

# Haladó természetes nyelvű feldolgozás

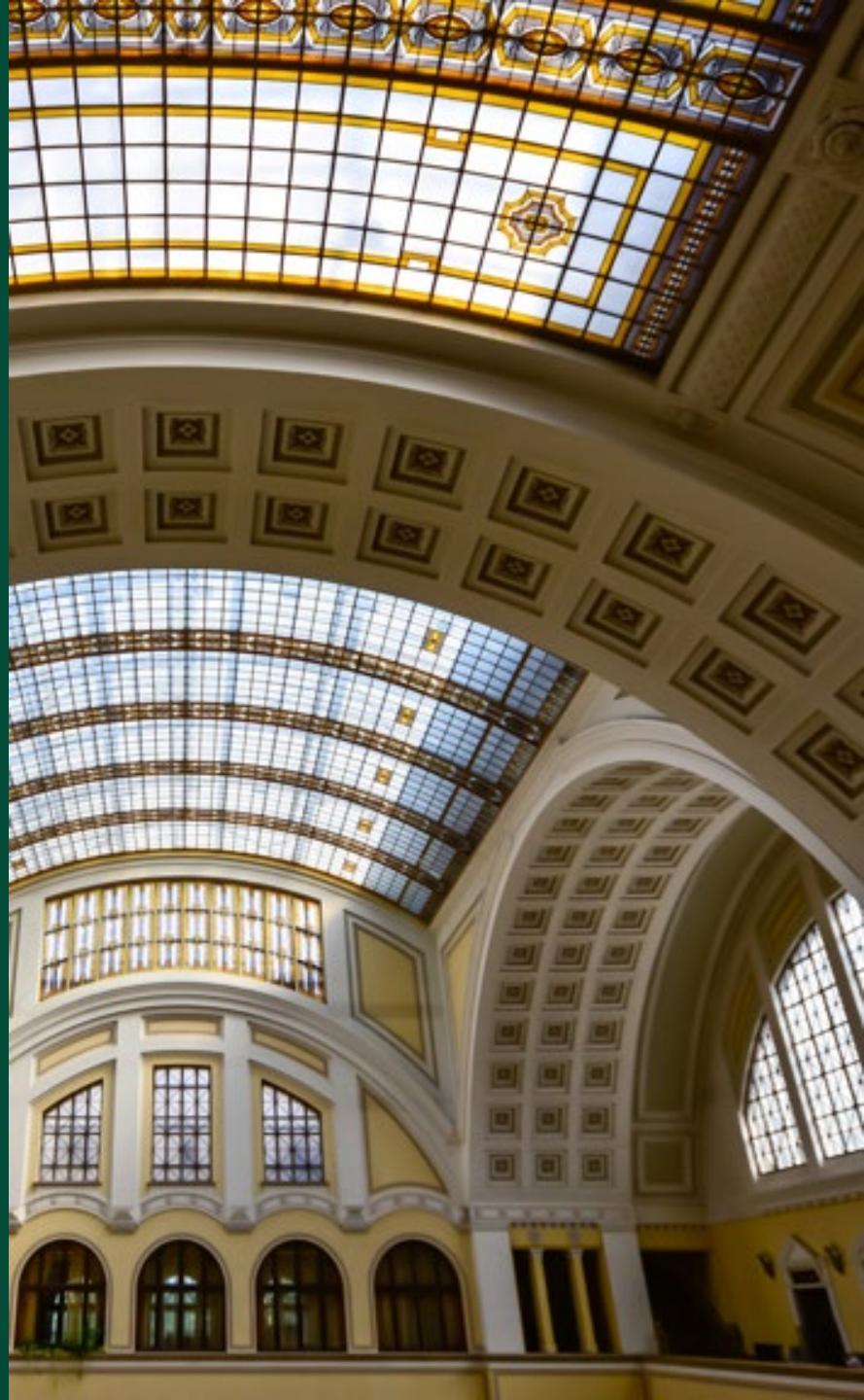
## I. Előadás

Lakatos Róbert

Adattudomány és Vizualizációs Tanszék  
Informatikai kar  
Debreceni Egyetem

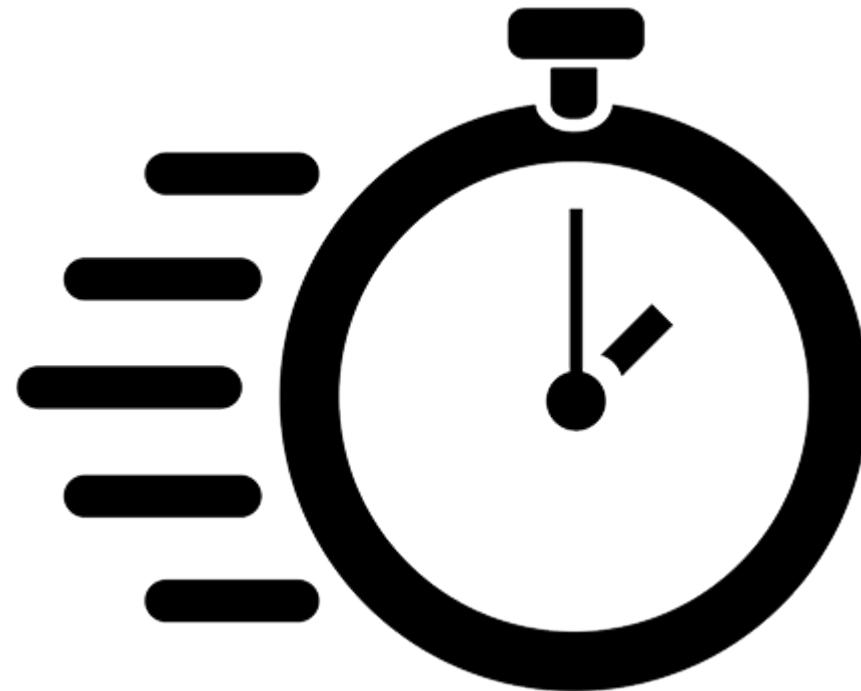


UNIVERSITY *of*  
**DEBRECEN**



# Tartalom

- Múlt
- Jelen
- Jövő



# Múlt

- Rekurens hállózatok
- Konvolúciós hállózatok
- Transformer hállózatok

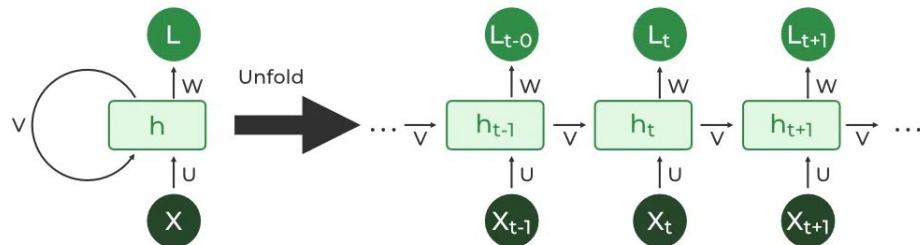
1992

2010

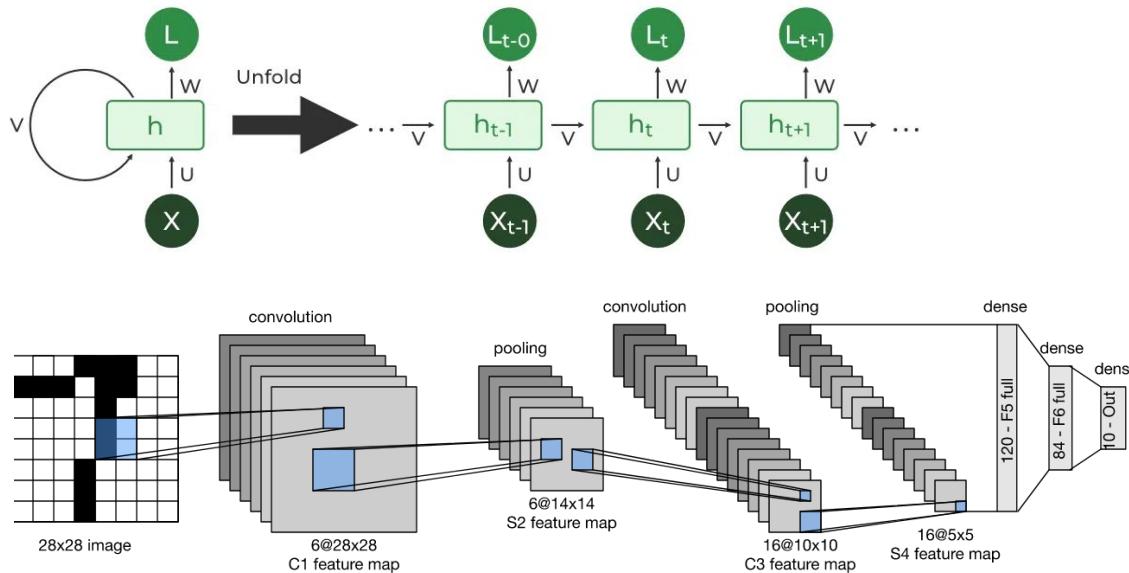
2018



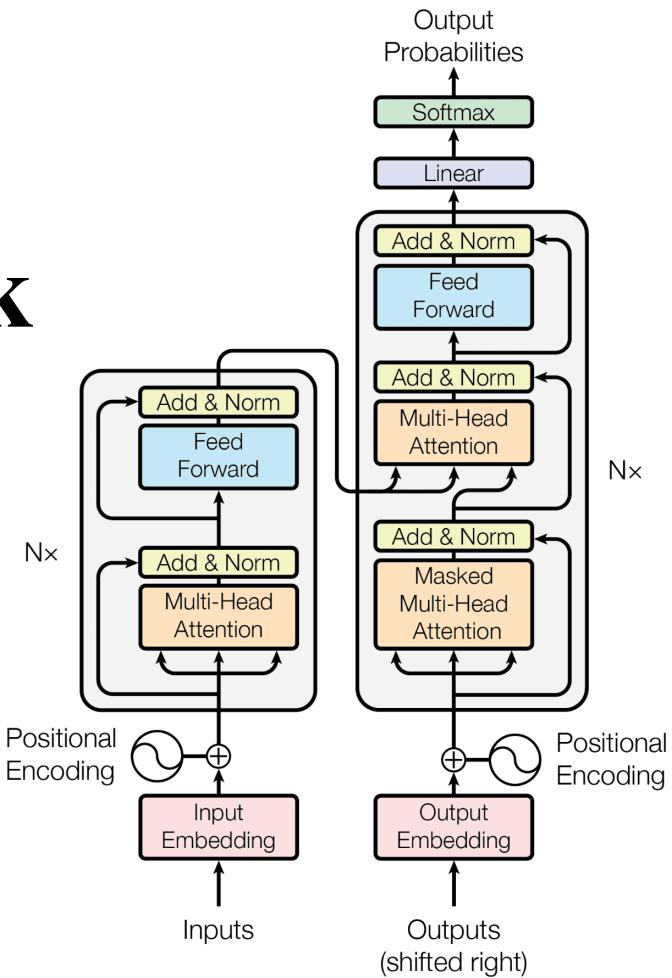
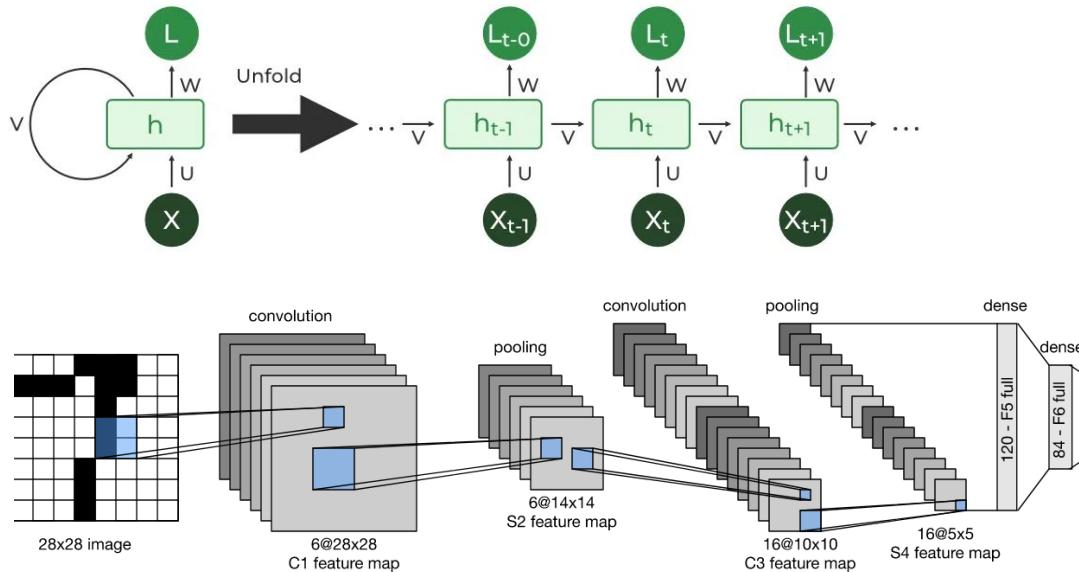
- Rekurens hállózatok
- Konvolúciós hállózatok
- Transformer hállózatok



- Rekurens hállózatok
- Konvolúciós hállózatok
- Transformer hállózatok



- Rekurens hállózatok
- Konvolúciós hállózatok
- Transformer hállózatok



# Múlt – Rekurens hálózatok

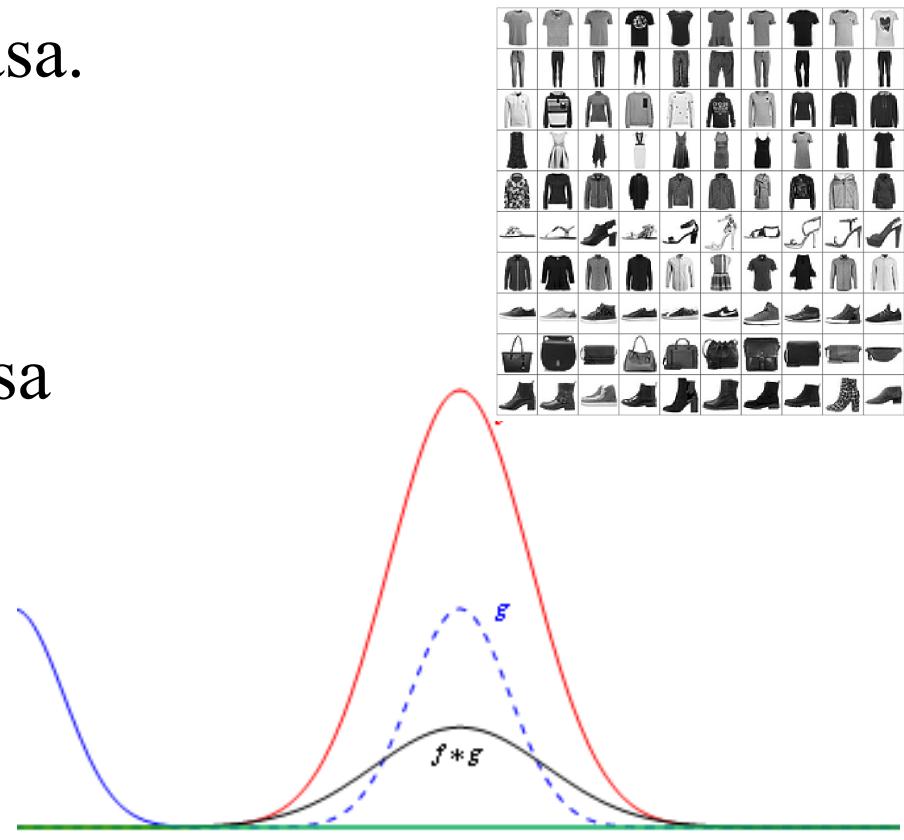
## Időrendi vagy szekvenciális összefüggések kezelése

1. Beszédfelismerés
2. Szöveggenerálás
3. Szöveg osztályozás
4. Gépi fordítás
5. Időjárás-előrejelzés
6. Részvényárfolyamok
7. Videó és hangfeldolgozás

Day	Maximum Temperature (°C)	Minimum Temperature (°C)	Minimum Humidity (%)	Maximum Humidity (%)	Rainfall (mm)
1	39.1	28.2	45	60	-
2	36.2	29.3	51	73	-
3	32.5	24.4	61	80	23
4	36.3	25.5	48	75	-
5	35.5	22.3	49	77	-
6	37.4	29.1	44	63	-

Képek jellemzőinek feldolgozása.

1. Képek osztályozása
2. Képek generálása
3. Képi objektumok detektálása
4. Képszuperrezolúció
5. Stílus átvitel
6. Hangfelismerés
7. Szöveg feldolgozás



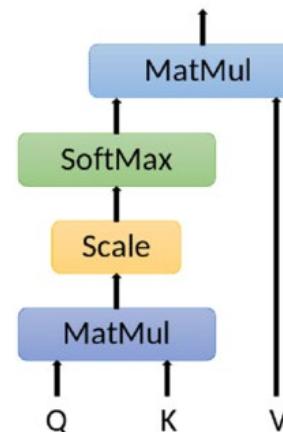
# Múlt – Transzformer hálózatok

## Szövegek jellemzőinek megértése

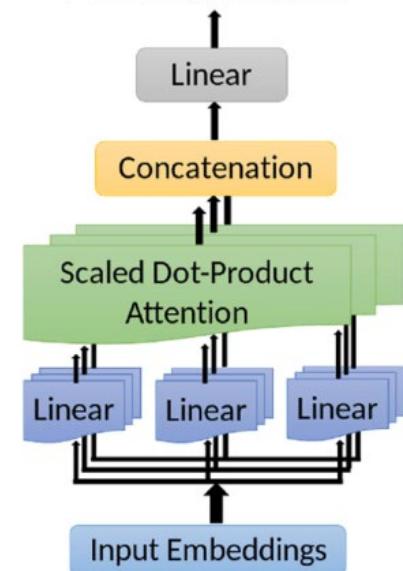
1. Szövegek / tokenek osztályozása
2. Szövegek / tokenek generálása
3. Gépi fordítás
4. Q&A
5. Képek feldolgozás
6. Képek generálása

$$\cos \theta = \frac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{\|\vec{a}\| \cdot \|\vec{b}\|}$$

Scaled Dot-Product Attention



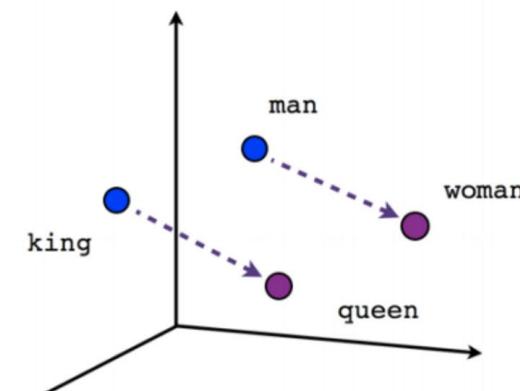
Multi-Head Attention



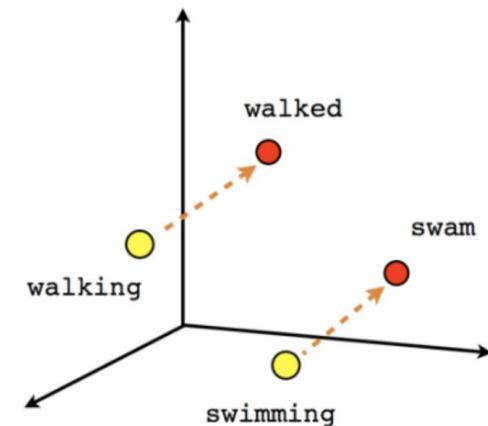
# Múlt – Transzformer hálózatok

## Szövegek jellemzőinek megértése

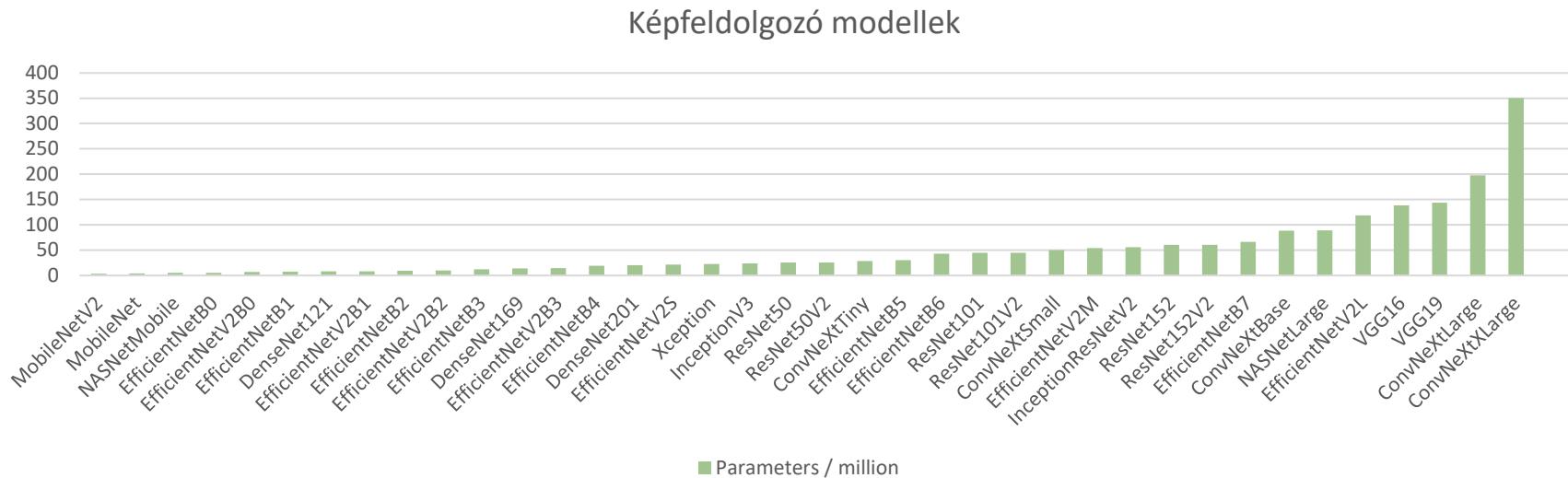
1. Szövegek / tokenek osztályozása
2. Szövegek / tokenek generálása
3. Gépi fordítás
4. Q&A
5. Képek feldolgozás
6. Képek generálása



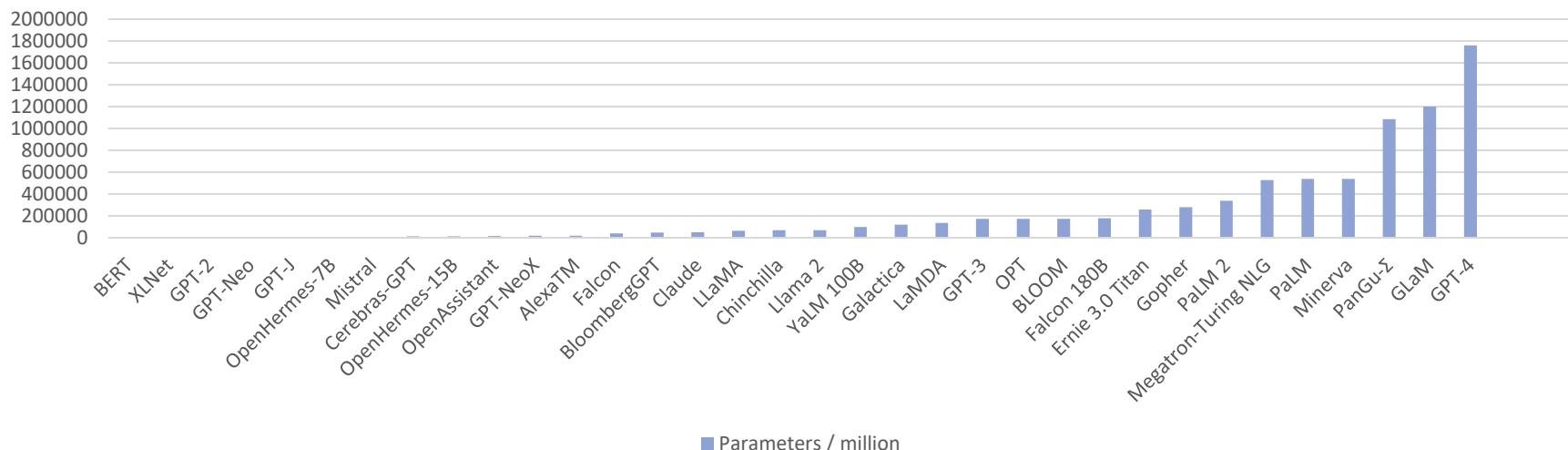
Male-Female



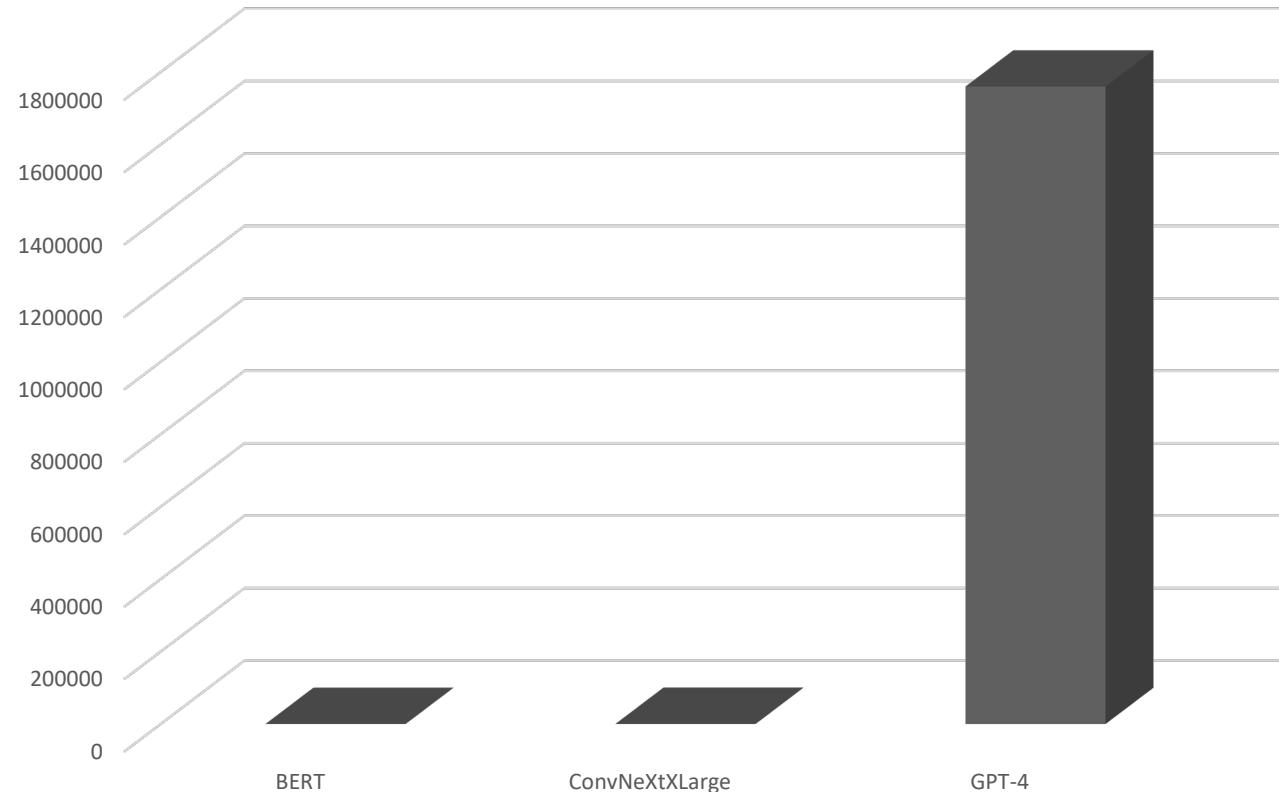
Verb tense

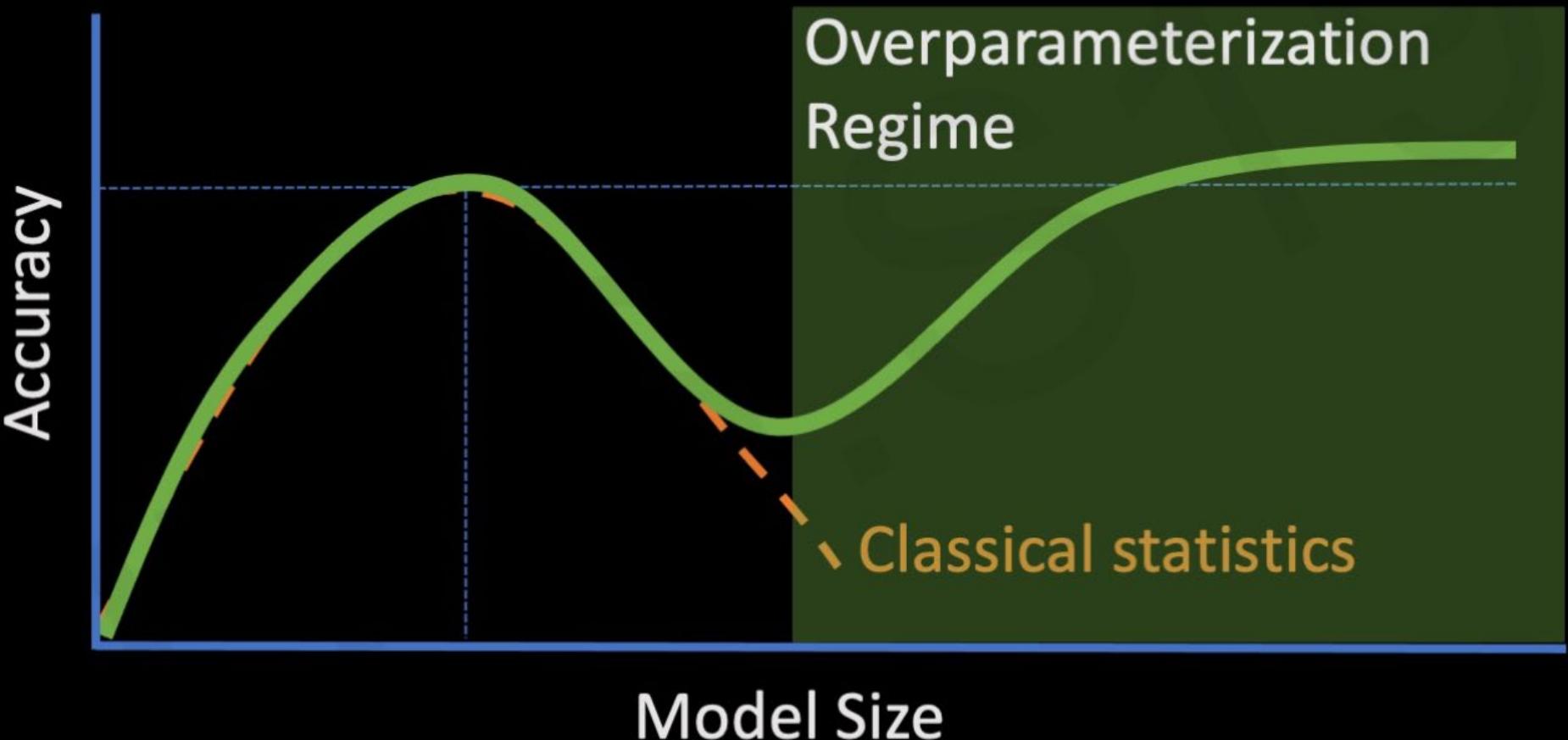


### Nagy nyelvi modellek



Képfeldolgozó vs Nagy Nyelvi modellek





**350M**

**750M**

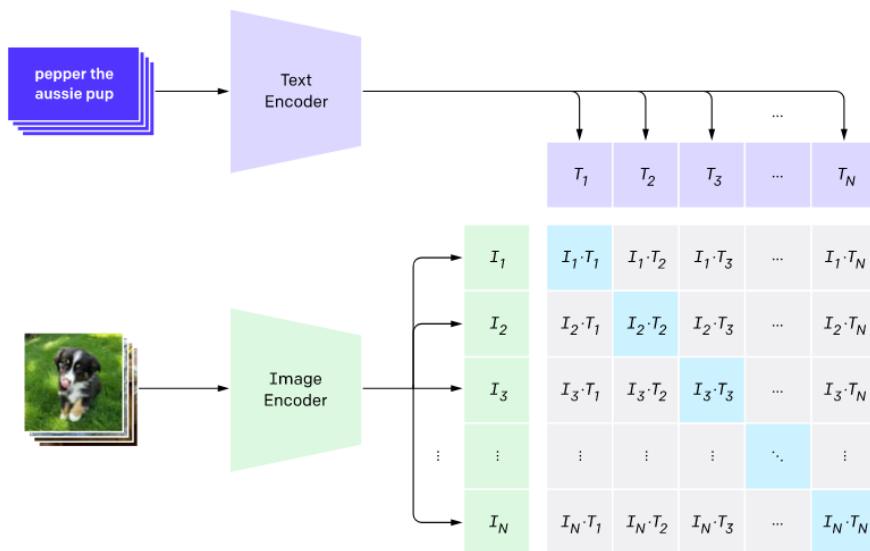
**3B**

**20B**

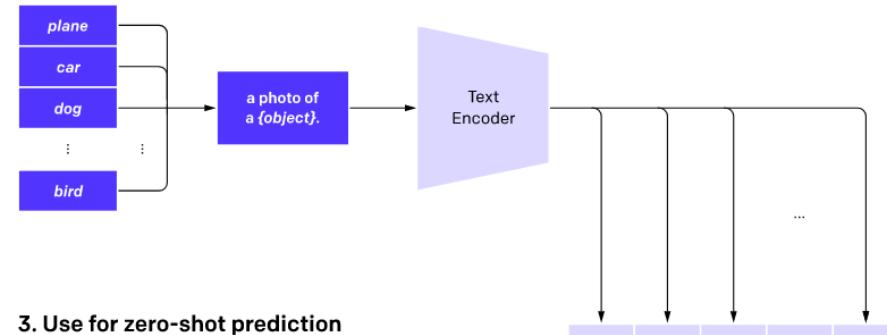


# Jelen - Multimodalitás

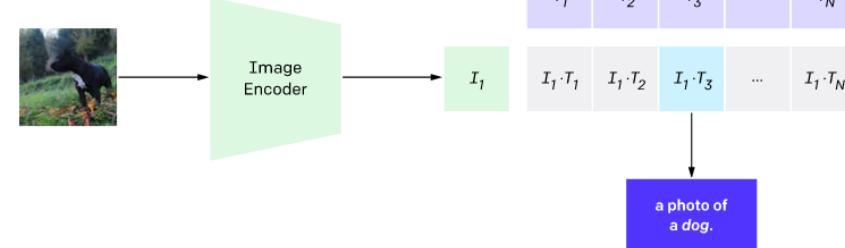
## 1. Contrastive pre-training

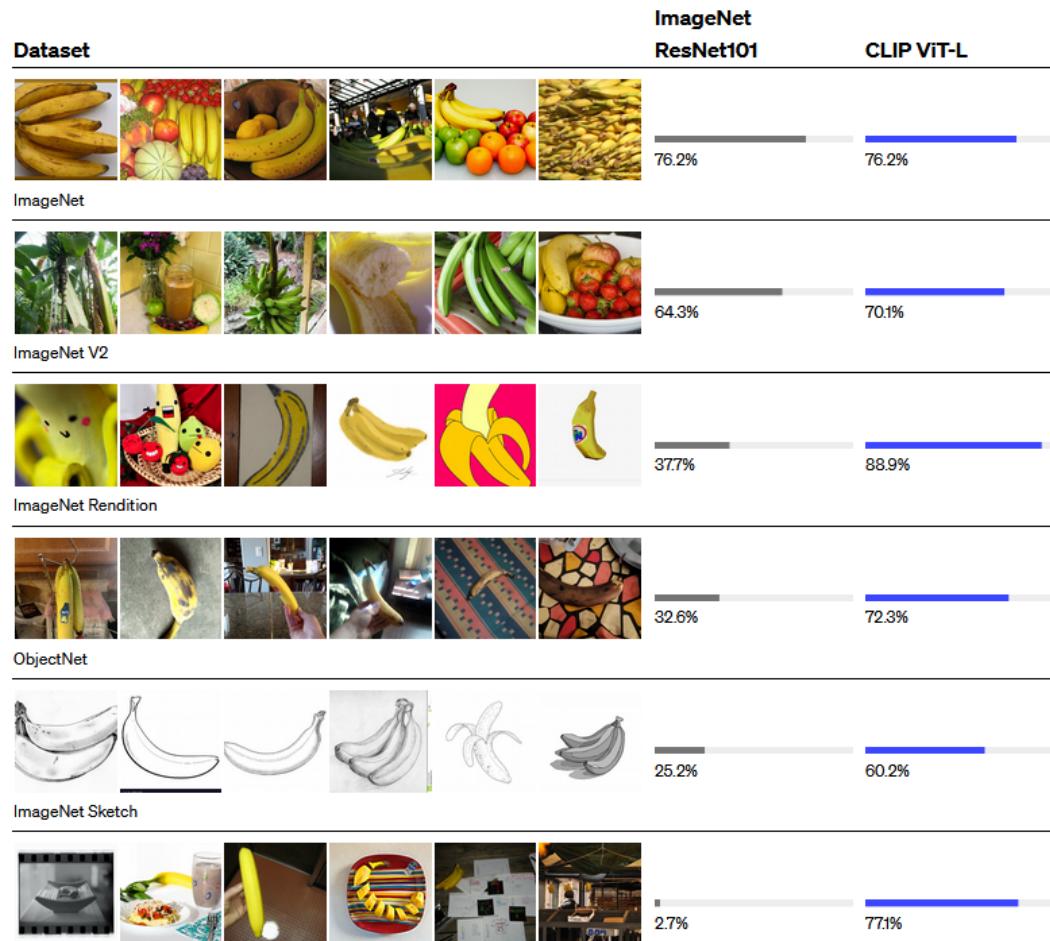


## 2. Create dataset classifier from label text



## 3. Use for zero-shot prediction





# Jelen - Multimodalitás

Generative Adversarial Networks



Goodfellow et al. 2014

Stable Diffusion



Credit: <https://www.jousefmurad.com/ai/a-primer-on-stable-diffusion/>



Bard

vs



CHAT-GPT

vs



BingAI



# Jelen – Prompt Engineering

*Prompt*

The sky is

*Output:*

blue

The sky is blue on a clear day. On a cloudy day, the sky may be gray or white.

# Jelen – Prompt Engineering

*Prompt*

The sky is

*Output:*

blue

The sky is blue on a clear day. On a cloudy day, the sky may be gray or white.

*Prompt:*

Complete the sentence:

The sky is

*Output:*

so beautiful today.

# Jelen – Prompt Engineering

*Prompt*

The sky is

*Output:*

blue

The sky is blue on a clear day. On a cloudy day, the sky may be gray or white.

<s>[INST] <<SYS>>

{your\_system\_message}

<</SYS>>

{user\_message\_1} [/INST]

{model\_reply\_1}</s><s>[INST]

{user\_message\_2} [/INST]

*Prompt:*

Complete the sentence:

The sky is

*Output:*

so beautiful today.

# Jelen – Tudásbázis alapú rendszer

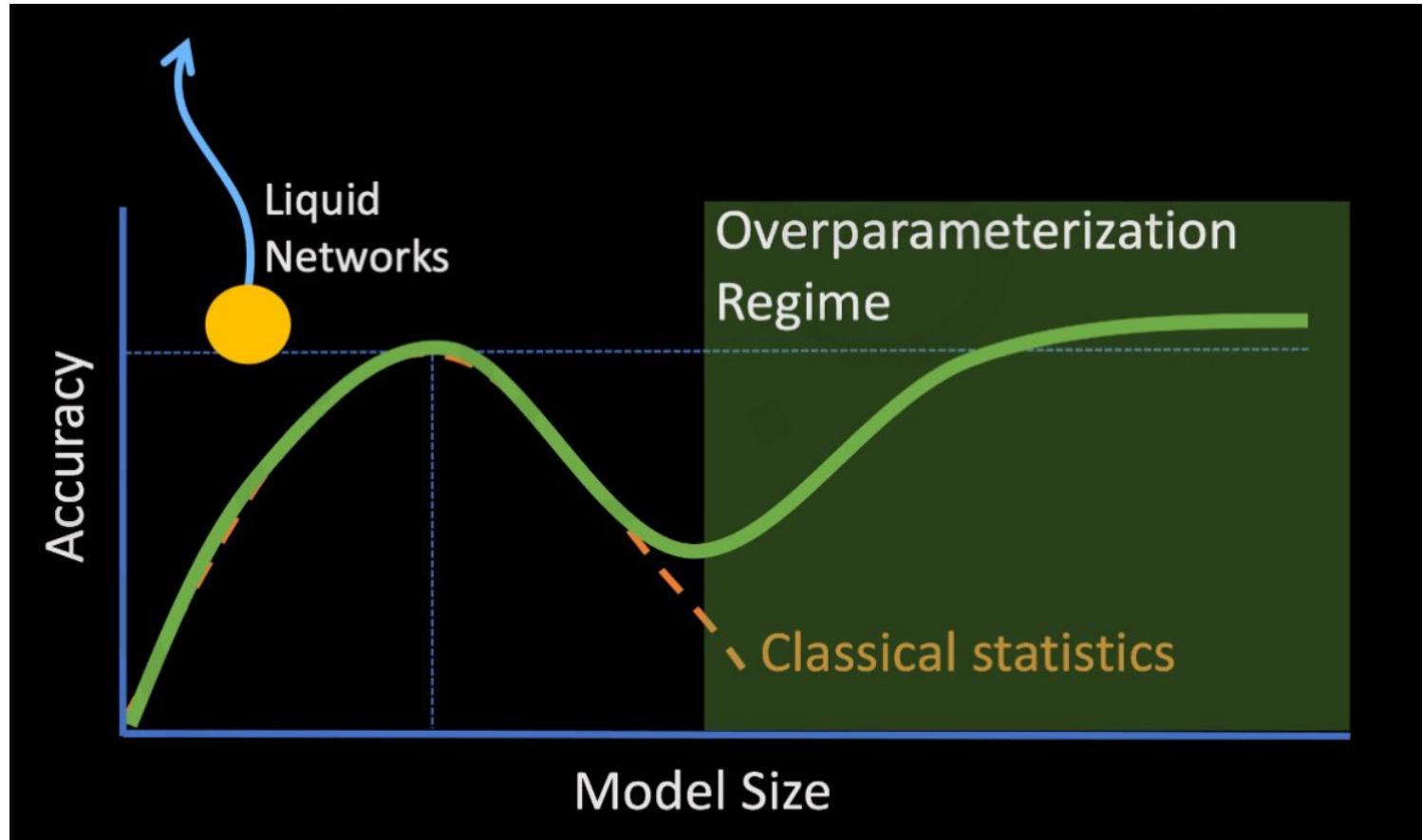


Benchmark (shots)	GPT-3.5	GPT-4	PaLM	PaLM-2-L	LLAMA 2
MMLU (5-shot)	70.0	<b>86.4</b>	69.3	78.3	68.9
TriviaQA (1-shot)	–	–	81.4	<b>86.1</b>	85.0
Natural Questions (1-shot)	–	–	29.3	<b>37.5</b>	33.0
GSM8K (8-shot)	57.1	<b>92.0</b>	56.5	80.7	56.8
HumanEval (0-shot)	48.1	<b>67.0</b>	26.2	–	29.9
BIG-Bench Hard (3-shot)	–	–	52.3	<b>65.7</b>	51.2

# Jövő - Hallucináció

- Alkalmazhatósági problémák
  - Egészségügy
  - Oktatás
  - Szakértői támogatás
- Finom hangolás vs kontextus átadás

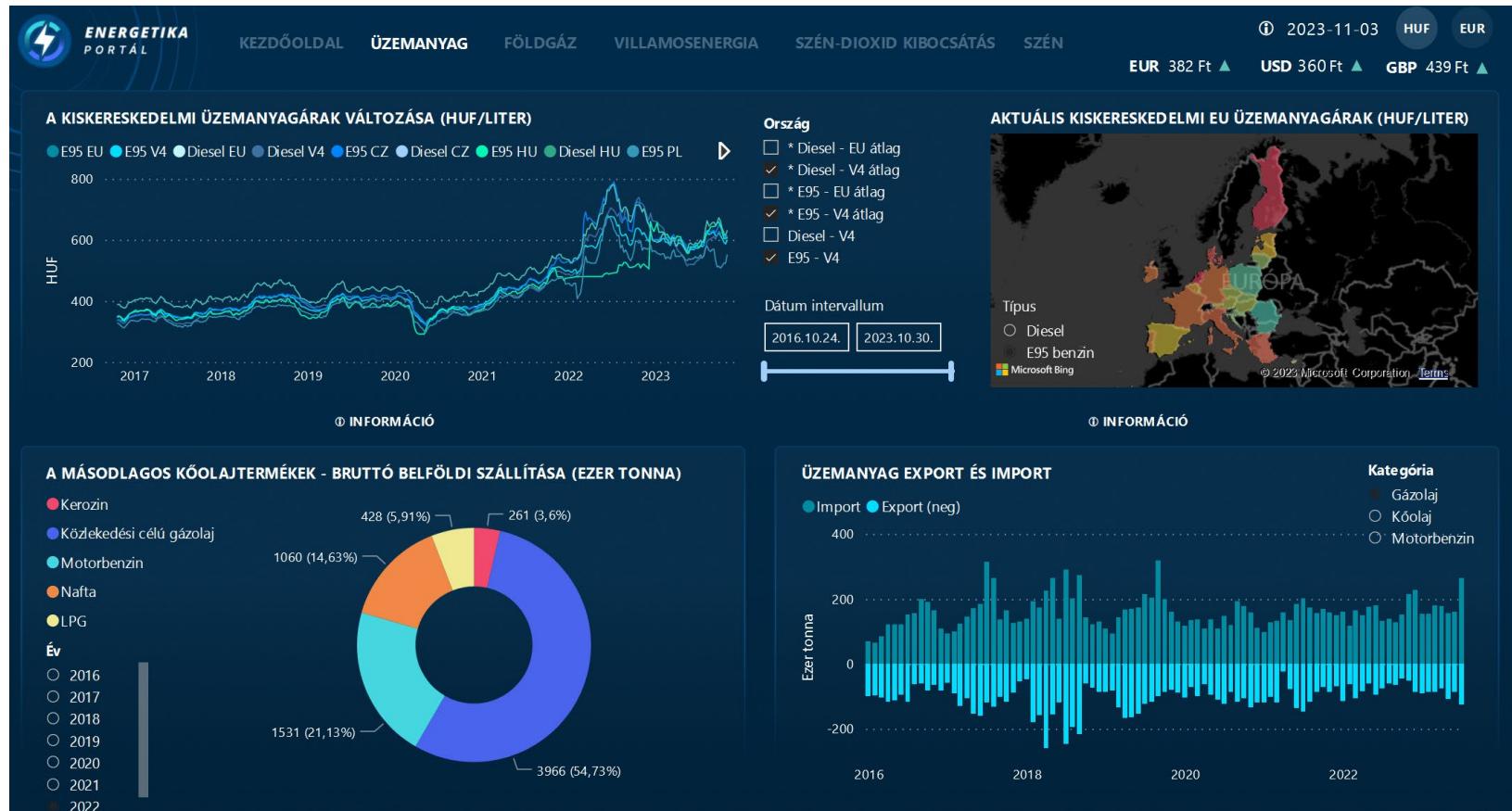


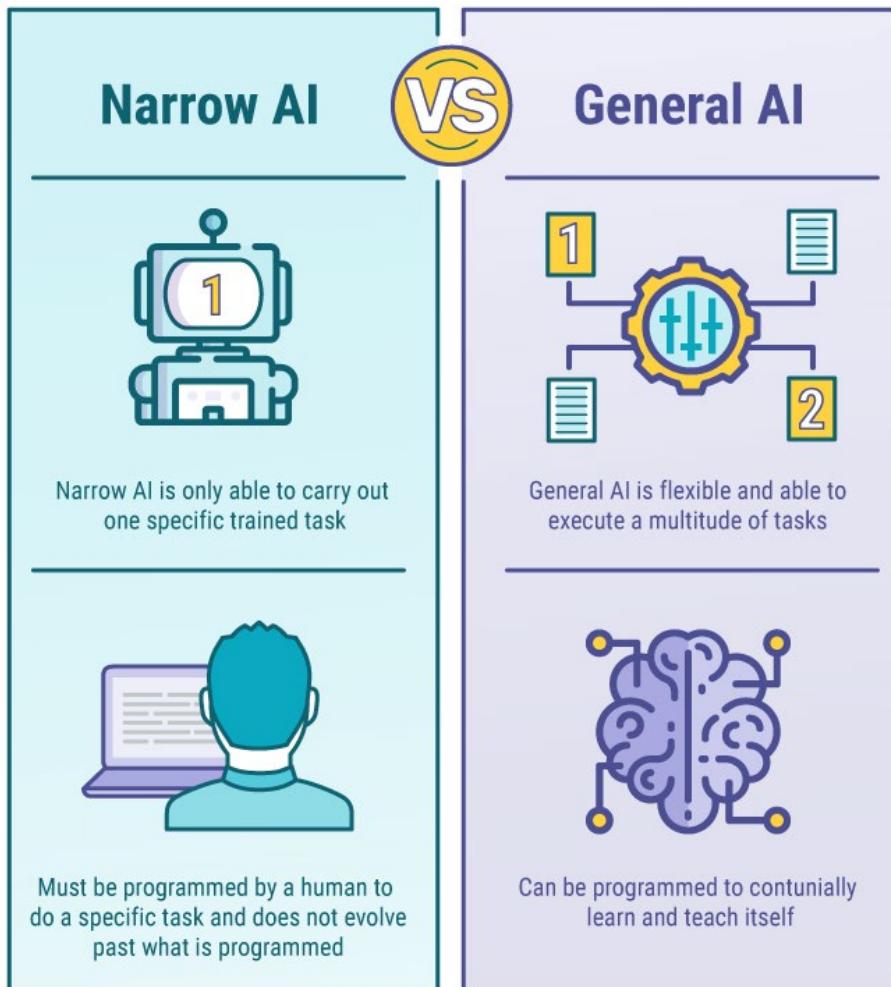


# Jövő – Robitika



# Jövő – Szenzorok és monitoring





Köszönöm a figyelmet!