

Jak komputer uczy się rozpoznawać świat?

Wprowadzenie do sztucznej inteligencji, uczenia maszynowego, prostych drzew decyzyjnych

Spis treści

1. Wprowadzenie.....	1
2. Krótkie wprowadzenie do sztucznej inteligencji i uczenia maszynowego	1
3. Uproszczenie tematu: rozpoznawanie kształtów przez komputer.....	2
4. Ćwiczenie: zabawa kształtami i rozpoznawanie różnic.....	3
5. Drzewo decyzyjne: jak komputer podejmuje decyzje?	3
6. Jak sztuczna inteligencja widzi świat?	4
7. Pomoce dydaktyczne do druku.....	5
8. Rezultaty zajęć	5

1. Wprowadzenie

Niniejszy materiał został przygotowany z myślą o edukatorach i nauczycielach prowadzących zajęcia z obszaru STEM. Celem scenariusza jest wprowadzenie uczniów w podstawowe zagadnienia związane ze sztuczną inteligencją, uczeniem maszynowym oraz sposobami, w jakie komputer analizuje otaczający świat. Materiał zawiera szczegółowe wyjaśnienia, przykłady, opis ćwiczeń, a także pomoce dydaktyczne, które można wydrukować i wykorzystać podczas zajęć.

Zajęcia mają charakter eksperymentalno-praktyczny. Zakładają aktywne uczestnictwo uczniów, samodzielne odkrywanie zasad działania algorytmów oraz budowanie intuicji, która w przyszłości może ułatwić zrozumienie bardziej złożonych pojęć technologicznych. Tematyka została uproszczona i dostosowana do dzieci w wieku od 7 lat.

2. Krótkie wprowadzenie do sztucznej inteligencji i uczenia maszynowego

Sztuczna inteligencja, w skrócie AI, to dział informatyki zajmujący się tworzeniem programów, które potrafią wykonywać zadania wymagające zwykle ludzkiej inteligencji. Może to być rozpoznawanie obrazów, przetwarzanie języka, analiza głosu, przewidywanie, rozwiązywanie problemów lub podejmowanie decyzji. Warto podkreślić, że **komputer nie posiada świadomości ani intuicji**. Nie „rozumie” świata tak jak człowiek. Zamiast tego wykonuje działania matematyczne i analizuje dane.

Uczenie maszynowe (ang. *machine learning*) jest podzbiorem sztucznej inteligencji. Polega na tym, że komputer uczy się na podstawie przykładów. Oznacza to, że nie jest zaprogramowany reguła po regule. Zamiast tego otrzymuje dużą liczbę danych, na podstawie których samodzielnie próbuje wyciągnąć wnioski. Proces ten można porównać do nauki dziecka: gdy dziecko widzi wiele przykładów psa, zaczyna rozpoznawać psy w przyszłości, nawet jeśli wyglądają trochę inaczej.

Z edukacyjnego punktu widzenia warto podkreślić, że komputer w rzeczywistości nie widzi obrazów tak jak człowiek. Każdy obraz jest dla niego zbiorem liczb opisujących piksele, czyli małe punkty. Dopiero analiza tych liczb pozwala mu rozpoznać obiekt. W dalszej części scenariusza uczniowie zostaną poprowadzeni przez ćwiczenia pokazujące, jak komputer „patrzy” i jak podejmuje decyzje.

3. Uproszczenie tematu: rozpoznawanie kształtów przez komputer

Rozpoczęcie zajęć od kształtów pozwala uczniom zrozumieć naturę analizy cech. Każdy kształt ma zestaw właściwości, które można opisać w sposób obiektywny, niezależny od interpretacji. Są to między innymi: liczba kątów, długość boków, symetria, zakrzywienie linii. Dzieci w naturalny sposób potrafią odróżnić te elementy, ale komputer musi się tego nauczyć poprzez analizę przykładów.

Przebieg ćwiczenia: rozróżnianie kształtów

1. Wprowadzenie do roli „komputera”

Prowadzący przedstawia zestaw kart z figurami geometrycznymi. Dzieci dowiadują się, że będą wcielać się w rolę komputera uczącego się rozpoznawania kształtów.

2. Dzieci jako „komputer” klasyfikują kształty

Uczestnicy podchodzą pojedynczo, losują kartonik z figurą i próbują zaklasyfikować ją do odpowiedniej grupy (np. koła, trójkąty, czworokąty). Prowadzący obserwuje, jakimi kryteriami kierują się uczestnicy i zapisuje je na tablicy. Dzięki temu powstaje lista cech figurek – analogiczna do tego, czego musiałby nauczyć się komputer.

3. Wersja rozszerzona: faza „treningu” komputera

Zanim uczestnicy zaczną klasyfikować nowe kształty, prowadzący może przeprowadzić etap „treningu”.

Uczniowie wspólnie ustalają zasady rozpoznawania poszczególnych figur, np.:

- „Koło nie ma kątów.”
- „Kwadrat ma cztery równe boki.”
- „Trójkąt zawsze ma trzy kąty.”

Te zasady tworzą uproszczony odpowiednik „zbioru treningowego” stosowanego w uczeniu maszynowym.

4. Klasyfikacja nowych kształtów – testowanie komputera

Dziecko wcielające się w komputer otrzymuje figurę, której nie było w treningu, np. romb, trapez lub sześciokąt.

Jego zadaniem jest zdecydować, do której grupy obiektów nowy kształt jest podobny, lub stwierdzić, że potrzebna jest nowa kategoria.

Ten etap ilustruje proces „generalizacji”, czyli zdolności komputera do stosowania poznanych zasad w nowych sytuacjach.

5. Wprowadzenie nowej cechy – kolor

Prowadzący pokazuje uczniom zestaw figur w różnych barwach. Uczniowie klasyfikują je najpierw tylko według koloru, tworząc grupy: czerwone, niebieskie, zielone itd. Następnie porównują, jak zmienia się klasyfikacja, gdy do koloru dodaje się kształt (np. „czerwone kwadraty”, „niebieskie trójkąty”). Uczniowie otrzymują figury podzielone na pół, z kolorowym środkiem lub z obwódką w innym kolorze. Mają ustalić, co najbardziej decyduje o ich rozpoznaniu: kształt, dominujący kolor, proporcje kolorów czy sposób podziału.

Prowadzący omawia, że w AI obiekty mogą należeć jednocześnie do kilku kategorii (np. „trójkąt” + „dwukolorowy”).

4. Ćwiczenie: zabawa kształtami i rozpoznawanie różnic

Ta część zajęć polega na praktycznym wprowadzeniu dzieci w sposób działania sieci neuronowej. Sieci neuronowe to modele matematyczne inspirowane działaniem ludzkiego mózgu, składające się z połączonych jednostek nazywanych neuronami. Każdy neuron otrzymuje pewne dane, przetwarza je i przekazuje dalej.

Aby wytłumaczyć to dzieciom, można posłużyć się prostą metaforą: sieć neuronowa jest jak system przekaźników, w którym każdy etap próbuje określić jedną cechę obiektu. Jedna część sieci może analizować liczbę kątów, inna sprawdzać proporcje boków, a jeszcze inna – symetrię figury.

Podczas zajęć uczniowie otrzymują karty pracy z różnymi kształtami, również takimi, które są lekko zdeformowane lub narysowane krzywo. Na podstawie tych kart zapisują na tablicy cechy, które pozwalają im rozpoznać każdy kształt. Następnie porównuje się tę listę z tym, czego musiałby nauczyć się komputer. Dzieci szybko zauważą, że komputer analizuje dokładnie te same cechy, które są intuicyjne dla człowieka, ale nie potrafi zrobić tego bez uprzedniego treningu.

5. Drzewo decyzyjne: jak komputer podejmuje decyzje?

Jednym z najprostszych narzędzi uczenia maszynowego jest drzewo decyzyjne. Składa się ono z kolejnych pytań, na które komputer udziela odpowiedzi,

prowadzących do końcowej klasyfikacji. Można to porównać do gry polegającej na zadawaniu pytań typu tak/nie.

Aby wytłumaczyć koncepcję drzewa decyzyjnego, przedstawiamy przykład dotyczący pojazdów. Na zajęcia warto przynieść lub wydrukować ilustracje motocykla, samochodu osobowego oraz ciężarówki.

Prowadzący zadaje pytania, które komputer mógłby wykorzystać, aby odróżnić pojazdy:

- Czy pojazd ma dwa koła?
- Czy posiada kabinę zamkniętą dla kierowcy?
- Czy ma naczepę do przewożenia towarów?
- Czy główną funkcją pojazdu jest przewożenie osób?

Dzieci, odpowiadając na nie, pomagają stworzyć schemat drzewa decyzyjnego na tablicy. Prowadzący może zapisać po lewej stronie pytania, a po prawej gałęzie prowadzące do odpowiedzi.

W drugiej części ćwiczenia uczniowie rysują własne drzewa decyzyjne na temat wybranych kategorii, takich jak:

- zwierzęta (kot, pies, koń),
- owoce (jabłko, banan, gruszka),
- kształty (kwadrat, trójkąt, koło),
- pogoda (słonecznie, deszczowo, śnieg).

Takie ćwiczenia rozwijają logiczne myślenie, algorytmiczne podejście i zrozumienie, że komputer również musi przejść przez proces zadawania pytań, zanim zaklasyfikuje obiekt.

6. Jak sztuczna inteligencja widzi świat?

Najbardziej angażującym elementem zajęć okazuje się zwykle wprowadzenie do sposobu, w jaki komputer postrzega obrazy. Dla komputera obraz nie jest zbiorem linii ani rozpoznawalnych elementów. To tablica liczb opisujących jasność pikseli, czyli małych kwadratowych punktów tworzących zdjęcie.

Można przygotować prosty przykład: ilustrację uśmiechniętej buźki w formie zwykłego obrazka oraz w formie powiększenia, w którym widać pojedyncze piksele. Następnie warto pokazać tabelę reprezentującą ten obraz, gdzie różne wartości liczbowe odpowiadają różnym kolorom lub odcieniom.

Dzięki temu dzieci zaczynają rozumieć, że dla komputera każdy obiekt jest abstrakcją. Komputer nie posiada wizji obiektów, lecz matematycznie analizuje wartości liczbowe

i wykrywa w nich układy, które oznaczają określone kształty. Takie podejście pomaga dzieciom uświadomić sobie, jak głęboko matematyczne są podstawy działania sztucznej inteligencji.

Aby lepiej zrozumieć tę koncepcję, można przeprowadzić prosty eksperyment. Uczniowie rysują na kartkach proste kształty, na przykład serce lub strzałkę. Następnie prowadzący prosi ich o podzielenie kartki na małe kwadraty i oznaczenie ich jako jasne lub ciemne. Dziecko zapisuje to w formie tabeli. To ćwiczenie uświadamia, że komputer zapisuje obrazy jako siatki wartości.

7. Pomoce dydaktyczne do druku

Zgodnie z założeniami projektu w skład materiałów przygotowanych do pobrania mogą wejść:

1. Karty z kształtami geometrycznymi: podstawowe i lekko zdeformowane, umożliwiające analizę cech.
2. Ilustracje pojazdów przydatne podczas budowania drzewa decyzyjnego.
3. Szablony pustych drzew decyzyjnych, które uczniowie mogą uzupełniać.
4. Karty przedstawiające obrazy wraz z ich wersjami pikselowymi oraz miejscem na wpisywanie wartości liczbowych.

8. Rezultaty zajęć

Po zakończeniu zajęć uczniowie powinni:

- rozumieć podstawowe pojęcia związane ze sztuczną inteligencją,
- wiedzieć, że komputery analizują dane w postaci liczb,
- znać cechy podstawowych kształtów i potrafić je opisać,
- umieć stworzyć proste drzewo decyzyjne,
- dostrzegać różnicę między ludzkim a komputerowym sposobem widzenia.