ser incorporada a la majoria de llengües i és emprada freqüentment per a descriure aquelles troballes fetes per accident o casualitat, això sí, sempre en el decurs de la recerca d'una altra. Que el món és ple de serendipitat és una obvietat que a ben poca gent se li escapa. Per dir-ne una de grossa, basta parar esment al descobriment



d'Amèrica. Però la llista és extraordinàriament llarga i sorprenent: l'aspirina, la penicil·lina, el niló, el velcro, el teflon, la fotografia, els raigs X, les propietats calorífiques de les microones... i no acabaríem. Segur que si alceu la vista i mireu al vostre entorn hi podreu trobar arreu molts més exemples de troballes serendípiques, algunes de les quals ho són en tant que el seu inventor les havia pensades per a usos i objectius molt diferents dels que han acabat popularitzant la invenció en qüestió. Possiblement per això, l'àmbit de les tecnologies digitals hagi vingut a disputar la supremacia que fins fa poc ostentava la química en les troballes serendípiques, però això són figures d'un altre paner i, per tant, ho deixarem per a un altre dia.

Per altra banda, *Serendipity* és també el nom d'un programari creat per investigadors del MIT, a finals del 2004, i que tenia per objectiu estendre alguns dels serveis de les xarxes socials als mòbils dotats de Bluetooth, dit altrament, tractava d'incorporar a aquestes xarxes l'anomenat Bluechat, que ve a ser una cosa com ara la detecció instantània de possibles persones candidates a parella, en el radi de cobertura limitat de la tecnologia Bluetooth i a través dels respectius mòbils, els quals intercanvien les preferències dels usuaris i els avisen si paga la pena de fer la primera passa d'aproximació. El programari *Serendipity* possibilitaria que aquest intercanvi interactiu de dades es pogués fer a partir dels perfils dels usuaris de les xarxes socials i restringir –i assegurar– les primeres cites als amics dels amics i coses així. No hi ha dubte que el nom del programari està inspirat en el d'una pel·lícula, possiblement perquè si hagués fet servir aquest programa, el protagonista s'hauria pogut evitar les moltes truculències que ha de passar per a trobar la dona de la seva vida a la qual deixa anar després del primerencontre –serendípic– sense demanar-li les seves dades.

I així, com aquell qui no vol la cosa, arribem a la meitat del passat mes de maig, moment triat per un dels responsables de Google per a anunciar que entre la gamma de nous serveis que tenen previst oferir s'hi troba justament el Google Serendipity, un anunci confús, però que apunta cap a un cercador que indicaria a l'usuari el que ha d'escriure durant la seva cerca, tot això acompanyat d'altisonants afirmacions sobre la natura de la informació i la forma en què canviarà l'accés. Un anunci, o preanunci, que

SERENDIPITY ÉS  
TAMBÉ EL NOM  
D'UN PROGRAMARI  
CREAT PER INVE-  
STIGADORS DEL MIT,  
A FINALS DEL 2004,  
I QUE TENIA PER  
OBJECTIU ESTEN-  
DRE ALGUNS DELS  
SERVEIS DE LES  
XARXES SOCIALS  
ALS MÒBILS DOTATS  
DE BLUETOOTH

no va deixar indiferent ningú ni a la blogosfera ni a alguns àmbits acadèmics. Sense que pugui assegurar que hi hagi una relació causa-efecte, pocs dies després d'aquest anunci, el *San Petersburg Times* (de Florida), publicava un article del director del departament de periodisme de la universitat de Florida, amb l'apocalíptic títol «L'alegria amenaçada de la serendipitat» i en el qual venia a defensar –si fa no fa– que les actuals tecnologies digitals deixen poc espai a les troballes accidentals, atès que permeten trobar exactament allò que un hom busca i res més. Diu que, per això mateix, fa comprar i llegir als seus alumnes els diaris de paper, perquè la manera en què han de ser consultats els fa passar per seccions que no són del seu interès i, d'aquesta forma, poden adonar-se de fets que, amb una cerca més dirigida, no veurien. Extrapola els seus arguments a les cerques a les llibreries, prèvies a la compra, amb les consegüents fullejades de llibres que no estaven entre els primers objectius, o escoltar música a la ràdio, per comptes de fer-ho com ho fan les generacions actuals en els seus reproductors de mp3, sense deixar cap espai a músiques que no formin part de les seves seleccions prèvies.

Tot plegat l'identifica com un romàtic aferrissat. Tanmateix, ha trobat respostes al seu escrit tan poc romàntiques, com la que feia un bloguer, amb un apunt titulat «Can we kill this meme, please?», que no vol dir el que us heu pensat, així de cop resposta, ja que *meme* no és l'equivalent anglès de *memo* –babau, en català– tot i que podria ser-ho. No, no és això. Segons la *Wikipedia*, el neologisme *meme* es refereix a una unitat d'evolució cultural que s'autopropaga de generació en generació, per analogia a allò que seria un gen (la unitat d'informació genètica), dit altrament, un *meme* seria una idea que passa d'una generació a una altra, i esdevindria l'equivalent cultural a allà que és un gen respecte de l'herència biològica. La polèmica ha estat ben servida, fins el punt que el web de notícies de la BBC se n'ha fet ressò i, justament, gràcies a aquesta notícia m'he pogut assabentar de tot plegat. El fet és que l'articulista de la BBC esmentava arguments d'un altre bloguer contra màquines que reforcin o contemplin la serendipitat, de la mateixa forma –i aquest afegit és meu– que les successives versions del Brutus de Bringsjord i Ferrucci contemplaven la traïció per poder fer literatura. Un objectiu, aquest de fer algoritmes que emulin la

EN QUALSEVOL  
CAS, I MENTRE NO  
ARRIBIN ELS PRI-  
MERS ALGORITMES  
DE SERENDIPITAT  
ARTIFICIAL, POTSER  
NO SERIA GENS  
SOBRER RECORDAR  
QUE L'ARTICLE  
QUE ESMENTAVA  
D'ENTRADA ACA-  
BAVA AMB UNA  
ALTRA OBVIETAT  
COM ERA EL FET  
QUE QUALSEVOL  
TROBALLA, CASUAL  
O NO, SEMPRE HA  
ESTAT FETA PER  
GENT QUE BUSCAVA  
ALGUNA COSA, ÉS  
A DIR, QUE LA FUN-  
CIÓ DE TROBAR ERA  
CONSUBSTANCIAL  
A LA DE BUSCAR

serendipitat, que pot esdevenir un bon tema de recerca, si més no de la mateixa entitat –i viabilitat– que el de la traïció del *Brutus*.

Així que, comptat i debatut, estic d'acord amb els arguments de Bill Thompson, el de la BBC, sobre el fet que Internet promou de forma extraordinària els descobriments serendípics, i això permetria considerar-la com la veritable màquina serendípioca, tot i que, sigui dit de passada, una altra cosa ben diferent és que aquesta nova manera de fer que propicia Internet no deixi de costat les formes tradicionals, tal com es lamenta el professor de periodisme. En qualsevol cas, i mentre no arribin els primers algorismes de serendipitat artificial, potser no seria gens sobrer recordar que l'article que esmentava d'entrada acabava amb una altra obvietat com era el fet que qualsevol troballa, casual o no, sempre ha estat feta per gent que buscava alguna cosa, és a dir que la funció de trobar era consubstancial a la de buscar. I també que calia tenir la suficient destresa –la sagacitat de les princeses– per identificar la troballa quan la tens davant. Ho deia, sobretot, per evitar la resposta fàcil –i equivocada– que si, tanmateix, tot s'acaba trobant per casualitat, doncs no cal fer res més que esperar. A tot això, no sé si heu vist que no he donat cap referència sencera de les fonts que he fet servir per a fer aquest escrit. Ho he fet expressament, ja que els elements d'informació que hi ha, són més que suficients com per a poder-los trobar fàcilment amb el Google, tot i que hi ha suficient ambigüitat com per a deixar una mica d'espai per a l'alegria amenaçada de la serendipitat: potser si busqueu trobareu alguna cosa més interessant que les que aquí hi ha relatades. Sort!

## *Minsky i la màquina emocional*

**N**o fa gaire que vaig trobar una magnífica resposta per a la pregunta –pregunteta, més aviat– de què és això de la intel·ligència artificial. La resposta és simple i crec que prou aclaridora: es tracta del conjunt de tècniques i disciplines que tracten d'aconseguir que els ordinadors de debò facin les mateixes coses que els ordinadors que surten a les pel·lícules.

BUTLLETÍ DE  
L'ACIA  
NÚMERO 37  
TARDOR DE 2006

Crec recordar –però no ho podria assegurar– que la resposta correspon a Marvin Minsky, un dels genis i pioners de la intel·ligència artificial. Fet i fet, resulta fàcil per un profà trobar a Internet qui és Marvin Minsky, i per consegüent, us estalviaré entrar en detalls sobre aquest personatge, un dels quatre supervivents de la reunió del Dartmouth College del 1956, la fita fundacional de la IA, que va assistir a la reunió commemorativa que es va fer el passat juliol al mateix escenari de la primera. Fet i fet, les passades vacances de Nadal ja va fer els cinquanta anys dels primers treballs de Newell i Simon que exploraven les capacitats de manipulació de símbols dels ordinadors i que vénen a ser uns dels referents dels inicis de la intel·ligència artificial. Primer varen aplicar els seus resultats a programes que jugaven a escacs i, tot seguit, varen construir un programa capaç de fer manipulacions d'objectes geomètrics, de nom Logic Theorist. Diu la llegenda –i segurament també la història– que varen escriure un article científic en el qual presentaven alguns resultats obtinguts amb l'ajut del Logic Theorist i que, per això, varen intentar que el programa figurés també com a autor de l'article, una pretensió que va ser rebutjada amb contundència per part dels editors de la revista en qüestió. D'altra banda, també la llegenda-història diu que quan Bertrand Russell va ser informat de les capacitats d'aquest programa va dir una cosa semblant a

«Estic encantat de saber que ara els *Principia Mathematica* –l’obra que marcava els fonaments de la matemàtica actual– poden ser fets per una màquina. Ja l’haurien pogut fer fa deu anys, així Whitehead i jo ens hauríem pogut estalviar la feinada que ens va suposar escriure’ls». Newell i Simon no feien servir en aquests primers treballs el terme intel·ligència artificial, ja que no va ser encunyat fins a l’estiu següent a la ja mítica reunió fundacional al Darmouth College, que va aplegar els investigadors més importats del moment sobre el tema entre ells, és clar, els autors del *Logic Theorist*, el qual va esdevenir l’autèntica estrella. Cal dir que, tot plegat, possiblement la definició de Minsky no estigui gaire enfora de les raons últimes que varen dur a l’adopció del nom d’intel·ligència artificial, ja que l’any de la reunió, el 1956, és també el de l’estrena de la pel·lícula *El Planeta Prohibit* a la qual, curiosament, és emprat amb profusió el terme intel·ligència artificial, tot i que en un sentit completament diferent del que va ser adoptat a Darmouth. Per cert, un dels protagonistes de *El Planeta Prohibit* és un simpàtic i –encara avui futurista– robot, de nom Robby, que mostra un intel·ligent sentit de l’humor, amb frases de l’estil: «D’oxígen no en gast perquè afavoreix el rovell» o, una que mostra capacitats molt i molt necessàries en el món actual: «Si vostè no parla anglès, estic a la seva disposició amb 187 idiomes addicionals juntament amb els seus diversos dialectes».

Tampoc no cal menystenir el fet que justament Minsky fos l’assessor científic de la pel·lícula de Kubrick, *2001, una odissea de l’espai* responsable, entre d’altres menuderies de que la IA ens regirés a tots i arreu, molt abans que esdevingués una realitat. I per ventura caldria tornar a revisar la pel·lícula per entendre les darreres curolles de Minsky, el qual s’afegeix a les celebracions del cinquantenari amb la publicació d’un llibre, que porta per títol *The Emotion Machine. Commonsense Thinking, Artificial Intelligence, and the Future of the Human Mind*. Tot i que el llibre no serà a les llibreries fins al proper mes de novembre, fa molt de temps que hi ha un esborrany disponible a Internet, al web personal de Minsky al MIT.

I és que si Hal, l’ordinador de *2001* perd el senderi per mor dels sentiments, el que Minsky defensa en el seu nou llibre és que hi ha diverses maneres de pensar per a cada situació i que aquestes diferents maneres vénen marcades per cada estat emocional. A tot això no voldria donar la impressió que he fet una lectura acurada i

reposada de l'esborrany del llibre, ja que només he aconseguit fer-ne una fullejada ràpida i superficial, això sí, però que m'ha permès refermar la solidesa i permanència del pensament de Minsky. Ja fa estona que em va impressionar veure la reedició corregida del seu llibre *Perceptrons*, corregida en el sentit literal de la paraula, ja que l'edició conserva els trossos corregits –això sí, amb una línia que els creua per la meitat que els invalida– i al costat, en els marges, hi ha manuscrites les correccions adients. Tanmateix, el que és realment valuós són les reflexions en el nou pròleg, referides a la complementaritat de les aproximacions connexionistes i logicistes a la IA, considerades rivals irreconciliables durant molt de temps. Diu ara també Minsky que tot i que no discuteix en essència el fet que no cal agafar més hipòtesis de les necessàries per a desenvolupar una teoria o explicar un fet, és a dir, el principi de la navalla d'Ockham, agafar-ne menys de les necessàries és encara un error més greu i que el cas de la IA n'és un exemple paradigmàtic, ja que s'ha volgut seguir un esquema simplificador, on cada aproximació ha volgut donar totes les respostes i això, simplement, és impossible, ja que cada estratègia de solució, cada model emprat, té els seus avantatges i, també, les seves limitacions. Resulta també particularment interessat veure com tampoc no es desprèn d'una de les seves obsessions, com és el fet que som capaços de fer que màquines emulin el que fan experts altament qualificats, però que encara no hem aconseguit màquines que facin raonablement bé allò que fa qualsevol nen de tres anys. Ho explica a través de la necessitat d'aconseguir representar el sentit comú, donat a través del coneixement implícit i contextual que els humans adquirim amb l'experiència. En una recent entrevista concedida al *MIT Technology Review* parla del projecte –vell projecte– de Douglas Lenat de construir una immensa base de dades que reculli el sentit comú i, com qui no vol la cosa, el desqualifica, no directament sinó elogiant l'altre projecte alternatiu, el que porta per nom Open Mind. Bàsicament hi ha dues coses que no li agraden del projecte de Lenat, una rau en el fet que els fets estan representats per predicats formals. L'altre que és propietari, no obert, i per consegüent difícilment utilitzable per la comunitat científica que seria la que l'hauria de validar amb l'ús. De l'altre destaca que estigui representada amb llenguatge natural i que sigui

oberta, encara que no estigui tan desenvolupada com la primera. Tot plegat fa d'aquest llibre una bona continuació de *The Society of Mind*, desenvolupat a partir de la idea bàsica que la ment no és una unitat, sinó que és una acumulació d'agents, cada un amb una tasca específica; el pensament i el comportament vindrien a ser el resultat de la interacció entre aquests agents. Dit altrament, si la societat xarxa és un concepte crucial per entendre el món en el qual vivim, la intel·ligència humana, segons Minsky, és també el resultat de la col·laboració o interferències d'una xarxa, la que formarien aquests agents.

Per acabar, he de dir que he decidit que esperaré a que surti el llibre de Minsky en paper, per a fer-ne una lectura detallada. Ja sé que no hauria de dir això, però encara la pantalla no m'acaba d'anar d'allò més bé. Per altra banda, també esper que el text estigui convenientment editat i, per consegüent, resulti més llegible. Mentretant, si voleu anar fent boca, no us perdeu l'entrevista del *Technology Review*, no tant pel que diu del llibre sinó per com carrega sobre les modes en la investigació, en general, i en la mania de fer experiments en IA, en particular. Tot això sense oblidar, algunes crítiques a decisions polítiques en matèria de recerca, les quals responsabilitza de la manca d'interès dels joves per esdevenir científics.