

# VIAȚA 3.0

Max Tegmark (n. 1967) este un fizician american de origine suedeză care și-a manifestat încă din adolescență talentul de informatician, scriind în cod mașină un procesor de text pe care l-a vândut corporației suedeze Dataindustrier AB. După ce a obținut licența în fizică la Institutul Tehnologic Regal din Stockholm, a studiat în continuare fizica la Universitatea Berkeley din California, unde și-a susținut doctoratul. În prezent, este profesor la Institutul Tehnologic din Massachusetts (MIT). Cercetările sale din domeniul cosmologiei l-au condus către „ipoteza universului matematic“ (prezentată în cartea sa *Our Mathematical Universe*), conform căreia toate structurile care există din punct de vedere matematic există și fizic. Preocupat de inteligența artificială și îngrijorat de perspectivele dezvoltării ei, Max Tegmark a înființat Institutul pentru Viitorul Vieții, prin care a reușit să aducă în centrul atenției specialiștilor și publicului larg probleme delicate legate de siguranța inteligenței artificiale.

# MAX TEGMARK

## VIATA 3.0

OMUL ÎN EPOCA INTELIGENȚEI ARTIFICIALE

Traducere din engleză  
de Vlad Zografi

 HUMANITAS  
BUCUREȘTI

Coperta: Ioana Nedelcu  
Tehnoredactor: Manuela Măxineanu  
Corectori: Cristina Jelescu, Alexandru Anghel  
DTP: Florina Vasiliu, Dan Dulgheru

Tipărit la Paper Print – Brăila

Max Tegmark  
*Life 3.0: Being Human in the Age of Artificial Intelligence*  
Copyright © 2017 by Max Tegmark  
All rights reserved.

© HUMANITAS, 2019, pentru prezenta versiune românească

Descrierea CIP a Bibliotecii Naționale a României  
Tegmark, Max  
Viața 3.0: Omul în epoca inteligenței artificiale / Max Tegmark;  
trad. din engleză de Vlad Zografî. – București: Humanitas, 2019  
ISBN 978-973-50-6402-0  
I. Zografî, Vlad (trad.)  
004.8

EDITURA HUMANITAS  
Piața Presei Libere 1, 013701 București, România  
tel. 021/408 83 50, fax 021/408 83 51  
www.humanitas.ro

Comenzi online: [www.libhumanitas.ro](http://www.libhumanitas.ro)  
Comenzi prin e-mail: [vanzari@libhumanitas.ro](mailto:vanzari@libhumanitas.ro)  
Comenzi telefonice: 021/311 23 30

*Pentru Echipa FLI,  
care a făcut totul posibil*

## VIAȚA 3.0

Crezi că IA supraumană ar putea fi creată în acest secol?

Nu

Da

Continuă cu pagina următoare

Sari la capitolul 1  
(p. 31)

## PRELUDIU

### Povestea Echipei Omega

Echipea Omega era sufletul companiei. Dacă restul întreprinderii aducea bani pentru a face ca lucrurile să funcționeze, prin diverse aplicații comerciale ale inteligenței artificiale în sens restrâns, Echipea Omega avansa în căutarea a ceea ce directorul general al companiei visase dintotdeauna: crearea inteligenței artificiale generale. Majoritatea celorlalți angajați îi priveau pe „omegi“, așa cum îi numeau ei afectuos, ca pe niște visători aflați mereu la decenii distanță de scopul lor. Îi simpatizau totuși, fiindcă se bucurau de prestigiul pe care munca de pionierat a omegilor îl aducea companiei și foloseau algoritmi îmbunătățiți pe care omegii li-i puneau la dispoziție din când în când.

Ceea ce nu știau ei era că omegii își făuriseră această imagine ca să ascundă un secret: se aflau extrem de aproape de înfăptuirea celui mai îndrăzneț plan din istoria omenirii. Carismaticul director general îi alesese nu numai pentru că erau cercetători străluciți, ci și pentru ambiția, idealismul și dorința lor de a sluji omenirea. Le reamintea că planul lor era foarte primejdios, iar dacă guverne puternice l-ar afla, ar fi în stare de orice – inclusiv să-i răpească – pentru a-i opri sau, mai curând, pentru a le fura codul. Ei erau însă dedicați cu trup și suflet, cam din același motiv pentru care mulți mari fizicieni ai lumii se alăturaseră Proiectului Manhattan de

construire a bombei atomice: erau convinși că dacă n-o fac ei primii, o va face cineva mai puțin idealist.

Inteligența artificială creată de ei, numită Prometeu, se dezvoltă continuu. Deși capacitățile ei cognitive erau încă departe de cele ale oamenilor în multe domenii – în privința abilităților sociale, de pildă – omegii se străduiseră să-o perfecționeze pentru o sarcină precisă: programarea sistemelor de inteligență artificială (IA). Aleseseră anume această strategie, urmând ideea matematicianului britanic Irving Good enunțată încă din 1965: „Definim o mașină ultrainteligentă ca pe o mașină care poate întrece în toate activitățile intelectuale orice om, oricât de deștept ar fi. Din moment ce proiectarea mașinilor este una dintre aceste activități intelectuale, o mașină ultrainteligentă ar putea proiecta mașini încă și mai bune; ar avea loc atunci fără îndoială o «explozie a inteligenței», iar inteligența umană ar fi lăsată mult în urmă. Așadar, prima mașină ultrainteligentă ar fi ultima invenție pe care omul ar avea nevoie să-o facă, cu condiția ca mașina să fie suficient de docilă pentru a ne spune cum să-o ținem sub control.“

Ei s-au gândit că, dacă ar putea iniția această autoperfecționare recursivă, curând mașina ar deveni suficient de deșteaptă încât să deprindă singură toate celelalte abilități umane care i-ar fi folositoare.

## PRIMELE MILIOANE

Era ora nouă dimineața, într-o zi de vineri, când s-au hotărât să-i dea drumul. Prometeu zumzăia în componentele lui electronice așezate pe șiruri lungi într-o încăpere cu acces limitat și aer condiționat. Din motive de siguranță era complet decuplat de internet, dar conținea o copie locală a unei mari părți a rețelei (Wikipedia, Biblioteca Congresului, Twitter, o selecție de pe Youtube, mare parte din Facebook etc.) pentru a-i folosi datele în procesul de învățare.\* Au ales acest

---

\* Pentru simplitate, am presupus în povestea mea că avem de-a face cu aceeași economie și tehnologie de azi, deși majoritatea cercetătorilor cred că de IA generală la nivel uman ne despart cel puțin decenii. Planul Omega ar



moment de lansare ca să lucreze netulburați: rudele și prietenii lor credeau că se află într-o casă de odihnă a companiei. Bucătăria era plină cu mâncare semipreparată și băuturi energizante, iar ei erau pregătiți să înceapă.

Când l-au lansat, Prometeu se descurca ceva mai slab decât ei la programarea sistemelor IA, dar compensa prin viteza uimitoare, făcând munca a o mie de oameni vreme de un an cât timp ei își beau paharul de Red Bull. Pe la 10 a.m. își încheiase prima reproiectare a lui însuși, v2.0, o versiune ceva mai bună, dar încă subumană. Când s-a lansat Prometeu 5.0 la 2 p.m., omegii au fost însă uluiți: le depășise cu mult performanța, iar ritmul progresului părea să se accelereze. La căderea serii s-au hotărât să-l angajeze pe Prometeu 10.0 în faza a doua a planului lor: să câștige bani.

Prima lor țintă a fost MTurk, Amazon Mechanical Turk. După lansarea lui în 2005 ca piață de externalizare prin internet, a crescut rapid, zeci de mii de oameni din lumea întreagă concurând anonim douăzeci și patru de ore pe zi pentru a îndeplini activități structurate numite HITS, „Human Intelligence Tasks“ (sarcini care presupun inteligență umană). Spectrul acestor sarcini se întindea de la transcrierea înregistrărilor audio până la clasificarea imaginilor și redactarea descrierilor de pagini web, iar toate aveau ceva în comun: dacă reușeai să le îndeplinești, nimeni nu și-ar fi dat seama că ești o IA. Prometeu 10.0 a îndeplinit în mod acceptabil cam jumătate din categoriile de sarcini. Pentru fiecare asemenea categorie de sarcini, omegii l-au pus pe Prometeu să proiecteze un modul IA limitat, destinat numai acestor sarcini. Au încărcat apoi modulul pe Amazon Web Services, o platformă de *cloud-computing*\* pe care puteau rula atâtea mașini virtuale câte erau închiriate. La fiecare dolar plătit diviziei de *cloud-computing* de la Amazon, câștigau mai mult de doi dolari de la divizia MTurk

---

fi și mai ușor de realizat în viitor dacă economia digitală și-ar continua creșterea și ar fi disponibile online și mai multe servicii, fără a se cere informații în prealabil. (N. a.)

\* *Cloud-computing* („calculare în nor“) presupune utilizarea puterii de calcul sau de stocare a serverelor aflate la distanță prin intermediul internetului, acele servere fiind închiriate la cerere. (N. t.)

a aceluiași Amazon. Amazon habar n-avea că exista asemenea posibilitate de speculă chiar în interiorul propriei companii!

Pentru a-și ascunde urmele, omegii creaseră discret în lunile precedente mii de conturi MTurk în numele unor persoane fictive, iar modulele Prometeu își asumau acum identitățile acestora. Clienții MTurk erau plătiți de regulă după vreo opt ore, moment în care omegii reinvesteau banii în mai mult timp de *cloud-computing*, folosind module ameliorate create de ultima versiune a lui Prometeu, aflat în continuă perfecționare. Pentru că își puteau dubla banii la fiecare opt ore, curând au saturat fondurile MTurk, și au constatat că nu pot câștiga mai mult de un milion de dolari pe zi fără să atragă atenția asupra lor. Dar asta era mai mult decât suficient pentru a-și finanța următorul pas, eliminând orice nevoie de a cere bani directorului financiar-contabil.

## JOCURI PERICULOASE

Dincolo de descoperirile lor în IA, omegii se amuzau să-și imagineze cum pot câștiga bani cât mai rapid, odată lansat Prometeu. În fond, întreaga economie digitală le stătea la dispoziție, dar nu cumva era mai bine să înceapă să creeze jocuri pe calculator, muzică, filme sau software, să scrie cărți sau articole, să tranzacționeze acțiuni la bursă sau să facă invenții și să le vândă? Asta ar însemna să maximizeze rata de recuperare a investiției, dar strategiile normale de investiție erau o parodie derulată cu încetinitorul a ceea ce puteau face ei: în vreme ce un investitor normal ar fi mulțumit cu un beneficiu de 9% pe *an*, investițiile lor MTurk produceau 9% pe *oră*, generând de opt ori mai mulți bani în fiecare zi. Așa încât, după saturarea MTurk, ce urma?

S-au gândit mai întâi să distrugă bursa – la urma urmei, mulți dintre ei refuzaseră un job bine plătit în dezvoltarea IA pentru fonduri speculative, care investeau sume mari exact în aceeași idee. Unii își aminteau că în felul ăsta câștigase IA primele milioane în filmul *Transcendence*. Dar noile reglementări privind

instrumentele financiare derivate, după criza din anul precedent, le limitau alegerile. Au înțeles curând că, deși puteau avea beneficii mult mai mari decât alți investitori, era puțin probabil să obțină câștiguri comparabile cu ce le-ar aduce vânzarea propriilor produse. Când ai la dispoziție prima mașinărie superinteligentă din lume, e de preferat să investești în propriile tale companii decât în companiile altora! Deși puteau apărea unele excepții (cum ar fi folosirea talentelor supraumane de hacker ale lui Prometeu pentru a căpăta informații din interior și a cumpăra acțiuni care urmau să crească), omegii și-au spus că nu merita să atragă atenția asupra lor.

Când s-au concentrat asupra produselor pe care le puteau dezvolta și vinde, jocurile pe calculator li s-au părut cea mai bună alegere. Prometeu se putea specializa rapid în proiectarea unor jocuri atrăgătoare, manevrând cu ușurință codificarea, grafica, formarea imaginilor și toate celelalte sarcini necesare pentru a obține un produs finit. Mai mult, după digerarea tuturor datelor din rețea despre preferințele oamenilor, ar ști exact ce place fiecărei categorii de gameri, și ar dobândi o abilitate supraumană de a optimiza un joc pentru câștigul maxim. *The Elder Scrolls V: Skyrim*, un joc cu care omegii au pierdut mai mult timp decât erau dispuși să recunoască, adusese câștiguri de peste 400 de milioane de dolari în prima săptămână de la lansare, în 2011, iar ei erau convinși că Prometeu putea crea ceva cel puțin la fel de tentant în douăzeci și patru de ore, folosind resurse de *cloud-computing* costând un milion de dolari. L-ar putea vinde apoi online și l-ar pune pe Prometeu să creeze personaje umane care vorbesc despre joc în blogosferă. Dacă asta le-ar aduce 250 de milioane de dolari într-o săptămână, ei și-ar putea dubla investiția de opt ori în opt zile, cu un beneficiu de 3% pe oră – mai mic decât cel de la început, cu MTurk, dar mult mai sigur. Dezvoltând o serie de alte jocuri în fiecare zi, și-au făcut socoteala că ar putea curând câștiga 10 miliarde de dolari, fără a satura piața jocurilor.

Dar o specialistă în cybersecuritate din echipa lor a analizat acest plan al jocurilor. Ea a arătat că ar apărea un risc inacceptabil dacă Prometeu ar *evada* și ar căpăta control asupra propriului

destin. Fiindcă nu puteau ști cum ar evolua obiectivele lui în decursul autoperfecționării recursive, au hotărât să fie prevăzători și să-l mențină „închis“ pe Prometeu, ca să nu evadeze pe internet. Pentru mașinăria principală care rula în încăperea cu acces limitat, ei foloseau izolarea fizică: nu exista conexiune internet, iar singurul output de la Prometeu era sub forma unor mesaje și documente pe care le trimitea unui calculator controlat de omegii.

Însă pe un calculator conectat la internet, rularea oricărui program complicat creat de Prometeu era o propunere riscantă: cum omegii nu-și dădeau seama până la capăt ce-ar face, nu puteau ști dacă nu cumva ar începe, de pildă, să se răspândească viral online. Când au testat software-ul scris de Prometeu pentru sarcinile MTurk, s-au protejat de acest risc rulându-l doar în interiorul unei mașini virtuale. Acesta e un program care simulează un calculator: de exemplu, mulți utilizatori de Mac cumpără un software mașină virtuală care le permite să ruleze programele Windows făcându-le să creadă că e o mașină Windows veritabilă. Omegii își creaseră propria lor mașină virtuală, botezată Cutia Pandorei, care simula o mașină ultrasimplificată, lipsită de toate accesoriile pe care le asociem de regulă cu calculatoarele: nici un fel de tastatură, monitor, difuzoare, legătură internet – nimic. Pentru transcrierile audio MTurk, omegii au aranjat așa încât tot ce putea intra în Cutia Pandorei să fie un singur fișier audio, și tot ce putea ieși să fie un singur document text – transcrierea. Aceste „legi ale cutiei“ erau pentru software-ul dinăuntru cam ce sunt legile fizicii pentru noi, în interiorul universului nostru: software-ul nu putea ieși din cutie, la fel cum noi nu putem călători cu viteze mai mari decât viteza luminii, oricât de deștepți am fi. Cu excepția acelor unice input și output, software-ul dinăuntru Cutiei Pandorei era efectiv prizonier într-un univers paralel, cu propriile lui reguli computaționale. Omegii se temeau atât de mult de evadare, încât au adăugat și o restricție temporală, limitând timpul de viață al codurilor în care n-aveau încredere. De pildă, de fiecare dată când software-ul de transcriere termina de transcris un fișier audio, întrea memoria a Cutiei Pandorei era automat ștearsă, iar programul era reinstalat de la zero. Astfel, când

începea o nouă sarcină de transcriere, nu știa ce se întâmplase înainte, deci nu putea învăța în cursul timpului.

Când omegii au folosit norul Amazon pentru proiectul lor MTurk, ei au putut pune toate modulele create de Prometeu pentru îndeplinirea sarcinilor în asemenea cutii virtuale din nor, pentru că input-urile și output-urile MTurk erau foarte simple. Metoda nu mai funcționa însă la jocurile pe calculator cu multă grafică, care nu puteau fi „închise în cutie“ fiindcă trebuiau să aibă acces deplin la întregul hardware al calculatorului jucătorului. Mai mult, ei n-au vrut să se expună riscului ca vreun utilizator expert să le analizeze codul jocului, să descopere Cutia Pandorei și să vrea să vadă ce-i înăuntrul ei. Riscul evadării scotea din calcul nu doar piața jocurilor, dar și piața extrem de profitabilă a altor tipuri de software, cu sute de miliarde de dolari care puteau fi câștigați.

## PRIMELE MILIARDE

Omegii se concentraseră asupra produselor foarte scumpe, pur digitale (evitând o fabricare lentă) și ușor de înțeles (de pildă, texte sau filme despre care știau că nu prezintă riscul evadării). În cele din urmă se hotărâseră să lanseze o companie media și să înceapă cu desene animate. Website-ul, planul de marketing și comunicatele de presă fuseseră deja gata înainte ca Prometeu să devină superinteligent – nu lipsea decât conținutul.

Deși duminică dimineața capacitățile lui Prometeu deveniseră uimitoare și se extrăgeau constant bani de la MTurk, abilitățile lui intelectuale rămăseseră limitate: Prometeu fusese în mod deliberat optimizat pentru a proiecta sisteme IA și a scrie programe care executau sarcini plictisitoare pentru MTurk. De exemplu, nu se pricepea să facă filme, iar asta nu din vreun motiv profund, ci din același motiv pentru care James Cameron nu se pricepea să facă filme atunci când s-a născut: este o abilitate pe care o deprinzi în timp. La fel ca un copil uman, Prometeu putea învăța orice voia din datele la care avea acces. Dacă lui Cameron i-a luat ani de zile

ca să învețe să scrie și citească, Prometeu a reușit asta de vineri, când a avut timp și să citească întreaga Wikipedie și câteva milioane de cărți. Să faci filme era însă mai greu. A scrie un scenariu pe care oamenii să-l găsească interesant era la fel de greu ca a scrie o carte, cerând înțelegerea detaliată a societății umane și a ceea ce îi atrage pe oameni. Transformarea scenariului într-un fișier video presupunea o cantitate enormă de calcule pentru formarea imaginilor cu actorii simulați și cu decorul complex prin care se mișcau, voci simulate, o coloană sonoră potrivită etc. Duminică dimineața Prometeu a urmărit un film de două ore într-un minut, timp în care a citit și cărțile pe care se baza filmul și toate cronicile și evaluările online. Omegii au observat că, după ce Prometeu a vizionat câteva sute de filme, a început să prevadă corect ce gen de cronici s-ar putea scrie despre un film și cum ar fi apreciat de diferite tipuri de public. A învățat să scrie cronici pătrunzătoare, comentând totul, de la intrigă și jocul actorilor la detalii tehnice cum ar fi lumina și unghiul de filmare. Omegii au dedus de aici că, atunci când își va face propriile filme, Prometeu va ști ce înseamnă succesul.

Omegii l-au învățat pe Prometeu să înceapă cu animația, fără să se întrebe cine sunt actorii simulați. Duminică noaptea și-au încheiat furtunosul weekend înarmându-se cu bere și popcorn, stingând luminile și urmărind filmul de debut al lui Prometeu. Era o comedie-fantezie animată, în genul lui *Frozen*, iar formarea imaginilor fusese realizată cu un cod „închis” al lui Prometeu rulat în norul Amazon, cheltuindu-se astfel aproape tot milionul de dolari câștigat în acea zi de la MTurk. Când a început filmul, omegilor li s-a părut deopotrivă fascinant și înspăimântător faptul că era creația unei mașini care nu fusese îndrumată de om. Curând însă, râdeau la poante și își țineau respirația în momentele dramatice. Unii chiar au lăcrimat la sfârșitul emoționant, atât de cufundați în această realitate ficțională, încât au uitat cine e autorul.

Omegii au plănuțit ca lansarea site-ului să aibă loc vineri, lăsând timp lui Prometeu să producă mai mult conținut și lor să se ocupe de alte lucruri: să cumpere publicitate și să recruteze angajați pentru companiile fictive pe care le înființaseră în ultimele luni.

# Cuprins

Mulțumiri .....	7
Preludiu: Povestea Echipei Omega .....	11
1. Sunteți invitați la cea mai importantă dezbateră a epocii noastre...	31
2. Materia devine inteligentă .....	60
3. Viitorul apropiat: progrese, erori, legi, arme și joburi .....	95
4. Explozia inteligenței? .....	152
5. Consecințe: următorii 10 000 de ani .....	180
6. Zestrea noastră cosmică: următorul miliard de ani și mai târziu...	226
7. Obiective .....	278
8. Conștiința .....	314
Epilog: Povestea Echipei FLI .....	353