

X WARMINSKO-MAZURSKIE FORUM DROGOWE, Drogi
Przyszłości – czy sztuczna inteligencja zastąpi człowieka?

Tworzenie Systemów Podejmowania Decyzji na Podstawie Danych w Drogownictwie i Transporcie

Piotr Artiemjew

Wydział Matematyki i Informatyki
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie



Outline

(i) Cel prezentacji

(ii) Obszary zastosowań AI w TiD

(iii) Jakie techniki AI można zastosować w TiD?

(iv) Typy technik data science

(v) Metody pracy z analizą danych

(vi) Przykładowe modele

Przedstawienie potencjału sztucznej inteligencji w transporcie i drogownictwie (TiD).

Obszary zastosowań AI w TiD - part1

Zarządzanie ruchem drogowym i jego optymalizacja

Wykorzystanie AI do sterowania sygnalizacją świetlną i przepływem ruchu.

Planowanie tras i nawigacja

Inteligentne systemy wyznaczania optymalnych tras w oparciu o aktualne warunki.

Predykcyjne utrzymanie infrastruktury

Przewidywanie awarii i planowanie napraw dzięki analizie danych.

Pojazdy autonomiczne

Systemy decyzyjne pozwalające na samodzielne poruszanie się pojazdów.

Obszary zastosowań AI w TiD - part2

Wykrywanie i zarządzanie incydentami drogowymi

Szybka identyfikacja wypadków i zarządzanie reakcją służb.

Prognozowanie ruchu i popytu na transport

Analiza trendów w celu lepszego planowania infrastruktury.

Inteligentne systemy sygnalizacji

Adaptacyjne światła drogowe dostosowujące się do natężenia ruchu.

Systemy unikania kolizji

Technologie wspomagające kierowców w zapobieganiu wypadkom.

Optymalizacja transportu publicznego

Poprawa efektywności dzięki analizie danych pasażerów i ruchu.

Obszary zastosowań AI w TiD - part3

Zarządzanie flotą pojazdów

Optymalne planowanie tras i harmonogramów dla pojazdów komercyjnych.

Analiza i redukcja emisji

Monitorowanie wpływu transportu na środowisko i wprowadzanie ulepszeń.

Systemy zarządzania parkowaniem

Kierowanie kierowców do dostępnych miejsc parkingowych.

Planowanie infrastruktury drogowej

Wykorzystanie AI do projektowania efektywnych układów drogowych.

Obszary zastosowań AI w TiD - part4

Bezpieczeństwo pieszych i rowerzystów

Systemy wykrywające obecność niechronionych uczestników ruchu.

Dynamiczne ustalanie opłat drogowych

Zmienne opłaty w zależności od warunków ruchu.

Prognozowanie warunków pogodowych i ich wpływu na ruch

Planowanie działań prewencyjnych.

Zarządzanie logistyką i łańcuchem dostaw

Optymalizacja dostaw i redukcja kosztów transportu.

Systemy informacji dla podróżnych

Dostarczanie aktualnych danych o ruchu i opóźnieniach.

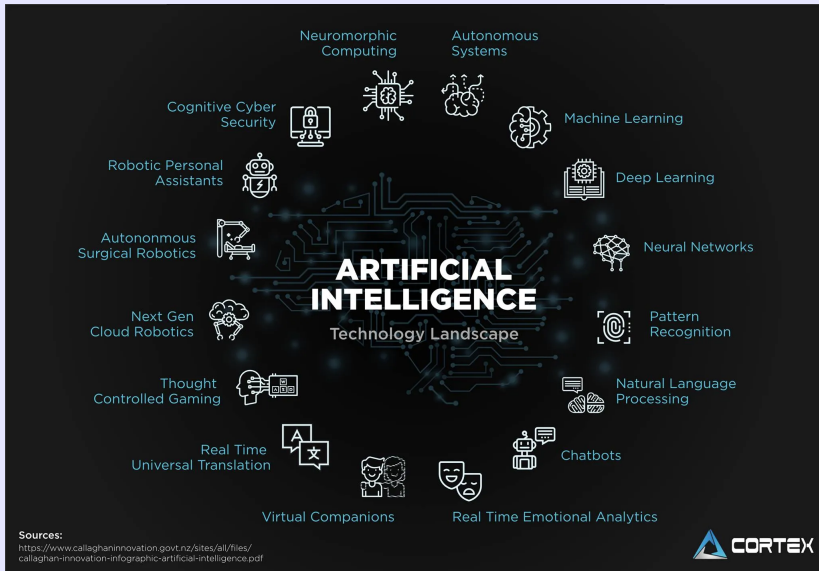
Energooszczędne systemy transportowe

Optymalizacja zużycia energii przez pojazdy i infrastrukturę.

Reagowanie kryzysowe i planowanie awaryjne

Szybkie podejmowanie decyzji w sytuacjach nadzwyczajnych.

Jakie techniki AI można zastosować w TiD?



Uczenie nadzorowane

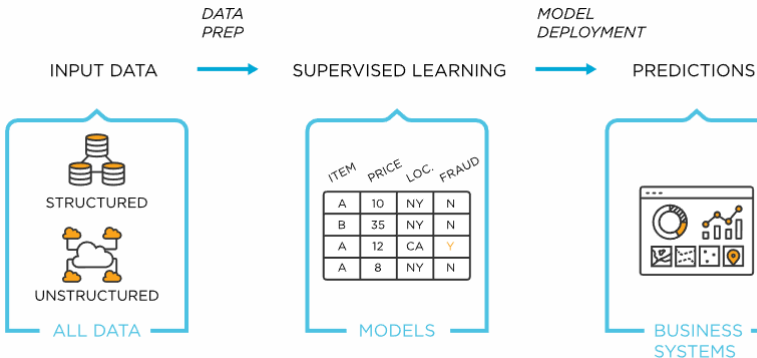
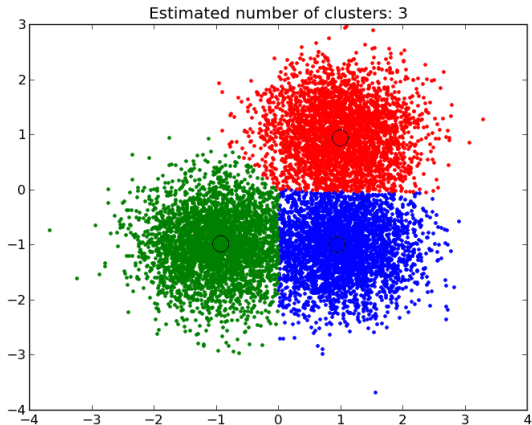


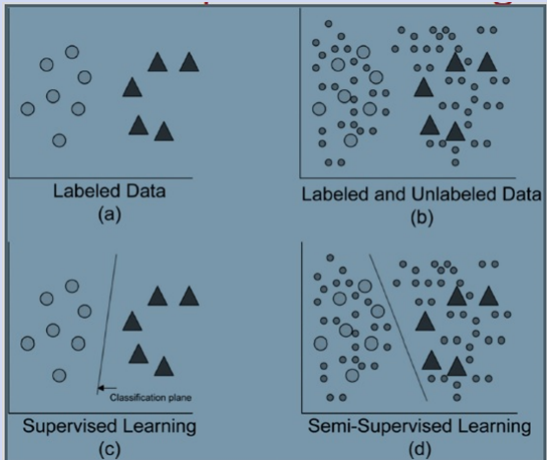
image source: <https://www.tibco.com/reference-center/what-is-supervised-learning>

Uczenie nienadzorowane



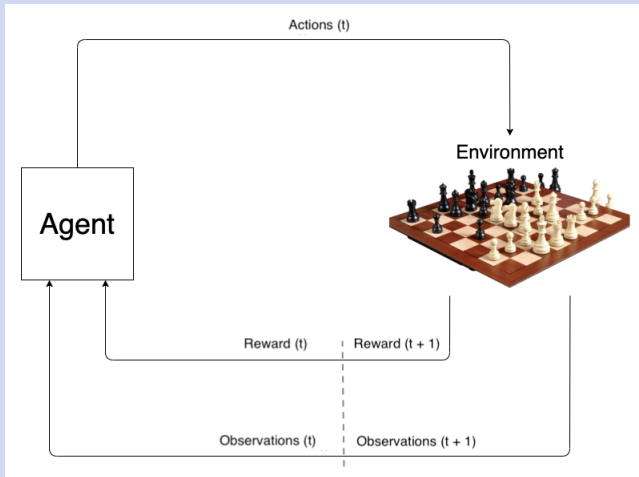
<https://machinelearningmastery.com/get-your-hands-dirty-with-scikit-learn-now/>

Uczenie częściowo nadzorowane



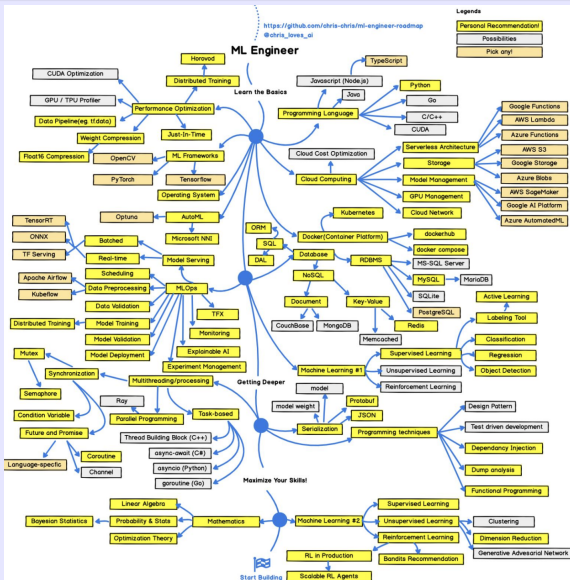
<https://roboticswithpython.com/semi-supervised-learning/>

Uczenie ze wzmocnieniem

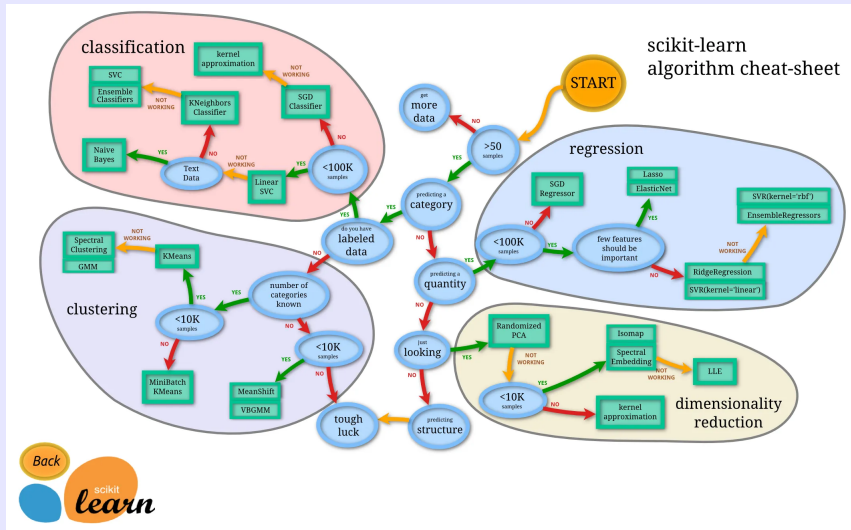


<https://towardsdatascience.com/can-deep-reinforcement-learning-solve-chess-b9f52855cd1e>

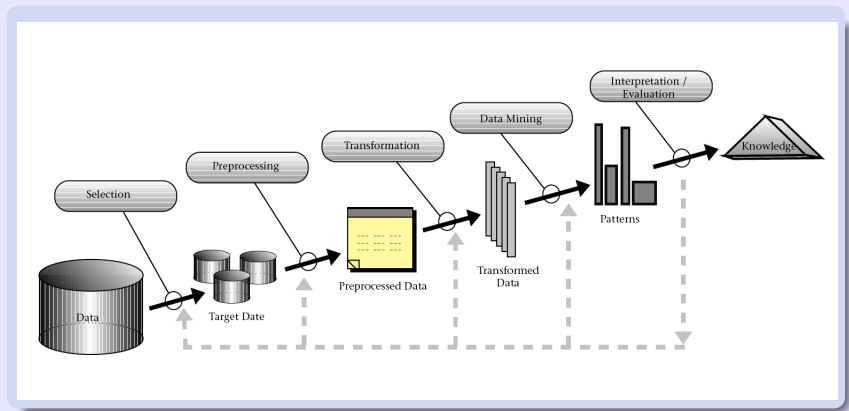
Metody pracy z analizą danych. Techniczna strona uczenia maszynowego



Metody pracy z analizą danych. Przykładowa mapa drogowa dla wybranego narzędzia

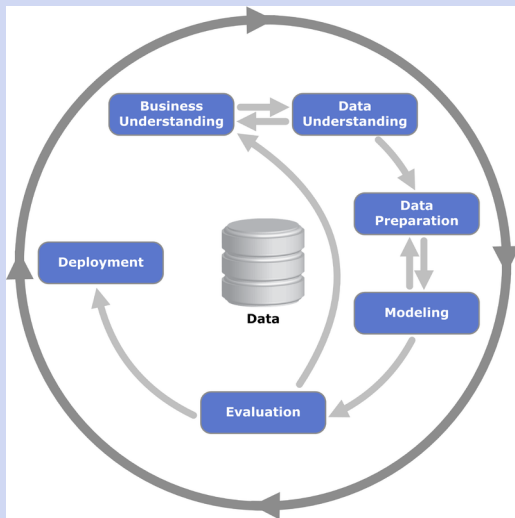


Metody pracy z analizą danych. Knowledge Discovery in Databases (KDD)



<https://www.mdpi.com/1999-4893/13/3/71>

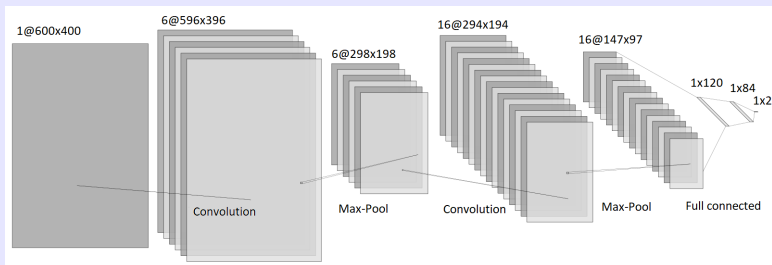
Metody pracy z analizą danych. Cross-industry standard process for data mining (CRISP-DM)



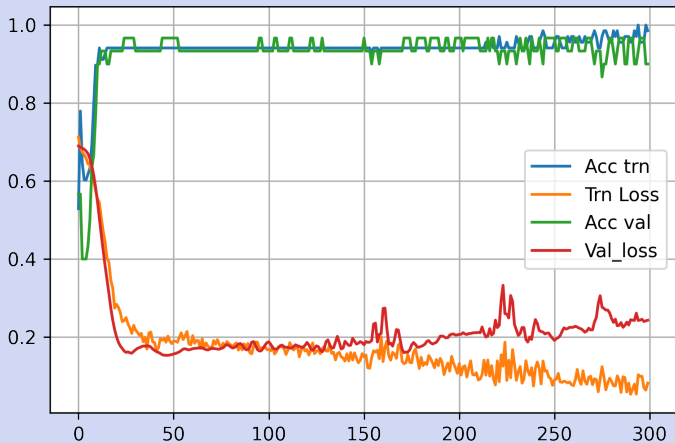
Przykładowy problem klasyfikacji - klasyfikacja uszkodzeń jezdni



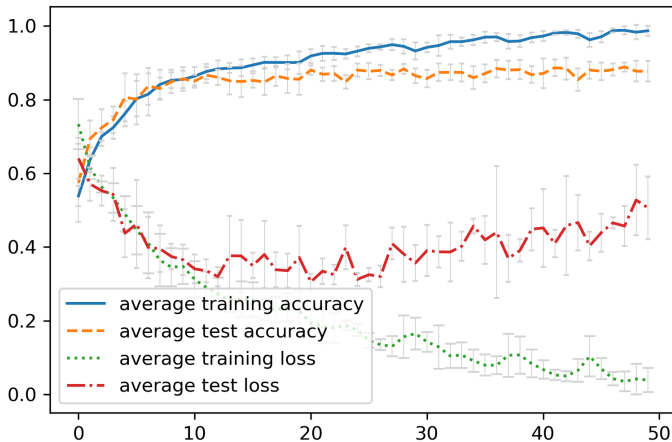
Przykłady - demonstracyjny model konwolucyjnej sieci neuronowej typu LeNet



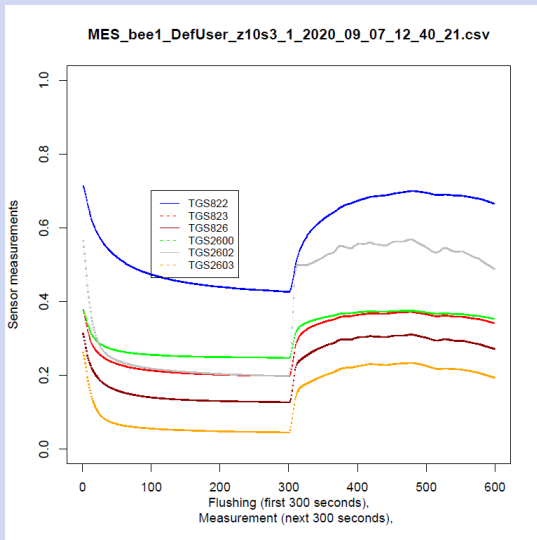
Proces uczenia konwolucyjnej sieci neuronowej - przykład 1



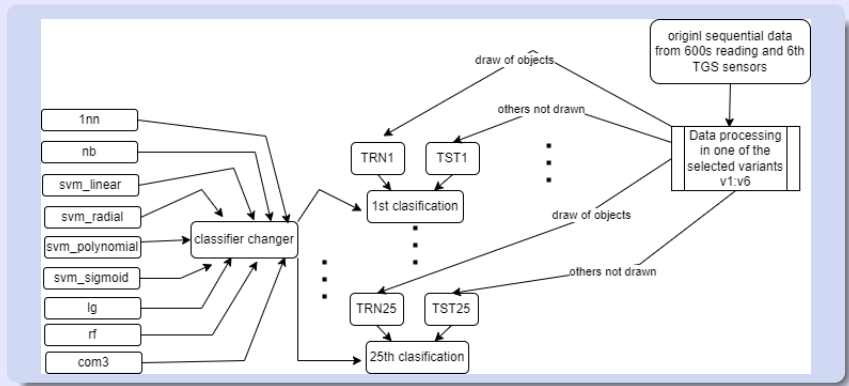
Proces uczenia konwolucyjnej sieci neuronowej - przykład 2



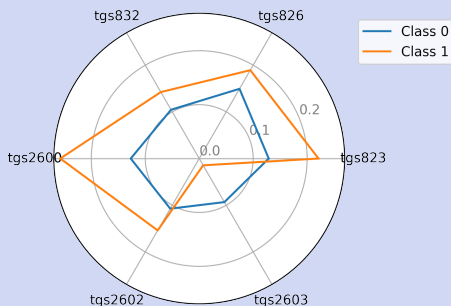
Monitorowanie zanieczyszczenia powietrza



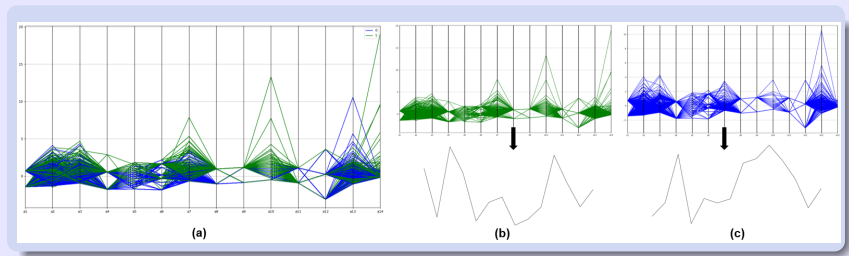
Monitorowanie zanieczyszczenia powietrza za pomocą sztucznego nosa - przykładowa metodologia



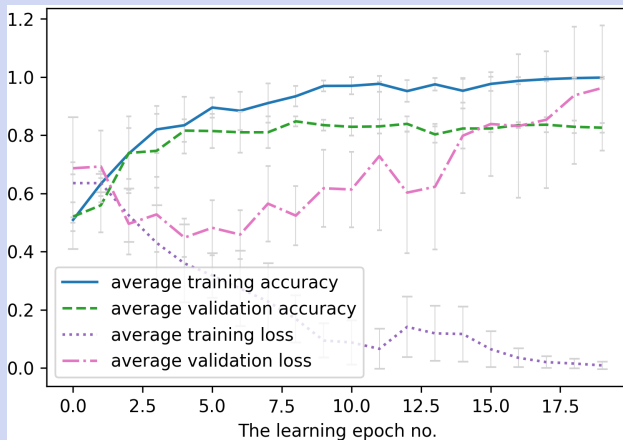
Monitorowanie zanieczyszczenia powietrza - wizualizacja średniego odczytu dla klas decyzyjnych



Przykłady - wizualizacja danych numerycznych za pomocą parallel plot



Przykłady - klasyfikacja danych numerycznych w postaci parallel plot za pomocą CNN



- Sztuczna inteligencja ma potencjał **fundamentalnie zmienić** drogownictwo i transport.
- Wprowadza innowacje, które zwiększą:
 - **Efektywność**
 - **Bezpieczeństwo**
 - **Zrównoważony rozwój**

"Nowe technologie w rękach liderów — transformacja drogownictwa"

Dziękuję za uwagę

