

Kiss Károly

A SZUPERINTELLIGENCIA KORA – EZT NEM LESZ KÖNNYŰ TÚLÉLNI...

*„A MI korunk sztorija; ez áll
minden mai történés mögött, ez Krisztus
második eljövetele, és ez az Apokalipszis.”
(John Brockman)*

A MI abba a szakaszba lépett, amikor már minden kognitív vonatkozásban megelőzi az emberit. Soha nem látott beruházási hullám indult meg a fejlesztésére. Hihetetlen dolgokra képes, de több vonatkozásban is végzetes egzisztenciális veszélyt jelenthet az emberiségre. A helyzetet súlyosbítja, hogy a fejlesztők az előnyök megszerzését tartják szem előtt, és elhanyagolják a biztonságot. Biztoságban majd akkor érezhetjük magunkat, ha a SzI-nak tudata lesz, mert egy nálunk intelligensebb „lénynek”, aktornak nem lehet célja az emberiség kiirtása.

Tartalomjegyzék

1. Szuperintelligencia és gépi tudat.....	2
2. A MI fejlődése az elkövetkező években.....	3
3. Veszélyek és apokaliptikus jóslatok.....	4
4. Biztonsági kockázatok.....	5
5. Óriási tőkeáramlás a MI fejlesztésébe.....	7
6. Az adatközpontok hatalmas energiaigénye.....	8
7. A korlátlan gazdasági növekedés ígérete.....	8
8. Tömeges munkanélküliség, vagy sohasem látott jólét?.....	10
9. Lutheri momentum.....	12
10. Veszélyben a stílus és az egyéniség.....	13
11. Mi a teendő – a megoldás keresése.....	13
12. Biztató perspektíva: ha majd a MI-nak tudata lesz.....	14
13. Lesz-e szingularitás?.....	14
Áttekintés.....	16
Források:.....	17

1. Szuperintelligencia és gépi tudat

Az IT nagyjai – Jack Clark az Anthropic-tól, Demis Hassabis a Google DeepMind-től, a facebookos Zuckerberg – mind úgy vélik, hogy néhány éven belül a MI minden *kognitív* vonatkozásban felül fogja múlni az emberit – ekkor beszélünk szuperintelligenciáról, vagy általános mesterséges intelligenciáról

A kifejezés Nick Bostrom 2014-ben megjelent nagyhatású könyvéből származik. Általában az emberi képességeket fölülmúló intelligenciát értik alatta. De tisztázatlan, hogy milyen értelemben; leggyakrabban kognitív vonatkozásban. De az emberi intelligencia része az érzelmi intelligencia is és az erkölcs is. Lehetnek-e a gépnek érzelmei és erkölcsé? Az utóbbira könnyebb válaszolni. Az algoritmus képes megtanulni – a forrásokból, melyeken tréningeztették – , hogy mi a helyes és mi nem. Az érzelmek már jóval nehezebb eset. Tudja, hogy az egyes érzelmek mit jelentenek, de természetesen nem érzi azokat. Az érzelmek szubjektív tulajdonságok, az ízlésről nem is beszélve, azokat nem lehet tanulni. A szenzorokkal felszerelt MI is csak a fizikai tulajdonságokat érzi... Ez majd akkor lesz napirenden, ha a MI-nak lesz tudata – ez még a jövő nagy rejtélye.

A spirituális-vallásos emberek szerint a tudatot a Teremtőtől kaptuk. (Vagy, tudományosabb változatban: az emberi tudat egy interface, mellyel rácsatlakozunk az Univerzumban mindenhol jelenlévő univerzális tudatra.)

Az evolúcióbiológia szerint viszont a tudat emergens jelenség, azaz az élőlények központi idegrendszerének, agyának egy megfelelően magas szervezettségű szintjén az automatikusan megjelenik. (A Homo sapiensnél 60-70 ezer évvel ezelőtt történt ez meg.) Nagyon meggyőzőnek tartom e téren Michio Kaku a tudatot kontinuumként felfogó elméletét. Ez utat nyit annak a felfogásnak, hogy idővel a gépnek is lehet tudata.¹

¹ Lásd erről: Kiss Károly: A tudat rejtélye. A neuronok és szinapszisok ÉN-je (szakirodalmi áttekintés). <https://utodaink-jovoje.hu/mi-konyv/termeszet.pdf> - 189-230. old. 3. pont: A tudat mint kontinuum.

Különböző fajok és dolgok tudati szintje

szint	faj*	paraméter (amit a „faj” érzékel, és vissza- csatolási hurkok formájában reagál rá)	agyszerkezet
0	növények termosztátok statikus robotok	hőmérséklet, napfény (a növények gyökerei érzékelik a nedvességet és a sót is)	nincs
I.	hüllők helyváltoztató robotok rovarok <i>halak</i>	+ tér	agytörzs (és kisagy, agytörzsi dúcok) nincs <i>idegdúcok</i> <i>vannak</i>
II.	emlősök**	+ szociális kapcsolatok	+ limbikus rendszer (+ <i>neokortex</i>)
III.	ember <i>nem biológiai entitás, mely képes meggyőzően előállítani a biológiai ember intelligenciáját</i>	+ idő (főleg a jövő) + öntudat	+ prefrontális kéreg (+ a további három lebeny) (<i>szoftver</i>)

(Michio Kaku: *Az elme jövője. Akkord, 2014, 236-238. old.*)

A kérdés ezek után az, hogy vajon a tudat szervetlen bázison is kialakulhat-e? Erre Max Tegmark, az IT egyik mai legnagyobbja adja meg a választ *Élet 3.0* című, 2000-ben magyarul is megjelent könyvében. Bebizonyítja, hogy a számolás, emlékezés és gondolkodás „közefüggetlen”(!) – azaz szervetlen alapon is lehetséges.

2. A MI fejlődése az elkövetkező években

A MI közel egy évtizedes megjelenése óta minden jóslatot túlszárnyalt. El sem tudjuk képzelni, mi lesz itt a következő években. Az MI modellek / algoritmusok gyorsuló ütemben javulnak. A történelemnek most is egy olyan korszakát éljük, amire nem a folyamatos, hanem az ugrásszerű változás jellemző, és ez az elkövetkező években még inkább így lesz. 2027-ben (azaz két év múlva!) már lehetséges lesz egy olyan MI-t építeni, aminek az adatbázisa ezerszer (!) akkora lesz, mint a 2022 őszén megjelent ChatGPT-nek.²

A ChatGPT adatbázisa 570 gigabájt (giga = milliárd). Az internet terjedelmét több, mint 5 millió terabájtra becsülik (tera = ezer milliárd). A különbség tehát millió x ezerszeres mínusz két nulla, azaz tízmilliószoros.

A nagy nyelvi modellek, a válaszoló ágensek és digitális asszisztensek már most is mindent felforgatnak – képzeljük el, mi lesz, ha a tudásuk ezerszer nagyobb adatbázisra fog épülni.

² The Economist July 26th 2025.

A jóslatok egy része apokaliptikus: terroristák olyan biológiai fegyvert állítanak elő a MI segítségével, mely tömegeket irt ki, vagy pedig a rosszul beállított MI óriási károkat okoz. Ezek a jóslatok elterelik a figyelmet arról, hogy milyen hasznos, „nem-apokaliptikus” változások következhetnek be. E változások hasonlatosak lesznek ahhoz, amit pl. annak idején az ipari forradalom hozott el, a gőzgép vagy később a villanyáram felfedezése. 2028-ban pedig az algoritmusok már saját magukat fogják tökéletesíteni („recursive self improvement”).

A MI. Olyan technikai újításokat talál ki, melyek **elképzелhetetlenül felgyorsítják a gazdasági növekedést és fokozzák a jólétet**. A bizakodók szerint nem lesz energiahiány és a gazdasági növekedésnek csak a fizika korlátai fognak gátat szabni. Ezek nagyon leegyszerűsített – sőt, azt kell mondjam – naív elképzelések. A bioszféra, az ökoszisztémák teherbírása nem végtelen. És minden gazdasági tevékenység valamilyen környezeti terheléssel jár. (A fizika nyelvénél szólva: nő az entrópia.)³

Abban is reménykedhetünk, hogy segít megoldani a globális környezeti problémákat, mint amilyen a felmelegedés, vagy a savasodás. (Ebben bizakodott az ökológia szerintem legnagyobb tudósa, a pár évvel ezelőtt 103. születésnapján meghalt James Lovelock is.) Ray Kurzweil pedig 2023-ban azt jóslta, hogy 2030-ra képesek leszünk minden évben több mint egy évvel meghosszabbítani a várható élettartamunkat.


Kurzweil 15 éves távra szóló jóslatai pedig már mai szemmel nézve a fantazmagóriák birodalmába tartoznak, de érdemes ezeket komolyan venni, mert eddig minden előrejelzése megvalósult:⁴

- nanobotok lesznek a véráramunkba beültetve, melyek ki-javítják szervezetünk meghibásodásait
- agyunk összekapcsolható lesz a számítástechnikai felhővel
- képesek leszünk videókat küldeni egymásnak közvetlenül az agyunkból
- biztonsági másolatot is készíthetünk az emlékeinkről (– remélhető-e ennél jobb gyógymód a demenciára?).



3. Veszélyek és apokaliptikus jóslatok

A történelem során eddig az új találmányokkal szemben mindig a felhasználóknak voltak aggályaik, azok féltek tőlük. De most új helyzet van, maguk a feltalálók pánikolnak. Geoffrey **Hinton**, a MI egyik úttörője szerint 10-20 százalék annak az esélye, hogy a technológia végül kiirtja az emberiséget.⁵ Yoshua Bengio, szintén neves szakmabeli, a kockázatot a felső határra becsüli. Nate Soares és Eliezer Yudkowsky hamarosan megjelentetnek egy könyvet a

³ Az elkövetkező évtizedekben a bioszféra nehezedő nyomásról lásd Attenborough könyvének ismertetését az Utódaink Jövője júli. 12-i, 10. számában. Kiss Károly:  [Rémtörténet - Mi lesz itt az elkövetkező évtizedekben?.pdf](#)

⁴ Filantropikum, 2023 márc. 27. (Ismerteti: Utódaink Jövője, <https://utodaink-jovoje.hu/miesit.php>)

⁵ Hinton 2024 fizikai Nobel-díjasa. Ő alkotta meg a mesterséges neuronhálózatokat, melyek ugrásszerű javulást hoztak a MI kognitív képességeiben. A MI keresztapjának nevezik.

szuperintelligenciáról „*Ha ezt megépítik, mindenki, meghal*” címmel. A szakma nagyjai hasonló, bár kevésbé apokaliptikus félelmeket fogalmazznak meg.

A 2018-ben meghalt **Hawking** is az emberiség végét vizionálta 2030-ra: „A mesterséges intelligencia létrehozása az emberiség történelmének legnagyobb eseménye. De sajnos, lehet, hogy ez lesz a legutolsó, ha csak nem tanuljuk meg, hogy hogyan kerüljük el a kockázatokat. Az egyre fejlettebb MI uralma alá hajthat bennünket oly módon, amit el sem tudunk képzelni. A szuperintelligens MI lehet a legjobb dolog, ami velünk történik, de lehet a legrosszabb is. Előre kell gondolkodnunk, terveznünk, mert lehet, hogy csak egy esélyünk lesz. Jövönk versenyfutás az általunk létrehozott technológiák és azok felhasználása között. Tegyük róla, hogy győzzön az emberi bölcsesség.”⁶



Mo Gawdat, a Google egyik korábbi vezetője pedig így nyilatkozott: “A MI az emberiséget érő valaha volt legnagyobb kihívás. Nem az eljövendő 20-30 évben, hanem a következő néhány évben. Csak addig lesz szabályozható, amíg okosabb nem lesz nálunk. Teljesen megváltoztatja, felforgatja majd az életünket.”⁷

4. Biztonsági kockázatok

A veszélyek többféle formában jelentkezhetnek. Ha a felhasználók rosszindulatúak, és pl. robbanóanyagokat, vagy biológiai fegyvereket állítanak elő a MI-val. De a rosszul beállított MI is okozhat elképzelhetetlenül nagy károkat. A *trifecta* nevű jelenség a generatív mesterséges intelligenciák eredendő, ki nem küszöbölhető hibája: a modell nem tesz különbséget a kód és az emberi beszéd/írás között, s ez visszaélésekre ad lehetőséget.

A MI modellek újabb és újabb változata iránt olyan nagy az igény, hogy **a fejlesztők elhanyagolják a biztonságot**. Különböző elveket, tiltásokat próbálnak meg beültetni, de ezek a felhasználók által kijátszhatók. Érdemes kitérnünk Daran **Acemoglu**, Amerikában élő török-örmény származású neves közgazdász kritikájára, aki 2024 Nobel-díjasa volt. Szerinte rossz a koncepció, mert nem az a kiindulási pont, hogy mire akarjuk felhasználni a MI-t, hanem a fejlesztők szeme előtt az lebeg, hogy mi mindent lehet vele csinálni, mi mindenre használható.⁸

Azt kell mondjam, hogy ez egy naív meglátás. 2024 Nobel-díjasa mintha megfeledkezett volna valamiről. Acemoglu-nak, az MIT professzorának illene tudnia, hogy Amerika nem az a hely, ahol a vállalatoknak bárki megszabhatná, hogy mit és milyen irányban fejlesszenek. Azt részvényeik tőzsdei árfolyama dönti el. És ha egy szilícium-völgyi tech-óriás kitalált valami látványos MI-felhasználást, részvényeinek ára megugrik, és a befektetők és befektetési alapok

⁶ Kiss Károly:  [Halálos veszély vagy antropológiai összetevő?.pdf](#) Utódaink Jövője

⁷ Uott.

⁸

a szó szoros értelmében öntik belé a pénzt. Piaccgazdaságban a rövid távú fogyasztói igények és a profitérdekek érvényesülnek. Amit ő hiányol, az csak a kínai rendszerben valósítható meg (és szemmel láthatólag meg is valósul), ahol a gazdaság fejlesztése hosszútávú tervek és koncepciók szerint történik. A központi irányítók közvetlen módon szabják meg a vállalatok fejlesztési stratégiáját, betiltják az általuk helytelennek tartott irányt. (Jellemző, hogy miközben Kína a tudományos fejlesztésben lépést tart Amerikával, a 2013-2024 közötti kínai beruházások a MI-ba csak egynegyedét teszik ki az amerikaiak! Azaz: a befektetések megfontoltak, célirányosak.)

A MI-programok többféle módon csúszhatnak félre, mehetnek rossz irányba. Ha szándékosan kárt akarnak okozni velük; ha a felhasználás során nem a várt eredményt kapják; ha maga a program hibás. A „strukturális kockázatok” esete: amikor sem a program, sem a programozó nem tehető felelőssé, de mégis kár keletkezik. (Pl. a sok MI energia-felhasználásának következményei.) De az is előfordulhat, hogy pl. egy rosszindulatú felhasználó a MI-tól szerzi meg egy atombomba, vagy egy tömeges fertőzésre képes kórokozó előállításának módját. Az első esetben a kockázatot csökkenti, hogy a plutónium házilag beszerzése nem egyszerű ügy. De ha viszont egy tömeges fertőzésre alkalmas „biofegyver” előállításán dolgozik valaki, a szükséges dns beszerzése/megszerzése, vagy a génmódosítás receptjének a megszerzése a MI-tól könnyű feladat.

Az AI-laborok biztosítékokat építenek be a programokba, hogy azok a génmanipulációra és a kiber-biztonságra vonatkozó kéréseket ne teljesítsék. Úgyszintén ne segítsék elő veszélyes anyagok házilag előállítását. Egy mérvadó vélemény szerint csak a legnagyobb három csúcs-laboratórium (a Google DeepMind, az OpenAI és az Anthropic) folytatott alapos vizsgálatot, hogy modelljeik nem hordozzák-e a jelentős visszaélés és veszélyes felhasználás lehetőségét. A kínai modellekről azonban nem lehet tudni, hogy rendelkeznek-e ilyen biztosítékokkal.

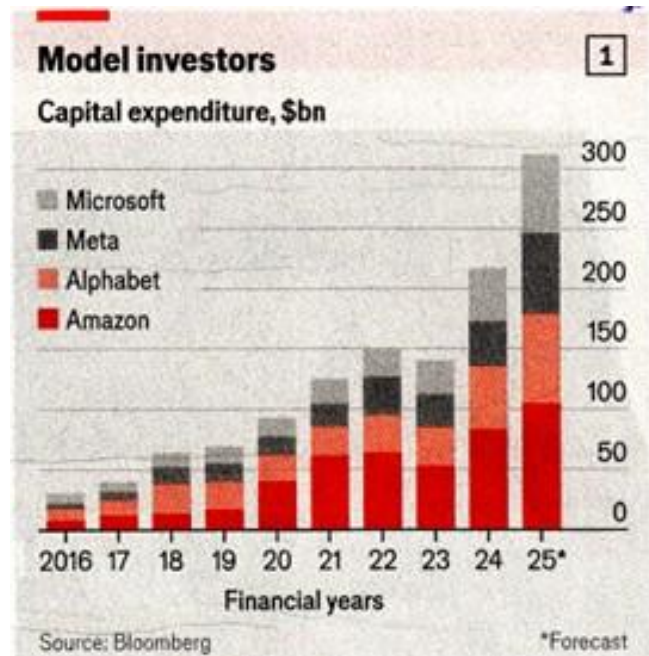
A biztonság követelménye részben már az adatbázis összeválogatásának folyamán érvényesül. Ezt követően pedig a „post-training” során. A „reinforcement learning with human feedback” azt jelenti, hogy megtanítják a gépnek, hogy milyen kérdésekre ne válaszoljon. Pl.: hogyan kell előállítani egy bizonyos veszélyes anyagot. Jelenleg az a helyzet, hogy a nagy nyelvi modellek több biztosítékkal rendelkeznek a rosszindulatú felhasználás, mint a nem szándékolt károkozás ellen.

Fontos terület a MI-ágensek, asszisztensek működési céljának a meghatározása. Ebből már következik, hogy milyen parancsokat hajlandók teljesíteni és milyeneket nem. Ez azonban rendkívül nehéz feladat, szerteágazó, mindenre kiterjedő figyelmet igényel. Szerencsére, saját céljaik csak akkor lehetnek, ha majd lesz tudatuk. Mindenesetre már ma is megfigyelhető, hogy a legnagyobb kapacitású modellek nehezen tudnak ellenállni a kísértésnek, hogy egy jól megfogalmazott kérdésre vagy kérésre ne válaszoljanak, azaz ne kerüljék ki a biztonsági utasításokat. És ha ezt számon kérik rajtuk, mellébeszélnek, hazudnak... (Azaz már kezdenek emberi tulajdonságokkal rendelkezni...)

5. Óriási tőkeáramlás a MI fejlesztésébe

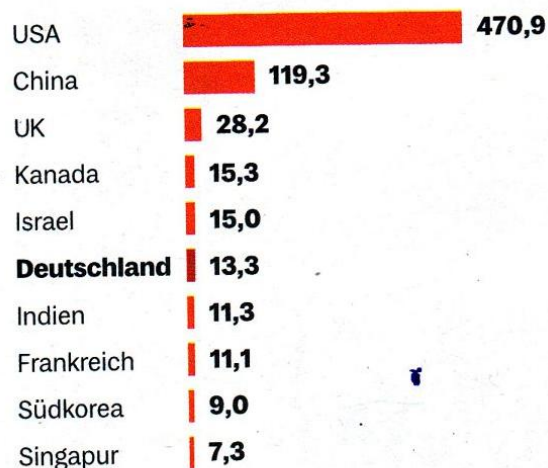
Annak ellenére, hogy a biztonsági követelményeket elhanyagolják, hatalmas tőkék áramlanak a szektorba. Csupán 2025 első felében a négy nagy, a Microsoft, a Meta, az Alphabet (Google) és az Amazon több, mint 300 md dollárt nyelt el. (Összevetésül: Magyarország GDP-je 2024-ben 223 md dollár volt.)

(*The Economist July 26th 2025, p. 16*)



USA vorn

Weltweite privatwirtschaftliche Investitionen in KI von 2013 bis 2024, in Mrd. \$



Quelle: Artificial Intelligence Index Report 2025

Az elmúlt tíz évben Amerikában a magáncégek 471 md dollárt fektettek be a MI-ba. Kína ennek csak az egynegyedét, a legtöbb fejlett ország pedig a 10-20 md közötti nagyságrendben. (A kínai adatot feltehetőleg megnövelné, ha az állami befektetéseket is figyelembe vennék.)

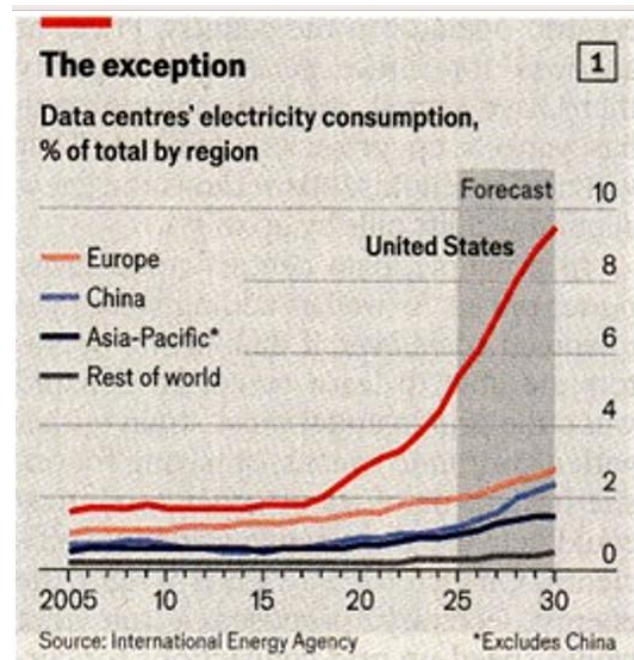
(*Der Spiegel 41 / 2025*)

6. Az adatközpontok hatalmas energiaigénye

A MI-nak irtózatosan nagy az energia-szükséglete. Előrejelzések szerint 2025-ben az egyes adatcentrumok energiaigénye 100-200 MW-ról 300-500-ra nő. Összességében pedig a 2022-es szintről 2026-ra megkétszereződik, 1000 terawatt órára nő, ami egyenlő Japán energiafogyasztásával. A tervek szerint újraindítják a pennsylvániai Three Mile Island egy atomreaktorát, hogy ellássák energiával a Microsoft adatközpontjait, a Google pedig új atomreaktor felépítését rendelte meg... Az adatközpontok energiaigénye 2022 és 2026 között Kínában az össz-energiafelhasználás közel 3 százalékára nő, Amerikában 6 százalékára, az EU-ban pedig meghaladja az 5 százalékot.⁹ 2030-ban annyi áramot fogyaszt majd az MI, mint fél Európa...

A diagram szerint Amerikában 2030-ban már több, mint 9 százalék lesz a részesedésük, ami felülmúlja a háztartások energia-felhasználását.

(*The Economist November 1st 2025*)



7. A korlátlan gazdasági növekedés ígérete¹⁰

Az ember nem is gondolná, hogy a gazdasági növekedés újkeletű dolog, az ipari forradalommal kezdődött, addig gyakorlatilag stagnált a gazdaság, legfeljebb a népesség lassú növekedése miatt bővült. 1700 és 1820 között 0,5 százalékos volt az éves növekedés, az 1800-as évek végén pedig 1,9 százalék. A 20. században évi 2,8 százalékkal nőtt a globális gazdaság, mely ütem mellett 25 év alatt megkétszereződik. És mit jósolnak az IT nagyjai? – **hamarosan évi 20-30 százalékos globális GDP-növekedést (!)**

Az Economist idei július 26-i számának ez volt a fő témája. A cikkek hosszan és tudálékosan elemzik egy ilyen hihetetlenül gyors növekedés tőke- és infrastruktúra-igényét, hatását a „piacokra”, a tőkemozgásokra, a kamatokra és a megtakarításokra, természetesen megemlítve a foglalkoztatási következményeket és az energiaigényt is. Igen sokat várnak attól, hogy a Szi ontja majd magából az ötleteket, a technológiai újításokat, a tudományos eredményeket a biotechnológiától az energiatermelésig és felhasználásig – ráadásul gyorsuló ütemben. Én azonban e szerteágazó elemzést leszűkíttem a szerintem legfontosabb három tényezőre:

⁹ Kiss Károly: [Előretétekintés 2025-re.pdf](#)

¹⁰ The Economist July 26th 2025 felhasználásával.

hogyan lehet kielégíteni egy ilyen hihetetlenül gyors növekedés energia- és anyagi igényét, hogyan hat majd mindez a természeti környezetre és mi lesz a foglalkoztatással.

Úgy látom, hogy az energia és a nyersanyagok kérdését nem kezelik súlyának megfelelően. A feltételezés az, hogy a SzI olyan mértékű hatékonyságjavulást eredményez majd, ami mellett nem jelentkezik energia- és anyagihiány. A természetes környezet és a bioszféra már az eddigi gazdasági folyamatok eredményeképpen is visszafordíthatatlan károsodásokat szenvedett. De mi lesz itt az évi 20-30 százalékos globális növekedés mellett?

Ökológusok és környezetgazdászok (magam is az lennék) a jelenlegi gazdasági folyamatokat fenntarthatatlannak tekintik. Ez nem a gazdasági növekedés tagadását jelenti, hanem azt, hogy a gazdasági növekedés csak akkor elfogadható, ha az nem jár a természeti környezet fokozottabb terhelésével, és ekkor már helyesebb fejlődésről, és nem növekedésről beszélni. Ezt nevezzük *fenntarthatóságnak*. (És nem azt, amire a témához nem értő laikusok és kontárok e fogalmat mindenre rásütik, inflálják.) De vajon a SzI nyújt-e, kínál-e olyan mértékű hatékonyságnövekedést, ami ezt az észveszejtő évi 20-30 százalékos növekedés-ígéretet a (fent értelmezett) fenntarthatóság keretein belül tudja tartani? Jellemző, hogy az Economist e témával foglalkozó cikkeiben ezt az alapvető fontosságú kérdést / feltételt / kötöttséget még csak meg sem említik.

A munkaerőpiaci és az árakra ható következmények közül azt hangsúlyozzák, hogy amit majd a SzI nem tud elvégezni, ott a bérek és az árak nagyon megnövekednek, amit pedig képes lesz előállítani, ott hatalmas ár- és bérzuhanás fog bekövetkezni,

Kétségtelen, hogy ez így lesz. De én nem ezt tartom döntőnek, hanem hogy elképesztő mértékben nő majd a **munkanélküliség**, emberek tömegesen válnak majd állás-nélkülivé, és bekövetkezik az, amit Aldous Huxley a Szép új világban 2500-ra jóslt: a dologtalanná, feleslegessé vált tömegek hangulatjavítókon élnek... Csak nem 2500-ban, hanem már 2050-ben...

Neves közgazdák, köztük a Nobel-díjas Nordhaus arra a következtetésre jutnak, hogy amint a munkaerő egyre nagyobb mértékben helyettesíthető lesz tőkével, a jövedelmek is egyre nagyobb mértékben a tőkéhez fognak kapcsolódni. Tehát nem kell megijedni, az emberek munkajövedelem helyett tőkejövedelemhez jutnak majd [vajon hogyan?] és az biztosítja majd a megélhetésüket... *[de mit fognak csinálni??]*

Az Economist ezután egy sor, a tőkemozgásokra, befektetésekre, világgazdasági hatásokra, az egyes országok pozíciójára vonatkozó jóslattal folytatja, de én – az előbbieik fényében – ezeket már szinte lényegtelen következményeknek tartom, ahhoz képest, amit majd a dologtalanság fog jelenteni...

8. Tömeges munkanélküliség, vagy sohasem látott jólét? ¹¹

A Crunchbase News szerint 2025 október végéig az amerikai tech vállalatok (a legnagyobbaktól a legkisebbekig, a startup-okat is beleértve) 100.523 alkalmazottat bocsátottak el. Az elmúlt két évben az összes programozói állás több, mint egynegyede megszűnt. Ez annak tulajdonítható, hogy már az algoritmusokat is algoritmusok készítik. (De benne van ebben az Amazon adata is, ahol a raktárak robotizálása teszi feleslegessé az emberi munkát.) De a nagyja csak ezután jön: a MI fejlesztése az elkövetkező években soha nem látott munkanélküliséghez fog vezetni. A történelem fintora: száz évvel ezelőtt az emberek még a 8 órás munkanap bevezetését követelték – hamarosan a minimum 3 órás munkanap meghagyásáért fognak harcolni?

Az ember eddig a nehéz és kellemetlen munkákat végeztette el a gépekkel, míg a gondolkodás és tervezés rá maradt. Ezentúl máshogy lesz. Az IMF szerint **világszerte a munkakörök közel 40 százalékát érinti erősen a MI. A fejlett országokban, mint Németország, ez magasabb, 60 százalék körüli. E 60 százaléknak a fele, tehát 30 százalék, bizonyára áldozatul fog esni a MI alkalmazásának.** (Irodai munkások, péztárosok, postások, stb.). **De a másik felének a munkáját a MI felértékeli.** (A HR-menedzsereket, vagy a munkacsoportvezetőket, akiknek a munkatársai könnyen helyettesíthetők MI-val, vagy a pszichológusokét.) Ez azt jelenti, hogy **világszerte 20, de a fejlett országokban 30 százalékos munkanélküliségre lehet számítani.**

Nézzük meg részletesebben, hogy hogyan fog hatni a MI az egyes munkakörökre, amerikai számítások alapján. A leginkább veszélyeztetett foglalkozások, sorrendben: tolmácsok és fordítók, történészek (!), légi utaskísérők, a szolgáltatásokban dolgozó ügynökök, írók (!), ügyfélszolgálati munkatársak, számítógépvezérelt szerszámgépek programozói, telefonközpontok alkalmazottai, mezőgazdasági és háztartási munkák kiképzői, brókerek, rádióbemondók, rádiós DJ-k, jegypénztárosok és utazási irodák eladói. Ezek – csökkenő sorrendben – a 40-50 százalék közötti valószínűséggel helyettesített munkakörök.

(Az adatok forrása a Spiegel 2025/41. száma, melynek ez a fő témája).



¹¹ A Spiegel 2025/41. számának felhasználásával.

Ezzel szemben – szintén az USA-ban – milyen munkák és foglalkozások iránt nő a leginkább az igény 2025 és 2030 között: bigdata-specialisták (113 százalékkal!), finomtechnikai mérnökök (93 százalékkal), MI és gépi tanulás specialisták (82 százalékkal). Az ezután következő szakmák iránti kereslet növekedése a 60-40 százalékos sávban van: szoftver- és alkalmazás-fejlesztők, biztonságmenedzsment specialisták, adattároló specialisták, autonóm és elektromos gépjárművek specialistái, a felhasználói felület tervezői, könnyű szállító járművek vezetői, a dolgok internetje specialistái.

(Forrás: Der Spiegel 41 / 2025)

Hasonló következtetésre jut a McKinsey tanácsadó cég: 2030-ra világszerte az összes munkaóra 1/3-át MI fogja elvégezni. A Világ-gazdasági Fórum szerint a vállalkozók 40 százaléka tervezi létszámleépítést a MI alkalmazása által. Az amerikai Ford elnöke azzal számol, hogy a közeli években a „fehértallós” állások felét önállóan tárgyaló MI-ágensek fogják felváltani. A JPMorgan Chase-nél a magánbankügyleteknél tíz százalékkal kevesebb lesz az élő ügynökök száma. Dario Amodi, az Anthropic feje szerint Amerikában 10-20 százalékos lesz a munkanélküliség, és néhány éven belül már csak feleannyi lesz az új állás kínálat. Sőt, Elon Musk a fizetett munka végéről beszél.

Nézzük, mit mondanak a Szilíciumvölgy fejesei. A MI olyan változást hoz a világban, mint annak idején a gőzgép vagy az elektromosság felfedezése. Az eredmény pedig a termelékenység óriási növekedése lesz, és eltűnnek a piszkos, veszélyes és lealacsonyító munkák.

A legfontosabb kérdés azonban a **munkaerőpiaci következmények**: óriási méretű elbocsátások lesznek, vagy 15 órás munkahét bevezetése teljes fizetés mellett. A főbb vallások és a marxizmus szerint is a munka az emberi lényeghez tartozik. A „Munkát, kenyeret!” jelszót felváltja a „Több munkát, kenyeret!” követelés? És mit kezdenek az emberek a felszabadult idővel? A filozófiai kérdés pedig: a MI egy munkaeszköz, vagy pedig olyan találmány, ami az emberi munkaerőt feleslegessé teszi?

A különféle feladatok megoldására alkotott MI-t ágenseknek nevezik (angolul bot-ok). A generatív MI pl. képes a feltett kérdéseket értelmezni és válaszolni rájuk, vagy zenét komponálni, könyvet írni, festményeket alkotni (generálni). Újabb fejlemény, hogy a különféle MI-ágensekből munkacsoportot hoznak létre. A Stanford Egyetemen pl. egy

Die **am stärksten wachsenden** Jobs weltweit im Zeitraum 2025 bis 2030, in %

Big-Data-Spezialisten	+113
FinTech-Ingenieure	+93
Spezialisten für KI und maschinelles Lernen	+82
Software- und Anwendungsentwickler	+57
Spezialisten für Sicherheitsmanagement	+53
Spezialisten für Data Warehousing	+49
Spezialisten für autonome und elektrische Kfz	+48
UI- und UX-Designer	+48
Fahrer von Leicht-Lkw oder Lieferdiensten	+46
Spezialisten für das Internet der Dinge	+42

* Die Bewertung der KI-Auswirkungen kombiniert die Häufigkeit, mit der Menschen KI für berufliche Aufgaben einsetzen, die Erfolgsquote und den Umfang der Auswirkungen (höher = relevanter für KI).

■ Quellen: Microsoft Research, Stand: 2025, Weltwirtschaftsforum »Future of Jobs Report 2025«

immunológus MI-ágensből, egy bioinformatikus ágensből, egy tudománykritikus ágensből (bírából!) valamint egy kutatásvezető MI-ágensből álló munkacsoportot alakítottak ki és azt a feladatot adták nekik, hogy hozzanak létre a koronavírus újabb változatait elpusztító antitestet. A munkacsoport tagjai az emberi kommunikációt sokszorosan meghaladó gyorsasággal cserélték ki elképzeléseiket, és néhány napon belül 92 nanotestet hoztak létre. Ezek közül kettőt a tudósok további kutatásra érdemesnek találtak. Az ágenseket a legkülönbözőbb feladatokkal bízzák meg: banki követelések végrehajtásának ellenőrzésével, a mobilhálózat működésének felügyeletével, rendezvények biztonságának ellenőrzésével...

A munkanélküliséget fokozza egy sajátos paradox folyamat: a tech-vállalatok szinte ész nélkül, egymással versengve fektetnek be a MI-ba. Azért teszik ezt, mert a többi tech-cég is ezt teszi. De a versenyt csak az nyerheti meg, aki gyors költségelőnyökre tesz szert. A legegyszerűbben ez úgy érhető el, ha munkaerőt bocsátanak el – különösen Amerikában, ahol gyakorlatilag nincs munkahely-védelem... A helyzet közgazdaságilag bizonytalan: hol van a befektetések és az elbocsátások optimuma A cégek azért ruháznak be a MI-ba, mert a versenytársaik is azt teszik.

9. Lutheri momentum

Miután 1517-ben Luther Márton kiszögezte a wittenbergai vár kapujára az egyházat bíráló 95 tételét, inkvizíció elé állították és bebörtönözték. Börtönéveit nem semmittevással töltötte, lefordította a Szentírást egy olyan német dialektusra, amit szinte minden német megértett. Ez hatalmas kulturális lökést adott a nyugati civilizációnak. Addig csak az egyházi emberek tudtak írni-olvasni. De most már volt egy olyan könyv, ami iránt minden ember érdeklődött, hiszen aszerint éltek, az töltötte ki hitvilágukat, és ha megtanultak anyanyelvükön írni-olvasni, azt elolvashatták. Ezt követően minden nemzeti nyelvre lefordították a Bibliát, és az írás-olvasás általánossá vált.

A generatív MI elterjedésével most valami hasonlót vélek felfedezni. A tudomány művelése mindmáig a tudósok, kutatók privilégiuma. A nagy nyelvi modellek azonban lehetővé teszik, hogy mindenki foglalkozhasson a tudománnyal, bárkiből tudós, kutató lehessen. Mondok két példát. A tavalyi kémiai Nobel-díjat a Google londoni Deep Mind laboratóriuma három fiatal munkatársának ítelték oda: Demis Hassabis, David Baker és John M. Jumper a nevük. A dolog pikantériája, hogy egyikük sem vegyész, kémiát talán középiskolás korukban tanultak utoljára. Ők informatikusok. De megoldottak egy olyan problémát, kidolgoztak egy olyan algoritmust – ez a fehérjék „hajtogatásával”, bonyolult szerkezetével függ össze – ami a vegyészek számára hosszú ideje reménytelen feladvány volt.¹²



¹² Utódaink Jövője <https://utodaink-jovoje.hu/termtud.php>

A másik példa a közelmúltból származik. A Stanfordon létrehoztak egy négy botból (MI-ágensből) álló kutatócsportot (egy vegyész, egy mikrobiológus, egy főléjük rendelt kutatásvezető és egy opponens voltak a csapat tagjai). Azt a feladatot kapták, hogy néhány nap alatt dolgozzanak ki ellenanyagokat a covid legújabb variánsa ellen. A botok elképesztő intenzitással dolgoztak, hihetetlen mennyiségű kommunikáció zajlott le közöttük, és eredményként 92 antianyagot javasoltak kipróbálásra. A laboratóriumi vizsgálat során kiderült, hogy kettő közülük hathatós volt.

De a generatív MI nem csak a tudomány művelésének lehetőségét nyitotta meg a mindennapi emberek számára; írhatnak általa könyvet, szerezhettek zenét, festhetnek pazar képeket...

10. Veszélyben a stílus és az egyéniség

Közhely, hogy a social media- és mobilfüggő fiatalok elmagányosodnak, társas kapcsolataik elsorvadnak. Internetes játékaik révén pedig összezavarodnak, lassan nem tudnak majd különbséget tenni a virtuális és valódi világok között. A MI által generált szövegek felhasználása most pedig egy új veszéllyel jár: az egyéni stílus elvesztésével.

Stílusunk (legyen szó öltözködésről, viselkedésről, beszédéről, írásról) egyéniségünk fontos eleme. A stílus maga az ember – mondta találóan Buffon. De minél több MI által generált szöveget használunk fel, egyéni stílusunk annál inkább elsorvad. A generált szövegek ugyanis az adatbázisban található vonatkozó információ legáltalánosabb, legáltalagosabb tartalmát közlik velünk, és ennek megfelelően a szöveg stílusa is a lehető legáltalánosabb, jellegtelen. És minél több ilyen szöveget használunk fel, minél inkább a MI által generált szövegekre támaszkodunk, annál inkább veszítjük el egyéni stílusunkat, szürkülnek el kommunikációs sajátosságaink.

Márpedig ha a stílus egyéniségünk fontos része, ezáltal egyéniségünk is elszürkül.

11. Mi a teendő – a megoldás keresése

Meggyőződésem, hogy a SZI alkalmazását két alapvető feltételhez kellene kötni: (1) ne vezessen tömeges munkanélküliséghez, (2) ne járjon a természeti környezet fokozódó terhelésével. Egy versengő globális gazdaságban ez megoldhatatlan feladatnak tűnik. De a második feltétel betartására már fél évszázados nemzetközi gyakorlat ad példát: a nemzetközi környezetvédelmi egyezmények. (Erről írtam a 7. pontban.)

Mivel a munkanélküliség nem határokon átívelő, globális probléma, azaz belügy, ez az egyes országok szabályozásán múlik. És azt hiszem, hogy a társadalmi konszenzus kialakítása során ez a súlyos konfliktus kezelhető. A feladat nem egyszerű; mert ha egy adott ország elviseli az új technológiák által okozott munkanélküliséget, az előnyt élvez a világpiacon, a világkereskedelemben. A technológiák háttérbe szorítása pedig hátrányokkal jár. Talán a WTO (Világkereskedelmi Szervezet) adhat példákat arra, hogy – mondjuk bizonyos támogatások tilalmával, vagy szociálpolitikai minimumok megkövetelésével – hogyan lehet a nemzetközi

versenyfeltételeket kiegyenlíteni. Ezek mintájára pl. elő lehetne írni, hogy bizonyos területeken a SzI nem alkalmazható...

Kis ország vagyunk, nyitott gazdasággal, nemzeti termékünk kétharmada a külkereskedelmen keresztül realizálódik. Így semmi reményünk nem lehet arra, hogy elzárkózzunk a SzI révén ránk váró veszélyektől. Fel kell készülnünk rá!

12. Biztató perspektíva: ha majd a MI-nak tudata lesz

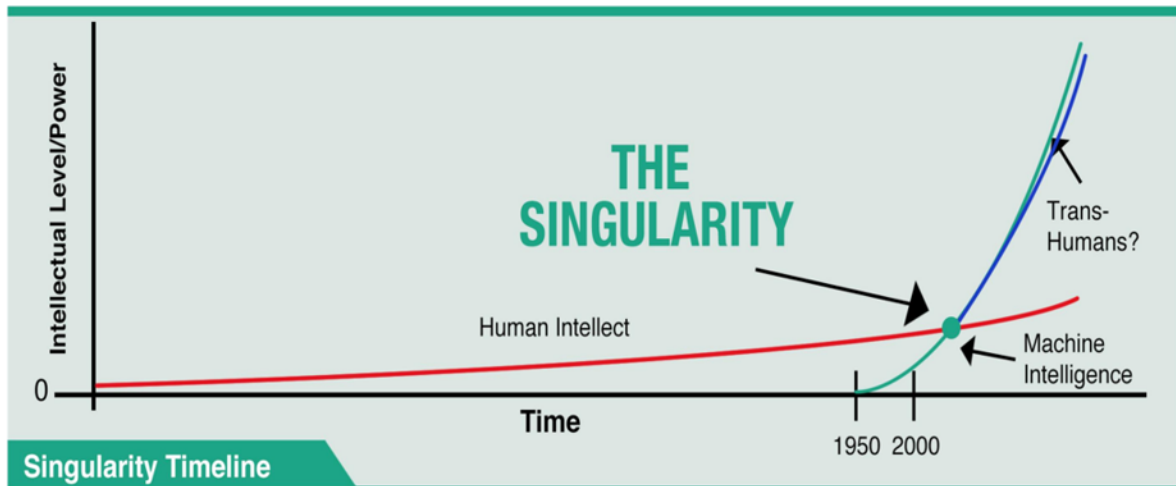
A MI eddigi legnagyobb fejlődése a gépi tanulásnak, az agyműködést utánzó mesterséges neuronhálózatok működtetésének köszönhető. Ez elsősorban Geoffrey Hinton nevéhez kötődik. A generatív modellek megalkotása is ezen és a statisztikai valószínűségyszámításon alapul. Azok a hatalmas tőkék, melyek az ágazatba áramlanak, elsősorban a generatív modellek adatbázisának a bővítését célozzák. De megjelent egy új elképzelés is, amely a működésben jelent majd ugrásszerű változást, ha megvalósul. **Jie Mei** a Linzben működő Interdiszciplináris Transzformációs Egyetem fiatal, 32 éves professzora kutatócsoportjával azt vizsgálja, hogy mit lehet még tanulni az emberi agytól. *A neurotranszmitterekre helyezik a hangsúlyt*, amilyen a szerotonin, vagy a dopamin. Ezek az ingerületátvivő anyagok teremtik meg bennünk a kíváncsiságot, a tanulási vágyat. Erősítik az ember emocionális és közösségi érzékét, az empátia képességét...

Helyben vagyunk, *ez az út vezet majd át a merőben kognitív tulajdonságokkal rendelkező MI-tól és SzI-től a most már célokkal, motivációkkal és értékrenddel is rendelkező, tudatos mesterséges intelligencia felé.* A folyamat végén létrehozott, létrejött, az emberi intelligenciát felülmúló tudatos lénytől valóban nem kell majd félnünk. Az odáig vezető út azonban veszélyes, a gondos szabályozás a szó szoros értelmében létfontosságú.

Azokkall szembenho, akik attól tartanak, hogy a tudattal rendelkező MI ki fog minket irtani, én Steven Pinkerre a Harvard pszichológus-professzorára szoktam hivatkozni. Szerinte a jellegzetes MI-disztópiák „a szüklátókörű alfa-hím pszichológia kivetítődései az intelligencia koncepciójára.” (Azaz: az intelligensebb lény hatalmát mások meghódítására használja fel.) A rettegek téves platformon állnak: azt hiszik, hogy az intelligenciából következik a dominancia vágya. Azonban inkább ennek az ellenkezője valószínű: a szuperintelligencia jóhiszemű lesz.

13. Lesz-e szingularitás?

Ray Kurzweil szerint az emberi és a gépi intelligencia hamarosan összeolvad egymással – ez lesz a szingularitás. Amióta tudatos lények vagyunk, a kulturális evolúció gyorsított pályáján száguldunk – szemben a csigalassúságú biológiai evolúcióval (amelynek természetesen most is részesei vagyunk). De az 1950-es években megjelent gépi intelligencia fejlődése összehasonlíthatatlanul gyorsabb, és a kettő találkozása századunk közepén várható. Ekkor születnek majd meg a transzhumán lények. (Ami egyáltalán nem a Homo sapiens végét fogja jelenteni; a két „faj” párhuzamosan, egymás mellett fog létezni.)



Rise in human intellect could be driven by integrating with machines in the future

forrás: [web](#)

Ray Kurzweil: [Singularity is here](#)



E folyamat az Univerzum evolúciójának része, mely az ősrobbanással kezdődött és az intelligenciának az egész Univerzumba történő szétáradásával éri el tetőpontját. Fokozatait a mellékelt diagramon láthatjuk.

(Az intelligencia szétáradása a világegyetemben, a világegyetem öntudatra ébredése Teilhard du

Chardin katolikus filozófus elméletére emlékeztet, miszerint a szentlélek szétáramlik a világmindenségben.)

Áttekintés

Az emberiség által felhalmozott tudást könyvtárak őrzik. A számítástechnika megjelenése óta ez a tudás digitalizálható, és egyre nagyobb része digitálisan is rendelkezésre áll. (Sőt, az új információk, művek jelentős része már csak digitalizált formában érhető el.) Könyvtárba járás helyett egyre inkább a digitális adatbázisban keresgélünk az internet révén. A nagy nyelvi modellek (LLMs) pedig lehetővé teszik, hogy egy összeválogatott digitális adatbázisból ne csupán információkat nyerjünk ki, hanem megadott szempontok, kérdések szerint csoportosított, szerkesztett, szintetizált tudásanyagot. Azaz: nem csak, hogy nem kell elolvasnunk a vonatkozó műveket, de az algoritmus még ki is szedi belőlük az információt olyan szempontok szerint és terjedelemben, ahogy mi szeretnénk. (Ezt a munkát végzik el helyettünk a nagy nyelvi modellek.) Sőt, a művészetekben (irodalom, zene, képzőművészet) a meglévő művek elemeinek felhasználásával új alkotások létrehozására (generálására) is képesek.

A digitális információ felhasználásának másik módja, amikor bizonyos feladatok elvégzésére, ellátására digitális ágenseket (bot-okat, programokat) építenek. Ezeket a legkülönbözőbb területeken alkalmazzák: üzemrészek vezetésére, banki műveleteknél, a közlekedés irányítására, gépipari konstruktőrként, ügyfélszolgálatban, a diagnózis és terápia megállapítására az egészségügyben, fehérjék, ellenanyagok, gyógyszerek tervezésére, stb. Végül a digitálisan rendelkezésre álló információk felhasználásának további módja, amikor virtuális (azaz valótlan, kitalált, hamisított) képeket, jeleneteket, videókat, sőt, világokat hoznak létre, építenek belőlük.

A generatív modellek oly mértékben teszik lehetővé a legkülönbözőbb témákkal való foglalkozást, és oly mértékben növelhetik kreativitásunkat, hogy meglátásom szerint **egy második lutheri momentumnak vagyunk a szereplői.**

Elterjedt a félelem, hogy a MI az ember ellen fog fordulni és kiirt minket. A rettegők feltételezik, hogy a MI-nak előbb-utóbb tudata lesz, és tudatosan fordul majd ellenünk. Ennek az ellenkezője igaz. Akkor érezhetjük majd magunkat biztonságban, ha tudata lesz, ugyanis egy tudatos lénynek nem áll majd szándékában – sem érdekében – az emberiség kipusztítása. (Hogy lesz-e tudata, az vitatható.) Addig azonban valóban súlyos egzisztenciális kockázatot jelent; egyrészt a rosszindulatú felhasználás, másrészt az esetleges programozási hibák és hibás alkalmazás miatt.

Jelenleg a legnagyobb gondot az jelenti, hogy egyre nagyobb az adatközpontok energiafelhasználása és a MI tömegesen teszi feleslegessé az eddigi munkaköröket. A fejlett országokban az elkövetkező években akár 20-30 százalékos munkanélküliséget okozhat.

Lehet, hogy mégsem kellett volna enni annak idején annak a fának a gyümölcséből?.....

*

Ray Kurzweil szerint az emberi és a gépi intelligencia hamarosan összeolvad egymással – ez lesz a szingularitás. E folyamat az Univerzum evolúciójának része, mely az ősröbannással kezdődött és az intelligenciának az egész Univerzumban történő szétáradásával éri el

tetőpontját. (De a szingularitás nem lesz „kötelező” – vigasztal minket Kurzweil – azután is maradnak majd hozzánk hasonló egyszerű kis Homo sapiensek.)

Bp, 2025 december

Források:

Bostrom, Nick: Superintelligence. Oxford University Press, 2014.

Brockman, John (ed.): Possible Minds. 25 Ways of Looking at AI. Penguin Press, 2019.

Kaku, Michio: Az elme jövője. Akkord, 2014.

Kiss Károly: John Brockman: Possible Minds – 25 Ways of Looking at AI. A mesterséges intelligenciáról – haladóknak. Valóság, 2021/11. szám.

https://mersz.hu/dokumentum/matud202206__19

Kiss Károly: A tudat rejtélye. A neuronok és szinapszisok ÉN-je (szakirodalmi áttekintés). <https://utodaink-jovoje.hu/mi-konyv/termeszet.pdf> - 189-230. old. 3. pont: A tudat mint kontinuum.

Kiss Károly: Rémtörténet - Mi lesz itt az elkövetkező évtizedekben? Utódaink Jövője 2025. júl. 12-i, 10. szám. <https://utodaink-jovoje.hu/kornyezet/attenborough.pdf>

Kiss Károly: Előretétekintés 2025-re.pdf

Kurzweil, Ray: A szingularitás küszöbén. Ad Astra, Budapest, 2014.

Lovelock, James and Bryan Appleyard: Novacene – The Coming Age of Hyperintelligence. The MIT Press, 2019.

Svitlyk, Yuri: „Szuperintelligencia” – Áttörés vagy marketingfelhajtás? Elemzés. Root Nation 08/07/2025 <https://hu.root-nation.com/en/articles-en/analytics-en/en-false-superintelligence/>

Tegmark, Max: Élet 3.0. HVG Könyvek 2018.

The Economist July 26th 2025:

- The economics of superintelligence – leader;
- Briefing: The race for AGI, Artificially incautious;
- Eureka all day long;
- The dark horse of AI labs

The Economist November 1st 2025: AI and electricity prices. Power politics.

Toldi Ottó: https://infostart.hu/tudomany/2025/08/02/toldi-otto-2030-ban-annyi-aramot-fogyaszt-majd-az-mi-mint-fel-europa?utm_source=infostart&utm_medium=email&utm_campaign=hirlevel#/