

Jak Sztuczna inteligencja widzi świat?

Krzysztof Podlaski

podlaski@uni.lodz.pl

Katedra Systemów Inteligentnych
Wydział Fizyki i Informatyki Stosowanej
Uniwersytet Łódzki

Łódzkie Dni Informatyki,
Wydział Fizyki i Informatyki Stosowanej,
Uniwersytet Łódzki,

5 listopada 2025

Agenda

1 Czym dla maszyny jest obraz

2 Elementy sieci Konwolucyjnych

- Konwolucja
- Operacja łączenia
- Neuron
- Sieci neuronowe

Czym dla maszyny jest obraz

Digitalizacja obrazu

- Obraz rzeczywisty,
- Obraz zdigitalizowany [COLAB](#)
 - ▶ RGB

Elementy sieci Konwolucyjnych

Elementy sieci Konwolucyjnych

- ▶ Konwolucja

Operacja Konwolucji (Splotu)

- Nakładanie na obraz filtrów
 - ▶ Zwanych często jądrami operacji
 - ▶ Kernel (ang.)
- Filtry nakładane są fragmentami (oknami)
 - ▶ Okno porusza się nad obrazem
 - ★ Łącząc obraz źródłowy z filtrem
 - ▶ Otrzymujemy przetworzony obraz
- Przykład [animacja](#) [www COLAB](#)

Standardowe filtry

Dobrze znane filtry:

- Wygładzanie
 - ▶ Smoothing, blur (ang.)
 - ★ Box blur, gauss blur,
- Wyostrzanie
 - ▶ Sharpen
- Wykrywanie krawędzi
 - ▶ Edge detection (ang.)

Elementy sieci Konwolucyjnych

- ▶ Operacja łączenia

Zmniejszanie rozmiaru, uogólnianie informacji

- Poruszamy się oknem nad obrazem
 - ▶ Troszkę jak w konwolucji
 - ▶ Całe okno zamieniamy na jedną wartość [www](#)
- Możliwe operacje
 - ▶ Zostawiamy wartość maksymalną
 - ★ Max Pooling (ang.)
 - ▶ Zostawiamy wartość średnią
 - ★ Avg Pooling (ang.)
 - ▶ Zostawiamy wartość minimalną
 - ★ Min Pooling (ang.)

Elementy sieci Konwolucyjnych

- ▶ Neuron

Neuron (Perceptron)

- Neuron jako operacja sumy ważonej
 - ▶ Dla każdego kanału wejścia
 - ▶ Przydzielamy wagę
 - ▶ Mając sygnał wejściowy sumujemy (wartość kanału wejścia)*(waga kanału)
- Możemy nakładać próg aktywacji
 - ▶ Bias (ang.)
- Na wyjście często nakładamy metodę aktywacji
 - ▶ Relu
 - ▶ Sigmoid
 - ▶ Tanh
- [www](#)

Elementy sieci Konwolucyjnych

- ▶ Sieci neuronowe

Sieć warstwowa

- Sieć neuronowa jednokierunkowa
 - ▶ Ustawione kolejno warstwy
 - ★ Wyjście warstwy jest sygnałem wejściowym dla następnej
 - ▶ Pierwsza warstwa przyjmuje sygnał wejściowy
 - ★ Może to być obrazek
 - ▶ Wyjście z ostatniej warstwy jest wynikiem działania sieci neuronowej
- Sieci uczy się wykonywania odpowiednich zadań
 - ▶ Najczęściej algorytm propagacji wstecznej lub jego pochodne
 - ▶ Zbiory danych
 - ★ Uczący
 - ★ Walidacyjny i Testowy
 - ★ Zbiory powinny być rozłączne

Zadania sieci neuronowych

- Klasyfikacja
- Regresja
- Generowanie obiektu podobnego do wejścia
- Generowanie tekstu (LLM)

Standardowa architektura sieci klasyfikującej obrazy

- Sygnał wejściowy jest obrazkiem
 - ▶ Bloki warstw
 - ★ Konwolucyjna
 - ★ Łącząca
 - ▶ Warstwy gęste
- Przykład działania sieci CNN
<https://poloclub.github.io/cnn-explainer>