

TOBY WALSH

2062

LUMEA CREATĂ DE
INTELIGENȚA ARTIFICIALĂ



CUPRINS

0001. Homo digitalis	9
0002. Sfârșitul nostru	31
0003. Sfârșitul conștiinței	77
0004. Sfârșitul muncii	97
0005. Sfârșitul războiului	123
0006. Sfârșitul valorilor umane	145
0007. Sfârșitul egalității	173
0008. Sfârșitul spațiului privat	195
0009. Sfârșitul politicii	215
0010. Sfârșitul Occidentului	233
0011. Sfârșitul	245
Mulțumiri	257
Bibliografie	259
Index	263

0001 HOMO DIGITALIS

Oamenii sunt extraordinari. Într-adevăr, în ciuda vieții abundente de pe această planetă, probabil că suntem *cea mai* remarcabilă specie care a existat vreodată pe ea. Am inversat cursul râurilor, am construit insule și am modificat natura după cum am vrut noi. Am ridicat clădiri impresionante. Piramidele monumentale de la Giza. Marele Zid Chinezesc care se întinde pe o distanță atât de mare¹. Superba Sagrada Família. Am traversat cele mai fierbinți deșerturi și am urcat pe cei mai înalți munți. Am trimis un automobil în spațiu. Ba chiar am plecat de pe Pământ și am mers pe Lună.

Am creat teorii științifice care explică misterele universului – de la câteva milisecunde de la nașterea sa, ce a avut loc acum 13 miliarde de ani, până la moartea sa inevitabilă, ce se va petrece peste un googol de ani în viitor.² Am împlânzit focul, am eradicat

¹ În ciuda a ceea ce se crede în general, Marele Zid Chinezesc nu este de fapt vizibil din spațiu. Dar piramidele din Giza pot fi văzute de pe orbita joasă a Pământului, de până la 2 000 km altitudine.

² Un googol înseamnă 10^{100} , sau 1 urmat de 100 de zerouri. Compania Google a fost numită după o scriere greșită a cuvântului „googol“.

variola și ne-am unit puterile ca să scăpăm de despoți și de dictatori. Am creat artă atât de sublimă, încât oamenii sunt mișcați până la lacrimi. Piesa glorioasă a lui Bach *Patimile după Matei*. Frumusețea golașă a lui David al lui Michelangelo. Tristețea tulburătoare a Taj Mahalului.

Dar în ciuda tuturor acestor realizări minunate, în curând vom fi înlocuiți. Aproape toate urmele de *Homo sapiens* vor dispărea de pe Pământ, la fel cum au dispărut aproape toate urmele predecesorului nostru, *Homo neanderthalensis*. Deoarece evoluția nu se oprește niciodată.

Cu aproximativ 50 000 de ani în urmă, *Homo neanderthalensis* nu a putut sta în calea ascensiunii lui *Homo sapiens*. Nu știm cu precizie nici când, nici cum au murit oamenii de Neanderthal. Probabil că nu au reușit să se adapteze la un climat în schimbare – o problemă care ar trebui să sune familiar și pentru noi în ziua de azi. Sau poate că *Homo sapiens* le-a făcut cu succes competiție și nu le-a lăsat nicio nișă ecologică în care să poată supraviețui.

Oricare a fost motivul, este clar că oamenii de Neanderthal au murit și au fost înlocuiți de noi. La fel ca oricare altă specie dinaintea noastră, și noi vom fi înlocuiți la rândul nostru de una nouă, mai de succes. Și din moment ce suntem deștepți – să nu uităm că *sapiens*, sau „înțelept“, face parte din numele speciei noastre –, putem chiar să prezicem cine va fi acel succesori.

Succesorul nostru este *Homo digitalis* – specia în care va evolua genul *Homo* în formă digitală. Tot ceea ce facem, precum și unde facem tot ce facem vor deveni din ce în ce mai mult, și, în unele cazuri, exclusiv, digitale. Gândurile umane vor lăsa loc gândurilor digitale. Iar activitatea umană din lumea reală va fi înlocuită cu activitatea digitală din lumea artificială și din cea virtuală. Acesta este viitorul nostru: inteligența artificială (IA).

Precedenta mea carte spune povestea inteligenței artificiale pornind de la grecii antici și încheind în viitor, la 45 de ani de la

momentul scrierii, în anul 2062¹. Se concentrează pe tehnologie: pe mașinile digitale pe care le construim azi și care vor începe să fie la fel de deștepte ca noi cândva în jurul anului 2062. Această carte continuă din momentul în care s-a oprit cealaltă². Spune povestea evoluției omenirii în secolul sau în cele două secole care urmează după apariția acestor mașinării gânditoare în jurul anului 2062. Nu se concentrează pe tehnologie, ci pe noi. Examinează impactul pe care mașinăriile care gândesc îl vor avea asupra speciei umane.

Nu vom discuta despre tehnologia ce va fi peste o sută sau două sute ani. După cum ar spune Arthur C. Clarke, tehnologia dintr-un viitor atât de îndepărtat ar părea pur și simplu magică³. Mai important este *ce facem* cu această tehnologie, pentru că va fi cea mai puternică magie inventată vreodată.

Ascensiunea lui *Homo sapiens*

De ce noi, *Homo sapiens*, am devenit atât de puternici? De ce suntem noi cei care, de bine de rău, dominăm această planetă? De ce *Homo sapiens* l-a înlocuit pe *Homo neanderthalensis*?

¹ În Australia, ultima mea carte a avut titlul *It's Alive! Artificial Intelligence from the Logic Piano to Killer Robots* („Trăiește! Inteligența artificială de la pianul logic până la roboții ucigași”). Dar în Regatul Unit a avut un nume diferit: *Android Dreams: The Past, Present and Future of AI* („Visurile androide: Trecutul, prezentul și viitorul IA”). În Statele Unite s-a numit *Machines That Think: The Future of Artificial Intelligence* („Mașinării care gândesc: Viitorul inteligenței artificiale”).

² Iată niște informații interesante despre anul 2062. Elon Musk a prezis că vom avea un oraș format dintr-un milion de locuitori pe Marte până în anul 2062. Întâmplările din *The Jetsons*, îndrăgitele desene animate cu menajere roboți și mașini zburătoare, se petreceau la o sută de ani în viitor din anul difuzării lor, în 1962. Pentru cei care au ratat cometa Halley în anul 1986, ar trebui să fie vizibilă din nou privirilor noastre în anul 2062. Dar nu dacă lumea se va sfârși până atunci: în 1704, Isaac Newton a prezis că apocalipsa va avea loc în anul 2060.

³ Când eram mic și visam la construirea mașinăriilor care gândesc, Arthur C. Clarke era unul dintre autorii mei preferați de cărți științifico-fantastice. Clarke a sugerat că orice tehnologie suficient de avansată nu poate fi deosebită de magie.

Oamenii de Neanderthal nu erau foarte diferiți de noi. Aveau același ADN în proporție de 99,7%. Erau puțin mai scunzi și mai îndesați decât noi, de unde rezultă un raport mai mic dintre suprafață și volum, iar asta înseamnă că erau adaptați mai bine la un climat sezonier. Și în ciuda mitului cu privire la inteligența lor, de fapt aveau creiere mai mari decât noi. Dacă iei în considerare diferențele de mărime, proporțional creierul celor de Neanderthal era comparabil cu al lui *Homo sapiens*.

Atunci de ce am avut noi un avantaj? Probabil că nu vom ști niciodată cu certitudine. Dar un motiv foarte plauzibil este limbajul. Cu aproximativ 100 000 de ani în urmă, *Homo sapiens* a început să dezvolte limbajul vorbit complex. Spre deosebire de noi, oamenii de Neanderthal par să fi avut cel mult un protolimbaj simplu. Acest protolimbaj era probabil mai apropiat de muzică decât de vorbire.

Este greu să ne dăm seama dacă aceasta a fost într-adevăr cauza succesului nostru. În cea mai mare parte a secolului XX, nu era considerat un lucru respectabil din punct de vedere științific să discuți despre originile limbajului. Având în vedere dovezile limitate ce erau disponibile la vremea respectivă, majoritatea debaterilor cu privire la acest subiect erau, în mare parte, speculative. Mulți considerau că discuția despre cum s-a format limbajul era de fapt inutilă. Societatea de Lingvistică de la Paris, atunci când a fost fondată în anul 1866, a inclus în legile sale următoarele: „Societatea nu acceptă nicio comunicare în legătură cu originea limbajului sau cu crearea unei limbi universale“. Societatea de Filologie din Londra a impus aceeași interdicție în anul 1872.

Așadar, în cea mai mare parte a secolului XX, lingviștii au studiat mai mult structura limbajului așa cum există el în ziua de azi, și nu s-au gândit prea mult la cum a ajuns să fie astfel. Dar este o întrebare importantă. Cum se face că doar *Homo sapiens* a dezvoltat un limbaj complex? Și care a fost impactul asupra evoluției noastre?

Chiar și în anii '70, când începuse să devină din nou acceptabil să discuți despre originea limbajului, dezbaterile s-au axat mai mult pe felul în care a evoluat acesta, și nu pe perioada în care s-a întâmplat asta sau pe modul în care ne-a afectat evoluția. Lingviștii și-au pus întrebarea dacă limbajul este ceva înnăscut, așa cum a vrut să ne facă să credem Noam Chomsky, sau dacă a evoluat de-a lungul timpului dintr-un protolimbaj mai simplu. Nu s-a acordat prea multă atenție impactului gigantic pe care limbajul se pare că l-a avut asupra capacității speciei noastre de a domina planeta.

Impactul limbajului

Înainte să existe limbajul vorbit, abilitatea noastră de a învăța era oarecum limitată. Fiecare generație a trebuit să reinvețe foarte multe lucruri de la zero. Desigur, unele cunoștințe și unele aptitudini pot fi învățate prin demonstrații. Pot să vă arăt plante care sunt otrăvitoare, sau cum să faceți o sulică de lemn, sau cum să beți apă din frunzele din pădurea tropicală. Dar învățarea prin demonstrații poate fi o metodă înceată și dificilă. O persoană trebuie să-i arate fizic altele tot ce trebuie să știe. Inevitabil, multe dintre cunoștințele unei persoane dispar odată cu ea.

Evoluția este de asemenea un proces de învățare, dar unul care este chiar mai încet și mai puțin precis decât învățarea prin demonstrație. Este mai probabil ca genele care duc la comportamente ce măresc rata de supraviețuire a organismului să fie moștenite de generația următoare. Dar o astfel de evoluție are și ea limitele ei. Vacile nu au evoluat ca să cultive fân. Rechinii nu au evoluat așa încât să crească foci. Iar fără limbaj este aproape sigur că nu vor reuși niciodată să facă asta.

Limbajul a schimbat totul. Atunci când a apărut limbajul, o persoană putea descrie care plante pot fi mâncate și care nu: „Nu mânca ciupercile cu pete. Și nici fructele acestea roșii care arată frumos“. Putea descrie și cum să prinzi o căprioară: „Întotdeauna

apropie-te de ea din direcția din care bate vântul și cu soarele în spate. La răsărit și la apus este cel mai bine“. Și cum să cultivi grâu: „Plantează-l primăvara și culege-l la sfârșitul verii. Așteaptă să treacă înghețul, după care-l plantezi din nou“.

Dar limbajul nu doar că a ajutat generațiile următoare să vâneze, să culeagă și să cultive pământul pentru a se hrăni. Ne-a oferit povești, mituri, religie. Limbajul ne-a oferit astronomie și astrologie, geografie, istorie, economie, politică. Și ne-a oferit știință, tehnologie și medicină. Limbajul a fost cel care a pus cuvântul *sapiens* în prescripția *Homo sapiens*.

Societățile s-au dezvoltat și au devenit mai puternice datorită limbii. Aceasta ne-a ajutat să lucrăm împreună, să rezolvăm conflicte și să avem încredere unii în alții. Limbajul ne-a permis să dezvoltăm economia prin troc și, în timp, economia monetară. Limbajul i-a ajutat pe oameni să se specializeze în diverse roluri. A făcut posibil să existe educație și a dus la formarea sistemelor noastre politice.

Cel mai important, limbajul a însemnat că am învățat nu doar individual, ci și ca societate. Forța noastră era acum una *colectivă*. Cunoștințele nu se mai pierdeau imediat ce murea cineva. Puteau fi comunicate de-a lungul generațiilor, mai ușor și mai rapid.

Oamenii de Neanderthal nu aveau nicio șansă în fața noastră.

Impactul scrierii

Homo sapiens a mai făcut un pas înainte când limbajul a devenit nu doar vorbit, ci și scris. Acest lucru a reprezentat un al doilea pas ce ne-a ajutat să dominăm planeta.

Scrierea s-a dezvoltat prima dată în China, în jurul anului 5000 î.Hr., și apoi independent în Mesopotamia, în jurul anului 3100 î.Hr. Orașele au început să devină centrele stabile ale vieții

comunitare, iar scrisul fixa legile care le guvernau. Oamenii puteau acum să țină evidența tranzacțiilor sau drepturilor de proprietate și să creeze un cod penal. Scrierea le permitea orașelor să funcționeze într-o manieră mult mai ordonată.

Apariția scrisului a însemnat că învățatul nu mai era restricționat în același mod de timp sau de spațiu. Prin limba vorbită puteai să înveți ceva doar de la cineva care se afla în apropiere, ceea ce te limita la grupul tău social, cu care intrai în contact. Dar odată ce cunoștințele au putut fi puse pe hârtie, aveai acces la un grup mult mai mare de oameni.

Desigur, inițial scrierea era un proces încet și scump. Scribii copiau cu efort textele de mână. Spre exemplu, le lua în jur de o sută de zile să copieze Biblia în acest fel. Majoritatea populației rămânea analfabetă și profita doar indirect de pe urma beneficiilor pe care le aducea scrisul.

O a treia schimbare a apărut mult mai recent, odată cu tiparul. Johannes Gutenberg a inventat mașina tipografică în jurul anului 1440 d.Hr. În următorii o sută de ani, mai puțin de 100 000 de cărți au fost tipărite în toată Europa. Dar în secolul ce a urmat, numărul s-a triplat, și s-a ajuns la peste 300 000 de cărți. Și în următorii o sută de ani, producția de cărți s-a dublat din nou și s-a ajuns la aproape 700 000 de cărți. Azi, cărțile sunt o industrie de miliarde de dolari, care are sute de mii de angajați și care produce milioane de titluri noi în fiecare an¹.

Cu mașina de tipărit care reducea costul și timpul necesar producției de cărți, nu a fost nicio coincidență că a urmat perioada pe care noi o numim Renașterea. Ideile și învățăturile puteau fi acum răspândite rapid și ușor. În ziua de azi, internetul ne permite să diseminăm informații la nivel mondial cu foarte puțin efort.

¹ Vom vorbi pe scurt despre schimbările exponențiale, dar producția de cărți a fost una dintre primele schimbări exponențiale care au avut un impact asupra societății noastre, una care a transformat societatea complet.

Cunoștințele au devenit ieftine și abundente. Iar oamenii au devenit mult mai inteligenți.

Co-învățare

Următoarea schimbare, al patrulea pas, se întâmplă chiar acum. Este un concept pe care eu l-am numit „co-învățare“. Aceasta este o idee strâns legată – dar ușor diferită – de conceptul de învățare colectivă.

Sociologii, antropologii și alții descriu cum *Homo sapiens* a progresat prin grupuri învățând împreună de-a lungul generațiilor. Aceasta este învățarea colectivă. Fiecare generație învață colectiv de la cea de dinainte. Ca grup suntem mai inteligenți, dar niciun individ nu e neapărat mai inteligent decât cei din trecut. Co-învățarea, pe de altă parte, nu reprezintă învățarea ca grup, ci privește *fiecare individ* din cadrul unui grup. În co-învățare, fiecare persoană învață tot ce învață și ceilalți din grup. Fiecare individ din grup deține aceleași cunoștințe, așa că fiecare individ din grup devine mai deștept.

Prin limbajul vorbit, co-învățarea poate avea loc în cazul unor grupuri de zeci sau sute de oameni. Tu îmi explici ceva, iar eu învăț. Prin limbajul scris, putem crește acest număr până la milioane sau chiar miliarde. Tu scrii ceva ce ai învățat, și oricine are acces la acea scriere poate învăța același lucru. Dar sunt multe aptitudini pe care nu le putem reda cum trebuie altor oameni. Este la fel de greu pentru tine să înveți să mergi pe bicicletă cum a fost și pentru mine. Nu pot să spun sau să scriu prea multe ca să fac lucrurile mai ușoare pentru tine.

Și astfel ajungem la ultima treaptă a schimbării în ce privește învățarea – cea care îi va oferi lui *Homo digitalis* un avantaj de neînving. Co-învățarea începe să se desfășoare nu prin intermediul limbii, ci prin intermediul codului de calculator. Iar acesta este un mod mult mai bun de a co-învăța: pur și simplu îți transmit o

copie după codul meu. Nu este nevoie de nicio traducere, nici într-un sens, nici într-altul, iar codul este executabil direct și instantaneu. Și, spre deosebire de memoria noastră, codul nu se pierde. Odată ce a fost învățat, nu mai poate fi uitat. Este greu să ne imaginăm o metodă mai bună pentru co-învățare decât transmiterea codului de calculator.

Învățare la nivel mondial

Companii precum Tesla și Apple încep deja să co-învețe la scară globală. Apple, spre exemplu, folosește această tehnică a co-învățării pentru a-și îmbunătăți software-ul de recunoaștere a vorbirii. Fiecare telefon mobil inteligent Apple de pe planetă învață și îmbunătățește codul folosit să recunoască vorbirea oricărui alt smartphone Apple. În mod similar, Tesla se folosește de co-învățare ca să-și îmbunătățească abilitatea de conducere autonomă. Fiecare mașină Tesla poate să-și îmbunătățească felul în care merge și felul în care merge oricare altă mașină Tesla. În fiecare noapte, mașinile Tesla pot să descarce și să împărtășească unele cu altele cele mai recente îmbunătățiri din software-ul lor. Dacă o Tesla a învățat cum să evite un cărucior de cumpărături rătăcit, toate mașinile Tesla de pe planetă vor învăța rapid cum să facă și ele asta.

Co-învățarea este un motiv pentru care *Homo sapiens* nu are nicio șansă în fața *Homo digitalis*. Este de asemenea și unul dintre motivele pentru care vom fi surprinși de viteza cu care va ajunge *Homo digitalis*. Suntem obișnuiți să învățăm cam totul de la zero, de unii singuri. Nu avem nicio experiență personală cu privire la învățarea la scară planetară.

Imaginează-ți că ai putea să co-înveți la fel cum o fac calculatoarele, prin distribuirea codului. Ai putea să vorbești orice limbă din lume. Ai putea juca șah la fel de bine ca Garry Kasparov sau Go la fel de bine ca Lee Sedol. Ai putea să demonstrezi teoreme la fel de

ușor ca Euler, Gauss sau Erdős. Ai putea scrie poezii care ar rivaliza cu cele ale lui Wordsworth sau ale lui Shakespeare. Ai putea să cânti la toate instrumentele muzicale. Puse una peste alta, abilitățile tale ar fi asemenea celor mai bune abilități ale oricui de pe planetă. Și ai continua să devii din ce în ce mai bun. Poate că asta sună înfricoșător, dar este viitorul nostru de co-învățare, ce va avea loc atunci când membrii speciei *Homo digitalis* vor începe să-și transmită unii altora coduri de computer.

Pentru a înțelege mai bine beneficiile învățării prin codul-mașină, trebuie să înțelegi încă două idei importante. În primul rând, faptul că toate calculatoarele sunt mașini *universale* care pot să lucreze cu *orice* program. Și în al doilea rând, faptul că programele pot să se modifice singure. Mai precis, un program se poate modifica pentru a deveni mai bun la îndeplinirea unei sarcini date. Permite-mi să explic în detaliu de ce aceste două concepte sunt atât de puternice și de ce îi vor oferi lui *Homo digitalis* un mare avantaj în fața noastră.

Mașini universale

Alan Turing a fost unul dintre strămoșii IA. A rămas în istorie prin faptul că s-a întrebat ce ar însemna că un calculator ar putea să gândească. El a fost cel care a pus bazele programării. A inventat o idee simplă, dar revoluționară: mașina computațională *universală*. Aceasta este mașina care poate calcula tot ce poate fi calculat. Da, ai citit corect. De când Turing a venit cu această idee, am reușit să construim un calculator care, în principiu, poate calcula tot ce poate calcula *orice* calculator, chiar și cele care nu au fost inventate încă.

Centrale pentru ideea unei mașini computaționale universale sunt conceptele de *program* și de *date* pe baza cărora operează acest

program¹. Programele sunt succesiuni de instrucțiuni pe care calculatorul le urmează atunci când rezolvă o problemă. Gândește-te la ele ca la niște rețete. Datele sunt informațiile diferite pe baza cărora acționează programul – sunt precum ingredientele folosite în timpul unei sesiuni de gătit.

Să ne gândim la problema actualizării soldului unei persoane atunci când face o plată electronică. Putem crea un program care va face acest lucru indiferent de cuantumul plății sau de persoana care face plata. Datele după care acționează programul reprezintă o bază de date privind numele clienților și soldurile lor bancare, plus numele persoanei care face plata și cuantumul acesteia.

Programul necesar pentru o plată electronică funcționează astfel: mai întâi, acesta caută numele persoanei și soldul în baza de date. Apoi scade plata din sold. În ultimul rând, programul actualizează noul sold în baza de date. Este simplu – dar extrem de important. Prin schimbarea datelor, putem scădea plata de la un alt client, sau chiar dintr-o bază de date de clienți care aparțin unei bănci diferite. Și dacă schimbi programul, calculatorul poate face ceva nou. De exemplu, dacă adăugăm plata în loc să o scădem, avem un program care se ocupă cu depozite electronice, în loc de plăți electronice.

Atunci, un calculator este un exemplu de mașină *universală* deoarece poate să lucreze cu *orice* program. Poate fi încărcat cu noi aplicații, care sunt programe ce îi permit să îndeplinească sarcini pe care creatorii telefonului mobil inteligent nu le-au anticipat. Astfel,

¹ Mașinăria universală a lui Turing este un dispozitiv mai degrabă abstract și oarecum mai mecanic decât calculatoarele pe care le avem în prezent. Cu toate acestea, nu este mai puțin puternic. Constă într-o bandă de hârtie pe care sunt scrise simboluri, un cap care poate să citească banda, să scrie simboluri noi pe bandă și să miște banda de la stânga la dreapta, și o cutie cu electronice care face diverse acțiuni cum ar fi citirea benzii, scrierea benzii sau mișcarea ei, în funcție de starea ei internă și de simbolul citit cel mai recent. Turing a descris pentru prima dată o astfel de mașinărie în anul 1937. Vezi Alan Turing, „On Computable Numbers, with an Application to the *Entscheidungsproblem*”, *Proceedings of the London Mathematical Society*, vol. 42, pp. 230-265.