

Járművek trajektóriáinak előrejelzése machine learning modellekkel

Péter Bence Mérnökinformatika BSc 6. félév

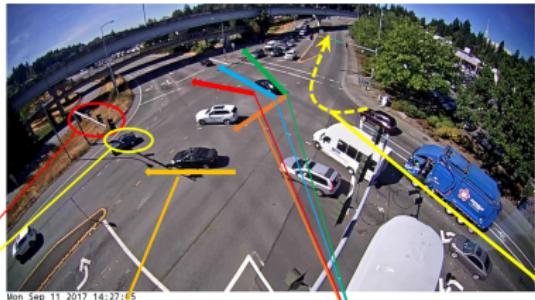
Széchenyi István University

April 19, 2023

Tartalom

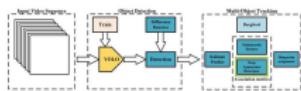
- 1 Bevezetés
- 2 Objektumdetektálás
- 3 Objektumkövetés
- 4 Machine Learning
 - Unsupervised learning
 - Supervised learning
- 5 Klaszterezés
 - Trajektória
 - Adatok tisztítása
 - Zajos vs Szűrt
 - OPTICS vs KMeans, BIRCH
 - OPTICS vs DBSCAN
- 6 Klasszifikáció
 - Klasszifikációs algoritmusok
- 7 Alkalmazás

Bevezetés



yolov7
Objektumok
megkülönböztetése
Rendőrlámpa vs.
autó

DeepSORT

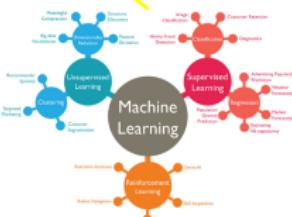


Objektum mozgásának követése

yolov7

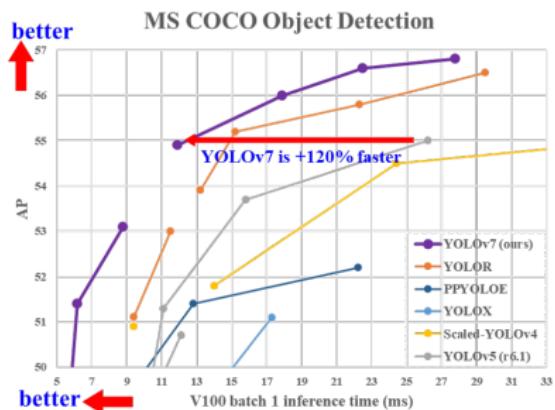
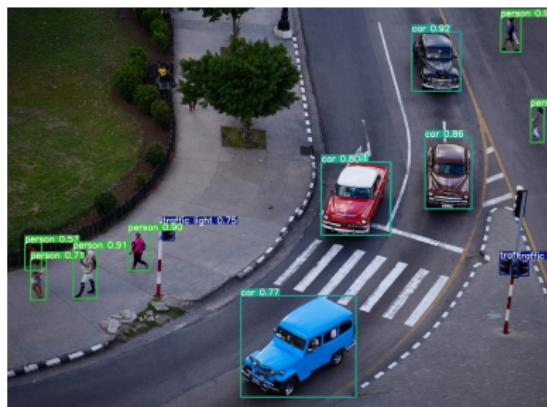
Trajektoriák
megkülönböztetése:
klasszifikálás
Unsupervised

Trajektoriák
előrejelzése (predikció)
a klasszifikációk alapján
Supervised



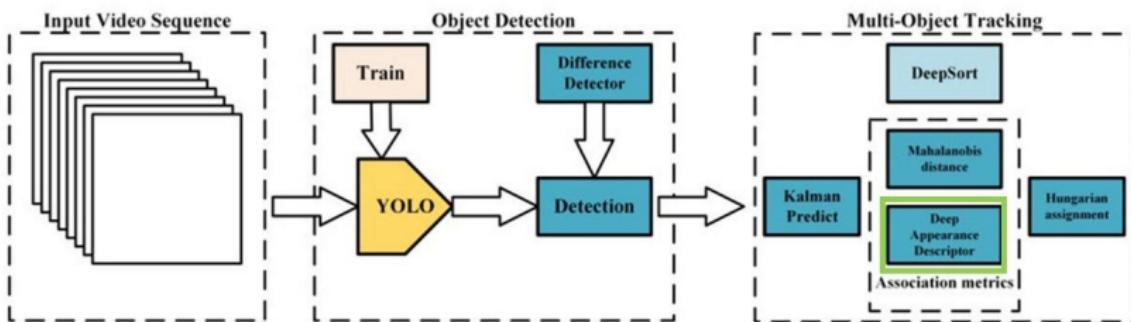
Objektumdetektálás

YOLOv7

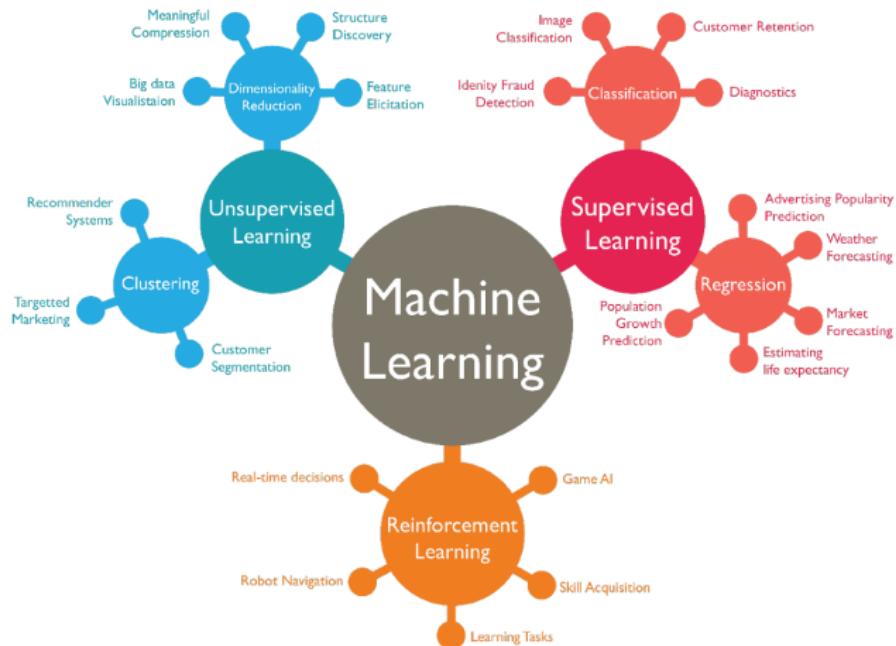


DeepSORT

Where is the Deep Learning
in all of this?

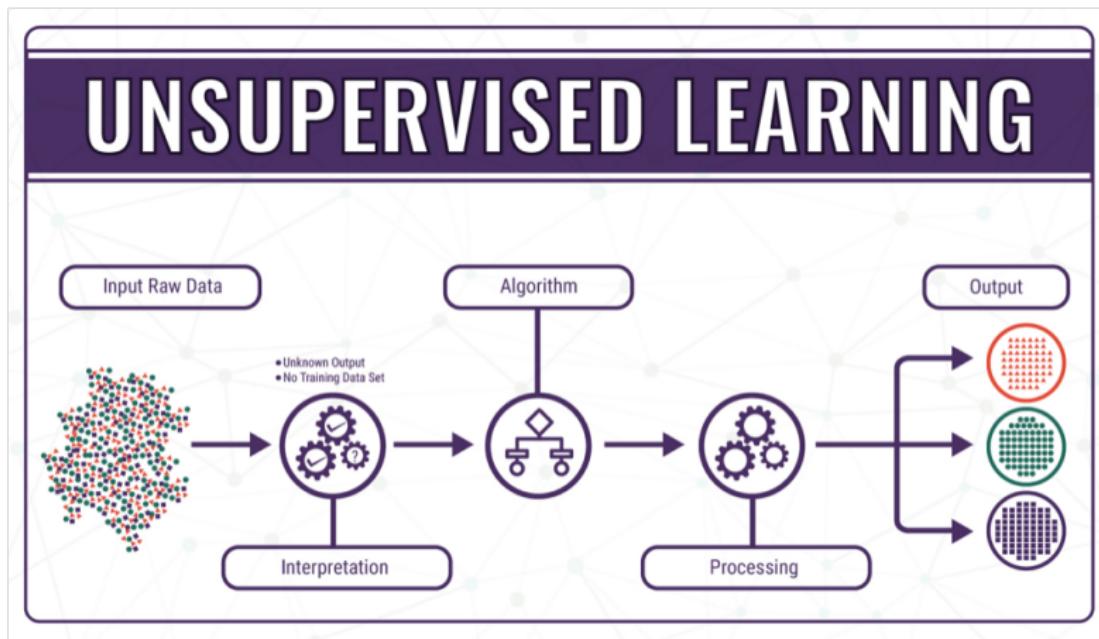


Machine Learning



Unsupervised learning

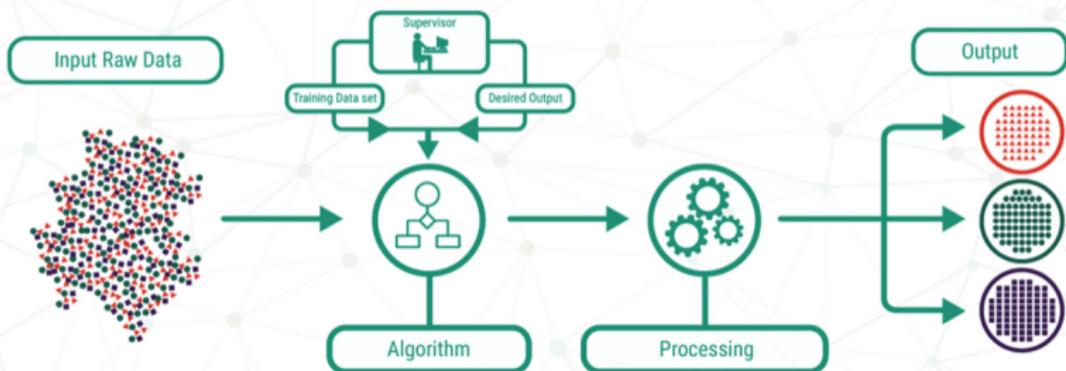
- Nincsenek előre meghatározott osztályok
- Az algoritmus saját maga próbálja csoportokba rendezni a adatokat



Supervised learning

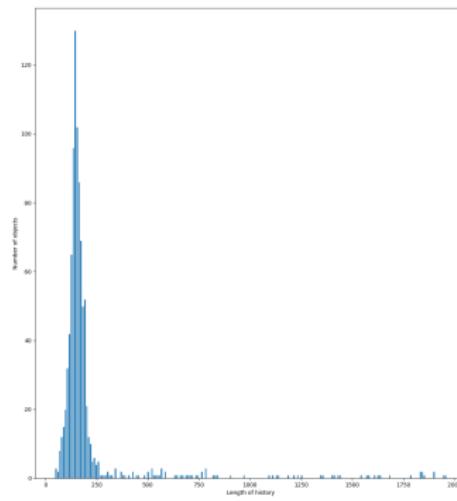
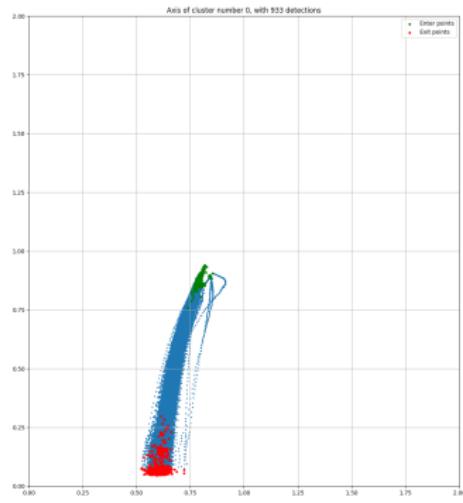
- Előre meghatározott osztályok alapján
- Az algoritmust tanítani kell példa adatokkal
- Amiket vagy kézzel, vagy klaszterezéssel rendezünk osztályokba

Supervised Learning

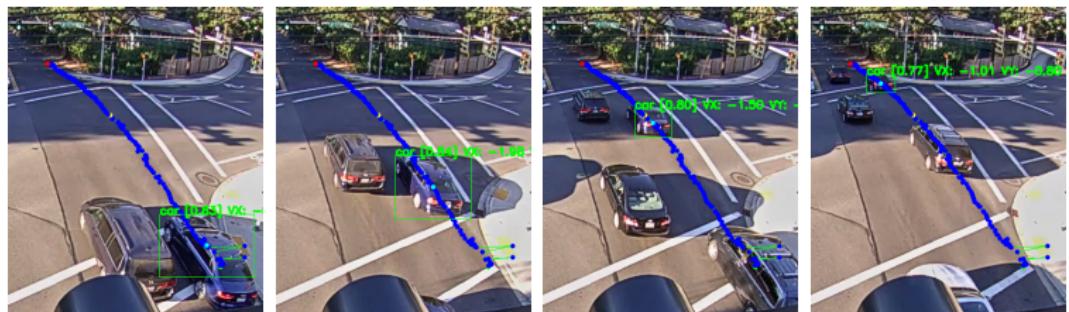
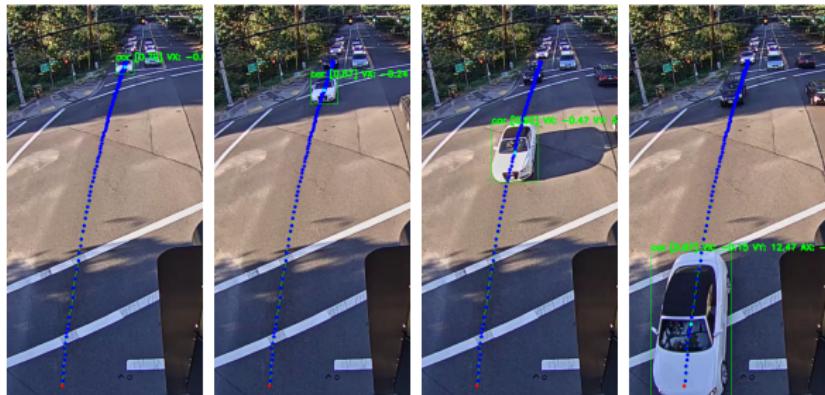


Klaszterezés

- Bemeneti adatok: gyűjtött trajektóriák objektumdetektálás és követés segítségével
- Feature vektorok: trajektóriák be és kimeneti pontjai



Trajektória



Adatok tisztítása

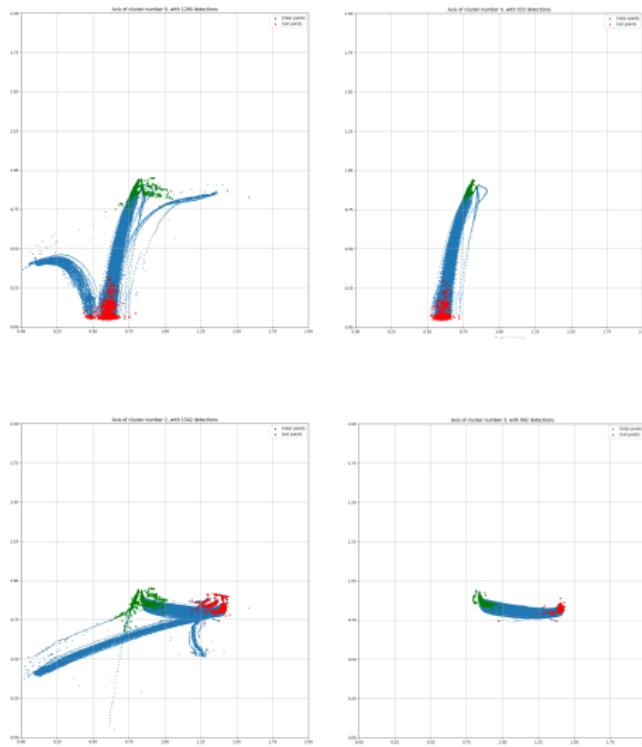
- Több különböző zajforrás

- ▶ YOLO késői detektálás és követés (a járművet már csak akkor veszi észre amikor bennt van a kereszteződésben)
- ▶ YOLO fals detektálás (rendőrlámpát vagy táblát autónak néz)
- ▶ DeepSORT áttapadások (egymáshoz közel elhaladó járművek identitása felcserélődik)

- Megoldások

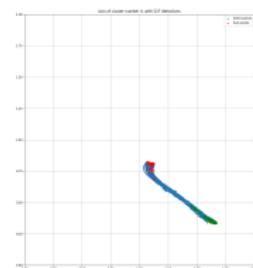
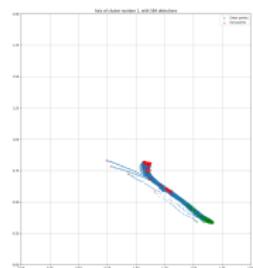
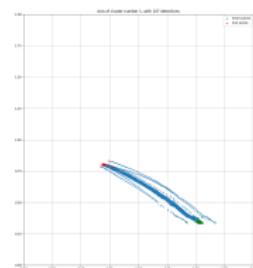
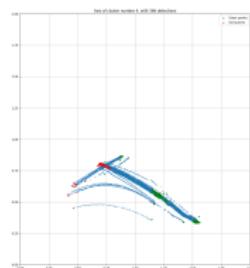
- ▶ Kép relatív széleinek megtalálása min-max kereséssel (az utakat nem biztos, hogy a kép szélétől széléig látjuk, hanem a kép közepétől kezdődve, ezt okozhatja egy nagy épület)
- ▶ Szűrés trajektóriák kezdő és végpontjainak euklideszi távolsága alapján
- ▶ Szűrés trajektóriák egymást követő detektálásai közötti távolságokkal

Zajos vs Szűrt

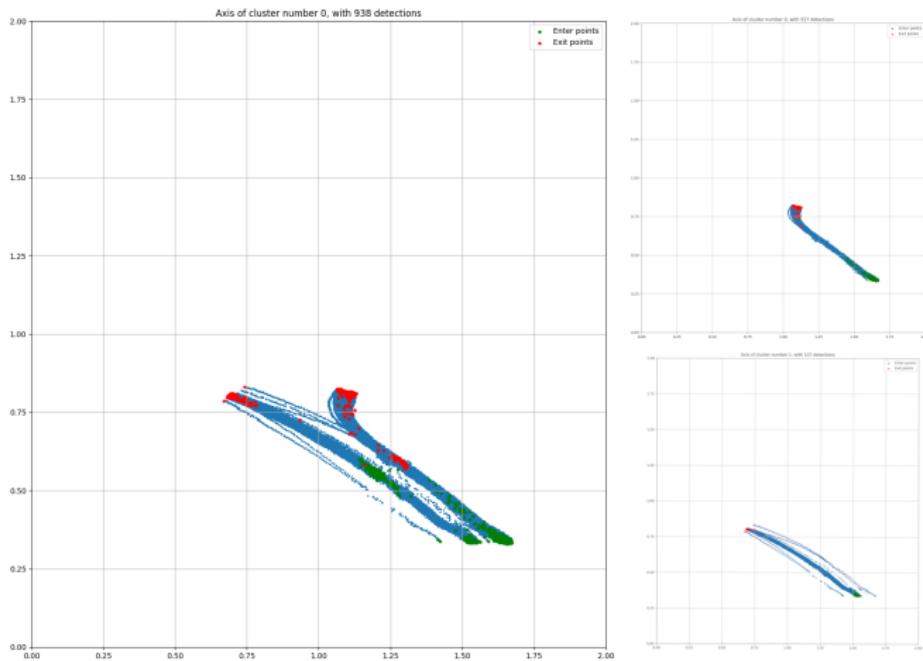


OPTICS vs KMeans, BIRCH

- Klaszterezést több algoritmussal teszteltük
- KMeans, BIRCH, DBSCAN, OPTICS
- OPTICS adta a legjobb eredményeket



OPTICS vs DBSCAN



Klasszifikáció

- Feature vektorok: trajektóriák felosztása több kisebb részre, amik a valós idejű futásból származó trajektóriákhoz hasonlít
 - ▶ v1: trajektória kezdőkoordinátája, sebessége, középső koordinátája, utolsó koordinátája, sebessége
 - ▶ v7: trajektória kezdőkoordinátája ·1, sebessége ·100, utolsó koordinátája ·2, sebessége ·200
- Adathalmaz dúsítása: mivel egy trajektoriából több feature vektort csináltunk, így a tanító adathalmazt is megnöveltük

Klasszifikációs algoritmusok

- K-NearestNeighbors, SupportVectorMachine, DecisionTree

Average Accuracy Feature Vector v1			
Metrics	Balanced	Top 1	Top 2
KNN	94.16%	96.71%	99.46%
SVM	81.65%	90.82%	98.05%
DT	93.11%	94.88%	96.03%

Average Accuracy Feature Vector v7			
Metrics	Balanced	Top 1	Top 2
KNN	92.08%	95.61%	98.66%
SVM	88.72%	93.86%	98.92%
DT	89.46%	93.30%	94.55%

Alkalmazás

