

O tym, że technika może nas przegonić

Mózg to żadna tajemnica

Ray Kurzweil, amerykański wynalazca i futurolog, o nadchodzącej inteligencji niebiologicznej, zawiądnięciu energią Słońca i o żywności bez zabijania zwierząt

POLITYKA: – Głównym tematem pana najważniejszej książki, a teraz także filmu „The Singularity is near” (Osobliwość jest blisko), który pokazywano na Warszawskim Festiwalu Filmowym, jest osobliwość. Czym ona jest?

Ray Kurzweil: – Pojęcie to ma ściśle znaczenie w fizyce. Do osobliwości dochodzi wówczas, gdy w wyniku koncentracji materia uzyskuje nieskończoną gęstość – z sytuacją taką mamy najprawdopodobniej do czynienia w czarnych dziurach. Ja jednak nie zajmuję się fizyką, lecz wykorzystuję metaforę osobliwości do przełomu, do jakiego zmierza ewolucja technologii.

Na czym miałyby ten przełom polegać?

Tempo rozwoju technik przetwarzania informacji nieustannie przyspiesza. Mamy do czynienia z coraz bardziej złożonymi i potężnymi systemami technicznymi, a cykle powstawania kolejnych generacji stają się coraz krótsze. Wynalazek Gutenberga, prasa drukarska sprzed pół tysiąclecia, potrzebował 400 lat, zanim dotarł do masowego odbiorcy. Telefon – 50 lat, żeby dotrzeć do ćwierci populacji USA i Europy. Telefon komórkowy upowszechnił się w ciągu 7 lat, serwisy społecznościowe, takie jak Facebook, potrzebują 2–3 lat, żeby zyskać odbiorców. Przyspiesza także samo tempo zmiany, w efekcie nadchodzi moment, kiedy nie zdołamy już nadążyć za uciekającą techniką, chyba że dojdzie do połączenia biologii z techniką i wzmocnienia ludzkich możliwości za pomocą rozwiązań technicznych. Jestem przekonany, że do 2029 r. powstanie system techniczny obdarzony inteligencją porównywalną do ludzkiej. To jednak jeszcze nie będzie oznaczało osobliwości – kilkaset czy kilka tysięcy inteligentniejszych od ludzi maszyn nie robi od razu różnicy. Sytuacja zmieni się, gdy – jak prognozuję – w 2045 r. suma inteligencji dostępnej w systemach technicznych będzie miliardy razy większa od inteligencji biologicznej.

Wielokrotnie już obiecywano sztuczną inteligencję i maszyny mądrzejsze od człowieka...

Myśląc o przyszłości człowiek zmierzyć się musi z zasadniczą trudnością – jego intuicja jest liniowa, bo tak ukształtowała nas ewolucja. Tymczasem świat technik informacyjnych rozwija się wykładniczo. Weźmy dowolną miarę, np. szybkość działania mikroprocesora w przeliczeniu na koszt jej uzyskania, szybkości sieci komputerowych, szybkość Internetu bezprzewodowego, jaką można uzyskać za cenę jednego dolara – w każdym z tych obszarów wydajność układów technicznych poprawia się wykładniczo.

Co to oznacza?

Wyobraźmy sobie układ, który rozwija się liniowo, co rok poprawiając swoje parametry o jedną jednostkę – po 30 latach system ten będzie po prostu o 30 jednostek lepszy niż na początku. Gdyby jednak rozwijał się wykładniczo, podwajając co rok swą wydajność, po roku będzie dwa razy lepszy, po dwóch – czterokrotnie, a po 30 latach – miliardy razy. Tak właśnie dzieje się w świecie komputerów. Współczesne maszyny są miliardy razy szybsze od urządzeń, z jakimi miałem do czynienia na studiach. I w ciągu kolejnych dekad ta sama logika ich rozwoju spowoduje, że będą miliardy razy wydajniejsze od dzisiejszych. Rośnie nie tylko moc obliczeniowa, w podobnym tempie maleją rozmiary. Mocą superkomputera sprzed dwóch dekad dysponuje dziś urządzenie, które noszę w kieszeni. Za dekadę, dwie, mocą taką będzie dysponować urządzenie wielkości biologicznej komórki.

Człowiek to jednak nie komputer.

Biologia jest bezpośrednio związana z informacją, a to już narzuca wykładniczą logikę postępu. Wystarczy popatrzeć na program poznania genomu ludzkiego. Na początku lat 80. XX stulecia znaleźliśmy zaledwie maleńki jego fragment. W połowie zaplanowanego czasu realizacji programu uczeni dysponowali zaledwie procentem potrzebnej wiedzy. Sceptycy mówili, że przy takim tempie potrzeba jeszcze stu lat, by ogłosić sukces. Tymczasem wystarczyło kolejne siedem lat badań, których wydajność podwajała się co roku. Dziś podobne tempo rozwoju obserwujemy w innych obszarach biomedycyny: rozdzielczość technik skanowania mózgu podwaja się co roku, podobnie szybko poprawia się precyzja komputerowych symulacji mózgu i jego funkcji. Za tą regularnością rozwoju nie stoi żaden rząd, żaden międzynarodowy traktat, nie wynika ona też z praw fizyki. To skutek nieustannej pracy i współzawodnictwa milionów ludzi zajmujących się innowacjami, tworzących złożony system rozwoju techniki. Nie jesteśmy w stanie przewidzieć konkretnych technologii, cały system rozwija się jednak bardzo konsekwentnie. Analogię do tego procesu dostrzec można w świecie fizyki gazów – nie można przewidzieć położenia każdej cząsteczki, lecz można z dużą dokładnością opisywać i przewidywać rozwój całego systemu.

Do stworzenia sztucznej inteligencji potrzebna jest jednak nie tylko olbrzymia moc obliczeniowa, lecz także wiedza o systemie niezwykle skomplikowanym – o mózgu.

Nie powinniśmy mieć wątpliwości, że w ciągu dwóch dekad będziemy dysponowali ogromnymi mocami obliczeniowymi. W wykładniczym tempie rozwijają się techniki poznania mózgu, co powoduje, że w podobnym tempie rośnie wiedza o mechanizmach jego działania.

Neuronaukowcy twierdzą jednak, że wiedza ta ciągle jest bardzo niewielka i bardzo dalecy jesteśmy od zrozumienia, jak działa mózg.

Nie zgadzam się z tym. Mózg jest maszyną obliczeniową podzieloną na moduły wykonujące podstawowe operacje logiczne i jesteśmy coraz bliżej rozwiązania jego zagadek. Dziesiątki tysięcy neuronaukowców na całym świecie pracują nad różnymi aspektami funkcjonowania naszego najważniejszego organu. Wiedzę, którą dzięki nim zdobywamy, uda się w końcu scałić. Właśnie piszę książkę o tym, jak można próbować całościowo rozumieć działanie mózgu. To naprawdę nie jest jakaś niezgłębiona tajemnica przyrody.

Jak bardzo sztuczna inteligencja będzie podobna do biologicznej? Skopiujemy „technologię” ludzkich mózgów czy raczej stworzymy coś zdolnego myśleć, ale działającego na innej zasadzie?

Aby odtworzyć funkcje mózgu w systemie technicznym, nie musimy ich wiernie kopiować. Samoloty nie latają dlatego, że są kopiami ptaków. Mózg wydaje się niezwykle skomplikowany – John Horgan stwierdził, że uzyskanie sztucznej inteligencji porównywalnej do ludzkiej jest niemożliwe, bo wymagałoby opracowania programu komputerowego liczącego biliony linii kodu. To błędne rozumowanie wynikające z fascynacji wielkością sieci neuronalnej. Liczba neuronów i połączeń między nimi jest rzeczywiście gigantyczna, lecz większość z nich jest nadmiarowa, a sam mózg, przypomnę to raz jeszcze, ma pod względem funkcjonalnym strukturę modułarną. W końcu musimy pamiętać, że przepis na całą złożoność mózgu zapisany jest w o wiele prostszym pod względem informacyjnym genomie. Nie biliony więc, lecz odpowiednie algorytmy i miliony linii kodu wystarczą.

Czy zatem *Homo sapiens* ma przed sobą przyszłość, czy też zastąpi go jakiś nowy twór – inteligentne roboty lub hybryda biologiczno-mechaniczna?

Gatunek jest pojęciem z dziedziny biologii, dlatego trudno go odnosić do tego, co obecnie dzieje się z człowiekiem. Myślę, że przekroczymy naszą biologię i jej ograniczenia na wielu polach. Co zresztą już robimy, przedłużając statystyczny czas życia człowieka. Nie wierzę natomiast, że zniknie coś takiego jak człowieczeństwo. Nasza wyjątkowość polega na zdolności radykalnego zmieniania świata i własnej natury. W przyszłości, dzięki biotechnologii czy nanotechnologii, wzmocnimy nasze zdolności. Przyszłość widzę jako wielką erupcję ludzkiej wiedzy i twórczości – m.in. muzyki, poezji i nauki.

Warto też pamiętać, że nadejście opisywanej wcześniej osobliwości nie będzie oznaczać inwazji obcej inteligencji. Ewolucja systemów technicznych jest kontynuacją ewolucji biologicznej. Już dziś tworzymy hybrydy z urządzeniami, wystarczy przykład telefonu komórkowego. Urządzeniami tymi i dostępnymi za ich pomocą usługami sterują systemy posługujące się sztuczną inteligencją: algorytmy wykrywania fałszerstw podczas transakcji kartą kredytową to tylko jeden z przykładów.

Akceptując to, co powiedział pan wcześniej, należy także dopuścić myśl o nieśmiertelności jako konsekwencji nieustannego postępu technicznego.

Nieskończone życie jest raczej niemożliwe, bo nawet jeśli nauczymy się tworzyć własne kopie, to zniszczeniu może ulec cały ziemski glob. Natomiast znaczne wydłużenie życia przy zachowaniu jego dobrej jakości jest jak najbardziej realne. Nawet ludzie mojej generacji – a mam 62 lata – mają ogromne szanse doczekać momentu, w którym biotechnologia pozwoli przeprogramować procesy starzenia zachodzące w naszych ciałach. Kolejnym etapem będzie „zatrudnienie” nanotechnologii – mikroskopijne urządzenia będą naprawiać zniszczenia w organizmie, zwalczać infekcje czy nowotwory. Wreszcie dojdziemy do momentu, w którym nauczymy się tworzyć kopie zapasowe wszystkich informacji zapisanych w naszym mózgu, czyli tego, co nazywamy świadomością. Kiedy to się stanie? Myślę, że już za 50 lat. Wówczas pojawią się technologie, których nawet nie potrafimy sobie dziś wyobrazić. Pamiętajmy, że postęp cały czas przyspiesza wykładniczo. Zatem różnica między światem dzisiejszym a tym za pół wieku będzie większa niż między cywilizacją ludzi z początku XX w. a dzisiejszą.

Liczy pan, że dożyje tych cudów?

Pewności mieć nie mogę, bo jutro może mnie dopaść jakaś nagła choroba lub mogę zginąć w wypadku. Są jednak spore szanse, że doczekam tego momentu. Bo mimo 62 lat jestem nadal w bardzo dobrej kondycji. Mój wiek biologiczny, według wszelkich testów psychofizycznych, zmienia się dość powoli. Mam organizm czterdziestoparolatka.

W swoich książkach stara się pan udowodnić, że postęp przyspiesza niemal w każdej dziedzinie nauki i techniki. Tymczasem są takie obszary, w których odnotowujemy raczej regres. Trudno np. doszukać się spektakularnych sukcesów w dziedzinie podboju kosmosu.

Z moich badań wynika, że gwałtowny postęp dokonuje się w dziedzinach związanych z przetwarzaniem informacji. W innych obszarach logika wykładnicza nie musi obowiązywać. Poza tym nie sądzę, by najważniejszą potrzebą ludzkości były podróże w kosmos. Najpierw musimy uporać się z problemami tu, na Ziemi. Choć pewnie kiedyś z niej wyruszymy, ale raczej stawiałbym na eksplorację innych planet za pomocą inteligentnych maszyn niż ludzi.

Co, pana zdaniem, jest najpilniejsze dla nas?

Po pierwsze, energia. Ze Słońca dociera do Ziemi tysiące razy więcej energii, niż potrzebuje cała ludzkość. Musimy tylko nauczyć się efektywnie przekształcać ją w elektryczność. To zresztą już się dzieje – co roku podwaja się liczba watów uzyskiwanych z paneli słonecznych – zatem w tej dziedzinie również mamy do czynienia z postępem wykładniczym. Nie mam wątpliwości, że już niedługo cała energia nie będzie pochodziła ze spalania węgla, ropy czy gazu, tylko właśnie ze Słońca. Po drugie, woda. Na Ziemi nie brakuje wody, tylko większość jej zasobów nie nadaje się do wykorzystania ze względu na zasolenie. Ale gdy za sprawą opisanej powyższej rewolucji energetycznej zyskamy dostęp do taniej energii, odsalanie wody przestanie być jakimkolwiek problemem. Po trzecie, żywność. Rewolucja agrarna wprawdzie umożliwiła nam jej produkcję na masową skalę i przyczyniła się do rozwoju cywilizacji, ale przyniosła też sporo kłopotów. Zmiany klimatyczne, zanieczyszczenia, wycinanie lasów pod uprawę – to tylko niektóre jej skutki. Tradycyjny sposób produkcji oznacza również marnotrawstwo na ogromną skalę – np. uzyskując mięso ze zwierząt, wykorzystujemy tylko nieduże ich fragmenty. Nie mniej istotne są też kwestie etyczne z tym związane – masowa produkcja i zabijanie oznacza cierpienie zwierząt. Dlatego w tej dziedzinie potrzebujemy wielkiej rewolucji. I ta rewolucja niebawem nastąpi. Skomputeryzowane fabryki, wykorzystujące osiągnięcia bio- i nanotechnologii, będą produkowały żywność w całkowicie ekologiczny sposób bez udziału zwierząt – np. możliwe stanie się wytwarzanie syntetycznego mięsa.

Czy postęp techniczny doprowadzi także do wyeliminowania ubóstwa?

Poziom ubóstwa nieustannie maleje i to na całym świecie. Nawet w Afryce rośnie zamożność społeczeństw i poprawia się jakość życia. Prawie 30 proc. mieszkańców tego kontynentu dysponuje dziś telefonami komórkowymi, rośnie liczba komputerów i osób korzystających z Internetu. Jeszcze 15–20 lat temu na telefon komórkowy stać było tylko bogatych – teraz na świecie jest już 5 mld tego typu urządzeń. Według szacunków Google’a, za 2–3 lata w kieszeniach ludzi znajdzie się ponad 6 mld smartphonów (czyli inteligentnych komórek typu iPhone czy Samsung Galaxy S). Podobne zjawisko zachodzi też w medycynie, czego przykładem są leki na AIDS. 15 lat temu kuracja kosztowała 30 tys. dol. dla jednego pacjenta i nie była zbyt efektywna. Teraz kosztuje 100 dol. i jest całkiem skuteczna. W Singularity University, uczelni stworzonej wspólnie z Google’em i NASA, pracujemy z kolei nad projektem, który ma rozwiązać problem taniego budownictwa. Chcemy wykorzystać do tego inteligentne oprogramowanie i technologię

druku trójwymiarowego do wytwarzania na miejscu budowy tanich i dobrych modułów konstrukcyjnych potrzebnych do złożenia domu. Coś na podobieństwo klocków lego.

W filmie „The Singularity is near” wspomina pan, że już w wieku 5 lat zaraził się pan pasją wynalazczości. Lista pańskich osiągnięć jest rzeczywiście imponująca. Czy nadal działa pan na tym polu?

Jak najbardziej. Największy projekt, którym obecnie się zajmuję – uruchamiany m.in. z firmą Toshiba – to elektroniczny format książek i program komputerowy do jego wyświetlania o nazwie BLIO. To, co jest w nim wyjątkowego, to zachowanie oryginalnego wyglądu stron książek i możliwość łączenia ich z multimediami. Dostępne obecnie czytniki stosują format EPUB, który jest zredukowaną wersją oryginalnego wyglądu publikacji. W BLIO można także włączać opcję odczytania tekstu na głos przez komputer. Pracuję również nad automatycznymi programami do zarządzania finansami – m.in. inwestowania w akcje. Niektóre już działają i sprawdziły się nawet w trakcie ostatniego kryzysu finansowego.

Co z główną postacią pańskiego filmu, czyli Ramoną? To wirtualna kobieta, z którą można porozmawiać na pańskiej stronie internetowej kurzweilAI.net. Na razie nie poraża swoją inteligencją, a wersja 4.0 ciągle jeszcze nie działa.

Będzie gotowa za dwa, trzy miesiące. To nie jest jeszcze sztuczna inteligencja, choć czasami potrafi zaskakiwać błyskotliwą odpowiedzią. Natomiast wersja 5.0 ma już naprawdę rozumieć, co się do niej mówi.

Przejdzie test Turinga, badający, czy jest obdarzona inteligencją równie sprawną jak ludzka?

Nie. Ale kolejne wersje Ramony – kto wie... Kiedyś na pewno to nastąpi.

rozmawiali: Edwin Bendyk i Marcin Rotkiewicz

Ray Kurzweil, wybitny amerykański wynalazca odznaczony National Medal of Technology, najwyższym amerykańskim wyróżnieniem za osiągnięcia w dziedzinie techniki. Laureat prestiżowej nagrody Lemelsona-MIT, doktor honoris causa kilkunastu uniwersytetów. Wynalazczą pasją zapalał już we wczesnym dzieciństwie. W wieku 12 lat zaczął pisać programy komputerowe – warto pamiętać, że wtedy hasło komputer oznaczało wielką szafę kosztującą miliony dolarów, dostępną tylko dla nielicznych. Zasłużył się wynalazkami w dziedzinie technik analizy tekstu, technik rozpoznawania mowy i dźwięku, projektował komputerowe syntezatory muzyki. Aktywnie zajmuje się rozwojem sztucznej inteligencji.

Udane i nieudane prognozy sprzed lat

11 lat temu Ray Kurzweil w książce „The Age of Spiritual Machines” opublikował własne przewidywania dotyczące osiągnięć technologii komputerowej w 2009 r. Oto wybrane jego prognozy wraz z komentarzem co do ich trafności:

- Będziemy używać przede wszystkim przenośnych komputerów, od małych urządzeń z wyświetlaczem wielkości karty kredytowej po monitory rozmiarów książki.

Biorąc pod uwagę rosnącą lawinowo popularność laptopów, iPhone'ów czy iPadów, ta prognoza się sprawdziła.

- Do lamusa odchodzą twarde dyski, płyty CD i DVD; twarde dyski używane są jedynie w serwerach (komputerach gromadzących bardzo dużą liczbę danych); większość użytkowników komputerów ma własne serwery w domu.

Poza tym, że powszechnie obecne są w domach serwery, reszta się zgadza.

- Znikają kable – komunikacja między urządzeniami odbywa się bezprzewodowo. Dostęp do Internetu bez kabli.

Tak jest istotnie.

- Wiele spraw – np. rezerwację hoteli – załatwia się poprzez komputerowe systemy rozpoznawania mowy

Rzeczywiście, zwłaszcza w USA, część prostych spraw można załatwić rozmawiając z komputerem, ale nie jest to ani powszechna, ani dopracowana technologia.

- Monitory komputerowe mają taką jakość, że można na nich bez problemu czytać dokumenty czy książki; dlatego np. gazety są czytane powszechnie na urządzeniach wielkości książki.

Monitory są coraz lepsze, ale papierowe wersje gazet czy książek nadal pozostają popularne; wydaje się jednak, że rzeczywiście wydania papierowe będą odchodzić do lamusa.

- Bardzo dużo komputerów ma kamery, dzięki którym na podstawie wyglądu twarzy mogą rozpoznawać uprawnionego użytkownika.

Kamery są powszechne, ale jeszcze nie rozpoznają użytkowników.

- Komputer wartości tysiąca dolarów może dokonywać bilionów operacji na sekundę.

Tak.

- Większość komputerów działa na dotychczasowych zasadach, choć trwają próby z maszynami wyposażonymi w sieci neuronowe czy algorytmy genetyczne.

Tak, aczkolwiek na razie technologie te są w powijakach.

Prognozy Kurzweila na 2019 r.

- wirtualna rzeczywistość 3D, do której można „wejść” poprzez szkła kontaktowe z laserowym wyświetlaczem;

- komunikacja z komputerami za pomocą mowy i gestów; nie używa się w ogóle klawiatury;
 - nanotechnologia staje się powszechna;
 - komputerowi tłumacze pozwalają na dość swobodne konwersacje bez znajomości języków obcych;
 - domowe roboty stają się powszechnym wyposażeniem gospodarstw domowych;
 - pojawiają się wirtualni artyści – inteligentne programy komputerowe tworzące muzykę i dzieła plastyczne;
 - komputer wartości 1 tys. dol. ma większą moc obliczeniową niż ludzki mózg;
 - w powszechnym użyciu są komputerowi asystenci – inteligentne programy, pomagające załatwić różne sprawy, posiadające „osobowości”, dzięki czemu można z nimi niemal normalnie rozmawiać;
 - minikomputery są obecne wszędzie – w ubraniach, meblach, biżuterii, ścianach etc.
-