

Kiss Csaba¹

Világuralmi verseny az elsőbbségért a mesterséges intelligenciában

The Race for World Domination in Artificial Intelligence

Absztrakt

A mesterséges intelligencia szemmel láthatóan átformálja a gazdaságokat, és egyre szélesebb alkalmazása termelékenységnövekedést, hatékonyságot és alacsonyabb költségeket ígér. Hozzájárul a jobb élethez, és segít az embereknek jobb előrejelzéseket és megalapozottabb döntéseket hozni nemcsak civil területen hanem katonai alkalmazásban is. Az elvárt sikereket a gyors elterjedés és alkalmazás hozhatja meg, ami versenyt generálhat az országok között. A nagyhatalmak világuralmi versenyében a mesterséges intelligencia szerepének feltérképezése érdekében a szerzők elemzik a mesterséges intelligencia gazdaságra gyakorolt hatását, valamint a katonai nagyhatalmak törekvését a mesterséges intelligencia gyártásáért folytatott küzdelemben.

Kulcsszavak: mesterséges intelligencia, gazdaság, verseny

Abstract

Artificial intelligence is visibly reshaping economies, and its increasingly widespread use promises increased productivity, efficiency and lower costs. It contributes to a better life and helps people make better predictions and more informed decisions not only in the civilian field but also in military applications. The expected successes can be brought about by rapid spread and application, which can generate competition between countries. In order to map the role of artificial intelligence in the world domination competition of the great powers, the author analyses the impact of artificial intelligence on the economy, as well as the efforts of the military great powers in the struggle for the production of artificial intelligence.

Keywords: artificial intelligence, economy, competition

¹ Doktori hallgató, Nemzeti Közszolgálati Egyetem, e-mail: kiss.csaba@uni-nke.hu

Bevezetés

Az Egyesült Államok Védelmi Minisztériuma a mesterséges intelligencia fejlesztésére, a big data és a felhőalapú számítástechnikába történő beruházásokra szánt költségvetését 7,4 milliárd dollárra növelte. Kína kijelenti a *Következő generációs mesterséges intelligencia fejlesztési tervben*, hogy a világ uralma a mesterséges intelligencia területén 2030-ra várható.² A PwC (PricewaterhouseCoopers, a világ második legnagyobb professzionális szolgáltatási hálózata) előrejelzése szerint 2030-ban a mesterséges intelligencia által indukált növekedés a világ GDP-jét 16 ezer milliárd dollárral fogja megemelni, és ennek közel fele Kínából származik majd.

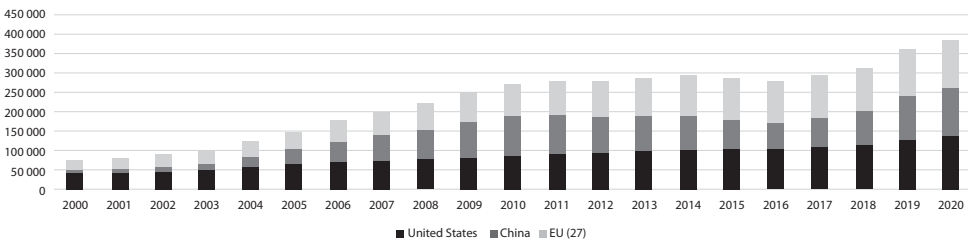
Több ország mesterségesintelligencia-stratégiát dolgozott ki. Yuval Noah Harari izraeli történész szerint: „A mesterséges intelligencia és gépi tanulás fejlődésével olyan tökéletes totalitárius rendszer építhető, amit még nem láttunk korábban.”³ A gépi tanulás segítségével a mesterséges intelligencia képes képet festeni, zenét szerezni, verset írni, és ezeket nehezen vagy egyáltalán nem tudjuk megkülönböztetni az emberi alkotástól.⁴

Célom hogy feltérképezzem a mesterséges intelligencia gazdaságra gyakorolt hatását, valamint a nagyhatalmak törekvéseit a mesterséges intelligencia által nyújtott előnyök kihasználására.

Mesterséges intelligencia

A mesterséges intelligencia (MI), az egyik meghatározása szerint, a gépek emberhez hasonló kognitív képességeit jelenti, mint például a tanulás, a tervezés, az érvelés és a kreativitás. Ezek a képességek lehetővé teszik a gép számára, hogy érzékelje környezetét, problémákat oldjon meg, és konkrét cél elérése érdekében tervezze meg lépéseit. A számítógép nemcsak adatokat fogad, hanem fel is dolgozza azokat és reagál rájuk. Ezek a rendszerek képesek tanulásuk révén viselkedésük bizonyos fokú módosítására.

Az MI fontossága a publikációk számában is megjelent, az 1. ábra az Amerikai Egyesült Államok, Kína és az Európai Unió 27 tagállamában megjelent MI-vel kapcsolatos publikációk számát mutatja.



1. ábra: A mesterséges intelligenciával kapcsolatban megjelent publikációk
 Forrás: <https://oecd.ai/en/dashboards/ai-principles/P10>

² FORD 2022.

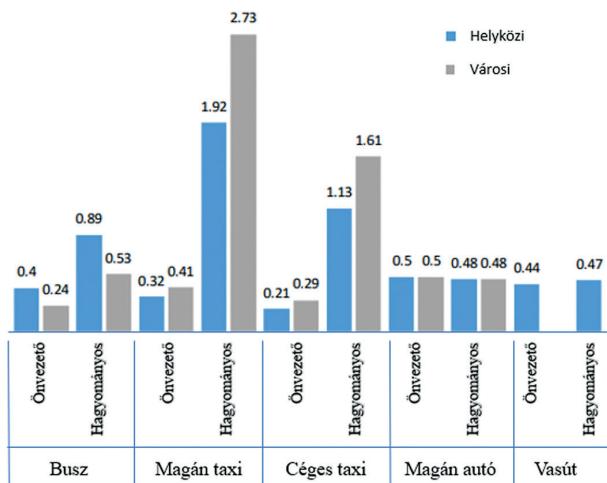
³ HARARI 2022.

⁴ SAUTOY 2022.

Az 1. ábrán látható, hogy 2000. évtől a 2020. évig a mesterséges intelligenciával kapcsolatos publikációk száma több mint hatszorosára emelkedett. A publikációk számának a növekedése az MI térnyerésével magyarázható s az abból fakadó gazdasági előnyökkel, amelyeket a következő alpontokban tárgyalok.

A mesterséges intelligencia segítségével kialakított önvezető autók hatása a közlekedés költségére

Az MI-rendszerek az egész gazdaságban jelen vannak, azonban az egyik legnagyobb átalakulás megfigyelhető a közlekedésben az önvezetésre történő áttállással.⁵ Az önvezető autók 10%-ban való bevezetése, egyes becslések szerint, az Egyesült Államokban 1100 életet mentene meg, és 38 milliárd USD-t takarítana meg évente, viszont a 90%-os bevezetési arány mellett 21 700 életet menthet meg, és éves szinten csökkentheti a költségeket 447 milliárd USD-ral.⁶ A 2. ábra az önvezető és a hagyományos közlekedési eszközök költségeinek összehasonlítását mutatja egy Svájcban történt felmérés alapján.



2. ábra: Közlekedési költségek összehasonlítása CHF-ban, utaskilométerenként
Forrás: BÖSCH et al. 2018.

A 2. ábra szerint a legnagyobb költségmegtakarítást a taxik fogják elérni, magánszemélyek személygépkocsival kisebb költségmegtakarítás érhetnek el. Nem meglepő módon a taxiknál megjelenő megtakarítás nagyrészt a sofőrbérek megszűnésével magyarázható.⁷

⁵ OECD 2019.

⁶ FAGNANT-KOCKELMAN 2015.

⁷ BÖSCH et al. 2018.

A mesterséges intelligencia bevezetésének hatása a mezőgazdaság költségeire

A kognitív számítástechnikai technológiák bevezetése a mezőgazdaságba létrehozta a mezőgazdasági robotok fejlődését. Míg például a megfelelő termények, betegségek azonosítása eddig hagyományosan a gazdálkodók tapasztalt szemére és kezére támaszkodott, most az MI-technológiával felszerelt „betakarítás” robotok kamerákból és érzékelőkből származó adataira támaszkodik, már valós idejű képfeldolgozás alapján. Ez a fajta robot egyre inkább képes olyan feladatokat ellátni, amelyek korábban emberi munkát és tudást igényeltek. Az MI alkalmazásával létrejött innovatív megoldásokat a mezőgazdaságban a 1. táblázat mutatja.

1. táblázat: Innovatív megoldások a mezőgazdaságban

Kategória	Fejlesztő cég	Leírás
Mezőgazdasági robotok	Abundant Robotics	Kifejlesztett egy alma-vákuumrobotot, amely számítógépes látást használ az észleléshez és a válogatáshoz. Az almát ugyanolyan pontossággal és gondossággal válogatja, mint az ember. A cég azt állítja, hogy egy robot munkája tíz ember munkájával ér fel.
	Blue River Technology	Kifejlesztett egy See & Spray néven ismert robotot a növények és a talaj monitorozására és gyomirtó permetezésére saláta- és gyapotföldeken. A precíziós permetezés segíthet megakadályozni a gyomirtókkal szembeni rezisztenciát, és csökkentik a felhasznált vegyszerek mennyiségét 80%-al. A John Deere 2017 szeptemberében vásárolta meg ezt a céget 305 millió USD értékben.
	Harvest CROO Robotics	Kifejlesztett egy robotot, amely segít a szamóca szedésében és csomagolásában. Ez a robot képes aratni 3,2 hektárt naponta, és 30 ember munkáját váltja fel, ezzel is segítve a mezőgazdaság ez ágában létrejött munkaerőhiányt, és megakadályozza a kapcsolódó bevételkiesést.
Termény- és talaj-megfigyelés	PEAT	Kifejlesztett egy mély tanulási alkalmazást a lehetséges talajhibák és tápanyaghiányok azonosítására. A gazdálkodók által készített képek alapján diagnosztizálja a növények egészségét.
	Resson	Kifejlesztett egy képfelismerő algoritmust, amely pontosan képes észlelni és osztályozni a növényi kártevőket és betegségeket. Resson együttműködött a McCain Foods-zal, hogy segítsen minimalizálni a veszteségeket a burgonyatermesztés ellátási láncában.
	SkySquirrel Technologies	Kifejlesztett egy rendszert a szőlőültetvények állapotának elemzésére képek alapján. A felhasználók feltöltik a drónok segítségével készített képeket a cég szőlődiagnosztizáló felhőrendszerébe, ahol a szőlőlevelek állapota alapján elemzés történik. A cég azt állítja, hogy technológiája 20 hektárt képes beolvasni egyszerre, és az elemzés 24 percig tart. Az eljárás pontossága 95%-os.
Prediktív analitika	aWhere	Műholdadatokon alapuló MI-algoritmusokat fejlesztettek ki az időjárási körülmények előrejelzésére, és személyre szabott tanácsokat adnak a gazdálkodóknak, növénytermesztési tanácsadóknak és kutatóknak.
	FarmShots	Kifejlesztett egy rendszert a műholdról és drónoktól származó adatok mezőgazdasági elemzésére. A rendszer képes kimutatni a betegségeket, a kártevőket és a rossz növényi tápellátást a gazdaságokban, ezáltal pontosan tudják tájékoztatni a felhasználókat, hol van szükségük műtrágya-felhasználásra, így csökkenteni lehet a felhasznált műtrágya mennyiségét közel 40%-kal.

Forrás: FAO 2017.

Látható a 1. táblázatból, hogy az MI-alkalmazások a mezőgazdaságban a felhasznált vegyszerek mennyiségét és a munkaerők létszámát csökkentették, így olcsóbbá téve a termény előállítását. Az Egyesült Nemzetek Élelmezésügyi és Mezőgazdasági Szervezete (FAO) előrejelzése szerint a Föld lakosságának száma közel 30%-kal fog növekedni 2050-ig – 7 milliárdról 9 milliárdra.⁸ A földnek azonban csak további 4%-át művelik meg, ezért az MI-alkalmazások bevezetése a mezőgazdasági termelés növelése érdekében igen ígéretesnek bizonyul.⁹

A mesterséges intelligencia a pénzügyi szolgáltatásokban kifejtett költséghatása

A mesterséges intelligencia bevezetése a pénzügyi szektorban számos jelentős előnnyel jár. Ezek közé tartozik a gyors intelligens befektetési lehetőségek azonosítása és esetleges támogatása, így az ügyfelek több és jobb feltételekkel tudnak hitelhez jutni.¹⁰ A FinTech üzletágak gyors növekedése az elmúlt években lehetővé tette a fogyasztók számára, hogy pillanatok alatt online tudjanak vásárolni, igényeljenek és kapjanak hitelt.

A Kínai Népköztársaságban az Alibaba platform segítségével, amely valós időben elemzi minden hitelfeltevő tranzakciós és viselkedési adatait, sikerült a mikrohitelzés működésének nemteljesítési rátáját körülbelül 1%-ra csökkenteni, míg a Világbank jelentése szerint ez az érték 2016-ban világszerte átlagosan 4% volt.¹¹ Az MI használata mind az ügyfelek, mind a pénzügyi intézmények számára is előnyös, például a front office, middle office, back office területen becslések szerint az MI 1 milliárd dollárt takarít meg a pénzügyi szervezetek számára 2030-ra az Egyesült Államokban, ami 2,5 millió pénzügyi szolgáltató alkalmazottat érint.¹² Az egyre fejlettebb MI-eszközök csökkentik az emberi beavatkozás szükségességét a pénzügyi szektorban.

A mesterséges intelligencia hatása az egészségügyi költségekre

Az egészségügyben és a gyógyszeriparban használt MI-alkalmazások segíthetnek az egészségügyi állapotok korai felismerésében, megelőző szolgáltatásokat nyújthatnak, optimalizálhatják a klinikai döntéshozatalt, és új kezeléseket és gyógyszereket fedezhetnek fel a segítségével. Az MI megkönnyítheti a személyre szabott egészségügyi ellátást és a precíziós orvoslást, ez kihatással van az ellátás minőségére és költségeire.

Az egészségügyi adatok megalapozhatják az MI-programokkal a finanszírozással kapcsolatos döntéseket, így segíthetik az egészségügyi rendszer hatékonyságának és irányításának a javítását.¹³ Az MI-rendszerek például csökkenthetik a költségeket

⁸ FAO 2019.

⁹ OECD 2019.

¹⁰ FSB 2017.

¹¹ ZENG 2018.

¹² SOKOLIN-LOW 2018.

¹³ Canadian Institute for Health Information 2013.

azáltal, hogy azonosítják a nem hatékony beavatkozásokat, az elszalasztott lehetőségeket és a duplikált szolgáltatásokat, továbbá az MI-rendszerek képesek a betegek utazási költségét minimalizálni, biztosítják a leginkább megfelelő szolgáltatást a betegek igénye szerint, pontosan előrevetítik a lakosság jövőbeli egészségügyi szükségleteit, és optimalizálják az erőforrások elosztását a rendszerben.¹⁴

Alzheimer-kórral és az időskori elbutulás egyéb formáival küzdő emberek számára fejlesztenek élethű robotkutyát Kaliforniában, valamint idősek és betegek gondozásában nyújthat segítséget Sophia, a humanoid robot, amelynek idén, 2022-ben kezdi meg tömegtermelését a hongkongi Hanson Robotics vállalat.¹⁵ Az egészségügyben az idősek gondozására kifejlesztett robotok képesek lehetnek a katonák felgyógyulását is segíteni. Összességében kimondhatjuk, hogy az MI alkalmazásának az egészségügyben egészség-növelő és költségcsökkentő hatása van, a hadseregek számára pedig felgyorsíthatja a katonák gyógyulási folyamatát.

A mesterséges intelligencia katonai alkalmazása

A katonai technológiában már a második világháború óta alkalmaznak autonóm és intelligens rendszereket, a gépi tanulás és a mesterséges intelligencia fejlődése fordulópontot jelent az automatizálás hadiüzemekben történő alkalmazásában.¹⁶ Az MI területével komolyan foglalkozó országok között a NATO-ban a legjelentősebb szereppel az Amerikai Egyesült Államok rendelkezik. Az általa mozgósítható erőforrások és dominancia megkérdőjelezhetetlen, de a nemzetközi szintéren az orosz és a kínai kormányzati szerepvállalás is arra mutatnak rá, hogy az MI várhatóan a hadviselés döntő technológiájává válik a következő tíz év során.¹⁷

A fejlődés hátterében mind politikai mind katonai szempontból elsősorban pénzügyi megfontolások állhatnak. Egy napjainkban használatos korszerű katonai repülőgép több mint 100 millió dollárba kerülhet, ellenben egy kiváló minőségű, kis méretű pilóta nélküli légi jármű jelenleg körülbelül 1000 dollárért megvásárolható, ami azt jelenti, hogy egy csúcskategóriás repülőgép áráért a katonaság igen nagy számban szerezhet be drónt.¹⁸ Egy ilyen költségátrendeződés a katonai fegyverek területén hatással lehet az országok katonai kiadásaira is.

A 2021-es évvel együtt 2022-ben immár hetedik éve sorozatban emelkedtek a világ katonai kiadásai. „Még a koronavírus-világjárvány gazdasági következményei közepette is a globális katonai kiadások újabb csúcstot döntöttek” – mondta Diego Lopes da Silva, a SIPRI kutatója.¹⁹ Az infláció miatt a növekedési ütem lassult ugyan, de az inflációt figyelmen kívül hagyva is a növekedés 6,1% volt.²⁰ A 3. ábra mutatja a világ országai katonai kiadásainak arányát százalékban, 2021. évben.

¹⁴ FSB 2017.

¹⁵ National Geographic 2021.

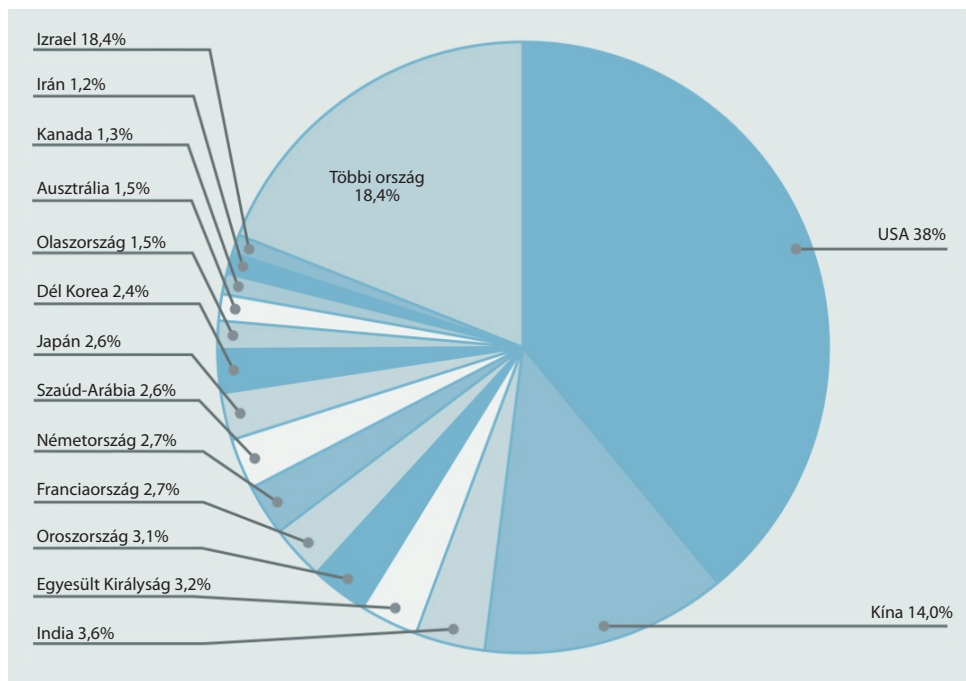
¹⁶ NÉGYESI 2021.

¹⁷ PORKOLÁB–NÉGYESI 2019.

¹⁸ FSB 2017.

¹⁹ LOPES DA SILVA et al. 2022.

²⁰ NÉGYESI 2021.



3. ábra: A katonai kiadások aránya 2021-ben
 Forrás: Lopes da Silva et al. 2022.

A 4. ábrából kivehető, hogy az Amerikai Egyesült Államok és Kína együtt többet költöttek katonai kiadásra, mint a világ többi országa összesen, továbbá az is kitűnik a 4. ábrából, hogy az Amerikai Egyesült Államok Kína katonai kiadásának több mint kétszeresét költötte katonai kiadásokra.

A Kína és az USA közötti feszültségek egyik fő aggodalomra okot adó területe a félvezetők. A Trump-adminisztráció által bevezetett kereskedelmi korlátozások hatással voltak a Kínából az Egyesült Államokba irányuló félvezetőimportra, és aggodalmukat fejezték ki az amerikai ipar részéről, hogy az ellátási láncok megszakadnak egy MI-án alapuló hidegháború esetén.²¹ Ez arra készítette az amerikai technológiai vállalatokat, hogy mérséklési stratégiákat dolgozzanak ki, beleértve a félvezetők felhalmozását és a helyi félvezetőgyártó létesítmények létrehozását, kormányzati támogatással.²²

Az ellátási láncok megzavarásával kapcsolatos félelmek Tajvannak a félvezetőgyártásban betöltött kritikus szerepéhez kapcsolhatóak, miszerint a félvezetők 70%-át Tajvanon gyártják, vagy Tajvanon keresztül szállítják, ahol a TSMC, a világ legnagyobb chipgyártójának székhelye található. Kína nem ismeri el Tajvan szuverenitását és az Egyesült Államok által a Kínának félvezetőket értékesítő vállalatokra vonatkozó

²¹ KLAYMAN–NELLIS 2021.

²² SLINGERLEND 2020.

kereskedelmi korlátozásokat sem, amelyek megzavarják a TSMC és a Huawei közötti kereskedelmi kapcsolatokat.²³

A chippek nemcsak civil, hanem katonai eszközökben is jelen vannak, fontos szerepet töltenek be a katonai eszközök működtetésében, így érthető a technológia birtoklásáért folytatott törekvés. Az MI segítségével kialakíthatók autonóm üzemmódba kapcsolható katonai fegyverek, fegyverrendszerek és pilóta nélküli járművek akár vízfelszíni, víz alatti, szárazföldi vagy légi járműről van szó. Az így kialakított katonai fegyverek közül néhány képes emberi beavatkozás nélkül dönteni a tűzparancsról.

A történelem már többször bebizonyította, hogy a gyorsaság előnyt jelent a katonai harctéren. Ezt az előnyt most az MI-vel ellátott katonai eszközök segítségével próbálja növelni az emberiség, valamint az MI használatával gazdasági előnyök megszerzésére törekszik.

A gyors MI-fejlődés pedig kihívás az országoknak, hiszen a most használt hadi-eszközök elavulttá válnak, sőt az ebből fakadó hadviselési módszertan és az erők, eszközök modern hadviselés szerinti felhasználása is. Tehát ha nem megfelelő tempóban adaptálja az ország az MI technológiai fejlődéséből eredő előnyöket, nagy valószínűséggel behozhatatlan hátrányra tesz szert.

Következtetések

Minden új technológia (összetett) változásokat indukál. A múltbeli tapasztalatokra alapozva körvonalazódik, hogy az automatizáció és a mesterséges intelligencia mint a jelen digitalizációs törekvése egyaránt hatással van és lesz az iparra, a közigazgatásra, az oktatásra, az egészségügyre, a mezőgazdaságra.

Ahogy az MI alkalmazása növekszik az olyan iparágakban, mint az egészségügy, mezőgazdaság és a pénzügyek, a kormányok világszerte egyre inkább befektetnek katonai területen az autonóm fegyverrendszerekbe. Néhány ország olyan technológiát fejleszt, amely reményeik szerint előnyt biztosít számukra ellenfeleikkel szemben, egyre nagyobb nyomást gyakorolva másokra, hogy kövessék a trendet.

Úgy tűnik, hogy ezek a beruházások az MI-vel kapcsolatos fegyverkezési verseny korai szakaszát jelenthetik. A 20. századi nukleáris fegyverkezési versenyhez hasonlóan ez a fajta fegyverkezési verseny is fenyegetést jelenthet az egész emberiségre, és végső soron megnyerhetetlen. A gyorsan kifejlesztett új technológiák gyakran a biztonságot és az etikát figyelmen kívül hagyva terjedhetnek, valójában egyetlen szereplőnek sem kínálnak hosszú távú előnyt.

Az MI folytonos fejlődése olyan világot hozhat, amelyben állandó alkalmazkodásra, az újdonságok követésére és tanulásra lesz szükség. Az MI képes támogatni vagy autonóm módon ellátni észlelési, értelmezési, döntési vagy cselekvési folyamatokat, ezért kiemelt figyelem kíséri mind gazdasági, mind társadalmi szinten.

Publikációmban megvizsgáltam az MI gazdaságra gyakorolt hatását, amit a költségek csökkenésében látok. Vélhetően ezeket a megtakarításokat egyes országok a fegyverkezés területén használják fel, ami újabb autonóm fegyverek és fegyverrendszerek

²³ NÉGYESI 2021.

megjelenéséhez vezethet a jövőben. A fegyver pedig még a 21. században is a hatalom egyik szimbóluma, amit a kor embere az MI segítségével fejleszt tovább.

Irodalomjegyzék

- BÖSCH, P. et al. (2018): Cost-Based Analysis of Autonomous Mobility Services. *Transport Policy*, 64, 76–91. Online: <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2017.09.005>
- Canadian Institute for Health Information (2013): *Better Information for Improved Health: A Vision for Health System Use of Data in Canada*. Online: www.cihi.ca/cihi-ext-portal/pdf/internet/hsu_vision_report_en
- Elkezdődik a betegápoló humanoid robot tömeggyártása. 2021. *National Geographic*, 2021. január 26. Online: <https://ng.24.hu/tudomany/2021/01/26/elkezdodik-a-humanoid-robot-tomeggyartasa/>
- FAGNANT, Daniel – KOCKELMAN, Kara (2015): Preparing a Nation for Autonomous Vehicles: Opportunities, Barriers and Policy Recommendations. *Transportation Research A: Policy and Practice*, 77, 167–181. Online: <https://doi.org/10.1016/j.tra.2015.04.003>
- FAO (2017): Can Artificial Intelligence Help Improve Agricultural Productivity? *E-agriculture*. Online: www.fao.org/e-agriculture/news/can-artificial-intelligence-help-improveagricultural-productivity
- FAO (2019): *How to Feed the World in 2050*. Rome. Online: www.fao.org/fileadmin/templates/wsfs/docs/expert_paper/How_to_Feed_the_World_in_2050.pdf
- FORD, Martin (2022): *Jövönk a robotok korában*. Budapest: HVG Könyvek.
- FSB (2017): *Artificial Intelligence and Machine Learning in Financial Services. Market Developments and Financial Stability Implications*. Basel. Online: www.fsb.org/wp-content/uploads/P011117.pdf
- HARARI, Yuval Noah (2022): *Idézet*. Online: <https://citatum.hu/idezet/115174>
- KLAYMAN, Ben – NELLIS, Stephen (2021): Trump's China Tech War Backfires on Automakers as Chips Run short. *Reuters*, 2021. január 15. Online: www.reuters.com/article/us-autos-tech-chips-focus-idUSKBN29KOGA
- LOPES DA SILVA, Diego et al. (2022): *Trends in World Military Expenditure*. SIPRI. Online: www.sipri.org/sites/default/files/2022-04/fs_2204_milex_2021_0.pdf
- NÉGYESI Imre (2019): A mesterséges intelligencia és a hadseregek. *Hadtudomány*, 29(3), 71–79. Online: <http://doi.org/10.17047/HADTUD.2019.29.3.71>
- NÉGYESI Imre (2021): A mesterséges intelligencia katonai felhasználásának társadalmi kérdései. *Honvédségi Szemle*, 149(1), 133–144. Online: <https://doi.org/10.35926/HSZ.2021.1.10>
- OECD (2019): *Mesterséges intelligencia a társadalomban*. Párizs. Online: <https://doi.org/10.1787/eedfee77-en>
- PORKOLÁB Imre – NÉGYESI Imre (2019): A mesterséges intelligencia alkalmazási lehetőségeinek kutatása a haderőben. *Honvédségi Szemle*, 147(5), 3–20. Online: <https://honvedelem.hu/images/media/5f2bd1646eeb8298912683.pdf>
- SAUTOY, Marcus du (2022): *A kreativitás kódja*. Budapest: Park.

- SLINGERLEND, Brad (2020): A Semiconductor 'Cold War' Is Heating Up Between the U.S. And China. *Market Watch*, 2020. június 2. Online: www.marketwatch.com/story/a-semiconductor-cold-war-is-heating-up-between-the-us-and-china-2020-06-01
- SOKOLIN, Lex – LOW, Matt (2018): Machine Intelligence and Augmented Finance. How Artificial Intelligence Creates \$1 Trillion Dollar of Change in the Front, Middle and Back Office. *Autonomous Research LLP*. Online: <https://next.autonomous.com/augmented-finance-machineintelligence>
- ZENG, M. (2018): Alibaba and the Future of Business. *Harvard Business Review*, szeptember-október. Online: <https://hbr.org/2018/09/alibaba-and-the-future-of-business>