

**BUDAPESTI GAZDASÁGI EGYETEM
NEMZETKÖZI TANULMÁNYOK SZAK**

SZAKDOLGOZAT

Készítette: Pantl Léna Jana

2024

**BUDAPESTI GAZDASÁGI EGYETEM
NEMZETKÖZI TANULMÁNYOK SZAK**

**A MESTERSÉGES INTELLIGENCIA,
A ROBOTIKA, ÉS KIBERNETIKA
FEJLŐDÉSÉNEK HATÁSAI**

Belső konzulens:

Dr. Buday-Sántha Andrea

Habilitált főiskolai docens

Készítette:

Pantl Léna Jana

Nemzetközi tanulmányok szak

Budapest, 2024

TARTALOMJEGYZÉK

1.	BEVEZETŐ.....	5
2.	A MESTERSÉGES INTELLIGENCIA.....	7
2.1.	A mesterséges intelligencia története.....	7
2.2.	A mesterséges intelligencia fogalma.....	9
2.2.1.	Tanulás.....	10
2.2.2.	Érvelés.....	11
2.2.3.	Problémamegoldás.....	11
2.2.4.	Észlelés.....	11
2.2.5.	Nyelv.....	12
2.3.	A mesterséges intelligencia felhasználási területei.....	12
2.3.1.	Gépi látás.....	13
2.3.2.	Természetes nyelvi feldolgozás (NLP).....	13
2.3.3.	Robotika.....	13
2.3.4.	Önvezető autók.....	13
2.3.5.	Szöveg, kép és hang generálása.....	14
2.4.	Mesterséges intelligenciát használó programok.....	14
2.4.1.	ChatGPT.....	14
2.4.2.	TabNine.....	14
2.4.3.	Runway.....	15
2.4.4.	Midjourney.....	15
2.5.	A mesterséges intelligencia lehetséges pozitív hatásai.....	16
2.6.	Az MI lehetséges veszélyei.....	17
2.7.	A Hell Energy projektje.....	20
3.	ROBOTIKA.....	23
3.1.	A robotika története.....	24
3.2.	A robotika területei.....	25
3.2.1.	Kezelői felületek tervezése különböző területekhez.....	25
3.2.2.	Kölcsönhatás a környezettel.....	25
3.2.3.	Parancsok precíz végrehajtása.....	25
3.2.4.	Információgyűjtés.....	26
3.2.5.	Közlekedés és mozgatás.....	26
3.3.	A robotok felépítése.....	26
3.3.1.	Vezérlő rendszer.....	27
3.3.2.	Érzékelők.....	27
3.3.3.	Működtetők.....	27
3.3.4.	Tápegység.....	27
3.3.5.	Végeffektorok.....	28
3.4.	A robotok működése.....	28
3.5.	A robotok fajtái.....	29
3.5.1.	Humanoid robotok.....	29
3.5.2.	Cobotok.....	29
3.5.3.	Ipari robotok.....	30
3.5.4.	Orvosi robotok.....	30
3.5.5.	Mezőgazdasági robotok.....	30
3.5.6.	Mikrorobotika.....	30
3.5.7.	Bővítő robotok.....	30
3.5.8.	Szoftverbotok.....	31
3.6.	Davinci Xi robot.....	32

3.7. Boston Dynamics.....	33
4. KIBERNETIKA	34
4.1. A kibernetika története	35
4.2. A kibernetika területei	36
4.3. A kibernetika kutatási módszerei	37
4.3.1. Rendszer azonosítás és modellezés.....	37
4.3.2. Vezérlésemélet és optimalizálás	37
4.3.3. Mesterséges intelligencia és gépi tanulás	38
4.3.4. Kísérleti módszerek és érvényesítés	38
5. ÖSSZEFOGLALÓ	39
6. FORRÁSJEGYZÉK	44

ÁBRAJEGYZÉK

1. ábra1. A mesterséges intelligencia története	7
---	---

KÉPJEGYZÉK

1.kép Pantl Léna, MI-vel generált fotó, 2024.....	15
2.kép: Pantl Léna, MI-vel generált fotó, 2024	15
3.kép: A Hell Magyarország MI által megtervezett energiatálya.....	22

„A történelem során az emberek mindig ilyeneket mondogattak: "Egy levegőnél nehezebb jármű nem képes repülni", "Sosem jutunk ki a világűrbe", "Sosem küldünk embert a Holdra". Azután előálltunk valami forradalmi újítással, amire senki sem számított, és a lehetetlen egyszeriben kézenfekvő lett.”
(Richard Obousy, amerikai fizikus)

1. BEVEZETŐ

A mesterséges intelligencia eszközök és technológiák a Turing-teszt¹ 1950-es megjelenése óta hihetetlen fejlődésen mentek keresztül. Ezek jó része azonban leginkább csak kormányzati és tudományos kutatói körök számára volt ismert, egészen az elmúlt évtizedig, amikor az MI-t elkezdték a tömegek igényeire és szükségleteire formálni. Az olyan termékek, mint az Apple Siri és az Amazon Alexa, az online vásárlás, a közösségi média hírcsatornái és az önvezető autók örökre megváltoztatták a fogyasztók életmódját.

A technológia fejlődésének iránya a 21. századra tulajdonképpen megkerülhetetlenné tette a mesterséges intelligencia, a robotika és a kibernetika előretörését. Ezek a területek pedig nem csupán az ipari folyamatokban, hanem a mindennapi életünkben is mélyreható változásokat hoztak létre. Témaválasztásom oka, hogy ezeknek a technológiáknak a további fejlődése óriási hatással lesz az emberiség jövőjére, Ray Kurzweil, MI-kutató egyenesen azt állítja, hogy a 21. században 100 év alatt annyi változást fogunk tapasztalni, mint az elmúlt 20 ezer évben összesen. (Tardif, 2020)

A téma rengeteg fontos kérdést vet fel. Vajon a pozitív hatások mellett milyen negatívumokat fogunk majd meg tapasztalni? Milyen területeken lesz szükség a jövőben az emberi és mily szakmákat uralkodhat el a mesterséges intelligencia és a robotika? Ha a robotok képesek megtanulni a helyes működést, akkor számunkra ártalmas cselekvéseket is el fognak sajátítani?

¹ Alan Turing a második világháború alatt feltörte az Enigmát (a németek titkosító berendezését) és ez alapján alkották meg a Turing-tesztet, ami megtudja állapítani, hogy egy gép képes-e olyan válaszokat adni, mint egy ember. (Wikipédia)

A mesterséges intelligencia olyan interdiszciplináris terület, mely a számítógépek és gépek azon képességeit kutatja, melyek lehetővé teszik, hogy azok intelligens módon viselkedjenek és döntéseket hozzanak. Az MI algoritmusok és rendszerek segítségével képes tanulni, adaptálódni és problémákat megoldani, ami számos területen alkalmazhatóvá teszi – mint például az autonóm járművek, az egészségügyi diagnosztika vagy akár a nyelvi feldolgozás.

A robotika az MI egyik legizgalmasabb alkalmazási területe, mely az emberi tevékenységek automatizálásával foglalkozik. A robotok képesek fizikai feladatokat végrehajtani, emberi munkaerőt helyettesíteni és olyan környezetekben dolgozni, amelyek az emberek számára veszélyesek vagy nehezen elérhetőek. Az autonóm robotok, drónok és ipari manipulációs rendszerek új lehetőségeket nyitnak meg az ipari termelés, a mezőgazdaság és az egészségügy terén.

A kibernetika az élő és mesterséges rendszerek közötti kapcsolatokat és kölcsönhatásokat tanulmányozza. A kibernetikai rendszerek különböző érzékelők, feldolgozó egységek és visszacsatolások révén képesek önállóan működni és adaptálódni környezetük változásaihoz. Ezek a rendszerek inspirációt merítenek az élőlények biológiai rendszereiből, és új megközelítéseket kínálnak az MI és a robotika terén. ²

Szakdolgozatom célja, hogy áttekintést adjak a mesterséges intelligencia, robotika és kibernetika legfontosabb fogalmairól, alkalmazási és fejlődési területeiről, illetve arról, hogy milyen hatással lehet mindez az emberiség jövőjére. Vizsgálni fogom ezeknek a technológiáknak a társadalmi, gazdasági és etikai kihívásait, valamint azokat a lehetőségeket, amelyeket a jövőbeli innovációk és fejlesztések révén hozhatnak.

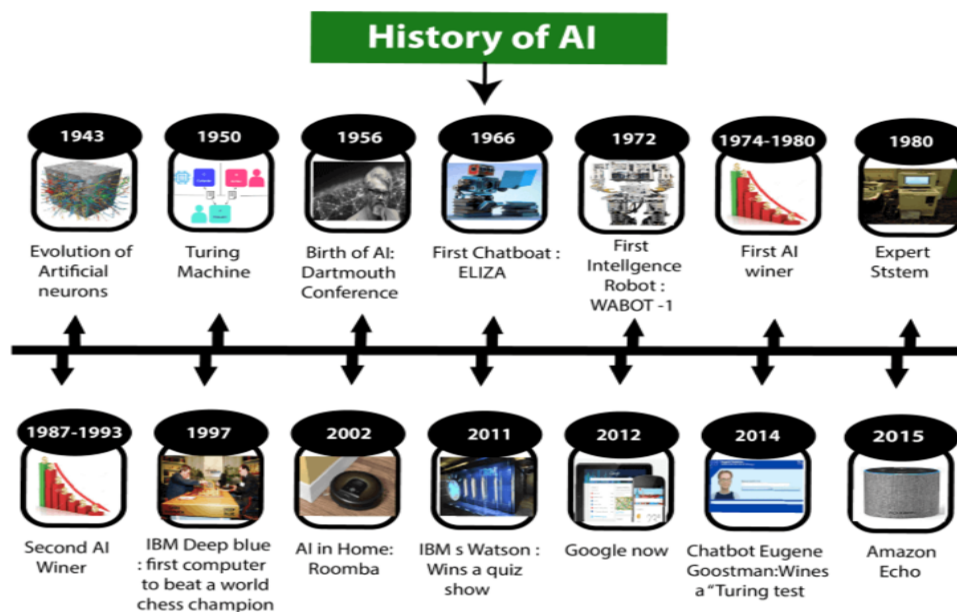
Ezzel kapcsolatos hipotézisem az, hogy a megjósolhatatlan következményekkel járó hatások ellenére, az ember képes lesz kontrollálni és mindvégig saját maga szolgálatába állítani a mesterséges intelligenciát.

² dr. Klein Tamás, dr. Szabó Endre Győző, dr. Tóth András: Technológia jog – Robotjog – Cyberjog (2018)

2. A MESTERSÉGES INTELLIGENCIA

2.1. A mesterséges intelligencia története

Azt gondolhatnánk, hogy a mesterséges intelligencia (MI) a technológia legújabb fejlesztése. Pedig az MI alapozása valójában az 1900-as évek elején kezdődött, és bár a nagyobb léptékű fejlődés csak az 1950-es években indult el, ez nem jöhetett volna létre számos más terület korai szakértőinek munkája nélkül. Magyar tudósaink egy része is büszkélkedhet azzal, hogy hozzájárult ezen tudományág kutatásaihoz.



1. ábra1. A mesterséges intelligencia története

Maga a mesterséges intelligencia azonban valóban mindössze hatvanéves, így aztán igen fiatal tudományág, amely tudományok, elméletek és technikák összessége (beleértve a matematikai logikát, statisztikát, valószínűségszámítást, számítógépes neurobiológiát, számítástechnikát), célja pedig az emberi lény kognitív képességeinek utánzása. A második világháború árnyékában indult fejlesztések szorosan kapcsolódnak a számítástechnikához, és egyre összetettebb feladatok elvégzésére készítették a számítógépeket, amelyekre korábban csak emberek voltak képesek. Egy ilyen történet, amit már említettem a dolgozatomban bevezetőjében, a Turing-teszt. Akiről ez a név kapta nem más, mint Alan Turing, angol matematikus, aki úttörő volt a gépi tanulásban 1950-ben. Az általa megtervezett gép képes volt arra, hogy dekódolja az Enigmát³ és ezáltal

³ „Az Enigma üzenetek sifírozására (titkosítására, kriptográfiai kódolására, rejtjelezésére) és desifírozására (visszafejtésére) használt, német gyártmányú, forgótárcsás, elektromechanikus berendezés.” (Wikipédia)

véghez vitte azt, amit addig lehetetlennek hittek. A tesztet 64 éven keresztül nem tudta teljesíteni egy gép sem egészen 2014-ig amikor is Londonban egy 13 éves ukrán kisfiúnak hitt program a szakemberek 33 százalékát meggyőzte arról, hogy ő igazi ember. (hvg.hu, 2014 június. 08.) A cikkben a következőt idézik Alan Turing szavaiból: „Turing azt állította: ha egy gépi résztvevő a kísérletben szereplő emberek legalább 30 százalékával elhitheti, hogy ő is ember, akkor olyan szintű intelligenciát mutat, ami egyértelműen bebizonyítja, hogy a “gondolkodó gép” megvalósítása lehetséges.” – írja Balogh Csaba a hvg.hu-n. (Balogh, 2014)

A mesterséges intelligencia születésének korát tulajdonképpen 1952 és 1956 közé határolhatjuk be. Először érdemes megemlíteni, amikor 1955-ben An Allen Newell és Herbert A. Simon létrehoztak egy olyan programot, ami képes volt arra, hogy bizonyítson 38 matematikai tételt. Ezt nevezzük az ’’első mesterséges intelligencia’’ programnak. 1956-ban John McCarthy (amerikai informatikus) használta először a „mesterséges intelligencia” kifejezést. Az MI először akadémiai területté vált és ebben az időben találtak fel olyan fejlett számítógépes nyelveket, mint például a COBOL⁴ vagy a FORTRAN⁵. Az ezután következő időszakot (1956-1974) nevezzük aranyéveknek, amikor az emberek egyre nagyobb érdeklődést mutattak az informatika iránt. 1966-ban a tudósok már elkezdtek olyan algoritmusokat kifejleszteni, amik képesek voltak matematikai feladatok megoldására és ennek eredményeképpen Joseph Weizenbaum létrehozta az első chatbotot, ELIZA-t. 1972-ben egy kicsit felgyorsultak az események, hiszen megépítették az első humanoid robotot is, ami a WABOT-1 nevet viselte. A nagy fejlődést megszakította a ’téli mesterséges intelligencia időszak’, ami tulajdonképpen azt jelenti, hogy az MI kutatáshoz szükséges kormányzati finanszírozásban hiányt szenvedtek. Ez az időszak 1980-ig tartott, amikor a mesterséges intelligencia által olyan rendszereket programoztak, amik képesek voltak arra, hogy az emberi döntéshozatal képességét utánozzák. A második MI téli időszak (1987-1993) után 1997-ben ért el a mesterséges intelligencia egy újabb mérföldkövet, amikor egy számítógép (IBM Deep Blue) legyőzte Gary Kasparovot sakkvilágbajnokot. 2002-ben már az otthonunkba is belépett ez a fajta technológia és megjelentek a robotporszívók, amik már teljesen önjárók

⁴ A COBOL egy harmadik generációs, magas szintű programozási nyelv, a **CO**mmun **B**usiness **O**riented **L**anguage elnevezés rövidítése. (Wikipédia)

⁵ „A Fortran általános célú programozási nyelv, melyet elsősorban matematikai számítások (például mérnöki alkalmazások) megkönnyítésére fejlesztettek ki. Maga a Fortran szó a *The IBM Mathematical Formula Translating System* névből jön (=matematikai képletet fordító rendszer)” – Wikipédia, Fortran, letöltés dátuma: 2024

voltak és akár a munkahelyünkről is elindíthatjuk a takarítást egy applikáción keresztül. 2006-ban a mesterséges intelligencia már az üzleti életbe is belépett és olyan cégek használták, mint a Netflix streaming szolgáltató, a Twitter és a Facebook. A technológia az egyik nagy áttörést 2014-ben érte el, amikor a "Eugene Goostman" névre hallgató Chatbot 'legyőzte' a Turing tesztet és azóta napjainkra a mesterséges intelligencia olyan szintre fejlődött, hogy új termékeket, gépeket, alkalmazásokat, programokat és autókat tudnak gyártani a segítségével, de ez csak egy kis részét alkotja. (HistofAI, 2024)

2.2. A mesterséges intelligencia fogalma

„A legegyszerűbb emberi viselkedés kivételével minden az intelligenciának tulajdonítható, míg a rovarok legbonyolultabb viselkedését általában nem tekintik az intelligencia jelzésének. Mi a különbség? Példának elhoztam az ásódarázs viselkedését. Amikor a nőstény darázs visszatér az odúba táplálékkal, először lerakja azt a küszöbre, ellenőrzi, hogy nincsenek-e behatolók az odúba, és csak ha tiszta a terep, viszi be a táplálékát. Ha a táplálékot néhány centiméterrel távolabb helyezik az odú bejáratától, miközben a darázs odabent az ellenőrzést tartja, akkor a bejáráshoz visszatérve megismétli az egész eljárást – ahányszor csak a táplálékot elmozdítják. Az intelligenciának – ami az ásódarázs esetében feltűnően hiányzik – viszont magában kell foglalnia az új körülményekhez való alkalmazkodás képességét. A pszichológusok az emberi intelligenciát általában nem csak egy tulajdonsággal, hanem sokféle képesség kombinációjával jellemzik. A mesterséges intelligencia kutatása elsősorban az intelligencia következő összetevőire összpontosított: tanulás, érvelés, problémamegoldás, észlelés és nyelvhasználat.” – írják a Britannica enciklopédia szerkesztői egy mesterséges intelligenciáról szóló cikkben. (Editors of Encyclopaedia Britannica, 2024)

Az Európai Parlament hivatalos oldala alapján pedig a következő meghatározással él: „A mesterséges intelligencia (MI) a gépek emberhez hasonló képességeit jelenti, mint például az érvelés, a tanulás, a tervezés és a kreativitás. Lehetővé teszi a technika számára, hogy érzékelje környezetét, foglalkozzon azzal, amit észlel, problémákat oldjon meg, és konkrét cél elérése érdekében tervezze meg lépéseit. A számítógép nem csak adatokat fogad (már előkészített vagy összegyűjtött adatokat érzékelőin, például kameráján keresztül), hanem fel is dolgozza azokat és reagál rájuk.” (Európai Parlament hivatalos oldala 2020) Az MI azonban mindezekén túl a számítástechnika azon területére is utal, amely ezen technológiák fejlesztésére összpontosít. Tehát a kifejezés egy gyűjtőfogalom,

amely a technológiák széles skáláját öleli fel, beleértve a gépi tanulást⁶, a mély tanulást és a természetes nyelvi feldolgozást. Bár a kifejezést gyakran használják számos manapság használatos technológia leírására, sokan vitatják, hogy ezek valóban mesterséges intelligenciának minősülnek-e. Ehelyett egyesek azzal érvelnek, hogy a napjainkban használt technológia nagy része valójában a rendkívül fejlett gépi tanulás eredménye, amely még csak az első lépés a valódi mesterséges intelligencia vagy az „általános mesterséges intelligencia” (GAI⁷) felé.

Mégis, annak ellenére, hogy számos filozófiai vita születik azzal kapcsolatban, hogy valóban léteznek-e valóban intelligens gépek, a köznyelvben a mesterséges intelligencia kifejezés a gépi tanulás által vezérelt technológiák sorozatára utal, amilyen például a Chat GPT⁸ vagy a számítógépes látástechnológia⁹, amelyek különféle gépeket tesz alkalmassá olyan feladatok végrehajtására, amelyeket korábban csak az emberek végeztek el, mint például írott tartalom generálása, egy autó kormányzása vagy adatok elemzése. Nézzük milyen alapvető emberi műveletekre képes a MI?

2.2.1. Tanulás

A mesterséges intelligencia tudása a legegyszerűbb módon a próbálkozással és hibával való tanulás által fejleszhető. Például egy egyszerű számítógépes program sakkproblémák megoldására véletlenszerű lépésekkel próbálkozhat, amíg meg nem találja a megoldást. A program ezután tárolhatja azt a pozícióval együtt, hogy a következő alkalommal, amikor a számítógép ugyanazzal a pozícióval találkozik, előhívja a megoldást. Az egyes tételek és eljárások egyszerű memorizálása – az úgynevezett kézi tanulás – viszonylag könnyen megvalósítható számítógépen. Nagyobb kihívást jelent az úgynevezett általánosítás megvalósításának problémája. Az általánosítás magában foglalja a múltbeli tapasztalatok alkalmazását hasonló új helyzetekre.

⁶ Ez a mesterséges intelligenciának egy részalmeze, ami arra fektet hangsúlyt, hogy a számítógépek az adatokból tanuljanak. (www.sap.com)

⁷ **GAI (General Artificial Intelligence):** Olyan mesterséges intelligencia, ami az emberhez hasonlóan általános feladatokat tud megoldani. (Wikipédia)

⁸ **Chat GPT:** Egy chatbot, ami értelmezőmodelleket használva képes folyamatosan kommunikálni a felhasználókkal és képes információt szolgáltatni a bevitt adatokból. (Wikipédia)

⁹ **Számítógépes látástechnológia:** Ezáltal a számítógépek képesek lesznek arra, hogy videókon és képeken szereplő dolgokat és embereket azonosítsanak. (www.azure.microsoft.com)

2.2.2. *Érvelés*

A következtetéseket deduktív vagy induktív kategóriába soroljuk. A legnagyobb különbség ezen érvelési formák között az, hogy deduktív esetben az érvek igazsága garantálja a következtetés igazságát, míg az induktív esetben az előfeltevés igazsága támaszt alá egy következtetést anélkül, hogy abszolút biztosítékot adna. Az induktív érvelés gyakori a tudományban, ahol adatokat gyűjtenek, és kísérleti modelleket dolgoznak ki a jövőbeli viselkedés leírására és előrejelzésére – egészen addig, amíg a rendellenes adatok megjelenése a modell felülvizsgálatát nem kényszeríti. A deduktív érvelés gyakori a matematikában és a logikában, ahol a megcáfolhatatlan tételek bonyolult struktúráit alapaxiómák és szabályok kis halmazából építik fel. Napjainkra a számítógépek programozása jelentős sikereket ért el következtetések levonására. A valódi érvelés azonban ennél többet foglal magában: az adott feladat vagy helyzet megoldása szempontjából releváns következtetéseket von le. Ez az egyik legnehezebb probléma, amellyel a mesterséges intelligencia fejlesztői szembesülnek.

2.2.3. *Problémamegoldás*

A problémamegoldás, különösen a mesterséges intelligencia területén, úgy jellemezhető, mint egy szisztematikus keresés egy sor lehetséges cselekvésen keresztül valamilyen előre meghatározott cél vagy megoldás elérése érdekében. A problémamegoldó módszerek speciális célú és általános célú módszerekre oszthatók. Egy speciális célú módszert egy adott problémára szabtak, és gyakran a probléma beágyazott helyzetének nagyon sajátos jellemzőit használja ki. Ezzel szemben egy általános célú módszer sokféle probléma esetén alkalmazható. A mesterséges intelligencia egyik általános célú technikája az eszköz-végelemzés – a jelenlegi állapot és a végső cél közötti különbség lépésről lépésre történő vagy növekményes csökkentése. A számítógépes problémamegoldásra példa a nyerő lépés (vagy lépéssorozat) megtalálása egy társasjátékban, matematikai bizonyítások kidolgozása vagy épp a „virtuális objektumok” manipulálása egy számítógép által generált világban.

2.2.4. *Észlelés*

Az érzékelés során a környezetet különféle – valódi vagy mesterséges – érzékszervekkel pásztázzák, és a jelenetet különböző térbeli viszonyok között külön tárgyakra bontják fel. Az elemzést bonyolítja, hogy egy objektum eltérőnek tűnhet attól függően, hogy milyen szögből nézzük, a jelenet megvilágításának irányától és

intenzitásától, valamint attól, hogy az objektum mennyire képez kontrasztot a környező mezővel. Az észlelést és cselekvést integráló egyik legkorábbi rendszer a FREDDY, egy mozgó kamerás szemmel és tárgyak megragadására, illetve összeillesztésére alkalmas kézzel rendelkező robot, amelyet a skóciai Edinburgh-i Egyetemen építettek meg 1966–73 között Donald Michie irányításával. FREDDY képes volt különféle tárgyakat felismerni, és utasítás alapján egy véletlenszerű alkatrészekből összeállítani egyszerű tárgyakat, például egy játékautót. Jelenleg a mesterséges érzékelés kellően fejlett ahhoz, hogy az optikai érzékelők azonosítsanak egyéneket, illetve információt gyűjtsenek a környezetről az autonóm járművek számára.

2.2.5. *Nyelv*

A nyelv olyan jelek rendszere, amelyek egyezményes jelentéssel bírnak, és nem csupán a szavak, de a kifejezések szintjén is. Az „esik” szó például más jelentéstartalmat hordoz ebben a két mondatban: „Azok a felhők esőt jelentenek” és „A nyomás esése azt jelenti, hogy a szelep hibásan működik”. A teljes értékű emberi nyelvek egyik fontos jellemzője a termelékenységük, hiszen korlátlan számú mondatot képesek megfogalmazni. Az olyan átfogó nyelvi modellek, mint a ChatGPT, képesek folyékony emberi nyelven válaszolni kérdésekre és kijelentésekre. Bár az ilyen modellek valójában nem úgy értelmezik a nyelvet, mint mi, emberek, csupán olyan szavakat választanak ki, amelyek valószínűbben helyesek, mint mások, ám eljutottak arra a pontra, ahol nyelvtudásuk már megkülönböztethetetlen az emberétől. (Glover, 2024)

A mesterséges intelligencia tehát valóban sok mindent elsajátított már, amire korábban csak az emberi volt képes, ám kérdés, hogyan működnek ezek a tevékenységek a hétköznapi gyakorlatban. Dolgozatom következő részében bemutatom, hogy jelenleg mire használják a technológiát, illetve ismertetem a Hell Energy Magyarország Kft. egy tavalyi projektjét, melynek megvalósításához mesterséges intelligenciát használtak.

2.3. A mesterséges intelligencia felhasználási területei

Az emberiség történetében a technológiai fejlődés mindig is új lehetőségeket teremtett az élet minden területén. Az utóbbi évtizedben pedig a mesterséges intelligencia eredményezte az egyik legnagyobb áttörést a technológiában, átalakítja a mindennapi életünket, illetve a vállalati és ipari folyamatokat is. Életünk legtöbb területén tehát már jelen van, kezdve az egyszerűbb alkalmazásoktól, mint az ajánlórendszerek vagy az automatizált ügyfélszolgálatok, egészen a bonyolultabb feladatokig, mint például az

önvezető járművek vagy az orvosi diagnosztikai rendszerek. Az alábbiakban bemutatok néhány példát a mesterséges intelligencia alkalmazási területeire.

2.3.1. Gépi látás

A gépi látás kamera, analóg-digitális átalakítás és digitális jelfeldolgozás segítségével rögzíti és elemzi a vizuális információkat. Gyakran hasonlítják össze az emberi látással, de a gépi látás nem kötődik a biológiához. Számos alkalmazásban használják az aláírás azonosításától az orvosi képelemzésig. A számítógépes látást, amely a gépi alapú képfeldolgozásra összpontosít, gyakran összekeverik a gépi látással.¹⁰

2.3.2. Természetes nyelvi feldolgozás (NLP)

Ez az emberi nyelv számítógépes program általi feldolgozása. Az NLP egyik régebbi és legismertebb példája a levélszemét-felismerés, amely az e-mail tárgysorát és szövegét vizsgálva hoz döntést. Az NLP jelenlegi megközelítései a gépi tanuláson alapulnak. Az NLP feladatok közé tartozik a szövegfordítás, a hangulatelemzés és a beszéd felismerés.

2.3.3. Robotika

Ez a mérnöki terület a robotok tervezésére és gyártására összpontosít. A robotokat gyakran olyan feladatok elvégzésére használják, amely az emberi munkaerő számára nehezen végrehajtható – példa erre a NASA robot, amely nagy tárgyak mozgatására képes az űrben – illetve abszolút mechanikus munkafolyamatok esetén – robotokat használnak például az autógyártók az összeszerelő sorokon. A közösségi funkciókat ellátó robotokat pedig – amilyen mondjuk az idősgondozás – gépi tanulásra programozzák a fejlesztők. Erre a témakörre még részletesebben kitérek majd dolgozatom során.

2.3.4. Önvezető autók

Az autonóm járművek a számítógépes látás, a képfelismerés és a mély tanulás kombinációját használják fel, hogy automatizált készségeket alakítsanak ki a jármű vezetéséhez, miközben egy adott sávban maradnak, és elkerülik a váratlan akadályokat, például a gyalogosokat.

¹⁰ **Gépi látás:** Olyan rendszer, ami mozgókép alapú adatgyűjtés hatására szabályozási, gépi értelmezési vagy vezérlési mechanizmus indul be. (Wikipédia)

2.3.5. Szöveg, kép és hang generálása

A generatív mesterséges intelligencia technikák – amelyek szöveges felszólításokból különféle típusú médiát hoznak létre – széles körben alkalmazhatók és a tartalomtípusok látszólag korlátlan skáláját hozzák létre a fotorealisztikus művészettől az e-mail válaszokig és a hírszerkesztésig. (Réfi, 2023)

2.4. Mesterséges intelligenciát használó programok

2.4.1. ChatGPT

Az Open AI kutató laboratórium által kifejlesztett chatbotot eredetileg csak tesztelés céljából tették elérhetővé az internet közönsége számára 2022. november 30-án, ám a közösségi médiában olyan robbanásszerű sikert aratott, hogy napokon belül több mint egymillió felhasználója lett, akik fantáziájukat megmozgatva az utazástervezéstől a dolgozatíráson át a meseírásig mindenféle szöveges tartalmak szerkesztésére kipróbálták. A ChatGPT a kommunikáció automatizálására értelmezőmodelleket használ. Fejlesztése jóval a 2022-es debütálás előtt kezdődött: 2018 nyarán egy 117 millió paraméterből álló kezdeti verziót mutattak be a fejlesztők (GPT-1), 2019-ben a GPT-2 működését 1.5 milliárd paraméter támogatta. 2020-ban a GPT-3-at már 175 milliárd paraméterrel képezték ki és képes volt a szöveggenerálás egészen széles skálájára, e-mailek szerkesztésére, cikkek és versek írására, sőt, programozási kód generálásra is, valamint képes volt tényszerűen megfogalmazott kérdésekre válaszolni, illetve különböző nyelvek közötti fordításra.

A legújabb verzió, GPT-4 már a felhasználói szándék követésének képességével is rendelkezik, a fejlesztők csökkentették annak valószínűségét, hogy a generált szövegeként támadó jellegű vagy veszélyes tartalom jöhessen létre, megnövelték a ténybeli pontosságot, és lehetőség nyílt a viselkedés változtatására, ha azt a felhasználói kérdések megkívánják. Új funkció a valós idejű internetes keresés, és a hanggal való kommunikáció, illetve a képekkel kapcsolatos kérdésekre adott válasz is, valamint beharangozták, hogy a chatbot nemsokára képgenerálásra is alkalmas lesz.

2.4.2. TabNine

A TabNine mesterséges intelligencia segítségével intelligens kódkiegészítéseket hoz létre a fejlesztők számára kódírás közben. Elemezi a természetes nyelvű megjegyzéseket, és releváns javaslatokat generál, így jelentősen kevesebb kézi gépeléssel

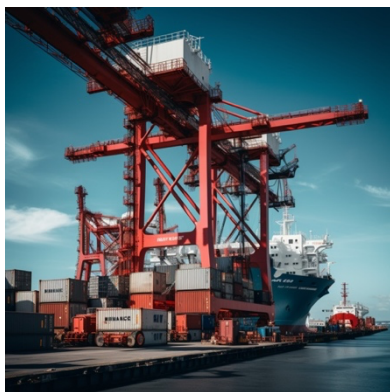
növelheti a hatékonyságot. A TabNine többféle kódszerkesztővel is kompatibilis, így értékes eszköz a fejlesztők számára a különböző programozási nyelveken és környezetekben.

2.4.3. *Runway*

A Runway számos mesterséges intelligencia „varázseszközt” kínál videók, képek, 3D animációk és hangjavítások készítéséhez, az ember által vezetett projektek költségeinek töredékéért. Akár meglévő képet szeretnénk átalakítani, akár törölni szeretnénk róla nem kívánt objektumokat, vagy módosítani szeretnénk videónk stílusát, a Runway megoldást kínál minden esetre.

2.4.4. *Midjourney*

A Midjourney nevű programot személy szerint én is rendszeresen használom, mert nagyon hamar felkeltette az érdeklődésemet. Ez a program a Wikipédia pontos meghatározása alapján: „Egy generatív mesterséges intelligencia, amelyet a San Francisco-i kutatólaboratórium, a Midjourney, Inc. hozott létre. A Midjourney a felhasználó által leírt szavakból, úgynevezett *prompt*okból állít elő képeket, hasonlóan, mint a OpenAI féle DALL-E és a Stable Diffusion.” (Wikipédia) A program kezeléséhez a felhasználónak tökéletesen pontos kulcsszavakat és utasításokat kell megadnia, amihez azért kell némi gyakorlat, ám a lehetőségek ezek után végtelenek. A programot egyébként nem olyan egyszerű használni, mint ahogy gondolnánk, mert nehéz olyan utasításokat megadni, aminek a végeredménye tökéletesen visszaadja a mi elképzelésünket. Az alábbi képet én generáltam a Midjourney oldalán azzal a céllal, hogy megmutassam milyen élethű akár fényképszerű képeket lehet ezzel a programmal készíteni. (Parker, 2024)



1.kép: Pantl Léna, MI-vel generált fotó, 2024



2.kép: Pantl Léna, MI-vel generált fotó, 2024

2.5. A mesterséges intelligencia lehetséges pozitív hatásai

Az MI előnyei olyan sokrétűek és átfogóak, hogy felbecsülhetetlen értékűek lehetnek az emberiség számára. Az MI rendszerekkel hatalmas mennyiségű adatot dolgozhatunk fel és elemzéseket végezhetünk, új távlatokat nyitva ezzel a tudományos kutatásban, az üzleti döntéshozatalban és az egészségügyben. A gépi tanulási és adattudományi módszerek alkalmazásával az MI komplex rendszereket modellezhet, és előrejelzéseket készíthet, amelyek elősegítik a termelékenység javítását és az erőforrások hatékonyabb felhasználását. A mesterséges intelligencia hatalmas lehetőségeket rejt magában a társadalmi problémák megoldásában is. Az MI-alapú rendszerek segíthetnek például személyre szabott tanulási tapasztalatok létrehozásában az oktatásban, pontosabb diagnózisok felállításában és gyógyszerfejlesztésben az egészségügyben, valamint az éghajlatváltozás és a környezeti kihívások kezelésében. Az MI előnyei azonban nem korlátozódnak a technológiai fejlődésre, hanem az emberi életminőség javításában is megnyilvánulnak, lehetőséget teremtve bizonyos időigényes feladatok automatizálására, lehetővé téve az emberek számára, hogy több időt fordítsanak a kreativitásra, az innovációra és az emberi kapcsolatokra. Pontosan milyen pozitív hatásai lehetnek a mesterséges intelligenciának?

Mindenképp fontos megemlíteni elsősorban az emberi hiba csökkentését, mint pozitívumot. Az MI-kompatibilis számítógépek gyakorlatilag nulla hibalehetőséggel működnek – feltéve, hogy helyesen programozták őket. Mivel az MI modellek prediktív elemzésen alapulnak, nem hagynak teret a hibáknak. Segítenek időt és erőforrásokat megtakarítani, pontos és hatékony eredményeket elérni. Automatizálják az ismétlődő feladatokat és folyamatokat és ezzel lehetővé teszik a monoton feladatok automatizálását olyan területeken, mint például az adatgyűjtés, adatbevitel és a szoftvertesztelés, ezáltal pedig az alkalmazottaknak marad idejük az olyan feladatokra koncentrálni, amelyek emberi képességeket igényelnek. Ebből következik egy másik pozitívum, ami nem más, mint, hogy a mesterséges intelligencia által megalkothatunk olyan gépeket, amik hatékonyan végeznek kockázatos és veszélyes feladatokat. Az mesterséges intelligencia alkalmazások olyan területeken is használhatók, amelyek az emberre veszélyesek lehetnek, mert ezek minimalizálják a veszélyes feladatok kockázatait. Robotok kapnak egyre nagyobb szerepet a szénbányászatban, tengeri feltárásban, illetve a természeti katasztrófák során végzett mentési műveletekben.

Bár nekünk magánszemélyeknek is nagy könnyebbséget okozhat életünkben ez a technológia, de, emellett a vállalatokat is tudja segíteni a hatékonyabb munkavégzésben, növeli a termelékenységet és így a bevételeket. Napjainkban a technológia nem az emberi képességek helyettesítését szolgálja, hanem azok kiegészítését például a monoton folyamatok optimalizálásával, és jobb, hibamentes munkafolyamatokat kínálva. Előregedő világunkban pedig a hiányzó munkaerő pótlására is alkalmas lehet. A vállalatok mellett az egészségügyben is tudjuk kamatoztatni az MI folyamatos fejlődését mivel ez közvetlenül részt vesz az egészségügyi alkalmazásokban és az orvosi kezeléseknél, ami miatt már most is jelentős szerephez jut például a diagnosztikában és az egészségügyi kockázatokat előre jelezve, a prevencióban is. A mesterséges intelligencia segítség olyan komplex kezelési eljárásokban, mint például a sugársebészet, de MI alapú sebészeti stimulátorok figyelik és észlelik például a neurológiai rendellenességeket is, és az eredmények alapján stimulálják az agyműködést.

Az MI-alapú rendszerek éjjel-nappal és földrajzi korlátok nélkül elérhetőek. Ez előnyt jelenthet az orvostudományban, nagyobb vállalatoknál, gyáraknál, de igazából a munkapiac egész területén tudják hasznosítani ezt. Az emberrel ellentétben az MI-alapú rendszerek fáradhatatlanok és folyamatosan terhelhetőek, ezáltal egy folyamatos munkaidő mellett is képesek jól teljesíteni amellett, hogy hatékonyabb a munkavégzés is.

A mesterséges intelligencia tehát számos olyan képességgel rendelkezik, ami látszólag felülmúlja az emberi teljesítőképességet, ám az emberi intelligencia behelyettesítésére nem alkalmas. Mégis hatalmas potenciállal rendelkezik és nagyon megkönnyítheti az életünket, ám a teljes képhez elengedhetetlen, hogy a lehetséges hátrányokat is vizsgáljuk. A következő fejezetben ezért a negatív hatásokat és veszélyeket mutatom be.

2.6. Az MI lehetséges veszélyei

A legnagyobb problémát az jelenti, hogy az MI fejlesztése túl gyorsan halad ahhoz, hogy alaposan átgondolhassuk az egyes lépések kockázatait. Jó példa erre a fejlett „chatbotok” vagy a technikailag „nagy nyelvi modellek” által lehetővé tett társalgás minőségének rendkívül gyors javulása. Ez a gyorsulás azt ígéri, hogy hamarosan megismerkedhetünk az „általános mesterséges intelligenciával” (GAI), és amikor ez megtörténik, a rendszerek emberi beavatkozás nélkül is képesek lesz javítani önmagukon. A Google AlphaZero AI-ja az első bekapcsolástól számított kilenc óra alatt tanult meg jobban sakkozni, mint a legjobb emberi, illetve MI sakkozók.

Amikor Microsoft kutatóinak egy csoportja, amely az OpenAI GPT-4-ét elemezte, arra jutottak, hogy az már a „fejlett általános intelligencia szikráit” tartalmazza. A tesztelés során az emberi résztvevők 90 százalékánál jobban teljesített például az ügyvédek vizsgáztató Uniform Bar tesztjén, ahol az érvelési képességet bírálják el. Ez a szám még csak mindössze 10 százalék volt az előző GPT-3.5 verzióban.

Amint elérjük azt a pontot, ahol a mesterséges intelligencia már önmaga javított verzióját lesz képes létrehozni, nehezzé válhat nyomon követni, merre tart a fejlődése. A szuperintelligens mesterséges intelligencia (amely definíció szerint képes felülmúlni az emberi teljesítményt a tevékenységek széles körében) képessé válhat arra, hogy lekörözze a programozókat azzal, hogy minket manipulál és ezáltal teljesíteni fogjuk az akaratukat. Ez egy általános probléma, de mellette megemlíthetünk néhány konkrét példát is a veszélyekre.

1. Kiberbiztonsági kockázatok: Bár az MI által irányított rendszerek fejlettek, mégis érzékenyek az adatlopásra, így a kiberbűnözők¹¹ hozzáférhetnek adatainkhoz, illetve visszaélhetnek azokkal.
2. Személyes adatvédelem: Az interneten számos weboldal és program kéri el személyes adatainkat, ami komoly adatvédelmi aggályokat vet fel, illetve visszautal az előző pontra.
3. A negatív példa reprodukciója: Alapvető veszély az, hogy ha a mesterséges intelligencia nem képes különbséget tenni „jó” és „rossz” között. Mivel alapvetően az emberektől tanult adatokon alapuló döntéseket hoz, ezért megvan a veszélye annak, hogy az előítéletességet, kirekesztést és szűklátókörűséget is képes reprodukálni.
4. Munkahelyek elvesztése: Talán ez az egyik leggyakoribb aggály, ami felmerül az MI-vel kapcsolatban. Az automatizáció¹² az egyik legfenyegetőbb veszélyt a munkaerőpiacon jelentheti, hiszen egyes munkáltatók számára idővel lényegesen egyszerűbb és olcsóbb megoldást nyújthat. A mesterséges intelligencia az amerikai munkahelyek 6 százalékát és Európában a 4 százalékát fenyegeti az elkövetkezendő tíz évre vetítve (Növekedés.hu 2018). A Goldman Sachs befektetési bank előrejelzése szerint pedig a mesterséges intelligencia az elkövetkező években világszerte 300 millió teljes munkaidős álláshelyet válthat ki.

¹¹ **Kiberbűnözők:** Azok a bűnözők, akik számítógépes rendszerek ellen követnek el bűncselekményt. (www.lexiq.hu)

¹² **Automatizáció:** Olyan folyamat, amikor a vállalatok a humán munkaerő helyett robotokat használnak bizonyos munka elvégzésére. (www.dataxogroup.com)

Felmerülhet bennünk a kérdés, hogy van-e olyan szakma, amelyet nem fog teljes mértékben megrengetni a technológia fejlődése? Az Independent magazin egy cikke alapján a közeljövőben sem lesznek veszélyben például a vezérigazgatók, politikusok vagy épp a szülésznők, a terapeuták vagy épp az üzleti tanácsadók. Ám a grafikusok, szoftverfejlesztők, újságírók, pénzügyei elemzők már kevésbé érezhetik biztonságban magukat. Az adminisztratív és jogi szakma egzakt mivolta miatt könnyebben automatizálható, míg a helyzetfelismerést és gyors alkalmazkodást igénylő feladatkörök – például az építőiparban vagy a karbantartásban – egyelőre nem kiválthatók a mesterséges intelligencia és a robotok által.

5. Átláthatóság és felelősség hiánya: A mesterséges intelligencia képes ugyan döntést hozni, de sok esetben nem meghatározható, hogy mi alapján hozta meg azt. Egy robot nem vonható felelősségre egy rossz döntés után.
6. Társadalmi manipuláció: A politikusok különböző médiumokra, köztük közösségi platformokra támaszkodnak nézeteik népszerűsítésére. Az online médiumok hírei egyre homályosabbá válnak a mesterséges intelligencia által generált képek és videók korszakában, az MI hangváltók, valamint a politikai és társadalmi szférákba beszivárgó mélyhamisítások fényében. Ezek a technológiák megkönnyítik a valóság-hű fényképek, videók, hangklippek készítését, vagy egy szereplő képének lecserélését egy másikra egy meglévő képen vagy videón. Ez lehetőséget ad a félretájékoztatásra vagy épp a háborús propaganda megosztására, rémálomszerű forgatókönyvet teremtve, ahol szinte lehetetlen különbséget tenni a hiteles és a hibás hírek között. (Builtin, 2024)

A technológia fejlesztőinek gondoskodniuk kell arról, hogy ezek a robotok etikus működésre legyenek programozva. Sajnos ártó kezekben ennek az ellenkezője is megtörténhet, és bármelyik hatalom felhasználhatja az MI-t akár háborús célokra is. Azoknak az embereknek, akiknek esetleg hozzáférése lehet ehhez a technológiához, óriási önuralmat kéne tanúsítaniuk, hogy ne éljenek vissza a forradalmi újításokkal. Napjainkban már nincs olyan multinacionális cég sem, aki ne használta volna a mesterséges intelligenciát termékfejlesztés, marketing vagy piackutatás céljából. Dolgozatom következő részében bemutatom a Hell Energy Magyarország projektjét és további példákat olyan termékekre és innovációkra, amiket az MI segítségével hoztak létre.

2.7. A Hell Energy projektje

A mesterséges intelligencia természetesen a kereskedelemben és a termékfejlesztésben is megjelent. A magyar tulajdonban lévő Hell Energy egyik projektje az MI által fejlesztett ital 2023-ban már meg is jelent a boltok polcain. A projektről Kunos Katával beszélgettem, aki a cég PR menedzsereként vett részt a fejlesztésben. A Hell Energy Magyarország által piacra bocsájtott energiatalt teljes mértékben a mesterséges intelligencia alkotta meg, kezdve az ízesítés kidolgozásától, egészen a csomagolásig. A világhálón fellelhető hihetetlenül nagy mennyiségű információt, tudást az MI olyan sebességgel képes feldolgozni, összefüggéseket feltárva, ami az emberi elme számára nehezen befogadható, de legalább is nagyobb apparátust és lényegesen több időt venne igénybe. Az MI számára azonban nem okoz nehézséget az energiatalokkal kapcsolatos összes elérhető adatot egyszerre kezelni – beleértve az összetevőket, eladási eredményeket, egészségügyi kutatásokat, ajánlásokat, fogyasztói visszajelzéseket és ezek lehetséges összefüggéseit – sőt, elemzéseibe be tudja építeni a legújabb trendeket is. A Hell Energy ezért az MI-t hívta segítségül egy új, a piac és a fogyasztók számára „tökéletes” energiatal receptjének kifejlesztéséhez. Az eredmény egy többek között vitaminokkal, aminosavakkal és gyógynövénnyel is dúsított ital, amely emellett megfelel az élelmiszeripari jogszabályok, pl. az EFSA (Európai Élelmiszerbiztonsági Hatóság) ajánlásoknak, valamint az NRV¹³ (ajánlott napi bevitel) szempontjainak is. Az MI három ízvariációt alkotott, és egy New York-i vállalat technológiája segítségével digitalizált formában „meg is kóstolta” mindhárom italát, majd prediktív intelligenciával, rengeteg adat és statisztika elemzése után választotta ki melyik íz legyen a befutó. Így született meg a valóban egyedülálló, frissítő, gyümölcsös íz, a Tutti-frutti & Berry-blast. Ez az első alkalom, hogy a mesterséges intelligencia ilyen komplex termékfejlesztési folyamatot hajtott végre az energiatal szektorban. A receptúra szigorúan titkos – természetesen ennek levédésére is az MI adott javaslatot.

A receptet csak egyetlen, magas szintű biztonsági elemekkel ellátott számítógépen tárolják a Hell Energy szikszói gyárában, és a gépnek otthont adó helyiség kialakítása is a mesterséges intelligencia munkáján alapult. Nem meglepő, hogy az új energiatal csomagolását is az MI tervezte meg. A doboz a legújabb trendeket követi és emellett, hogy a cég színvilágára épül, az MI belecsempészte saját, digitális stílusát is.

¹³ NRV (*Nutrient Reference Value*): Ez jelzi az ásványi anyagok és a vitaminok ajánlott napi bevitelének mennyiségét (www.lexiq.hu)

A cég lehetőséget biztosított számomra, hogy interjút készítsek Thomas Groschal, aki a Hell Energy Magyarország fejlesztési, stratégiai igazgatója és ügyvezető igazgatója. Következzen itt az interjú kivonata.

Kérdés: Mi alapján döntöttek úgy, hogy a mesterséges intelligenciát használják italfejlesztésre?

Válasz: *„A Hell Energy mindig is elkötelezett volt a folyamatos megújulásra és innovációra. 2017-ben például piacra dobtuk a Hell Strong Focus, amely 11 összetevőjével egyedülálló fejlesztés volt. Funkcionális italként 20%-kal több koffeint tartalmaz a szokásosnál, 32 mg/100 ml koffeintartalmú energiatal, emellett C- és D-vitamint, valamint L-karnitint és magnéziumot is hozzáadtunk. Megemlíthetünk egy másik emlékezetes fejlesztést is – mivel az alumínium italos doboz kinyitása gyakran okozott nehézséget a fogyasztóknak, ennek áthidalására vezettünk be egy továbbfejlesztett gyűrű- és fülkialakítást. Az MI korunk legizgalmasabb találmánya, így számunkra egyértelmű volt, hogy a HELL ENERGY fejlesztései során teret kell adnunk neki.”*

K: Mit jelent pontosan, hogy az MI „megkóstolta” az új ital verzióit?

V: *„Az MI három ízvariációt készített, és egy New York-i székhelyű cég legmodernebb technológiájának segítségével digitalizálta azt. A kóstolás folyamata az e-orr és az e-száj bevonásával kezdődik, melynek során az MI modellezi az egyéni felhasználó íz- és textúraélményét, azaz digitalizálja az észlelés folyamatát és eredményét, amelyet azután összevet a célcsoportról rendelkezésre álló kiterjedt adatokkal, így egy összetett, többdimenziós modellt hoz létre, amit elemez.”*

K: Tudom, hogy a pontos recept biztosan bizalmas, de megemlítené néhány összetevőt?

V: *„A 32 mg/100 ml koffeintartalom, minőségi cukor, négyféle B-vitamin (B3, B5, B6, B12) mellé az MI aminosavakat és ginkgo bilobát adott a recepthez – mindezt tartósítószer nélkül. Az MI biztosította az élelmiszer-jogszabályok betartását és optimalizálását is, tehát az elkészült ital minden egészségügyi követelménynek megfelel.”*

K: Hogyan látja a mesterséges intelligencia szerepét a termékfejlesztésben?

V: „A termékfejlesztésben vannak olyan lépések, amelyek során hatalmas mennyiségű adatot kell elemezni egy igazán új és egyedi termék létrehozásához, és az MI felgyorsítja ezt az elemzést. Azonban semmi sem helyettesítheti az emberi kreativitást és a szellemi hozzáadott értéket. Szeretnénk példát mutatni az élelmiszeripar számára, hogyan lehet tökéletesen ötvözni az emberi kreativitást és a mesterséges intelligenciát. Mindig figyelemmel követtük a fogyasztóink igényeinek változásait, így meg vagyunk győződve arról, hogy ezt a terméket világszerte szeretni fogják. Egy nappal a bejelentés után már annyi pozitív reakciót, telefonhívást, e-mailt és hozzászólást kaptunk, hogy nincs kétségünk: a HELL MI sikerre van hivatva.”

Számomra már az is lenyűgöző volt, amikor betekintést kaptam a projektbe, hogy a mesterséges intelligencia teljes mértékben képes egy csomagolás megtervezésére, de ami ennél is érdekesebb kérdés, hogy mégis hogyan képes „megkóstolni” egy italt? Mint megtudtam, több vállalat is specializálódott már arra a világban, hogy ízeket és szagokat digitalizáljanak. Ezek a cégek külön erre a célra fejlesztett berendezésekkel dolgoznak: pl. az úgynevezett e-mouth („e-száj”) és e-nose (e-orr) segítségével fordítják le az aromákat elektronikus nyelvre. Az egyik New Yorki cég például 10 éve gyűjt már és dolgoz fel elsődleges mintákat, azaz egy évtizednyi érzékszervi adatokat digitalizált, és feldolgozta a piacon lévő élelmiszerek és italok legnagyobb és legváltozatosabb érzékszervi adathalmazát is. Ez a digitális adatbázis folyamatosan bővül és frissül, így pontosan nyomon lehet követni az érzékelésben, illetve a preferenciákban bekövetkező változásokat, tendenciákat. És itt jön a képbe az MI, amely a bevitt digitális adatokból megbízhatóan tudja megjósolni, hogy a különböző fogyasztók hogyan reagálnak egy termékre – anélkül, hogy élőben megkóstoltatnák velük az új terméket. Az MI még az egyes demográfiai csoportok kapcsán is elkülöníti (életkor, nem, társadalmi-gazdasági státusz, lakhely alapján) hogy hogyan fog tetszeni a fogyasztóknak



A Hell Magyarország MI által megtervezett energiaiuala
(Kép forrása: Beverage Industry)

az új termék íze, illata, állaga. (Forrás: a Hell Energy Kft. Látogatása során végzett kutatásom)

További példák a mesterséges intelligencia használatára a piacon:

- Coca-Cola „Year 3000” itala: 2022-ben debütált a cég legújabb íze, ami a mesterséges intelligencia és emberi segítség által jött létre azzal a céllal, hogy egy futurisztikus élményt adjon mind az íze, mind a kinézete által. (trademagazin, 2023)
- Varilux multifokális szemüveglencse: A multifokális lencsékkel alapvetően mindig az volt a probléma, hogy a lencsét nem tudták úgy kialakítani, hogy az igazán tökéletes legyen viselője számára. Ebben segít a mesterséges intelligencia, ami képes számítások alapján kialakítani lencsék látóterét, hogy pontról pontra milyen dioptriával kell rendelkeznie. (Timex, 2024)

3. ROBOTIKA

Ahhoz, hogy megértsük mi a robotika, először fontos tisztoznunk a robot fogalmát. „A robot egy elektromechanikai szerkezet, amely előzetes programozás alapján képes különböző feladatok végrehajtására. Lehet közvetlen emberi irányítás alatt, de önállóan is végezheti a munkáját egy számítógépfelügyeletére bízva. A robotokkal rendszerint olyan munkákat végeztetnek, amelyek túl veszélyesek vagy túl nehezek az ember számára (például nukleáris hulladék¹⁴ megsemmisítése) vagy egyszerűen túl monoton, de nagy pontossággal végrehajtandó feladat, ezért egy robot sokkal nagyobb biztonsággal képes elvégezni, mint az emberek (például a járműgyártás területén). Robotokat hadi célokra is felhasználnak. A katonai célokra készült robotok feladata általában felderítés.” – írja a Wikipédia. A robot kifejezés etimológiai értelemben olyan eszközre utal, amely jól használható az ember számára olyan tevékenységek elvégzésére, ami túlságosan monoton vagy veszélyes. A mesterséges intelligenciával rendelkező robotok hasonló jellemzőkkel rendelkeznek, mint mi, emberek. Képesek önállóan döntést hozni, alkalmazkodni tudnak a változó környezethez és képesek a térben eligazodni.

A robotok fejlődése komoly kérdéseket vetnek fel a felelősség, az etika és az emberi jogok terén. A robotika jogi vonatkozásainak vizsgálata során a robotjog kifejezés került előtérbe, mely azon jogszabályokat és szabályozási kereteket foglalja magában, amelyek az önállóan működő robotok alkalmazására vonatkoznak. A robotjog az emberi

¹⁴ **Nukleáris hulladék:** Olyan radioaktív anyag, amit már nem használnak fel. (atomerőművekben, kutatóintézetekben és orvosi intézményekben jellemző) (www.haea.gov.hu)

tevékenységet kiegészítő, különleges jogi kategóriát képvisel, amelynek célja az ember és a gép közötti kapcsolat és kölcsönhatás szabályozása.

A robotjog fogalmának megértése és alkalmazása számos összetett kérdést vet fel, például a felelősség kérdését, az adatvédelmet, a munkajogot és az emberi jogokat érintő kérdéseket. Kihívást jelent az is, hogy hogyan teremtsünk olyan jogi kereteket, amelyek lehetővé teszik a robotok felelősségteljes és etikus működését, miközben tiszteletben tartják az emberi jogokat és értékeket. A szabályozás legalapvetőbb elveit és törvényeit 1943-ban Isaac Asimov fogalmazta meg a *Runaround* című novellájában. Ez garantálja, hogy a robotok mindig az emberiség érdekében működjenek. A törvényeket három pontban lehetne összefoglalni:

- A robot köteles a saját védelméről gondoskodni
- A robotoknak nem szabad beavatkozás nélkül néznie, ahogy egy ember kárt szenved és nem szabad neki sem kárt okoznia benne
- A robotoknak engedelmeskednie kell az embereknek. Ez alól kivételt képez, ha az előző pontban megfogalmazott áll fenn¹

3.1. A robotika története

Az első ipari robotot 'Unimate' néven az 1950-es évek elején hozta létre George C. Devol. Az ipari robotok azonban csak az 1960-as évek végén terjedtek el, amikor Joseph Engleberger megszerezte a Devol szabadalmát, és elkezdte forgalmazni az eszközöket a gyártó cégek számára. Az automata hegesztők és összeszerelők rengeteg gyári munkát vettek át, amelyeket eddig ember töltött be. A NASA és a katonaság úttörő szerepet játszott a robotok használatában. Az olyan robot-űrszondák, mint a Mars Curiosity és a New Horizons jelenleg részben önállóan, részben távirányítóval kutatják a Naprendszerben. Az űrügynökség humanoid robotokon is dolgozik, mint például a Robonaut2 és a Valkyrie, amelyek elképzelése szerint segítik az emberi űrhajósokat az idegen világok felfedezésében. Mindeközben a katonaság robotkatonákon dolgozik, amelyek átvehetik a háború legveszélyesebb feladatait, beleértve a kutatást és mentést, az aknamezők megtisztítását, a felszerelések szállítását és akár a gyalogsági harcot is. A robotika legizgalmasabb fejlesztése a vezető nélküli autók területén történt. Az automatikus vezetést segítő eszközök már egyes autók jellemzői, de az olyan cégek álma, mint a Google és az Uber, hogy legyen egy olyan autó, amely emberi sofőr nélkül bárhová el tudja vinni az utast. Az ilyen járművek tesztelése jelenleg is zajlik. (Mckinnon, 2016)

3.2. A robotika területei

3.2.1. Kezelői felületek tervezése különböző területekhez

A kezelői interfészek hídként működnek az emberi kezelők és a fejlett automatizálási rendszerek között. Ezen interfészek tervezése során a testreszabás sarokköként jelenik meg, a megoldásokat a különféle iparágak speciális igényeihez szabva. A használhatóság és az alkalmazkodóképesség fókuszpontokká válnak, amelyek biztosítják, hogy a kezelők zökkenőmentesen kommunikálhassanak és irányíthassanak robotrendszereket a különböző alkalmazásokban. A kihívás az olyan interfészek létrehozásában rejlik, amelyek nemcsak az iparág-specifikus követelményeknek felelnek meg, hanem az általános hatékonyságot is növelik. Ez magában foglalja az egyensúly megteremtését az intuitív tervezés és a speciális funkciók között, hogy a kezelők sokrétű feladataik ellátására képesek legyenek.

3.2.2. Kölcsönhatás a környezettel

Az alkatrészek tervezése kiemelkedő fontosságú a környezettel való zökkenőmentes interakció lehetővé tételében. Ezek a robotok kezeiként és eszközeiként szolgálnak, lehetővé téve számukra, hogy megragadják, kezeljék a környezetükben lévő tárgyakat, és kölcsönhatásba lépjenek velük. A hatékony manipulátortervezés magában foglalja a robotkarok és végfeldolgozók precíz és sokoldalú elkészítését. A manipulátoroknak képesnek kell lenniük a feladatok széles skálájának elvégzésére, az ellenőrzött környezetben végzett finom és precíz mozdulatoktól a dinamikus környezetben végzett robusztus és erőteljes cselekvésekig. A fejlett kinematika és anyagok döntő szerepet játszanak az optimális teljesítmény és alkalmazkodóképesség biztosításában.

3.2.3. Parancsok precíz végrehajtása

A parancsok végrehajtása során a pontosság elérése a robotok megfelelő programozásán múlik. A lényeg a kód megalkotásában rejlik, amely nem csak konkrét műveleteket diktál, hanem dinamikus beállításokat is alkalmaz. A rugalmas programozás elengedhetlenné válik, lehetővé téve a beállítások, paraméterek és feladatütemezések gyors módosítását. Ez az alkalmazkodóképesség döntő fontosságúnak bizonyul olyan környezetben, ahol a feladatok gyakran variálódnak.

3.2.4. *Információgyűjtés*

A robotizált információgyűjtés érzékelők és technológiák kifinomult sorára támaszkodik, amelyek a gépek szemeként és füleként működnek. A látásérzékelők, mint például a kamerák döntő vizuális adatokat szolgáltatnak a navigációhoz és a tárgyfelismeréshez. A tapintható szenzorok lehetővé teszik a robotok számára, hogy érzékeljék és reagáljanak a fizikai érintkezésre, növelve ezzel a biztonságot és a közügyességet. A fejlett környezeti érzékelők, például az infravörös és ultrahangos érzékelők hozzájárulnak a térbeli tudatossághoz. Ezenkívül az olyan technológiák, mint a GPS (Global Positioning System) és a rádiófrekvenciás azonosítás lehetővé teszik a pontos helymeghatározást.

Ezen érzékelők szinergiája átfogó adatkörnyezetet hoz létre. Ez lehetővé teszi a robotok számára, hogy páratlan pontossággal gyűjtsék össze, dolgozzák fel a környezetükből származó információkat és reagáljanak rájuk.

3.2.5. *Közlekedés és mozgás*

A pontosság és a gyorsaság a legfontosabb a logisztikában, így a robotok hatékonysága elengedhetetlen a különböző áruk mozgásának optimalizálása szempontjából. Az iparágak integrálják a robotikát a gyártásba, javítják a folyamatokat és az anyagkezelést a fokozott működési kiválóság érdekében. A raktárakban az autonóm járművek¹⁵ újradefiniálják a logisztikai folyamatokat, megkövetelik, hogy a robotok ne csak mobilak, hanem megbízhatóak és biztonságosak legyenek.

3.3. A robotok felépítése

A robotok olyan összetett gépek, amelyek különböző mechanikai, elektronikai és szoftveres összetett részekből állnak, hogy különböző feladatokat végezzenek el emberi segítség nélkül. Ezeknek a gépeknek a tervezése és összeszerelése során számos különféle részletet kell figyelembe venni, hogy megfeleljenek az adott feladatnak és a környezetnek.

A robotok alkotóelemei rendkívül sokrétűek és változatosak lehetnek, attól függően, hogy milyen célra tervezik őket. A mechanikai részek általában a robot testének alapját képezik, és lehetővé teszik a mozgást és a manipulációt. Ezek az alkatrészek lehetnek egyszerű csuklók és fogaskerekek, de akár bonyolultabb hidraulikus vagy

¹⁵ **Autonóm járművek:** Önvezető autók.

pneumatikus rendszerek is. Nézzük meg hogy mi is alkotja pontosan egy robot szerkezetét:

3.3.1. *Vezérlő rendszer*

A vezérlőrendszerek úgy vannak programozva, hogy megmondják a robotnak, hogyan használja fel sajátos összetevőit, ami bizonyos szempontból hasonló ahhoz, ahogy az emberi agy jeleket küld a testben, egy adott feladat elvégzése érdekében. Ezek a robotfeladatok a minimálisan invazív¹⁶ műtéttől a futószalagos csomagolásig bármit tartalmazhatnak.

3.3.2. *Érzékelők*

A szenzorok a vezérlő által feldolgozott elektromos jelek formájában stimulálják a robotot, és lehetővé teszik, hogy a robot kölcsönhatásba lépjen a külvilággal. A robotokban megtalálható gyakori érzékelők közé tartoznak a szemként működő videokamerák, a fényre reagáló foto ellenállások és a fülként működő mikrofonok. Ezek az érzékelők lehetővé teszik a robot számára, hogy rögzítse a környezetét, és az aktuális pillanat alapján a leglogikusabb következtetést dolgozza fel, és lehetővé teszi a vezérlő számára, hogy parancsokat továbbítson a további összetevőknek.

3.3.3. *Működtetők*

Egy eszköz csak akkor tekinthető robotnak, ha mozgatható kerettel vagy testtel rendelkezik. A működtetők azok az alkatrészek, amelyek felelősek ezért a mozgásért. Ezek az alkatrészek olyan motorokból állnak, amelyek a vezérlőrendszertől érkező jeleket fogadják, és párhuzamosan mozognak, hogy végrehajtsák a kijelölt feladat elvégzéséhez szükséges mozgást. A működtetők különféle anyagokból készülhetnek, mint a fém vagy rugalmasabb anyagok és általában sűrített levegővel vagy olajjal üzemeltethetők, de különféle formátumban kaphatók, hogy a legjobban teljesítsék speciális szerepüket.

3.3.4. *Tápegység*

Ahogy az emberi szervezetnek táplálékra van szüksége a működéséhez, a robotoknak energiára van szükségük. A helyhez kötött robotok, például a gyárban található, váltóáramról működhetnek a fali aljzaton keresztül, de gyakrabban a robotok belső akkumulátoron keresztül működnek. A legtöbb robot ólom-savas akkumulátorokat

¹⁶ **Invazív:** Az invazív pontos jelentése „behatoló”: (www.lexiq.hu)

használ a biztonságos minőség és a hosszú eltarthatóság érdekében, míg mások a kompaktabb, de egyben drágább ezüst-kadmium fajtát is használhatják. A biztonság, a súly, a cserélhetőség és az élettartam mind fontos tényezők, amelyeket figyelembe kell venni a robot tápegységének tervezésekor.

3.3.5. *Végeffektorok*

Az effektorok azok a fizikai, jellemzően külső összetevők, amelyek lehetővé teszik a robotok számára, hogy befejezzék feladataik végrehajtását. A gyári robotok gyakran cserélhető szerszámokkal, például festékszórókkal és fúrókkal rendelkeznek, a sebészeti robotokat szikével lehet felszerelni, és más típusú robotokat is meg lehet építeni markoló karmokkal vagy akár kézzel olyan feladatokhoz, mint a szállítás, csomagolás, bombadiffúzió és még sok más. (Gottlieb & Anderson, 2024)

3.4. A robotok működése

Bár a robotok eltérő módon érzékelnek, számolnak és cselekszenek, mindegyik hasonló módon működik: érzékelők a méréseket egy vezérlőnek vagy számítógépnek továbbítják, amely feldolgozza azokat, majd vezérlőjeleket küld a motoroknak és működtetőknél. Egy robot folyamatosan ismétli ezt az érzékelés-számítás-működés ciklust, amit a robotikusok "visszacsatolási huroknak" neveznek. Tehát azt mondhatnánk, hogy a visszacsatolás az a technika, amely "okossá" teszi a gépeket, és szinte minden robot visszajelzést használ. Egyes robotok előre be vannak programozva meghatározott funkciók elvégzésére, ami azt jelenti, hogy ellenőrzött környezetben működnek, ahol egyszerű, monoton feladatokat hajtanak végre – például egy mechanikus kar egy autóiipari összeszerelő soron. Más robotok önállóak, az emberi kezelőktől függetlenül működnek, hogy nyílt környezetben végezzenek feladatokat. A munkavégzés érdekében szenzorok segítségével érzékelik az őket körülvevő világot, majd döntéshozatali struktúrákat (általában számítógépet) alkalmaznak, hogy adataik és küldetésük alapján meghozzák az optimális következő lépést. A robotok úgy is működhetnek, hogy vezeték nélküli hálózatokat használnak, hogy lehetővé tegyék az emberi irányítást biztonságos távolságból. Ezek a távműködtetett robotok általában szélsőséges földrajzi körülmények között, időjárásban és körülmények között működnek. (Erico, 2023)

3.5. A robotok fajtái

A robotok különféle típusúak és formájúak, mindegyiket meghatározott feladatokhoz és környezetekhez tervezték. A különböző típusú robotok megértése elengedhetetlen ahhoz, hogy megértsük képességeiket és lehetséges alkalmazásaikat a különböző iparágakban és területeken. A robotok besorolása számos tényezőn alapul, beleértve a fizikai felépítésüket, a mobilitásukat, az autonómia szintjét és a tervezett felhasználást. Azáltal, hogy a robotokat különböző típusokba soroljuk, jobban megérthetjük funkcióikat, és egyedi igényekhez és követelményekhez szabhatjuk tervezésüket. Ebben a bevezetőben a robotok különböző típusait fogjuk megvizsgálni, a gyártásban használt ipari robotoktól a megfigyelésre és feltárára használt autonóm drónokig. Azáltal, hogy betekintést nyerünk a robottípusok sokféleségébe, értékelhetjük a robottechnológia sokoldalúságát és alkalmazkodóképességét az összetett kihívások kezelésében és az emberi törekvések előmozdításában. A következőkben részletesen bemutatom az egyes robottípusokat, átfogó áttekintést adva azok képességeiről és lehetséges felhasználási eseteiről.

3.5.1. *Humanoid robotok*

A humanoid robotok olyan robotok, amelyek emberi viselkedésre hasonlítanak vagy utánozzák. Ezek a robotok általában emberszerű tevékenységeket végeznek (például futnak, ugrálnak és tárgyakat hordoznak), és néha úgy tervezték őket, hogy úgy nézzenek ki, mint mi, még emberi arcokkal és kifejezésekkel is. A humanoid robotok két legkiemelkedőbb példája a Hanson Robotics Sophia és a Boston Dynamics Atlas, de erre a későbbiekben vissza fogok térni.

3.5.2. *Cobotok*

A kobotok vagy a kollaboratív robotok olyan robotok, amelyeket arra terveztek, hogy emberek mellett dolgozzanak. Ezek a robotok előnyben részesítik a biztonságot azáltal, hogy érzékelőket használnak, hogy tisztában maradjanak környezetükkel, lassú mozgásokat hajtanak végre, és leállítják a cselekvéseket, ha mozgásuk akadályozott. A kobotok általában egyszerű feladatokat hajtanak végre, felszabadítva az embereket a bonyolultabb munkák elvégzésére.

3.5.3. *Ipari robotok*

Az ipari robotok automatizálják a folyamatokat gyártási környezetekben, például gyárakban és raktárakban. A legalább egy robotkarral rendelkező robotok nehéz tárgyak kezelésére készültek, miközben gyorsan és pontosan mozognak. Ennek eredményeként az ipari robotok gyakran összeszerelő sorokon dolgoznak a termelékenység növelése érdekében.

3.5.4. *Orvosi robotok*

Az orvosi robotok különféle helyzetekben segítik az egészségügyi szakembereket, és támogatják az emberek fizikai és mentális egészségét. Ezek a robotok mesterséges intelligenciára és érzékelőkre támaszkodnak az egészségügyi intézményekben való navigáláshoz, az emberekkel való interakcióhoz és a precíz mozgások végrehajtásához. Egyes orvosi robotok akár emberekkel is társaloghatnak, ösztönözve az emberek szociális és érzelmi növekedését.

3.5.5. *Mezőgazdasági robotok*

A mezőgazdasági robotok ismétlődő és munkaigényes feladatokat látnak el, így a gazdálkodók hatékonyabban használhatják fel idejüket és energiájukat. Ezek a robotok üvegházakban is működnek, ahol figyelik a termést és segítenek a betakarításban. A mezőgazdasági robotok számos formában léteznek, az autonóm traktoroktól a drónokig, amelyek adatokat gyűjtenek a gazdálkodók számára elemzés céljából.

3.5.6. *Mikrorobotika*

A mikrorobotika a robotok miniatűr méretű tanulmányozása és fejlesztése. A mikrorobotok gyakran nem nagyobbak egy milliméternél, a helyzettől függően eltérő méretűek lehetnek. A biotechnológiai kutatók jellemzően mikrorobotikát használnak a betegségek monitorozására és kezelésére, azzal a céllal, hogy javítsák a diagnosztikai eszközöket és célzottabb megoldásokat hozzanak létre.

3.5.7. *Bővítő robotok*

A bővítő robotok, más néven VR-robotok, vagy javítják a jelenlegi emberi képességeket, vagy helyettesítik azokat a képességeket, amelyeket az ember elveszített. Az emberi kiegészítés robotika olyan területe, ahol a sci-fi hamarosan valósággá válhat,

olyan robotokkal, amelyek képesek újradefiniálni az emberiség definícióját azáltal, hogy gyorsabbá és erősebbé teszik az embereket. A jelenlegi növelő robotokra hozható példa a robotizált végtagok.

3.5.8. *Szoftverbotok*

A szoftverbotok vagy egyszerűen csak „botok” olyan számítógépes programok, amelyek önállóan hajtanak végre feladatokat. Technikailag nem tekinthetők robotoknak. A szoftverrobotok egyik gyakori felhasználási esete a chatbot, amely egy olyan számítógépes program, amely online és telefonos beszélgetéseket is szimulál, és gyakran használják ügyfélszolgálati forgatókönyvekben. A chatbotok¹⁷ lehetnek egyszerű szolgáltatások, amelyek automatizált választ adnak a kérdésekre, vagy összetettebb digitális asszisztensek, amelyek tanulnak a felhasználói információkból. (Becher, 2024)

A robotok fejlődése az emberi civilizáció történetének egyik legmeghatározóbb technológiai trendje, amely gyökeresen átalakította mindennapi életünket és az ipar számos ágát. A robotok kialakulása az egyszerű mechanikus szerkezetektől a korszerű, mesterséges intelligenciával és érzékelőkkel felszerelt automatizált rendszerekig hosszú és izgalmas fejlődési úton ment végbe.

Az első ipari robotok megjelenése az 1960-as években a gyártási folyamatok automatizálásában játszottak kulcsfontosságú szerepet, amik így segítették a nagyobb termelékenységet és a költségek csökkentését. Azóta a robotika területe rengeteg területre kiterjed, mint az egészségügy, a szolgáltató ipar, a mezőgazdaság és még sok más terület. A robotok fejlődése különféle technológiai áttöréseket és innovációkat eredményezett, beleértve a mesterséges intelligencia, a gépi tanulás, a szenzortechnológiák és az önvezető rendszerek fejlődését. Ezek az újítások lehetővé teszik a robotok számára a környezetük folyamatos érzékelését, az adaptív viselkedést és az emberi felhasználókkal való együttműködést, ami által egyre több funkciót tudnak ellátni. Ezekre az újításokra és különböző robotokra szeretnék most példákat hozni. Az első ilyen a Davinci Xi robot, amit több ország mellett már Magyarországon is használnak, ami úgy gondolom, hogy egy nagy lehetőség országunk orvostudományának fejlődésében. (Boston Dynamic, 2024)

¹⁷ **Chatbotok:** Fejlett szoftver, ami képes arra, hogy az emberhez nagyon hasonló beszélgetést tudjon folytatni. (www.creativesite.hu)

3.6. Davinci Xi robot

A robotikát Magyarországon az orvostudományban számos területen alkalmazzák, különféle sebészeti beavatkozásoktól kezdve egészen a rehabilitációs eljárásokig. Az orvosi robotika előnyei közé tartozik a precíziós műtétek végrehajtása, a kisebb műtéti sebek és a gyorsabb felépülés lehetősége, ami nagyban hozzájárul a betegbiztonsághoz és a jobb eredmények eléréséhez. Magyarországon először a Semmelweis Egyetemen mutatták be a legmodernebb, újgenerációs sebészrobot készüléket, a Da Vinci Xi-t. Az eszközt forgalmazó cégcsoport (SofMedica – Life Saving Innovation) jóvoltából, amit a hallgatók és az egyetemi tanárok is kipróbálhattak. A Da Vinci Xi sebészeti robotikai rendszer forradalmasítja a sebészeti gyakorlatot, lehetővé téve a sebészek számára a precíziós és minimálisan invazív műtétek végrehajtását a legkülönbözőbb orvosi területeken. Ez a rendszer magában foglalja a legkorszerűbb technológiát és funkciókat, hogy segítse a sebészeket a pontos és hatékony beavatkozások során. Egyedülálló módon kombinálja a robotikai technológiát a sebészeti gyakorlatban, lehetővé téve a sebészek számára a nagyobb precizitást és kontrollt a műtéti folyamat során. Ez a rendszer több karos manipulációs egységekkel rendelkezik, amelyek precízen mozognak és képesek különböző sebészeti eszközök manipulálására.

A Da Vinci Xi rendszer számos előnyt kínál mind a sebészek, mind a betegek számára. A sebészek számára lehetővé teszi a nagyobb mozgási szabadságot és a jobb ergonómiát a műtét során, miközben a betegek számára kisebb műtéti sebeket és kevesebb vérvesztést eredményez a minimálisan invazív beavatkozások során. 2024 februárjában elvégezték az első robotasszisztált endometriózis¹⁸ műtétet a Da Vinci robottal. (RobotsGuide, 2023) (Dobozi, 2024)

A robotok nem csak az orvostudományban lehetnek óriási segítséggel az embereknek, hanem akár a mindennapi tevékenységekben is. Talán a legegyszerűbb és leghétköznapiabb példa az a robotporszívó, ami napjainkban már sok háztartásban megtalálható. Ha ezen az alapvető használati tárgyon túl szeretnénk látni akkor érdemes beszélni a Boston Dynamics-ról. Az elmúlt években ez az amerikai cég óriási eredményeket ért el a robotika területén azzal, hogy megtervezett és kivitelezett először egy robotkutyát majd egy humanoid robotot.

¹⁸ **Endometriózis:** Krónikus betegség, amikor a méh üregén kívül is található méhnyálkahártya, amiket endometriózis csomóknak nevezünk. (Wikipédia)

3.7. Boston Dynamics

A Boston Dynamics egy amerikai mérnöki és robotikai tervező cég, amit 1992-ben alapítottak Massachusetts-ben. A céghez köthető az Atlas nevű robot, ami a világ legdinamikusabb humanoid robotja, a teljesen elektromos Atlas robotunkat valós alkalmazásokhoz tervezték. 2013-tól minden évben fejlesztettek valamit a roboton, hogy egyre jobban hasonlítson az emberre. Az Atlas program következő generációja több évtizedes kutatásra épít, és megerősíti elkötelezettségünket a legtehetősebb, leghasznosabb mobil robotok szállítása iránt. A fejlett vezérlőrendszer és a legmodernebb hardver erőt és egyensúlyt biztosít a robotnak a fejlett atlétika és agilitás bemutatásához. Az Atlas segítségével a Boston Dynamics feltárja a humanoid¹⁹ alaktényezőben rejlő lehetőségeket, kihasználva a robot egész testét, hogy kecsesen, gyorsan és ügyesen mozogjon. Az Atlas tervezését és gyártását a DARPA, az Egyesült Államok Védelmi Minisztériumának egyik ügynöksége ellenőrizte, együttműködve a céggel. A robot egyik kezét a Sandia National Laboratories²⁰, míg a másikat az iRobot²¹ fejlesztette ki. Az Atlas robotot kék LED-ekkel világítják meg és a Boston Dynamics korábbi PETMAN humanoid robotján alapul. Az Atlas két látórendszerrel, egy lézeres távolságmérővel és sztereó kamerákkal van felszerelve. Mindkét fajta robotot egy külső számítógép vezérli és finom motoros képességekkel rendelkező kezei, illetve 28 szabadságfokkal rendelkező végtagjai vannak. Az Atlas karjaival és lábaival képes navigálni nehéz terepen és önállóan mászni, amiről láthatunk videót is az interneten, de ez egyelőre nem tűnik olyan emberszerűnek, amiről eszünkbe juthatna az, hogy a robotok majd teljes mértékben átveszik a helyünket (Boston Dynamic, 2024).

A robotok elterjedése nagyon sok könnyebbséget jelenthet, illetve sok lehetőséget vet fel, de minden pozitívum mellett együtt jár olyan kihívásokkal és felmerülő kérdésekkel is, amelyeket figyelembe kell vennünk, ahhoz, hogy tisztán lássuk a robotok megjelenésének hatását. Ez a rohamos fejlődés felveti az emberi munkahelyek automatizálását és etikai kérdéseket, mint például az önvezető autók felelőssége, illetve olyan területeket, amelyeken gondolkodásra és szabályozásra van szükség. Ezekre a

¹⁹ **Humanoid:** Ezek olyan robotok, amiknek külseje nagyon hasonlít az emberéhez és különböző emberi mozdulatokat és viselkedéseket utánoz. (www.netliferobotics.hu)

²⁰ **Sandia National Laboratories:** Az Egyesült Államok Energiaügyi Minisztériumának Nemzeti Nukleáris Biztonsági Igazgatóságának egyik kutató-fejlesztő labora. (Wikipédia)

²¹ **iRobot:** Egy technológiai vállalat az Egyesült Államokban, ami robotikai megoldásokat és robotokat fejleszt. (www.irobot.hu)

területekre valószínűleg ez a technológia még nem áll úgy készen, ahogy mi emberek töltjük be. Összefoglalva a robotok hatalmas potenciált hordoznak az emberiség számára, és folyamatosan új kihívásokat és lehetőségeket hoznak létre a mindennapjainkban és az életünkben. Ahogy haladunk előre az új technológiai fejlesztésekkel és alkalmazásokkal, fontos, hogy figyelemmel kísérjük azokat a társadalmi és etikai kérdéseket, amelyekkel szembesülünk, és próbáljuk meg úgy alakítani a jövőt, hogy az a legjobb hatással legyen az emberi jólét és fejlődés elősegítésére tekintettel.

4. KIBERNETIKA

A tudomány ezen részének több területe is van, ami a mesterséges intelligenciára épül. A mesterséges intelligenciával és a robotikával szorosan összekapcsolódik a kibernetika. A kibernetika és a mesterséges intelligencia olyan interdiszciplináris tudományágak, amelyek az információk, rendszerek és folyamatok elemzésével és irányításával foglalkoznak. Ezek a területek majdnem teljesen összekapcsolódnak egymással, és együttesen játszanak kiemelkedő szerepet egyaránt a modern technológia és a társadalom fejlődésében. A kibernetika legfőképpen a rendszerek és folyamatok dinamikus viselkedését tanulmányozza, illetve módszereket kínál azok elemzésére, modellezésére és irányítására. Ez a tudományág gyökerezik az információelméletben, a szabályozási elméletben és más matematikai és mérnöki területeken. Ennek alkalmazásai szerteágazóak, beleértve például a robotikát, az automatizálást, az egészségügyet és ide még sok mást tudnánk sorolni. Mit is jelent pontosan a kibernetika?

A kibernetika az egyén/gép interakció tanulmányozása, melynek alapelve számos különféle szempont alapján tanulmányozható, mint a visszajelzés, a vezérlés és a kommunikáció. A mezőnek van egy kvantitatív (mennyiségi) komponense, mely a visszacsatolási vezérléstől származik és az információelmélet, ami elsősorban kvalitatív (minőségi), elemző instrumentum. Akár azt is mondhatnánk, a technológia filozófiája. A kibernetika egyik kulcsfogalma a visszacsatolás – az a folyamat, amelynek során egy rendszer információt kap a saját viselkedéséről, és ezt az információt felhasználja cselekvései beállítására. Ez a visszacsatolás elengedhetetlen a stabilitás megőrzéséhez és a változó körülményekhez való alkalmazkodáshoz. Az élő szervezetekben a visszacsatolási mechanizmusok segítik az olyan élettani folyamatok szabályozását, mint a testhőmérséklet, a vércukorszint és a hormontermelés. A gépekben a visszacsatoló

vezérlőket a stabilitás fenntartására és a teljesítmény javítására használják, mint például a sebességtartó rendszerekben és a robotikában. (Encyclopedia Britannica, 2024)

4.1. A kibernetika története

A kibernetika, a szabályozás tudománya a rendszertudományok körébe tartozik. 1940-es években véletlenül egymást keresztező munkaszálakból kezdett épülni, kutatási tárgyai, szabályozások területei az élő és élettelen természet szabályozásai, technika területeinek szabályozásai, társadalmi folyamatok és a tudat szabályozásai lettek. Maga a kifejezés a görög 'kübernész', vagyis kormányos szóból származik és Norbert Wiener nevéhez fűződik.

Wiener az MIT matematika professzora 1940-ben H. Bigelow-val mérnökkel közösen fejlesztett légvédelmi ágyúhoz automata távolságmérőket. Ezek képesek voltak megjósolni egy repülőgép pályáját – figyelembe véve a múltbeli pályák elemeit – vagyis a múlt eseményei alapján a jövőt megjósolva tulajdonképpen intelligens következtetéseket vontak le. Wienert egyébként szenvedélyesen érdekelte hogyan kapcsolódhatnak egymáshoz különböző tudományágak, akár olyan látszólag különböző irányultságúak is, mint a matematika és a neurofiziológia. A távolságmérők fejlesztése során jutott arra a felismerésre, hogy a gépek és az emberi szervezet működési mechanizmusai között felfedezhetők azonosságok. Így a kibernetika kezdetben a biológiai és technológiai rendszerek szabályozási visszacsatolási folyamatai közötti párhuzamokra helyezte a hangsúlyt. Az ún. hurokelmélet lényege: a hatóerő kivált egy hatást, és kibillentí a rendszert az egyensúlyából. Az erről való visszacsatolás eljut a rendszerhez, amit az érzékel és ez alapján szabályozza azt az erőt, ami az eredeti állapot visszaállítását célozza.

A folytatást az 1946 és 1953 között megrendezett transzdiszciplináris konferenciák jelentették, ahol matematikusok, neurofiziológusok, mérnökök, antropológusok, biológusok és pszichiáterek tették le a kibernetika alapjait.

Az Egyesült Királyságban hasonló fókuszokat vizsgált 1949-58 között a Ratio Club, amelyet pszichiáterek, pszichológusok, fiziológusok, matematikusok és mérnökök alapítottak.

A következő évtizedekben a kibernetika eredeti definícióját körülvevő témák szétváltak, a területek, címkék és tudományágak még nagyobb sokszínűségét létrehozva.

Míg az 1950-es években a kibernetikát elsősorban technikai tudományágként fejlesztették, a 60-as, 70-es évekre azonban a technikai fókuszok külön területekre váltak szét. A mesterséges intelligenciát 1956-ban, a 60-as évek elején pedig a számítástechnikát külön tudományágként alapították meg.

A kibernetika második hulláma az 1960-as évekre tehető, amikor a fókusz a technológiáról a társadalmi, ökológiai és filozófiai nézőpontok felé terelődött, mint például a társadalmi rendszerek, az ismeretelmélet és a pedagógia.

Az 1990-es évektől megújult az érdeklődés a kibernetika iránt, amely visszatért a gépi tanulás és a mesterséges intelligencia vizsgálatához. Napjainkra elsősorban matematikai eszközökkel dolgozó tudományként ismerjük és olyan területekkel foglalkozik, mint például a kódrendszerek elméleti problémái, a formális matematikai nyelvek elmélete, az információelmélet vagy az alakfelismerés. (Principia Cybernetica , 2000)

4.2. A kibernetika területei

A kibernetika egy olyan széles körű tudományág, amely számos területet magába foglal, a mechanikától és az elektronikától kezdve az emberi viselkedésig és a társadalmi rendszerekig. A következőkben bemutatok ezek közül néhányat.

Szabályozási rendszerek: A kibernetika alapvetően a rendszerek szabályozásával és irányításával foglalkozik. Itt olyan módszereket és elméleteket kutat, amelyek lehetővé teszik a rendszerek stabilizálását és annak a kívánt viselkedésének elérését.

Adat- és információelmélet: A kibernetika többek között az adatok és az információ feldolgozásával is foglalkozik, mint az adatok kompressziója, átvitele és tárolása, valamint az információ feldolgozása és értelmezése.

Robotika: A robotika olyan terület, ami szorosan kapcsolódik a kibernetikához, mert a robotokat gyakran automatizált rendszereknek tekintik, amiknek az irányítására és működtetésére kibernetikai elveket alkalmaznak.

Intelligens rendszerek: Foglalkozik az intelligens rendszerek tervezésével és működtetésével is, ideértve a mesterséges intelligencia algoritmusokat, valamint az önvezető járművek, okos otthonok és más autonóm rendszerek fejlesztését. (Wikipedia, 2008)

Biokibernetika: Ez a terület az élő organizmusok és a gépek közötti kapcsolatokkal foglalkozik. Ide tartoznak a protézisek²², a neurológia és a biomechanika²³ terén alkalmazza a kibernetikai elveket.

Társadalmi kibernetika: Ez a terület az emberi társadalmak és közösségek kibernetikai modelljeivel foglalkozik, aminek célja az emberi viselkedés és a társadalmi rendszerek elemzése és modellezése.

4.3. A kibernetika kutatási módszerei

A kibernetika egy olyan multidiszciplináris terület, ami különböző kutatási módszereket és megközelítéseket foglal magába. Ezek például olyan rendszerek, mint a mesterséges intelligencia és a biológiai szervezetek megértését és irányítását célozzák. Ezek a módszerek nélkülözhetetlenek a dinamikus rendszerek bonyolultságának feltárásához és a hatékony stratégiák kidolgozásához. A következőkben a kibernetikában alkalmazott kulcsfontosságú kutatási módszereket fogom bemutatni, amik egytől-egyig hozzájárulnak, hogy jobban megértsük az összetett rendszereket, illetve javítsuk a velük való interakciós és manipulációs képességünket.

4.3.1. Rendszer azonosítás és modellezés

A kibernetikai kutatások egyik alapvető módszere a rendszerazonosítás, valamint a modellezés. Ide tartozik a dinamikus rendszerek megfigyelése, az adatgyűjtés és a matematikai modellek felépítése. Ezek mind azt a célt szolgálják, hogy megértsék a viselkedésüket és előre tudják jelezni jövőbeli állapotukat. A rendszerazonosítási technikák adatvezérelt megközelítéseket, például idősoros elemzést, jelfeldolgozást és gépi tanulást használnak, hogy kapcsolatokat vonjanak ki az empirikus megfigyelésekből. Ezek a modellek felbecsülhetetlen értékű eszközökként szolgálnak a rendszerdinamika elemzéséhez, a rendszer viselkedésének szimulálásához és a rendszer válaszait szabályozó vezérlési stratégiák megtervezéséhez.

4.3.2. Vezérlélmélet és optimalizálás

A kibernetikai kutatásokban központi szerepet töltenek be a vezérlélmélet és az optimalizálási módszerek, amelyek lehetővé teszik a dinamikus rendszerek

²² **Protézisek:** Egy olyan technikai berendezés, amivel hiányzó szervet vagy amputált végtagot lehet helyettesíteni. (Wikipédia)

²³ **Biomechanika:** „A biomechanika az élő szervezetek mozgásainak mérnöki szemmel való tanulmányozása.” (<https://www.bme.hu/node/6611>)

viselkedésének szabályozására visszacsatolós vezérlőrendszerek tervezését és megvalósítását. A vezérlélmélet elméleti keretet biztosít a rendszerek stabilitásának, vezérelhetőségének és megfigyelhetőségének elemzéséhez, míg az optimalizálási technikák számítási eszközöket kínálnak a rendszer teljesítményének optimalizálásához és a kívánt célok eléréséhez. Ezek a módszerek együttesen lehetővé teszik a kutatók számára, hogy robusztus és adaptív vezérlőalgoritmusokat tervezzenek, amelyek hatékonyan tudják manipulálni a rendszerváltozókat a kívánt célok elérése érdekében, miközben fenntartják a stabilitást és az ellenálló képességet a zavarokkal és bizonytalanságokkal szemben.

4.3.3. *Mesterséges intelligencia és gépi tanulás*

A mesterséges intelligencia és a gépi tanulás a kibernetikai kutatás szerves részét képezik, és hatékony eszközöket kínálnak olyan intelligens rendszerek fejlesztéséhez, amelyek képesek észlelni, gondolkodni, tanulni és alkalmazkodni összetett környezetekben. A mesterséges intelligencia és az ML technikák, beleértve a neurális hálózatokat, a mély tanulást, a megerősítő tanulást és az evolúciós algoritmusokat, lehetővé teszik a kibernetikus rendszerek számára, hogy autonóm módon szerezzenek tudást, hozzanak döntéseket, és tapasztalaton keresztül javítsák teljesítményüket. Ezek a technikák a kibernetikai rendszerek széles körében alkalmazhatók, többek között autonóm járművekben, robotrendszerekben, intelligens hálózatokban és prediktív analitikában.

4.3.4. *Kísérleti módszerek és érvényesítés*

A kísérleti módszerek döntő szerepet játszanak a kibernetikai kutatásban, empirikus bizonyítékot szolgáltatva az elméleti modellek validálásához, a vezérlő algoritmusok teszteléséhez és a rendszer teljesítményének valós körülmények közötti értékeléséhez. A kísérleti beállítások fizikai prototípusokat, szimulációs környezeteket vagy tereppróbákat foglalhatnak magukban, a kutatás természetétől és a vizsgált rendszer összetettségétől függően. A szigorú kísérletezés és validálás révén a kutatók betekintést nyerhetnek az összetett rendszerek viselkedésébe, értékelhetik a kibernetikai megközelítések hatékonyságát, és azonosíthatják a további fejlesztési és finomítási lehetőségeket.

5. ÖSSZEFOGLALÓ

A mesterséges intelligencia egyre hangsúlyosabb erővé vált társadalmunkban, ami az önvezető autóktól az online ügyfélszolgálatig minden területen alkalmazható. Noha a technológia számos lehetséges előnyt rejt magában, aggodalomra adnak okot a technológia jövőnkre gyakorolt lehetséges negatív hatásai is. Szakdolgozatom célja az volt, hogy ismertessem a mesterséges intelligenciát és az ezen ágra épülő robotikát, illetve kibernetikát. Végezetül szeretném elemezni és összegezni, hogy ezek a tudományágak milyen hatással lehetnek az emberiség jövőjére. Ha megnézünk egy filmet az 1900-as évekből, a jövőt gyakran repülő autókkal, szemet felismerő beléptető rendszerekkel és földönkívüliekkel ábrázolták, amiktől még talán egy kicsit távol vagyunk, ha a jelen kort vesszük figyelembe. Összességében úgy gondolom, hogy senki sem képes pontos prognózist felállítani, csak megközelítőleg lehet elképzelésünk arról, mi mindent változtat meg majd ez a fejlődés a jövőben. Sokan hiszik, hogy bőven van időnk addig amíg a technológia majd visszafordíthatatlan módon átveszi az irányítást az életünk felett, de tekintettel a rohamosan fejlődő műszaki tudományra ez sokkal hamarabb is bekövetkezhet, mint gondolnánk.

Hol tart a hatás, amit a tudomány ezen része gyakorol ránk? A mesterséges intelligencia fejlődése a XX. század végén kezdett felgyorsulni. Amikor az IBM Deep Blue legyőzte Gary Kasparov sakk mestert, úgy tűnt, hogy az esemény nem csak a sakk történelemben jelez vereséget. A gondolkodó gépek elhagyták a sci-fi birodalmát, és beléptek közénk a való közénk, ami eddig olyan hihetetlennek tűnt egy átlagembernek. A számítási teljesítmény exponenciális növekedése a Moore-törvénynek megfelelően lehetővé tette a mesterséges intelligencia számára, hogy hatalmas mennyiségű adatot ön szűrjön meg, és megtanulja, hogyan hajtson végre olyan feladatokat, amelyekre korábban csak mi emberek voltunk képesek.

A gépek reneszánszának hatásai áthatják a társadalmat. Olyan hangfelismerő eszközök, mint például a 'Siri', ajánlómotorok, amik a megtekintési előzmények alapján javasolják, melyik filmet nézzük meg legközelebb, valamint a vezető nélküli autók és más autonóm járművek megjelenése az utakon. A mesterséges intelligencia fejlesztésének következő öt éve azonban valószínűleg jelentős társadalmi változásokhoz vezet, amelyek jóval túlmutatnak az eddig látottakon és ezek a példák, amiket már most is drasztikusnak élhetünk meg, eltörpülnek majd azok mellett.

A mesterséges intelligencia egyik legnyilvánvalóbb hatása a jövőnkre az, hogy milyen befolyással lesz a munkaerőpiacra. Ahogy ez a technológia folyamatosan javul, egyre több munkahelyet fenyeget az automatizálás veszélye. Ez emberi feladatkörök megszűnéséhez vezethet azokban az iparágakban, amelyek nagymértékben támaszkodnak a fizikai munkára, mint például a gyártás és a szállítás. Bár a mesterséges intelligencia új munkalehetőségeket is teremthet olyan területeken, mint az adattudomány és a gépi tanulás, nem világos, hogy a létrehozott munkahelyek száma elegendő lesz-e a megszünt munkahelyek számának ellensúlyozására. Arról nem is beszélve, hogy sok esetben ezekhez a munkákhoz a munkanélküli populáció átképzésére lesz szükség. Ezek a magas képzettséget igénylő munkák speciális tudást és szakértelmet igényelnek, Magának a mesterséges intelligenciának a fejlődése viszont várhatóan növelni fogja a technológiához értő, magasan kvalifikált szakemberek iránti keresletet. A mesterséges intelligencia különféle módokon alakítja tehát majd át a munkaerőpiacot, ami pozitív és negatív hatásokkal is jár. Ahogy az iparágak alkalmazkodnak, beépítik az új technológiákat működésükbe, ezzel párhuzamosan leépítik az emberi munkaerőt, mivel így gazdaságosabbá tehetik a működésüket

Fontos megemlíteni, hogy bár a robotoknál is felmerül az etikai és a morális értékek esetleges hiánya, de ezek programozással módosíthatóak, míg az emberekre jellemző negatív tulajdonságok, mint például a rosszindulat, gonoszság, irigység, vagy épp a hanyagság kiküszöbölése a munkafolyamatokból sokkal bonyolultabb és szinte megoldhatatlan feladat. Robotokkal sok emberi kapcsolatból fakadó konfliktus távol tartható a feladatok megoldásától.

A mesterséges intelligencia másik hatása a munkaerőpiacra a munkaköri szerepkörök és a munkaerő által igényelt készségek megváltozása. Ahogy az MI-technológia egyre elterjedtebbé válik, a munkavállalóknak alkalmazkodniuk kell, és új készségeket kell elsajátítaniuk ahhoz, hogy versenyképesek maradjanak a munkaerőpiacon. Az olyan puha készségek, mint a kreativitás, a kritikai gondolkodás és a problémamegoldás egyre értékesebbek lesznek, mivel az MI-technológia nem képes megismételni az emberi képességeket ezeken a területeken. Fontos azt is megemlíteni, hogy a mesterséges intelligencia képes csökkenteni a munkahelyi sérüléseket és javítani az alkalmazottak biztonságát a veszélyes feladatok automatizálásával és a munkahelyi körülmények valós idejű nyomon követésével. Ez biztonságosabb munkakörnyezethez

vezethet az alkalmazottak számára, és csökkentheti a munkahelyi balesetek és sérülések kockázatát.

A mesterséges intelligencia nem csak a munkahelyünkre, de a személyes életünkre is óriási hatással lehet. Képes forradalmasítani az életmódunkat és a kommunikációnkat. A virtuális asszisztensektől, amelyek segíthetnek a mindennapi feladatokban, az önvezető autókig, amelyek csökkenthetik a közúti balesetek számát, a mesterséges intelligencia képes megkönnyíteni és hatékonyabbá tenni a napjainkat. Ugyanakkor aggodalomra ad okot, hogy az MI-nek lehetnek negatív hatásai is a magánéletünkre és a biztonságunkra, hiszen fennáll annak a veszélye, hogy személyes adatainkkal visszaélnek, hiszen már ma is nap, mint nap hallhatunk ilyen esetekről. A technológia ilyen szintű fejlődése után, amikor a többlépcsős beléptetési rendszer korában élünk, azt gondolnánk, hogy a személyes információink nem kerülhetnek idegen kezekbe, de sajnos lehetséges, hogy a mesterséges intelligenciát használó hackerek számára már ez sem jelent majd akadályt. Komoly fenyegetést jelent a deep fake jelensége, hiszen bárki hangja hamisítható már, de akár egy videófelvétel is kreálható valakiről anélkül, hogy a végeredményke bármi köze lenne a valósághoz.

Ezekon a lehetséges hatásokon túl a mesterséges intelligencia további etikai vonatkozásai is aggodalomra adnak okot. Idővel az MI képessé válhat olyan döntések meghozására, melynek komoly emberi következményei lesznek. Például az igazságszolgáltatásban használt mesterséges intelligencia-rendszerek döntéseket javasolhatnak mondjuk a feltételes szabaddlára helyezésről. Hasonlóképpen, az egészségügyben használt mesterséges intelligencia-rendszerek dönthetnek arról, hogy ki részesül orvosi kezelésben, ami aggályokat vet fel a méltányossági ellátáshoz való jog terén. Ahogy a mesterséges intelligencia egyre jobban integrálódik társadalmunkba egyre bonyolultabb feladatunkká válik majd az etikus működésük feltételeinek biztosítása. Én azonban úgy gondolom, hogy sokszor pont mi, emberek hozunk elfogult vagy külső hatás által befolyásolt döntéseket, amikből etikai hibák fakadnak. Így lehet, hogy több esetben a robotok csak ész érvek alapján döntenének és egy sokkal igazságosabb döntés születne.

Amennyiben politikai és nagyhatalmi szempontból vizsgáljuk meg a hatásokat elsőként elmondhatjuk, hogy a mesterséges intelligencia lehetőséget ad a nagyhatalmaknak arra, hogy növeljék a gazdasági versenyképességüket és hatékonyabbak lehessenek a termelési folyamatok így okozva végeredményül, hogy a

termékek minősége is javul. Fontos megemlíteni, hogy ezen tudományág alkalmazása a katonai területen is szignifikáns változásokat hozhat, hiszen az önvezető rendszerek, robotok, illetve drónok rengeteg emberéletet óvhatnak meg azáltal, hogy nem szükséges az emberi hadsereg egy esetleges háborúnál. Biztonság és hírszerzés: Az MI alapú technológiák lehetővé teszik a nagyhatalmak számára, hogy hatékonyabban védelmezzék határait, figyeljék meg ellenfeleiket és monitorozzák a nemzetbiztonságot veszélyeztető tevékenységeket. Az adatelemzés és a gépi tanulás segítségével az információfeldolgozás gyorsabb és hatékonyabb lehet és már a konfliktusok megelőzésére is lenne lehetőség. Minden pozitívum mellett azonban ez a hátrányunkra is válhat, mert egy ilyen okos technológia ellenünk fordulhat vagy esetlegesen ellenünk fordíthatják különböző nagyhatalmak. Ez felveti azokat az etikai kérdéseket és problémákat, amiket az előző bekezdésben hangsúlyoztam. Azzal, hogy az internet, illetve különböző adatbázisok sok információt és adatot tárolnak így sokkal személyre szabottabb politikai kommunikációt tudnak alkalmazni kampányaik során és ez növelheti a befolyásukat, de ez azt is eredményezheti, hogy könnyebben tudják manipulálni az embereket és akár érvényesíteni a nézeteiket.

Ami egyértelműen a pozitívumokhoz sorolható az a környezetvédelem kihívásainak kezelése a mesterséges intelligencia segítségével. Így a nagyhatalmak hatékonyabban tudnak fellépni a környezeti változásokkal szemben. Az intelligens energiafelhasználás és az okos városrendezés segíthet a kitűzött célok elérésében és az erőforrások hatékonyabb kihasználásában.

Szerintem mindenki merülnek fel kételyek, ha a mesterséges intelligenciáról van szó. Az emberek mindig is félték az ismeretlentől, és az MI lehetőségei olyan határtalannak tűnnek, hogy nehéz elhinni, ezt mi emberek majd mindvégig kontroll alatt tartjuk. A tudomány ilyen szintű fejlődése egyben áldás és átok is lehet, amit eleinte ad azt később akár vissza is veheti. Semmilyen garancia nincs arra, hogy egyszer a nagyon távoli jövőben nem fognak olyan események bekövetkezni, ami elsöpörheti az emberiség nagy részét a Föld felszínéről. Jelenleg olyan változásokat kísérünk áhítattal, amik lehet, hogy később negatív hatást gyakorolnak ránk. Szerte a világon tárgyalnak olyan megoldásokról, mint a törvényhozás és az, hogy gátakat szabjanak az MI-nek, de minél több mindent megtanítunk a robotoknak, annál nehezebb lesz kiküszöbölni, hogy önállósodjanak.

Dolgozatom hipotézise az volt, hogy az ember képes lesz megőrizni hatalmát a mesterséges intelligencia felett. A felsorolt példák alapján a mesterséges intelligencia részterületeken segíti az ember tevékenységét, s bizonyos területeken akár teljesen ki is válthatja azt, de mindvégig az ember dönt arról, hogy milyen felelőséggel és hatalommal ruházza fel. Lehetetlen bizonyossággal előre látni azt aminek ma még semmilyen kézzelfogható jele nem létezik, ám az emberiség történetében minden jelentős újítás megjelenése - például a szövőszéké, gőzgépé, automatizált gépsoroké - együtt járt azzal, hogy sokan a vészharangokat kongatták: ránk majd nem lesz szükség, ha mindent megoldanak a gépek.. Mindig féltünk tőle, hogy az ember vesztét maga az ember okozza majd, s ezek a félelmeink napjainkban egyre nagyobbra nőnek, de véleményem szerint ennek inkább az az oka, hogy az átlagember egyre kevésbé képes értelmezni a gyors változásokat.

Összességében a mesterséges intelligencia hatalmas potenciállal rendelkezik a társadalom és a gazdaság pozitív átalakítására, de a megfelelő irányítás és szabályozás nélkül az előnyök kihasználása és a kockázatok kezelése hatalmas kihívást jelent és az ember felelősségét állítja fókuszba.

6. FORRÁSJEGYZÉK

- Balogh, C. (2014. 06 18). *hvg.hu/tudomany*. Forrás: hvg.hu/tudomany/20140608_mesterseges_intelligencia_turing_teszt : https://hvg.hu/tudomany/20140608_mesterseges_intelligencia_turing_teszt
- Becher, B. (2024). *Types Of Robots And How They're Used*. Forrás: *Types Of Robots And How They're Used*: <https://builtin.com/articles/types-of-robots>
- Boston Dynamic. (2024. 04 29). *Boston Dynamic hivatalos oldala* . Forrás: *Boston Dynamic hivatalos oldala* : *Boston Dynamic hivatalos oldala* <https://bostondynamics.com/>
- Builtin. (2024). *Risks of AI*. Forrás: *Risks of AI*: <https://builtin.com/artificial-intelligence/risks-of-artificial-intelligence>
- digitalhungary. (2022). *A-robotika-rovid-tortenete*. Forrás: www.digitalhungary.hu: <https://www.digitalhungary.hu/e-volution/A-robotika-rovid-tortenete/16523/>
- Dobó, J., & Gyarak, R. (2021). *Ludovika.hu*. Forrás: *Ludovika.hu*: <https://folyoirat.ludovika.hu/index.php/magyrend/article/view/5491/4867>
- Dobozi, P. (2024). *Elvégezték az első robotasszisztált endometriózis-műtétet a Semmelweis Egyetemen*. Forrás: *Elvégezték az első robotasszisztált endometriózis-műtétet a Semmelweis Egyetemen*: <https://semmelweis.hu/hirek/2024/02/15/elvegeztek-az-első-robotasszisztalt-endometriozis-muteteket-a-semmelweis-egyetemen/>
- dr. Klein, T., dr. Szabó, E., & dr. Tóth, A. (2018). *Technológia jog – Robotjog – Cyberjog*. Budapest: Wolters Kluwer.
- Editors of Encyclopaedia Britannica. (2024). *Artificial Intelligence (AI): At a Glance*. Forrás: *Artificial Intelligence (AI): At a Glance*: <https://www.britannica.com/topic/Artificial-Intelligence-AI-At-a-Glance-2235722>
- Encyclopedia Britannica. (2024. 04 04). *Encyclopedia Britannica*. Forrás: <https://www.britannica.com/science/cybernetics>
- Erico, G. (2023. 08 09). *What is a robot*. Forrás: *What is a robot*: <https://robotsguide.com/learn/what-is-a-robot>
- EU parlament. (2024. 04 29). *Európai parlament honlapja*. Forrás: <https://www.europarl.europa.eu/topics/hu/article/20200827STO85804/mi-az-a-mesterseges-intelligencia-es-mire-hasznaljak>
- Glover, E. (2024. 04 02). *Builtin*. Forrás: *Builtin*: <https://builtin.com/artificial-intelligence>
- Gottlieb, J., & Anderson, D. (2024). *Parts of a Robot*. Forrás: *Parts of a Robot*: https://mind.ilstu.edu/curriculum/medical_robotics/parts_of_robots.html
- HistofAI. (2024). *History of Artificial Intelligence*. Forrás: *History of Artificial Intelligence*: <https://www.javatpoint.com/history-of-artificial-intelligence>
- IBM. (2018). *What is artificial intelligence?* Forrás: *What is artificial intelligence?*: <https://www.ibm.com/topics/artificial-intelligence>

- Kefalas, A. (2003). *Encyclopedia of Informations Systems*. Forrás: Encyclopedia of Informations Systems: <https://www.sciencedirect.com/topics/computer-science/cybernetics>
- Laskowski, N. (2024. 04). *What is artificial intelligence (AI)? Everything you need to know*. Forrás: What is artificial intelligence (AI)? Everything you need to know: <https://www.techtarget.com/searchenterpriseai/definition/AI-Artificial-Intelligence#:~:text=Artificial%20intelligence%20is%20the%20simulation,speech%20recognition%20and%20machine%20vision>
- Lawrence, E. (2023). *Understanding AI: A Guide to Artificial Intelligence: Understanding AI: A Guide to Artificial Intelligence*. Eric Lawrence.
- Mckinnon, P. (2016). *Everything You Need to Know About Robotics from Beginner to Expert*. CreateSpace Independent Publishing Platform.
- Mindell, D. (2016). Knowledge domains in Engineering systems. *MIT*.
- novekedes.hu. (2018). *Ezeket a szakmákat biztosan nem fenyegeti a robotizáció*. Forrás: Ezeket a szakmákat biztosan nem fenyegeti a robotizáció: https://novekedes.hu/tech/ezeket-a-szakmakat-biztosan-nem-fenyegeti-a-robotizacio#google_vignette
- Origo. (2023. 09 14). *Origo*. Forrás: Origo: <https://www.origo.hu/nagyvilag/2023/09/magyar-energiaitalt-hozott-letre-a-mesterseges-intelligencia>
- Parker, H. (2024. 04 08). *The always up-to-date list of the 50 best AI tools in 2024*. Forrás: https://clickup.com/blog/ai-tools/?utm_source=gpm&utm_medium=cpc&utm_campaign=gpm_cpc_ar_nnc_pro_trial_all-devices_tcpa_lp_x_all-departments_x_pmax&utm_content=&utm_term=&utm_creative=_____&gad_source=1&gclid=CjwKCAjwkuqvBhAQEiwA65XxQHtpBRV17AEi66Vgqay9U5
- Principia Cybernetica . (2000. 10 24). *History of Cybernetics and Systems Science*. Forrás: Principia Cybernetica: <http://pespmc1.vub.ac.be/CYBSHIST.html>
- Réfi, B. (2023. 01 05). *Mesterséges Intelligencia: Mi az AI és mire használható?* Forrás: *Mesterséges Intelligencia: Mi az AI és mire használható?*: <https://bluebird.hu/mesterseges-intelligencia/#:~:text=A%20mesters%C3%A9ges%20intelligencia%20seg%C3%ADthet%20az,%C3%A9s%20m%C3%A9g%20sz%C3%A1mos%20m%C3%A1s%20ter%C3%BCleten>.
- RobotsGuide. (2023). *robotsguide*. Forrás: *robotsguide*: <https://robotsguide.com/robots/davinci>
- Tableau. (2024). *What is the history of AI*. Forrás: What is the history of AI: <https://www.tableau.com/data-insights/ai/history>
- Tardif, A. (2020. 09 27). *www-unite-ai.translate.goog*. Forrás: *www-unite-ai.translate.goog*: https://www-unite-ai.translate.goog/hu/mi-az-a-Turing-teszt-%C3%A9s-mi-%C3%A9rt-sz%C3%A1m%C3%ADt/?_x_tr_sl=hu&_x_tr_tl=en&_x_tr_hl=en&_x_tr_pto=sc

- Timex. (2024). *Hogyan segít a mesterséges intelligencia az optikában?* Forrás: Hogyan segít a mesterséges intelligencia az optikában?: <https://timex-optika.hu/blog-post-title-9/>
- trademagazin. (2023. 09 13). *Coca-Cola launches beverage created with the help of artificial intelligence.* Forrás: Coca-Cola launches beverage created with the help of artificial intelligence: <https://trademagazin.hu/en/mesterseges-intelligenciaval-alkotott-a-coca-cola/>
- Wikipedia. (2008). *Kibernetika.* Forrás: Kibernetika: <https://hu.wikipedia.org/wiki/Kibernetika#:~:text=Az%20elm%C3%A9leti%20kibernetika%20felhaszn%C3%A1lja%20a,elm%C3%A9let%C3%A9t%20%C3%A9s%20m%C3%A1s%20matematikai%20diszcipl%C3%ADn%C3%A1kat.>
- Wikipédia. (2024). *Wikipédia.* Forrás: Atlas robot:: Atlas robot: Wikipédia [https://en.wikipedia.org/wiki/Atlas_\(robot\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Atlas_(robot))

NYILATKOZAT

Alulírott PAUL LÉNA JANA büntetőjogi felelősségem tudatában nyilatkozom, hogy a szakdolgozatomban foglalt tények és adatok a valóságnak megfelelnek, és az abban leírtak a saját, önálló munkám eredményei.

A szakdolgozatban felhasznált adatokat a szerzői jogvédelem figyelembevételével alkalmaztam.

Ezen szakdolgozat semmilyen része nem került felhasználásra korábban oktatási intézmény más képzésén diplomaszerezés során.

Tudomásul veszem, hogy a szakdolgozatomat az intézmény plágiumellenőrzésnek veti alá.

Budapest, 2024 év október hónap 18 nap


hallgató aláírása