

Myśli o SI

Rozmowa z prof. Włodzisławem Duchem z Uniwersytetu Mikołaja Kopernika o tym, po co człowiek korzysta ze sztucznej inteligencji i czy Polska ma dobry pomysł, jak ją rozwijać.

EDWIN BENDYK: – Czym dla informatyka jest sztuczna inteligencja?

WŁODZISŁAW DUCH: – Definicja jest prosta: to dziedzina informatyki zajmująca się rozwiązywaniem zadań, dla których nie ma efektywnych algorytmów. Weźmy banalny pozornie problem, jakim jest opracowanie optymalnej drogi rozwożenia towarów do stu sklepów. Okazuje się, że nie sposób jej znaleźć, trzeba posługiwać się przybliżeniami, elementami istniejącej wiedzy odnoszącej się do kontekstu. Istnieją też bardziej złożone zadania, dla których algorytmów w ogóle nie ma, np. rozpoznawanie obrazów lub rozumienie języka naturalnego, czyli nadawanie sensu wyrazom. Słowem: gdy próbujemy metodami obliczeniowymi rozwiązać problemy, dla których nie ma znanych jednoznacznych sposobów, musimy się posłużyć czymś, co nazwać można inteligencją. Nie należy jej jednak rozumieć jako odpowiednika umiejętności, jakimi dysponuje człowiek. Z informatycznego punktu widzenia to nieistotne.

jaką drogę w zastosowaniu SI przeszli już naukowcy?

Mówimy o bardzo szybko rozwijającym się polu nauki i techniki. Jeszcze kilka naście lat temu badacze zajmujący się sztuczną inteligencją zajmowali się głównie tzw. systemami ekspertowymi, czyli rozwiązaniami informatycznymi wspomagającymi rozumowanie i podejmowanie decyzji. Na przykład jak syntezować związki chemiczne. Mamy ok. 500 podstawowych składników, których najczęściej używa się w syntezie, i kilka tysięcy stosowanych rzadziej. Tworzenie nowych substancji to często procesy składające się z dziesiątków etapów, co oznacza, że może istnieć wiele możliwych strategii. Nie da się wybrać optymalnej tylko na podstawie analizy teoretycznej. Podobnie działo się w medycynie czy w biologii. Ludzki umysł nie jest w stanie ogarnąć złożoności procesów bieżących choćby w pojedynczej komórce. Najlepszy ekspert może poznać tylko fragment rzeczywistości. A maszynę można nauczyć, by w oparciu o istniejącą wiedzę i modele oddziaływań wynajdywała odpowiedzi na pytanie o np. efekt pobudzenia komórki na skutek jakiegoś bodźca, wpływu leku czy toksyny.

Prof. Włodzisław Duch jest fizykiem, kierownikiem Katedry Informatyki Stosowanej UMK, specjalizuje się także w neuroinformatyce, sztucznej inteligencji i uczeniu maszynowym. Pracował m.in. na Uniwersytecie Technologicznym Nanyang w Singapurze, Uniwersytecie Południowej Kalifornii i w Instytucie Astrofizyki Max-Plancka w Monachium.



Ludzie zajmujący się sztuczną inteligencją nie zajmowali się zaś w ogóle tym, co dziś jest traktowane jako niemal jej synonim, czyli zdolność maszyn do rozpoznawania obrazów i złożonych wzorców. A dzięki temu możliwe stało się np. budowanie samochodów autonomicznych, czyli poruszających się bez kierowcy, albo robotów kognitywnych, czyli maszyn, które potrafią dostosowywać swoje zachowanie do otoczenia. Badania nad percepcją przez maszyny były domeną zespołów zajmujących się sieciami neuronowymi, które rozwijały się początkowo poza domeną sztucznej inteligencji. Dziś te różne nurty biegną dalej, a większość przykładów zastosowań sztucznej inteligencji dotyczy tzw. uczenia maszynowego.

To jednak nie koniec. Przed nami trzecia fala prac polegających już nie tylko na budowaniu systemów zdolnych do rozpoznawania wzorców i uczenia się na podstawie analizy dużej ilości danych, ale także do stawiania hipotez i tworzenia złożonych modeli rzeczywistości uwzględniających zależności przyczynowo-skutkowe.

Czym w takim razie w tej perspektywie było legendarne już zwycięstwo komputera Deep Blue w pojedynku szachowym z Garym Kasparowem w 1997 r.?

Dwie dekady temu triumf maszyny zrobił wrażenie, dziś już jednak patrzymy na zdolność komputerów do gry w szachy bez emocji. Po najlepsze systemy są już o kilka klas lepsze od arcymistrzów i to ludzie uczą się od maszyn. Poza tym wtedy przewaga komputera polegała na w sumie dość prostej sprawie – zdolności do szybkiej analizy danych i podejmowania decyzji w oparciu o zgromadzoną wiedzę o rozgrywkach szachowych. Z inną jakościowo sytuacją mamy w przypadku systemu AlphaGo Zero, następcy AlphaGo opracowanego w 2014 r. z myślą o grze w Go! Długo wydawało się, że jest ona zbyt złożona, by można było „nauczyć” komputer grać w nią i wygrywać. Tymczasem AlphaGo Zero nauczył się grać sam, na podstawie znajomości reguł i rozgrywek rozegranych z samym sobą, i w ciągu kilku dni pokonał drogie, jaka graczom w Go! zajęła tysiące lat. Co ciekawe, nie jesteśmy w stanie w pełni zrozumieć, w jaki sposób ten system osiągnął taką biegłość, nie wiemy, w oparciu o jakie kryteria podejmował decyzje. W tym sensie maszyna stała się podobna do człowieka, który także przecież nie potrafi wyjaśnić, jak to się dzieje, że wybiera takie a nie inne rozwiązanie. Ciągłe jeszcze pocieszamy się, że mimo tych osiągnięć maszyny nie są w stanie zastąpić w diagnostyce medycznej doświadczanego lekarza lub podczas kierowania pojazdem kierowcy o długim stażu. Ale przekroczenie kolejnych nieprzekraczalnych barier to tylko kwestia czasu.

Również w dziedzinach wymagających kreatywności, np. w sztuce?

Już dziś dysponujemy systemami, które dobrze sobie radzą z tworzeniem struktur wizualnych i komponowaniem muzyki. Program AIVA (Artificial Intelligence Virtual Artist) został nawet wpisany na listę kompozytorów przez francuskie stowarzyszenie twórców muzyki SACEM. W sieci można znaleźć wiele utworów koncertowych i symfonii skomponowanych przez niego. Ludzie, którzy zaprojektowali ten system, sami nie są w stanie stworzyć podobnych utworów. No więc w czym jeszcze jesteśmy i możemy być niezastąpieni?

Jest drugi aspekt tego problemu. Dużo mówi się o autonomicznych samochodach, minie jeszcze jednak wiele czasu, zanim zdecydujemy o zwolnieniu kierowcy z ostatecznej odpowiedzialności za decyzje podejmowane przez auto. Tylko że w sytuacji, kiedy większość czasu samochód będzie jeździł samodzielnie, z kierowcą w roli „bezpiecznika”, który ma przejąć kierownictwo w sytuacjach wyjątkowych, czy człowiek pozbawiony codziennego treningu będzie w stanie sobie poradzić?

Obawiam się, że liczba wypadków w konsekwencji zamiast zmaleć, może wzrosnąć.

To prowadzi do kwestii zasadniczej: czy powinniśmy obawiać się rozwoju sztucznej inteligencji? Czy przestrogą prominentnych przedstawicieli świata high-tech i nauki, jak Elon Musk czy niezłąjący już astrofizyk Stephen Hawking, są uzasadnione? Czy te powinniśmy obserwować prace na szczytnej inteligencja z nadzieją, że – jak przekonują technooptymiści z Krzemowej Doliny – przyniesie ona kolejną rewolucję przemysłową i zapewni raj na ziemi?

To nie jest wybór albo – albo. Z jednej strony widać wyraźnie, że już zmienia się gospodarka i coraz więcej rutynowych zadań przejmują od ludzi maszyny. Jestem sobie w stanie wyobrazić, o wylądowanej przyszłości znikną call centers, bo ich pracowników zastąpią lepiej radzące sobie z odpowiedziami na pytania klientów systemy sztucznej inteligencji.

Jednocześnie jednak z niepokojem obserwuję rozwój technologii militarnych. Już możliwe jest korzystanie z dronów zdolnych do autonomicznego decydowania o wykonaniu np. egzekucji lub bombardowaniu zadanego celu. Teoretycznie ciągle jest wymagane, żeby o tym, czy nacisnąć spust, rozstrzygał człowiek, czy jednak mamy gwarancję, że reguła ta jest przestrzegana? To bardzo istotne, bo nie chodzi tu jedynie o wyłączenie ludzi z zabójczego procesu decyzyjnego. Jeszcze groźniejsze są dalsze konsekwencje: czy nie wrośnie pokusa do stosowania militarnej przemocy, gdy uda się oddzielić zabijanie od ryzyka śmierci lub ran własnych żołnierzy? Ryzyka, które dziś – ze względu na opór opinii publicznej – w największym stopniu przegrywamy przed działaniami zbrojnymi?

Ciągle jednak mówimy o tym, co już jest możliwe i najprawdopodobniej także wykorzystywane. Tymczasem trwają prace finansowane np. przez amerykańską agencję badań wojskowych DARPA nad bezpośrednim stymulowaniem mózgowo-żołnierzy, po to by szybciej uczyli się pewnych zachowań. Nie trzeba jednak zaglądać do laboratoriów wojskowych w University of South California, gdzie miałem okazję przebywać przez dwa lata, Ted Berger opracował protezę mózgu, którą „wstawia” się w hipokamp po to, by wspomagać pracę ośrodka pamięci. Czy możemy wykluczyć, że w dalszej perspektywie nauczymy się „wymieniać” fragmenty mózgu, by wzmacniać zdolności poznawcze człowieka?

Zagrożeniem więc może być nie tylko rozwój systemów sztucznej inteligencji, ale i cyborgizacja – symbioza człowieka z inteligentnymi maszynami?

To nieuchronny proces. Wraz z rozwojem inteligentnych maszyn i ich upowszechnianiem zaczynamy się do nich dostosowywać, co widać już teraz. Pytanie, jak daleko ta symbioza może iść i jakie będą jej konsekwencje antropologiczne i społeczne. Musimy przy tym pamiętać, że za badaniami w tej dziedzinie stoi potężny kapitał skoncentrowany w największych korporacjach oraz ogromne środki na badania w najlepszych ośrodkach naukowych. Facebook był w stanie zapłacić za jedną prostą aplikację, WhatsApp, 16 mld dol. – to najlepiej mówi, jakie kwoty wchodziły w grę, jeśli chodzi o rozwój technologii, jakie mają zdecydować o przyszłości.

Liderem badań nad sztuczną inteligencją jest oczywiście USA. Na pierwszej linii frontu stoją duże amerykańskie korporacje – Google, Facebook, Amazon, Intel, IBM. One przesunęły granice możliwego poziomu, który jeszcze kilka-kilkanaście lat temu uważało się za nieosiągalny lub bardzo odległy. Efektom ich gigantycznych nakładów i wysiłku badawczego najlepszych mózgow na świecie są takie systemy, jak wspomniany Google AlphaZero czy autonomiczne pojazdy. Dodatkowym skutkiem są całe platformy rozwoju już konkretnych aplikacji sztucznych inteligencji poprzez wykorzystanie gotowych ►

► „klocków”, jakie udostępniają te korporacje. Na drugiej linii są amerykańskie uniwersytety, w których nad sztuczną inteligencją pracuje się od lat 50.

Dużo mówi się także o coraz lepszych osiągnięciach Chińczyków. Gdzie w tym wysiugu jest Europa?

Jest tu kilka ośrodków naukowych całkiem niezłe sobie radzących w uczeniu maszynowym. Jeśli chodzi o biznes, to największą inwestującą firmą samochodową. Punktem zwrotnym był komunikat ogłoszony w kwietniu ubiegłego roku przez Komisję Europejską. Napisano w nim: „Jak maszyna parowa i elektryczność w przeszłości, sztuczna inteligencja zmienia nasz świat, społeczeństwo i przemysł. Jest to jedna z najbardziej strategicznie ważnych technologii XXI w. Chodzi o najwyższą stawkę. Sposób, w jaki podejmiemy do sztucznej inteligencji, zdefiniuje rzeczywistość, w jakiej będziemy żyć”. Nie ma wątpliwości, że sztuczna inteligencja, a zwłaszcza uczenie maszynowe to najważniejsze technologie naszych czasów. Zapowiedziano, że do końca 2020 r. by sprostać konkurencji USA, Chin i innych krajów, nakłady w Unii Europejskiej powinny osiągnąć 20 mld euro rocznie!

W odpowiedzi na to wezwanie Francja ogłosiła w listopadzie 2018, że do 2022 r. wyda na sztuczną inteligencję 665 mln euro, planując powołanie 40 nowych katedr dedykowanych sztucznej inteligencji już w 2019 r. Dostałem, podobnie jak kilku innych polskich ekspertów, zaproszenie do udziału w konkursach na ich kierowanie. Dostałem też zaproszenie do szkoły doktorskiej w Heidelbergu w ramach niemieckiej „Excellence Initiative”. Mówię o tym dlatego, że rozwój sztucznej inteligencji wymaga nie tylko pieniędzy, ale także ludzi, a tych brakuje i zaczyna się „drenaż mózgowy”, czyli podkupywanie ekspertów. Powinniśmy temu jak najszybciej przeciwdziałać, ale konkurencja jest globalna, więc będzie to kosztowna inwestycja.

A jak się ma SI w Polsce?

Liczyliśmy na to, że po ubiegłorocznym unijnym wzmożeniu nastąpi przyspieszenie i u nas. Owszem, powstał ważny raport fundacji „Digital Poland” i „Polityka rozwoju sztucznej inteligencji na lata 2019–2027”. Kłopot w tym, że drugi dokument opracowali ludzie, którzy nigdy tym zagadnieniem nie zajmowali się naukowo. Skupia się on głównie na potencjalnym wpływie sztucznej inteligencji na rozwój społeczno-gospodarczy i – jak wyraźnie zaznaczono – jest częścią polityki nowej polskiej strategii produktywności.

Nową instytucją powołaną przez rząd jest Platforma Przemysłu Przyszłości z siedzibą w Radomiu, wspierana przez tamtejszy Uniwersytet Technologiczno-Humanistyczny. Nie wiedziałem, że Radom w tym obszarze przoduje, dotychczas słysząc było tylko o ich lotnisku. „Akademia Innowacyjnych Zastosowań Technologii Cyfrowych” będzie wspierać prace

magisterskie 1000 studentów w zakresie sztucznej inteligencji, uczenia maszynowego oraz cyberbezpieczeństwa. Nie wiadomo tylko, kto będzie ich uczył. Projekt rozpocznie się w 2021 r., a planowany budżet to 100 mln zł. Lider tej Akademii będzie pomagał tworzyć „Wirtualne Instytuty Badawcze”, zrzeszające ekspertów z różnych ośrodków w interdyscyplinarnych zespołach badawczych. Ma to być szansą na zachęcenie polskich naukowców do powrotu z zagranicy, jak i nawiązania współpracy z wiodącymi ośrodkami zagranicznymi. Ma też powstać Obserwatorium AI dla Rynku Pracy oraz Obserwatorium Międzynarodowej Polityki Sztucznej Inteligencji i Transformacji Cyfrowej. Z kolei środowiska badawcze zrzeszone w kilku towarzystwach naukowych zajmujących się sztuczną inteligencją utworzyły Polskie Porozumienie na rzecz Rozwoju Sztucznej Inteligencji (PP-RAD).

W tym wszystkim jednak widać brak koordynacji między resortem nauki a Ministerstwami Przedsiębiorczości i Cyfryzacji, nie widać zaś pieniędzy, bez których nie sposób prowadzić badań. Projekt rządowe są bardzo mgliste, forma prawna proponowanych instytucji nie jest jasna. Raczej nie ma szans na uruchomienie proponowanych programów przed 2021 r. – w stosunku do krajów przodujących, w których już istnieją liczne centra badawcze, czekają nas więc dodatkowe lata opóźnień.

Od 16 do 18 października we Wrocławiu odbędzie się kolejna konferencja PP-RAD, wtedy być może przekonamy się o dokładnym stanie spraw.

A co moglibyśmy i powinniśmy robić w Polsce, żeby dołączyć do pelotonu?

Gdybyśmy mieli być kreatorami nowych rozwiązań, należałoby najpierw zdefiniować wyzwania, jakie stoją przed sztuczną inteligencją, i stworzyć centra badawcze, które by nad nimi pracowały. Wiele ciekawych wyzwań ma charakter niszowy, związany np. ze specyfiką polskiego języka lub cechami polskiej populacji. Tylko że system oceny nauki po reformie jest tak w Polsce skonstruowany, że zniechęca do podejmowania nowych kierunków badawczych. W Stanach Zjednoczonych agencje przyznające fundusze na badania naukowe aktywnie poszukują najbardziej obiecujących tematów, podejmując ryzyko, kierując fundusze do najlepiej rokujących kierunków badań. Dzięki temu rozwijane są nowe gałęzie nauki, które wykraczają poza tradycyjne dyscypliny. Nasze podejście zmierza dokładnie w przeciwnym kierunku: nowe specjalności startują w ministerialnej ocenie punktowej od zera, najlepiej więc pracować w klasycznych, rozwiniętych dziedzinach, w których zarobimy dużo punktów. Ten algorytm niestety nie zachęci do badań nad sztuczną inteligencją. Jest tylko wyrazem punktozacji w czystej postaci.

ROZMAWIAŁ EDWIN BENDYK