

Sztuczna inteligencja zmieni wszystko

Swiat bardzo przyspieszył po pandemii. Mam na myśli świat sztucznej inteligencji i rozwiązań, które jeszcze niedawno wydawały się być wyłącznie domeną filmów science fiction.

Największy, najbardziej spektakularny wpływ na zmiany miało pojawienie się bezpłatnej internetowej aplikacji chat GPT 3¹. Okazało się, że jakaś darmowa, internetowa „apka” jest w stanie pracować dokładniej i efektywniej niż niejeden specjalista z wieloletnim stażem. To spowodowało prawdziwe trzęsienie ziemi na rynku pracy.

Pandemia zmieniła wszystko

Pandemia przyniosła bardzo duże zainteresowanie pracą informatyków, analityków danych, programistów i administratorów baz danych. Tysiące ludzi uwięziła w domach. Ludzie pracowali w domach, upowszechniła się zdalna komunikacja. Okazało się, że można organizować spotkania zdalne z kamerą i mikrofonem. Dzisiaj te stwierdzenia brzmią banalnie. Jeszcze kilka lata temu spotkania, podczas których widzieliśmy rozmówców na monitorach komputerów były domeną filmów science fiction. Pandemia przełamała społeczne tabu, pokazała jak ważna jest komunikacja i rozproszone systemy chmurowe.

Wejście inteligentnych modeli językowych

Pierwszym symptomem zmian były wprowadzone troszeczkę bez echa nowe algorytmy Google tłumacz². Przed rokiem 2016 teksty tłumaczone przez aplikację Google charakteryzowały się niską jakością, brakiem elastyczności i ogólną mizernotą. Podobnie działał interpretator mowy zintegrowany z Google tłumacz. Tłumaczone zdania były bardzo koślawe, aplikacja tłumaczyła jedynie poszczególne wyrazy. Nie rozumiała kontekstu, wieloznaczności słów. Innymi słowy mówiąc algorytm ten przed 2016 roku nie nadawał się do profesjonalnego użytku. Wszystko zmieniło wprowadzenie nowego algorytmu Google tłumacza opartego na inteligentnym modelu językowym dużej skali³. Obecnie Google tłumacz jest w stanie tłumaczyć bezpośrednio język mówiony i przekształcać go w doskonałej jakości tłumaczenia. Zdolności językowe tego urządzenia są przedmiotem badań i analiz, naukowcy przez



Wojciech Moszczyński

wiele lat nie mogli uwierzyć w perfekcyjne wyniki pracy tej aplikacji⁴.

Modele językowe dużej skali były podstawą do wprowadzenia inteligentnych modeli językowych, między innymi popularnego chat GPT.

Co to jest chat GPT?

Chat GPT jest modelem językowym dużej skali, który jak większość tego typu modeli opiera się na algorytmie Markowa⁵. To prosty algorytm polegający na tym, że pojawienie się jednego słowa implikuje prawdopodobieństwo pojawienia się innego, określonego słowa w ciągu wyrazów. To mechanizm, który został rozbudowany w modelu do wielkich możliwości operacyjnych.

Powszechne zastosowanie chat GPT spowodowało istotne przetasowanie na rynku pracy, nie tylko, jak to się powszechnie uważa, w sektora IT lecz również na rynku pracy grafików, projektantów lub twórców tekstów.

Co może chat GPT?

Dostęp do bezpłatnego modelu chat GPT 4 ma praktycznie każdy. Wystarczy zainstalować w telefonie przeglądarkę Bing.

W okienku można wpisać dowolne życzenie, które bardzo szybko zostanie spełnione. Tak więc można poprosić chat GPT 4, żeby napisał artykuł na temat problemów rynku spożywczego w Polsce na przestrzeni ostatnich 7 miesięcy. Można wspomnieć o dodaniu odpowiednich linków

⁴ W 2018 roku grupa badaczy z Uniwersytetu w Tokio opublikowała artykuł, w którym porównali dokładność tłumaczenia poezji japońskiej przez Google Tłumacz z tłumaczeniami wykonanymi przez ludzi. Stwierdzili, że Google Tłumacz był w stanie poprawnie przetłumaczyć podstawowe znaczenie wierszy, ale często popełniał błędy w tłumaczeniu bardziej subtelnych niuansów języka. Informacja wygenerowana przez model AL gemini.google.com.

⁵ Algorytm Markowa został po raz pierwszy sformułowany przez rosyjskiego matematyka Andrieja Markowa w 1907 roku. Markow opublikował swoje badania w pracy zatytułowanej „Teoria prawdopodobieństwa rozrzędu prawdopodobieństw na nieskończoną liczbę niezależnych prób”. Algorytm Markowa to model stochastyczny, który opisuje sekwencję zdarzeń, w których prawdopodobieństwo każdego zdarzenia zależy jedynie od stanu poprzedniego. Innymi słowy, przyszłość jest warunkowana tylko przez teraźniejszość, a przeszłość nie ma wpływu na to, co wydarzy się w przyszłości. Definicja wygenerowana przez model AL gemini.google.com.

¹ Obecnie powszechna jest nowsza wersja tego chat GPT 4

² <https://translate.google.com/>

³ Modele językowe dużej skali (LLM) to rodzaj sztucznej inteligencji (AI), który wykorzystuje techniki głębokiego uczenia się i ogromne zbiory danych do zrozumienia, podsumowywania, generowania i przewidywania nowych treści. Te modele są trenowane na ogromnych ilościach tekstu, co pozwala im na naukę języka ludzkiego w sposób statystyczny.

i źródeł do konkretnych publikacji prasowych lub telewizyjnych. Jednocześnie można zdefiniować jaką formę ma mieć ten artykuł, czy chcemy otrzymać poważny tekst naukowy czy żartobliwą formę publikacji pełną anegdot i zabawnych przykładów.

Chat GPT 4 jest w stanie programować, pisać programy w różnych językach. Można zadać mu konkretne zadanie optymalizacyjne oraz wprowadzić odwołanie do konkretnych baz danych. Na podstawie opisu danych chat GPT sam zaprogramuje cały model w Pythonie, przedstawi wyniki obliczeń oraz je skomentuje. Słowem wykona pracę doświadczanego programisty i analityka danych. Jeżeli sami napisaliśmy kod, chat GPT może sprawdzić prawidłowość składników kodu, może też znaleźć błędy, które wkradły się w naszej aplikacji.

To nie koniec możliwości darmowej aplikacji zainstalowanej w naszym telefonie. Chat GPT może również utworzyć interesujące grafiki lub może wykonać opisy do produktów. Załóżmy, że mamy w naszej hurtowni 700 różnych produktów żywnościowych. Chcemy utworzyć sklep internetowy, żeby sprzedawać nasze towary w sieci. Wklejenie zdjęć do witryny sprzedażowej nie jest trudne. Trudniejsze jest opisanie każdego z tych produktów. I tu również może przyjść z pomocą chat GPT. Wystarczy pokazać mu zdjęcia poszczególnych produktów, a on automatycznie stworzy ich opis. Możemy też wpłynąć na tworzone przez model treści, w punktach możemy zapisać co powinno się znaleźć w opisie. Możemy więc wpisać takie wyrazy i liczby jak: chleb dietetyczny, zawartość glukozy 12%, zawartość błonnika 7%, jakieś inne charakterystyki produktów. Chat GPT 4 na podstawie zdjęcia i wyrazów stworzy spójny opis.

Zastosowania chat GPT 4 w rekrutacji pracowników

Bezpośrednim efektem upowszechnienia się inteligentnych modeli językowych dużej skali (LLM) jest i będzie redukcja zatrudnienia informatyków, grafików oraz innych zawodów, które zostały lub niedługo zostaną zautomatyzowane przez bezpłatne aplikacje typu chat GPT.

Przykładem jest branża rekrutacyjna. Przed pojawieniem się inteligentnych modeli językowych specjalista rekruter musiał przeanalizować dziesiątki, a nawet setki CV, które były przesyłane na konkretne stanowisko pracy. Jego praca polegała na wyszukiwaniu odpowiednich wyrazów, które pasowały do określonych wymagań, zawartych w treści ogłoszenia na rekrutowane stanowisko. Dzisiaj tę samą pracę wykona chat GPT; wystarczy udostępnić mu życiorysy, a on samodzielnie stworzy podsumowanie albo wybierze 10 kandydatów, którzy najlepiej spełniają warunki zawarte w ogłoszeniu.

Ten przykład implikuje dwa proste wnioski:

1. Można zwolnić osobę, która weryfikowała życiorysy, ponieważ chat GPT robi to szybciej i lepiej, a przede wszystkim taniej.
2. Ci, którzy aplikują na określone stanowiska pracy muszą tak redagować swoje życiorysy, żeby zawierały one słowa kluczowe (tzw. meta tagi).

Automatyczny model językowy będzie analizował gęstość słów kluczowych oraz sposób ich użycia. Innymi słowy mówiąc,

efektywność naszej aplikacji na określone stanowisko będzie zależała od jakości tworzonych CV. Jakość CV w dużej mierze zależała będzie od umiejętności użycia słów kluczowych. Będzie trzeba stosować techniki podobne do pozycjonowania stron internetowych. Kto najlepiej będzie pozycjonował meta tagi? Oczywiście model językowy AI. Po pewnym czasie modele weryfikujące CV będą wykrywały i eliminowały podrzutowane CV, tak jak obecnie robi to algorytm przeglądarki Google. Więc modele tworzące CV będą omijały te zabezpieczenia. Powstanie błędne koło modeli sztucznej inteligencji.

Chat GPT jak wynalezienie automatów haftujących

Dobrym przykładem opisywanego tutaj zjawiska drastycznych zmian społecznych spowodowanych zmianami technologicznymi jest przykład wdrożenia w XIX wieku automatycznego krosna⁶. Kiedyś tkaniem dywanów, wzorów, zdobionych koszul zajmowali się wysoko wykwalifikowani specjaliści. Tkanie było pracą bardzo mozolną i długotrwałą. Krosno automatyczne mogło tkąć najbardziej skomplikowane wzory z ogromną precyzją i robiło to w zawrotnym tempie. Z dnia na dzień większość dobrze opłacanych tkaczy, specjalistów z wielką praktyką i wiedzą straciło pracę. Ceny tkanin i wyszywanych materiałów drastycznie spadły. Pojawiły się też nowe zawody programatorów krosen automatycznych, mechaników oraz specjalistę obsługującego te krosna.

Kto będzie sprawdzał raporty finansowe?

Kolejnym przykładem zmian jest obszar kontroli raportów finansowych. Kiedyś raporty finansowe mogły być sprawdzone przez wybitnych specjalistów z zakresu prawa finansowego, ekonomii i finansów.

Analiza raportów jest niezbędna dla banków inwestycyjnych, dla doradców podatkowych i funduszy właścicielskich. Jest to ważny element nowoczesnej gospodarki rynkowej. Obecnie wystarczy wkleić raport finansowy do okienka chat GPT oraz napisać jakie są nasze oczekiwania, a sztuczna inteligencja wygeneruje wszelkie podsumowania, znajdzie błędy, wyrazi swoje wątpliwości, a nawet wzbogaci swój raport wykresami i modelami predykcyjnymi. Coś co jeszcze trzy lata temu zajmowało kilka dni obecnie zajmuje kilkanaście sekund.

Korepetycja z maszyną?

Inteligentne modele językowe można spotkać w najbardziej nieoczekiwanych miejscach, branżach i sektorach. Na przykład w branży korepetytorskiej, w konwersacjach w językach obcych. Kiedyś wydawało się, że nic nie zastąpi nauki języka obcego przez rozmowę z żywym człowiekiem,

⁶ Automatyczne krosno tkackie, które umożliwiała szybkie tkanie wielowzrostych i wielokolorowych tkanin, zostało wynalezione przez Francuza Josepha M. Jacquarda w roku 1805. Natomiast pierwsze krosno automatyczne, w którym wątek jest w czasie tkania uzupełniany samoczynnie, zbudował amerykański mechanik James H. Northrop w 1890 roku. Wygenerowana przez model AI chat GPT4.

najlepiej tzw. „nativem” czyli osobą, dla której język obcy jest pierwszym językiem. Konwersacje z „nativem” mają swoje minusy. Największym jest brak czytelnej informacji zwrotnej. Jeżeli rozmawiamy z mieszkańcem Wysp Brytyjskich po angielsku, możemy popełniać dużo błędów, mieć zły akcent oraz używać nietrafnych słów. Nasz rozmówca i tak nas zrozumie. A my nie będziemy wiedzieli do końca jaki jest poziom naszego języka angielskiego. Będziemy utrwalali błędy, mówiąc wciąż z niewłaściwym akcentem i używając dziwnych konstrukcji zdań.

Okazuje się że można spokojnie konwersować z chatem GPT. Można wcześniej zaprogramować tempo rozmowy, zakres używanego słownictwa, możemy wreszcie wskazać czy chat GPT może nam przerywać i poprawiać nasze błędy. Co najważniejsze, wszystkie treści, które powiemy w języku angielskim oraz udział chat GPT w naszej konwersacji po angielsku zostanie zapisany w formie rejestru. Każde zdanie, każdy użyty wyraz zostanie zapisany. Możemy poprosić chat, żeby podkreślał wszystkie błędy lub aby zapisywał bardziej poprawną formę zdań w nawiasie obok naszych zdań. Oznacza to skokowy wzrost jakości konwersacji w języku angielskim lub w dowolnym innym języku. Chat GPT zawsze ma dla nas czas, jest cierpliwy i nic nie kosztuje. Po każdej takiej konwersacji możemy samodzielnie dokonać weryfikacji jakości naszej znajomości języka analizując rejestr rozmowy. Rejestr może też przeanalizować za nas model AL.

Co mamy robić w obliczu upowszechnienia się modeli wysokiego poziomu?

Podobnie jak w przypadku masowego wprowadzenia krosen automatycznych, również w przypadku upowszechnienia się inteligentnych modeli językowych dużej skali (LLM) nastąpi masowe zwolnienie specjalistów większości profesji. Do tej pory wspominałem o tym, że stracić pracę mogą specjaliści o średnim poziomie specjalizacji, tacy jak programiści, twórcy kontentu czy graficy. Niestety masowe zwolnienia mogą też dotknąć specjalistów wysokiego poziomu takich jak lekarze, technologzy żywności czy doradcy podatkowi. Zagrożeniem jest pojawienie się modeli językowych typu chat GPT połączonych z tak zwanymi modelami eksperckimi.

Idea powstania modeli eksperckich pojawiła się w drugiej połowie XX wieku. Model ekspercki w najprostszej wersji polega na tym, że zadawane są kolejne pytania i odpowiedzi na nie prowadzą do zestawu kolejnych pytań z zakresu określonego procesu. Np. modelem eksperckim może być lekarz wirtualny, który zadaje pytanie: „czy boli pana gardło”? Odpowiedź: „tak” prowadzi do kolejnych pytań: „czy ma pan katar?”, „czy ma pan podwyższoną temperaturę?”

Innym ważnym połączeniem systemu eksperckiego ze sztuczną inteligencją będzie wprowadzenie zintegrowanych systemów księgowych, które samodzielnie będą dokonywały księgowania, uzgadniania sald, tworzenia sprawozdań finansowych.

Specjalistyczne profesje, które wydawały się być niezagrożone, obecnie mogą okazać się zupełnie niepotrzebne ponieważ zostaną zastąpione zaawansowanymi modelami sztucznej inteligencji.

Maszyna lepsza od człowieka?

Zawsze możemy się pocieszać, że maszyna nigdy nie będzie bardziej inteligentna niż człowiek. Niestety już teraz maszyny są bardziej inteligentne niż ludzie. Oczywiście w zakresie określonych specjalizacji.

Dobrym przykładem jest identyfikacja zdjęć. Modele identyfikacji zdjęć oparte na sieciach neuronowych potrafią zidentyfikować najbardziej nieczytelne i niejednoznaczne zdjęcia. Potrafią przyporządkować rośliny czy produkty żywnościowe do określonych gatunków, miejsc ich powstania, a nawet wskazać zagrożenia, takie jak pojawiające się niewidoczne dla człowieka symptomy pleśni lub przeterminowania.

Firmy spożywcze oczywiście mogą wciąż utrzymywać stanowiska specjalistyczne, np. technologów żywności. Jeżeli jednak systemy eksperckie połączone ze sztuczną inteligencją będą wykonywać pracę technologów żywności w sposób bardziej precyzyjny i tańszy, technologzy nie będą już potrzebni. Nawet jeżeli jakaś „humanitarna” firma nie zwolni technologów, to zrobi to konkurencja. Jeżeli konkurencja będzie miała niższe koszty wytworzenia z powodu niższych kosztów pracy osiągnie przewagę konkurencyjną. Przewaga ta doprowadzi do upadku „humanitarnej” firmy. Gospodarka to system naczyń połączonych.

To dopiero początek

Rozwój i wzajemna konkurencja między modelami sztucznej inteligencji dopiero się rozpoczyna. Obecnie można wymienić kilka konkurujących ze sobą inteligentnych modeli językowych. Producenci modeli zapowiadają kolejne wersje swoich produktów. Błyskotliwie mówią o tym, że kolejna wersja modelu będzie wielokrotnie lepsza niż poprzednia. Wystarczy porównać jakość odpowiedzi, która była prowadzona przez wersję Chat GPT 3 z jakością pracy Chat GPT 4.

Wiemy o tym, że inteligentne modele istnieją w przestrzeni ekonomicznej zaledwie od dwóch lat. Można więc śmiało powiedzieć, że technologia ta jest w powijakach. Jednocześnie śmiało można powiedzieć, że modele inteligentne w doskonały sposób zastępują pracę ludzi. Po wprowadzeniu krosna automatycznego jedna osoba była w stanie dziennie wykonać pracę porównywalną do pracy 30 wykwalifikowanych osób. Modele inteligentne w podobny sposób mogą zwielokrotnić pracę jednej osoby. A to dopiero początek.

Doskonałość tych modeli będzie rosła w układzie wykładniczym. Drugi model będzie dwukrotnie lepszy niż poprzedni. Trzecia generacja modelu okaże się 5-krotnie lepsza od modelu drugiego poziomu. Dlaczego tak się dzieje? Ponieważ tworzenie kolejnej wersji modelu odbywa się przy użyciu wcześniejszej wersji. Innymi słowy mówiąc modele same się tworzą. Dwukrotnie doskonalszy model może stworzyć czterokrotnie lepszą swoją wersję. Czterokrotnie lepsza wersja zbuduje 10-krotnie lepszą generację modelu. Człowiek przestaje być potrzebny. Obecnie tworzenie modelu jest w pełni kontrolowane przez człowieka. Kolejne wyższe generacje modelu będą tworzone przez kolejne modele, człowiek będzie coraz mniej rozumiał i miał coraz mniejszy udział w technologii tworzenia nowych modeli.

Jaka rola specjalisty teraz?

Jako specjaliści nie powinniśmy stać na straży dominacji gatunku ludzkiego. Nie powinniśmy sabotować szybkiego rozwoju technologicznego lecz powinniśmy mu sprzyjać. Każdy jest w stanie uczestniczyć w rewolucji technologicznej, wystarczy, że znajdzie dziedzinę, którą można, używając modeli inteligentnych, zwielokrotnić pod kątem efektywności.

Dostęp do modeli inteligentnych jest bardzo łatwy. Dzisiaj bardzo wiele osób korzysta z przeglądarek internetowych. Przeglądarki internetowe zazwyczaj tworzą tożsamości użytkowników. Najbardziej rozpowszechnionym typem tożsamości jest tożsamość Google. Użytkownik ma do dyspozycji e-mail z rozszerzeniem gmail.com, ma też dysk Google w chmurze. Na wirtualnym dysku może tworzyć i pracować w arkuszach kalkulacyjnych Google, korzystać z edytora tekstów Google, tworzyć prezentację i inne potrzebne rzeczy.

Również Google ma swój model inteligentny, równie dobry jak chat GPT 4. Wystarczy zalogować się na stronie

gemini.google.com. Po zalogowaniu pojawi się okienko, w którym możemy wpisać dowolny tekst, zapytanie lub dać jakiś dokument do sprawdzenia. Może okazać się, że nasze dotąd mozolnie wykonywane obowiązki można wykonać bardzo szybko i ze znacznie lepszą jakością. Aplikacja jest bezpłatna, dostępna praktycznie na każdym urządzeniu. Możemy eksperymentować, możemy wykorzystywać poradniki jakie można znaleźć w Internecie. Warto wykorzystać tę szansę na rozwinięcie nowej, własnej specjalizacji. Niewątpliwie modele inteligentne spowodują duże perturbacje na rynku pracy. Warto być po tej stronie, która będzie korzystała z dobrodziejstw nowej technologii.

Wojciech Moszczyński

Wojciech Moszczyński – absolwent Katedry Ekonometrii i Statystyki Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu; specjalista z zakresu ekonometrii, finansów, data science oraz rachunkowości zarządczej. Specjalizuje się w optymalizacji procesów produkcyjnych i logistycznych. Prowadzi badania w obszarze rozwoju i zastosowania sztucznej inteligencji. Od lat zaangażowany w popularyzację machine learning oraz data science w środowiskach biznesowych.

Spotkanie Komitetu KKŻ FAO/WHO ds. Higieny Żywności

W dniach 11-15 marca w Nairobi odbyła się 54. sesja Komitetu KKŻ FAO/WHO do spraw Higieny Żywności (CCFH).

Posiedzenie komitetu było po raz pierwszy współorganizowane przez Stany Zjednoczone Ameryki Północnej oraz Kenię. Obradom przewodniczyła dr Evelyn Mbandi, zastępując na tym stanowisku wieloletniego przewodniczącego dr Emilio Estebana, który obecnie pełni funkcję Podsekretarza Stanu w Departamencie Rolnictwa USA i podczas ceremonii otwarcia podkreślił znaczenie Kodeksu Żywnościowego dla bezpieczeństwa żywności na całym świecie.

Podczas tegorocznego posiedzenia rozbudowano kodeksowe Wytyczne dla kontroli bakterii *Escherichia coli* produkujących toksyny Shiga (STEC) w różnych produktach spożywczych, dopracowując ostatecznie dwa nowe załączniki – dla świeżych warzyw liściastych oraz kiełków.

Komitet przyjął również szczegółowe wytyczne dotyczące produktów mlecznych, które zostaną włączone do Wytycznych dotyczących bezpiecznego używania i ponownego wykorzystywania wody w produkcji żywności (CXG 100-2023). Załącznik dotyczący ryb i produktów rybnych, zdaniem ekspertów wymaga dalszych prac i konsultacji. Dodatkowo na sesji podjęto decyzję o potrzebie opracowania nowego załącznika do wytycznych poświęconego nowym technologiom odzysku i obróbki wody.

Nieoczekiwanie i przy dużym poparciu przyjęto proponowany projekt Wytycznych dotyczących środków kontroli higieny żywności na tradycyjnych rynkach żywności. Jest to dokument o istotnym znaczeniu zwłaszcza dla krajów rozwijających



się, gdzie na przykład uliczny handel żywnością jest bardzo powszechny.

Wszystkie przyjęte przez Komitet dokumenty zostaną przedłożone do ostatecznego zatwierdzenia przez Komisję Kodeksu Żywnościowego FAO/WHO, której posiedzenie zaplanowano w Rzymie na przełomie listopada i grudnia 2024 roku.

Ponadto Komitet uzgodnił rozpoczęcie rewizji kodeksowych Wytycznych dotyczących stosowania ogólnych zasad higieny żywności do kontroli patogennych gatunków *Vibrio* w owocach morza (CXG 73-2010), zmiany Wytycznych dotyczących zwalczania *Campylobacter* i *Salmonella* w mięsie drobiowym (CXG 78-2011) oraz rewizji Wytycznych w sprawie stosowania ogólnych zasad higieny żywności do kontroli *Listeria monocytogenes* w żywności (CXG 61-2007).

W sesji Polskę reprezentowali przedstawiciele Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi oraz Narodowego Instytutu Zdrowia Publicznego – Państwowego Zakładu Higieny.

(IJHARS)