HUNGARIAN RESEARCH CENTRE FOR LINGUISTICS

HUN-REN
Magyar Kutatási Hálózat

# Mérföldkövek a ChatGPT-ig

**Dr. Yang Zijian Győző**

HUN-REN Nyelvtudományi Kutatóközpont
yang.zijian.gyozo@nytud.hun-ren.hu

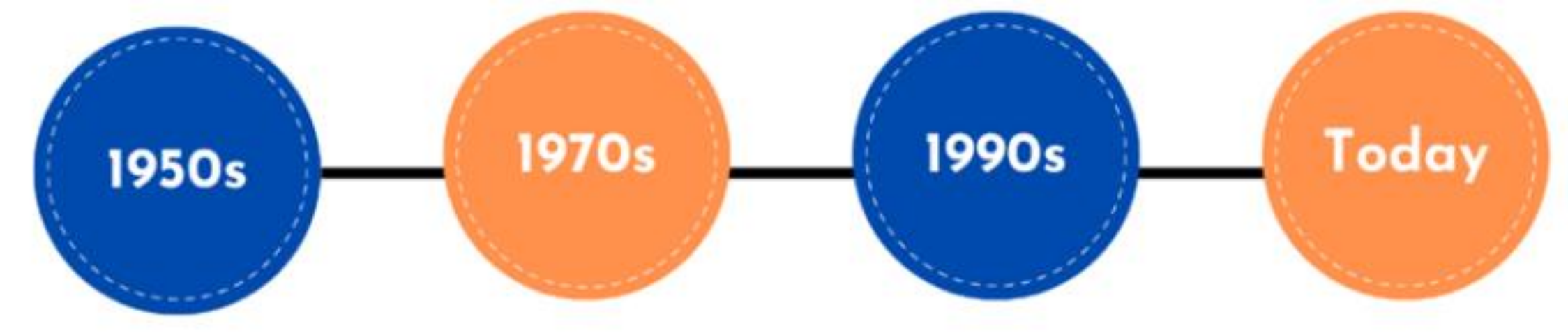
A conTEXT konferencián,
Ahol a jövő most vár,
A technológia és a tudomány
Egy új, izgalmas világot tár.

A conTEXT konferencián,
Ahol a tudás hatalom,
Ott a helyem én is,
Ahol a jövő formálódik.

# Miről lesz szó?

- Nyelvtechnológia története (röviden)
- Neurális nyelvtechnológia fontosabb mérföldkövei
- Nagy nyelvi modellek
- ChatGPT
- Magyar kutatások a nagy nyelvi modellek területén

# Nyelvtechnológia története

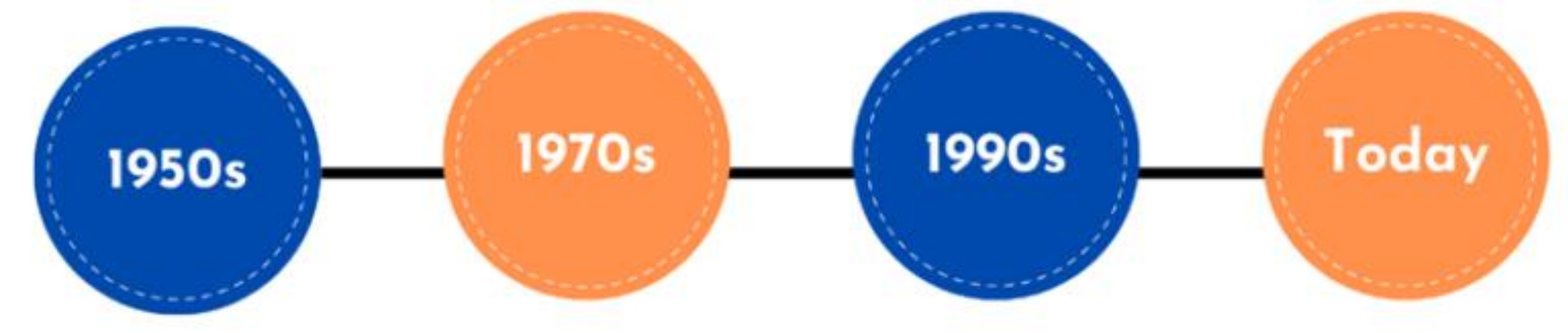



**Modern számítógép megjelenése**

**Gépi fordítás**

**Turing teszt**

# Nyelvtechnológia története




**Modern számítógép megjelenése**

**Gépi fordítás**

**Turing teszt**

**Szabályalapú megoldások**

**ELIZA**

**Szemantikus hálók, Ontológiák**

# Szabályalapú gépi fordítás

# Szabályalapú gépi fordítás

**A piros cicám alszik.**

- **Mondat szegmentálás**

# Szabályalapú gépi fordítás

A piros cicám alszik.

↓

**A piros cicám alszik .**

- **Mondat szegmentálás**
- **Tokenizálás**

# Szabályalapú gépi fordítás

A piros cicám alszik.

↓

**A piros cica alszik .**

- **Mondat szegmentálás**
- **Tokenizálás**
- **Lemmatizálás**

# Szabályalapú gépi fordítás

A piros cicám alszik.

↓

**A** [DET] **piros** [ADJ] **cica** [NOUN] **alszik** [VERB] **.** [PUNCT]

- **Mondat szegmentálás**
- **Tokenizálás**
- **Lemmatizálás**
- **Szófaji elemzés**

# Szabályalapú gépi fordítás

A piros cicám alszik.

↓

**A** [DET] **piros** [ADJ][Nom] **cica** [NOUN][Poss.1Sg][Nom]
**alszik** [VERB][Prs.NDef.3Sg] **.** [PUNCT]

- **Mondat szegmentálás**

- **Tokenizálás**
- **Lemmatizálás**
- **Szófaji elemzés**
- **Morfológiai elemzés**

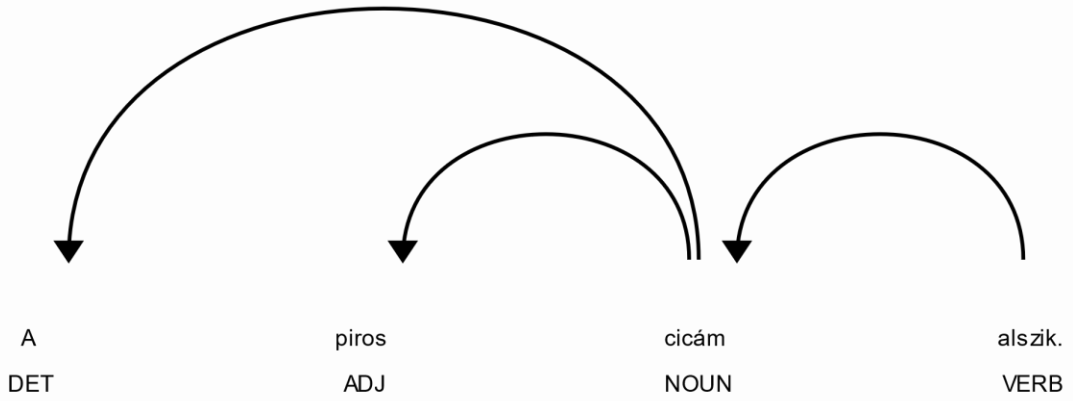
# Szabályalapú gépi fordítás

A piros cicám alszik.

↓

**A** [DET] **piros** [ADJ][Nom] **cica** [NOUN][Poss.1Sg][Nom]
**alszik** [VERB][Prs.NDef.3Sg] **.** [PUNCT]

↓




- **Mondat szegmentálás**
- **Tokenizálás**
- **Lemmatizálás**
- **Szófaji elemzés**
- **Morfológiai elemzés**
- **Szintaktikai elemzés**

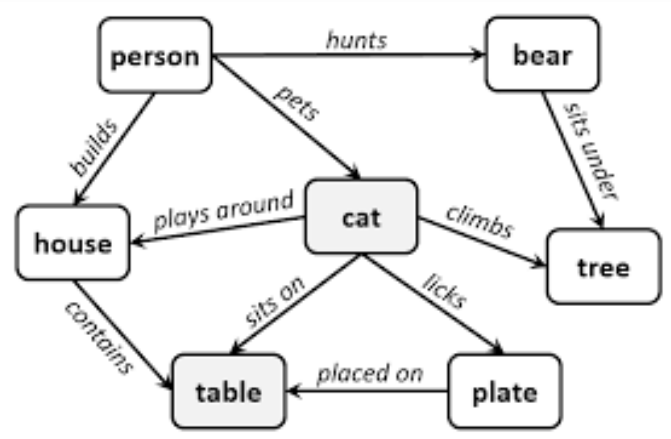
# Szabályalapú gépi fordítás

A piros cicám alszik.

↓

**A** [DET] **piros** [ADJ][Nom] **cica** [NOUN][Poss.1Sg][Nom]
**alszik** [VERB][Prs.NDef.3Sg] **.** [PUNCT]

↓




- **Mondat szegmentálás**

- **Tokenizálás**
- **Lemmatizálás**
- **Szófaji elemzés**
- **Morfológiai elemzés**

- **Szintaktikai elemzés**
- **Szemantikai elemzés**

# Szabályalapú gépi fordítás

A piros cicám alszik.

↓

**A** [DET] **piros** [ADJ][Nom] **cica** [NOUN][Poss.1Sg][Nom]
**alszik** [VERB][Prs.NDef.3Sg] **.** [PUNCT]

↓

**The** [DET] **red** [ADJ][Nom] **cat** [NOUN][Poss.1Sg][Nom]
**sleep** [VERB][Prs.NDef.3Sg] **.** [PUNCT]

- **Mondat szegmentálás**

- **Tokenizálás**
- **Lemmatizálás**
- **Szófaji elemzés**
- **Morfológiai elemzés**

- **Szintaktikai elemzés**
- **Szemantikai elemzés**

- **Szótár**

# Szabályalapú gépi fordítás

A piros cicám alszik.

**A** [DET] **piros** [ADJ][Nom] **cica** [NOUN][Poss.1Sg][Nom]
**alszik** [VERB][Prs.NDef.3Sg] **.** [PUNCT]

**The** [DET] **red** [ADJ][Nom] **my cat** [NOUN]**[Poss.1Sg]**[Nom]
**sleep**s [VERB]**[Prs.NDef.3Sg] .** [PUNCT]

- **Mondat szegmentálás**

- **Tokenizálás**
- **Lemmatizálás**
- **Szófaji elemzés**
- **Morfológiai elemzés**

- **Szintaktikai elemzés**
- **Szemantikai elemzés**

- **Szótár**

- **Célnyelvi generálás**

# Szabályalapú gépi fordítás

A piros cicám alszik.

↓

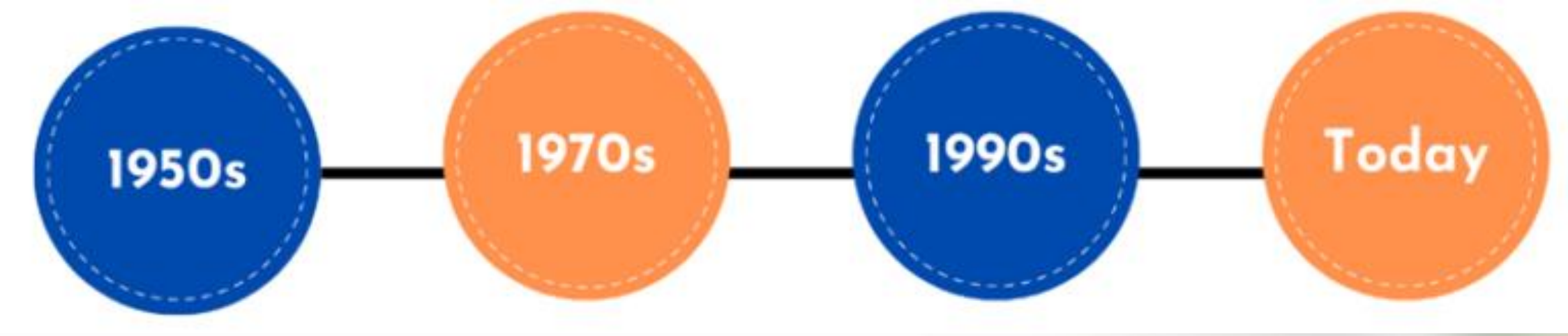
**A** [DET] **piros** [ADJ][Nom] **cica** [NOUN][Poss.1Sg][Nom]
**alszik** [VERB][Prs.NDef.3Sg] **.** [PUNCT]

↓

**My** [DET] **red** [ADJ][Nom] **cat** [NOUN]**[Poss.1Sg][**Nom]
**sleeps** [VERB]**[Prs.NDef.3Sg] .** [PUNCT]

- **Mondat szegmentálás**
- **Tokenizálás**
- **Lemmatizálás**
- **Szófaji elemzés**
- **Morfológiai elemzés**
- **Szintaktikai elemzés**
- **Szemantikai elemzés**
- **Szótár**
- **Célnyelvi generálás**

# Nyelvtechnológia története




**Modern számítógép megjelenése**

**Gépi fordítás**

**Turing teszt**

**Szabályalapú megoldások**

**ELIZA**

**Ontológiák, szemantikai hálók**

**Statisztikai megoldások**

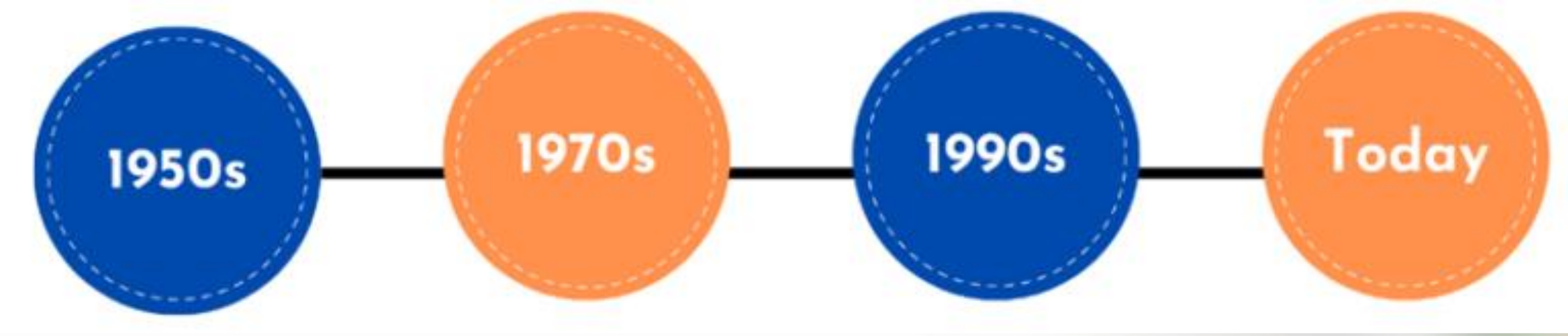
**Adatvezérelt tanulás**

# Statisztikai módszerek

- Elemzők (morfológiai, szintaktikai, névelemfelismerő):
  - Rejtett Markov-modell
  - Viterbi

- Statisztikai gépi fordítás:
  - Naiv Bayes-tétel
  - Fordítási modell:
    - EM algoritmus
  - Nyelvmodell:
    - N-gramm modell

# Nyelvtechnológia története




**Modern számítógép megjelenése**

**Gépi fordítás**

**Turing teszt**

**Szabályalapú megoldások**

**ELIZA**

**Ontológiák, szemantikai hálók**

**Statisztikai megoldások**

**Adatvezérelt tanulás**

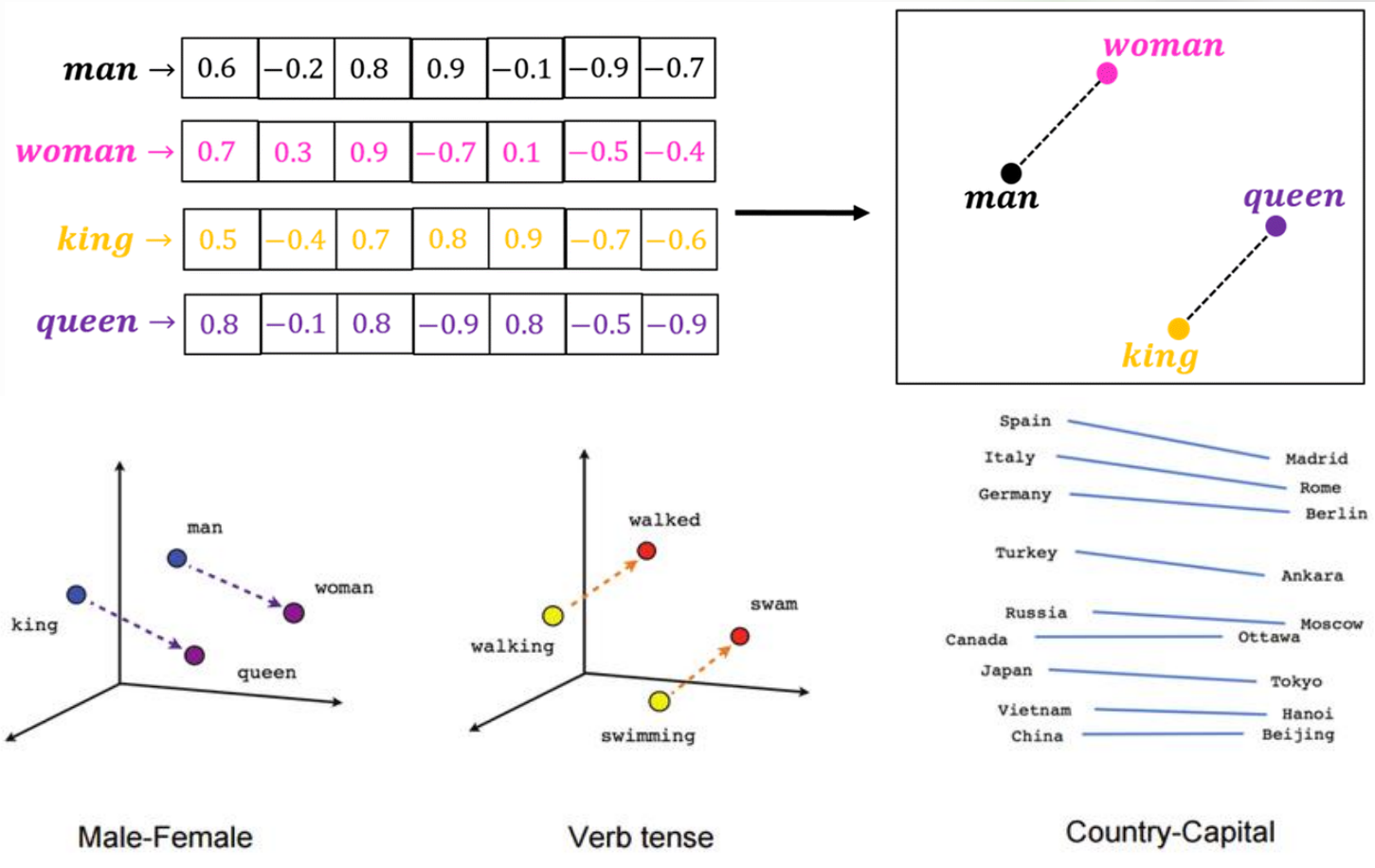
**Neurális megoldások**

# Szóbeágyazás
(word embedding)

- Mikolov és mtsai.
- Google, 2013
- Word2vec

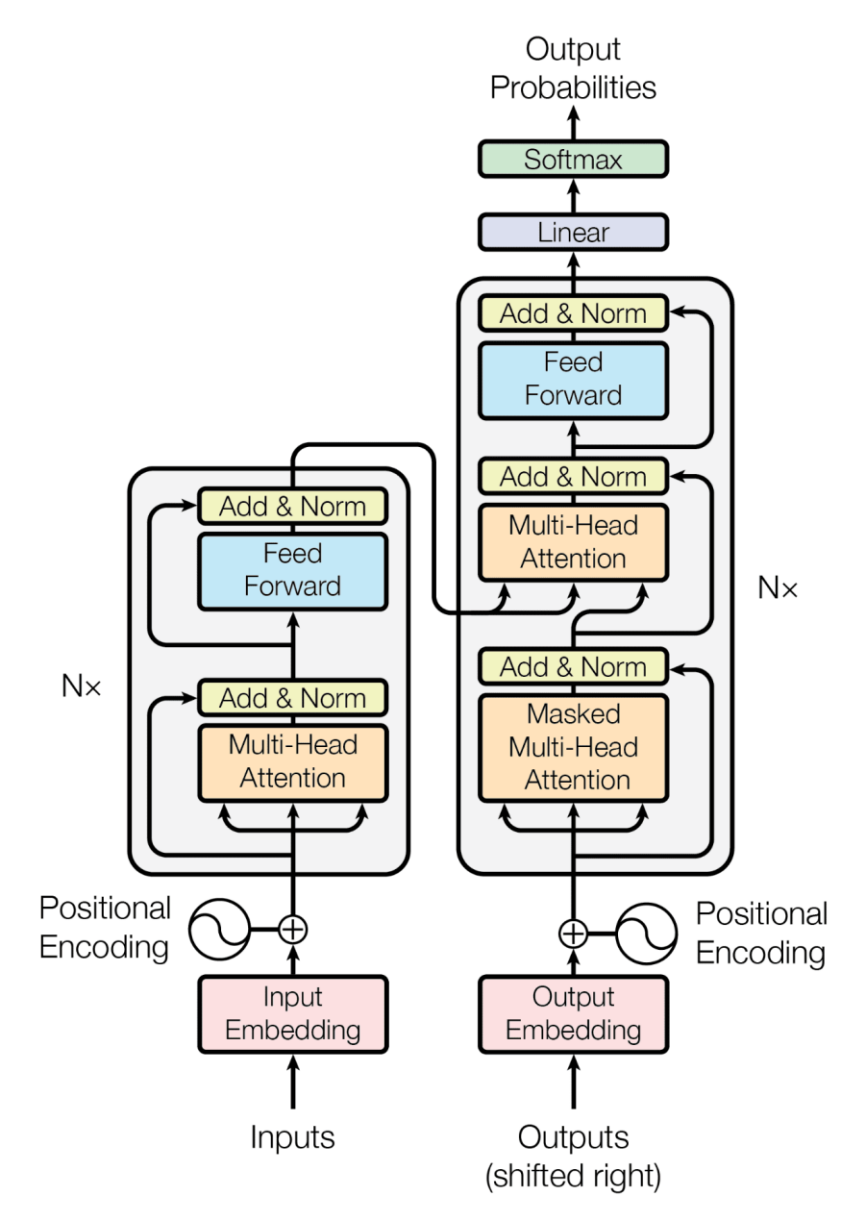
- A szavak a környezetükkel jellemezhetőek

- Neurális nyelvmodell

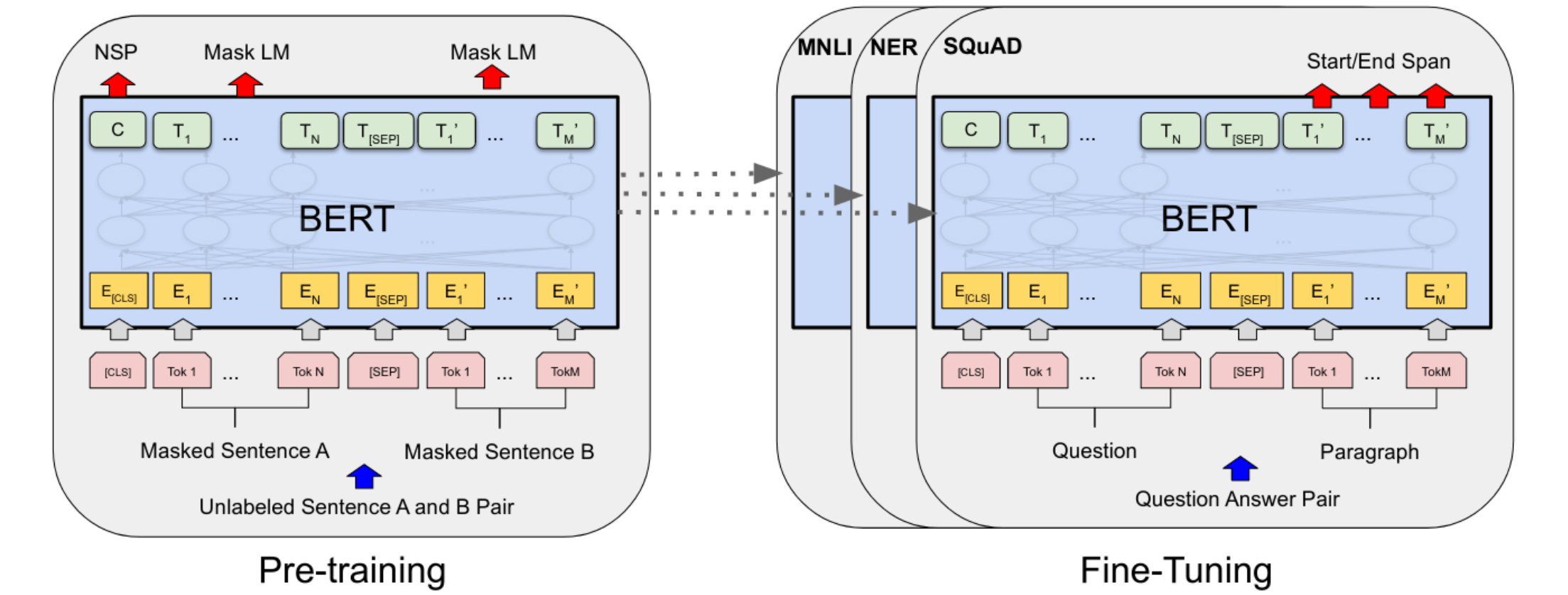


# Transzformer modell

- Vaswani és mtsai.
- Google, 2017
- Enkóder – Dekóder architektúra
- Figyelmi mechanizmus
  - Adott szövegben lévő szavak egymáshoz képesti viszonya
- Környezetfüggő reprezentáció
- Párhuzamos feldolgozás



# Előtanítás – Finomhangolás



# Előtanítás – Finomhangolás

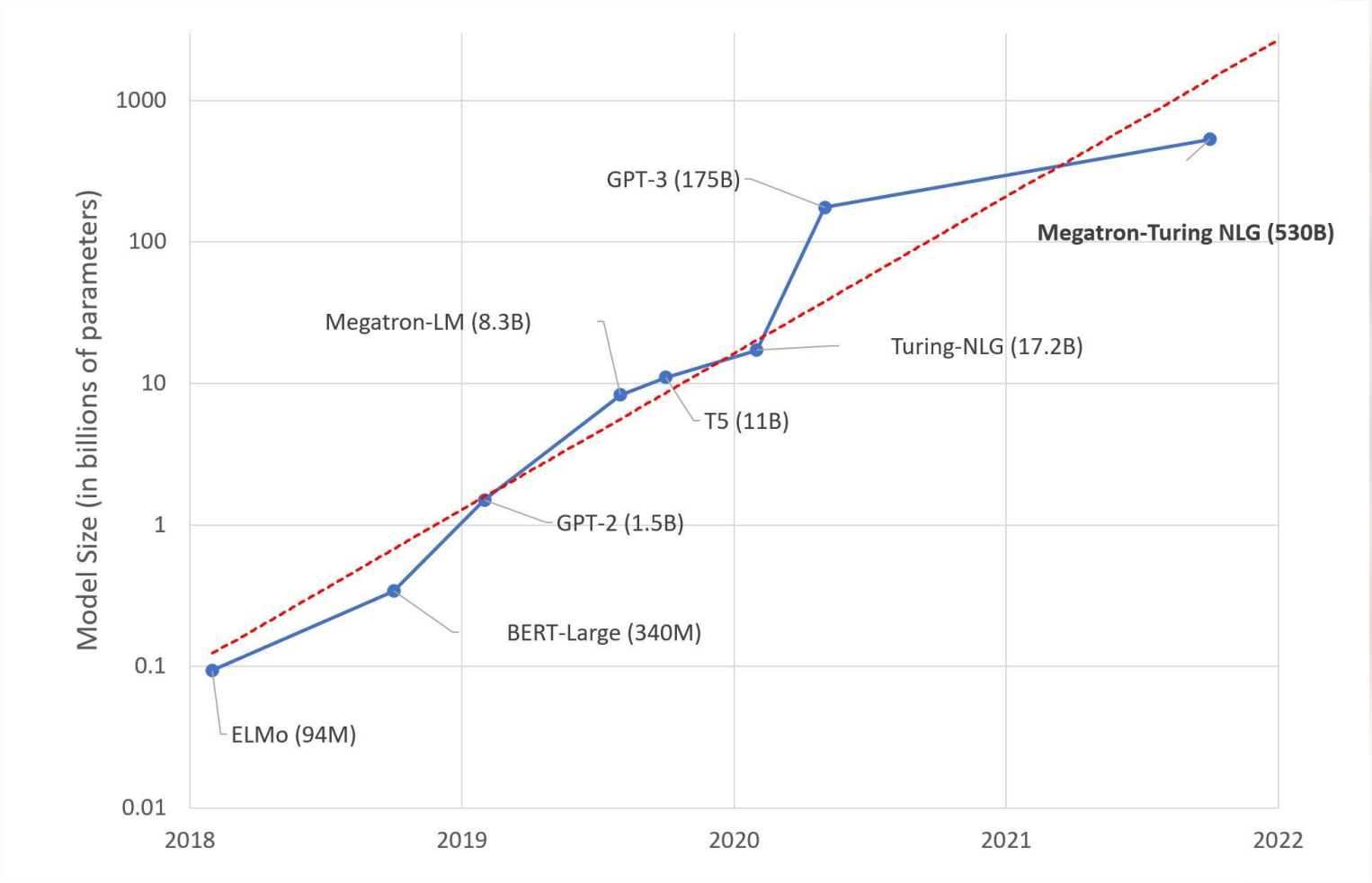
- Általános nyelvi tudás
- Nagy mennyiségű adat
- Nagy erőforrásigény

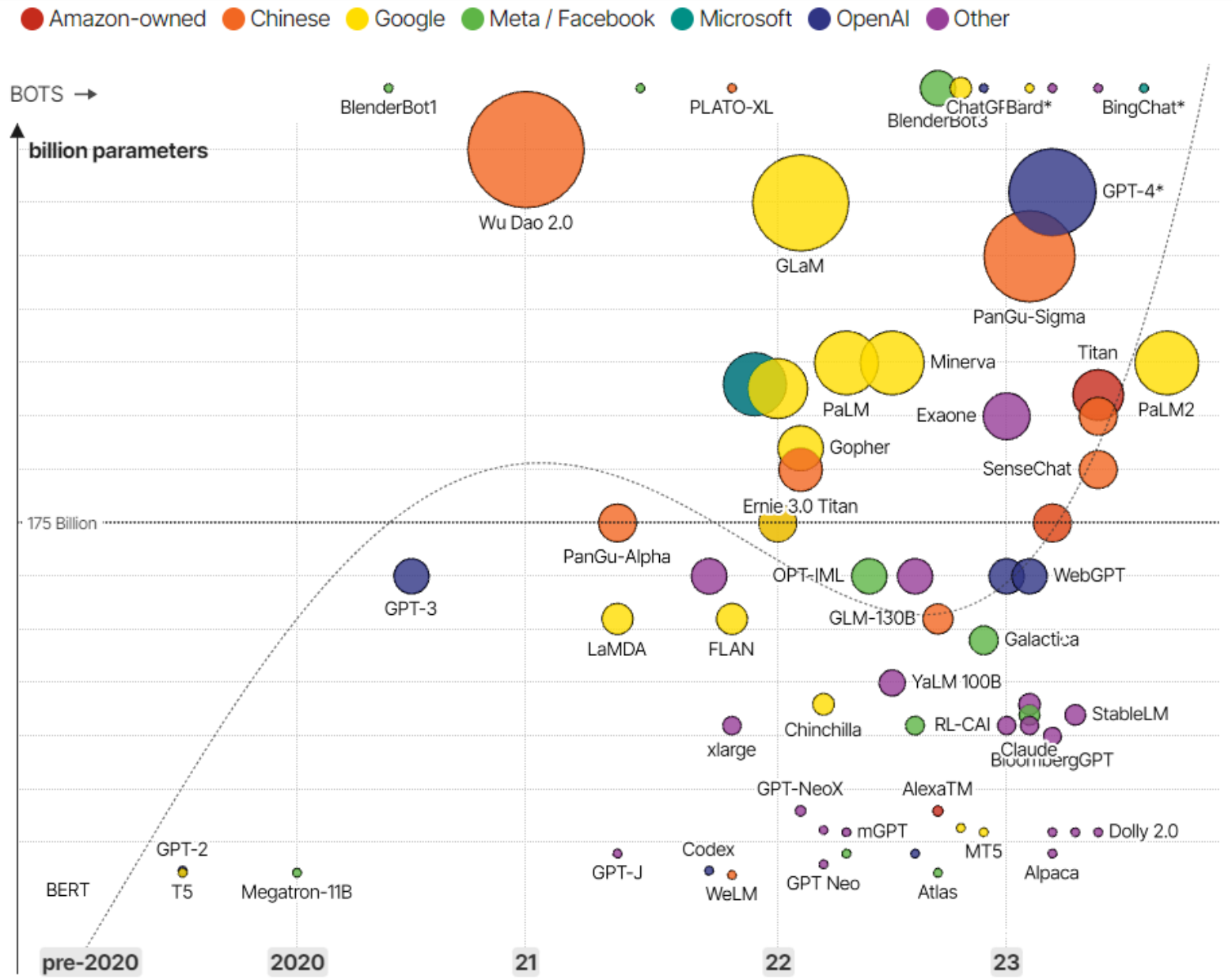
- GPT-3/GPT-4

- Feladat-specifikus tudás
- Kevés adat
- Kisebb erőforrásigény

- ChatGPT

# Nagy nyelvi modellek



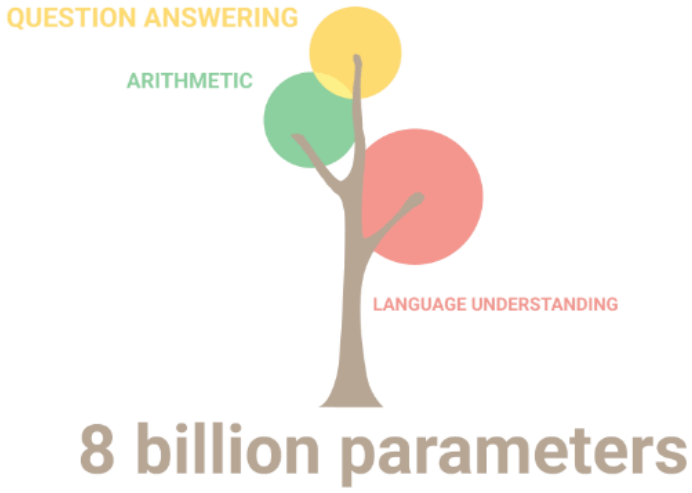



David McCandless, Tom Evans, Paul Barton
**Information is Beautiful //** May 2023

source: news reports, LifeArchitect.ai
* = parameters undisclosed // see the data

MADE WITH VIZsweet

# Nagy nyelvi modellek



Default (GPT-3.5)

Írj egy előadás vázlatot, amit a conTEXT konferencián fogok előadni! A téma: Mérföldkövek a ChatGPT-ig

Természetesen, örömmel segítek egy előadásvázlat elkészítésében a "Mérföldkövek a ChatGPT-ig" témában a conTEXT konferenciára. Az alábbiakban találsz egy vázlatot, amely segíthet strukturálni az előadásodat:

## I. Bevezetés

A. A mesterséges intelligencia fejlődése

1. Az MI történeti áttekintése

2. A gépi tanulás térhódítása

## II. Első generációs Chatbotok

A. ALICE és ELIZA: Az első lépések

B. Korlátok és kihívások

1. Korlátozott szókincs és kontextus

2. Szabályalapú rendszerek

## III. A neurális hálózatok korszaka

A. Deep Learning és a nyelvi modellek

Regenerate

Send a message

ChatGPT can make mistakes. Consider checking important information.

# ChatGPT a kulisszák mögött

- OpenAI
- GPT – Generative Pretrained Transformer
- GPT-3 (175 milliárd paraméter) és GPT-4 (1,76 billió paraméter)
- Csak dekóder
- Következő szó prediktálása (Causal Language Modeling)

- Promptolás
  - prompting, prompt tuning, prompt engineering

# Promptolás vs. finomhangolás

- Finomhangolás: előtanított nyelvmodell tovább **tanítása** specifikus feladatra.
  - Pl. szentimentelemzés:
  - Szöveg: Boldog vagyok! → Osztálycímke: pozitív
- Promptolás: nincsen tanítás, a prompt egy kiindulási/előzmény szöveg, ami alapján a modell folytatja a generálást.
    - Input:
      - Vidám vagyok = pozitív<br>Szomorú vagyok = negatív<br>Boldog vagyok =
    - Output:
      - pozitív

# Promptolás

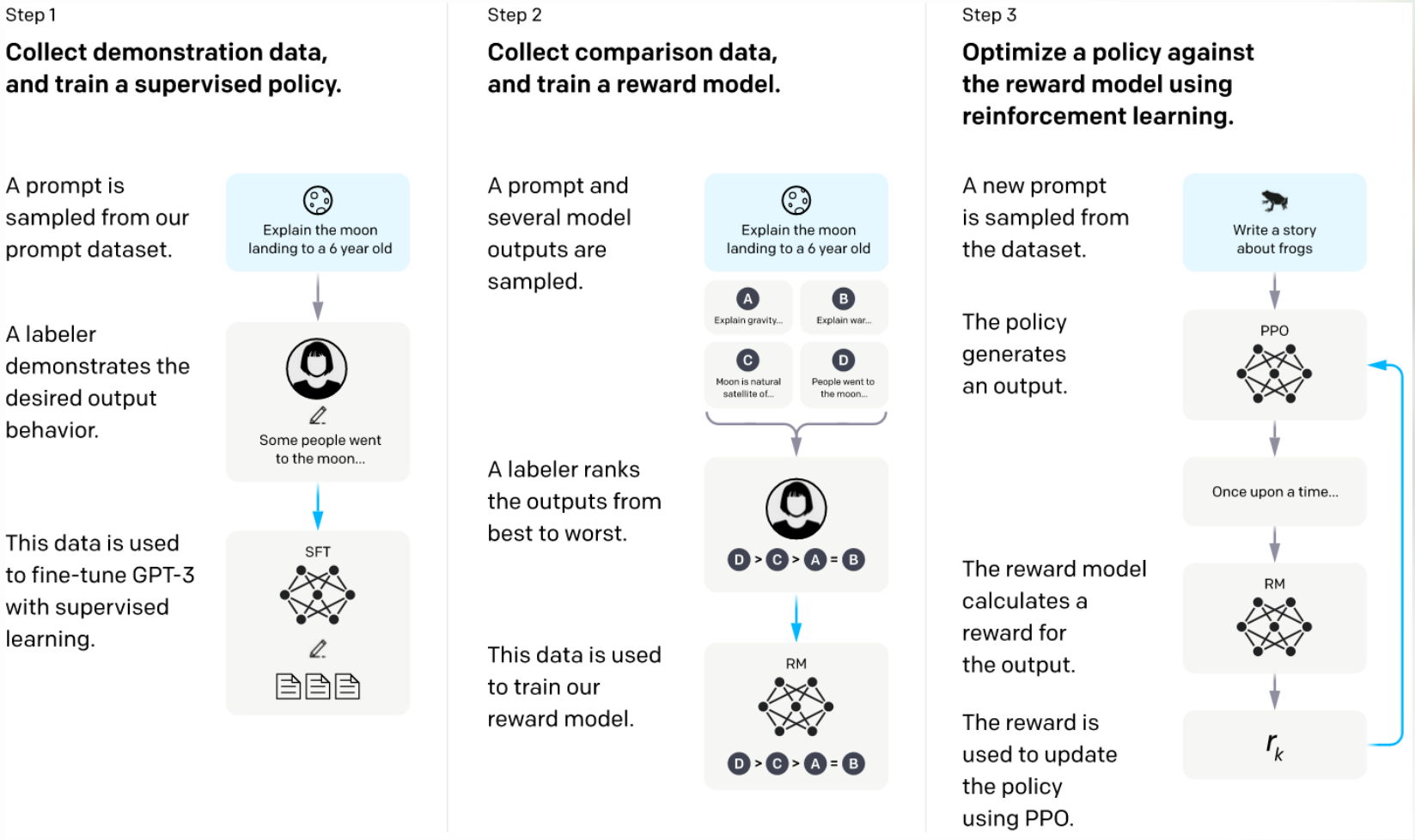
**Zero-shot**

- Bemenet:
  - Add meg a következő mondat szentimentjét: Vidám vagyok!
- Kimenet:
  - pozitív

**Few-shot**

- Bemenet:
  - Boldog vagyok! = pozitív
    Szomorú vagyok. = negatív
  - Add meg a következő mondat szentimentjét:
    Vidám vagyok! =
- Kimenet:
  - pozitív

# Utasításkövető GPT (InstructGPT)



# Utasításkövető GPT (InstructGPT)

0. Nagy nyelvi modell

# Utasításkövető GPT (InstructGPT)

0. Nagy nyelvi modell
1. Nyelvmodell finomhangolása felügyelt tanulással
   - Utasítások/kérdések és válaszok

# Utasításkövető GPT (InstructGPT)

0. Nagy nyelvi modell
1. Nyelvmodell finomhangolása felügyelt tanulással
   - Utasítások/kérdések és válaszok
2. Emberi visszajelzések gyűjtése és jutalom modell (reward model) tanítása
   - A modell válasza jó-e vagy mennyire jó

# Utasításkövető GPT (InstructGPT)

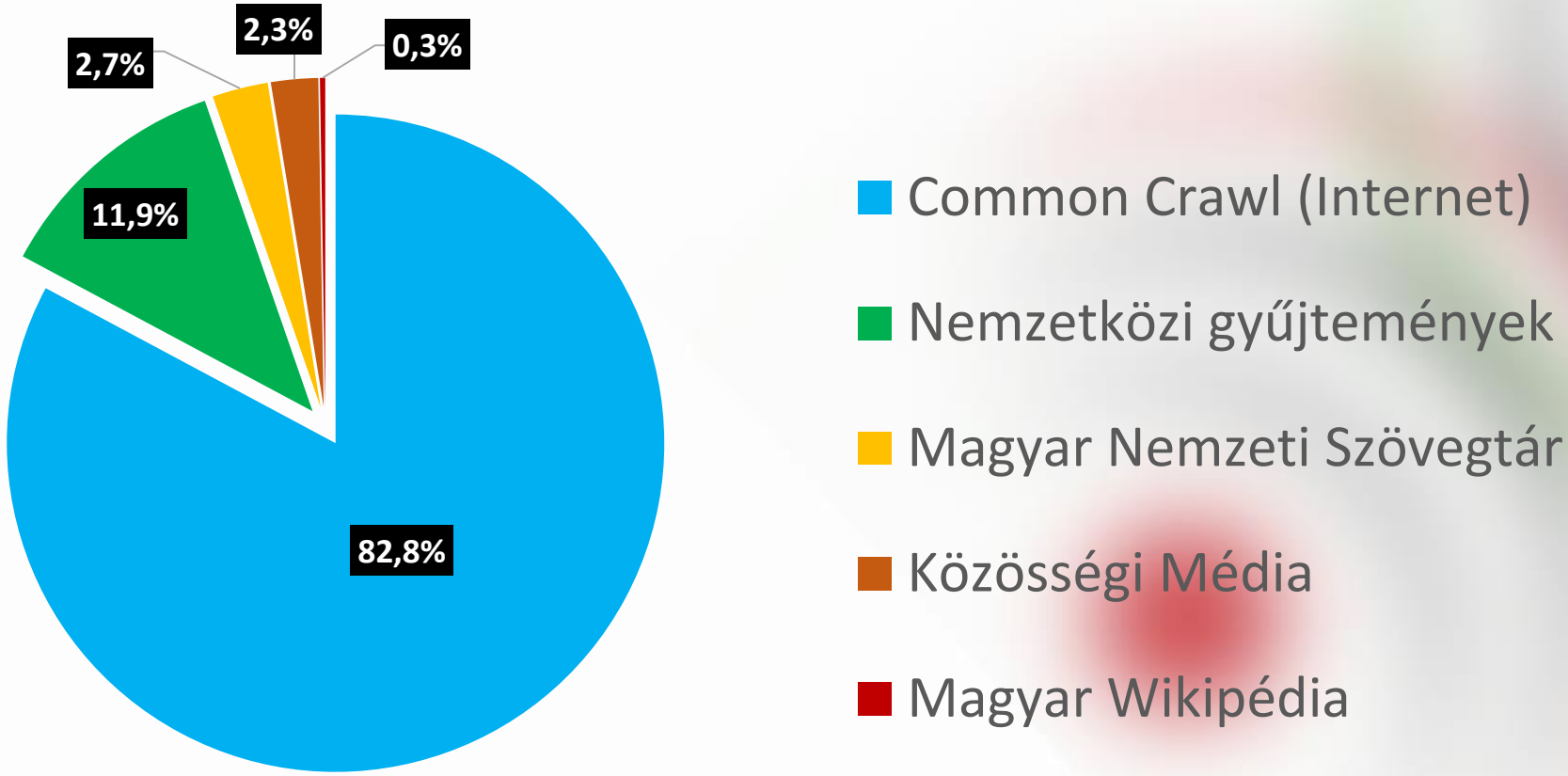
0. Nagy nyelvi modell
1. Nyelvmodell finomhangolása felügyelt tanulással
   - Utasítások/kérdések és válaszok
2. Emberi visszajelzések gyűjtése és jutalom modell (reward model) tanítása
   - A modell válasza jó-e vagy mennyire jó
3. Nyelvmodell tovább finomhangolása a jutalom modellel és a megerősítéses tanulással

# Magyar nyelvű nagy nyelvi modellek

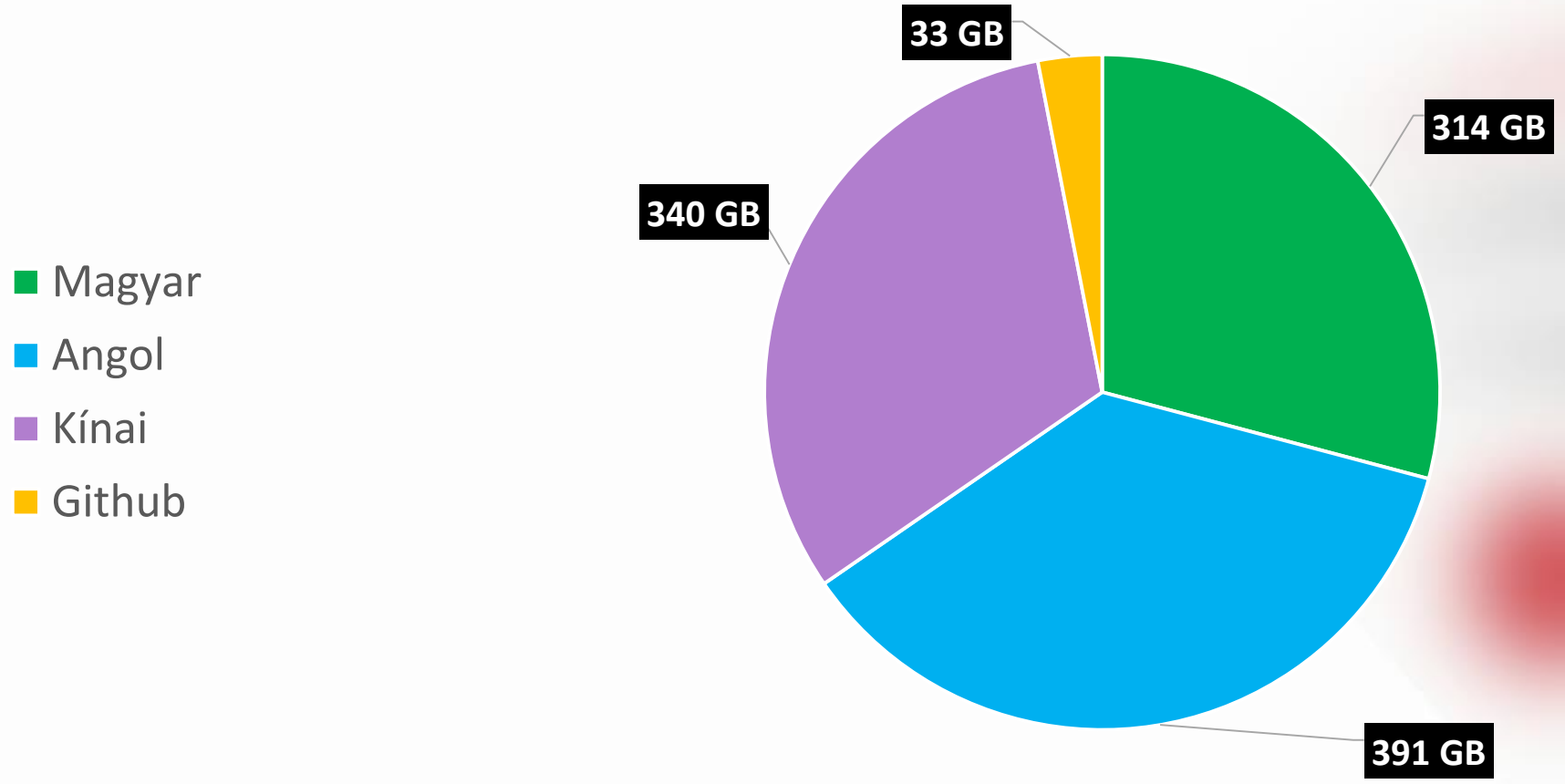
# Magyar nyelvű nagy nyelvi modellek

- HILANCO GPTX:
  - 6,7 milliárd paraméteres
  - angol-magyar
- PULI GPT-3SX:
  - 6,7 milliárd paraméteres
  - magyar
- PULI GPTrio:
  - 7,7 milliárd paraméteres
  - magyar-angol-kínai

# Magyarnyelvű tanítóadat: ~41 milliárd szó



# Háromnyelvű tanítóadat: >150 milliárd szó

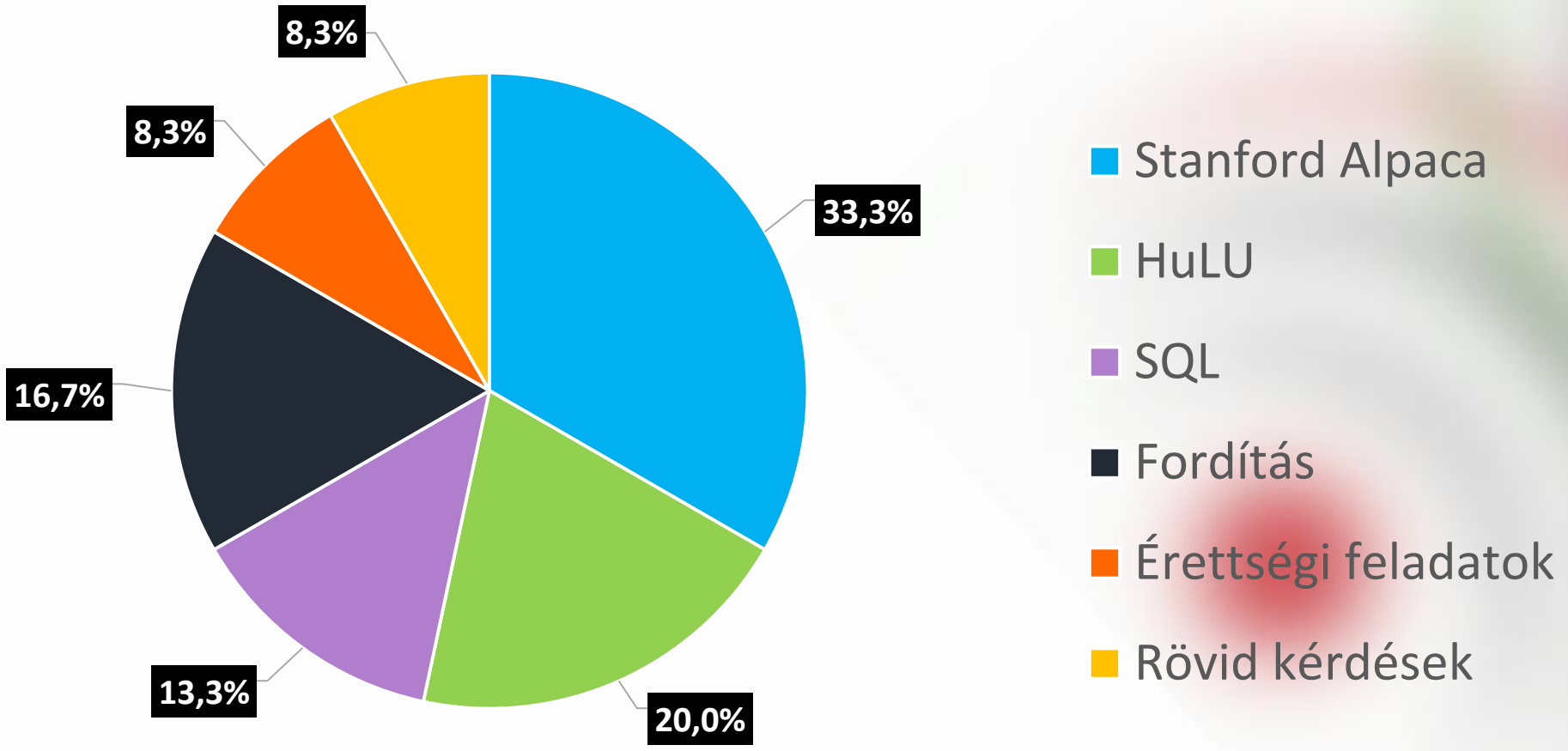


# PULI vs GPT-3

**PULI**
(ParancsPULI)
~7 milliárd paraméter
~150 milliárd szó
**~40 milliárd magyar szó**
~2000 látogató

**GPT-3**
(ChatGPT)
~175 milliárd paraméter
~400 milliárd szó
**~130 millió magyar szó**
>100 millió látogató

# ParancsPULI (6000 prompt)




**https://juniper.nytud.hu/demo/parancspuli**