

nieskończoną różnorodność form – wideo nakręcone z poruszającego się samochodu, raporty z odwiedzin na ostrym dyżurze, temperatura przy powierzchni gruntu w Arktyce, lajki na Facebooku, ślady mrówek, nagrania ludzkiej mowy, kliki na reklamy online, dane ze średniowiecza dotyczące urodzeń, dźwięki sonaru, transakcje dokonywane za pomocą karty kredytowej, zmniejszenie jasności odległych gwiazd podczas tranzytu obiegających je planet, transakcje giełdowe, rozmowy telefoniczne, zakupy biletów, transkrypcje procesów sądowych, ćwierknięcia (zarówno te z Tweetera, jak i te wydawane przez ptaki) – niemal wszystko, co może zostać zgromadzone, skwantyfikowane albo przedstawione w formie cyfrowej.

Ludzie oczywiście gromadzili i analizowali dane od dawna, jak dobrze wie każdy, kto ma za sobą kurs statystyki. Co więc w tym nowego i odmiennego? Ogromna skala i pewna nowość technik obliczeniowych, które wydają się naśladować pewne aspekty ludzkiego mózgu, sugerując, że możemy być kusząco blisko odkrycia przynajmniej niektórych ukrytych tajemnic działania umysłu. Nowe podejście do sztucznej inteligencji, koncentrujące się na danych, pojawia się pod kilkoma nazwami, najczęściej jako „uczenie maszynowe”, choć mogliście się spotkać w prasie z określeniem „big data” albo „sieci neuronowe”, które są specyficznym podejściem do uczenia maszynowego (choć nie jedynym).

### **Czym są sztuczne sieci neuronowe?**

Aby zyskać poczucie, co jest tak innowacyjnego w nowoczesnych technikach uczenia maszynowego, warto nieco bardziej szczegółowo zapoznać się z podejściem opartym na sieciach neuronowych. Sztuczna sieć neuronowa to program komputerowy zainspirowany pewnymi domniemanymi zasadami organizacyjnymi realnych sieci neuronalnych (takich jak nasz mózg). Związek między sztucznymi i realnymi sieciami neuronowymi jest przede wszystkim aspiracyjny. Niektórzy badacze z dziedziny neuronauk komputacyjnych otwarcie próbują zrozumieć

faktyczną strukturę mózgu i zasymulować ją za pomocą komputera w celu zrozumienia, jak działa realny mózg. Innych badaczy sztucznej inteligencji, zaliczanych raczej do głównego nurtu badań, tak naprawdę nie obchodzi, czy ich programy naśladowują mózg, dopóki rozwiązują praktyczne problemy, które ich interesują.

Ciekawe jednak jest to, że wiemy dość dużo o strukturze mózgu na szczegółowym poziomie – że składa się ona z zasadniczo homogenicznej masy komórek nazywanych neuronami, które łączą się ze sobą „synapsami”, żeby wysyłać i odbierać sygnały elektryczne i chemiczne. Kiedy te sygnały przekraczają pewien poziom albo tworzą pewien wzór, neuron „odpala”, co oznacza, że on z kolei przesyła sygnał do innych neuronów, które są z nim połączone. I wiemy dość dużo o ogólnej strukturze mózgu – które warstwy i regiony są zazwyczaj zaangażowane w różne aktywności, takie jak widzenie, odczuwanie głodu, przeprowadzanie obliczeń arytmetycznych, regulowanie tętna, rozpoznawanie twarzy i poruszanie wielkim palcem u stopy. Zaskakująco jednak mało wiadomo o strukturze pośredniej – jak neurony są powiązane ze sobą w celu wykonywania tych zadań. Innymi słowy, nie wiemy zbyt wiele o tym, jak mózg jest „okablowany” (ujmując rzecz metaforycznie). I oczywiście jest to właśnie obszar zainteresowań badaczy sztucznej inteligencji budujących sztuczne sieci neuronalne. Symulują oni zachowanie neuronów jako indywidualnych elementów w swoich programach, a następnie tworzą techniki łączenia ich i badania rezultatów, czyli co potrafią one zrobić, jak szybko i tak dalej.

Neurony w sztucznych sieciach neuronalnych są zazwyczaj organizowane w sieć warstw. Neurony na każdym poziomie łączą się tylko z neuronami na poziomie położonym bezpośrednio niżej albo bezpośrednio wyżej w hierarchii, a te połączenia są zazwyczaj modelowane jako wagi numeryczne, gdzie na przykład 0 reprezentuje „niepołączone”, a 1 – „silnie połączone”. Najniższy poziom faktycznie otrzymuje dane wejściowe spoza sieci – na przykład każdy neuron niskiego poziomu może przetwarzać informacje o konkretnej kropce (pikselu) z kamery.