

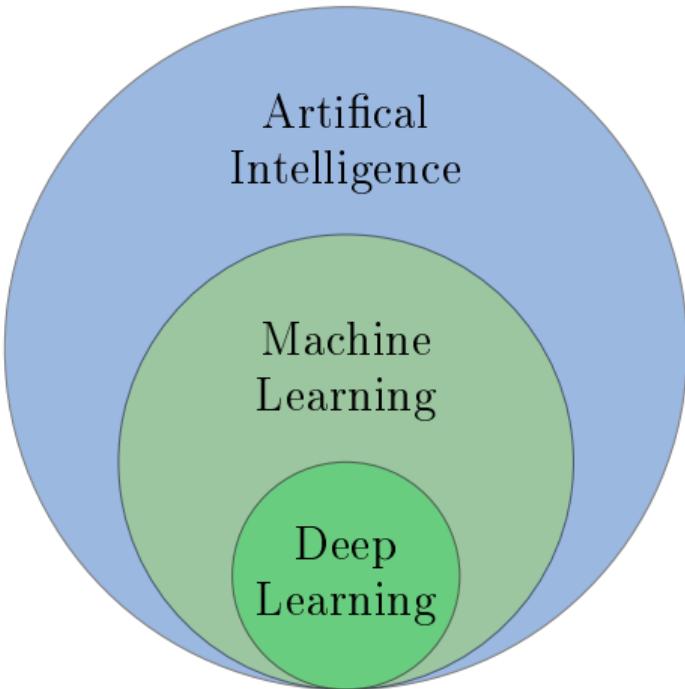
# Vasút és AI

## Vasúti síndiagnosztika képelemzéssel

Demus Tamás

2023.09.08

# AI / ML / DL



AI: Az emberi gondolkodás és viselkedés megvalósítása

Intelligens ágensek  
Asimov, Lem, ...

ML: Statisztikai módszerek segítségével tanuló algoritmusok

Felügyelt tanulás  
Felügyelet nélküli tanulás  
Megerősítéses tanulás

DL: Adatok struktúrájának önálló felismerése  
Neurális hálózatok

# Néhány ML példa

Elérem-e a csatlakozást?

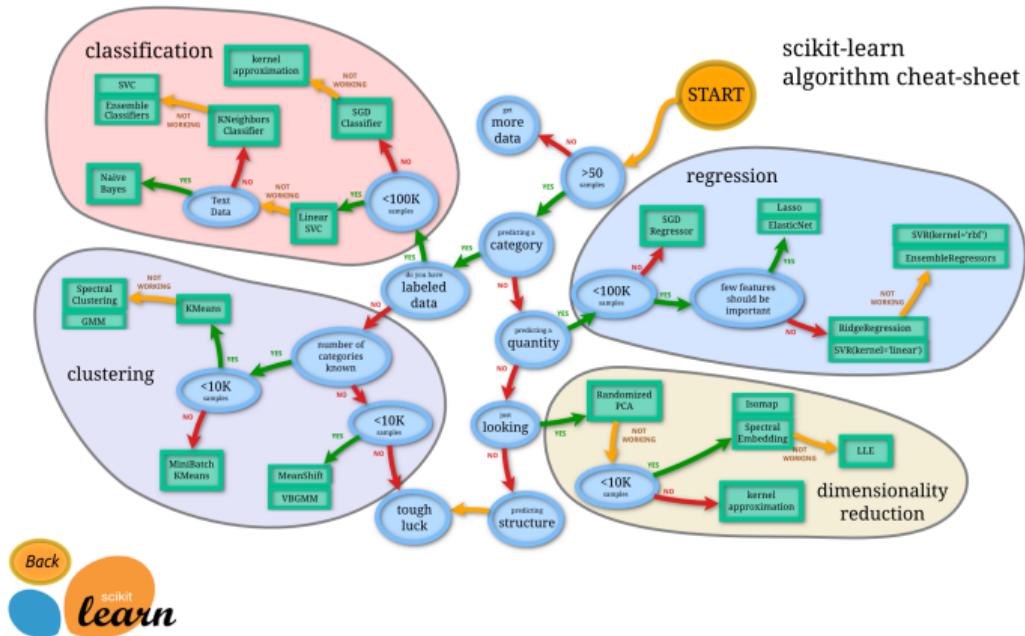
Jelzéskép felismerés

Található-e pályahiba adott szakaszon?

Utasok szegmentálása

Járműterhelés osztályozása

Pályaállapot osztályozás



## Gépi tanulási algoritmusok<sup>1</sup>

<sup>1</sup> [https://scikit-learn.org/stable/tutorial/machine\\_learning\\_map/index.html](https://scikit-learn.org/stable/tutorial/machine_learning_map/index.html)

Vonatjegy árazás

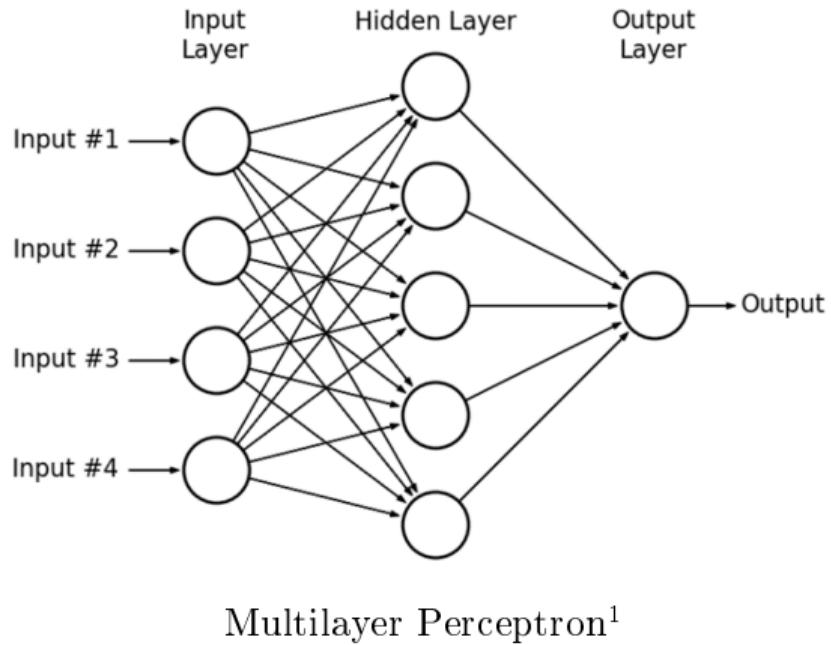
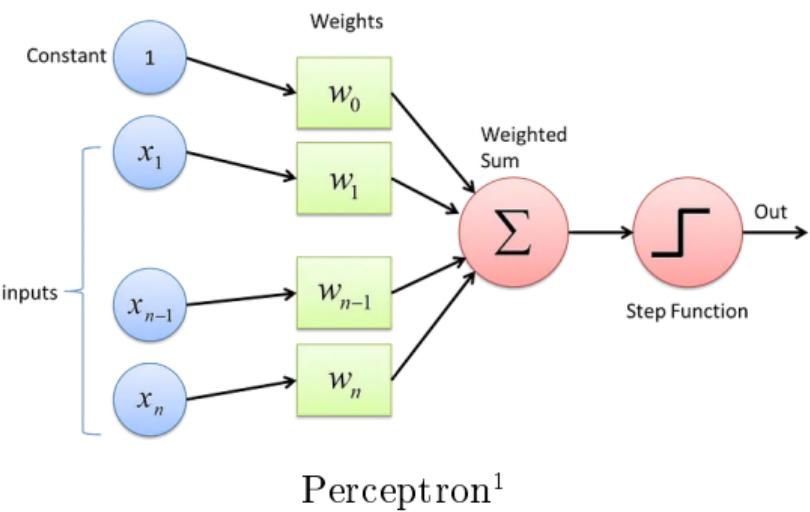
Üzemanyagfogyasztás

Pályakarbantartási költségek

Fontos paraméterek kiemelése

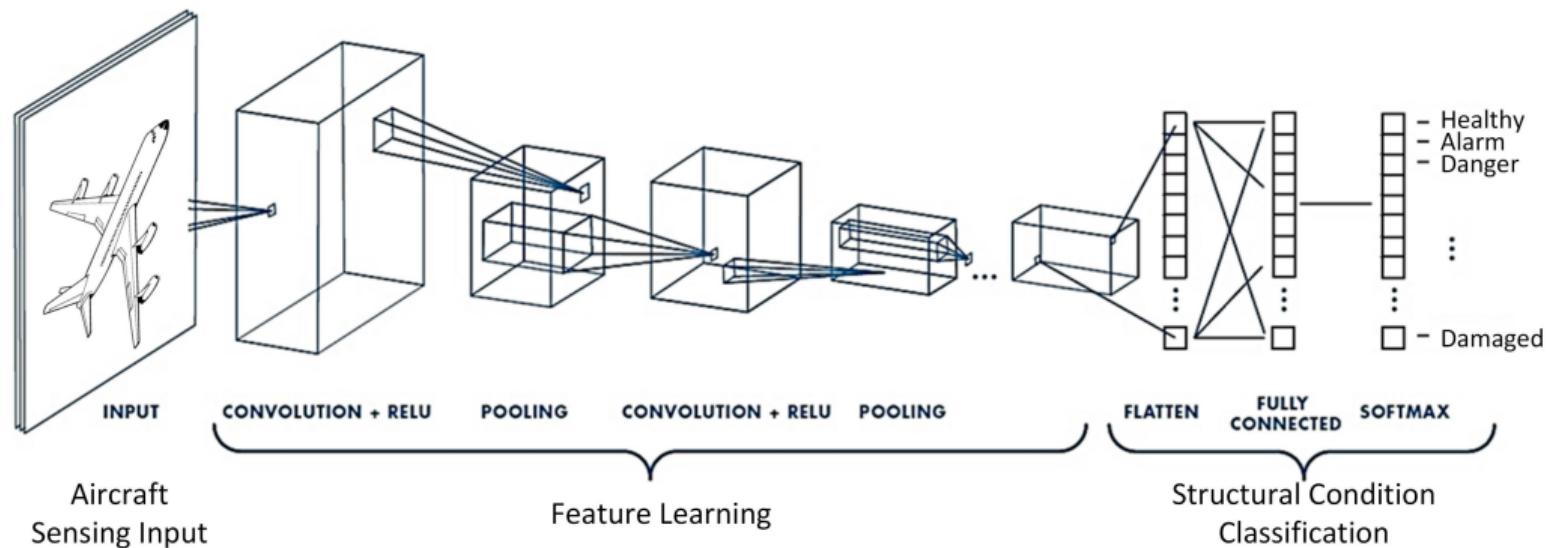
Számítási kapacitás csökkentése

# Neurális hálózatok



<sup>1</sup> Source: <https://wikidocs.net/165345>

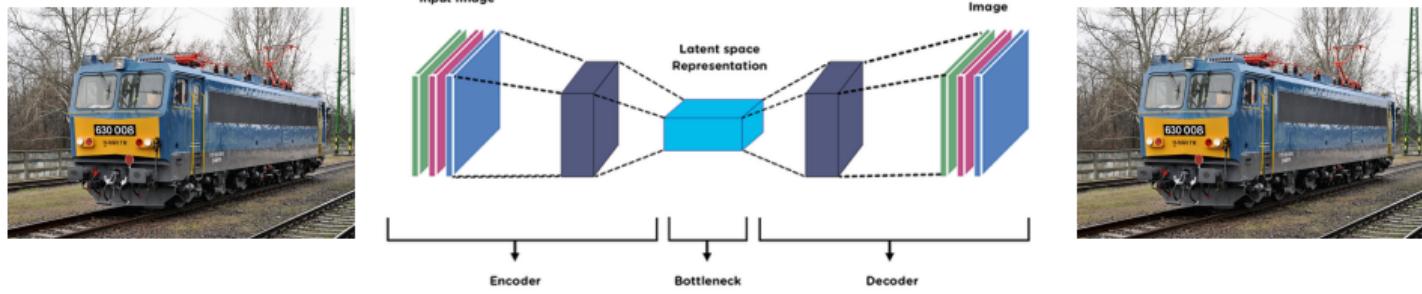
# Konvolúciós hálózatok



Convolutional Neural Network<sup>2</sup>

<sup>2</sup><https://wikidocs.net/165345>, <https://poloclub.github.io/cnn-explainer/>

# Autoencoder



Autoencoder<sup>3</sup>

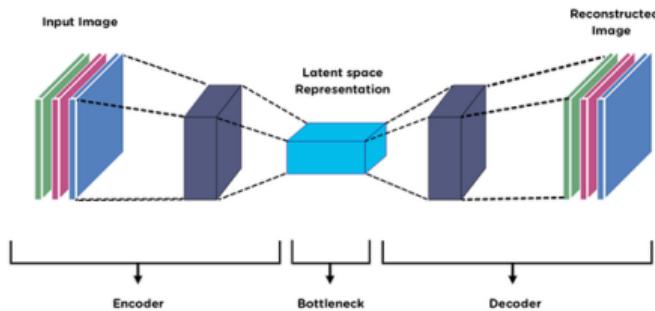
Encoder: Önállóan meghatározza a leíró paramétereket (Feature Extraction)

Bottleneck: Leíró vektorok tere

Decoder: Képet generál a vektortér egy eleméből

<sup>3</sup><https://wikidocs.net/165345>, <https://ihohu/hirek/eledezik-a-nyolcas-gigant-130321>

# Anomália keresés



Autoencoder<sup>4</sup>

Encoder - Decoder: A modell tanulja meg a *szokásos* képeket, hibázzon a *szokatlannál*

Bottleneck: A látens tér elemei között mért távolság alapján

<sup>4</sup> <https://wikidocs.net/165345>, <https://ihohu/hirek/eledezik-a-nyolcas-gigant-130321>

# Mit tekintünk anomáliának?



Szokásos sín



Szokásos sín



Szokásos sín



Fűcsomó



Terelősín

# Mire képes az Autoencoder?

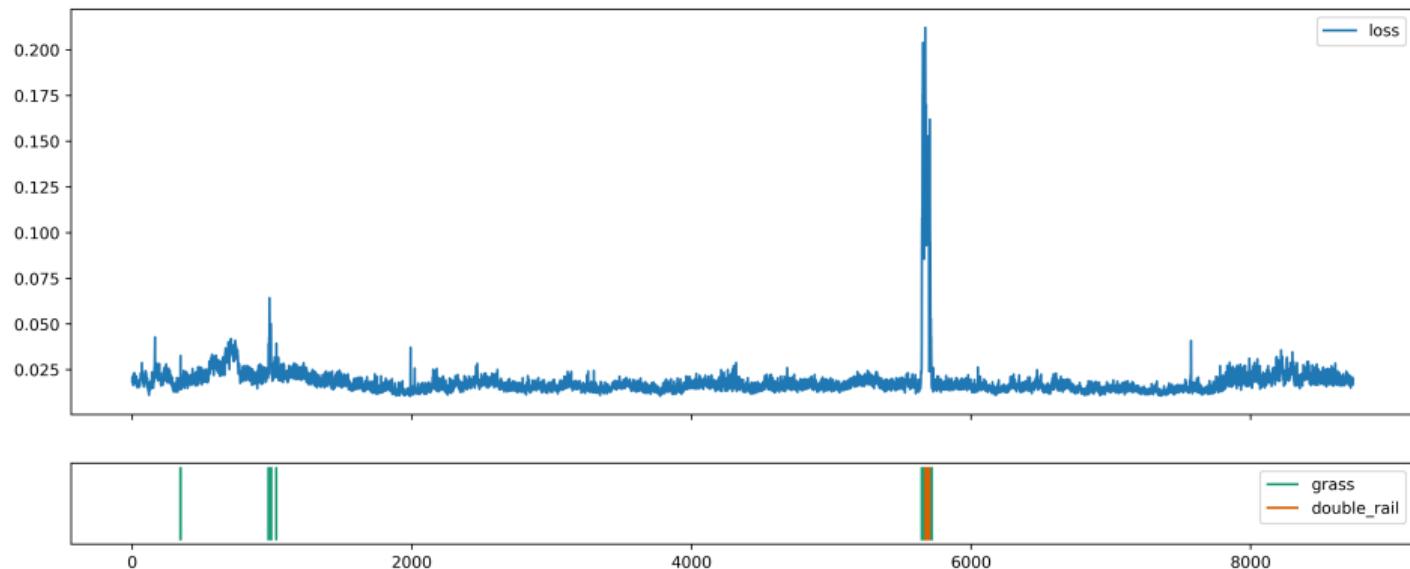
img\_08405.jpg



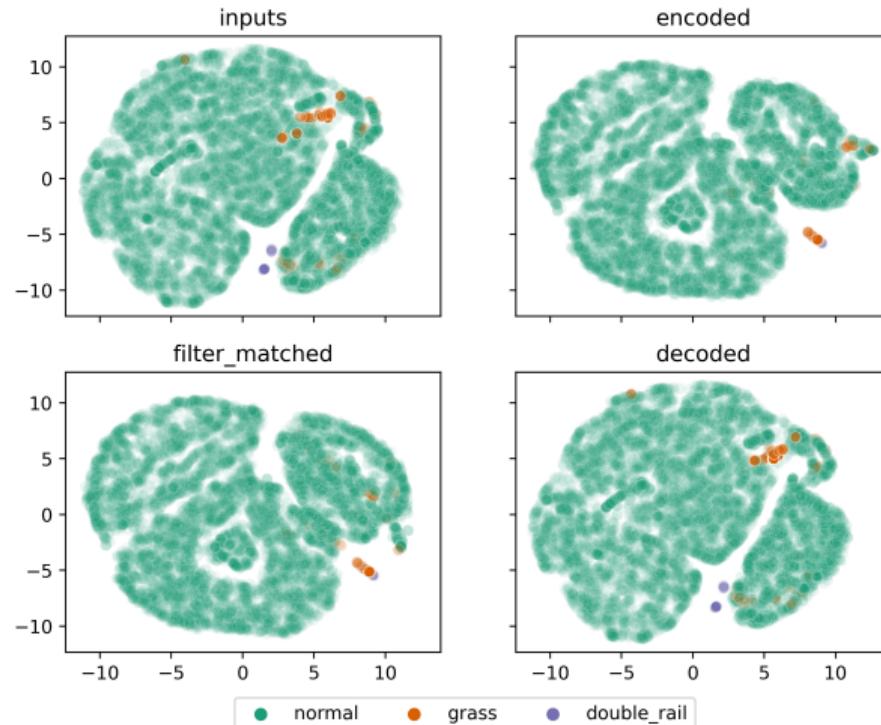
img\_03991.jpg



# Encoder - Decoder

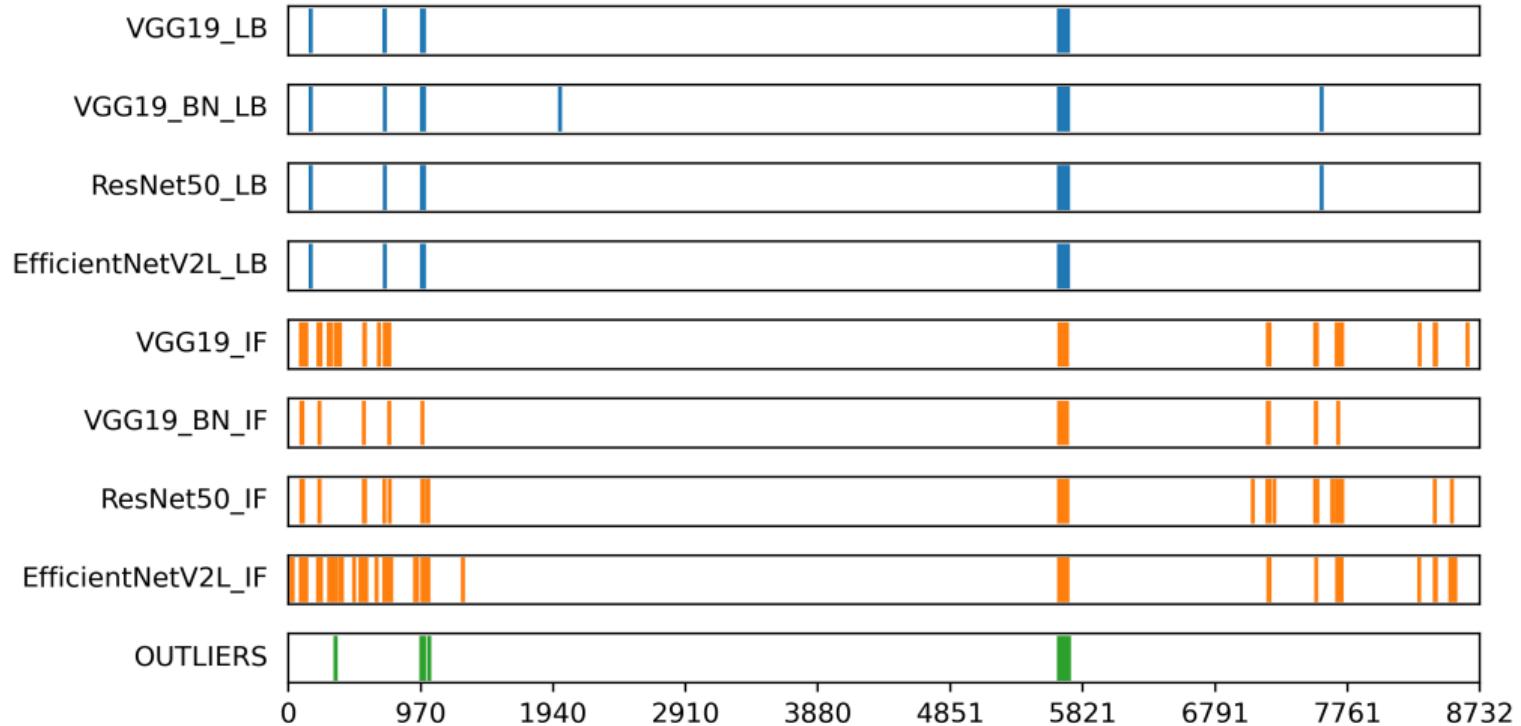


# Bottleneck



VGG19

# Eredmények



# Anomáliák

img\_00345.jpg



img\_00975.jpg



# Anomáliák

img\_05666.jpg



img\_05677.jpg



## Fals pozitívak

img\_00163.jpg



img\_00707.jpg



# Fals pozitívák

img\_07573.jpg



# Lehetőségek

Komplexebb modellek alkalmazása

Modell inicializálás és tanítás optimálása

Hiperparaméterek optimalizálása

További anomáliakereső algoritmusok alkalmazása

Modellek kombinálása

Képfeldolgozási módszerek használata

Probléma lokalizációja képsegmentálással

Köszönöm megtisztelő figyelmüket!