

### **Slajd 3.**

Sztuczna inteligencja najczęściej kojarzona jest ze zdolnością maszyn i do wykazywania ludzkich umiejętności, do których należą np. rozumowanie, uczenie się, planowanie oraz kreatywność.

Systemy używające sztucznej inteligencji potrafią postrzegać otoczenie, przetwarzać to, co postrzegają oraz rozwiązywać napotkane problemy, działając w jakimś określonym celu. Jednym słowem – maszyna przyjmuje lub zbiera dane za pomocą czujników (np. kamery), przetwarza je i reaguje (np. w przypadku gier – wykonuje ruch).

Systemy sztucznej inteligencji do pewnego stopnia są w stanie dostosować swoje zachowanie poprzez analizę skutków wcześniejszych działań – przejawiają wtedy autonomiczne zachowanie, możemy mówić wtedy o „uczeniu się” maszyny. Mimo iż niektóre technologie sztucznej inteligencji istnieją od ponad 50 lat, to postępy w zakresie mocy obliczeniowej, dostępność ogromnych danych i nowe algorytmy doprowadziły do wielkich przełomów w tej dziedzinie.

### **Slajd 4.**

Kartezjusz, propagator teorii mechanistycznej (wg której natura zbudowana jest jak dokładny mechanizm) już w latach 40. XIV wieku przewidział, że pewnego dnia maszyny będą w stanie podejmować decyzje i postępować w inteligentny sposób. Twierdził, że nie będą one w stanie nigdy mówić jak ludzie, jednak jego poglądy można uważać za podwaliny dziedziny, którą dziś nazywamy sztuczną inteligencją.

Alan Turing, jedna z najważniejszych osób w historii informatyki, pracując w czasach II wojny światowej nad rozszyfrowaniem kodu Enigmy stosowanego przez armię niemiecką do przesyłania wiadomości, zapewnił podwaliny pod technologię uczenia maszynowego, które jest podzbiorem sztucznej inteligencji. Zasugerował, że maszyny (tak jak ludzie) mogą wyciągać logiczne wnioski w celu podejmowania decyzji czy rozwiązywania problemów. W 1950 roku opracował metodę, tak zwaną Grę w udawanie (z ang. Imitation Game), która miała umożliwić ustalenie, czy maszyna jest inteligentna.

### **Slajd 5.**

Do testu Turinga, bo tak potocznie zwana jest wymieniona wcześniej „Gra w udawanie”, potrzebny jest człowiek, maszyna i uczestnik, który będzie próbował ustalić, kto jest kim. Test wygląda następująco: sędzia (człowiek) prowadzi rozmowę w języku naturalnym z pozostałymi stronami. Jeśli sędzia nie jest w stanie wiarygodnie określić, czy któraś ze stron jest maszyną czy człowiekiem, wtedy mówi się, że maszyna przeszła test. Zakłada się, że zarówno człowiek, jak i maszyna próbują przejść test zachowując się w sposób możliwie zbliżony do ludzkiego. Test pochodzi od zabaw polegających na zgadywaniu płci osoby znajdującej się w innym pokoju przy pomocy serii pytań i odpowiedzi pisanych na kartkach papieru. W pierwotnym pomysłe Turinga człowiek musiał udawać przeciwną płeć, a test był ograniczony do pięciominutowej rozmowy.

### **Slajd 6.**

Okres od 1956 do 1973 roku nazywany jest „latem sztucznej inteligencji”.

W 1956 roku amerykański informatyk John McCarthy (autor języka programowania LISP) zorganizował konferencję w Dartmouth, czyli wydarzenie na którym najznakomitsze umysły z wiodących uniwersytetów oficjalnie ustanowiły termin „sztuczna inteligencja”. Miał on łączyć w sobie pojęcia takie jak cybernetyka, teoria automatów oraz przetwarzanie informacji. Za swój wkład w dziedzinę sztucznej inteligencji McCarthy został w 1971 roku nagrodzony Nagrodą Turinga.

### **Slajd 7.**

Zainteresowanie twórców maszyn testem Turinga doprowadziło do powstawania chatbotów, czyli maszyn będących zdolnymi do prowadzenia rozmowy z człowiekiem. W 1966 roku niemiecki informatyk z MIT, Joseph Weizenbaum, stworzył ELIZĘ, czyli wirtualną terapeutkę. Potrafiła ona przetwarzać język naturalny, rozpoznawać słowa kluczowe, a następnie, nauczona odpowiednich kwestii, udzielać adekwatnych odpowiedzi. Chatbota z powodzeniem wykorzystywano do terapii osób z zaburzeniami psychicznymi.

Po ELIZIE, w 1972 roku powstał PARRY. Stworzył go psychiatra Kenneth Colby w celu symulacji człowieka chorego na schizofrenię paranoidalną.

### **Slajd 8.**

Mimo wczesnych sukcesów w dziedzinie sztucznej inteligencji, ówczesne komputery nie były w stanie przetworzyć wystarczająco dużej ilości danych, wymaganej do pomyślnego wykorzystania tej technologii. Fundatorzy doszli do wniosku, że badania nie przynoszą oczekiwanych rezultatów i wycofali wsparcie. Okres od 1974 do 1980 roku nazywany jest „zimą sztucznej inteligencji”.

(na slajdach: zapis rozmowy dwóch pierwszych chatbotów)

*They might not have passed the Turing Test, but they won the battle for wackiness. ~ Megan Garber (dziennikarka The Atlantic).*

### **Slajd 9.**

W 1981 roku odkryto, że sztuczna inteligencja może być wykorzystana do celów komercyjnych, co wznowiło inwestycje w tę dziedzinę. Amerykański informatyk Ed Feigenbaum oraz inni opracowali tak zwane systemy ekspertowe, czyli systemy sztucznej inteligencji symulujące proces podejmowania decyzji przez człowieka-eksperta (np. diagnozowanie chorób, prognozowanie pogody, udzielanie porad prawnych). Skupiały się one bardziej nie na samej inteligencji, lecz na automatyzacji konkretnych zadań. Pierwszym pomyślnie opracowanym rozwiązaniem był system RI wprowadzony przez firmę Digital Equipment Corporation służący do konfigurowania zamówień oraz poprawy dokładności.

Branża sztucznej inteligencji została niestety zepchnięta później na drugi plan przez firmy Apple i IBM, które wprowadziły uniwersalne komputery o większej mocy obliczeniowej niż te wykorzystywane do obsługi SI.

Druga z wymienionych firm w 1988 roku opublikowała pracę wprowadzającą zasady podczas automatycznego tłumaczenia języka francuskiego na angielski. Później podejście to zostało zastąpione ustalaniem prawdopodobieństwa wyniku, jednak zapewniło ono podwaliny pod dzisiejszą technologię uczenia maszynowego.

### **Slajd 10.**

W latach 90. XX wieku zwiększono moc obliczeniową, co przyczyniło się do powstania programów sztucznej inteligencji będących w stanie sukcesywnie grać w gry takie jak szachy czy go. W 1997 roku program o nazwie Deep Blue firmy IBM zwyciężył nad szachowym mistrzem świata, Garrim Kasparowem, natomiast w 2016 r. program AlphaGo firmy DeepMind wygrał z 18-krotnym mistrzem świata w grze w go, Lee Sedolą.

### **Slajd 11.**

Wyróżnia się dwa rodzaje sztucznej inteligencji – słabą (zwaną wąską) oraz silną. Słaba sztuczna inteligencja, do której należy większość otaczających nas systemów, jest przeszkolona i służy do określonych zadań. Silna sztuczna inteligencja składa się z dwóch części – ogólnej sztucznej inteligencji, która imituje ludzką inteligencję, czyli jest samoświadoma, rozwiązuje problemy, uczy się i planuje przyszłość oraz sztucznej superinteligencji, która przewyższa możliwości ludzkiego mózgu.

Jak już wcześniej wspomniano, uczenie maszynowe jest poddziedziną sztucznej inteligencji. Polega ono na trenowaniu algorytmów w celu znajdowania wzorców oraz korelacji w dużych zbiorach danych, dzięki którym programy są w stanie podejmować decyzje, kategoryzować dane czy formułować prognozy.

Warto wspomnieć także o tzw. „uczeniu głębokim”, które jest podkategorią uczenia maszynowego. Wykorzystuje ono sieci neuronowe, których struktura składa się z wielu warstw wejściowych, wyjściowych i ukrytych. *Deep learning* wyróżnia to, że nie wymaga kontroli człowieka i umożliwia wykorzystanie ogromnych zestawów danych. Można użyć go do tak zwanego „uczenia nienadzorowanego”, w którym algorytm sam określa hierarchię cech odróżniających od siebie kategorie danych.

### **Slajd 12.**

Sztuczna inteligencja jest wykorzystywana między innymi w systemach rozpoznających ludzką mowę. W tym celu urządzenia dokonują konwersji wymawianych słów na sygnał elektroniczny za pomocą przetwornika analogowo-cyfrowego, który następnie można skategoryzować oraz przetworzyć.

Rozpoznawanie mowy można podzielić ze względu na zależność od mówcy oraz styl rozpoznawania.

Systemy zależne od mówcy są szkolone do rozpoznawania głosu osoby lub osób, które go przeszkoliły, natomiast systemy niezależne potrafią rozpoznać mowę każdego użytkownika.

Styl rozpoznawania mowy może być:

- odosobniony – mówca musi zatrzymać się między słowami lub poleceniami, identyfikowane są słowa o długości wypowiedzienia 0.96 s oraz mniejszej
- połączony – rozpoznawane są frazy do długości 1.92 s
- ciągły – system rozpoznaje głos, którego używamy na co dzień

### **Slajd 13.**

Systemy rozpoznające mowę:

- Amazon Alexa – technologia wirtualnego asystenta, oparta na synteźniku mowy Ivona, kupionym przez Amazon w 2013 roku
- Google Assistant – dostępny na urządzeniach mobilnych system potrafiący odpowiadać na pytania, wyszukiwać informacje, zrobić zakupy, zarezerwować bilet do kina
- Siri - inteligentny asystent osobisty, będący częścią systemów operacyjnych Apple. Oprogramowanie opiera się na interfejsie konwersacyjnym – rozpoznaje naturalną mowę użytkownika, odpowiada na jego pytania i wykonuje powierzone zadania.
- Cortana – debiutancki wirtualny system opublikowany przez Microsoft. Korzysta z funkcji Windows Search do szukania informacji w Internecie i na urządzeniach z systemem Windows, podaje szybkie odpowiedzi, tłumaczenia i obliczenia.

#### **Slajd 14.**

Internetowe czatboty zastępują człowieka w kontakcie z klientami. Są konstruowane tak, żeby odpowiadać na pytania, zarówno te proste, jednowierszowe, jak i te bardziej złożone. Często pytania użytkowników dotyczą podobnych tematów, dlatego czatboty mogą zastępować internetowego konsultanta. Cechuje je wysoki poziom personalizacji. Chatboty możemy wykorzystywać w komunikacji za pośrednictwem strony internetowej (bot jest zazwyczaj zintegrowany z Messangerem), Facebooka, w aplikacjach mobilnych czy komunikatorach takich jak WhatsApp.

Dobrze zaprojektowany chatbot natychmiast odpowiada na pytania, rozumie intencje pytającego, udziela trafnych odpowiedzi. W przypadku bardziej skomplikowanych pytań może kierować do konsultanta. Przy projektowaniu chatbotów analizuje się najczęściej zadawane pytania i na podstawie danych tworzone są dialogi oraz baza potencjalnych pytań i odpowiedzi. Ogromną zaletą chatbotów jest ich dostępność 24/7.

#### **Slajd 15.**

Wyróżniamy następujące rodzaje chatbotów:

- chatter boty – korzystają z informacji wprowadzonych przez twórcę na podstawie analizy najczęściej zadawanych pytań i odpowiedzi użytkowników, mogą prowadzić rozmowy na dowolny temat
- search boty – przeszukują zasoby internetowe, pozwalają zadawać pytania i udzielają odpowiedzi w naturalnym dla użytkownika języku
- shopping boty – doradzają klientom w trakcie zakupów internetowych, udzielają porad, a nawet prowadzą bezpośrednią sprzedaż produktów i usług
- update boty – informują użytkownika o zmianach i aktualizacjach w oprogramowaniu.
- info boty – pełnią funkcję moderatorów, pomocy technicznej, sprawdzają status przesyłki (np. Paczucha Bot od InPost).
- chatboty promocyjne – służą wyświetlaniu okresowych notyfikacji, prezentują użytkownikom aktualne promocje.
- chatboty konkursowe – angażująca forma chatbota, która umożliwia prowadzenie konkursów poprzez zadawanie pytań.

#### **Slajd 16.**

Sztuczna inteligencja stała się modnym pojęciem w branży marketingu. Nie jest ona już tak skomplikowaną i kosztowną koncepcją jak kiedyś, dlatego w prawie każdym sklepie internetowym możemy zauważyć:

- komunikaty z rekomendacjami
- wyświetlanie produktów, które są zazwyczaj kupowane razem lub podobne do tego zamawianego przez użytkownika
- zautomatyzowane, angażujące maile
- zbieranie informacji o klientach (wiek, płeć, upodobania)
- analizę opinii o sklepie i wyciąganie z nich odpowiednich informacji

Już ponad połowa marketerów na świecie korzysta ze sztucznej inteligencji do personalizacji, zrozumienia zachowań swoich klientów oraz zarządzania interakcjami.

### **Slajd 17.**

Silniki rekomendacji w dużej mierze opierają się na prognozach ex-post, czyli bazują na zachowaniu z przeszłości. Zbierają informacje dotyczące np. historii zakupowej, ostatnio oglądanych przedmiotów, produktów dodanych do ulubionych, danych osób trzecich i informacji kontekstowych.

Dzięki wykorzystaniu algorytmów oraz posiadanych danych silniki rekomendacji są w stanie znaleźć odpowiedni wzór zakupowy danego konsumenta. To pozwala na dostarczanie klientom bardziej spersonalizowanych wiadomości i zaleceń. Co więcej, silniki są w stanie odnaleźć w bazie danych konsumenta, który ma podobne tendencje zakupowe oraz upodobania, i na podstawie tych informacji zasugerować produkt, który spodobał się klientowi o podobnych preferencjach zakupowych.

### **Slajd 18.**

Mechanizm hiperpersonalizacji ma na celu dostarczanie każdemu użytkownikowi spersonalizowanych treści tak, aby zwiększyć jego zainteresowanie oraz prawdopodobieństwo na zakup przez niego produktów. Użytkownicy są profilowani ze względu na płeć, wiek, zainteresowania, a nawet uczucia.

Badania wykazały, że każda wiadomość ma około 8 sekund na przyciągnięcie uwagi użytkownika, dlatego komunikacja powinna się wyróżniać. Wg Google coraz częściej wyszukiwana jest fraza "najlepsze" - oznacza to, że użytkownicy podejmują świadome decyzje. Dodatkowo, ze względu na natłok informacji, coraz więcej komunikatów jest ignorowanych przez użytkowników. Wg firmy Accenture konsumenci chętniej kupują od firmy, której oferta jest spersonalizowana. Okazuje się, że w dzisiejszych czasach nie wystarczy tylko wysyłać maili, umieszczać w komunikatach danych użytkownika (np. imienia w nagłówku) czy kategoryzować konsumentów – kluczem do sukcesu firm takich jak Amazon czy Spotify są właśnie mechanizmy rekomendacji oraz wielokanałowa personalizacja.

### **Slajd 19.**

Dobrze wszystkim znany Tłumacz Google od kilku lat korzysta ze sztucznej inteligencji, co diametralnie poprawiło jakość jego tłumaczeń. Największą różnicę dało wprowadzenie do niego GNMT, czyli neuronowego tłumaczenia maszynowego Google. Ten model sztucznej inteligencji sprawił, że aż 60% mniej tłumaczonych zdań miało w sobie błędy (w porównaniu do zwykłego algorytmu). Składa się z dwóch sieci neuronowych – jednej, która zakodowuje informacje (*encoder*), i drugiej, która je odkodowuje (*decoder*). Sukces GNMT sprawił, że w 2016 roku Google porzuciło algorytmiczne podejście do problemu oraz zmieniło sposób w jaki patrzymy na język. Wprowadził Transformator, który potrafił rozpoznać kontekst wyrazu w wypowiedzi.

### **Slajd 20.**

Warto wspomnieć także o dodatkowych możliwościach Google Tłumacza, jakimi są:

- tłumaczenie tekstu ze zdjęcia
- tłumaczenie za pomocą rozpoznawania mowy

W pierwszym przypadku program znajduje tekst na obrazku, czyli izoluje go od tła – w tym celu analizuje różnice między kolorami w obrębie kilku pikseli (ten sam kolor – ta sama litera), następnie rozpoznaje litery używając sieci neuronowych i na końcu – tłumaczy.

W celu rozpoznania mowy program analizuje przebieg sygnału i tłumaczy tekst. W tym przypadku powracającym problemem jest uwzględnienie wszystkich akcentów i sposobów mówienia.

### **Slajd 21.**

Ze sztucznej inteligencji korzystają także aplikacje służące do nauki (np. języków). Zaletą tego typu rozwiązań jest dostosowanie tempa nauki do ucznia oraz wykrycie jego słabych stron. Co więcej, tego typu aplikacje mogą zwiększyć zaangażowanie uczących się poprzez gry interaktywne, zróżnicowane formy zadań czy wysyłanie powiadomień z przypomnieniem o nauce. Używanie aplikacji znosi trudność w znalezieniu korepetytora oraz towarzyszącą temu tak zwaną „papierkową robotę”. Serwisy są również dostępne 24/7. Zaletę stanowi także jedna, ogromna baza z materiałami do nauki dla wszystkich – poziom nauki nie jest wtedy zależny od korepetytora. Często w serwisach pojawia się opcja wykupienia pomocy prawdziwego tutora w razie problemów z materiałem.

### **Slajd 22.**

Aplikacje używające SI:

- ELSA – Learn English Speaking – aplikacja do nauki języka angielskiego
- Coursera – aplikacja udostępniająca masowe otwarte kursy online prowadzone przez uniwersytety i instytuty naukowe z całego świata
- Duolingo – aplikacja służąca do nauki różnych języków
- Quizlet – aplikacja służąca do tworzenia fiszek oraz nauki słownictwa

### **Slajd 23.**

Zaletą wykorzystania sztucznej inteligencji w medycynie jest sprawne przetwarzanie dużych danych przesyłanych na bieżąco. Wyciągnięcie wniosków spośród wielu informacji przyjdzie łatwiej maszynie niż człowiekowi. Dzięki odpowiedniemu grupowaniu jasno widać jak zmieniał się stan zdrowia danego pacjenta na przestrzeni czasu. Co prawda, rynek innowacyjnych rozwiązań medycznych wciąż się rozwija, ponieważ personel nie ma jeszcze zaufania do sztucznej inteligencji, jednak już dziś znacząca część tej grupy dostrzega przydatność tych rozwiązań i czułaby się komfortowo wykorzystując je w swojej pracy.

### **Slajd 24.**

Sztuczną inteligencję w grach wykorzystuje się do modelowania zachowań postaci oraz rozwijania fabuły w zależności od zachowań użytkownika. Co więcej, dzięki niej przedmioty i postacie mogą wyglądać bardziej realistycznie dzięki wyuczonym wzorcom reakcji na otoczenie.

Jednym z ważniejszych zastosowań SI w grach jest programowanie botów będących przeciwnikami użytkownika w rozgrywkach 1 na 1. Dzięki odpowiednim algorytmom możemy grać np. w szachy czy warcaby z wymagającym, dobrze myślącym przeciwnikiem. Warto wspomnieć, że dzięki możliwości przetwarzania dużej ilości danych, czyli możliwych ruchów i ścieżek, maszyna potrafi pokonać nawet najbardziej wprawionego gracza.

### **Slajd 25.**

Algorytmy wykorzystywane w grach:

- A\* - jest algorytmem znajdowania ścieżek przez agentów sztucznej inteligencji, służy do przechodzenia przez postać z punktu A do punktu B za pomocą węzłów. Podczas poruszania się przeciwnik, dzięki algorytmowi, znajduje najszybszą i najefektywniejszą drogę do poruszania się pomiędzy lokacjami
- Drzewa decyzyjne – wykorzystywane najczęściej w grach walki, sprawdzają się w prostych, logicznych sytuacjach oraz bardziej skomplikowanych decyzjach, są prezentowane jako graf decyzji i konsekwencji, węzłami drzewa są stany gry

- Sieci neuronowe - głównie stosowane w grach wyścigowych, gdzie na bazie wejściowych (kształt drogi, stan nawierzchni, parametry pojazdu) sieć kieruje komputerowymi przeciwnikami podczas jazdy. Sieci neuronowe doskonale sprawdzają się przy analizowaniu dużej ilości baz danych i ciągłym napływem nowych zmiennych. Dlatego też doskonale sprawdzają się one również w grach komputerowych, gdzie przy dużej ilości graczach pojawiają się nowe, różne zachowania.

## **Slajd 26.**

Mocne strony sztucznej inteligencji:

- zdolność maszyn do przetwarzania większej ilości danych niż człowiek
- możliwość całkowitego zastąpienia człowieka w pewnych zadaniach
- nieograniczony dostęp do usług świadczonych przez SI
- superinteligencja przewyższająca ludzką
- wygoda - człowiek może komunikować się z maszyną tak jak z innym człowiekiem
- każdy użytkownik w internecie może być traktowany indywidualnie (hiperpersonalizacja)

## **Slajd 27.**

Słabe strony sztucznej inteligencji:

- źle zaprogramowany algorytm może wyrządzić szkody – kto jest wtedy odpowiedzialny
- konieczność minimalnego ludzkiego nadzoru
- gromadzenie ogromnych ilości danych o użytkownikach - kwestie bezpieczeństwa
- jej implementacja wymaga dużych nakładów
- zmniejszenie liczby miejsc pracy
- maszyny nie posiadają uczuć ani granic

## **Slajd 28.**

Pytania problemowe:

- W jakich dziedzinach sztuczna inteligencja mogłaby okazać się całkowicie skuteczniejsza od człowieka?
- Jakie zagrożenia dla ludzkości przynosi rozwój sztucznej inteligencji?
- Pod jakimi względami (lub w jakich dziedzinach) maszyna nigdy nie dorówna człowiekowi?