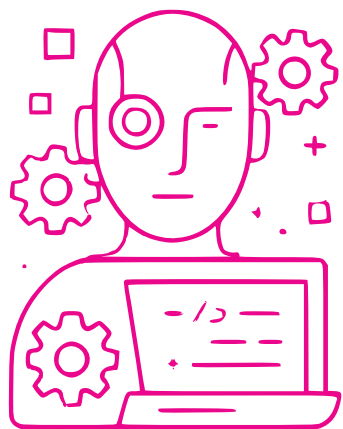


Człowiek o AI (3)

* Starzec obserwator
(Twórca *Delty* i jej redaktor naczelny
w latach 1974–2018 – przyp. red.)



Zajmowanie się starożytnych Sumerów, Chaldejczyków czy Egipcjan liczbami i figurami matematyką nie jest; patrz np. Donald Knuth *Ancient Babylonian algorithms* in Com.of the ACM (1972).

Po „odkryciu” zbioru pustego za poprawne uznajemy tylko 19 sylogizmów.

Niełatwą charakterystyką odrębności metodologii matematycznej jest pojęcie kontrprzykładu. Najwspanialsze pomysły nowych twierdzeń musiały często zostać odrzucone, bo znajdowano nieraz bardzo sztucznie (wręcz złośliwie) skonstruowane obiekty, demonstrujące wyjątki od prognozowanych reguł. Szczególnie bogata w takie potworki jest topologia.

W szponach metodologicznej poprawności

Marek KORDOS*

Przystępując do działania, często musimy wybrać:

czy zrobić **to**, **co** należy, **tak**, **jak** się uda,
czy zrobić **tak**, **jak** należy, **to**, **co** się uda.

Wybierając pierwszą drogę, za imperatyw mamy udzielenie odpowiedzi na każde pytanie, nie brzydząc się właściwie żadnym ze sposobów jej uzyskania.

Lekarz nie może odmówić diagnozy ani zaordynowania leczenia, choć zawsze dysponuje tylko fragmentarycznymi badaniami, a na dodatek nie ma algorytmu przełożenia ich na swoje decyzje.

Historyk (nie mylić z archiwistą!) przekazuje społeczeństwu obraz opisywanej epoki czy procesu przemian społecznych, choć musi to być śmiało uciąglenie, uspołnienie, uzwarczenie subiektywnie zweryfikowanych źródeł.

Skuteczność ich działania to **wynik kumulacji doświadczeń i kontekstowych analogii**, czyli faktycznie działają jak AI, choć tego nie wiedzą (podobnie jak pan Jourdain nie wiedział, że mówi prozą). Podobnie nie wiedzą o tym bociany odbywające (bez atlasów, GPS czy choćby smartfonów) coroczne tysiąckilometrowe wędrówki ani krokusy równocześnie startujące jeszcze przed początkiem wiosny – ten format porządkujący działanie jest starszy od ludzkości. Tłumaczy się to jakimś zegarem biologicznym czy instynktem, ale to intelektualne tchórzostwo – wystarczy obserwacja tego, jak dziecko zaczyna mówić (nawet narodowcy nie sądzą, że ma w genach lub wysysa z mlekiem matki informację, w jakim to języku ma mówić), by ową kumulację doświadczeń i kontekstowe analogie zobaczyć.

W tym sensie AI nie jest niczym nowym ani oryginalnym, a istotnie trudnym jedynie na poziomie hardware’u. Skąd więc powszechny niepokój wobec jej ekspansji?

Winowajcami są tu starożytni doryccy Grecy. W wybuchu ich irracjonalnie intensywnego zapалу do filozofowania zaczęło ich uwierać, że metoda kumulacji doświadczeń i kontekstowych analogii nie gwarantuje pewności uzyskanego tym sposobem rezultatu. I stworzyli normę posługiwania się drugą z wymienionych możliwości: wolno uznawać i stosować tylko te rezultaty, które zostaną uzyskane na drodze ściśle zadekretowanego sposobu rozumowania, dowodu, dedukcji. Słowem: stworzyli matematykę – zaczęło się od mitycznego Talesa i charyzmatycznego Pitagorasa, już całkiem konkretni uczniowie Platona – Teajtestos i Eudoksos stworzyli liczby rzeczywiste i teorię miary, Arystoteles wymyślił sylogizmy (256 schematów rozumowania, z których wolno używać tylko 24), Euklides stworzył *Elementy*, pierwszą teorię dedukcyjną, Archimedes pokazał przydatność matematyki w wielu sytuacjach. I zaczęło się.

Reżim, iż tak naprawdę wartościowe są jedynie rezultaty uzyskane w trybie ścisłego dowodzenia, stał się tak powszechny, że wszyscy zaczęli bądź umniejszać pewność swoich rezultatów (np. Kartezjusz: *Jedni tylko matematycy zdołali znaleźć jakieś dowody, to znaczy jakieś racje pewne i oczywiste*), bądź też przypisywać swoim filozoficznym rozumowaniom walor matematyki (np. Baruch Spinoza: *Ethica modo geometrico exposita*), bądź wreszcie budując swoją lokalną matematykę (np. Claude Levi-Strauss, *Antropologia strukturalna*). Ekstremalnie głosi się, że w dokonaniach naukowych *tylko jest prawdy, ile matematyki*, i narzuca się obowiązek uściślenia, w sensie dedukcyjnym, wszelkich badań. Panuje podobna do poprawności politycznej poprawność metodologiczna, do której AI nie pasuje.

Ten kult „matematycznej ścisłości” jest hermetyczny na spostrzeżenie, że jej metodologia wyklucza rozważanie wielu (chciałoby się powiedzieć – prawie wszystkich) pytań i nie potrafi rozwiązać wielu problemów z własnego obszaru zainteresowania, tak poważnych jak hipoteza Riemanna czy hipoteza

jakobianowa, tradycyjnie uznanych za istotne – jak sprawa liczb pierwszych Fermata (czy istnieje liczba pierwsza postaci $2^{2^n} + 1$ dla $n > 5$), czy wreszcie wręcz rozrywkowych – jak problem Collatza.

Ale problemami matematyki z nią samą ogół mógłby się nie przejmować, natomiast warto pamiętać, że w wielu miejscach walor całkowicie, bezwzględnie pewnej odpowiedzi – bo przy jej uzyskiwaniu posługiwano się matematyką – jest niezasłużony. Na przykład spokojnie latamy samolotami, choć matematycznego dowodu, że mogą latać, matematyka dać nie potrafi (równania Naviera-Stokesa, a nawet równanie Żukowskiego są poza dzisiejszym zasięgiem matematyki). Choć oczywiście cały szereg obliczeń przy ich konstrukcji wykonano.

Uświadomienie sobie tego rodzaju spraw powinno nas uspokoić. Choć twórcy AI ze zrozumiałych powodów są dumni ze swych osiągnięć i, jak wszyscy twórczo pracujący, uważają przedmiot swoich działań za ten najważniejszy na świecie, zasługujący na powszechny aplauz i godny nadzwyczajnej reklamy („królewska niebywałość”, jak u Hucka), pamiętać trzeba, że AI nie jest ani sprzeczna, ani tym bardziej przeciwna obecnemu stanowi rzeczy.

Nie należy więc poddawać się obowiązującej od 2,5 tysięcy lat poprawności metodologicznej uznającej

jedynie matematyczny (bądź matematycznie podobny) sposób eksploracji świata za bezpieczny dla nas i dla tego świata. AI może nam zrobić tyleż dobrego i tyleż złego, co wszystkie dotychczasowe wynalazki ludzkości.

★ ★ ★

Odrębną sprawą jest pytanie, co AI może zrobić dla matematyki. Naturalną odpowiedzią jest, że to, co matematyce robią matematycy. Co każe odpowiedzieć, co też oni jej robią.

Z moich obserwacji wynika, że kolejne pokolenia twórczych matematyków starają się zrozumieć to, co przekazali im poprzednicy. To zrozumienie pociąga za sobą właściwie zawsze zmianę języka. Język analizy w pracach Newtona czy Leibniza jest zupełnie inny niż w pracach Eulera i Lagrange’a, ten zupełnie inny od języka Weierstrassa, a dziś w zupełnie innym języku wykładamy tę analizę studentom. Podobnie algebra X-wiecznych Arabów pisana jest zupełnie inaczej niż XVI-wiecznych Włochów, ta znów jest inna od prac Abela i Galoisa, a język dzisiejszych wykładów też tamtych języków nie przypomina, mówiąc więcej i dokładniej.

Być może AI będzie umiała tworzyć nowe języki opisujące matematyczną rzeczywistość, które będą zrozumiałe i dla nas – czemu nie marzyć?



Baranek na energię słoneczną

Ze wszystkich dziwów, które czasem opisuję Szanownym Czytelnikom, człowiek to dziw nad dziwy. Weźmy chociażby nasze masowe zdziecinienie objawiające się kolekcjonowaniem słodziaków. Trwa nieustający wyścig na Najśłodsze, rosną góry zabawek i gadżetów związanych z coraz nowszymi laureatami: kotki, pieski, alpaki, wombaty, kapibary, niesporczaki. Ostatnio, przeglądając naukowe wiadomości, natknęłam się na doskonałego kandydata. Oto *Costasiella kuroshimae*, lepiej znana jako „sheep leaf” lub „Shaun the sheep”, „baranek Shaun”. Nie jest to postać z bajki *Aardman Animatoions*, nie jest to nawet owca ani też liść. To morski ślimak.

Niewielkie rozmiary morskiej owieczki (5–8 mm) sprawiły, że jej istnienie ogłoszono dopiero w 1993 roku. Japońska badaczka dna morskiego znalazła na dużych glonach maleńkie, pasące się stadami zwierzęta, trochę przypominające bohatera bajki dla dzieci. Wszystkie słowa, które napiszę poniżej, są z punktu widzenia biologa nieprawidłowe. Rzecz bowiem dotyczy mięczaka, a nie roślinożernego ssaka kopytnego. I w rzeczy samej, oprócz skojarzeń wizualnych zwierzęta te nie mają ze sobą nic wspólnego. No, może tyle, że faktycznie pasą się na zielonych pastwiskach.

Na rozszerzającym się ku dołowi białym „pysku” *Costasiella* znajduje się para czarnych „oczu”, skupisk komórek światłoczułych. Tam, gdzie u owcy wyrastają uszy, u ślimaka widać dwa długie wyrostki, które służą za narząd węchu i smaku. „Tułów”, czyli reszta ciała, to struktury przypominające liście aloesu, intensywnie zielone, ułożone w barylkaty kształt.

Ślimak, „pasąc się”, nie gryzie roślin, ale poruszając się po powierzchni liścia, używa narządu przypominającego tarkę, którym rozrywa komórki, a wypływającą z nich zawartość wciąga do otworu gębowego. Wszystko powyżej, oprócz niezwyklej urody mięczaka, zapewne niespecjalnie dziwi. Dalej jednak zaczynają się dziać rzeczy nieoczywiste.

