

GONDOLATOK A MESTERSÉGES INTELLIGENCIÁRÓL TANÁROKNAK

Author(s) / Szerző(k):

Gyarmati G. Péter (Prof. emeritus, Dr.)
Stanford University (USA)
Simonyi Professor for the Public Understanding of Science and Professor
of Mathematics & Computer Science

E-mail:

gyarmati@gyarmati.dr.hu

Cite: Gyarmati G. Péter (2025): Gondolatok a mesterséges intelligenciáról
Idézés: tanároknak. *Mesterséges Intelligencia – interdiszciplináris folyóirat*, VII. évf.
2025/2. szám. 57-64.

Doi: <https://www.doi.org/10.35406/MI.2025.2.57>



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License.

EP / EE: Ethics Permission / Etikai engedély: KFS/2025/MI0010

Reviewers: Anonymous reviewers / Anonim lektorok:

- Lektorok:**
1. Anonymous reviewer (Ph.D.) / Anonim lektor (Ph.D.)
 2. Anonymous reviewer (Ph.D.) / Anonim lektor (Ph.D.)
 3. Anonymous reviewer (Ph.D.) / Anonim lektor (Ph.D.)
 4. Anonymous reviewer (Ph.D.) / Anonim lektor (Ph.D.)

Absztrakt

Az alábbiakban a mesterséges intelligencia forrásairól, várható fejlődéséről lesz szó. Kiinduló álláspontunk az emberi alkotás, amelyet a józan ész, a hatalom mindenhatóságra törekvése és a kapitalista gazdaság korlátlanága mozgat. A mesterséges intelligencia a tudomány mai állása szerinti antropomorf modell alapján építkezik, azaz utánózni igyekszik az emberi gondolkodást, viselkedést. A humán intelligencia bázisa az emberi agy, a mesterséges a számítógép. Az

emberek társadalmakba szerveződnek szabályok és az erkölcs szerint. A józan ész ellentmond a gépek ilyen önszervező képességgel való ellátásának és az emberi célok ezt nem is teszik szükségessé. A cikk igyekszik feltárni a két intelligencia különbözőségét, lehetséges konvergenciáját. Ezen közben mindig megállapítva az ember felsőbbrendűségét és felelősségét. Az etikátlant, a pusztítást, az ember – a hatalom – okozza, még ha intelligenciával is rendelkező gépekkel végzik. Ez az írás a MATE MAFIOK konferencián (Gyöngyös 2025. június 25-27.) elhangzott előadás anyaga.

Kulcsszavak: mesterséges intelligencia, gépi tanulás, humán intelligencia, formális logika, döntési automatika, veszély

Diszciplína: informatika

Abstract

THOUGHTS ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE FOR TEACHERS

Below, we will discuss the sources and expected development of artificial intelligence. Our starting point is still human creation, which is driven by common sense, the striving for omnipotence of power, and the unlimited nature of the capitalist economy. Artificial intelligence is based on the anthropomorphic model according to the current state of science, i.e., it tries to imitate human thinking and behavior. The basis of human intelligence is the human brain, and the computer for artificial intelligence. People organize themselves into societies according to rules and morality. Common sense contradicts the need to provide machines with such self-organizing ability, and human goals do not require it. This article tries to explore the difference and possible convergence of the two intelligences. At the same time, it always establishes the superiority and responsibility of man. The unethical, the destruction, is caused by man, the power, even if it is done by machines with intelligence. This article is the material of a presentation given at the MATE MAFIOK conference (Gyöngyös, June 25-27, 2025.).

Keywords: artificial intelligence, machine learning, human intelligence, formal logic, automated decision-making, danger

Discipline: information technology

*Minden másképpen van,
mint ahogy tudni véljük:
...mert addig csűrítetek, begyezítetek,
Hasogatjátok, élesítitek,
Míg örültség vagy béklyó lesz belőle...*

(Karinthy Frigyes)

Korunk óriási divatja – minden média ezt hirdeti – a Mesterséges Intelligencia (MI) elnevezés. Az első mesterséges intelligencia kongresszust 1956-ban Dartmouthban tartották (v.ö.: McCarthy és tsai, 1955) és a LISP első változata már 1958-ban elkészült. A

remény hamar szertefoszlott, hamar kiderült, hogy az emberi okoskodás bármilyen leírása pusztán logika, sőt abban a pillanatban, hogy elkezd gépen működni algoritmussá válik, tehát nem intelligencia többé. Az algoritmus nem intelligencia, hanem állapotszekvencia, vagy rekurzor. Tipikus példa a perceptron, amely pusztán a neuron mesterséges modell közelítése, távol egy bizonyított definíciótól. Kétségbeesésre azonban nincsen semmi ok, mivel az eredmény – a perceptron modell és változatai – számos területen jól alkalmazható eszköz: felismerő és kereső algoritmusok stb.

Ma már senki sem tudja mit takar valójában ez a kifejezés. Megfigyelésünk szerint a világ legnagyobb számítástechnikai vállalkozóinak éppen kibocsátott alkotásaival találkozunk ezen a néven. A korábbi informatika címén tanított Office rendszert egyre inkább kiváltják újabb programalkotásokkal, melyek több szolgáltatást nyújtanak, korszerűbbek. Az informatikai oktatás ezek igényes, alapos alkalmazása. Nagyban hozzájárulnak ehhez az alkotó vállalkozók azzal, hogy úgynevezett oktatási változatot ingyen rendelkezésre bocsátanak. A tanuló és a generatív MI technikák legegyszerűbb változataival hasonló a helyzet és az oktatók fantáziájuktól függően dolgoztatják bennük hallgatóikat. A ma elért eredmények és a bennük rejlő lehetőségek jogosítanak minket a generatív mesterséges intelligencia elnevezés használatára. Az elnevezése és rövidítése: Artificial Generative Intelligence (AGI), magyarul Mesterséges Alkotó Intelligencia (MAI).

Ez a generatív MI még arra is alkalmas, hogy kiértékelje a munkát és verseny sorrendeket

hozzanak létre. Csúcsteljesítménynek számít, ha a feladatokkal a korlátokat keresik. Az előállító vállalatoknak – a hatalmas üzleti hasznon túl – éppen ez a másik célkitűzésük: kipróbálni, vizsgáztatni alkotásukat, hogy mennyire felelnek meg majd az üzleti követelményeknek. Így aztán születhetnek egymásra az újabb és újabb verziók. Az oktatók nem kis fáradtsággal ismerkednek az alkalmazásokkal és igyekeznek azt beilleszteni a tanrendbe, a hallgatók pedig kiképzett használói lesznek azoknak. Az oktatási eredmény alig mutat többre, mint a betanított munkási színvonal. Jó gondolat ez a multimilliomos software gyártó cégeknek, mert alkotásaik bevezetésekor már készen adott az emberi tényező.

Kérdések és válaszok

Tovább gondolva, ha egyáltalán lehetséges itt magasabb színvonalat elérni, az még mindig csak valamiféle utánzás lesz! Hol van az önállóság, az egyéni fantázia, ötlet, az igazi alkotó készség? Pedig a magasabb rendű oktatásnak ez lenne az elvárása. Az MI területén is sokkal inkább az alkotást kellene tanítani, mint például intelligencia algoritmusok, érzékelők szabályozó eljárásai, adatredukációs megoldások, valószínűségek, statisztika, eltérés minimalizálás, hiba felismerések, biztonság stb. Hasonló elméleti kérdések oktatása ad jövőt a diplomásoknak.

Tekintsük át röviden az oktatás legfőbb elemeit, amelyek minden korban befolyásolják és meghatározzák az elvárásokat:

1. A tudományos diszciplínák változása, fejlődése miatt a tantárgyak egyre bővülő tananyaggal néznek szembe. Néhány példa:

- nem-Euklideszi geometriák, terek, kvantum logika,
- hálózattudomány, kibernetika,
- kvantummechanika, részecskefizika,
- nanotechnológia, új anyagok.

2. A tudomány és technika aránya mindenkori problémát jelentett, ami egyidős az elmélet-gyakorlat vitával. A számítógép terjedésével azonosan egyre növekszik a technika aránya, ami a gépek és programjainak használatának tanítását jelenti. Megjelent a számítógéptechnika mellett a számítógéptudomány, a számítástechnika mellett pedig számítástudomány, valamint kibernetika néven a rendszer-, a szabályozás- és vezérlés elméletek technikai változata. Az informatika oktatás szinte kizárólag technikára korlátozódik, mert nagy és dinamikus ez az anyag is és nincs idő az elméleti megalapozásra. Megint az utánzásra, mások kiszolgálására kell hivatkoznom, amely sokkal inkább megfelel a közép-szintnek. Ennek teljesítéséhez megfelelő oktatók képzése elengedhetetlen.

3. A gőzgép felfedezése óta immár a negyedik ipari forradalomnak vagyunk részesei. Általában a gőz, az olaj, az elektromosság, és végül a számítógép jellemzi az egyes ipari forradalmakat. Korunkat digitális kornak is nevezzük. Az alapvetően új alkotások életünk minden területére betörnek. Néhány ilyen technika és módszer a hálózatok, adatbázisok, robotok, önvezető eszközök, nanotechnológia, műanyagok, kvantummechanika, energiatárolás, virtualitás, biotechnológia stb. A

technológiák olyan gyorsan újulnak meg, amellyel a biológiai ember már szinte lépést sem tud tartani. Az emberiség szétszakad, lesznek ezek művelői, kevesen alkotói, és lesznek leszakadók. Jó lenne idejekorán felismerni ki hová tartozik – ki, miben tehetséges –, mert az „egyformaság” kizárólag a színvonal csökkentésével lehetséges. Végre ismét mindenkit tehetségesnek tartunk. A feladat annak megtalálása, felismerése, hogy miben. Tehetőségondozási feladat a megtalált tehetség kellő irányba terelése és az alkalmas képzés. A magyarság mindig büszke volt kiválóságaira és azok alkotásaira. Az egyetemek alapkövetelménye legyen a kiválóság, oktatókban, oktatásban, elért eredményekben egyaránt.

4. Az extenzív eszközeink kimerültek. Az oktatásra szánt idő már nem növelhető tovább. Intenzív módként a szakterületek szétválasztása adódik, mint lehetőség. Jó ideje ismert a STEM megoldás, valamint a generációk sajátosságainak feltárása. A STEM a Science, Technics, Engineering, Mathematics rövidítése. Véleményem szerint, tömören fogalmazva, Science: aki figyeli a természetet, Technics: aki megvalósít, Engineering: aki kitalál, Mathematics: aki elképzel – mindegyik más tehetséget feltételez. A Z-generáció a XXI. század elejének szülöttei, akik már a digitális korszakban élnek, annak technikáján nőttek fel. A STEM a különböző tehetségek feltárásában, majd a hozzáillő szakterületre való terelésében rejlik. Az így kiválasztottakhoz már sokkal közelebb fog állni az illető terület legújabb eredményeinek megismerése és a hajlam az aktív alkotásra.

5. A megoldáshoz a tehetség idejekorán való felismerése szükséges, vagyis ehhez vissza kell térnünk a középiskolába, mert ez a kor a tehetség kibontakozása. Felkészült tanárookra van szükség, akik képzése fontos főiskolai, egyetemi feladat. Sajnos, de tudomásul kell vennünk, hogy ez többéves feladat, és a következő generációra lesz hatásos. És akkor, addig csak a betanított munka – hogyan használjuk mások alkotását – marad?

Múltból a jelenbe

A múlt század közepéig a tudományos felfogás szerint a természet formálta a világot:

*„Megpillantjuk a tudomány szemével,
Bölcsőjében mint forgott a világ,
S hogy a természet fortélyos kezével
A nagy káoszt miként formálta át.”*

(Spencer)

Az ipari forradalmak ezt a szemléletet fokozatosan átalakították és egyre inkább az ember alkotta technikai fejlődés vált a tudományos világ meghatározójává. Már 1954-ben Szentgyörgyi (1988) egy konferencián feltette a kérdést: képes lesz-e a biológiai ember utolérni a maga alkotta technikai világát, mi lesz, ha mind-örökre lemarad? És ez a lemaradás azóta is egyre növekszik. Lag theory (lemaradás elv): mindig van lemaradás egy rendszer bevezetése során az új rendszer és az alkalmazói között, amely azonban rövidesen kiegyenlítődik. Ha a fejlődés gyorsabb, mint a kiegyenlítés, akkor a lemaradás véglegessé válik. A lemaradást ma már generációkban mérjük.

Az utóbbi évek hatalmas emberi újításai ezt a folyamatot igazolja, a technika egyeduralmódóvá válik és a tudomány az igényeinek a kiszolgálója lesz. Ez az ember alkotta technika mára betört az ember legbensőbb tudati világába a gondolkodás, az intelligencia, a döntés, a kivitelezés irányítása modellezésével. Ez a technika a McCulloh és Pitts által alkotott neuron-modellen alapul és a Neumann (1965) által kigondolt számítógépen realizálódik. Működése a Wiener által megfogalmazott kibernetikán alapul a Turing definiálta állapotokon keresztül, amelyek mindig lehetségesek, de csak bizonyíthatatlanul végesek. Alapszabály McCulloh-Pitts és Neumann felvetése, Markov normalizációs tétele, a Turing tézis, a Church tézis. Tehát, ha bármi, amit elegendően pontosan és egyértelműen megfogalmazunk, akkor az számítógépen realizálható. A feladatot tehát leképeztük az emberi nyelvre, mert azzal fogalmazunk, tehát az „elegendő pontosság és az egyértelműség” nyelvi követelmény, egész pontosan egy olyan nyelv, vagy nyelvi átmenet, amelyet az ember és a gép egyaránt megért. Ugyanakkor tudjuk, hogy a nyelv az emberek közötti kommunikáció eszköze és pontatlansága, egyedisége, többértelműsége miatt a félreértések okozta tragédiák világa is.

Akkor hogyan alkothatunk mégis használható eljárásokat? Az ember találékony és kitalálta a kísérletezés, próbálkozás technikáját, ehhez nem feltétel a pontosság és az egyértelműség. Az elért eredményeket összevethetjük a kívánttal és a döntést most még az emberre bízuk. Módosítás, javítás és a követő újabb próbálkozás – új verzió – a fejlődési

folyamat. A mesterséges intelligencia, a gépi tanulás a maguk területén ezt a lehetőséget tartalmazzák. Sőt a generatív, az alkotó rendszereket az alkalmazó is taníthatja, formálhatja saját elképzeléseihez. Az eredményesség egyelőre kétséges, mindenesetre anyagilag az alkotók számára felettébb hasznos. De hát „kísérleti fázisban” vagyunk!?

Összefoglalás

Összefoglalva jól láthatjuk, hogy az AGI-t előállítók érdekei jól érvényesülnek, jelentős eredményeket sikerült elérni az alakfelismerésben, beszédértésben, a videó és audio technikákban, adatkezelésben stb. Soha nem látott méretű feldolgozási és tároló kapacitások – felhő – állnak rendelkezésre és kínálják az AGI algoritmusok ezreit a szoftvergyártók a felhasználók számára legtöbbször előfizetéssel – ez az alkotók milliárdos haszna – és miként már említettem, mindezek oktatási változatai is elterjednek.

A megoldások nincsenek hiba nélkül, az eredmények hozzáértéssel, figyelemmel, megfelelő szintű ellenőrzéssel alkalmazhatók csak, mégis óriási a hajlam az automatikus döntés bevezetésére, emberi beavatkozás nélküli alkalmazására számos területen.

Különösen a hatalom részesei és a média teszik ezt és egyre gyakoribb ezáltal a fake news, a zéró tolerancia és társai. Olyan szintet képesek ezzel elérni, hogy a valóság kiderítése lehetetlenné válik és a mérlegelés, a megértés az emberi tulajdonságok kizáródnak. A MI technika az emberek többsége fölé nő, uralkodik felettük, holott a demokrácia mellé-

rendelő felépítésű. Kimondhatjuk, hogy nem a technikával, hanem az egyes emberek gyakorlatával van a baj.

A modernebb technikák bevezetése – régóta tudjuk – emberi munkát tesz feleslegessé, a valóságban átalakítja azt könnyebb, kényelmesebb tevékenységgé, egyre inkább igényelve a felnőttképzést, ami szintén újdonsága a közép- és felső szintű oktatásnak.

A fejlődést nyomon követő képzés alapvető fontosságú és minden késlekedés generációk lemaradását, az egész társadalom leépülését okozhatja.

Zárómegjegyzés

Az előadásban elhangzottakat igazolandó megemlítem, hogy az USA-beli és a Brit tevékenységem – még a hivatalos időn túl is – a tehetség felfedezéséről és segítéséről szólt. Munkaidőben tanszékvezetőként, illetve kutatási igazgatóként vezettem a tanárok továbbképzési programjának kialakítását. Szabadidőmben a magyar hagyományokra épülő Math Circle, illetve Math Cafe programok kialakítását és működését szerveztem. Nemzetközileg is elismert magyar szervezetek, kiadványok a SICC régi és újabb kiadásai, valamint a ma is élő KÖMÁL füzetek; az Arany Dániel és Rácz László versenyek adták az ötletet (1. ábra).

A MATH CIRCLE a Stanford University tanárai által létesített „vasárnapi iskola” a matematikus gondolkodáshoz iskolásoknak. A MATH CAFE a Cambridge University NRICH természettudományi kutatócsoportjának kezdeményezése.

1. ábra: A matematikai tehetséggondozás és az MI néhány szellemi műhelye. Forrás: a szerző



Prof. Dr. Gyarmati a Stanford University emeritus professzora

Mindezek célja az akkori Z generációból a matematika és informatika terén tehetséges iskolások segítése volt. Mára ezek és más hasonló programok országos méretűek az USA-ban és Angliában.

Végül e cikk témája iránt éreklődők figyelmébe ajánlhatók még a következő szakirodalmak: Challoner (2000), Gyarmati (2019, 2022, 2023a,b,c), Gyarmati és Mező (2024), Pólya (1963), illetve webodalak:

<https://gyarmati.eu>

<https://nrich.maths.org>

<https://www.superhuman.ai/c/confirmation>

<https://hspublishing.org/JRECS/article/view/133>

<http://www.sciencepg.org/article/10.11648/j.ijis.20221105.11>

<https://hspublishing.org/JRECS/article/view/168>

<https://hspublishing.org/JRECS/article/view/283>

Irodalom

- McCarthy, J., Minsky, M., Rochester, N., Shannon, C. (1955): *A Proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence* (1955). Opened: 1.12.2025. URL: <http://www-formal.stanford.edu/jmc/history/dartmouth/dartmouth.html>.
- Neumann, J. Von (1965): *Selected Papers*. KJK, Budapest. 114-115.
- Szentgyörgyi A. (1988): *Selected Papers*. Gondolat, Budapest.
- Challoner, J. (2000): *The Brain*. MacMillan, New York.
- Gyarmati P. (2019): Gondolatok a mesterséges intelligencia, gépi tanulás kapcsán. *Mesterséges intelligencia – interdiszciplináris folyóirat*, I. évf. 2019/1. szám. 31–39. Doi: <https://www.doi.org/10.35406/MI.2019.1.31>
- Gyarmati P. (2022): Gondolatok a mesterséges intelligencia, a gépi tanulás kapcsán II. rész. *Mesterséges intelligencia – interdiszciplináris folyóirat*, IV. évf. 2022/2. szám. 9-25. Doi: <https://www.doi.org/10.35406/MI.2022.2.9>
- Gyarmati P. (2023a): Gondolatok a mesterséges intelligencia, a gépi tanulás kapcsán (III. rész). *Mesterséges Intelligencia – interdiszciplináris folyóirat*, V. évf. 2023/2. szám. 25-38. Doi: <https://www.doi.org/10.35406/MI.2023.2.25>
- Gyarmati P. (2023b): Húsvéti gondolatok a Mesterséges Intelligenciáról: egy keresztényi közelítés. *Mesterséges Intelligencia – interdiszciplináris folyóirat*, V. évf. 2023/2. szám. 19-24. Doi: <https://www.doi.org/10.35406/MI.2023.2.19>
- Gyarmati P.G. (2023c): *Szilánkok*. TCC Computer Studio, Wien.
- Gyarmati P. és Mező F. (2024): Egy kísérlet a generatív mesterséges intelligenciát reprezentáló technológiával. *Mesterséges Intelligencia – interdiszciplináris folyóirat*, VI. évf. 2024/1. szám. 47-58. Doi: <https://www.doi.org/10.35406/MI.2024.1.47>
- Pólya, G. (1963): Mathematical Methods in Natural Sciences. MAA, Stanford. *Stanford Encyclopedia of Philosophy: Artificial Intelligence*. Opened: 1.12.2025. URL: <https://plato.stanford.edu/archives/fall2022/entries/artificial-intelligence/>