

# Cuprins

<i>Prefață</i> (Bryan Appleyard) .....	7
--	---

## Partea I

### Cosmosul capabil de cunoaștere

1. Sîntem singuri .....	15
2. Pragul dispariției .....	19
3. Să învățăm să gîndim.....	30
4. De ce ne aflăm aici .....	41
5. Noile entități capabile de cunoaștere .....	49

## Partea a II-a

### Epoca focului

6. Thomas Newcomen .....	55
7. O nouă epocă.....	60
8. Accelerarea.....	65
9. Războiul.....	69
10. Orașele.....	76
11. Lumea e prea mult cu noi.....	81
12. Amenințarea căldurii .....	85

13. Bun sau rău? .....	98
14. Un strigăt de bucurie.....	107

### Partea a III-a

#### Intrarea în Novacen

15. AlphaGo.....	113
16. Construirea noii epoci .....	116
17. Bitul.....	123
18. Dincolo de omenesc .....	126
19. Vorbind cu sferile.....	133
20. Cu toții vegheați de mașinării ale bunăvoinței iubitoare .....	142
21. Arme inteligente.....	153
22. Locul nostru în lumea lor.....	161
23. Cosmosul conștient.....	165
Epilog .....	169
<i>Index</i> .....	179

# **JAMES LOVELOCK**

împreună cu Bryan Appleyard

---

# **NOVACENUL**

---

## **Viitoarea epocă a hiperinteligenței**

Traducere de Anacaona Mîndrilă-Sonetto

POLIROM  
2020

Din acest format simplu rezultă o complexitate uluitoare. Jocul are un imens „factor de ramificare” – numărul mutărilor posibile ce apar după efectuarea fiecărei mutări. În șah, factorul de ramificare este 35; în go e 250. Acest lucru face imposibilă utilizarea metodei computerului Deep Blue, care a folosit o abordare de tip „forță brută”, adică a fost pur și simplu alimentat cu o uriașă bază de date conținând partide de șah anterioare. Computerul nu a făcut altceva decât să caute într-un catalog pus la dispoziție de oameni. A făcut acest lucru mai rapid decât orice jucător uman, însă ca să joci go ai nevoie de mai mult decât de această abordare unidimensională.

AlphaGo a folosit două sisteme – învățarea de către mașină și căutarea ramificată – care au combinat inputul uman cu capacitatea mașinii de a învăța singură. Acesta a fost un imens pas înainte, dar a urmat un altul, și mai mare. În 2017, DeepMind a anunțat doi succesori: AlphaGo Zero și AlphaZero, și nici unul nu folosește inputul uman. Computerul juca pur și simplu cu el însuși. AlphaZero s-a transformat într-un jucător supraomenesc de șah, go și shogi (cunoscut și ca șah japonez) într-un interval de 24 de ore. În mod remarcabil, AlphaGo căuta doar 80.000 de poziții pe secundă când juca șah; cel mai bun program convențional, Stockfish, căuta

70 de milioane. Cu alte cuvinte, nu folosea forța brută, ci o formă de intuiție a inteligenței artificiale (IA).

Există o teorie larg răspândită că un om are nevoie de 10.000 de ore ca să ajungă să stăpânească la perfecție pianul, șahul sau oricare altă activitate de înaltă calificare. Poate că e adevărat, dar această idee induce în eroare, fiindcă, dacă nu ești Mozart sau Kasparov, nu te vei transforma în aceștia doar prin 10.000 de ore de exersare. Chiar și așa, numărul de 10.000 de ore este aproximativ și este, desigur, de peste 400 de ori mai mare decât 24 de ore. Așadar, AlphaZero e de cel puțin 400 de ori mai rapid decât un om, presupunând că acesta din urmă nu doarme niciodată. În realitate însă, e mult mai rapid decât atât, fiindcă a ajuns la capacități „supraomenești”. Aceasta înseamnă că nici măcar nu știm precis cu cât este mai bun decât un om la oricare dintre aceste jocuri, pentru că nu există oameni cu care să poată concura.

## Construirea noii epoci

Știm totuși cu cât mai rapidă decît un om *poate* fi o astfel de mașinărie: de un milion de ori. Aceasta pur și simplu din cauză că viteza maximă a transmiterii unui semnal printr-un conductor electronic, un cablu de cupru, este de 30 de centimetri pe nanosecundă, comparativ cu viteza maximă a transmiterii impulsului nervos de-a lungul unui neuron, 30 de centimetri pe milisecundă (o milisecundă durează de un milion de ori mai mult decît o nanosecundă).

La toate animalele, instrucțiunile de a gîndi sau de a acționa sînt trimise prin conexiuni biochimice de-a lungul celulelor pe care le numim neuroni. Informațiile conținute în aceste instrucțiuni trebuie să fie convertite din semnale chimice în semnale electronice prin procese biochimice. Acest lucru face ca procesul să fie foarte lent comparativ cu transmiterea de instrucțiuni într-un computer obișnuit, construit de om, în care toate semnalele sînt trimise și primite strict pe

cale electronică. Diferența de viteză ar putea fi de un milion de ori mai mare, din moment ce, teoretic, limita de viteză a deplasării electronilor prin conductor este viteza luminii.

În practică, amplificarea de un milion de ori este improbabilă. O diferență concretă între viteza de gândire și de acțiune a inteligenței artificiale și cea a mamiferelor este de circa 10.000 de ori. La celălalt capăt al scalei, noi acționăm și gândim de circa 10.000 de ori mai rapid decât plantele. Experiența de a vă privi grădina cum crește vă ajută să vă faceți o idee despre cum se vor simți viitoarele sisteme de IA când vor observa viața oamenilor.

Putem depăși parțial acest dezavantaj prin intermediul sistemelor de calcul paralel ale creierului nostru – capacitatea de a gestiona numeroase procese simultan. Dar un cyborg inteligent se va perfecționa negreșit la rîndul său, îmbunătățindu-și procesarea paralelă.

AlphaZero a obținut două lucruri: autonomie – a învățat singur – și capacitate supraomenească. Nimeni nu s-a așteptat ca acest lucru să se întîmple atît de repede. A fost un semn că am intrat deja în Novacen. Acum pare probabil ca o nouă formă de viață inteligentă să apară dintr-un precursor cu inteligență artificială creat de noi, poate din ceva precum AlphaZero.

Semnele puterii tot mai mari a IA sînt pretutindeni în jurul nostru. Dacă citiți știrile din domeniul științei și tehnologiei, veți fi bombardat zilnic cu evoluții uluitoare. Iată un exemplu pe care tocmai l-am zărit. Folosind o tehnologie de „învățare profundă” cum e AlphaGo, oamenii de știință din Singapore au creat un computer care vă poate anticipa riscul de a face infarct uitîndu-se în ochii dumneavoastră. Și nu numai atît, poate să identifice sexul unei persoane tot numai uitîndu-se în ochii ei. Ați putea întreba: cine are nevoie de o mașinărie care să facă asta? Ideea e însă că nu am știut că e posibil. Computerul a răspuns la o întrebare pe care nici măcar nu o puseserăm.

De aici pare să mai fie cale lungă pînă la un cyborg pe deplin funcțional, însă a fost cale lungă și de la pompa cu abur a lui Newcomen pînă la automobil. Pentru aceasta au fost necesari aproape 200 de ani. Tehnologia digitală și funcționarea pe mai departe a Legii lui Moore înseamnă că niște pași mari ca aceștia vor fi făcuți în cîteva ani, apoi în cîteva luni și, în cele din urmă, în cîteva secunde.

Evoluția va continua să dirijeze procesul, dar în maniere noi. Valoarea de piață și caracterul practic – ambele atribute favorabile evoluției – ale motorului creat de Newcomen au fost cele care au inițiat Antropocenul. Sîntem pe punctul de a intra în Novacen într-un mod asemănător. În scurt timp va fi inventat

un dispozitiv de IA care va deschide finalmente și pe deplin noua epocă.

Ba mai mult chiar, în anumite privințe, cum ar fi omniprezența computerelor personale și a telefoanelor mobile, ne aflăm deja într-un stadiu similar cu cel al Antropocenului la începutul secolului XX. În anii 1900 aveam automobile cu combustie internă, aeronave rudimentare, trenuri rapide, electricitate pentru locuințe, telefon și chiar elementele de bază ale calculatoarelor digitale. Un secol mai târziu, lumea a fost transformată prin dezvoltarea explozivă a acestor tehnologii. Acum, după nici 20 de ani în plus, se pregătește o nouă explozie.

Novacenu nu a fost declanșat doar de inventarea computerelor. Nici de descoperirea faptului că unele cristale semiconductoare precum siliciul sau arseniura de galiu pot fi folosite pentru a produce mașinării complicate și complexe. Nici ideea de inteligență artificială și nici computerul în sine nu au fost cruciale pentru debutul acestei epoci noi. Să ne amintim că inventatorul Charles Babbage a creat primul computer la începutul secolului al XIX-lea și că primele programe au fost scrise de Ada Lovelace, fiica poetului Lord Byron. Dacă Novacenu ar fi o idee și nimic mai mult, ar însemna că s-a născut acum 200 de ani.

În realitate, Novacenu, la fel ca Antropocenu, ține de inginerie. Pasul crucial care a deschis Novacenu