

2. Rozpoznawanie wzorców jest polem badawczym w obrębie uczenia maszynowego. Może zostać zdefiniowane także jako pobieranie surowych danych i podejmowanie dalszych czynności bądź też sporządzanie wyników w zależności od kategorii jakie te dane reprezentują.

W rozpoznawaniu wzorców dążymy do klasyfikacji danych inaczej wzorców w oparciu o znane nam założenia, bądź informacje jakie uzyskamy w drodze statycznej analizy danych, służącej wydobywaniu cech obiektów.

Kompletny system rozpoznawania wzorców składa się z.:

Czujnika – który na podstawie obserwacji dostarcza informacji, które mogą być klasyfikowane / opisywane

Mechanizmu wydobywania cech – Wydobywa on cechy, które najlepiej charakteryzują i separują klasę, do której dana obserwacja należy, następnie mechanizm ten przekształca wydobyte cechy w symboliczne informacje

Schematu decyzyjnego lub też schematu opisywania – realizuje on właściwą część procesu klasyfikacji w oparciu o wydobyte wcześniej cechy

3. Wzorcem może być przykładowo zeskanowany obraz litery podczas rozpoznawania znaków, przy czym litera ta może być drukowana lub też pisana ręcznie – przykładem może być tutaj automatyczne rozpoznawanie kodów pocztowych na listach

Wzorcem może być również kształt części maszyny, sygnał akustyczny, bądź dane z giełdy papierów wartościowych – Na podstawie analizy takich danych można przewidywać kursy akcji giełdowych

Co zatem jeszcze możemy rozpoznawać?

Można analizować dźwięk danej maszyny i na podstawie tego porównując z odpowiednio zestrojoną i prawidłowo pracującą doszukiwać się przyszłego powstania awarii – Można również analizować dane jakie klient dostarcza do banku by potwierdzić jego wiarygodność jako kredytobiorcy

4. Podstawową cechą różniącą sztuczne sieci neuronowe od programów do realizacji algorytmów przetwarzania informacji jest zdolność do generalizacji czyli umiejętności uogólniania wiedzy dla nowych wzorców.

Oznacza to iż wszystkie, lub zdecydowaną większość problemów jakie zostały przytłoczone wcześniej można scharakteryzować tym, że nie mają one rozwiązania algorytmicznego, a jeżeli istnieje to jest obecnie zbyt skomplikowane do znalezienia. Dlatego sztuczne sieci neuronowe w takich wypadkach są niezastąpione – Algorytmy muszą mieć suche dane i zakodowane schematy rozwiązania, nie potrafią operować i decydować o wagach, czy później wynikach

5. Obraz cyfrowy tworzony jest poprzez próbkowanie i kwantowanie sygnału wizyjnego, a jego najmniejszym elementem jest piksel. Do każdego z pikseli przypisany jest poziom jasności różnych kolorów.

Istnieje kilka sposobów określania barw danych pikseli.:

- Model RGB – Składa się z wiązek światła (czerwonego, zielonego oraz niebieskiego, mieszanych ze sobą w pewnych proporcjach)
- Model HSB – Również oparty jest na wiązce światła i składa się z H-częstotliwości, S – nasycenia koloru, oraz B – mocy światła białego
- Model CMYK – Oparty na pigmentach kolorów składa się z podstawowych kolorów Cyan, Magenta, Yellow(żółty), Black(czarny)
- Model Lab – Nie jest zależny od światła i pigmentów, składa się z L-Luminacji(jasności pikseli), parametrów „a” – zakresie kolorów od zielonego do różowego, oraz b – zakresie kolorów od niebieskiego do ugoru←

Obrazy cyfrowe mają postać tablicy prostokątnej która posiada N wierszy oraz M kolumn, a każdy Jej element jest pikselem obrazu cyfrowego.

Zapisanie obrazu cyfrowego w formie tablicy umożliwia wykonanie transformacji klas – czyli przekształceń klasy z niższej w wyższą (segmentacja, binaryzacja, konturyzacja, szkieletowanie) lub odwrotnie (interpolacja, aproksymacja, uwypuklenie, cieniowanie, czy rekonstrukcja.

6. OCR (Optical Character Recognition) – Jest to oprogramowanie służące do rozpoznawania znaków i całych tekstów w plikach graficznych. Głównie zadaniem OCR jest rozpoznawanie tekstu w zeskanowanych dokumentach  
Zastosowania OCR?

Kiedyś OCR rozpoznawało wyłącznie ciągi znaków, głównie drukowanych, które są łatwiejsze do rozpoznania. Aktualnie OCR rozpoznaje nawet pismo odręczne, którego zdjęcia zostały wykonane w niespecjalnie dobrej jakości (np.: obrazy zawierające szumy)

Techniki OCR są wykorzystywane np.: do odczytywania danych z formularzy wypełnionych pismem odręcznych.

Nowoczesne metody współpracy OCR z ludźmi jest technika reCAPTCHA, wykorzystuje ona wzmożoną aktywność użytkowników, którzy wchodząc na strony internetowe rozpoznają fragment tekstu w celu wymaganej weryfikacji.

7. Do rozpoznawania znaków potrzeba odpowiedniego dobrania sztucznej sieci neuronowej, oraz zapewnienia odpowiednich danych i wymagań jakie chcemy by ta sieć realizowała. Wiemy iż sztuczny neuron składa się z wejść, na które podawane są dane, tymi danymi może być obraz, w którymś z wcześniej wymienionych modeli.
8. Proces rozpoznawania znaków przez sieć neuronową możemy podzielić na trzy etapy.:
  - Obróbkę graficzną, w której przygotowuje się materiały podawane na wejście sieci
  - Sieć neuronową – w której tworzy się zbiór uczący i przeprowadza proces uczenia
  - Testowanie – w którym sprawdza się czy sieć nauczyła się rozpoznawania wzorców liter i liczb, podawanych w formie obrazu

9. Segmentacja – Obraz staje się czarno-biały, i zawiera kolory w skali szarości.  
Obraz wciąż zazwyczaj posiada wtedy zakłócenia występujące w formie szumów i kurzu.  
Chcąc poprawić ostrość takiego obrazu używa się filtrów medianowych, następnie obraz po  
takiej obróbce zostanie poddany procesowi BINARYZACJI, czyli zamianie odcieni szarości na  
dwa kolory, czarny oraz biały.

Tak przygotowany obraz w formie tablicowej zostaje załadowany na wejście sieci  
neuronowej, gdzie czarny kolor odpowiada liczbie 1, natomiast biały 0, w ten sposób  
oprogramowania w łatwiejszy sposób może analizować i porównywać ze znanymi wzorcami  
dane, dając nam w odpowiedzi odczyt znaków tablicy rejestracyjnej w formie cyfrowej, w  
formacie ASCII zamiast obrazu cyfrowego stworzonego z ogromnej liczby danych.

10. Jest szczególnym przypadkiem sieci samoorganizujących (SOM).

Sieci te :

- Przekształcają złożone sygnały wejściowe w prostsze odwzorowania
- Neurony położone bliżej siebie są bardziej podobne do siebie niż do innych  
neuronów znajdujących się dalej

Procesy sieci samoorganizujących :

1. Rywalizacja - neurony wyjściowe rywalizują ze sobą, by uzyskać najlepszą wartość  
odległości. Węzeł wyjściowy z najmniejszą odległością euklidesową pomiędzy danymi  
wejściowymi a wagami zostaje zwycięzca
2. Współdziałanie - pobudzany jest neuron wygrywający oraz inne neurony z nim  
sąsiadujące
3. Adaptacja - wszystkie neurony z sąsiedztwa neuronu wygrywającego uczestniczą w  
adaptacji (uczeniu).

**Przykład :**

- Zbiór danych, w którym każdy rekord jest opisany przez 10 zmiennych, zatem mamy dziesięcio-wymiarowy wektor wejściowy
- Chcemy użyć sieci o rozmiarze 5x5.
- Każdy neuron jest również opisany przez 10-wymiarowy wektor wag
- W procesie uczenia sieci wagi są modyfikowane
- Każda obserwacja otrzymuje swoją reprezentację w siatce neuronów  
Ponieważ każda kratka odpowiada jednemu skupieniu, zatem liczba rekordów musi być większa niż liczba zadeklarowanych węzłów w siatce

11.

- Każdy neuron jest zdefiniowany przez wektor wag i lokalizację w siatce
- W procesie budowy sieci wagi neuronów są modyfikowane
- Wektory wag podążają w stronę punktów centralnych skupień danych
- Obszar utworzony przez neurony, w którym znajduje się dana obserwacja jest następnie zacieśniany
- Proces jest kontynuowany dla wszystkich pozostałych obserwacji
- Ostatecznie otrzymujemy siatkę z neuronami odzwierciedlającymi skupienia
- Sąsiadujące neurony reprezentują grupy rekordów o zbliżonych cechach
- Na rysunku większe natężenie koloru odpowiada większej liczebności danego skupienia