



prof. Ryszard Tadeusiewicz

Profesor zwyczajny. Były trzykrotny rektor Akademii Górniczo-Hutniczej, członek Polskiej Akademii Nauk i Polskiej Akademii Umiejętności, były trzykrotny prezes Krakowskiego Oddziału PAN i pierwszy przewodniczący Komisji Nauk Technicznych PAU. Autor ponad dwóch tysięcy artykułów i ponad 100 książek. Doktor honoris causa 14 polskich i zagranicznych uczelni. Szczegółowe dane (w tym adres e-mail i numer telefonu) na stronie www.Tadeusiewicz.pl

5 Sztuczna inteligencja będzie wszechobecna. Co z tego wynika?

informatyka

sztuczna inteligencja (AI)

obliczenia symboliczne

systemy ekspertowe

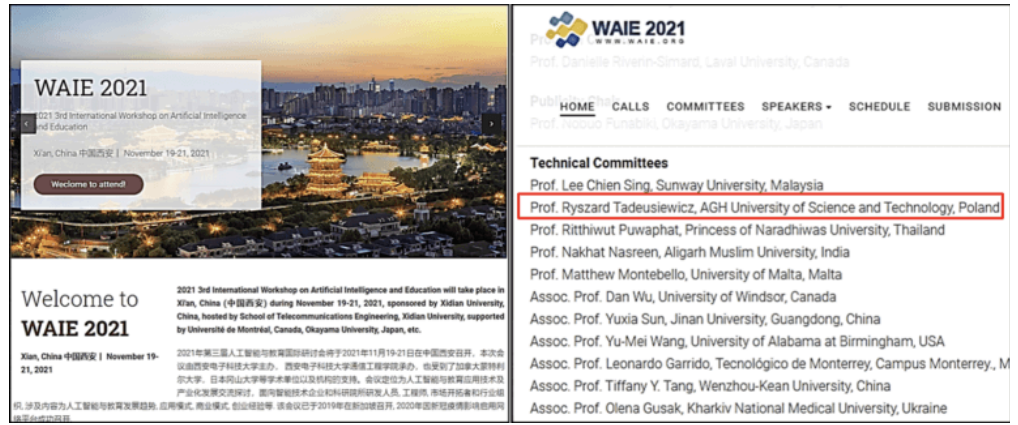
konsekwencje rozwoju AI

O sztucznej inteligencji dużo się pisze i mówi, powstają różne rządowe i środowiskowe programy jej rozwoju, ale czy wiemy, czym faktycznie jest? Czy uzasadnione jest przekonanie, że sztuczna inteligencja jest synonimem postępu i tylko ona może zapewnić sukces gospodarczy? Na ile oparcie w rzeczywistości ma obawa, że sztuczna inteligencja nam zagraża?

Kluczem do oceny AI powinna być wiedza na jej temat

Nie wchodząc na razie w dyskusję, czy AI może być postrzegana jako szansa, czy jako zagrożenie – spróbujemy wyjaśnić i na kilku przykładach zilustrować, *czym owa sztuczna inteligencja jest* i ku czemu zmierza jej rozwój. Na początku wyjaśnijmy może użyty już kilkakrotnie skrót AI, żeby nie budził on wątpliwości albo sprzeciwu. Otóż sztuczną inteligencję identyfikuje się na całym świecie ze skrótem AI od angielskiej nazwy artificial intelligence. Ten skrót funkcjonuje oczywiście w Europie i w Ameryce, ale gdy organizowane są naukowe konferencje na ten temat w Chinach, Japonii czy Korei – to także w ich akronimie występuje zawsze oznaczenie AI (il. 1).

Il. 1. Fragmenty strony internetowej zapowiadającej konferencję na temat sztucznej inteligencji, która w listopadzie 2021 roku odbędzie się w Xi'an (tam, gdzie armia terakotowa)



Czasami podejmowane są próby zastąpienia akronimu AI polskim skrótcem SI, ale to nie jest dobra droga, bo w technice i w naukach ścisłych skrót SI jest dość powszechnie kojarzony z jednolitym systemem znormalizowanych jednostek miar. Terminów anglojęzycznych nie należy przyjmować bezkrytycznie, bo to zaśmieca polszczyznę, ale na przykład „komputer” przyjął się w naszym języku, chociaż puryści językowi domagali się nazwy „licznica”.

Czym jest sztuczna inteligencja?

AI to *zbiór bardzo różnych metod*, które ludzie wymyślili, żeby maszyny lepiej zaspokajały ich potrzeby (il. 2).

Il. 2. Sztuczna inteligencja służy do tego, żeby maszyny lepiej zaspokajały potrzeby ludzi



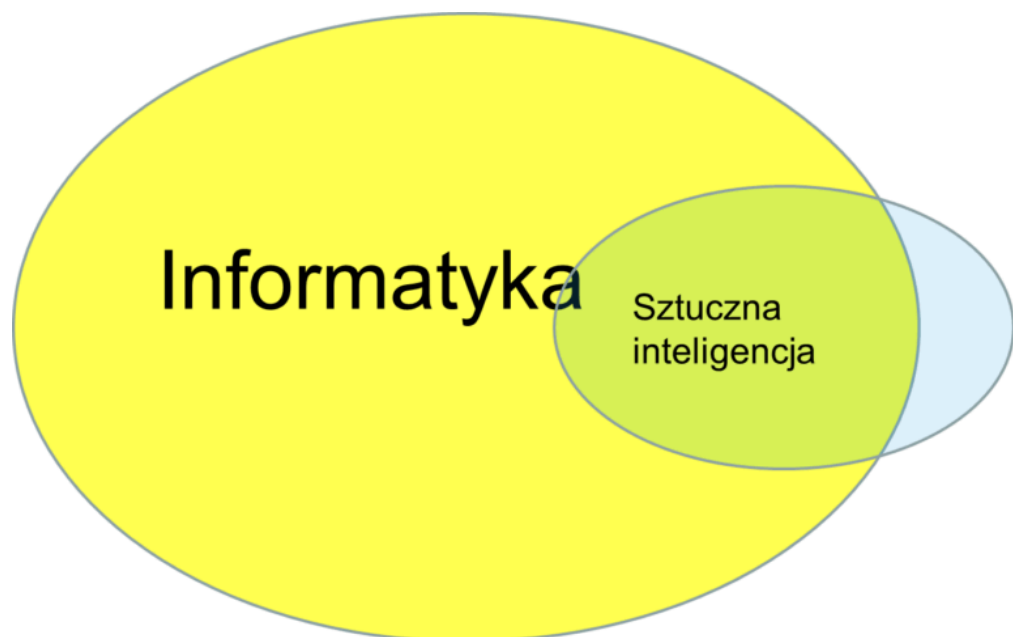
Metody sztucznej inteligencji powodują, że maszyny rozwiązują różne problemy w taki sposób, że gdyby to robił człowiek, tobyśmy byli pewni,

że jest to działanie inteligentne. A ponieważ robi to maszyna – to mamy do czynienia z czymś sztucznym – stąd nazwa: sztuczna inteligencja.

Metod sztucznej inteligencji wymyślono bardzo wiele, ale w większości nie łączą się one ze sobą, nie opierają się na wspólnej metodologii i nie ma łatwego ani naturalnego przejścia od jednej z tych metod do drugiej. Dlatego mówi się niekiedy o archipelagu sztucznej inteligencji, porównując poszczególne metody do izolowanych wysp. Taki tytuł ma najnowsza książka autora, wymieniona w bibliografii. Ta „wyspiarska natura” odróżnia sztuczną inteligencję jako dyscyplinę nauk technicznych, od innych dyscyplin, takich jak mechanika, budownictwo czy elektronika, przypominających obszary stałego lądu, na którym poszczególne szczegółowe metody wiążą się ze sobą, wynikają jedne z drugich i – co więcej – w obszarach styku z innymi dyscyplinami dają przesłanki do tworzenia bardzo owocnych obszarów interdyscyplinarnych. Jako przykład może tu służyć mechatronika czerpiąca z zasobów mechaniki i elektroniki.

Z czym się wiąże AI?

Podstawową informacją na temat sztucznej inteligencji jest stwierdzenie, że została stworzona i funkcjonuje w powiązaniu z informatyką. Wzajemne relacje sztucznej inteligencji i informatyki prezentuje ilustracja 3.



Il. 3. Wzajemne relacje informatyki i sztucznej inteligencji. Dyskusja w tekście

Jak wynika z rysunku – sztuczna inteligencja jest zanurzona w informatyce, ale jest mnóstwo narzędzi informatycznych, które nie korzystają ze sztucznej inteligencji, a także – co ciekawe! – jest trochę zagadnień sztucznej inteligencji, które są rozważane bez korzystania z metod i narzędzi informatyki. Na przykład filozofowie od lat rozważają zagadnienia tak zwanej silnej i słabej sztucznej inteligencji, a na gruncie psychologii badana i rozwijana jest kognitywistyka, która dla potrzeb analizy procesów

poznawczych i natury wiedzy jako takiej nawiązuje do wyników uzyskiwanych przez specjalistów sztucznej inteligencji, ale bez stosowania do tego komputerów.

AI tworzona jest i rozwijana w komputerach, bo opiera się na tworzeniu programów, które są zdolne zachowywać się tak jak inteligentni ludzie. Ale ponieważ komputery stanowią obecnie nieodzowny składnik robotów, samochodów, sieci informacyjnych, inteligentnych domów i mnóstwa innych składników tak zwanego internetu rzeczy (IoT – Internet of Things) – więc można powiedzieć, że sztuczna inteligencja jest wszechobecna.

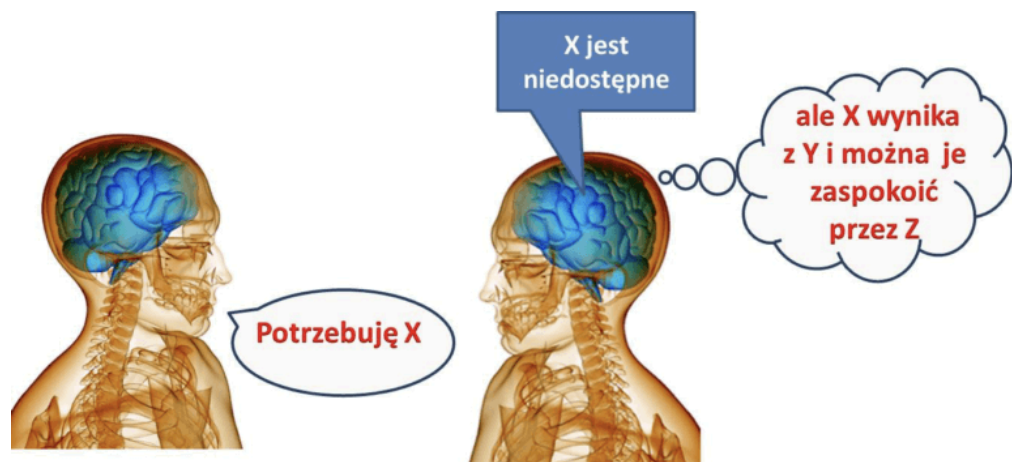
Dlaczego potrzebujemy AI?

W coraz większej liczbie spraw potrzebujemy usług systemów komputerowych. Jednak żeby taką usługę uzyskać – trzeba dokładnie wiedzieć, czego się chce, a także wiedzieć, jak tej usługi zażądać – w przeciwnym razie spotyka nas odmowa (il. 4).



Il. 4. Nieskuteczna próba uzyskania usługi od systemu komputerowego pozbawionego sztucznej inteligencji

W analogicznej sytuacji kontakt z człowiekiem prowadzi do powodzenia, ponieważ człowiek potrafi inteligentnie doradzić, jak osiągnąć cel mimo jego bezpośredniej niedostępności (il. 5).



Il. 5. Skuteczna pomoc ze strony inteligentnego człowieka

Od sztucznej inteligencji możemy wymagać, żeby była w podobny sposób pomocna (il. 6).

II. 6. Obsługa człowieka przez komputer wyposażony w AI

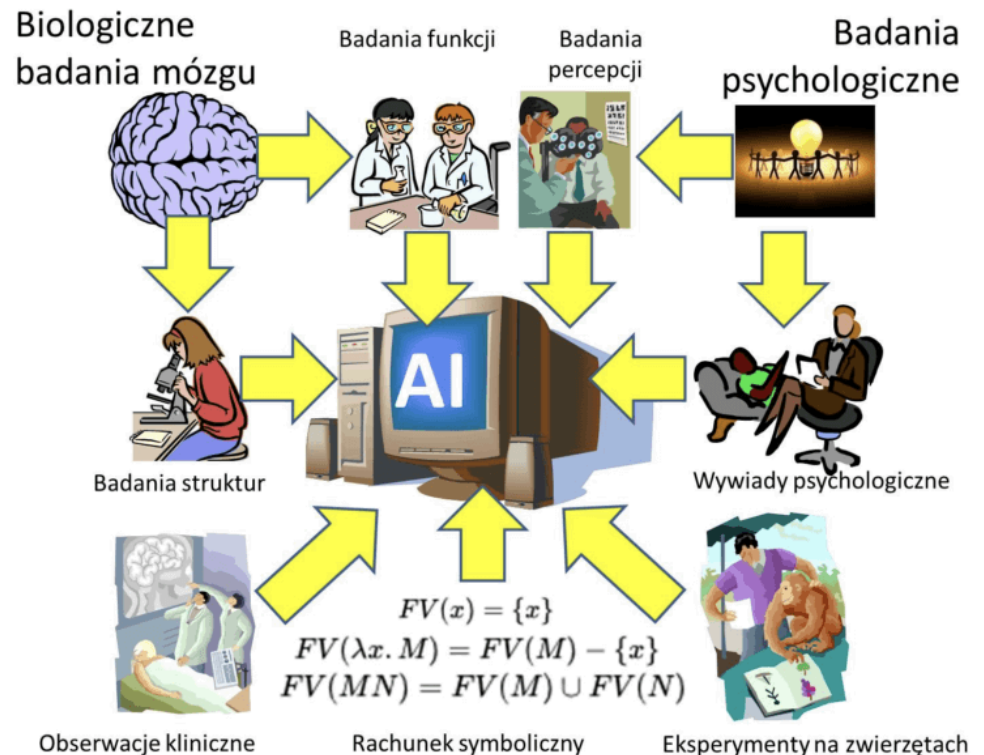


Oczywiście przykład pokazany na ilustracjach 4, 5 i 6 pokazuje bardzo prostą sytuację, w której AI jest nam przydatna. W rzeczywistości takich sytuacji jest mnóstwo i są one bardzo zróżnicowane: smartfon, który podczas pisania SMS-a czy e-maila sprawdza ortografię i nawet usłuznie podsuwa słowa i zwroty, które najczęściej trafiają w sedno tego, co chcielibyśmy napisać, nawigacja GPS wybierająca drogę, na której nie ma korków, wyszukiwarka, która znajduje potrzebne informacje wśród milionów danych zgromadzonych w internecie – to także przykłady sztucznej inteligencji.

AI nam służy na każdym kroku i pozwala osiągać nasze cele skuteczniej i z mniejszym wysiłkiem.

Skąd się wzięły metody AI?

Wiemy już, że metody sztucznej inteligencji są (i będą!) nam przydatne. Jak jednak doszło do tego, że informatycy je stworzyli? Na czym się opierali? Odpowiedź na to pytanie znajduje się na ilustracji 7.



Il. 7. Źródła wiedzy, na których opiera się AI

Pokazano na tym rysunku niektóre (najważniejsze) źródła wiedzy, z których twórcy metod sztucznej inteligencji czerpią inspirację i na których się wzorują. Omówimy teraz te źródła, pokazując, co dzięki nim osiągnięto.

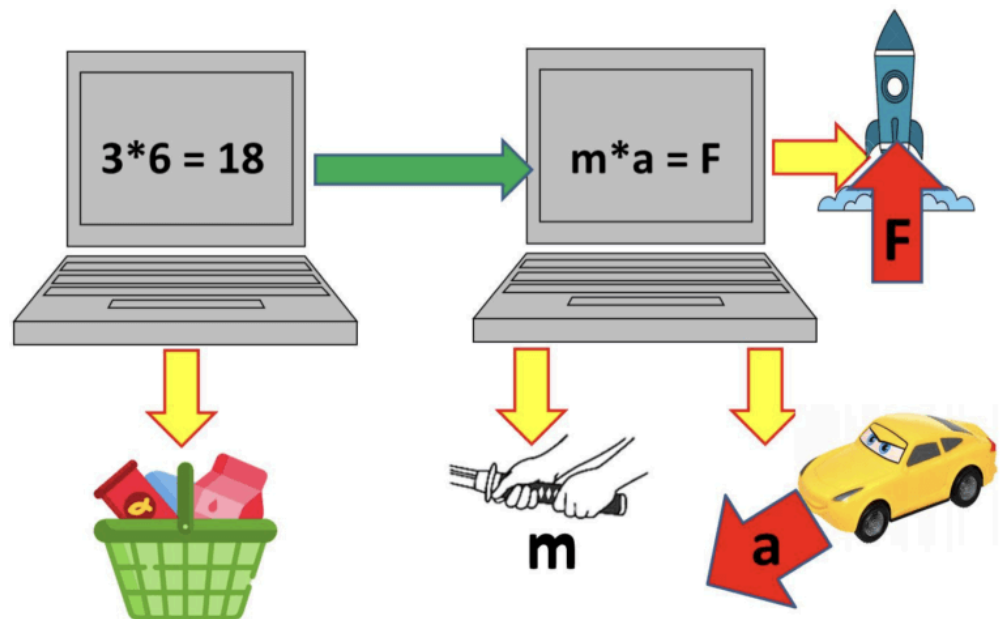
Rachunek symboliczny jako narzędzie zamieniające komputery w maszyny myślące

Czynnikiem, który jako pierwszy spowodował, że informatycy uwierzyli w możliwość stworzenia sztucznej inteligencji, było udostępnienie komputerom możliwości operowania na symbolach (pośrodku na dole ilustracji 7). Pierwsze komputery, które powstały pod koniec lat 40. i były ogromne, kosztowne i bardzo mało przyjazne, służyły do obliczeń numerycznych. Przyjmowały dane w postaci liczb, wykonywały na nich różne operacje (zgodnie z napisanym przez informatyków programem) i dostarczały jako rozwiązanie wyniki także w postaci liczbowej. Było to wystarczające, bo w tym pionierskim okresie informatyki komputery były głównie wykorzystywane do celów wojskowych. Tworzyły między innymi tablice artyleryjskie, pozwalające określić nastawy na celownikach dział (to są liczby!), aby trafić w określony cel o podanych współrzędnych (to także są liczby). Po zastosowaniach wojskowych komputery zaczęły pracować na rzecz biznesu: prowadziły rachunki bankowe, wspomagały zarządzanie, nadzorowały logistykę (transport), kalkulowały koszty, ceny i zyski. To wszystko także były obliczenia numeryczne – wprowadzano informacje w postaci liczb i uzyskiwano wyniki w postaci liczb.

Natomiast pionierzy sztucznej inteligencji (nie będziemy tu wymieniali żadnych nazwisk, bo objętość tego artykułu na to nie pozwala, ale zainteresowanych zachęcamy do skorzystania z książki *Krótką historia informatyki*¹⁾ udowodnili w 1956 roku, że komputer jest w stanie operować także na symbolach.

To była prawdziwa rewolucja!

Symbole abstrakcyjne mogą reprezentować różne obiekty, a operacje przeprowadzane na nich mogą przypominać ogólne rozumowanie. Rozważmy prosty przykład okazany na ilustracji 8.



Il. 8. Porównanie obliczeń numerycznych i symbolicznych. Omówienie w tekście

Po lewej stronie rysunku widzimy przykład obliczeń numerycznych. Stwierdzenie, że $3*6=18$ może być przydatne, bo pozwoli przewidzieć, ile trzeba zapłacić w kasie, gdy w koszyku sklepowym mamy 3 pudełka soku po 6 zł sztuka. Ale nic więcej z tego nie wynika. Natomiast po prawej stronie mamy zapis *symboliczny*. Jeśli m oznacza masę jakiegoś obiektu, a jego przyspieszenie, a F siłę, to pokazany symboliczny zapis (będący prawem dynamik Newtona) może być interpretowany na wiele sposobów, opisując tysiące różnych sytuacji i dostarczając rozwiązań dla tysięcy praktycznych problemów. Na rysunku przykładowo pokazano, że z tego symbolicznego zapisu można wyciągnąć wniosek, jaką masę m powinien mieć miecz katowski, ponieważ wiadomo, jakie przyspieszenie a mogą mu nadać ludzkie ręce, oraz wiadomo, jaka siła F jest potrzebna do ścięcia ludzkiej głowy.

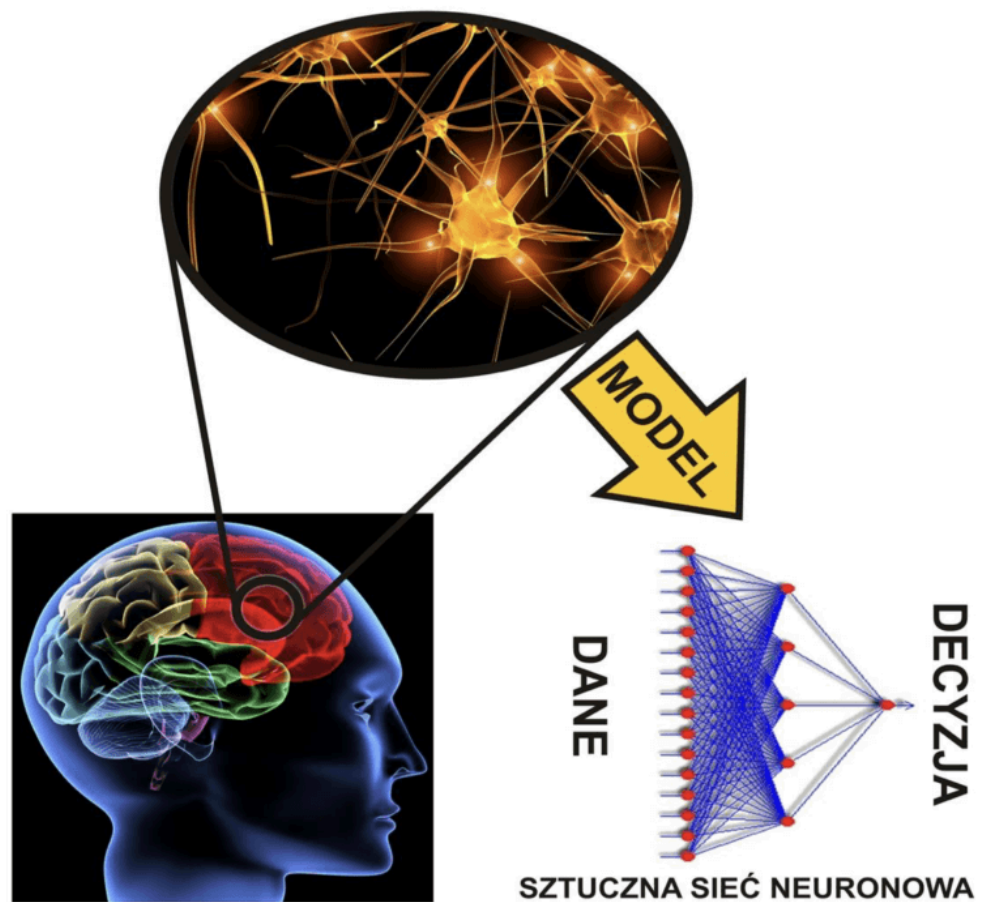
Idąc w prawo, widzimy rysunek pokazujący, że owa formuła pozwala ustalić, jakie przyspieszenie a będzie miał samochód o masie m , jeśli jego silnik rozwija siłę F .

U góry z kolei pokazano, że rozważana formuła może posłużyć do ustalenia, jaką siłę F musi rozwinąć silniki rakiety, która ma masę m , aby nadać jej tak duże przyspieszenie a , żeby mogła wprowadzić na orbitę sztucznego satelitę.

Pokazane przykłady oczywiście nie wyczerpują możliwości tkwiących w zapisie *symbolicznym*, a historia informatyki pokazała, że komputery, które opanowały rachunek symboliczny, potrafiły rozwiązywać łamigłówki, dowodzić twierdzenia matematyczne, grać w szachy, sterować inteligentnymi robotami i wykonywać mnóstwo innych czynności, które w sumie składały się na ową najwcześniejszą sztuczną inteligencję, do dziś zresztą eksploatowaną.

Modelowanie mózgu

W lewym górnym rogu ilustracji 7 pokazano, że źródłem inspiracji dla twórców sztucznej inteligencji były badania mózgu. Badania jego struktury i zasad działania neuronów, z których jest zbudowany.



Il. 9. Wiedza o budowie i działaniu mózgu jest kluczem do wykorzystywania w AI sieci neuronowych

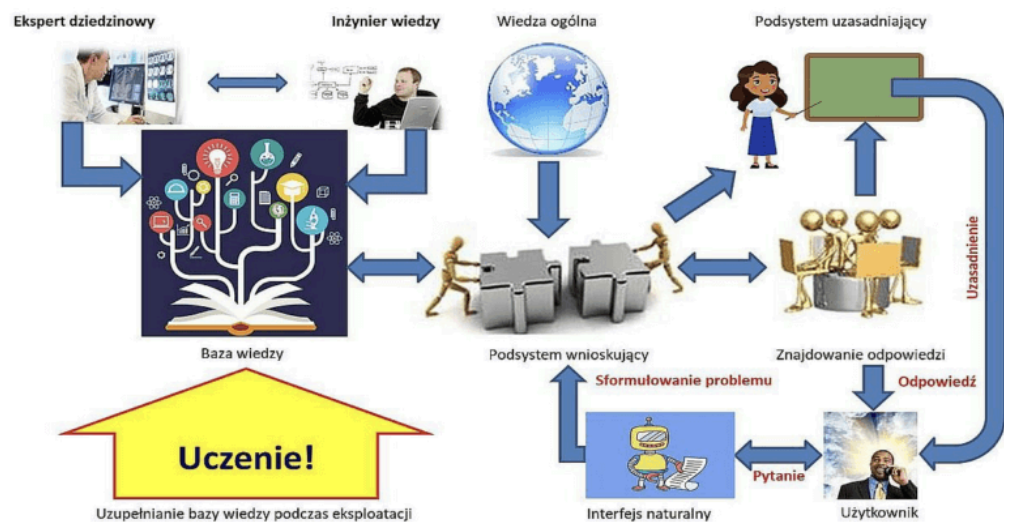
Twórcy metod sztucznej inteligencji naśladowali ową strukturę i sposób działania, w czego wyniku powstało bardzo wygodne i sprawne narzędzie AI nazwane sztuczną siecią neuronową. Nie ma tu miejsca na szersze omawianie tego narzędzia, ale w bibliografii (poniżej) wskazana jest książka *Odkrywanie właściwości sieci neuronowych przy użyciu programów w języku C#²*, dzięki

której w bardzo popularnej formie można zapoznać się ze wszystkim, co o sieciach neuronowych warto wiedzieć. Co więcej, owa książka (dostępna za darmo pod wskazanym adresem w internecie) powiązana jest z serią programów (także dostępnych za darmo w sieci), z których pomocą czytelnik może sam tworzyć i badać sieci neuronowe na własnym komputerze. Korzystanie z tych programów nie wymaga żadnej wiedzy informatycznej – po prostu można je pobrać z internetu i bawić się nimi jak grą czy programem użytkowym.

O właściwościach sieci neuronowych jako narzędzi AI napisano setki książek i miliony (sic!) artykułów. Najważniejszą właściwością sieci neuronowych jest zdolność uczenia się. Stosując do jakiegoś zadania sieć neuronową, użytkownik AI nie musi trudzić się wymyślaniem i tworzeniem programu opisującego sposób realizacji tego zadania. Sieć neuronowa potrafi sama nauczyć się (na podstawie przykładów), jak to zadanie trzeba rozwiązywać. Warto zauważyć, że taki sposób działania powoduje, że sieci neuronowe potrafią rozwiązywać także takie zadania, których ludzie rozwiązać nie potrafią. Obecnie ich możliwości zostały znacząco poszerzone dzięki zastosowaniu metod tak zwanego głębokiego uczenia.

Ludzka mądrość na usługach AI

W prawym górnym rogu ilustracji 7 zasygnalizowano, że do tworzenia systemów AI wykorzystuje się także wiedzę psychologiczną na temat ludzkich sposobów rozumowania. Przykładem systemów realizujących taki sposób działania są tak zwane *systemy ekspertowe*. Systemy te doradzają ludziom, jak postępować w takich czy innych sytuacjach, wykorzystując umieszczoną w nich wiedzę ekspertów (ludzi o najwyższych kwalifikacjach) oraz stosując metody wnioskowania automatycznego. Schemat systemu ekspertowego przedstawiono na ilustracji 10.



Il. 10. Schemat systemu ekspertowego. Opis w tekście

W lewym górnym rogu widzimy *eksperta*, którego wiedza ma zasilić bazę, będącą zasobem, z którego system będzie korzystał, udzielając odpowiedzi na pytania *użytkownika* (w prawym dolnym rogu). Dostarczyciela wiedzy nazwano ekspertem *dziedzinowym*, ponieważ system ekspertowy przeznaczony jest do doradzania ludziom w obszarze jakiejś konkretnej dziedziny wiedzy. Są więc systemy ekspertowe doradzające lekarzom, bankierom, przemysłowcom, wojskowym – a każdy z nich musi być wypełniony inną wiedzą. Dlatego do zasilania wiedzą różnych systemów wykorzystuje się różnych ekspertów – właśnie *dziedzinowych*.

W przekazywaniu wiedzy do bazy eksperta wspomaga *inżynier wiedzy*. To informatyk, który wie, w jaki sposób wiedzę pozyskaną od eksperta odwzorować w komputerze – a to wcale nie jest proste.

Baza wiedzy współpracuje z *podsystemem wnioskującym*. Jest to program działający podobnie jak wspomniane wyżej programy automatycznego dowodzenia twierdzeń matematycznych. Jego działanie sterowane jest przez pytanie użytkownika. Pytanie to przetworzone jest wcześniej przez *interfejs naturalny*, czyli moduł programu przyjmujący pytania formułowane przez użytkownika w sposób swobodny (w języku naturalnym – na przykład polskim – stąd nazwa) i budujący na podstawie zrozumienia, czego użytkownik potrzebuje – informatyczne *sformułowanie problemu*, stanowiące wytyczne dla działania podsystemu wnioskującego.

Podsystem wnioskujący, korzystając z wiadomości i reguł rozumowania zawartych w bazie wiedzy, a także pomocniczo z *wiedzy ogólnej*, rozwiązuje problem postawiony przez użytkownika, natomiast podsystem *znajdowania odpowiedzi* formułuje *odpowiedź* dla użytkownika. Dodatkowo przewidziana jest możliwość, że użytkownik zapyta: „A dlaczego mam tak postąpić?” – i wtedy odpowiednie *uzasadnienie* odpowiedzi dostarczy mu podsystem uzasadniający.

Uwagi końcowe

Ten krótki artykuł oczywiście nie wyczerpał problematyki sztucznej inteligencji, bo to obecnie bardzo rozległa dziedzina wiedzy. Niemniej pewien pogląd na ten temat czytelnik zapewne uzyskał. Na podstawie tej wiedzy można się upewnić, że sztuczna inteligencja będzie szeroko stosowana, bo po prostu jest użyteczna. Będzie to miało liczne skutki pozytywne – po prostu komputery (oraz maszyny sterowane przez komputery, na przykład roboty) będą nam lepiej służyły. Za całkowicie nedorzeczne uznać trzeba apokaliptyczne wizje, że sztuczna inteligencja zniszczy ludzkość i wytępi ludzi – bo po co miałyby to robić? Przecież nie rywalizujemy z maszynami o żadne zasoby. One nie potrzebują naszego pożywienia, ubrań, mieszkań, lasów... Ponadto AI nie wykazuje nawet w najmniejszym stopniu cech osobowości i podmiotowości. Komputer nawet z najbardziej inteligentnym programem nie przejawia aktywności spontanicznej, nie robi niczego z własnej inicjatywy,

tylko wykonuje zadania stawiane mu przez ludzi. Jako twórcy AI jesteśmy – zachowując wszelkie proporcje – w podobnej sytuacji, jak jaskiniowiec, który przywiązał zaostrzony kamień do kija i sporządził siekierę. Posługując się siekierą, mógł lepiej osiągać swojej cele: upolować zwierzę, porąbać gałęzie na ognisko, bronić siebie i rodziny przed napastnikami. Nedorzeczne jednak było przypuszczenie, że siekiera przejawia inicjatywę i niespodziewanie sama palnie go w głowę.

Komputer, także wyposażony w AI, robi to i tylko to, co mu nakażemy.

Nie znaczy to jednak, że żadnych zagrożeń nie ma.

Budowane są wyposażone w AI roboty bojowe. Teoretycznie mają one wspierać żołnierzy walczących o dobrą sprawę. Ale nie można wykluczyć sytuacji, że zostaną one użyte w jakichś złych celach i ludzie napadnięci przez inteligentne roboty (działające na polecenie innych ludzi) nie będą mieli szans obrony – bo robot zawsze będzie szybszy, mocniejszy – i dzięki wyposażeniu w AI bardziej sprytny.

Nie sięgając tak daleko, możemy się troszczyć o inny efekt rozwoju AI. Otóż coraz więcej prac wykonywanych obecnie przez ludzi będzie mogło być przejętych przez maszyny wyposażone w AI. Dotyczy to produkcji, bo robot AI jest lepszy od robotnika pod względem szybkości i dokładności wykonywania wszelkich prac, a w dodatku może pracować 24 godziny na dobę 7 dni w tygodniu i nie miewa „szewskich poniedziałków”. W coraz większym zakresie również prace umysłowe mogą być odbierane ludziom i przekazywane systemom AI.

I to jest prawdziwy problem, z którym będziemy musieli się zmierzyć...

Przypisy

1. R. Tadeusiewicz, *Krótką historia informatyki*, Wydawnictwo RM, Warszawa 2019.
2. R. Tadeusiewicz [i in.], *Odkrywanie właściwości sieci neuronowych przy użyciu programów w języku C#*, Polska Akademia Umiejętności, Kraków 2007, otworzksiazke.pl/ksiazka/odkrywanie_wlasciwosci_sieci_neuronowych/ [data dostępu: 19.9.2021].

Bibliografia

1. M. Abdar [i in.], *BARF: A New Direct and Cross-Based Binary Residual Feature Fusion with Uncertainty-Aware Module for Medical Image Classification*, „Information Science” 2021, vol. 577, s. 353–378, doi.org/10.1016/j.ins.2021.07.024 [data dostępu: 28.9.2021].

2. S. Ali, N. Rajatheva, W. Saad, *Fast Uplink Grant for Machine Type Communications: Challenges and Opportunities*, „IEEE Communications Magazine” 2019, vol. 57, no. 3, s. 97–103.
3. R.M. Beheshti [in.], *A Novel Approach Based on Genetic Algorithm to Speed up the Discovery of Classification Rules on GPUs*, „Knowledge Based Systems” 2021, researchgate.net/publication/354010321_A_Novel_Approach_based_on_Genetic_Algorithm_to_Speed_up_the_Discovery_of_Classification_Rules_on_GPUs [data dostępu: 28.9.2021].
4. T. Colombino [i in.], *Ethical Design of a Robot Platform for Disabled Employees: Some Practical Methodological Considerations*, „Frontiers in Robotics and AI” 19.8.2021, frontiersin.org/articles/10.3389/frobt.2021.643160/full?utm_source=FAAE&utm_medium=EMLF&utm_campaign=MRK_1710969_a0P5800000G0YcEAK_Roboti_20210826_arts_A [data dostępu: 28.9.2021].
5. D. Dovart, A.M. Bruchstein, *AntAlate – A Multi-Agent Autonomy Framework*, „Frontiers in Robotics and AI” 20.8.2021, frontiersin.org/articles/10.3389/frobt.2021.719496/full?utm_source=FAAE&utm_medium=EMLF&utm_campaign=MRK_1710969_a0P5800000G0YcEAK_Roboti_20210826_arts_A [data dostępu: 28.9.2021].
6. A. Głowacz [i in.], *Fault Diagnosis of Angle Grinders and Electric Impact Drills Using Acoustic Signals*, „Applied Acoustics” 2021, no. 179, doi.org/10.1016/j.apacoust.2021.108070 [data dostępu: 28.9.2021].
7. A.U. Gondal [i in.], *Real Time Multipurpose Smart Waste Classification Model for Efficient Recycling in Smart Cities using Multilayer Convolutional Neural Network, and Perceptron*, „Sensors” 2021, vol. 21, issue 14, doi.org/10.3390/s21144916 [data dostępu: 28.9.2021].
8. M. Hammada [i in.], *Automated Detection of Shockable ECG signals: A Review*, „Information Science” September 2021, vol. 571, s. 580–604, doi.org/10.1016/j.ins.2021.05.035 [data dostępu: 28.09.2021].
9. M. Nakip, [i in.], *An End-to-End Trainable Feature Selection-Forecasting Architecture Targeted at the Internet of Things*, „IEEE Access” 2021.
10. R. Tadeusiewicz, *Archipelag sztucznej inteligencji*, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa 2021.
11. R. Tadeusiewicz, *Krótką historia informatyki*, Wydawnictwo RM, Warszawa 2019, poczytaj.pl/ksiazka/krotka-historia-informatyki-tadeuszkiewicz-ryszard.455640 [data dostępu: 28.09.2021].
12. R. Tadeusiewicz [i in.], *Odkrywanie właściwości sieci neuronowych przy użyciu programów w języku C#*, Polska Akademia Umiejętności, Kraków 2007, otworzksiazke.pl/ksiazka/odkrywanie_wlasciwosci_sieci_neuronowych/ [data dostępu: 19.9.2021].

Abstrakt

Artykuł ma charakter przeglądowy i informuje w sposób popularny o tym, czym jest sztuczna inteligencja (AI). Ostatnio dużo się o niej pisze i mówi, powstają różne rządowe i środowiskowe programy jej rozwoju – natomiast dla wielu ludzi jest to termin mało zrozumiały. Przedstawienie w artykule ogólnego obrazu AI oraz trzech wybranych obszarów jej rozwoju powinno pomóc czytelnikom w wyrobieniu sobie własnej opinii na jej temat. W obiegu są bowiem opinie skrajne: że sztuczna inteligencja jest synonimem postępu i tylko ona może zapewnić sukces gospodarczy albo że sztuczna inteligencja doprowadzi do zagłady ludzkości. Na końcu artykułu są sugestie wniosków na ten temat, ale głównym celem artykułu jest dostarczenie wiedzy pozwalającej czytelnikowi na formułowanie własnych.

Artykuł dostępny online:

<https://formy.xyz/artikul/sztuczna-inteligencja-bedzie-wszzechobecna-co-z-tego-wynika/>

dostęp: 18.11.2025

5 Omnipresent AI. Implications?

Abstract EN

The article is a popular review of what artificial intelligence (AI) is. Recently, much has been written about it. There have been various governmental and environmental programmes of its development – but the term remains ambiguous to many people. The general image of AI and the three selected areas of its development presented in this text should help the readers develop their own opinion on the matter. There have been extreme views around: AI as a synonym of progress and the only way to economic success or AI leading to human extinction. Although conclusions are suggested at the end of the article, its main goal is providing the readers with knowledge enabling them to form their own.

Keywords: IT, artificial intelligence (AI), symbolic computation, expert systems, implications of AI development