

# A mély tanulás múltja, jelene és jövője

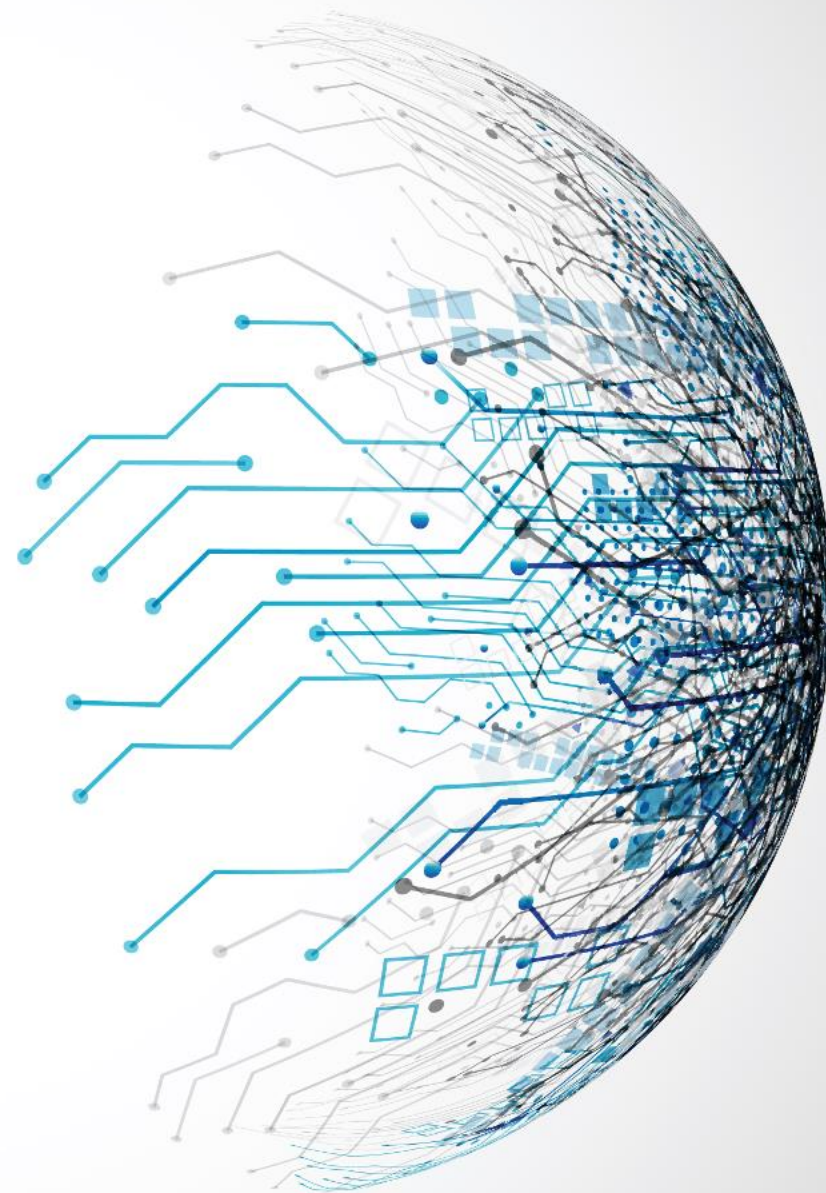
Gyires-Tóth Bálint

6. Magyar Jövő Internet Konferencia  
2019. november 27.



<http://smartlab.tmit.bme.hu>

**SmartLab**  
Intelligent Interactions



# Bemutakozás



Dr. Gyires-Tóth Bálint

GYIRES-TÓTH BÁLINT (toth.b@tmit.bme.hu)

SmartLab @ BME TMIT

NVidia Deep Learning Institute  
Certified Instructor & University Ambassador

Deep Learning kutatás, fejlesztés, oktatás

E-mail: [toth.b@tmit.bme.hu](mailto:toth.b@tmit.bme.hu)

LinkedIn: <https://www.linkedin.com/in/gyires-toth/>

Twitter: <https://twitter.com/bapalto>

Web: <http://smartlab.tmit.bme.hu>

# SmartLab (<http://smartlab.tmit.bme.hu/>)

## Mély tanulás kutatás

- Alapkutatás (mély tanulás, mély megerősítéses tanulás)
- Szekvenciális és időbeli adatok modellezése
- Alkalmazások (beszéd, kép, NLP, modell optimalizálás)

## Mély tanulás oktatás

- BSc, MSc és PhD hallgatók konzultálása
- Választható tárgy: Deep learning a gyakorlatban (110+ hallgató)
- NVidia Deep Learning Institute Workshop-ok

## Deep Learning R&D

The background of the slide features a complex, abstract network diagram. It consists of numerous small circular nodes, some in a teal color and others in a light grey color. These nodes are interconnected by a web of thin, light grey lines, creating a sense of connectivity and structure. The overall aesthetic is clean and modern, typical of a professional presentation.

# A mély tanulás múltja

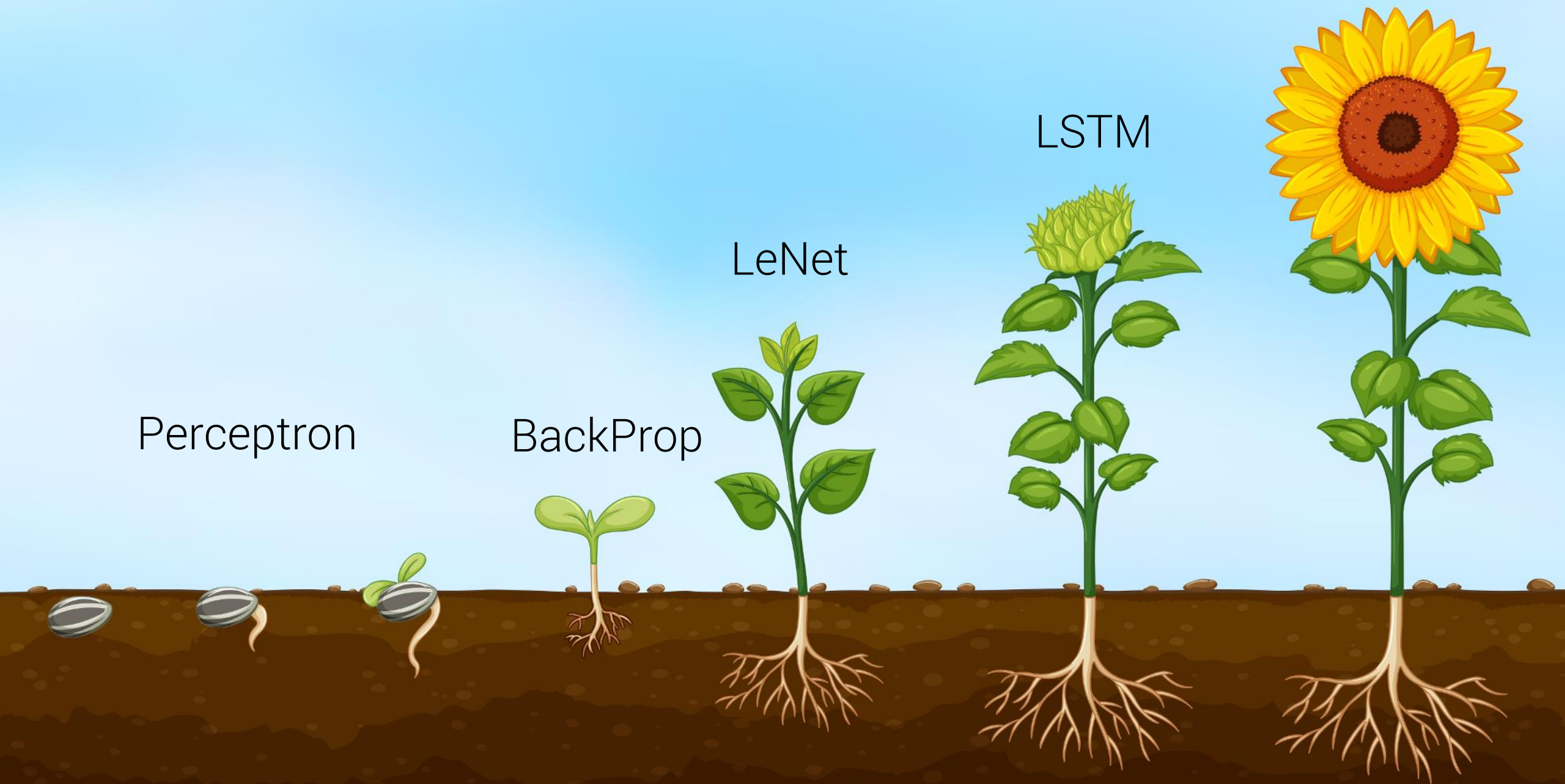
Perceptron

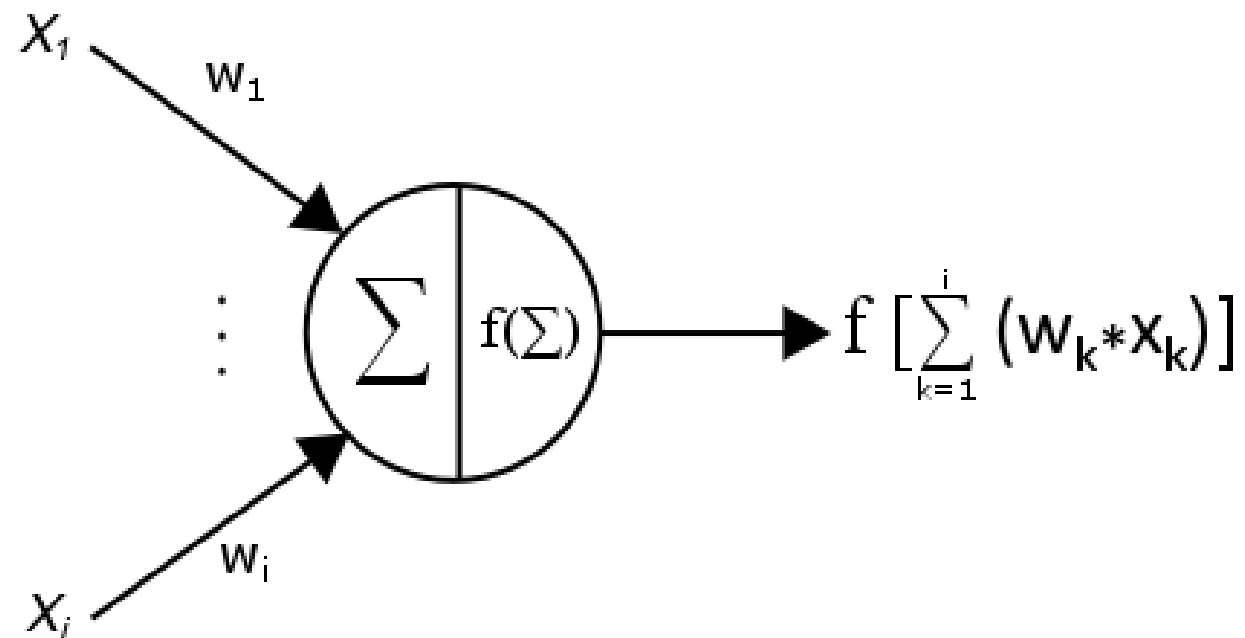
BackProp

LeNet

LSTM

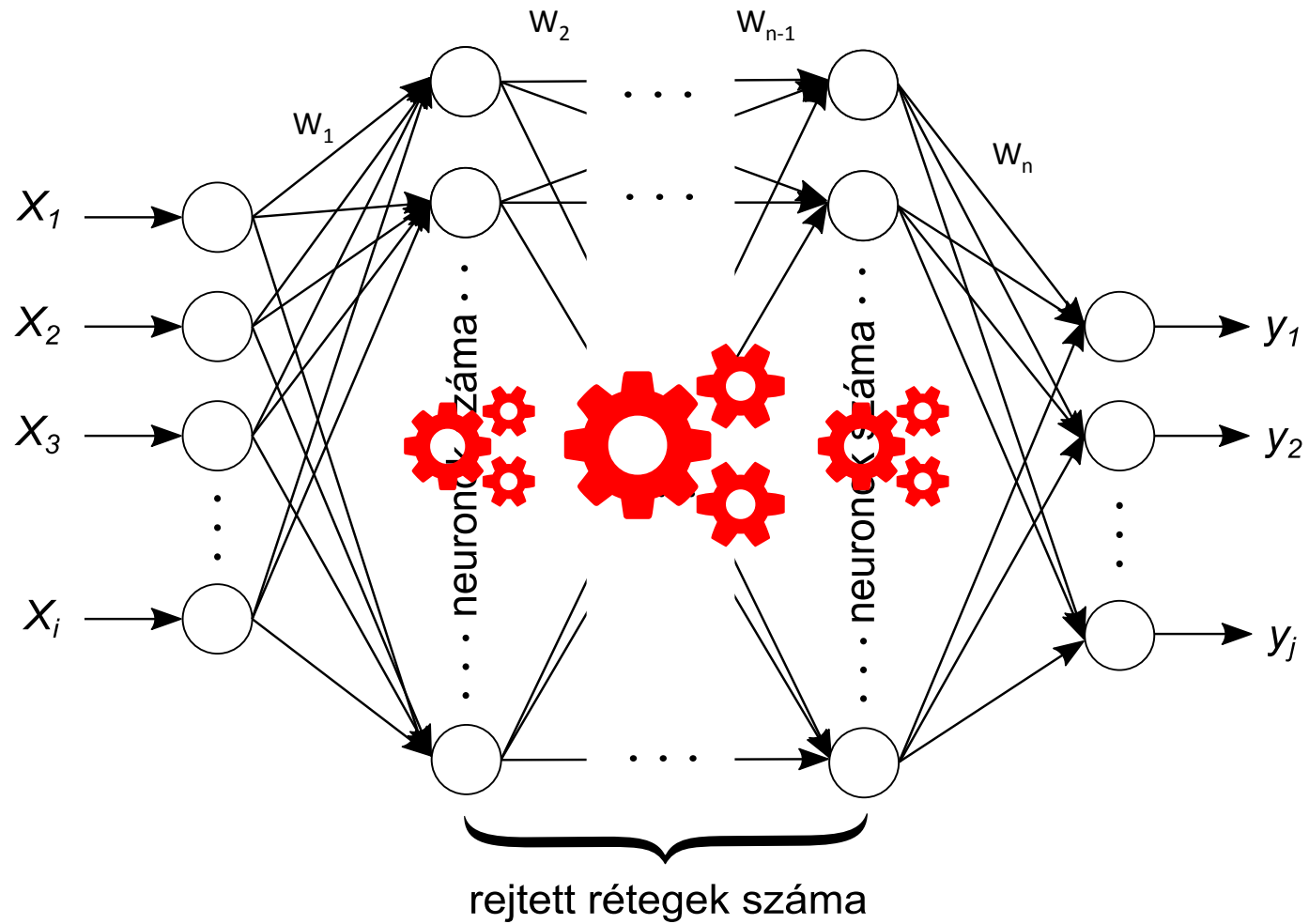
AlexNet





$f(\Sigma)$ : nemlineáris függvény

pl.  $f(\Sigma) = \max(0, \Sigma)$  v.  $f(\Sigma) = \tanh(\Sigma)$

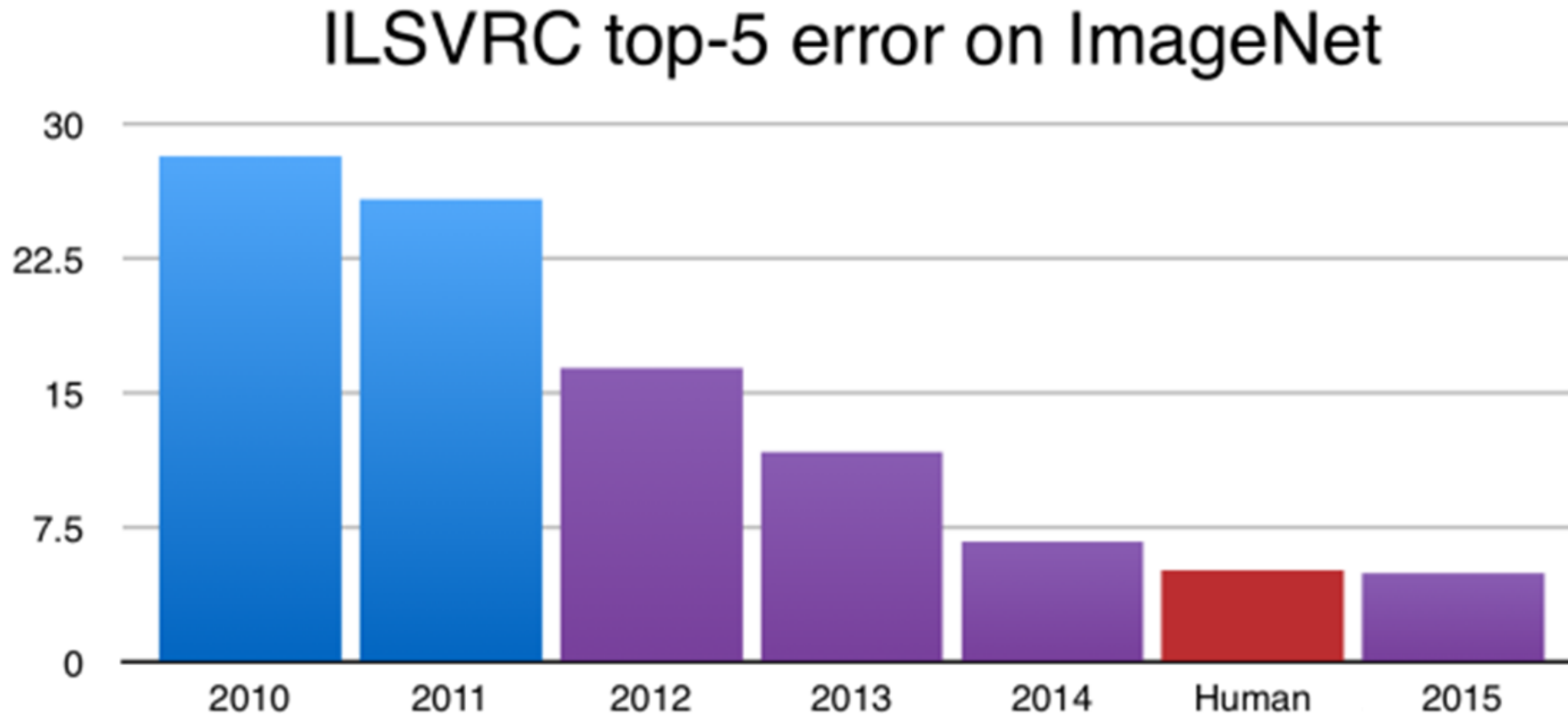


← backpropagation

**TANULÁS:** súlyok „hangolása” a tanulási ráta mértékében.

**TUDÁS:** súlyok értékeiben.

# Kép – Felismerési pontosság 2010-2015



<https://devblogs.nvidia.com/parallelforall/mocha-jl-deep-learning-julia/>

The background of the slide features a complex, abstract network diagram. It consists of numerous small, teal-colored circular nodes connected by thin, light teal lines. The nodes are distributed across the slide, with a higher density in the lower half, creating a sense of interconnectedness and complexity. The overall aesthetic is clean and modern, typical of a professional presentation.

# A mély tanulás jelene

# | Deep Learning: az MI Ferrari-ja

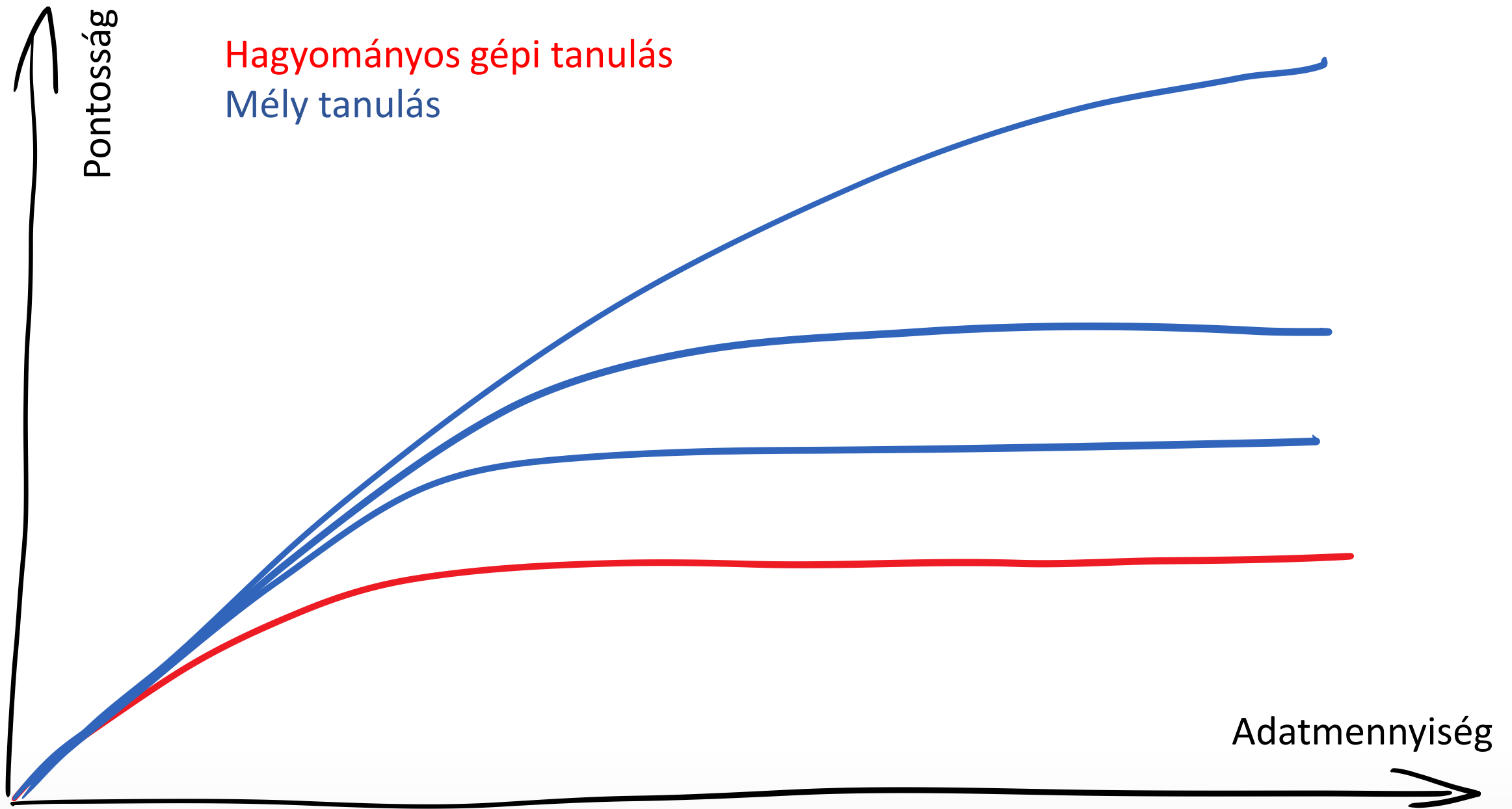
Biológiai indíttatású **sok-paraméteres nem-lineáris egyenletrendszer**ek, amelyben a paramétereket az adatok alapján számoljuk ki.

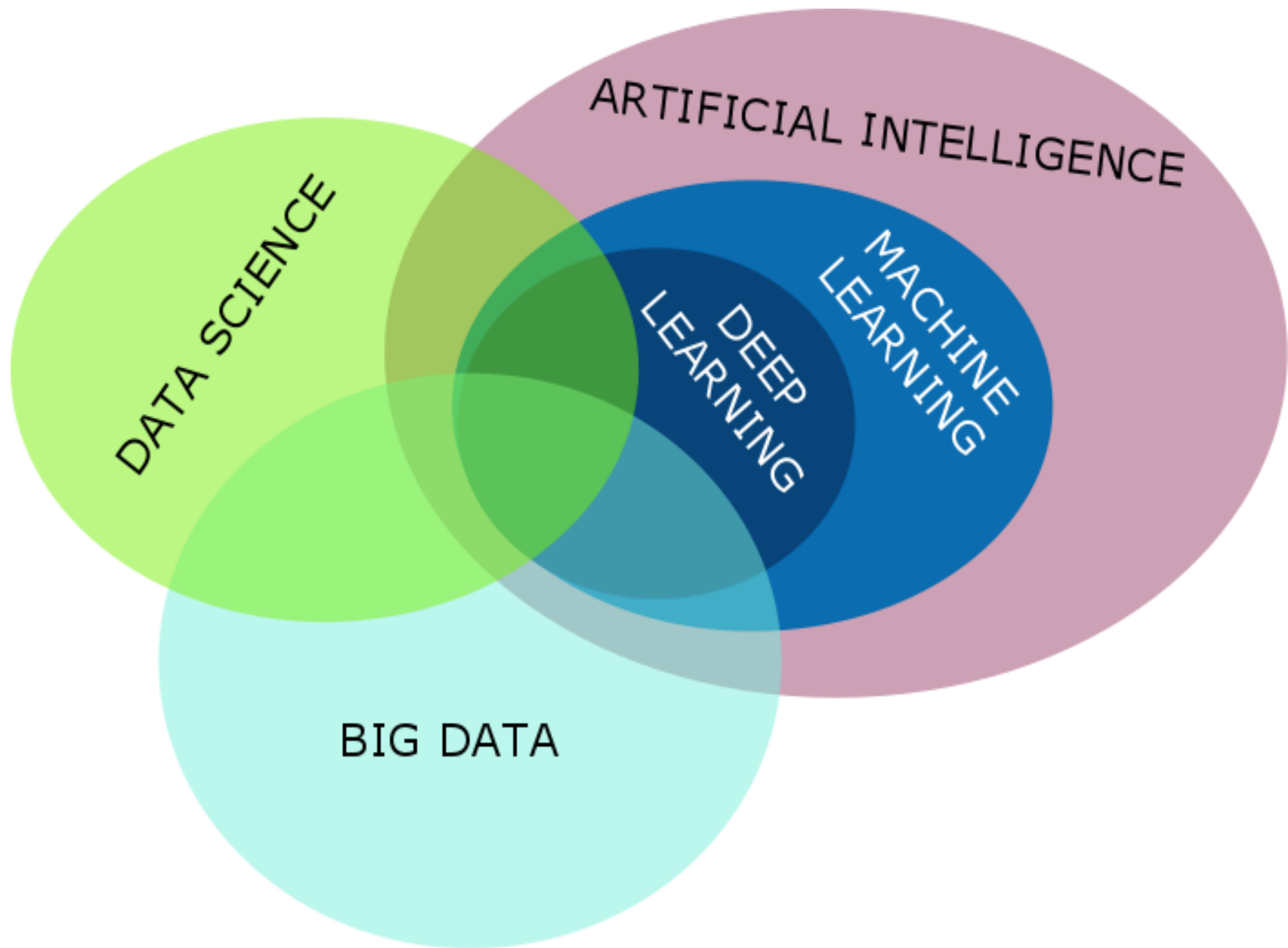
*„Több mint egy rejtett rétegű mesterséges neurális hálózat.”*

Új algoritmusok + nagymennyiségű adat + GPU  
+ nyílt forráskódú kutatások, fejlesztések  
+ egyre alacsonyabb belépési küszöb

Hagyományos gépi tanulás

Mély tanulás







ONNX



blazingSQL



Kubeflow



RAPIDS



docker



kubernetes

CryptTen



PySyft



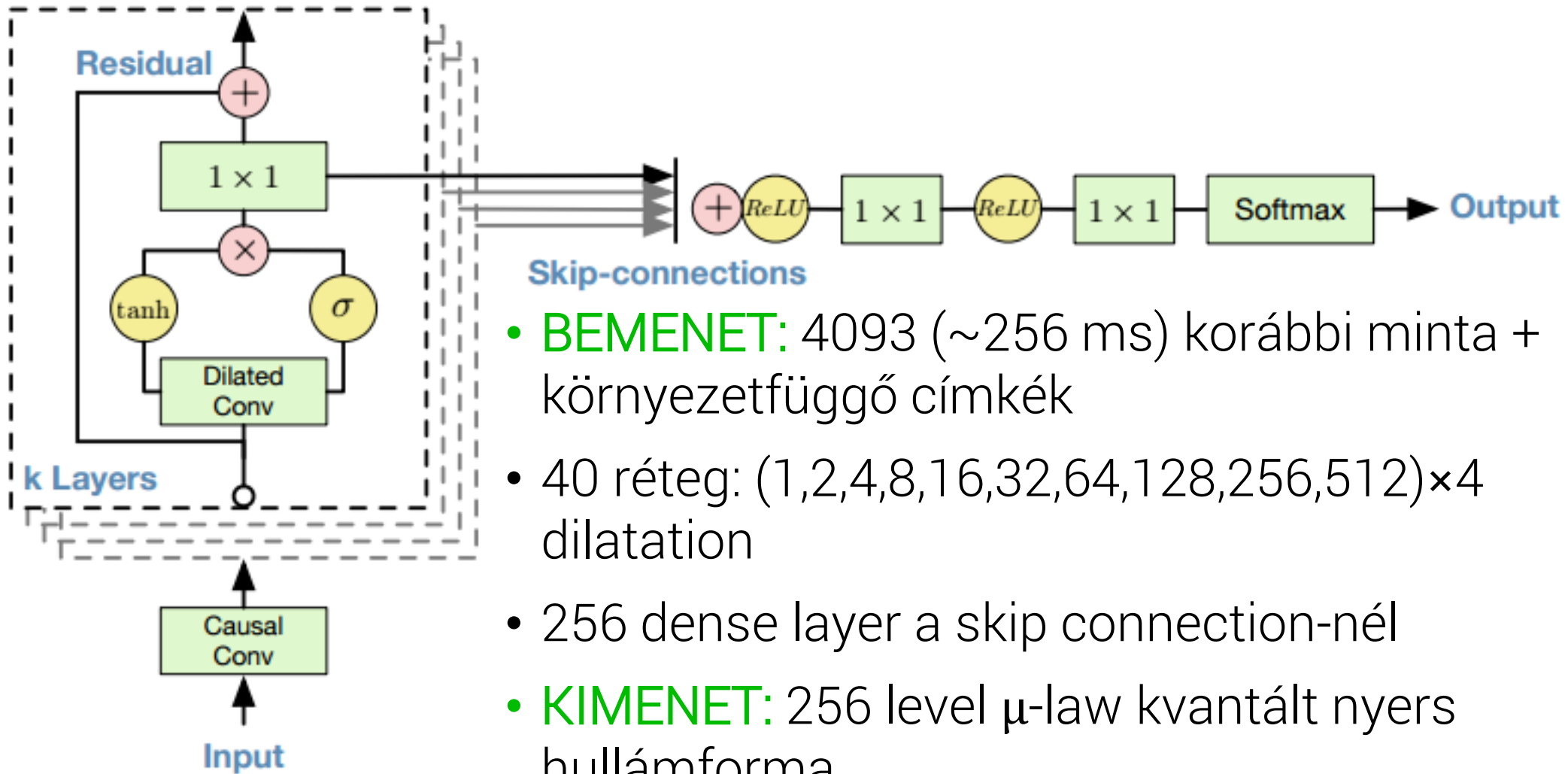
# A deep learning elsődleges alkalmazási területei

- Beszédtechnológia (beszédfelismerés, beszédkeltés, beszédelemzés, stb.), hangelemzés
- Gépi látás (kép és videó analízis, helymeghatározás, képgenerálás, támadás azonosítása, illegális szemétkerakás azonosítása, stb.)
- Természetes nyelvfeldolgozás
- Idősor modellezés
- Anomália detekció
- Stb.



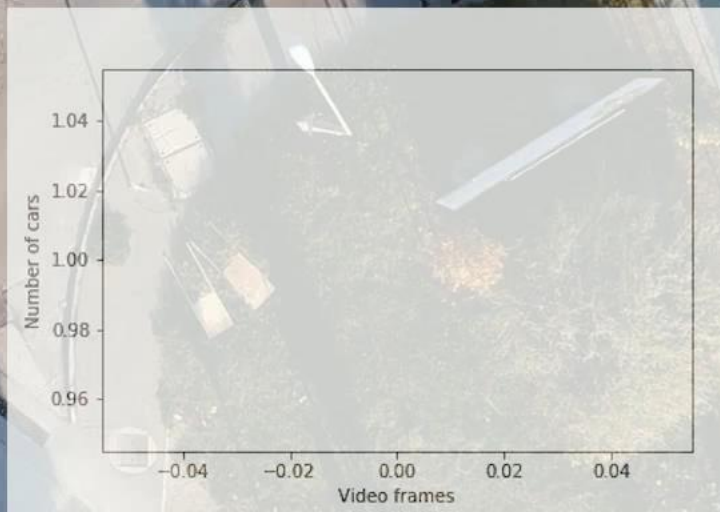
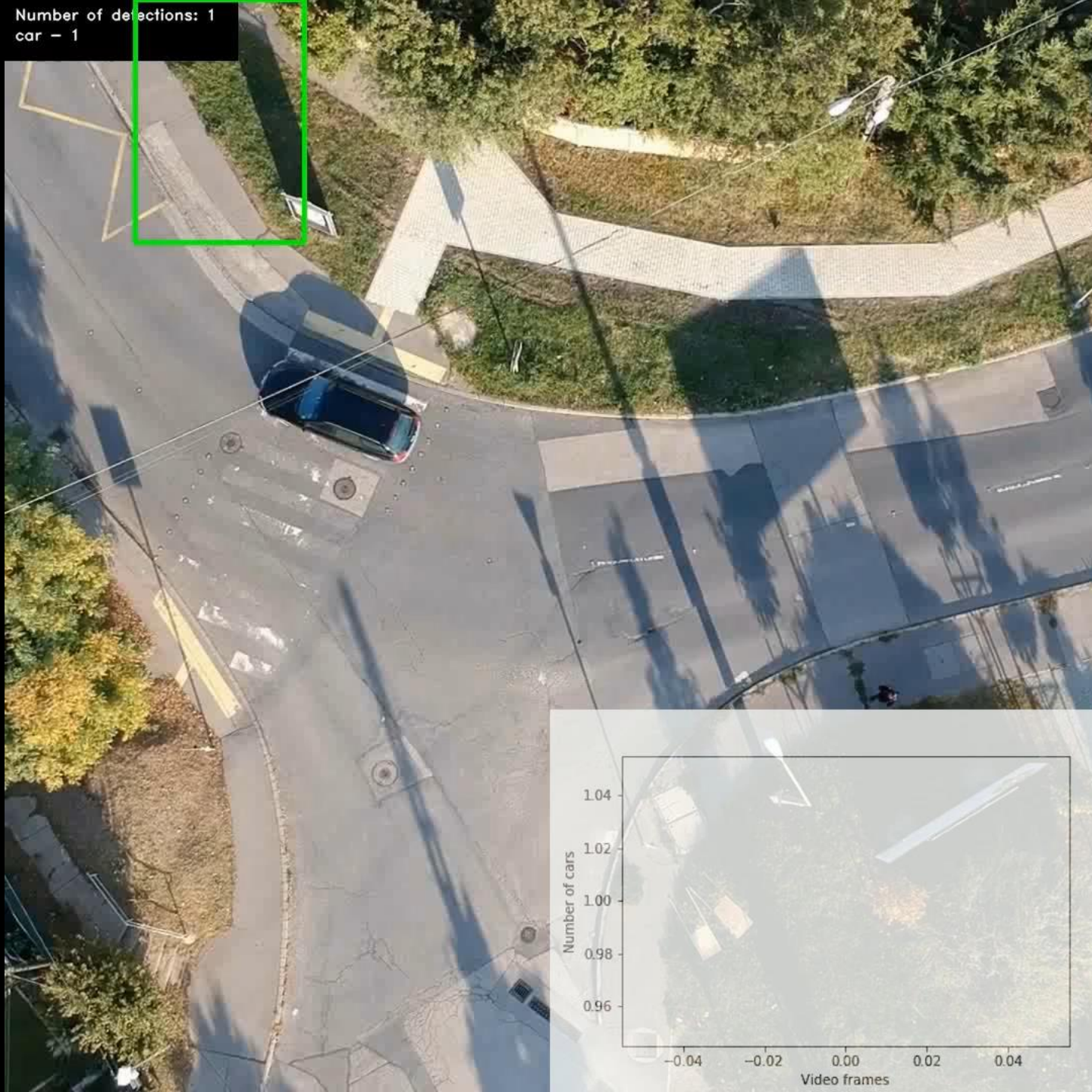
# Példaalkalmazások

# WaveNet alapú gépi szövegfelolvasás



- **BEMENET:** 4093 (~256 ms) korábbi minta + környezetfüggő címkék
- 40 réteg:  $(1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512) \times 4$  dilatation
- 256 dense layer a skip connection-nél
- **KIMENET:** 256 level  $\mu$ -law kvantált nyers hullámforma

Number of detections: 1  
car - 1



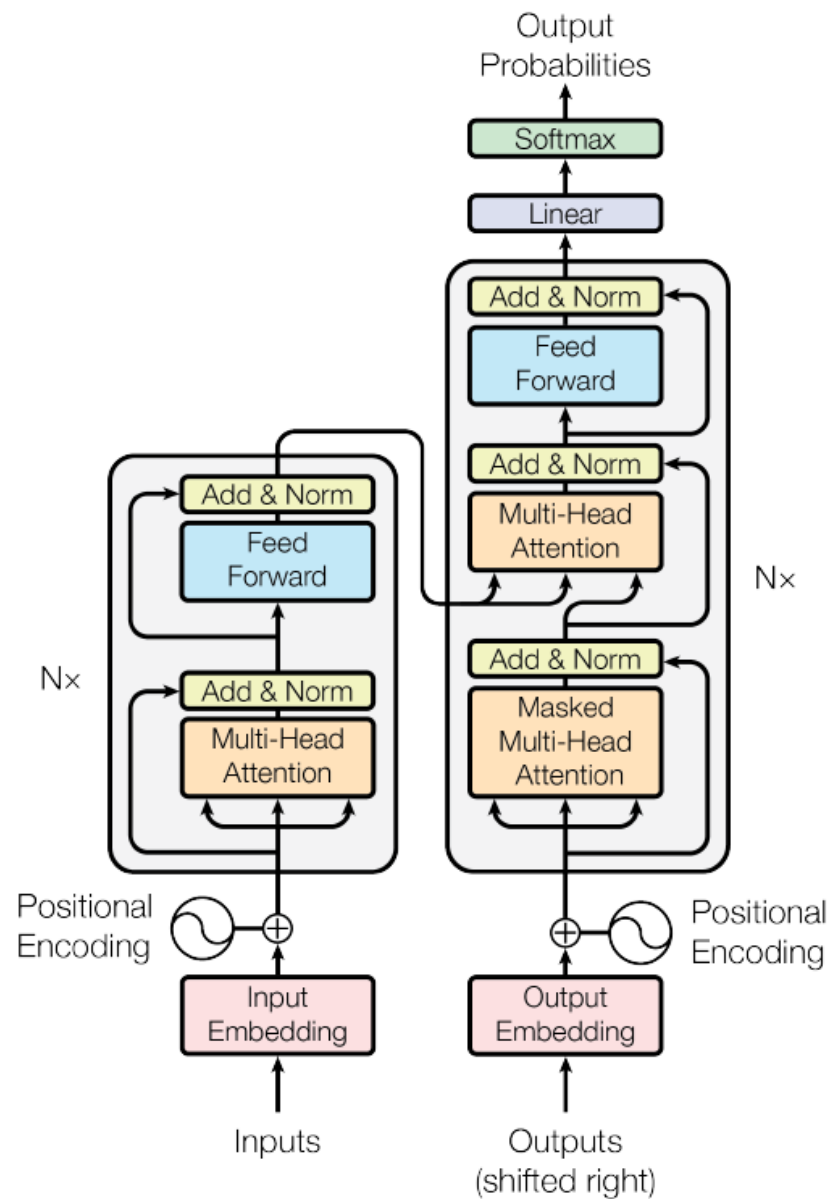
# Fotógenerálás – melyik generált, melyik valódi?



Forrás: <http://www.whichfaceisreal.com/>

The background of the slide features a complex, abstract network diagram. It consists of numerous small, teal-colored circular nodes connected by thin, light teal lines. The nodes are distributed across the slide, with a higher density in the lower half, creating a sense of interconnectedness and complexity. The overall aesthetic is clean and modern, with a light gray background.

# A mély tanulás jövője



**What will be the future of deep learning?** As more and more systems are created with ever increasing levels of access to data and sophistication in data science, it will come down to what the information science community can create from each data set and what roles machine learning can play in increasing user's knowledge. The value of deep learning is potentially enormous; for one, even the basic skill level of a raw student will be able to utilize machine learning tools. Secondly, it creates the opportunity for developers to support predictive analytics using data extracted from systems.

An abstract network diagram with numerous teal-colored nodes connected by thin lines, forming a complex web-like structure. The nodes are distributed across the frame, with some clusters and many isolated points. The lines vary in length and orientation, creating a sense of dynamic connectivity.

# A deep learning az új szoftver

```
import torch

use_gpu = True if torch.cuda.is_available() else False

model =
torch.hub.load('facebookresearch/PGAN', model_name='celebAHQ-512',
useGPU=use_gpu)

noise, _ = model.buildNoiseData(n
with torch.no_grad():
    generated_images = model.test(noise)
```



An abstract network diagram featuring a complex web of interconnected nodes and lines. The nodes are small circles in various shades of teal and blue, while the lines are thin and light blue. The connections form a dense, horizontal band across the middle of the image, with several lines extending upwards and downwards from this central structure, creating a sense of depth and connectivity.

# MI átalakulás második hulláma

# Köszönöm a figyelmet!

Gyires-Tóth Bálint

[toth.b@tmit.bme.hu](mailto:toth.b@tmit.bme.hu)



Jelen kutatás az Emberi Erőforrások Minisztériuma által az Új Nemzeti Kiválóság Program keretében meghirdetett Bolyai+ Felsőoktatási Fiatal Oktatói, Kutatói Ösztöndíj támogatásával készült (ÚNKP-19-4-BME-189).



<http://smartlab.tmit.bme.hu>

**SmartLab**  
Intelligent Interactions

