

Krzysztof Łopacki

## NOWY GATUNEK czyli: czy komputery mogą myśleć?

Była połowa lat 50-tych XX wieku, kiedy Allan Newell i Hebert Simon zaprezentowali program komputerowy zdolny do konstruowania dowodów logicznych, główni psychologowie kognitywni zaprezentowali swoje programowe prace, a umysły osób stojących na granicy tych dwóch środowisk ogarnęło marzenie o sztucznej inteligencji. Co ciekawe, z początku proces ten przebiegał dwustronnie – psychologowie starali się opisać działanie ludzkiego umysłu za pomocą metafory komputerowej podczas, gdy informatycy starali się tworzyć programy działające na zasadach jak najbardziej podobnych do reguł funkcjonowania mózgu. Wydawało się, że stworzenie myślącej maszyny jest kwestią najwyżej dwóch, trzech dziesięcioleci, a jednak....

W roku 1966 powstał program ELIZA, który w założeniu miał symulować psychoanalitka. Co ciekawe, duża część ludzi do dnia dzisiejszego ulega złudzeniu rozmowy w kontaktach z ELIZ'ą, ale tylko wtedy, kiedy nie zostają uprzedzeni, że ich rozmówca może być albo człowiekiem albo komputerem. Owa niewrażliwość na fakt ostrzeżenia rozmówcy jest jednym z wymogów stawianym programom, które chcą przejść Test Turinga – procedury, w której sędzia-człowiek w czasie krótkiej rozmowy ma stwierdzić, czy jego rozmówca jest tworem syntetycznym czy organicznym. W historii zawodów o nagrodę Loebnera, opartych na Teście Turinga, żadnemu programowi nie udało się jednak dotąd oszukać nawet 50% sędziów. Skąd biorą się niepowodzenia? Dlaczego nasze syntetyczne twory nie mogą się ubiegać o status umysłu?

Nasze rozważania zacznijmy od wyróżnienia dwóch głównych dróg, którymi podążają aktualnie programiści AI. Idący tą pierwszą starają się najpierw poznać reguły rządzące jakimś aspektem rzeczywistości (np. mową), a następnie stworzyć oparty na nich program symulacyjny. Póki co, głównym problemem nie są wcale ograniczenia maszyn, ale nas samych, gdyż nie jesteśmy w stanie zrozumieć wszystkich zasad nawet najprostszych interakcji społecznych, a cóż dopiero, gdy w grę wchodzi taka mowa. Drugim, może jeszcze poważniejszym problemem związanym z tym podejściem jest sporządzenie odpowiedniej bazy danych - posługując się naszym przykładem: aby sprawnie posługiwać się językiem nie wystarczy znać wszystkich jego reguł, ale także używane w nim słowa wraz z ich reprezentacjami semantycznymi, co już nie jest sprawą prostą – język służy do mówienia o rzeczach, których aktualnie nie ma, ale żeby to zrobić, należy te rzeczy znać (cokolwiek miałyby to znaczyć). Trudno też zgodzić się z tym, że samo zręczne posługiwanie się językiem można nazwać sztuczną inteligencją. Panaceum na te bolączki zdają się rozwiązania podejścia drugiego. Jego przedstawiciele mówią, że nie ma sensu szukać reguł rządzących ludzkim zachowaniem, ani tym bardziej tworzyć baz danych zastępujących doświadczenie, a należy raczej konstruować maszyny, które w sposób podobny do ludzkiego same tę wiedzę nabędą. Założeniem tego podejścia, wyznawanego na przykład przez Marvin Minsky'ego, jest odwołanie się do faktu, że ludzki mózg, będący podłożem umysłu, stał się tym, czym jest na drodze rozłożonego w czasie rozwoju: zarówno ewolucyjnego jak i jednostkowego, a nie w akcie jakiegoś nagłego stworzenia. Jeżeli chcemy więc stworzyć syntetyczny umysł, powinniśmy postąpić podobnie: skonstruować bardzo prosty twór, który ma wbudowane tylko kilka praw (np. potrzebujesz prądu, masz dążyć do coraz pewniejszego i większego źródła zasobów) i z początku dostarczać mu pewnych ewaluacji jego zachowania (poradziłeś sobie dobrze/źle – dostajesz więcej/mniej prądu). Żeby za długo nie czekać na ewolucję takiego

organizmu, możemy mu dostarczyć jeszcze o kilka więcej sensorów niż te „bólowe” oraz pewną liczbę „braci”. Na tym praktycznie kończy się nasza rola: pozostaje czekać. Rozwiązanie to ma jedną podstawową wadę: otrzymania nagrody Loebner'a pewnie nie dożyjemy. Pozostaje też pytanie jak zrobić maszynę uczącą się podobnie do ludzi?

Nadzieje na zbudowanie takiej uczącej się maszyny pokłada się w sztucznych sieciach neuronowych (SSN), wynalezionych w 1982 przez John'a Hopfield'a (warto zaznaczyć, że pojedynczy perceptron powstał już w roku 1943). Póki co sieci te znalazły jednak zastosowanie jedynie w prototypowych modelach, gdyż z uwagi na swój niedeterministyczny charakter nie wzbudzają zaufania wśród producentów. Nikomu też nie udało się ich zaprzęcić do bardziej skomplikowanych prac niż proste obliczenia lub rozpoznawanie obrazu, czy dźwięku (choć w tym ostatnim spisują się często lepiej niż ludzie). Początkowa fascynacja sieciami neuronowymi zdaje się ustępować pod wpływem doniesień o kolejnych porażkach naukowców, a myśl, że mogą się one kiedyś stać podstawą myślącego systemu pozostała już w niewielu głowach. Czy to już naprawdę wszystko co mogą nam zaoferować SSN? Myślę, że zdecydowanie nie.

SSN nie odkryły wszystkich swoich możliwości z uwagi na wiele czynników, w większości czysto ludzkich. Częstym błędem osób korzystających z SSN jest to, że zawrócili oni z drogi samodzielnego rozwoju maszyn. Zamiast algorytmów stosują co prawda sieci neuronowe, ale ich tok myślenia przebiega podobnie: bierzemy pewien aspekt ludzkiego zachowania, a następnie budujemy taką sieć, która by go symulowała. Pisanie linijek kodu zostało zastąpione manipulowaniem strukturą, ale nadal tworzą oni twory specyficzne. Jedynym krokiem naprzód jest to, że taki twór sam zbiera doświadczenia, a nie korzysta z gotowych baz danych.

Innym problemem to wymagania, które stawiamy stworzonym przez nas SSN. Naiwnością jest sądzić, że kilka tysięcy perceptronów jest w stanie zasymulować działanie mózgu składającego się z ponad 40 miliardów neuronów. Stosunek ten daje sporo do myślenia, ale gdy dołoży się do tego fakt, że średnio z jednego neuronu wychodzi około 100 tys. dendrytów, a nie kilka jak to jest w przypadku obecnie stosowanych perceptronów, to można sobie wyobrazić o jak różnych skalach skomplikowania rozmawiamy. Biorąc pod uwagę zjawisko emergencji, czyli pojawianie się nowych jakości podczas zwykłego wzrostu ilościowego<sup>1</sup>, można zaryzykować, że gdyby stworzyć tak rozległą sieć syntetyczną jak owa mózgowa, to możliwe, że samoistnie pojawiło by się coś nawet tak doniosłego jak świadomość.

Ostatnim problemem, który zasygnalizuję w tej krótkiej pracy, jest to, że tworzone przez nas sieci neuronowe różnią się istotnie od organicznych neuronów w zasadzie działania połączeń synaptycznych. W analogii komputerowej sygnały z poszczególnych odnóg są ważone i sumowane co znajduje wyraz w „przesyłaniu” sygnału o pewnym natężeniu. W mózgu natomiast sygnały rozchodzą się na zasadzie „wszystko albo nic” (stałe natężenie), a o ich emisji decyduje sumowanie się przestrzenne i czasowe w obrębie synaps (fizyk w miarę zadowalającą analogię odnajdzie w zjawisku fotoelektrycznym). Istotną rolę odgrywają też czasy transmisji pomiędzy dwoma neuronami sterowane za pomocą mielinizacją włókien nerwowych. Wszystkie te rzeczy są względnie łatwymi do zaimplementowania i co ciekawe znacznie zwiększają możliwości sieci neuronowych.

Wydaje się, że, jak postulują następcy Minsky'ego, jedynym sposobem na stworzenie syntetycznego umysłu, jest budowa olbrzymiej, niespecyficznej sieci neuronowej, podłączonej do systemu receptorów i wyposażonej w zaledwie kilka podstawowych instynktów, a następnie umieszczenie jej w środowisku, gdzie myślenie jest wartością nagradzaną. Możliwe, że pierwsze takie modele będą musiały wielokrotnie się

przebudowywać w celu coraz lepszej adaptacji, że proces ten będzie trwał bardzo długo, że wiele rozwiązań pośrednich będzie krokami wstecz, ale ogólna tendencja powinna prowadzić w kierunku maszyny myślącej.

Oczywiście twierdzenie to oparte jest na założeniu, że myślenie jest najlepszą formą adaptacji. Prawdopodobnie pewnego dnia ludzie nawiążą kontakt z innymi myślącymi istotami i stanie się to właśnie na Ziemi. Obojętne czy powstaną one dzięki SSN czy rozwiązaniom płynącym z zupełnie innych idei (może warto tworzyć umysły całkowicie niepodobne do naszych?), to wzniosą one wiele pytań. Czy będziemy nadal tymi wyjątkowymi, uprzywilejowanymi stworzeniami? Czy to jest nowy gatunek? Czy to, że nasz umysł da się zrealizować syntetycznie nie jest dla nas ujmą? Mimo, że nie będą to pytania przyjemne, cały czas dążymy z wielkim zapałem do sytuacji, kiedy one w końcu padną.

1. Ciekawe przykłady, które demonstrują zjawisko emergencji, to np.: odmienne właściwości poszczególnych pierwiastków mimo, że różnią się wszakże tylko ilością protonów, neutronów i elektronów, z których się składają, zjawisko fotoelektryczne, czy masa krytyczna bomby atomowej.