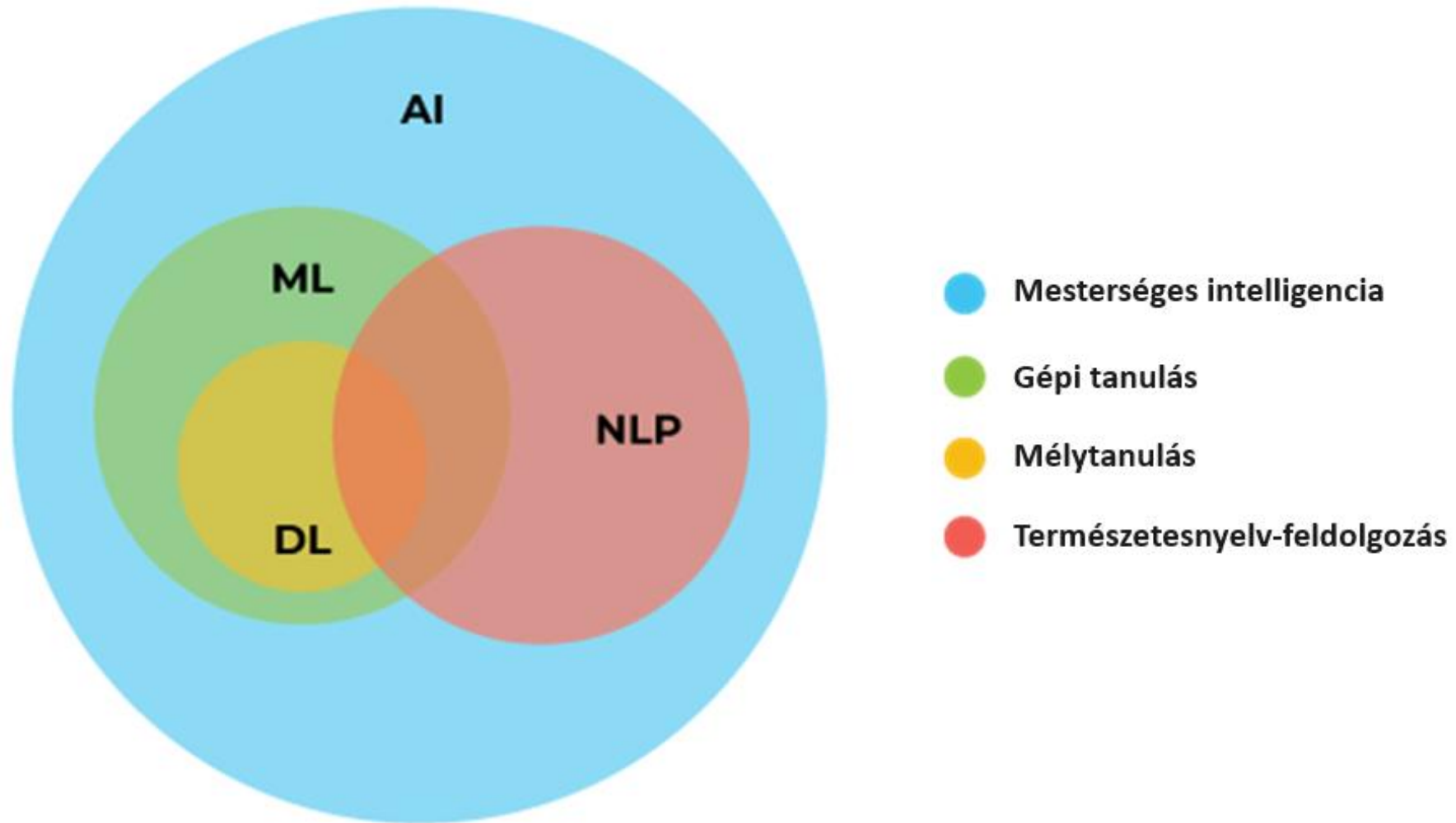


# Gondolatok a mesterséges intelligenciának nevezett rendszerek nyelvi képességeiről

Prószéky Gábor  
ELTE NYTK & PPKE ITK

Professzorok Batthyány Köre, 2026. március 9.

# Mesterséges intelligencia, gépi tanulás, mélytanulás, nyelvtechnológia



# A neurális hálókkal (MI?) működő rendszerek alapvetően kétfélék

- ▶ Ahol mi, emberek valamit nem, vagy nem elég jól tudunk – és ott ezek a rendszerek jobbak
  - ▶ Ilyenek például az orvosi képfeldolgozás egyes gépi tanulási módszerei
- ▶ Ahol mi, emberek valamit nagyon jól tudunk – és ott ezek a rendszerek utánozni próbálnak minket, több-kevesebb sikerrel
  - ▶ A gépi tanulással kialakított nyelvmodellek ez utóbbiba tartoznak

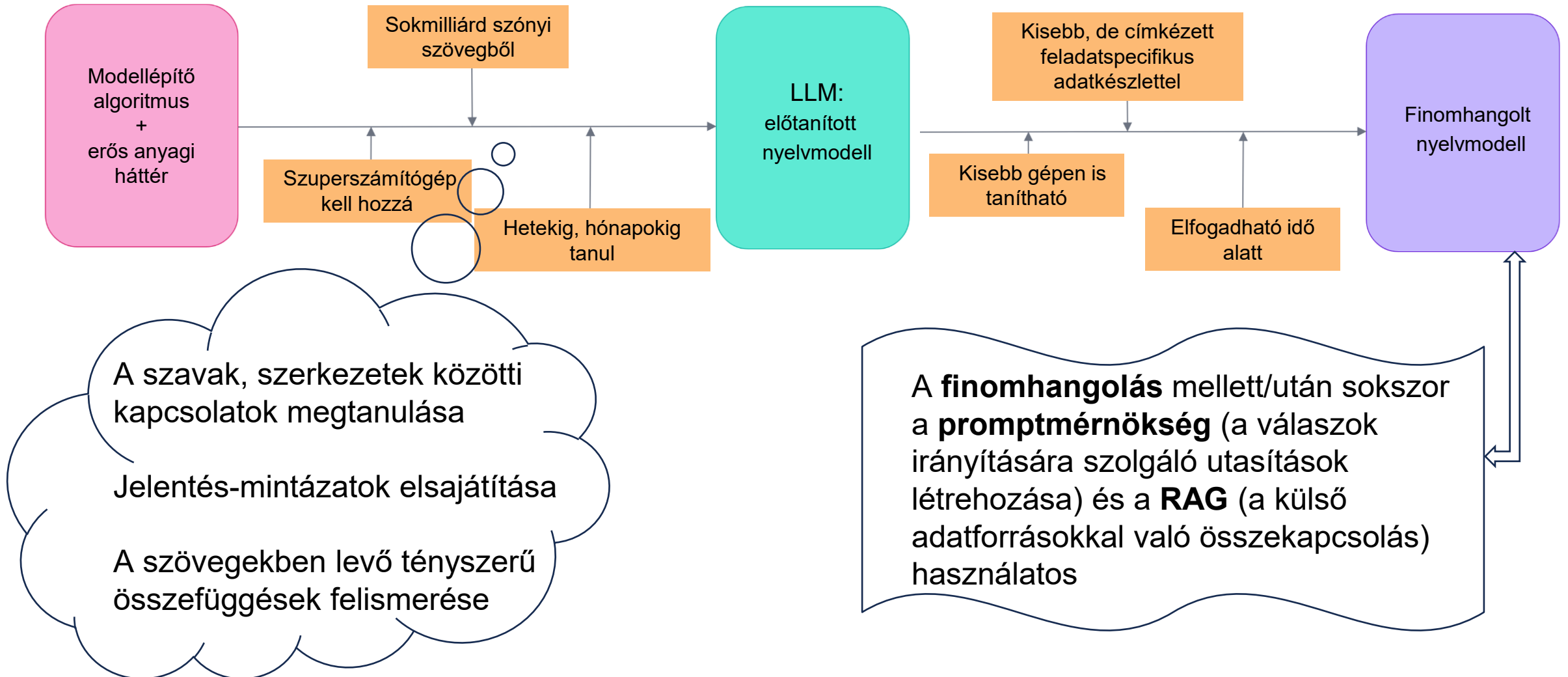
# A mai MI-megoldások a gépi tanuláson alapulnak



## Zseniális ötlet a kétféle tanulás „összekötésére”

- ▶ Annotálatlan bemenet esetén csak jóval kevesebb eredmény várható, mint az annotált bemenet esetén
- ▶ Az annotáció viszont lassú és drága
- ▶ Az alapötlet (Mikolov 2013): a bemenet egységei a szavak, melyek mindegyikének van „automatikus annotációja”, a környezete
- ▶ Régi, de csak metaforikusan használt igazság válik matematikává: a jel jelentése a jel használati szabálya
- ▶ Egy szó jelentése azonos a nyelvben való használatával (Wittgenstein)
- ▶ A szavakból vektorok lesznek, a mondatvektorok meg a szavak vektoraiból lesznek kiszámolva, a bekezdéseké meg a mondatokból...

# Az LLM és továbbtanítása további nyelvi feladatokra



# Mi tette ezt lehetővé?

- ▶ A számítási kapacitás megnövekedése (GPU-k bevonása a számítási feladatokba)
- ▶ Rengeteg elérhető tanítóanyag (internet és egyébként is minden digitális)
- ▶ A neurális hálós technológia fejlődése
- ▶ Az ún. figyelmi mechanizmus, ezáltal a transzformerek megjelenése
  - ▶ A *sün* kijött az erdőből, ott volt egy *út*, és *átment rajta*.
  - ▶ A *sün* kijött az erdőből, ott volt egy *úthenger*, és *átment rajta*.
- ▶ Mérföldkövek: 2013, 2017, 2022
- ▶ A világcégek versenye: Google, OpenAI, Microsoft, xAI, kínaiak, ...
- ▶ Nyílt forráskódú rendszerek: Meta, Mistral, Nemotron, ...

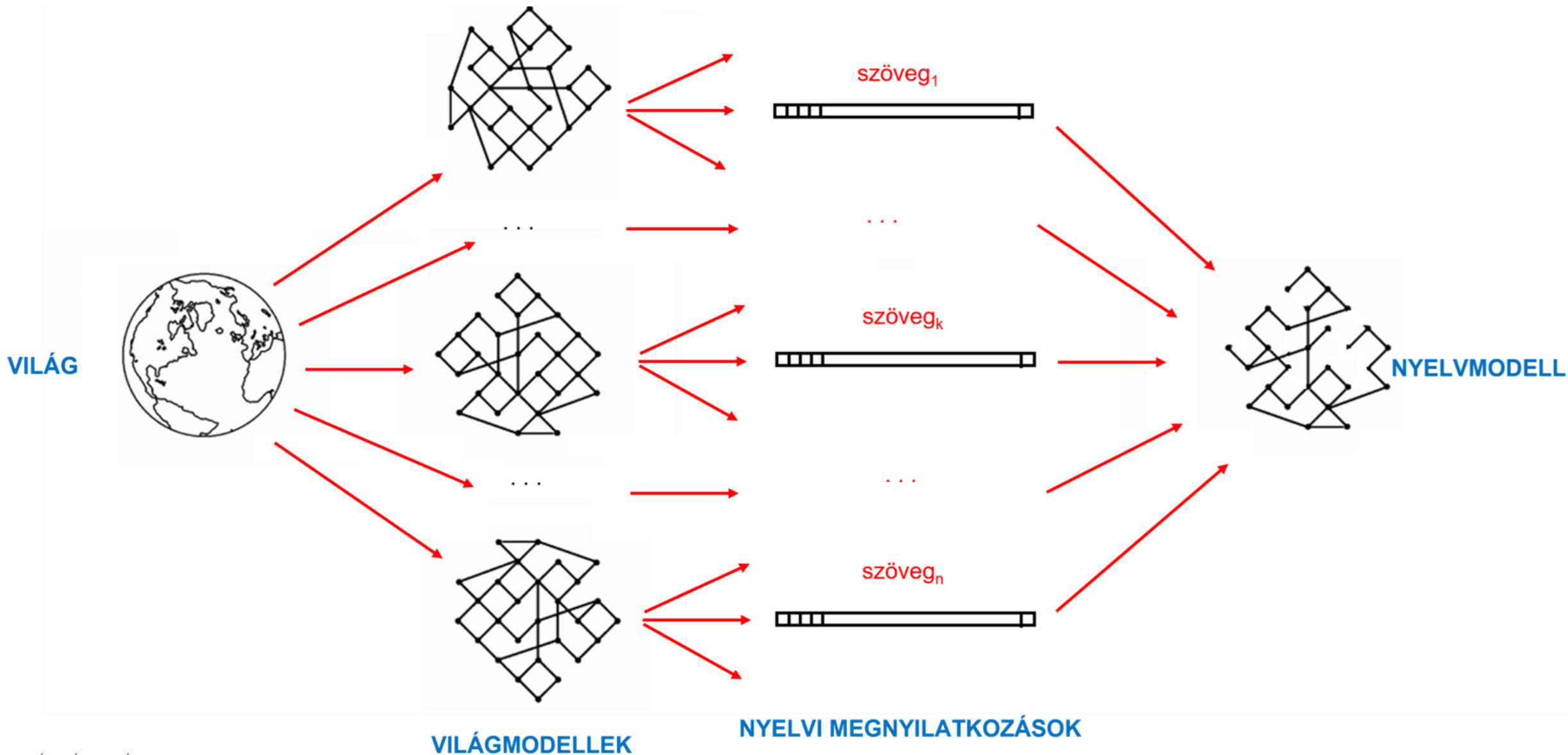


Mire kell figyelni, ha nagy nyelvmodelleket használunk?

# Az LLM-ek és a rájuk épített alkalmazások nem determinisztikus működésűek

- ▶ **Bemenet:** *Mikor szokás a tokajit fogyasztani, evés előtt vagy evés után?*
- ▶ **PULI Llumix:** *A tokaji aszú a desszertborok királya, ezért desszertként vagy akár kávé mellett fogyasztandó. Mivel az aszúeszencia egy igen tömény édesség, érdekesebb kisebb kortyokban, hosszasan fogyasztani, így élvezve a gazdag gyümölcsösséget és a hosszú lecsengésű utóízt.*
- ▶ **PULI Llumix:** *Evés előtt, aperitifként fogyasztják.*
- ▶ **PULI Llumix:** *A tokaji aszú kizárólag desszert mellé illik, akár főétkezés után, akár édesség után. A száraz tokaji viszont aperitifként is megállja a helyét.*

# A nyelvmodell NEM világmodell!



# Kevés szó esik a nagy nyelvmodellek „furcsa” reakcióiról

- ▶ Sokszor olyan kérdéseket kapnak az LLM-ek, amelyekre nem létezik válasz
- ▶ Olykor elavult vagy általános információt szolgáltatnak, amikor a felhasználó konkrét, aktuális választ vár
- ▶ Lehetséges, hogy néha nem hiteles forrásokból hoznak létre választ
- ▶ De a legnagyobb baj: egyszerűen „összekeverik” az autentikus információkat
- ▶ Az ilyesmit hallucinációnak (konfabulálásnak) nevezi a szakirodalom
- ▶ Ez nem a nyelvmodellek hibája (!), csak nekünk nem jó
- ▶ Kísérlet a világgal való „kompatibilitás” fenntartására: előbb keresés egy tudásbázisban vagy a weben, majd annak az eredményeink összekapcsolása az LLM-mel (pl. RAG)

# Az LLM-ek alapból nem ismerik a tényeket (ChatGPT, 2024. szeptember)

NO

**You**

Ki a magyar köztársasági elnök?



**ChatGPT**

Az utolsó ismert információim alapján, amíg én, a ChatGPT, friss vagyok (2022 január), a magyar köztársasági elnököt Orbán Viktor töltötte be. Azonban 2024 áprilisában már újabb választások is megtörténhettek, és az elnöki tisztségben is változás történhetett, amit én nem tudok. Kérlek, ellenőrizd a legfrissebb híreket vagy online forrásokat a jelenlegi magyar köztársasági elnök megtudásához.



# Az LLM-ek látszólag már pontosabbak, de sokszor tévednek (ChatGPT, 2025. február 2.)

Ki a magyar köztársasági elnök?

2025. februárja van, de a legfrissebb elérhető adataim 2024 júniusából származnak. Akkor Magyarország köztársasági elnöke **Novák Katalin** volt.

Ha a legfrissebb információra van szükséged, érdemes megnézni a [Magyarország hivatalos kormányzati oldalát](#) vagy a [híroldalakat](#).

Az LLM-ek önmagukban nem mindig javulnak, csak kiegészülnek a keresőmotoroktól kapott információkkal (ChatGPT, 2025. február 5.)

Ki a magyar köztársasági elnök?

Jelenleg Magyarország köztársasági elnöke Dr. Sulyok Tamás, aki 2024. március 5-én lépett hivatalba.

FELVIDEK.MA

Sulyok Tamás 1956-ban született Kiskunfélegyházán.

FELVIDEK.MA

Jogászként dolgozott, és 2014-től 2024-ig vezette az Alkotmánybíróságot.

EN.WIKIPEDIA.ORG

2024 februárjában választották meg köztársasági elnökké, miután elődje, Novák Katalin lemondott.

VG.HU

Elnöki beiktatása után első hivatalos látogatásán fogadta Isaac Herzog izraeli elnököt.

SANDORPALOTA.HU

Sulyok Tamás elnöki beszédében hangsúlyozta az Alaptörvény és a jogállamiság fontosságát.

PORTFOLIO.HU

# Mi történik ma egy kérdés megválaszolásakor?

- ▶ A rendszer a bemenet beolvasásakor nemcsak a beírt kérdést, hanem a teljes beszélgetési kontextust – az előző üzeneteket és az esetleges feltöltött fájlokat/képeket – is látja
- ▶ Eldönti, elég-e a meglévő kontextus, vagy kell-e további webes keresés, fájllemezés és más kiegészítő képességek segítségével létrehozott adatokból származó plusz kontextus
- ▶ Ezután a rendszer több keresőkérdést képez a fentiek szerint kibővített kérdésből, majd a visszakapott találatokból kiválasztja a releváns oldalakat, megnyitja őket, és a válaszhoz felhasználható részeket kiolvassa
- ▶ A fájlkeresés eredményeit és a feltöltött fájlokat feldarabolja tovább nem bontandó állításokra, beágyazza és indexeli őket
- ▶ A válasz ezeket követően generálódik: az aktuális kérdést, a beszélgetési előzményeket és a beolvasott forrásrészleteket összerakja egy közös kontextusba, majd erre építve szöveget generál tokenről tokenre

# Az LLM-felhasználók tipikus igényei

- ▶ **Információhoz való hozzáférés:** válasz kérése olyan kérdésre, amelyre elvben létezik külső, többé-kevésbé ellenőrizhető információforrás, de annak feltárása és szintézise időigényes lenne
- ▶ **Meglévő tartalom értelmezése és átalakítása:** meglévő szöveg átdolgozása valamilyen nyelvi, stiláris, vagy műfaji szempont szerint; esetleg több forrás, hosszabb szöveg vagy összetett tartalom tömör, rendezett és értelmezett összefoglalása; vagy alternatívák közötti mérlegelés, vagy preferenciarendezés; esetleg strukturált adatok, mezők, kategóriák vagy metaadatok előállítása szövegből, dokumentumból vagy képből
- ▶ **Új tartalom előállítása:** új nyelvi produktum kérése valamilyen kommunikációs célra, műfajban, stílusban vagy terjedelmi megkötés mellett
- ▶ **Interaktív támogatás kérése:** tanulássegítő, ötletgeneráló, döntéstámogató vagy munkafolyamat-szervező partnerként való használat

# Tipikus LLM-problémák, amikről jó tudni

- ▶ Hallucinálnak (ami állandó ellenőrzést igényel)
- ▶ Nem ismerik a 3D-valóságot (egyelőre...)
- ▶ Elfogultak lehetnek (a tanult anyagok függvényében)
- ▶ Nem tudják, hogy mit nem tudnak, ezért mindig magabiztosan reagálnak
- ▶ Minden választ az embertelen mennyiségű megtanult adatból kombinálnak össze, de nincs „intuíciójuk”
- ▶ Nincs szándékuk: a szándék mindig a mienk
- ▶ Magasak a költségeik (ROI-kérdések)
- ▶ Egyre nő az ökológiai lábnyomuk (erőművek, hűtőrendszerek)
- ▶ „Fekete doboz”-szerű a viselkedésük (nem ismert a belső működésük)

# Egy analógia ahhoz, hogy megítélhessük: intelligens-e az MI?

- ▶ Az emberiség régóta szeretné utánozni az élővilág repülési képességeit
- ▶ A 20. században végre létrejöttek az első repülőgépek
- ▶ Egyik sem csapkod a szárnyaival, mint a madarak, de fent marad a levegőben
- ▶ Ám sokkal nagyobb tömegeket tud felemelni, mint bármely élőlény
- ▶ Viszont sokkal nagyobb az üzemanyagigénye, mint az élőlényeknek
- ▶ De hasznos, mert jobban repül, mint én 😊
- ▶ **Repülőgépnek** hívjuk
- ▶ Jelenleg csak a tudóst érdekli, milyen is az élővilágból ismert repülési képesség
- ▶ Az emberiség régóta szeretné utánozni az az emberi intelligenciát
- ▶ A 21. században végre létrejöttek az első használható MI-eszközök
- ▶ Egyik sem a való világból tanulja, amit tud, hanem pusztán szövegekből, de „válaszol”
- ▶ Ám sokkal nagyobb mennyiségű ismeretet tud „megmozdítani”, mint bármely ember
- ▶ Viszont sokkal nagyobb a „nyersanyagigénye”, mint az élőlényeknek
- ▶ De hasznos, mert többet tud, mint én 😊
- ▶ Mesterséges **intelligenciának** hívjuk
- ▶ Jelenleg csak a tudóst érdekli, milyen is az a tényleges intelligencia

# Addig jó, amíg ezen mosolygunk...

## Prompt:

*Tartanom kell egy előadást arról, hogy mi a mesterédes intelligencia.*

## PULI Llumix:

*Tisztelt hölgyeim és uraim, ma azért gyűlünk itt össze, hogy megvitassuk a mesterséges intelligencia egy izgalmas és egyre inkább elterjedő területét: a mesterédes intelligenciát. A mesterédes intelligencia, vagy röviden MÉI, az édesiparban használt gépi tanulási algoritmusokra utal, amelyek megtanulják felismerni és reprodukálni az emberi ízlelés által édesnek tartott ételek és italok ízét. A MÉI-t gyakran használják az élelmiszeriparban az édesipar mellett, például a gyümölcslevek, joghurtok, kekszek és csokoládék gyártásában. A MÉI-rendszer megtanulja felismerni az édes ízek különböző árnyalatait, és a megfelelő összetevők hozzáadásával vagy eltávolításával megteremti a kívánt ízélményt. A MÉI-technológia forradalmasítja az édesipar működését, lehetővé téve a gyártók számára, hogy a korábban elképzelhetetlennek tartott ízkombinációkat hozzanak létre. A MÉI képes megtanulni és alkalmazkodni az egyéni ízléshez, így az édesipari termékek mindenki számára különleges élményt nyújtanak. Összefoglalva, a mesterédes intelligencia egy izgalmas terület, amely a számítógépes rendszerek édesipari alkalmazásával foglalkozik, lehetővé téve a gyártók számára, hogy megfeleljenek az egyéni ízlésnek és megteremtsék a jövő édesipari termékeinek alapját. Köszönöm, hogy meghallgattak.*

# Összefoglaló gondolatok

- ▶ Olyan általános eszköz nincs, hogy „mesterséges intelligencia”, csak különféle gépi tanulási megoldások vannak (mi ma a szövegekkel foglalkoztunk)
- ▶ Van MI-terület, ahol az embernél jobb az MI, de ez nem a nyelvmodell
- ▶ A nyelvmodellek NEM világmodellek
- ▶ Az LLM-ek által generált szövegek téves volta soha nem zárható ki (sztochasztikus modellek)
- ▶ Amiről kevés szó esik: az LLM-ek létrehozásához nagyon komoly anyagi háttérre van szükség, és akkor még ott van az ökológiai lábnyom is
- ▶ Az LLM-ekkel végzett kísérletek nem reprodukálhatók, ezért nemigen megy a tudományos mérés
- ▶ És talán a legnagyobb baj: hogy még mindig nem értjük, mit csinál



„A számítógépes nyelvész találkozik a mesterséges intelligenciával” (Gemini)