

Podcast *Finanse bardzo osobiste*, odcinek 38

Data publikacji: 2017-05-25

link do opisu na blogu: <http://marciniwuc.com/sztuczna-inteligencja-02/>

FBO 038: Doradca finansowy ze sztuczną inteligencją?

Rozmowa o uczeniu maszynowym z Vladimirem Alekseichenko

Cześć! Witam Was bardzo serdecznie w 38. odcinku podcastu *Finanse bardzo osobiste*.

Dzisiaj dotkniemy niezwykle ciekawego tematu: uczenia maszynowego, deep learningu oraz sztucznej inteligencji. To, co jeszcze kilka lat temu wydawało się nam bardzo odległą przeszłością, dzieje się właśnie tuż obok nas – choć nie wszyscy to dostrzegają. Autonomiczne ciężarówki, które bez kierowcy przemierzają drogi w Stanach Zjednoczonych, dziś już nikogo nie dziwią, ale komputer wygrywający z ludźmi w Pokera, który potrafi blefować, to jest już zupełnie inna liga.

Czy wkrótce roboty całkowicie zastąpią nas w pracy, czy to jednak tylko fantazja autorów science fiction? Czym jest uczenie maszynowe i co ogromne postępy w jego rozwoju mogą oznaczać dla nas i dla naszych finansów? Właśnie o tym rozmawiam dziś z moim gościem, architektem systemów informatycznych, programistą, pracownikiem General Electric, który zawodowo zajmuje się uczeniem maszynowym, a także autorem podcastu pt. „Biznes myśli”. Tym gościem jest Vladimir Alekseichenko.

Ale zanim przejdziemy do naszej rozmowy, chciałbym Wam bardzo, bardzo, bardzo serdecznie podziękować za kilka rzeczy. Po pierwsze – za polecenie mojego podcastu Waszym znajomym. Po drugie – za oceny pozostawione w aplikacji iTunes, których ostatnio sporo przybyło, dzięki czemu łatwiej odszukać moją audycję wśród wielu innych programów. No i wreszcie za bardzo miłe maile z opisami Waszych sukcesów i Waszych postępów w dbaniu o finanse. Nawet nie wiecie, jak bardzo dużo radości one sprawiają, jak uskrzydłają do dalszej pracy. Dzisiaj np. otworzyłem sobie po obiedzie Gmaila, a tam czeka na mnie wspaniała długa wiadomość od Mateusza, 21-letniego studenta z Rzeszowa. Przytoczę Wam teraz jej fragment, bo to naprawdę bardzo fajny mail. Mateusz pisze tak:

„Dzięki Twojemu blogowi ominę wiele błędnych decyzji w swoim życiu. Prowadzę budżet od kwietnia 2016 roku, korzystam z aplikacji na telefon Szybki Budżet i chyba osiągnąłem stopień generała. Wprowadzam co miesiąc poprawki, by jak najlepiej rozkazywać moim złotówkom. Co mi to dało? Mogłem wyjechać na trzy wyjazdy

wakacyjne w ciągu roku z rodziną i dziewczyną oraz udało mi się już zbudować fundusz bezpieczeństwa na sześć miesięcy. Potrafiłem oszczędzić w każdym miesiącu. No, prawie w każdym... Grudzień nie wyszedł, bo poznałem swoją ukochaną Anię” – a jakże, Mateusz, taki moment to na pewno dodatkowe wydatki!

Potem Mateusz pisze tak: „Prawie rok temu trafiłem na Twojego bloga i od tamtego czasu pomogłem sobie i dużej liczbie moich najbliższych w finansach pod względem prostych zasad, których nauczyłem się od Ciebie: że dług to głupota, że warto dać sobie podwyżkę, robiąc budżet, że trzeba zamienić stres, lęki, ignorancję w pewność siebie, bezpieczeństwo i komfort płynący z oszczędności. Potęgą płacenia najpierw sobie, klin finansowy – nauczyłeś mnie bardzo wielu rzeczy i umocniłeś w przekonaniu do wielu spraw, takich jak podejście pragmatycznego optymisty, zbudowanie funduszu bezpieczeństwa, oraz zwielokrotniłeś motywację do odkładania na kolejne wakacje – również tak jak Ty kocham podróżować. Robisz coś wspaniałego dla innych ludzi i obaj wiemy, że to dobro do Ciebie wróci. Moi bliscy i znajomi również Ci dziękują, bo wiele im pomogłem dzięki Tobie. Bądź świadomy, że to, co robisz, pomogło bardzo wielu osobom, i nie mówię tutaj tylko o czytelnikach bloga, ale o ludziach, którym to my pomogliśmy dzięki Tobie”.

Mateusz, to ja Tobie bardzo serdecznie dziękuję za takiego supermaila, za te wspaniałe słowa. I dziękuję teraz każdemu z Was – za to, że ze mną jesteście, że wprowadzacie w życie te proste, a jednak bardzo skuteczne zasady dbania o własne finanse. I tak naprawdę dzięki temu sprawiacie, że moja praca ma sens i sprawia mi ogromną radość i satysfakcję.

Dziękuję, a teraz zapraszam już gorąco do wysłuchania naszej dzisiejszej audycji.

Mam ogromną przyjemność przedstawić Wam dzisiejszego gościa, a jest nim Vladimir Alekseichenko – architekt IT, absolwent Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie, także mówca, który od niedawna nagrywa również własny podcast pt. „Biznes myśli”. Władimir jest twórcą warsztatów „Data workshop”, na których opowiada, jak efektywnie rozwiązywać problemy z wykorzystaniem uczenia maszynowego, a ponadto lubi podróżować, odwiedził już 27 krajów, a sam siebie nazywa marzycielem. Po czym dodaje, że jest perfekcjonistą w sercu i pragmatystą w umyśle. Cześć, Władimir!

Cześć, Marcin.

Tyle udało mi się znaleźć informacji na Twój temat, ale poznaliśmy się przez twój podcast „Biznes myśli” – przesłałeś mi jego próbkę, bardzo spodobały mi się tematy, którymi się zajmujesz. To są ekscytujące rzeczy, które faktycznie teraz są na fali. Wczoraj mieliśmy okazję wspólnie uczestniczyć w konferencji w Warszawie o sztucznej inteligencji. To pierwsza konferencja, na której byłem i

zrozumiałem może 20% przekazu. Tam również byłeś mówcą, więc dziękuję ci, że dzisiaj rano spotkałeś się z nami, bo przecież mogłeś odsypiać tak ciężkie wydarzenie.

Dziękuję bardzo za to, że mnie zaprosiłeś. Bardzo często słucham podcastów, właściwie wszystkie ostatnie odcinki, i to jest miłe, że również teraz mogę uczestniczyć i podzielić się swoim oświadczeniem. Wczoraj faktycznie skończyliśmy dość późno, chyba o dwunastej dotarłem do domu. Ale chciałem dzisiaj porozmawiać o sztucznej inteligencji i wydaje mi się, że twoi odbiorcy coś na temat słyszeli, ale brakuje im praktycznego zastosowania.

Zanim do tego przejdziemy, myślę, że dobrym pomysłem będzie, gdy opowiesz nam coś więcej o sobie: kim jesteś, czym się zajmujesz, gdzie pracujesz?

Jestem ojcem, mężem, podróżnikiem. Lubię podróżować, bo podróże dają dość wiele. Obserwuję to, czego mnie nauczyły: rozwiązywać trywialne problemy albo to, co wydaje się jeszcze bardziej znaczące: łamać pewne stereotypy, które inaczej ciężko byłoby złamać. Interesuję się uczeniem maszynowym od 4 lat i stosuję to w praktyce.

Jeżeli chodzi o doświadczenie związane z IT, to mam ok. 10 lat. Wcześniej pracowałem bardziej jako programista w różnych obszarach, natomiast 4 lata temu zmieniłem trochę obszar, w którym działałem, i jestem bardziej zaangażowany w uczenie maszynowe albo to, co teraz nazywamy sztuczną inteligencją.

A gdzie pracujesz?

Pracuję w General Electric jako architekt. Na co dzień zajmuję się projektowaniem systemów informatycznych. Jest taka duża inicjatywa, która nazywa się GE Brilliant Factory. Dotyczy ona cyfryzacji pewnych procesów, czyli jak robić to jeszcze taniej, sprawniej, efektywniej.

Można usłyszeć, że nie urodziłeś się w Polsce, pochodzisz z Białorusi. Jak trafiłeś do nas?

Zgadza się, pochodzę z Białorusi. Przyjechałem tutaj studiować. Kiedy miałem 18 lat, po raz pierwszy odwiedziłem Polskę. Wtedy pomyślałem, że chyba tu przyjadę, i tak się stało. Przyjechałem tu na studia, odbyłem studia informatyczne na AGH i potem tam właściwie zostałem.

Przejdźmy do uczenia maszynowego, do sztucznej inteligencji, do data miningu – jest wiele pojęć, które większość osób, łącznie ze mną, miesza. Powiedz trochę więcej, czym się różnią te terminy.

Tak, jest bardzo dużo szumu, jeśli chodzi o definicje. Zacznę od uczenia maszynowego. Gdy kiedyś zastanawiałem się, jak to można wyjaśniać krótko, jednym słowem, to wybrałem słowo „optymalizacja”. Można powiedzieć, że to są synonimy. Uczenie

maszynowe polega więc na tym, że mamy pewien problem i chcemy dzięki maszynie go rozwiązać. Maszyna próbuje dobierać odpowiednie wagi w tym problemie i na podstawie matrycy sukcesu, którą dobieramy, próbujemy optymalizować, czyli to jest proces iteracyjny.

Kolejna ciekawa rzecz, jeżeli chodzi o uczenie maszynowe, to są algorytmy, które są pod spodem. One są różne. Wydaje mi się, że w branży finansowej są znane regresje liniowe, ale są też sieci neuronowe. Problem, który teraz jest bardzo nagłaśniany, dotyczy właśnie obszarów neuronowych – chodzi o liczbę warstw neuronowych. Gdy zaczęło pojawiać się ich więcej, nazwano to *deep learning*. Natomiast później się okazało, że tych warstw może być jeszcze więcej, czyli zamiast 2 czy 4 może być 100 czy 200. Właściwie można to nazwać jeszcze głębszą siecią. Natomiast stało się jeszcze inaczej, bo nazwano to sztuczną inteligencją.

Krótko mówiąc, punktem wyjścia jest maszynowe uczenie się, czyli iteracje poprzez zmianę pewnych wartości i ich optymalizacja, aż uzyskamy właściwy wynik. Jak jest więcej tych warstw, zmiennych, to mamy *deep learning*. I najbardziej zaawansowaną formą jest to, co dziś nazywamy sztuczną inteligencją.

Tak, ale to jest właśnie nieco mylące. Jak ktoś w mediach mówi, że jest sztuczna inteligencja, to frazę tę możemy zamienić na *deep learning* i to będzie bardziej precyzyjne określenie. Bo sztuczna inteligencja jako fundamentalna nauka to jest bardziej abstrakcyjne podejście. Ona ma na celu stworzenie inteligentnego bytu, czyli coś, co działa i przypomina inteligentną osobę.

Kilka tygodni temu opublikowałem na blogu [artykuł na ten temat](#), pod którym mieliśmy bardzo ciekawą dyskusję. Mój wpis dotyczył najbardziej podstawowych rzeczy z podaniem przykładów, co można starać się nazywać tą sztuczną inteligencją. Dotknąłem tylko tego tematu, a od razu mieliśmy długą dyskusję, co pokazuje, że warto pociągnąć ten temat. Rzeczywiście te zmiany, które teraz się dokonują, zrewolucjonizują na pewno nasze życie, w tym finanse. Zacznijmy od praktycznych przykładów, aby zrozumieć, czym jest sztuczna inteligencja. **Opowiedz, co w codziennym życiu możemy nią nazwać?**

Ona otacza nas codziennie, z czego nie zdajemy sobie sprawy. Kiedy wpisujemy cokolwiek w Google albo coś tam tłumaczymy – ogólnie wszystkie produkty, które Google dostarcza – to jest uczenie maszynowe.

Czyli np. Google Translator?

Dokładnie. Jeżeli mówimy o Facebooku, to nie zdajemy sobie sprawy, jak zaawansowane są algorytmy, żeby pokazać nowości na naszej ścianie. One są bardzo zoptymalizowane. Miałem okazję rozmawiać z dyrektorem Facebooka, który nad tym pracuje. Zrobił na

mnie niesamowite wrażenie, ile wkładu muszą w to zainwestować, aby pracować coraz lepiej.

Inne przykłady uczenia maszynowego spoza internetu: jak idziemy do banku po kredyt albo jak bierzemy iPhone'a i jest autentykacja za pomocą palca, jak instalujemy jakąś aplikację, to w większości przypadków w mniejszym lub większym stopniu w naszych aplikacjach pojawia się też uczenie maszynowe. Albo inny przykład: jak patrzymy na prognozę pogody i chcemy mieć bardziej dokładny wynik. Takich przykładów jest naprawdę dużo. Kolejny przykład, którego w Polsce na co dzień jeszcze nie ma, a możliwe, że będzie za jakiś czas, to samochody autonomiczne. W Stanach dość aktywnie jeżdżą, zwłaszcza w Kalifornii. Nie chodzi tu tylko o samochody prywatne, ale o autonomiczne pojazdy, tj. ciężarówki, traktory, a nawet statki.

Od niedawna prowadzisz podcast „Biznes myśli”, w którym ciekawie opowiadasz o różnych przykładach sztucznej inteligencji w naszym codziennym życiu. Natomiast ja, prowadząc blog finansowy, najbardziej interesuję się tym, w jaki sposób to, co się dzieje w tej chwili w zakresie informatyki i rozwoju sztucznej inteligencji, może wpłynąć na nasze finanse, bo potencjalnie jest tu dużo możliwości.

Zacznę od czegoś bardziej ogólnego. Uczenie maszynowe nie przywiązuje się do konkretnej domeny. Weźmy medycynę. Wczoraj pokazywałem na prezentacji zdjęcia pewnej choroby, na podstawie których można wykryć, czy dana osoba jest chora, czy nie. I w tym momencie, kiedy uczę mój algorytm to wykrywać, mogę osiągnąć lepszy wynik niż lekarz, ale to wcale nie mówi, że znam się na medycynie. Po prostu używam pewnych algorytmów, które są w stanie rozpoznać tzw. patterny i na podstawie tego wnioskować: tak czy nie.

W finansach również można zastosować uczenie maszynowe. Co ważne, ono nie próbuje zrozumieć finansów jak studenci, którzy przychodzą na uczelnie ekonomiczne – to jest zupełnie coś innego. My dajemy dane, wskazujemy metrykę sukcesu i mówimy, do czego dążyć. W ten sposób to rozwiązujemy. Więc jakie problemy moglibyśmy rozwiązać w finansach? Jeśli mówimy o instytucjach finansowych, bankach, to jednym z największych wydatków, które one mają, są ludzie, którzy wykonują dość przeciętne zadania, np. odpowiadając na te same pytania, tj. ich zadania w łatwy sposób można przepisać w postaci reguły: jeżeli to, zrób to. W odróżnieniu do ludzi taki algorytm może działać non stop, nie potrzebuje urlopu. Więc śmiało możemy powiedzieć, że wszystkie obowiązki, które w tej chwili da się łatwo przepisać w postaci reguł, zostaną zastąpione maszynami, algorytmami.

A jak mogłoby to wyglądać od strony klientów?

Jak klient potrzebuje wskazówek lub ma problem z długami i chce osiągnąć pewien cel, to w takich zagadnieniach również może pomóc robot. Można się z nim umówić, co chcesz osiągnąć. Podpinasz go do swojego banku i on Ci podpowiada, również w takich

kwestiach jak to, ile masz miesięcznie wydatków, automatycznie to kategoryzując. Więc bardzo łatwo, 24 godziny przez 7 dni w tygodniu możesz oglądać na komórce, jak wyglądają Twoje wydatki tygodniowe, miesięczne czy roczne. Będiesz również miał polecenie, np. „zredukuj ten koszt albo tamten”.

To już widać w większości banków, że dostajesz informacje zwrotne. Czytam o tym, że wiele firm inwestuje w tego typu badania i stara się wykorzystywać uczenie maszynowe w innych obszarach. Marzeniem dla mnie jest coś takiego: siadasz, naturalnym językiem opowiadasz o swojej sytuacji finansowej – tak jak dziś robi się to w rozmowie z doradcą finansowym – i na tej podstawie po jakimś czasie komputer używający sztucznej inteligencji daje Ci odpowiedź: „OK, to w Twojej sytuacji zacząłbym od tego, następnie przeszedłbym do takiego działania i docelowo dążylibyśmy do takiej i takiej rzeczy”. Czy to jest w ogóle możliwe?

Tak, jak najbardziej to jest możliwe. To nie wszędzie jest dostępne. W Polsce to raczej jeszcze rzadko. Natomiast w Stanach mają już takie start-up y, tzw. *Robo-Advising*, w których jest pełen algorytm próbujący zrozumieć twoją sytuację i pomóc ci. Nawet nie: „inwestuj tu czy tam”, tylko informuje, że „najlepiej zrobić to czy to i ja za Ciebie to zrobię”, jeszcze poinformuję, jak to się skończy.

Czyli podajesz jakieś dane, otrzymujesz odpowiedź: „OK, to biorąc pod uwagę wszystkie informacje, które mi przekazałeś, optymalny dla Ciebie portfel inwestycyjny wyglądałby w taki sposób. Czy akceptujesz?”. Ty mówisz: „Tak, akceptuję”. On następnie składa wszystkie transakcje, dyspozycje i dba o to, żeby rzeczywiście w Twoim portfelu inwestycyjnym pojawiły się dane instrumenty finansowe.

Można tak powiedzieć. Przy czym to też jest skierowane do osób, które w ogóle na tym się nie znają. Przypuśćmy, że przeciętna osoba w Stanach dostaje miesięcznie kilka tysięcy dolarów i chce 500 dolarów co miesiąc inwestować, natomiast w ogóle nie zna się na tym, więc chciałaby, aby to było zautomatyzowane, aby ktoś przyszedł, wziął te 500 dolarów co miesiąc, zainwestował tam, gdzie wydaje mu się najbardziej rozsądnie. Ja podam tylko takie informacje jak wiek, o ryzyku, które chcę wziąć na siebie: być agresywnym czy ostrożnym. Od strony klienta już nic więcej nie jest wymagane. Wystarczy tylko co miesiąc patrzeć na wyniki. Mogę to też zatrzymać w dowolnym momencie. Nie muszę wchodzić w szczegóły, jak i dlaczego to działa, bo ta wiedza już niekoniecznie pomaga osiągać wyniki.

No właśnie, bo fakt, że ktoś ma bardzo dużą wiedzę finansową czy inwestycyjną, paradoksalnie może prowadzić do paraliżu decyzyjnego. Wiesz tak dużo, zdajesz sobie sprawę z tak wielu ryzyk, że niektórych unikasz i nie podejmujesz pewnych decyzji. Ostatecznie twój wynik inwestycyjny może być gorszy niż osoby, która mając tylko kilka podstawowych informacji, zainwestowała i osiągnęła większy sukces.

To ciekawe, co powiedziałeś, bo w uczeniu maszynowym to się nazywa *overfitting*, czyli wtedy, kiedy model się przyuczył i robi dziwne rzeczy. Każdy z nas ma w głowie sieć neuronową, jeszcze bardziej zaawansowaną niż ta nowoczesna, tylko niestety często z niej nie korzystamy.

Skąd mogę wiedzieć, czy zaufać takiemu komputerowi? Dlaczego odpowiedź z jego strony miałaby być lepsza niż doradcy finansowego, który powie mi: „Nie, teraz lepiej byłoby inwestować tak i tak”.

To jest jedno z wyzwań ludzkości: zadanie delegowane komputerom i jak zarządzać ryzykiem w takiej sytuacji. Kolejne pytanie: kto będzie odpowiedzialny, jeżeli coś pójdzie nie tak, jak byśmy chcieli? Komputer to nie srebrna kula, która zawsze działa idealnie. Wyjaśnijmy pokrótce, jak to działa. Najpierw podajemy komputerowi zbiór danych historycznych. On ma informacje, co się działo i jaki był wynik. Na podstawie tych danych próbuje zasymulować albo zrozumieć pewne wzorce i fundamentalne rzeczy, z których istnienia człowiek nawet nie zdaje sobie sprawy, i przewidywać przyszłość.

Czy to działa w taki sposób, że to my, ludzie, musimy zdefiniować komputerowi, co ma brać pod uwagę, np. „Weź pod uwagę wzrost PKB, wyceny spółek na rynku i jak wyglądały ostatnie trzy miesiące na rynkach”? Czy kiedy mówimy już o tych samouczących się systemach, to one są w stanie same wyszukać najważniejsze czynniki, na które powinny zwracać uwagę?

To jest klasyczne uczenie maszynowe, zwane uczeniem nadzorowanym lub nauczycielem. W tym przypadku my jawnie podajemy dane i to, jaka jest odpowiedź. Oczywiście nie mówimy, że to jest ważniejsze niż tamto. To akurat algorytm stwierdza, co jest bardziej znaczące, ale tak czy siak w tym przypadku my jako ludzie próbujemy przekazać swoją wiedzę, a to akurat nie zawsze jest najlepsze.

Teraz jest nowy kierunek: uczenie nadzorowane i nienadzorowane – nazywa się to *reinforcement learning*, tzw. uczenie ze wzmocnieniem. Polega ono na tym, że tak naprawdę mówimy, gdzie jesteśmy, gdzie chcemy dotrzeć, ale nie mówimy jak. I to, co robi algorytm, to poprzez metody prób i błędów próbuje osiągnąć ten cel. Takim klasycznym przykładem jest AlphaGo, w przypadku którego nie mówiliśmy, jakie są zasady gry.

Co to jest AlphaGo?

Myślę, że o szachach słyszała większość, a AlphaGo w pewnym sensie trochę je przypomina, jeżeli chodzi o sposób abstrakcyjnego myślenia, chociaż to jest zupełnie inna gra. Mamy taką siatkę, na której są białe i czarne kamienie, które trzeba przesuwac. Przy czym jeżeli zapytamy ekspertów, którzy robią taki czy inny ruch, dlaczego go zrobili, to oni nie są w stanie jednoznacznie wyjaśnić dlaczego. Często używają fraz: „Mi się wydaje”, „Czuję, że tak jest lepiej”, „Intuicja mi podpowiada, że...”.

To tak jak w szachach, że nie da się jednoznacznie stwierdzić, że ten ruch jest lepszy. Zdaje się, że to jest 10 do 157 kombinacji możliwych ruchów. Czyli żaden komputer nie jest w stanie tego przeliczyć, wysymulować, trzeba to opierać na tym, co Ty nazywasz intuicją.

Tak, tych kombinacji jest więcej niż atomów we wszechświecie, więc jest niemożliwe, żeby je przeliczyć. Osoby, które zaczęły nad tym pracować z DeepMindem, miały duże wyzwanie: jak robię krok, to jak to wycenić, czy robię dobrze czy źle? Ciężko to oszacować. Dopiero na samym końcu wiesz, czy wygrałeś, czy przegrałeś. Natomiast w środku to jest niesamowicie skomplikowane. I oni postanowili zrobić dwie sieci neuronowe. Jedna była odpowiedzialna za to, że jak robisz krok, to ona oceniała, na ile to jest dobre, czyli czy teraz wygrywają czarne, białe czy gdzieś tam pośrodku. Zadaniem drugiej było przeliczenie następnego kroku. Przy czym oni nie przeliczali wszystkich możliwych kombinacji, brali pod uwagę pięć najbardziej prawdopodobnych, a spośród nich wybierali najlepszą. Ważne jest to, że oni nie pokazywali, jak grać w tę grę.

Nie pokazywali tego komputerowi. Nie uczyli go zasad.

Bardziej pokazali gry, które były, i zdjęcia, że jeżeli była taka kombinacja czy inna, to przegrywasz lub wygrywasz. I dzięki tym informacjom komputer był w stanie zbudować dla siebie pewien mechanizm: czy to, co robię teraz, ma sens, czy nie. Były ciekawe sytuacje związane z tą słynną grą z najlepszym graczem, Lee Sedol. Komputer zrobił dziwny ruch. Każdy zawodowo tym się zajmujący powie, że to jest bez sensu. Okazało się, że dzięki temu ruchowi komputer wygrał. I przez to, że przewidział tę sytuację, wszystkich oszukał takim ludzkim myśleniem. Był sprytniejszy. Po tej grze zaczęto wydawać nowe książki z nowymi trickami, jak grać w tę grę.

Warto wspomnieć, że jest to gra, w którą gra się od 4 tys. lat i przez ten czas była optymalizowana przez wielu ludzi. A tu okazuje się, że taki komputer z uczeniem maszynowym już znalazł kolejną regułę, która znacznie zwiększa szansę na wygraną. Obaj używamy określenia, że komputer „się uczy”. Co to dokładnie znaczy?

To oznacza, że na podstawie danych, które dostarczamy, jest w stanie zrozumieć pewne wzorce i trzymać ten model w jakiejś komputerowej postaci. I na podstawie tej informacji może rozwiązywać problemy z przyszłości. Podsumowując, mamy dane historyczne, na ich podstawie maszyna wnioskuje, dlaczego tak się stało, rozumie, dlaczego zadziało się to czy inne zagadnienie. I później jest w stanie przewidzieć, co może się stać w przyszłości.

Ciekawe jest to, że rzeczywiście teraz to nie my musimy dokładnie definiować regułę komputerowi, pisać precyzyjny algorytm i on to wykona krok po kroku, tylko jest w stanie go sam zoptymalizować, aby był lepszy. Do tego stopnia robi to szybciej i znacznie lepiej niż my, że w zasadzie możemy w pewnym momencie powiedzieć komputerowi: „twoim zadaniem jest zdobycie maksymalnie dużej

liczby punktów w jakiejś grze czy wyniku inwestycyjnego, a jak to zrobisz, to już twoja sprawa”.

Zgadza się, tak to działa.

Czy możesz powiedzieć dla przykładu, nad czym obecnie pracują firmy na świecie? W którymś ze swoich podcastów wspomniałeś, że w zasadzie każda firma, która znajduje się na liście Fortune 500, używa uczenia maszynowego.

Gartner to agencja badawczo-rozwojowa pomagająca wielkim firmom, korporacjom zwracać uwagę na technologie, które pomogą rozwiązać ich problemy. Wiceprezes Research Department powiedział, że 10 lat temu mieli duży problem, żeby znaleźć chociażby 10 firm, które opierają swój biznes na uczeniu maszynowym. Natomiast teraz mają duży problem, żeby znaleźć 10, które go nie używają.

Czyli stało się to już pewnym standardem i to sprawia, że pewne technologie bardzo przyspieszają.

I możemy zauważyć takie rzeczy, że np. sieć hotelarska Hilton potrzebowała ok. 100 lat, żeby stać się potężną i zebrać wszystkich klientów, a Airbnb pojawiło się nie tak dawno, ale dzięki temu, że mieli innowacyjny pomysł, ale też dość aktywnie używają uczenia maszynowego, robią niesamowite rzeczy, jeśli chodzi o predykcję. Oni wiedzą dokładnie, ile twoje mieszkanie jest teraz warte. To oznacza, że przeanalizowali nie tylko średni koszt w mieście, ale też wiedzą, jakie są w nim wydarzenia – np. dzieje się coś ciekawego, że nagle wzrasta popyt.

Ile jest warte mieszkanie w sensie, jaki powinien być czynsz najmu, tak?

Tak. Airbnb to serwis, którzy umożliwia wynajęcie mieszkania na krótki termin, zwykle kilka dni. I oni biorą prowizję za tę usługę. Teraz to jest jeden z największych graczy, jeżeli chodzi o noclegi. Oni używają uczenia maszynowego bardzo aktywnie w różnych tematach, m.in. jeśli chodzi o przewidywanie kosztów. Inne przykłady to Tesla. W swoim podcaście mówiłem, że wartość kapitałowa Tesli w tej chwili jest większa niż Forda.

Tesla to producent samochodów elektrycznych, firma Elona Muska.

W tej chwili ich wartość giełdowa już jest większa. Co ciekawe, jeśli spojrzymy na obroty tych dwóch firm, to Tesla ma dosłownie kilka miliardów w porównaniu do Forda. I cały czas mają też straty, ok. 700 milionów, ale inwestorzy na tyle ufają technologii, że inwestują coraz więcej.

Kilka innych przykładów: jak idziemy do sklepu, to musimy stać w kolejce. Są takie teorie, że kolejka obok zawsze porusza się szybciej. I to jest zwykle irytujące, że marnujemy swój czas, stojąc tam, podczas gdy możemy spędzić go z rodziną. Nad rozwiązaniem tego problemu pracuje już nawet Amazon, że wchodzisz do sklepu,

bierzesz produkt, który chcesz, i wychodzisz – i tyle. Nie ma kolejek. Czyli w momencie, gdy dotykasz produktu, kamery identyfikują, co wzięłeś, automatycznie pobierając opłaty. Więc nie musisz już stać w kolejce, bierzesz to, co trzeba, i do widzenia.

Te wszystkie przykłady wskazują na to, że z upływem czasu coraz mniejszy będzie popyt na taką w miarę prostą, podstawową ludzką pracę. A co za tym idzie, skutki ekonomiczne mogą być bardzo znaczące w skali globalnej czy poszczególnych państw. Czy zastanawiałeś nad tym, jakie mogą być skutki tak szybkiego rozprzestrzeniania się sztucznej inteligencji i uczenia maszynowego?

Ten problem na pewno wpłynie bardzo istotnie na życie, które kojarzymy na co dzień. Bo ono się bardzo zmieni. Jak mój syn będzie w moim wieku, to będzie żył w zupełnie innej rzeczywistości. Ta ekonomika stanie się zupełnie inna. Zacznę po kolei. Jeśli chodzi o podstawowe prace, które łatwo zastąpią roboty, to faktycznie się to stanie. W Chinach są fabryki, w których łatwiej jest użyć robotów, niż zapłacić 5 dolarów dziennie pracownikom. Więc jeżeli w takich przypadkach opłaca się postawić robota, to ciężko będzie znaleźć takie zawody, których nie da się zamienić maszyną. Według mnie to akurat nie jest negatywne, bo wydaje mi się, że my jako ludzie często zapominamy, kim jest człowiek. Bo człowiek jest po to, by robić ciekawsze rzeczy, bardziej wartościowe, odkrywcze i kreatywne.

Ale kto zechce nam za to zapłacić? Bo fajnie jest zatrudnić robota w fabryce czy w sklepie, abyśmy nie musieli pracować, ale w ślad za tym idzie pytanie: z czego ci ludzie będą żyć?

W tej chwili są różne pomysły, jak tym zarządzać. Jednym z nich jest tzw. *universal basic income*, czyli minimalny dochód podstawowy. Chodzi o to, że skoro robot zabrał nam robotę, to będziemy dostawać pewną pensję i nic nie musimy za to robić. Jest taki eksperyment, np. w Finlandii został uruchomiony 1 stycznia i ma trwać dwa lata. Dwa tysiące osób dostało ok. 500 euro i robią to, co chcą. Mogą pracować i nie pracować. Są pod obserwacją.

OK, dostajesz co miesiąc pewną sumę, ale co się z tobą stanie, jeśli nie będziesz musiał pracować?

Szczerze mówiąc, mniej martwię się o to, że te pieniądze trzeba gdzieś znaleźć, bo wydaje mi się, że to można jakoś ogarnąć, ale bardziej martwi mnie to, co stanie się z ludźmi. Jeśli ktoś chce dowiedzieć się więcej na ten temat, to omawiałem to bardziej szczegółowo w czwartym odcinku podcastu. Bo są trzy możliwe scenariusze. Pierwszy z nich, że pójdziemy tą drogą, którą idziemy, że pojawi się tzw. kapitalizm 2.0, że bogaci staną się jeszcze bardziej bogaci, biedniejsi – jeszcze biedniejsi.

Czyli zarabiać będą właściciele robotów, patentów itp., natomiast wszystkie inne osoby staną się skazane na pracę dla nich.

Teraz wskazuje się na to, że przeważą raczej drugi scenariusz, czyli w pewnym sensie nie trzeba będzie pracować dla utrzymania, tylko będzie więcej czasu. Moim zdaniem to nie do końca jest rozwiązaniem. Jest pewien eksperyment z myszami o nazwie „Wszechświat 25”. Potwierdza on obawę, że jeśli masz zapewnione wszystkie potrzeby i nie rozwijasz się, to bardzo szybko się degradujesz. Najpierw następuje tzw. śmierć duchowa, a potem fizyczna. Więc to mnie martwi. Jeżeli my jako ludzie nie będziemy mieć pieniędzy, to pytanie: co będziemy robić?

I trzeci scenariusz, w który osobiście bardzo wierzę i chciałbym, aby przynajmniej odrobinę się przełożył na rzeczywistość, to jest tzw. człowiek 2.0, czyli zaczniemy wykorzystywać swój potencjał. Pomyśleć, że jest tyle ciekawych rzeczy, które możemy zwiedzić, zrobić, wymyślić, stworzyć, tylko musimy korzystać ze swojego potencjału. Spędziłem dużo czasu na tym, żeby się utrzymywać, płacić rachunki, a są rzeczy, które mnie interesują, ale nie mam na nie czasu. I to, co mi się podoba w tym, co może się stać, że będę miał coraz więcej czasu i energii, żeby zacząć robić ciekawsze rzeczy. Natomiast to jest niepewne, w którym kierunku to pójdzie. Mam nadzieję, że ludzkości uda się rozwiązać problemy, używając maszyn, i zacząć robić coś ciekawszego.

Kiedy o tym rozmawiamy, to ktoś może pomyśleć, że to takie gdybanie, wróżenie z fusów, to będzie w odległej przyszłości, mnie to nie dotyczy. Powiedz trochę więcej o tym, dlaczego już teraz warto zainteresować się tymi tematami?

Mówi się, że w roku 2040 uda się osiągnąć poziom sztucznej inteligencji porównywalny z człowiekiem. Są trzy poziomy. Pierwszy to wąska lub słaba inteligencja, wtedy, kiedy maszyna jest lepsza niż człowiek w konkretnych zagadnieniach – to akurat osiągnęliśmy. Drugi poziom to kiedy maszyna dorównuje ludziom, jest w stanie robić więcej rzeczy, niż grać tylko w go. Pojawiły się żarty, że Lee Sedol też właściwie nie potrafi nic robić, tylko grać w go z wąską sztuczną inteligencją. Z drugiej strony powiedzieli, że nie, akurat potrafi, że wszystko, co robi Lee Sedol, będzie lepsze niż AlphaGo, bo potrafi umyć naczynia. Jeszcze nie jesteśmy na tym poziomie, żeby sztuczna inteligencja nam dorównywała, ale szacuje się, że w roku 2040 tak się stanie – połowa naukowców w to wierzy.

Czyli połowa uważa, że będzie to jeszcze wcześniej.

Tak, np. 2027 czy 2030 r.

Rok 2040 to odległa przyszłość, a znacznie wcześniej wydarzą się też inne rzeczy – może o tym byś trochę więcej powiedział?

Dla mnie ostatnio zaskakującym przykładem był Libratus. Jest to nazwa bota, który gra w pokera. W odróżnieniu od go to był bardziej złożony problem, polegający na tym, że jak gramy w pokera, to każdy z graczy ma różne informacje, co się dzieje w danej chwili. Więc tak naprawdę nie jesteśmy w stanie oszacować, czy ten krok, który robimy, jest dobry czy zły. Wracając do AlphaGo, każdy gracz – nieważne, z której strony gra – ma

tę samą informację. Jeśli mówimy o pokerze, to informacja jest różna. I to przypomina rzeczywistość. To jest mniej więcej taka sama sytuacja jak rynków finansowych, że nie mamy wszystkich informacji, tylko część – ktoś wie więcej, ktoś mniej. I na podstawie tego, co wiemy, musimy podjąć decyzję.

Jak taki robot, który nie wiedział w ogóle, co to jest gra w pokera. Wiedział tylko, co to znaczy wygrać lub przegrać. I po iluś iteracjach – grał też sam ze sobą – w końcu nauczył się, jak można oszukiwać. Czasem udawał, że ma jakąś kartę albo nie ma, bo to akurat też działa skutecznie. W końcu zaczął wygrywać. I co ciekawe, ludzie, z którymi grał, czasem mieli wrażenie, że on widzi ich karty. Zachowywał się w taki sposób, że potrafił przewidzieć, co ma drugi zawodnik. Więc to robi wrażenie i dzieje się już teraz.

Podsumowując, nikt nie mówił, co to jest poker i jakie są jego zasady. Było powiedziane, co to znaczy wygrać, i on mógł próbować różnych kombinacji. Poprzez ileś iteracji nauczył się, jak to osiągać. Co ciekawe, co robot może wnioskować na podstawie interakcji z ludźmi? Że czasem można oszukiwać, i to działa. I jak żyć z taką informacją? Okazuje się, że jeżeli w pewnych momentach możemy zmanipulować sytuację albo zrobić coś, co dla człowieka nie jest normalne, ale jest skuteczne, to maszyna też może to zrozumieć, tylko ona nie myśli o tym od strony etycznej. To jest robot – ciąg znaków liczbowych, nic więcej.

Mnie osobiście najbardziej interesuje zastosowanie sztucznej inteligencji i myślenia maszynowego w finansach, a konkretniej, w inwestycjach – w takiej optymalizacji swojego portfela inwestycyjnego. Poruszam ten temat, bo czasem dostaję od Was maile z pytaniami, czym się zajmę, co jest ciekawe, co brać pod uwagę w swojej pracy. Myślę, że akurat sztuczna inteligencja i myślenie maszynowe to jest tak mocny i wyraźny trend, że warto dowiedzieć się o tym więcej, zastanowić się, jaki to może mieć wpływ na to, co robimy, bo to poszerza horyzonty, uelastycznia mózg i pomaga w podejmowaniu lepszych decyzji. Vladimir, powiedz, gdzie można dowiedzieć się więcej o tobie, o tym, co robisz?

Pierwsza rzecz to podcast, druga to „Data workshop”, czyli warsztaty dla osób technicznych, na których pokazuję, jak to rozwiązywać. Można mnie znaleźć na Facebooku, na Twitterze oraz na stronie vova.me, gdzie znajduje się kontakt do mnie. Jeśli ktoś chce o coś zapytać, zwłaszcza o uczenie maszynowe, to niech śmiało napisze, będę starał się pomagać.

A jakie masz plany na przyszłość?

Czasem są zbyt ambitne, czasem, jak zaczynam marzyć, to żyję w innej rzeczywistości. W takiej krótszej perspektywie chcę napisać książkę. I mam prośbę do słuchaczy: zostawimy link do formularzy, gdzie są pytania, jakie problemy mają ludzie, żeby faktycznie ta książka im je rozwiązała.

O czym będzie ta książka?

Ta książka będzie miała tytuł *O uczeniu maszynowym po ludzku*. I jak zastanawiałem się nad tym, w jaki sposób można wyjaśnić te koncepty, żeby zrozumieć, o co w tym chodzi, to doszedłem do wniosku, że tam musi być dużo wizualizacji i analogii z życia codziennego.

Wczoraj na spotkaniu użyłeś takiego fajnego porównania, że tobie dość trudno mówi się o sztucznej inteligencji, uczeniu maszynowym, kiedy tłumaczysz, jak to działa, ale dużo łatwiej ci się o tym pisze. Że potrafisz to prosto, po ludzku wyjaśnić każdej osobie, aby zrozumiała podstawy na tyle, żeby wiedzieć, jak to dalej wykorzystać i stosować.

Dokładnie, właśnie na warsztatach nauczyłem się tego, że jak zaczynam mówić takim bardziej suchym językiem, to wszyscy od razu się gubią. A jak robię jakiś zwykły, prosty rysunek albo podaję prosty przykład z życia, to słyszę: „A, to jest takie proste?”.

Jeden z moich mentorów w korporacji mawiał: „Mówić trudno o rzeczach trudnych to każdy głupi potrafi, sztuką jest mówić w sposób prosty o rzeczach trudnych, bo to rzeczywiście pokazuje, że wiemy i rozumiemy, o czym mówimy”. A jakie plany poza książką?

Zależy mi bardzo na rozpowszechnianiu tej informacji w Polsce dla osób decyzyjnych lub z biznesu, żeby pomóc im w podejmowaniu decyzji i działaniach. Zastanawiam się nad zorganizowaniem konferencji na ten temat, na której będzie dużo praktycznych przykładów, jak można tego użyć, jakie są wyniki, problemy. Na podstawie tej informacji można będzie zastosować uczenie maszynowe również u siebie. Z takich dalszych planów, to wydaje mi się, że chciałem jeszcze bardziej zaangażować się w uczenie maszynowe, w bardziej zaawansowane algorytmy. Nie chodzi o to, jak grać w pokera, ale o podobne problemy. Myślę, że rynek finansowy jest dla mnie ciekawy, na razie próbuję zrozumieć jako człowiek, jak to działa, żeby zrozumieć, jakie są problemy, z której strony podejść, żeby zacząć je rozwiązywać. Ja już nad tym pracuję. Mam już pewne algorytmy i nawet inwestuję samodzielnie w pewne inwestycje, ale to są małe pieniądze. Chcę sprawdzić, czy to działa, czy nie działa. W teorii jest łatwo powiedzieć, że mam zysk 50% rocznie, a w praktyce to działa inaczej.

Vladimir, trzymam za ciebie kciuki i życzę ci realizacji wszystkich planów!

Bardzo dziękuję.

Moi drodzy, zdaję sobie sprawę, że po takim podcaście macie pewnie więcej pytań niż odpowiedzi, szczególnie jeśli dla kogoś to jest zupełnie nowy temat. Ale zacznijmy od czasu do czasu go poruszać. Jeżeli macie jakiegokolwiek pytania, zadawajcie je również w komentarzach. Myślę, że Vladimir też chętnie na nie odpowie. Jestem bardzo ciekawy, co o tym wszystkim myślicie. Zapraszam Was bardzo serdecznie do dyskusji.

Dziękuję za czas poświęcony na wysłuchanie dzisiejszego podcastu. Jeżeli macie jakieś sugestie lub pomysły, na jaki węższy temat, związany z tą dziedziną, nagrać podcast z Vladimirem, to chętnie go dla Was przygotuję. Z góry Wam za to dziękuję. Moim gościem był Vladimir Alekseichenko.

Tym podcastem chciałem Was nieco zaintrygować, zwrócić Waszą uwagę na ten bardzo ciekawy temat i mam nadzieję, że mi się to udało. Długo rozmawialiśmy z Vladimirem na temat możliwości stworzenia np. prostej strategii opartej o IT, która opierając się na deep learningu, sugerowałaby strategię inwestycyjną nadającą się świetnie do realizacji jakiegoś wybranego celu inwestycyjnego. Ciekawe dyskusje i kto wie, może za jakiś czas coś z tego się wykluje. W każdym razie więcej niezwykle ciekawych wiadomości na temat sztucznej inteligencji, uczenia maszynowego znajdziecie w podcaście Vladimira pt. „Biznes myśli”.

Na zakończenie mam do Was pytanie, które mnie osobiście niezwykle intryguje. Myślę, że również Wam zastanowienie się nad odpowiedzią na nie może sprawić sporo przyjemności. Osobie, która pod tym odcinkiem podcastu zostawi na moim blogu najciekawszą odpowiedź na to pytanie – tylko nie zdradzajcie, jak ono brzmi, żeby osoby, które nie słuchały, nie do końca mogły się zorientować – zafunduję bezpłatny udział w moim kursie internetowym „Kredyt hipoteczny krok po kroku”, którego premiera już coraz bliżej, albo prześlę egzemplarz mojej książki *Jak zadbać o własne finanse?* z dedykacją.

Pytanie brzmi tak: Jak spędzałbyś czas, gdybyś na skutek zastąpienia naszej pracy przez roboty otrzymywał stały dochód i nie musiał pracować? Czyli innymi słowy, masz stałą pensję, nie musisz pracować, co wtedy robisz? Czekam z ogromną ciekawością na Wasze odpowiedzi i jeszcze raz dziękuję bardzo serdecznie, że spędziliście ten czas ze mną i z moim gościem.

Jeśli korzystacie z iTunes, bardzo Was proszę, zostawcie ocenę mojego podcastu. A teraz życzę Wam już wszystkiego, co najlepsze, trzymajcie się, cześć!