

Radosław Madej  
Wydział Fizyki

## Sztuczne życie czy po prostu... życie?

Esej dotyczy zjawiska, o którym w dalszej części pracy skrótowo mówię: *sztuczne życie*, a co nazywa się też lub można nazywać *świadomymi maszynami*, *sztuczną inteligencją*, *sztuczną osobowością* (używam również tych określeń). Podzieliłem go na trzy części.

W **pierwszej** opisuję niektóre możliwe w przyszłości techniczne realizacje sztucznego życia. W **drugiej** zastanawiam się jak takie maszyny mogą się zachowywać, jakie funkcje pełnić, oraz staram się uogólnić pojęcia *inteligencji*, *świadomości* czy *osobowości*. W **trzeciej** udzielam krótkiej odpowiedzi na pytanie o to jak (moim zdaniem) wyglądać będą relacje świadomych maszyn z ludźmi.

### 1. Techniczne możliwości realizacji maszyn z osobowością: w poszukiwaniu złożoności

Niezależnie od definicji tego, co odróżnia ludzi i zwierzęta od martwych przedmiotów (*inteligencja osobowość, świadomość...*) słuszną wydaje się być obserwacja, że układy nerwowe żywych istot, a w szczególności siedliska ich osobowości: mózgi, są układami złożonymi z **wielu** podukładów, które **oddziałują** ze sobą nawzajem (w niezrozumiały do tej pory sposób). Prawdopodobnie stworzenie sztucznego życia wymagało będzie korzystania z podobnie skomplikowanych i powiązanych ze sobą układów. Zajmuje się nimi fizyka układów wielu ciał, przewidując wiele nowych, ciekawych efektów, nie występujących w układach o mniejszych stopniach złożoności.

Jednym z nich jest tzw. *spontaniczne łamanie symetrii* [1], które może okazać się kluczowe przy próbie zrozumienia skąd bierze się osobowość i dlaczego jedni lubią budyń waniliowy a inni czekoladowy. Do spontanicznego łamania symetrii potrzebne jest z kolei jakieś zaburzenie – choćby bardzo małe - decydujące o wyborze jednej z możliwych ścieżek dalszej ewolucji czasowej układu.

Gdzie szukać układów **złożonych, oddziałujących wewnątrznie**, w które wpisana byłaby **losowość**, podobnie jak jest ona wpisana w całą fizykę statystyczną? Poniżej wymieniam kilka pomysłów posiadających te trzy podstawowe moim zdaniem cechy, pozwalające mówić o sztucznym życiu.

- Skoro życie powstało ze związków chemicznych, które to utworzyły cząsteczki biologiczne, to można spróbować powtórzyć jego ewolucję, zaczynając od, być może innych, prostych, nieorganicznych związków, którym pozwoli się ze sobą oddziaływać. Losowości dostarczyć mogłyby np. częste wyładowania elektrostatyczne, podobnie jak dostarczały jej we wczesnej atmosferze ziemskiej.
- W fizyce ciała stałego bada się układy silnie oddziałujących ze sobą elektronów na sieciach krystalicznych [2]. Złożoność takiego układu rośnie bardzo szybko (wykładniczo!) wraz z jego objętością, a przecież ciała stałe mogą być praktycznie dowolnie duże. Losowość w tym przypadku nietrudno zapewnić na przykład drobnymi fluktuacjami termicznymi, nie mówiąc już o prawdopodobieństwie wpisanym w postulaty samej mechaniki kwantowej.

- Podobną możliwością jest dalszy rozwój złożoności układów elektronicznych, (opartych na przykład na krzemie) lub spintroniki. W przypadku tych pierwszych, które są już dzisiaj bardzo rozwinięte, wystarczyłoby może pozwolić im na *błędy*, czyli na zachowania losowe.
- Najbliższą realizacji praktycznej wydaje się jednak idea stworzenia sztucznego *pseudożycia*. Rozumiem przez nie wirtualne układy złożone, obsługiwane przez programy komputerowe, w które można wpisać losowość przy pomocy liczb pseudolosowych. Co więcej, istnieją już one w postaci sztucznych sieci neuronowych. Z czasem zresztą generatory liczb pseudolosowych doczekają się pewnie swoich następców: generatorów liczb prawdziwie losowych, działających w oparciu o mechanikę kwantową, co jeszcze bardziej upodobni wirtualne sztuczne życie do realnego.
- Ciekawą propozycją jest przyjrzenie się internetowi jako całości: ogromnej ilości powiązanych ze sobą danych i programów, w których czynnik losowy jest zapewniony przez samych jego użytkowników: ludzi! Prowadzi to do wizji jednej, wielkiej, sztucznej żywej istoty.
- Inaczej można podejść do zagadnienia pytając czy planowane w przyszłości wszczepianie implantów ludziom do mózgu, lub bardziej ogólnie: interakcje człowiek – maszyna [3], nie zmienią na tyle możliwości, funkcji, a także sposobu działania ludzkiego mózgu, że nie poznamy samych siebie? Niejako stworzymy sztuczne życie *wykorzystując* w tym celu własne organizmy. Tutaj złożoność, wzajemne oddziaływanie i losowość są już dane *za darmo, od natury*.
- Po co wszczepiać implanty? Może jeszcze więcej możliwości otrzymamy dzięki ingerowaniu w kod genetyczny naszych potomków? Znow: złożoność, oddziaływania wzajemne i losowość już są, będziemy jednak mogli je ukierunkować jak nam się będzie podobało, czyli kształtować żywe istoty wedle naszej woli. Czego więcej chcieć od definicji sztucznego życia?

## 2. Jakie sztuczne istoty stworzymy? Na nasz obraz i podobieństwo?

Wydaje się mało prawdopodobne, aby sztuczne życie, zbudowane inaczej fizycznie niż my i rozwijające się w innych warunkach, było do nas podobne w sposób zasugerowany np. w filmie *A.I.* Stevena Spielberga. Stworzenie takiego robota mogłoby okazać się tak trudne, jak dokładne odwzorowanie możliwości ludzkiego organizmu. Byłoby to potrzebne, aby umożliwić mu życie w ludzkim świecie na równych prawach. To chyba jedyny sposób dostarczenia tych samych bodźców do rozwoju, które docierają do człowieka podczas całego jego życia: pierwszej jedyńki w szkole, pierwszej miłości, ostatniego tchnienia silnika jego samochodu w deszczową, zimną noc, kilkadziesiąt kilometrów od miasta... A przecież to one nas kształtują.

Dlatego rozwój badań nad sztuczną inteligencją może obrać dokładnie **przeciwny** kierunek: będziemy tworzyli nowe układy złożone, o których **nie będziemy z góry wiedzieli** jakie będą, a ich efektywne, obserwowane przez nas zachowania posłużą do uogólnienia pojęć takich jak *świadomość, inteligencja, osobowość i życie*.

Z drugiej strony - pierwsze projekty tworzone będą zapewne z myślą o pełnieniu określonych, pojedynczych funkcji, jak na przykład:

- gry na giełdzie,
- rozwiązywania [problemów NP – zupełnych](#),

- czatowania z ludźmi przez internet,
- grania w gry komputerowe,
- uczeniu się preferencji użytkownika w odtwarzaczach muzycznych
- ...

Mogą one działać w oparciu o optymalizację struktury całego układu pod kątem jednego parametru (jak zysk przynoszony po miesiącu gry na giełdzie). Niektóre z wymienionych sztucznych istot już istnieją (np. [roboty czatujące przez internet](#)) i sądzę, że w najbliższej przyszłości nie będą się one zmieniać w sposób rewolucyjny.

Z czasem jednak, w miarę wzrostu złożoności systemów zachowujących się *inteligentnie*, spodziewać się można ich coraz trudniejszego do opisanie (w naszym systemie pojęć) funkcjonowania. Może z zewnątrz będzie ono wyglądało jak zupełnie niezrozumiałe przetwarzanie informacji? Będziemy musieli pogodzić się z tym, że wiemy jakie impulsy wchodzą do układu, jakie z niego wychodzą, ale nie dlatego tak się dzieje. To zupełnie tak, jak potrafimy obliczyć ile wody przepływa w jednostce czasu pod mostem na rzece, ale nie potrafimy wytłumaczyć jej [turbulentnego zachowania](#) przy omijaniu podpór [4]. Na jakich zasadach możliwe będzie współistnienie z tymi *dziwnymi* istotami?

### 3. Problem relacji z ludźmi: czy on rzeczywiście zaistnieje?

Przede wszystkim, rozwój sztucznych istot bardziej podobnych do nas niż do obecnych, jednofunkcyjnych programów ze sztuczną inteligencją (a o nich już wiemy jak wyglądają ich relacje z ludźmi) jest, póki co, dość odległą wizją. Zapytajmy może czy my sami się nie zmienimy nie do poznania do tego czasu?

Może tak być, z uwagi na rozwój badań genetycznych i interakcji człowiek – maszyna. Jeśli będziemy potrafili zmieniać samych siebie wedle własnego upodobania manipulując kodem genetycznym, podłączając do mózgu kości pamięci, z zapisanymi ogromnymi, szybko dostępnymi informacjami rozmiarów encyklopedycznych, to czy rzeczywiście będziemy się aż tak bardzo dziwili odmienności układów złożonych opartych np. na technologii krzemowej? A może przestaniemy się dziwić, a granice pomiędzy nami, a istotami sztucznymi zaczną się coraz bardziej zacierać? Może na naszą dalszą ewolucję patrzeć będzie trzeba w szerszym sensie, włączając do niej *sztuczne* układy złożone? Które stworzymy i z którymi nasze osobowości staną się nierozzerwalnie związane tak bardzo, jak obecnie nasze układy krwionośne z rozrusznikami serca, albo pompami insulinowymi?

Patrząc jeszcze ogólniej: może atomy składające się na nasze ciała i biorące od miliardów lat udział w cyklu życia na naszej planecie, zaczną przechodzić z pokolenia na pokolenie w atomy innych istot, złożonych zarówno z nas jak i ze *sztucznych* układów, które wytworzyliśmy wcześniej własnoręcznie? Czy wreszcie słowo *sztucznych* nie brzmi nawet dziwnie w tym kontekście? Może nie ma w tym nic sztucznego, a są to naturalne zmiany zachodzące w ewoluujących w kierunku większej złożoności układach wielociałowych jakim jest cały żywy ziemski ekosystem? Może to nie jest *sztuczne* życie, tylko po prostu... życie.

Bibliografia:

- [1] [http://www.cmp.caltech.edu/~motrunch/Teaching/Phy135b\\_Winter07/MorelsDifferent.pdf](http://www.cmp.caltech.edu/~motrunch/Teaching/Phy135b_Winter07/MorelsDifferent.pdf)
- [2] <http://www.physik.uni-augsburg.de/theo3/Publications/PT-Kotliar0304.pdf>
- [3] <http://brain.fuw.edu.pl/~durka/>
- [4] <http://www.fortunecity.com/emachines/e11/86/fluid.html>