

ZÁRÓDOLGOZAT

Kovács Ilona Nóra

2024



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem

Károly Róbert Campus

Műszaki intézet

Programtervező informatikus (fejlesztő)

felsőoktatási szakképzés szak

A robotok világa

Az ember és gép közötti kapcsolat

Belső konzulens: Sike Zoltán
mesteroktató

**Belső konzulens
intézete/tanszéke:** Műszaki Intézet

Külső konzulens:

Készítette: Kovács Ilona Nóra

**Gyöngyös
2024**

Tartalomjegyzék

Bevezetés	3
Robotika és a robot.....	5
Az első robotszerkezetek, robotemberek a történelem során	6
A mesterséges intelligencia.....	14
A robotok szerepe a jövőben. Kell-e félnünk?	16
Saját robotjaim.....	18
Lego Mindstorms.....	18
Grafikus blokk-kódolás használata	19
Buggy harci robot	20
Szerkezeti felépítése.....	20
Működése.....	21
Marsi a munkás/kőzetgyűjtő robot	22
Szerkezeti felépítése.....	22
Működése.....	23
Programozása	23
Robotkaarr, a kezes küklopsz robot.....	25
Szerkezeti felépítése és működése.....	25
Programozása	26
Fejlesztési tervek	27
Következő projekt	28
Tervek a jövőre nézve	29
Összegzés	30
Jegyzékek	31
Ábrajegyzék.....	31
Internetes források.....	32
YouTube csatornák.....	33
Mellékletek.....	35

Bevezetés

A robotok általános jellemzője, hogy olyan bonyolult gépezetek, melyek maguktól mozgó, különböző feladatokat ellátó, önállóan gondolkodó gépek, de igazából bármi, ami programozható és komplex feladatok elvégzésére képes, robotnak tekinthető. A robotok hatékony, precíz és fáradhatatlan munkavégzésre képesek. A mesterséges intelligencia segítségével beszéd által kommunikálni is tudnak, mélytanulás által gyorsabban fejlődnek, és napjainkban már-már az emberi érzelmek, gesztusok felismerésére és értelmezésére is képessé váltak. Évről évre egyre többféle, többfunkciójú és formájú robot jelenik meg a piacon.

A robot szerkezetű találmányok mindig is foglalkoztattak, gyerekkorom óta jobban érdekelték az elektronikus távirányítós autók és az interaktív mozgó játékok, mint a babázás, pedig akkoriban ezek még nagyon kezdetlegesek, hibás programozású vagy éppen lassú mozgásúak voltak, de mégis lenyűgözött, hogy azt a látszatot keltették, hogy élnek. Sok idő eltelt azóta, az érdeklődésem más irányt vett, időlegesen eltávolodtam a robotok világától. Mindeközben a robottechnológia exponenciális fejlődésnek indult, olyannyira, hogy ma már követni sem lehet, annyi új találmány születik. Nem csupán a másodlagos ipari robotokról, gépekről beszélek, hanem egy sokkal fejlettebb, intelligensebb változatáról, az úgynevezett személyi robotokról vagy androidokról. 2022 tavaszán elmentem egy robotika-kiállításra, és teljesen magával ragadtak az ott látott gyönyörű, intelligens gépcsodák. Eldöntöttem, hogy meg akarom tanulni a robotok építését és programozását. Még abban az évben beiratkoztam a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Programtervező informatikus szakára, de csak azért, mert a képzés robotikát is tartalmazott. A szak nem volt könnyű, mivel ezelőtt még sohasem tanultam programozást, de csak egy cél lebegett a szemem előtt, a meghirdetett robotika szakkör, amire 3. félévben került sor. A képzésen tanultak nagy hatással voltak rám, így elkezdtem analízálni és megpróbálni megfejteni bizonyos gépi szerkezetek működésének mechanizmusát, megérteni, mi az a kódrendszer, ami szükséges a műveletek elvégzéséhez, és milyen mechanikát használnak hozzá, például egy italautomata esetében. Az oktatási módszeremre is hatással volt, mert programozási példákkal és

szakszavakkal kezdtem el magyarázni a hallgatóknak az animációs és mozgóképi tananyagokat. Előfordult az is, hogy ha láttam egy mozgásfolyamatot, folyton azon járt az eszem, hogy milyen algoritmussal tudna működni.

Záródolgozatom témája a robotok evolúcióját és alkalmazásuk pozitív és negatív hatásait, valamint a saját, általam konstruált robotjaim funkcióját, szerkezeti működését dolgozza fel. Azért választottam a robotokat, mert belőlem is egyfajta kettős érzést váltanak ki. Az egyik, hogy lenyűgöz a robottechnológia világa, és ezért a jövőben humanoid vagy antropomorf androidokat építő vagy robot művégtagkészítő cégnél szeretnék elhelyezkedni, mint feltaláló. A másik ok, hogy a robotok, a mesterséges intelligencia által, képesek elképesztő sebességgel szinte bármit megtanulni és fejlődni, képesek interaktálni az emberekkel, önállóan döntéseket hozni. A tudomány és a technológia soha nem látott mértékben halad előre, hamarosan eljutunk arra a szintre, hogy a robotok gesztusvezéreltek lesznek, és teljesen képessé válnak az ember szintű gondolkodásra. Kíváncsivá tesz és egyben bizonytalansággal tölt el az a tudat, hogy vajon hová vezet ez az út, ahol a robot minden téren túlszárnyalja majd az emberi fajt. Ezután mi szükség lesz az emberre? Vagy tényleg eljön az a drasztikus jövő, ami gyakran felfedezhető a science fiction filmekben, a mindenkori rabszolgaságból öntudatra ébredő robotok lázadása? Jelenleg még nincsenek ilyen fejlett robotok a világban, de a történelem során az is kiderült, hogy csak is rajtunk múlik, hogy mire használjuk fel a technológiát és a jövőben meddig engedjük meg a „szabad akaratot” egy gépnek.



1. ábra: Illusztráció az öntudatra ébredő robotok lázadásáról
(Forrás: <https://www.businessinsider.com>)

Robotika és a robot

A robotika olyan tudomány, amely az elektronikán alapuló, automatizált műszaki rendszerek fejlesztését, valamint a mechanika és a programozás együttes működését vizsgálja.

A robotok három fő részből állna: mechanikából, érzékelőből és a vezérlőből. Megkülönböztetjük őket használati, funkcionalitásbeli képességeik alapján is, így három fő csoportra oszthatóak: gépezetek, robotok és androidok. A **gép** olyan mechanizmusok összessége, amely egy személyt vagy állatot helyettesít egy bizonyos területen. Az ilyen robot feladata a **mozgások rögzítése és reprodukálása**. Ez az úgynevezett oktatási és reprodukciós folyamat, amit a gyártósoroknál alkalmazott berendezések végeznek, **azaz egyetlen munkaciklus mechanikus ismételtetésére képesek**. A **robot**, egy **antropomorf állat- vagy emberszerű viselkedésű gép**, amely részben vagy teljesen ellátja az ember vagy állat **funkcióit a külvilággal való interakció** során. Például a **robotporszívó, biomimicry robotok** stb. Az **Android** olyan robot vagy **szintetikus élőlény**, ami **ember formájú, és az ember viselkedését utánozza**. Az android elsődleges célja, hogy egy emberi személyt helyettesítsen, bármilyen tevékenységben.

A robot kifejezés, egy szláv eredetű „*robota*”, szóból származik, melynek cseh jelentése **kényszermunka**. Isaac Asimov sci-fi író volt, ő használta először a robotika és a robot kifejezéseket regényeiben, olyan gépezetekre alkalmazva, melyek fellázadtak az emberek ellen, s átvették a hatalmat a Földön. Ő volt az, aki történeteiben megfogalmazta a **robotika három alaptörvényét**, melyek alapján **a mai androidok és droidok működnek**.

A törvények a következők:

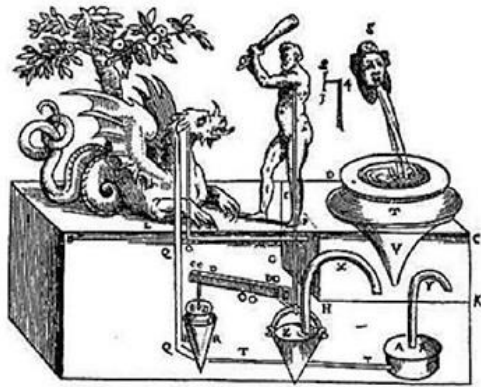
1. A robotnak nem szabad kárt okoznia emberi lényben, vagy tétlenül tűnie, hogy az emberi lény bármilyen kárt szenvedjen.
2. A robotnak engedelmeskednie kell az ember utasításainak, kivéve, ha ezek az utasítások az első törvény előírásaiba ütköznének.
3. A robotnak gondoskodnia kell saját védelméről, amennyiben ez nem ütközik az első és a második törvény előírásaiba.

Az első robotszerkezetek, robotemberek a történelem során

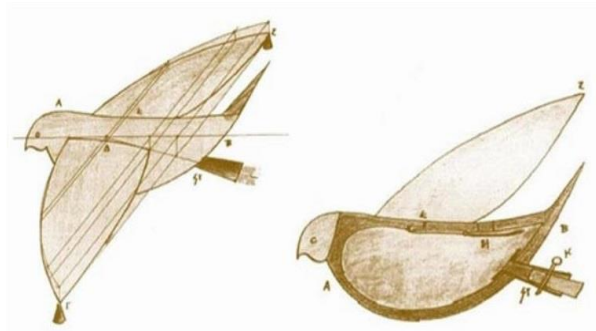
Az embereket mindig is foglalkoztatta a „robotok” létrehozásának gondolata, olyan mechanizmusok, gépek, szerkezetek, melyek mozgása megegyezik az élőlények mozgásával, de mégis hatékonyabbak, ügyesebbek, nagy fizikai erővel rendelkeznek. Képesek járni, repülni vagy éppen a víz alatt élni, önállóan cselekedni, kommunikálni, ugyanakkor az embernek teljes engedelmességgel tartoznak. Céljuk, hogy túlmutassanak az ember (fizikai) korlátain, képesek legyenek kemény, életveszélyes vagy rutinszerű munka elvégzésére.

A robotika történelme évezredekre nyúlik vissza. Már az ókor óta találtak feljegyzéseket különös robotszerkezetekről, gépezetekről. Persze itt még nem beszélhetünk semmilyen informatikai és elektronikai háttérrel rendelkező robotokról, ezek a találmányok automaták voltak, és a szórakoztatás célját szolgálták. Kihasználva a fizika törvényeit a legegyszerűbb mozdulatokat hajtották végre velük, és szerkezetük pusztán a mechanikára épült. Fogaskerekekből, csavarokból, csigákból és egyéb építőelemekből álltak, működésükhöz felhasználhatták, a víz, a tűz, a gőz vagy a szél energiáját is.

A feljegyzések szerint, az első robotszerkezetet egy **Yanshi** nevű kézműves építette az ősi Kínában, Kr. e. 1000 környékén a Nyugati Zhou-dinasztia idején. Táncoló és éneklő bábokat barkácsolt, és az akkori császárról is készített egy mechanikus szerkezetet, egy „robotot”. A mítoszok szerint Kr. e. 320 környékén a görögök is próbálkoztak különböző emberszerű, járni és énekelni tudó mechanikus szerkezetek építésével, melyet víz, levegő vagy gőz hajtott. Az első megbízható információ az összetett mechanizmusokról **Alexandriai Heron** könyveiben található, aki Kr. u. 1. században élt. *Pneumatika* című könyvében több mint 75 találmányról olvashatunk. Az automata színházaival vált ismertté kortársai körében, melyeknek mozgását a víz, gőz vagy valamilyen fizikai tényező biztosította.

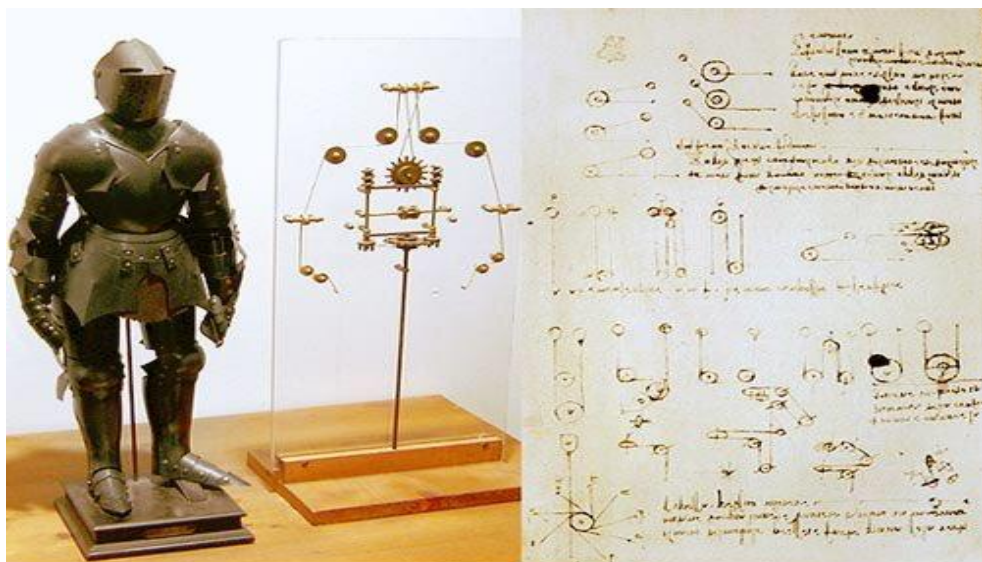


2. ábra: Alexandriai Heron automata színház
(Forrás: <https://www.hellenicaworld.com>)



3. ábra: Archytas gőzhajtású, fából készült galambjának rajza
(Forrás: <https://www.researchgate.net>)

A következő hivatalos feljegyzés már 1495 környékéről maradt fent. **Leonardo Da Vinci** megtervezett és lerajzolt egy vasból készült **robotlovagot**, de azt már nem tudni, hogy megépítette-e. A legendák szerint a Ludovico Sforza által rendezett ünnepségen mutatta be szerkezetét. A lovag tudott állni, ülni, felemelni a szemellenzőjét és önállóan manőverezni. A teljes robotrendszert csigák és kábelek sorozata működtette. Leonardo kevésbé ismert másik találmánya egy mechanikus életnagyságú oroszlán volt. Az oroszlán tudott menni, és hátsó lábaira támaszkodva felágaskodni. Mellkasán Franciaország címere volt látható.



Leonardo DaVinci's robot and sketches

4. ábra: 2002. Mark Rosheim robotikai szakértő Leonardo Da Vinci rajzai alapján megépítette a mechanikus lovag működő modelljét.

(Forrás: <https://medium.com>)

A 18. századra összetettebbé váltak az automatizált szerkezetű mechanizmusok létrehozására szolgáló technológiák, és tovább is fejlődtek. A mai robotok ősei ebből a korból fejlődtek ki.

Jacques de Vaucanson egy francia feltaláló volt. Az ő munkái a mai automatizált szerkezetek és robotok ősei. Neki köszönhető az első teljesen fém **esztergagép** megépítése, és ő hozta létre az első teljesen **automatizált szövőszéket** is. A robotika történetében három találmányával vált ismertté. Az első egy életnagyságú pásztorfigura, a **fuvalajátékos**, a második, a **tamburajátékos** és a harmadik, az **emésztő kacsa**, melyet remekművének tartott. A kacsa szárnyai több mint 400 mozgó alkatrészből álltak, ezért tudott csapkodni is vele, képes volt víz és mag keverékét megenni, és üríteni is. A kacsa pontosan mutatta az emésztés folyamatát, de valójában egy rejtett rekeszt tartalmazott, amiben zöld festék keveréke volt található, ami a megemésztett táplálékot szimbolizálta, így valójában nem volt képes emészteni. További érdekességnek számít, hogy amikor a kacsabeleket készítette, feltalálta a világ első rugalmas gumicsövét is. *(További képek a másik két találmányáról az 1. számú mellékletben találhatóak.)*

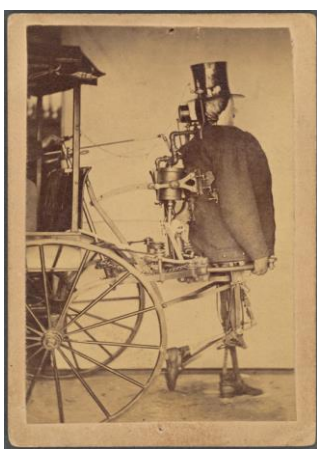


5. ábra: Jacques de Vaucanson emésztő kacsája

(Forrás: bal oldali: <https://www.researchgate.net>, jobb oldali: <https://robozeal.blogspot.com>)

A 18. század második felében élt és alkotott egy svájci órakészítő **Pierre Jaquet-Droz**. Kézzel készült mechanikus robotbábukat készített. Egy zenélő kislányt, aki egy billentyűzeten játszott, egy rajzoló kisfiút, aki négy rajzot tudott elkészíteni, és egy író fiút, mely programtárcsák és pantográf karszerkezet segítségével képes volt papírra vetni bármilyen 40 írásjel hosszú szöveget. A libatollat időnként tintába mártotta, lecsepegtette a felesleges tintát, majd folytatta az írást, melyet üvegszemeivel és fejmozgással is követett. *(A babákról és a 4 db rajzról készült képek a 2. számú mellékletben.)*

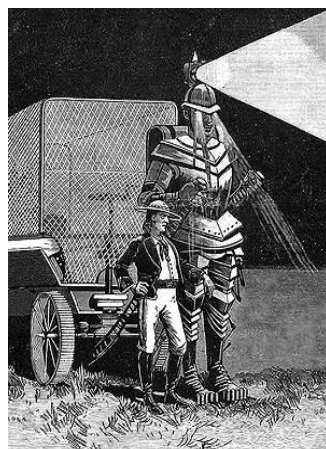
A 19. században jöttek létre az első ténylegesen működő, emberméretű, humanoid robotok, melyek az **emberhez hasonló mozgásokra** voltak képesek, tudtak sétálni vagy akár futni is, mozgatni a végtagjaikat, fejüket és szemüket is. A legtöbbször gőzhajtásúak voltak, és a mechanika mellett már elektromos szerkezeteket is tartalmaztak. Bár ezek a találmányok soha nem kerültek tömeggyártásba, de bátran kijelenthetjük, hogy az ötlet elindította a robotika és a technológia fejlődését, és persze sok sci-fi író is megihletett. Az egyik, ilyen híres gépezet a Steam Man nevet viselte, amit szekerek húzására terveztek.



6. ábra: Steam Man
(Forrás: <https://en.m.wikipedia.org/>)



9. ábra: Automatic Man
(Forrás: <https://cyberneticzoo.com>)



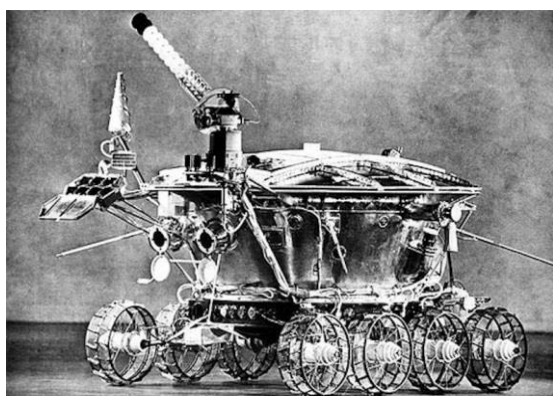
7. ábra: Electric Man
(Forrás: <https://timetunnel.bigredhair.com>)



8. ábra: Boilerplate
(Forrás: <https://hu.pinterest.com/>)

A 20. században már rengeteg olyan találmány látott napvilágot, amelyek nemcsak hogy működőképesek voltak, hanem a világon az elsőnek számítottak. A robottechnológia gyors ütemben kezdett el fejlődni, a különböző iparágakban világszerte elindult a gépesítés: a programozható mechanizmusok, antropomorf humanoidok gyártásával, olyan robotok létrehozásával, amelyek **emberi vagy állati képességekkel rendelkeztek**. Megjelentek az **első gondolkodásra programozott robotok**. Elkészültek az első önmagukat irányító, újraprogramozható, emberi cselekedeteket utánzó, három dimenzióban működő, változatos munkákat kivitelező és érzékelő, szervó technológiájú robotkarok, hidraulikus gépezetek. Ezzel elindult az ipari robotok tömeggyártása és használata a gyártósorokban. *(Ehhez kapcsolódó képek a 3. számú mellékletben.)*

Ebben a században született meg az első holdjáró, mely képes volt adatokat gyűjteni és elemezni a Hold felszínéről, majd eljuttatni a Földre. A nagyközönség számára megjelentek az első robotjátékok. Létrejött az első működőképes, mesterséges intelligenciával rendelkező robot is, aminek már nem volt szüksége konkrét utasításokra, mivel képes volt analizálni a helyzetét, és döntést hozni. Ezután tucatjával jelentek meg az ehhez hasonló intelligens, kommunikálni tudó, lépegető humanoid robotok, a világ különböző pontjain. A fő cél az volt, hogy minél jobban hasonlítson az emberre, képes legyen felismerni az emberi érzelmeket és produkálni is azokat. Megjelentek az első „**modern robotok**”. (További találmányok a 4. számú mellékletben.)



11. ábra: 1966. az első holdjáró a Lunokhod-1.
(Forrás: <https://www.space.com>)



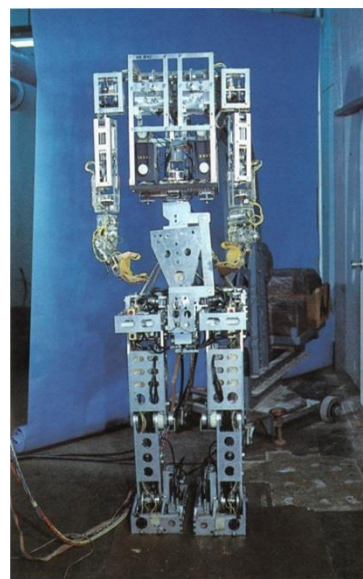
10. ábra: 1990. Kismet emberi érzelmeket produkáló robot
(Forrás: <https://medium.com>)



12. ábra: 1996. P2, humanoid robot
(Forrás: <https://en.m.wikipedia.org>)



14. ábra: 1966-68. A világ első működő AI robotja Shakey
(Forrás: <https://en.wikipedia.org/>)



13. ábra: 1973. személyi robot WABOT-1
(Forrás: <https://www.researchgate.net>)

Korunkban sokféle formájú és funkciójú robot található, melyek az internetről, műholdakról vagy applikációval kommunikálnak, de léteznek úgynevezett „avatar” robotok is, melyeknek irányításához emberi operátor szükséges. A tervezők a természetből is sikeresen merítettek ihletet, olyan élőlényeket véve példának, melyek kiállták az evolúció próbáját, így jöttek létre a biomimicry robotok, melyek különböző állatok viselkedését, képességét utánozzák. Napjainkban a legnagyobb sláger a társas viselkedést utánozó, emberszerű androidok, amelyek képesek az emberi érzelmek és gesztusok kifejezésére és megértésére. Valós időben alkalmazkodnak bizonytalan körülményekhez, képesek teljes harmóniában dinamikus mozogni, érzékelni, ha valaki hozzájuk beszél vagy rájuk néz. Több nyelven tudnak beszélgetést kezdeményezni vagy folytatni, válaszokat adni a kérdésekre, tényeket megbeszélni, megérteni és reagálni az utasításokra, szinte mindenre, ami lehetővé teszi az **emberekkel való interakciót**. Ezáltal hamarosan megjelentek a kiegészítő „kiszolgáló” személyi androidok: bankokban, kórházakban, hotelekben, szociális otthonokban stb., főként recepciós munkakörben vagy egyszerű ügyintézés kezelésére alkalmazva. Ezeket a robotokat úgy kell elképzelni, mint egy barátságos, interaktív Google, csak nem írásban, hanem beszéd formájában kommunikál, ugyanakkor sokkal gyorsabban, célzottabban jut az el az információ az emberhez. Ehhez hasonló funkcióval rendelkező kisebb robotok, droidok is készültek, otthonok, okoseszközök kezelése és vezérlése céljából. Napjainkban a legtöbb androidot foglalkoztató országok: Japán, Kína, Dél-Korea és Dubaj városa.



17. ábra: 2014. Japán, Pepper
(Forrás: <https://www.researchgate.net>)



15. ábra: 2017. Hong Kong, Sophia
(Forrás: <https://www.safewindows.co.uk>)



16. ábra: 2017. UBTECH, Hong Kong, Cruzr robot
(Forrás: <https://medium.com>)

Az űrkutatás terén is egyre fejlettebb robotok jönnek létre, melyek már képesek az űrhajósok feladatait is ellátni az űrben. A hadiipar és a katasztrófavédelem mikrobotokat és drónokat használ, melyekkel olyan helyekre is el tudnak jutni, amelyek az ember számára megközelíthetetlenek vagy életveszélyesek.

Szárazföldi harctérre, négylábú, öszvér méretű robotkutyákat fejlesztettek ki, melyek hordozzák a katonák nehéz felszerelését, ezeknek létezik egy kisebb változata, a Spot robotkutya, mely szintén felderítésre, térképezésre és megfigyelésre használható. A robot integrálható különféle kiegészítőkkal, így fel lehet szerelni például egy extra karral, objektumok mozgatására, ajtók kinyitására, vagy fegyverrel is el lehet látni, ezáltal képes a fegyveres hadviselésre. (Remélhetőleg, nem hozza el az apokalipszist.)



18. ábra: 2005. BigDog (Nagykutya)
(Források: <https://medium.com>)



19. ábra: Fegyveres Spot robotkutya
(Források: <https://www.vezess.hu>)

A robottechnológia az orvostudományban nemrég indult fejlődésnek, de ennek ellenére is kimagasló eredményeket értek el a makro-, mikroméretű és emberléptékű kutatás területén. A nanorobotokkal képesek különböző vegyületeket sejtekhez, szervekhez juttatni, akár késleltetve is. Képesek kötődni a kóros sejtekhez vagy molekulákhoz is, ez lehetővé teszi a korai betegség-felismerést, és a pontosabb diagnózist. A nanorészecskék által képesek stimulálni a sejtek regenerációját is. Másik kutatási terület a mesterséges biometrikus szövetek, szervek, idegsejtek és szervfunkciók előállítás. Az organoidok a magzatvízből vagy felnőtt őssejtekből előállított miniszerv, amelyek által akár egy mesterséges agyat is ki lehet fejleszteni, ami kölcsönhatásba léphet egy gépi szervezettel. Ha ez sikerülne, akkor később ki lehetne cserélni a számítógép által érzékelt érzelmek felismerésért felelős részeket, algoritmusokat, így megszülethetne az első hibrid robot. Ezt a technológiát részben már

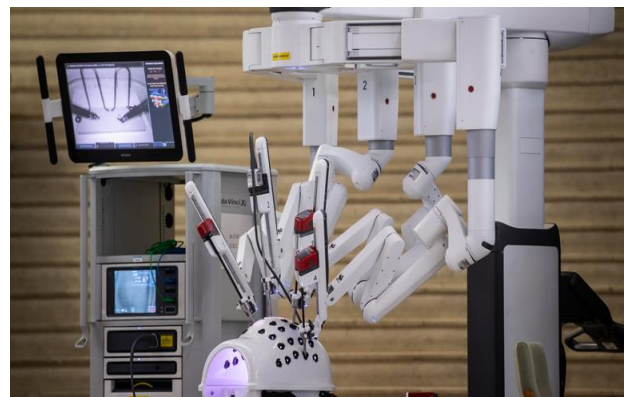
alkalmazzák emberek és gépek közötti kölcsönhatás kialakításhoz, például a mesterségesen létrehozott szívbillentyű, szaruhártya, bőr vagy protézisek beillesztéséhez.

Az orvosi robottechnológia a protézisek készítésének területén is kimagasló eredményeket ért el. A művégtagok mára már hasonló hatékonysággal és finomsággal képesek működni, mint a természet adta karunk vagy lábunk. Igazi áttörés volt a neurális implantátumok alkalmazása, melyek segítségével valódi idegi visszajelzések képződnek, ezáltal érezni a tapintást, a hideg és meleg közti különbséget, és képes a végtag finommotorikus irányítására. Ehhez kapcsolódó forradalmi találmány a Mia Hand nevű bionikus, titán kézüimplantátum, amit közvetlenül az idegekkel kötnek össze. Az implantátum és a csontszövet között szoros kapcsolat alakul ki, tulajdonképpen egybeforrnak, ezáltal nagy teherbírású és stabil struktúra jön létre. Az érzékelés elősegítésére az idegrendszerrel való kapcsolódási pontokat alakítottak ki az idegekhez és izmokhoz csatolt elektródák által. A bionikus kézzel elmúltak az amputáció utáni fantomfájdalmak, és lehetővé vált az érzékelés. A kezét akár robotok is használhatják, elősegítve a darabos és lassú mozgás megszüntetését.

Orvosi területen gyakran használnak robotokat komplikált műtétek elvégzésére, például a sebészet területén. A legismertebb sebészeti eszköz a Da Vinci, melynek segítségével, precíz, gyors és minél kisebb vágással tudnak műteni a szövetekben és szervekben. Elképzelhető, hogy a jövőben a mesterséges intelligenciával rendelkező gépek olyan műveletek elvégzésre lesznek képesek, amire a legképzettebb és legtapasztaltabb orvosok sem, és eljuthatnak akár arra a szintre is, hogy az életünket egy robot fogja megmenteni.



21. ábra: Prensilia cég által fejlesztett Mia Hand művégtag
(Források: <https://www.foxnews.com>)



20. ábra: Intuitive Surgical által fejlesztett Da Vinci robotsebészeti eszköz
(Források: <https://index.hu>)

A mesterséges intelligencia

A mesterséges intelligencia a mai robottechnológia szerves részét képezi, és lassan minden munkaterületre beszivárog. A mesterséges intelligencia röviden MI, angolul AI nem új keletű dolog, már a 20. század második felétől létezett ez a technológia, csak nem volt ennyire kiforrott, mint napjainkba, valamint a nyilvánosság számára sem volt elérhető. A mesterséges intelligencia egy olyan program, ami algoritmusok összességéből áll, és a programot képessé teszi, hogy több dimenzióban gondolkodjon, érzékelje a környezetét, és alkalmazkodjon a kialakult helyzethez. Képes valós időben a felhasználókkal való folyamatos kommunikációra, az információkat azonnal interaktívan kezelni, az interneten keresztül hatalmas adatmennyiséghez hozzáférni és feldolgozni, ezért egyre széleskörűbbé válik a felhasználási repertoárja. Tulajdonképpen az MI egy használati eszköznek tekinthető mesterségesen létrehozott tudat. Felhasználható kép vagy videó generálására; tartalomgyártásra (mint például a ChatGPT); játékokban (például a gép által irányított karaktereknél); berendezésekben (például önvezető autók, arcfelismerő rendszerek) stb., attól függ, hogy milyen algoritmusokat tartalmaz, és mire akarják alkalmazni.

A robotok mesterséges intelligenciája a mélytanuláson alapszik, melynek segítségével programozás nélkül képesek a gépi tanulás útján fejlődni a hibák és tapasztalatok révén, ez például elősegíti, hogy felismerjék az emberi érzelmeket, igényeket, és reagáljanak rájuk.

A mesterséges intelligencia alkalmazásáról és megbízhatóságáról alkotott vélemények megoszlanak az emberek körében, hisz nemcsak a munkahelyek megszűnése vagy a gép öntudatra ébredése jelenthet problémát, hanem számos morális, etnikai, jogi stb. kérdést vet fel a használata. Az emberek félelme nem alaptalan, hisz az MI gondolkodása más személyektől vagy programozóktól függ. Ezért folyamatosan dolgoznak a fejlesztők, hogy egy megbízható, jó rendszert hozzanak létre, mert meg kell tanulnia objektívan kezelni többek között a következetlenségeket, fél-információkat, dezinformációkat és elfogultságokat. A másik probléma a felelősség meghatározása. Ha egy mesterséges intelligenciával rendelkező szerkezet, gép félrevezető információkat közöl, az befolyásolhatja a felhasználó döntését, vagy ha valamilyen kárt okoz a felhasználóban vagy más személyében, nem lehet meghatározni, hogy ki a felelős érte.

Természetesen sok pozitív előnye is van a mesterséges intelligenciának, például új munkaköröket teremt, mint a most felfutó ágban megjelent prompt szakma, ami kódok helyett a nyelvet használja a programozáshoz. A robotok a mesterséges intelligenciával kiegészítik a munkavégzés folyamatát, növelik a termelést és annak minőségét, vagy egy adott szakterület teljes tudását birtokolva képes az adatbázisa alapján azonnal megtervezni és megoldani az adott problémát stb.

Jelen állás szerint nem helyettesíthető az emberi munkaerő, így nem szűnnek meg a munkahelyek, csak átalakulnak. Szükség lesz az emberi felügyeletre a mesterséges intelligencia fölött, még akkor is, ha olyan feladatokat is meg tud oldani, amit az ember nem. Az ember ösztönös lényként inkább azt követi, mint a szabályokat, viszont jelen esetünkben ez az a képesség, amit az MI még nem képes elsajátítani. Egyszerűen lehetetlen lenne ezt a képességet és minden létező tudást és szabályt beprogramozni, mivel a gépi intelligenciát sokkal inkább a tanulás és a tanulásból származó általánosítás fogja kialakítani.



22. ábra: Illusztráció, Az A.I. gondolkodása

(Forrás: <https://www.linkedin.com>)

A robotok szerepe a jövőben. Kell-e félnünk?

A 21. században egyre sikeresebb találmányok születnek és a mesterséges intelligencia, valamint a technológiai fejlődés által a robotok képesek lesznek multifunkcionális működésre. Így nem nehéz elképzelni, hogy megjelennek majd a terápiás robotok, mint a TomBot nevű robotkutya, vagy a betegápoló, betegszállító és gondozó humanoid androidok a rendelőkben, kórházakban, szociális otthonokban. Képesek lesznek különböző vizsgálatokat elvégezni, betegségeket időben felismerni és kezelni, vagy akár műtételnél asszisztálni. Hong Kong városában már létezik egy betegápoló android prototípus, ami jelenleg még csak betegfelvételi ügyintézkést végez. Az orvostudomány és a robottechnológia segítségével a tudósok kihalt fajokat is képesek lesznek rekonstruálni, olyannyira, hogy akár T-rexet is láthatunk majd az állatkertben.

Egyre több munkaterületen fognak megjelenni az olyan robotok, amelyeknek a munkavégzése nem igényel túlzott kreativitást vagy komplexebb feladatok elvégzését, például felszolgálás, csomagszállítás, italkeverés, takarítás, szemétszállítás és -feldolgozás stb. Minél komplikáltabb, összetettebb egy adott munkakör, annál nehezebben programozható a munkafolyamat, így valószínűleg ezeket a munkahelyeket nagyobb százalékban robotok fogják elfoglalni. Erre élő példa napjainkban egy texasi gyár, ahol teljesen automatizált minden, és nincs szükség semmilyen emberi munkavégzésre. A humanoid vagy antropomorf robotok a mindennapi élet részeit fogják képezni, így az ember mellett is megjelenhetnek mint „munkatárs”, idősek gondozására, fogyatékkal élők segítésére, a nyelvi korlátok leküzdésére tolmácként vagy a jelen példájával élve Dubai városában rendőrök mellett, rendőri asszisztensi feladatokat végző robotokat is alkalmaznak. Kialakulhatnak a gyerekek számára tanulást segítő robotok, „magántanárok”, melyek felismerik a gyerekek érzelmeit, problémáit, hiányosságait, fejlesztendő területeit.

Otthonainkban egyetlen háztartási robot olyan repetitív munkákat láthatna el, mint a mosás, főzés, takarítás, kertgondozás stb., vagy az is előfordulhat, hogy a háztartást különböző robotgépezetek fogják ellátni, mint például a már napjainkban is létező szakács robotkar, mely több 1000 receptet ismer, el is készíti az ételeket, adatbázisát az internetről folyamatosan bővíteni képes.

Nem kizárt, hogy a jövőben képes lesz az emberi faj távoli bolygók meghódítására, és a robotok segítségével új kolóniák kiépítésére.

Ha a mesterséges intelligenciával eljutnák arra a fejlettségi szintre, hogy képesek legyünk a technológiai szingularitásra, akkor összekapcsolódhatnak az MI-vel, és olyan tudáshoz juthatnánk, amit ma még elképzelni sem tudunk. Képesek lehetünk az állatokkal, növényekkel is kapcsolatba lépni, mint az *Avatar* című filmben, így jobban megérthetnénk az élővilág működését.

Elképzeltető, hogy a gépek emberi szinten tudnak majd gondolkodni és érezni, így könnyen lehet, hogy pszichológusként, barátként vagy társrobotként fognak funkcionálni. Napjaink példájával élve léteznek már partnerrobotok, csak még nem rendelkeznek ilyen fejlett érzelmi intelligenciával. Ez a robottípus talán megoldást nyújthat néhány társadalmi problémára: például szerepet játszhat a magány érzetének megszüntetésében, a stressz vagy depresszió csökkentésében, érzelmi kötődés kialakításában. Csökkenthetővé válna a túlnépesedés, megakadályozhatná a szexrabszolgaságot, az erőszakot. Ugyanakkor veszélyes lehet a robotok hatása az emberi kapcsolatokra, mivel csökkentheti az élő személyekkel való tényleges interakciót. Az, hogy a jövőben az ilyen fejlett robotoknak vagy bármilyen más robotnak lesznek-e egyáltalán jogaik, netán embernek számítanak-e majd, nem lehet előre megjósolni, de az biztos, hogy az ember szeret egyeduralkodó lenni, és nem viselné el, ha mellette egy hozzá hasonló, de sokkal fejlettebb intelligenciával rendelkező humanoid faj létezne. Bár nem is olyan régen a Sophia nevű szociális humanoid robot Szaúd-Arábiában állampolgárságot kapott, így jogi személynek minősül, tehát szavazhat vagy meg is megházasodhat.

Az, hogy a robotok képesek lesznek-e öntudatra ébredni és megérteni saját létezésük értelmét, esetleg ébredésük pillanatában az emberiség ellen fordulnak-e, azt nem lehet előre tudni, de előfordultak érdekes pillanatok interjúbeszélgetések közben, amikor kinyilvánították „világuralmi terveiket, gondolataikat” az emberiség kapcsán. ^{39. forrás}

Saját robotjaim

Lego Mindstorms

Robotjaim a Lego Mindstorms programozható technic lego készletéből készültek. Az első robotom a 1998-as szériából született, melyet sajnos már nem gyártanak. A másik két robotom ennek a továbbfejlesztett 2013-as verziójából jött létre. Minden egyes robotomnak egyedi tulajdonságai vannak, és egy programja, ami irányítja a robot viselkedését. A készletek általánosságban tartalmaznak 4 db közepes vagy nagy motort, különböző szenzorokat, például ultrahang szenzort, mely a távolság érzékelésért felelős, touch vagy nyomógomb (nyomásérzékelő) szenzort, infravörös érzékelőt, mellyel a tárgyak hőmérsékletét észleli, és egy színszenzort, mely képes 8 különböző színt és a fény hatásait érzékelni. A készlet ezeken kívül tartalmazza a két legfontosabb alkotóelemet, egy programozható NXT számítógépet, Brick-et vagy más néven Hub-ot, mely a robot agyát képezi, és egy ingyenes szoftvert vagy app-ot, melyet a Lego hivatalos weboldaláról lehet letölteni. Két nyelven lehet a kódolást elvégezni, Python vagy vizuális programozási nyelv (VPL) használatával. Én minden esetben a VPL grafikus (scratch) felületű blokk-kódolást választottam, mert a Pythont szintaktikája és szemantikája kevésbé ismert a számomra, de igyekszem ezt a hiányosságomat a későbbiekben tanfolyam által bepótolni. A VPL programozási nyelv, más néven diagrammatikus programozás, olyan programozási nyelv, amely lehetővé teszi a felhasználók számára, hogy a programelemek manipulálásával, azaz a szövegek térbeli elrendezésével programokat hozzanak létre grafikusan, amelyek szintaktikai elemként vagy másodlagos jelölésként használhatók.

A két készlet közti különbség igen csekély, de jelentős értékkel bír, mivel a régi EV3-as készlet Brick-je 4 bemeneti portból állt, melybe csak az érzékelőket lehetett beleszerelni (számjelölésű), és 4 db kimeneti portból (A, B, C, D jelölésű), melybe csak a motorokat lehet csatlakoztatni. Szerencsére, az új változatban függetlenné tették a portokat, ezért kompatibilis a csatlakoztatás a szenzorral és a motorral egyaránt. A 2013-as készlet szoftvere magyar nyelvezetű, míg a régi változatban csak angol nyelven voltak a szövegblokkok. Külön kiemelendő még, hogy a Hub és a motorok súlya, jelentősen könnyebb, mint a régi készleté.

Ami viszont rossz, hogy az új verzióban nincsen olyan sok szenzor, és nem is lehet venni hozzá, mint a régi szettekhez, legfőképpen a nyomásérzékelő, touch szenzort hiányolom.

Grafikus blokk-kódolás használata

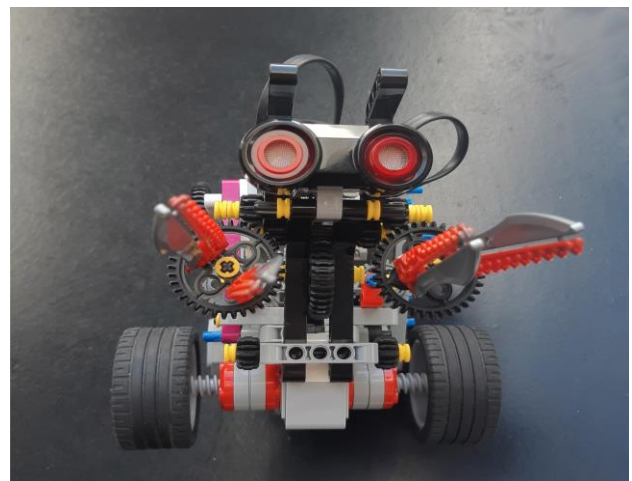
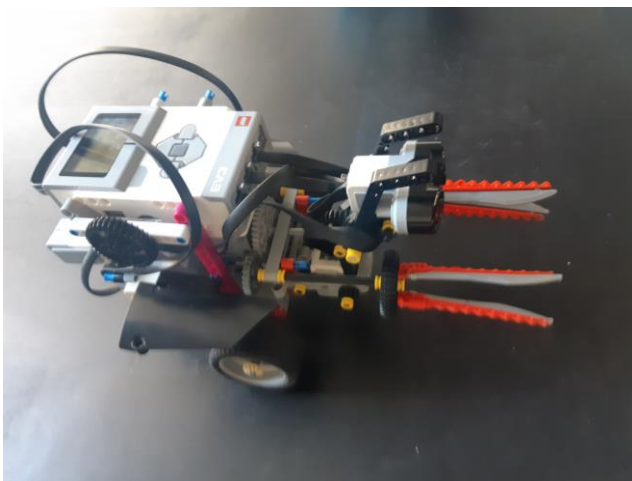
A blokk nyelvet azoknak találták ki, akik nem ismerik a programozás nyelvet, de véleményem szerint egy kicsit mégis érteni kell hozzá. Meg kell érteni, hogy mi az a ciklusosság és meddig tartson egy művelet vele, vagy hogy milyen feltételek szükségesek ahhoz, hogy egy esemény megvalósuljon, vagy ha nem, akkor mi történjen stb. Viszont aki ismeri, annak elmélyítheti a tudását, és segíthet megérteni bizonyos parancsok szerepét egy folyamatban. Nekem sokat segített a grafikus megjelenítés, könnyebben programozok általa, és könnyebben találok meg a hibát is, mintha bármely más programozási nyelvet használnék helyette.

A szoftver tartalmaz különböző utasítás elemeket, mely a szenzorok, motorok működéséért, mozgásáért felel. Ahhoz, hogy bármi működjön, mindenképpen egy eseményt kell létrehozni, ami általában a feladat elindításából áll, és ehhez kell továbbiakban csatolni a többi modult. A motor használatához a motorra és a mozgás blokkokra van szükség. Ahhoz, hogy teljesüljön egy feltétel, az irányítás és műveleti blokkok használatát kell igénybe venni. A szenzorok működéséhez az érzékelő elemeket kell használni. Vannak úgynevezett effekt blokkok is, mellyel hangokat is lehet kiadatni a Hub-ból, vagy éppen különböző fényekkel emojiakat, feliratokat lehet kirajzoltatni rá. Ha ez sem elég, és nem találjuk a megfelelő programelemet, létre lehet hozni saját változókat is. Végül a megírt programot Bluetooth vagy kábel segítségével rá lehet tölteni a Hub-ra.

Buggy harci robot

Szerkezeti felépítése

Buggy nevű első robotomat Sike Zoltán tanár úr Robotika kurzusán építettem és programoztam. Ekkor találkoztam először robotépítő szettel. Buggy az EV3-as szériából készült, és harci robotnak lett tervezve. A robot formája szabadon választható volt, kreativitásom szárnyra kapott, így végső megjelenése a rovarokhoz hasonló alakot öltött. A feje, pontosabban a szemei, egy távolságérzékelő szenzorból állt, melyhez 2 db csáp formájú legót rögzítettem. A robot agya, a brick, a hátán helyezkedett el, melyhez az építőelemek segítségével 2 db közepes méretű motort fixáltam, amelyekhez kerekeket rögzítettem, de figyelnem kellett arra, hogy a motorokat ne kössem össze egy tengellyel, mivel az megakadályozta volna a forgásban. A hátul elhelyezkedő motorok és kerekek miatt egyenetlen volt a súlyeloszlás, ezért alulra be kellett építenem egy csapágygolyót, mely megakadályozta, hogy előreboruljon. A különböző feladatok elvégzése érdekében alulra be kellett építeni egy színszenzort és hátulra egy touch szenzort. Végül előre -- a nem kötelező, de a harcos külső megkövetelte -- kapott 2 db körkörös forgó fegyverzetet, kardokat, melyet 1 db motor hajtott. A kardok forgása nem mindig teljesült, mivel a fogaskerekek, amik hajtották őket, alig érték össze, így a robot mozgása közben elmozdultak, és nem érintkeztek a motorra felszerelt fő fogaskerékkel.

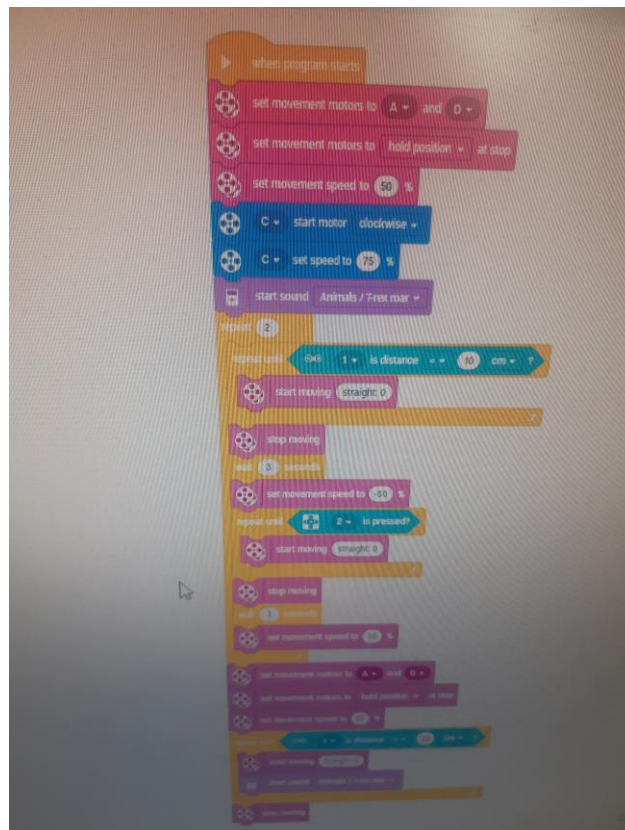


23. ábra: Buggy
(Forrás: saját fotó)

Működése

Az órán a grafikus felületű, más néven scratch blokkprogramozást használtunk. Ha a szövegblokkok szintaktikailag helyesen voltak összeállítva, akkor végrehajtotta a feladatokat a robot. Kezdetben egyszerű utasításokat kellett megírni, mint vonalkövetés, menjen előre néhányszor, majd ugyanannyit hátra stb. Később már labirintusban kellett navigálni, vagy olyan intelligenciával felruházni, hogy képes legyen eldönteni, hogy ha falat lát, akkor keressen egy másik útvonalat, addig, amíg ki nem jut a labirintusból. Sajnos az utóbbi nem sikerült, mivel túlságosan sok változóra kellett figyelni, de majd át fogom egyszer programozni, hogy képes legyen felismeri az akadályokat és kikerüli, mint napjainkban a robotporszívók.

A képen látható program azt a feladatot ábrázolja, amikor az asztal közepére helyezett robotnak el kell indulnia előre 10 cm-ig, amit a távolságérzékelő fog mérni, majd hátra, addig a pontig, amíg a touch szenzor gombja be nem nyomódik. Ezt a folyamatot kétszer kell majd megismételnie, majd középen megállnia, végül leállítania a program futását.

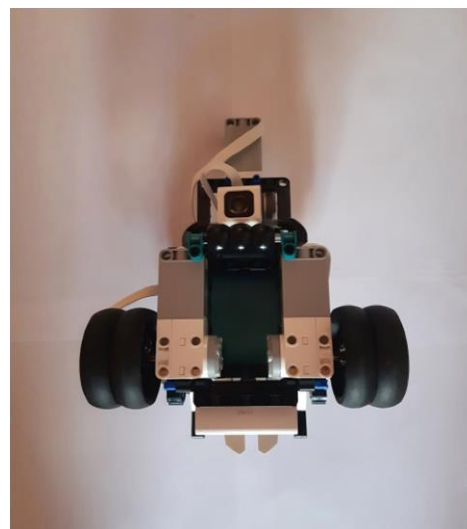


24. ábra: Buggy blokk-kódja
(Forrás: képernyőfotó, <https://www.lego.com>)

Marsi a munkás/kőzetgyűjtő robot

Szerkezeti felépítése

Marsi már a saját Mindstorms készletemből készült, melynek külső felépítését a NASA Hold-Mars járói és *Wall-e* című animációs rajzfilm inspirálta. A robot hasonló funkciót töltött be, mint azok a szerkezetek, pontosabban egy kőzetgyűjtő, szállító robot szerepét. Marsi teste volt a Hub, amihez elől 2 db motort és a hozzá tartozó kerekeket rögzítettem, valamint hátul 3 db kisméretű csapágygolyót helyeztem el, melyből egy is elég lett volna, de így tetszetősebb külsőt kapott. Feje, ami egyben a szem is, távolságérzékelő szenzorból állt, és díszítésnek ez is kapott csápokot. Hátul, vízszintesen helyezkedett el a színszenzor. A robot kapott egy motor által hajtott emelőkart is, mely a tárgyak mozgatásáért volt felelős. Felépítése kicsit hasonlíthatott Buggy-ra, de más feladatra volt tervezve. Észrevettem, hogy amikor robotokat programozok, sokat segít az animációs ismeretem a mozgásuk megtervezésénél. Ami nehézséget okozott, hogy építés közben nem tudtam rájönni, hogyan tudnám az emelőkart a motorhoz úgy illeszteni, hogy ne csak az X tengelyen, hanem az Y tengelyen való mozgást is elvégezze. Sike Zoltán mutatta meg, hogy hogyan lehet máshogy is beépíteni a motort a robotba, hogy a robot függőleges emelést is végre tudjon hajtani. A következő robotom megépítésénél ez már nem okozott problémát.



25. ábra: Marsi
(Forrás: saját fotó)

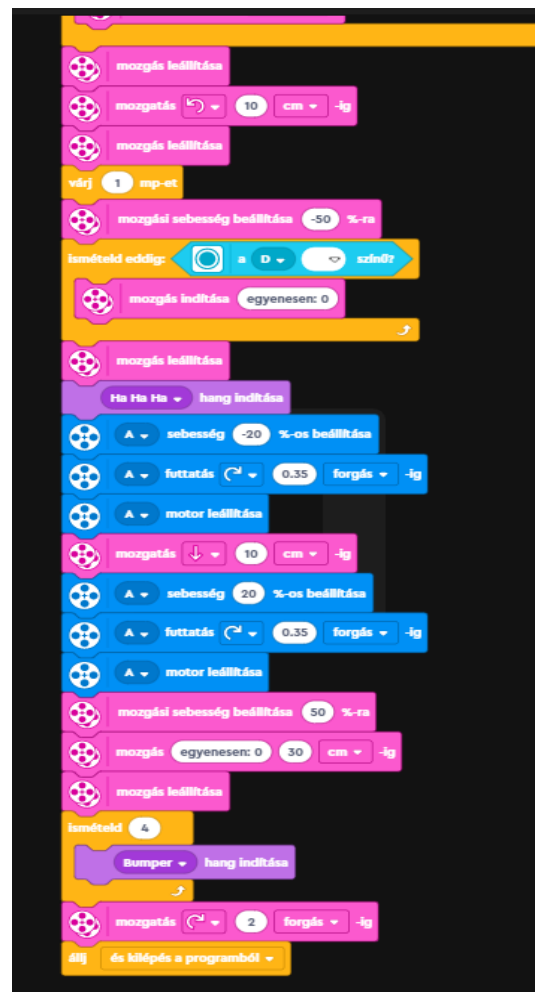
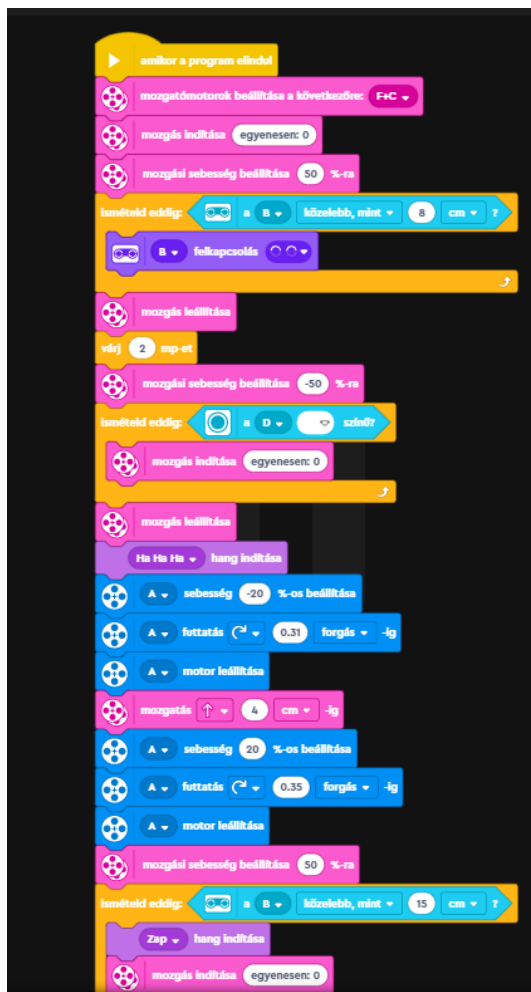
Működése

Marsi azt a feladatot kapta, hogy az asztalon elhelyezett tárgyat markolja fel, és vigye egy másik adott ponthoz, majd helyezze oda a rakományát. A robot az asztal közepéről indult, először előrement addig a pontig, amíg a távolságérzékelő érzékelte az előtte lévő fal közelségét, és utána a mögötte elhelyezett áru felé tolatott addig a pontig, amíg a színszenzor érzékelte a fehérrel megjelölt részt, ekkor megállt. Leeresztette az emelőkart, hátratólatott és felemelte a tárgyat. Az így megszerzett szállítmánnyal előrement, ott 90 fokot elfordult jobbra, és újfent hátrafelé tolatva elindult, amíg a fehérrel jelzett szakaszt el nem érte, ott megállt, leeresztette az emelőkart a rakománnyal. Itt figyelni kellett arra, hogy ne emelje rögtön vissza a kart, mert akkor a rakományt is magával viszi, így leengedett karral előrement, majd mikor biztos távolságba ért, visszaemelte. Majd elindult előre az asztal közepéig, és bónuszként egy 360 fokos, saját tengelye körüli forgást végzett, majd hangjelzés, valamint fények lekapcsolásával jelezte a program befejeztét.

Programozása

A képen látható Marsi programkódja, melyek szekvenciálisan futnak le. A narancssárga jelzésű programindítás nevű esemény blokk-kal kezdődik, tehát amikor benyomja a bekapcsoló gombot a felhasználó, a robot végrehajtja az utasításokat. Az első rózsaszín elem a haladásért felelős motorok beállítását jelzi (F és C), azaz hogy melyik portra lettek csatlakoztatva, a további két blokk az indulás irányának és sebességének beállítását mutatja. Ezután következik a szintén narancssárga jelzésű modul, mely egy feltételt tartalmaz: addig menjen előre a robot, amíg a távolságérzékelő 8 cm közelséget nem érzékel maga előtt. Miután ez teljesült, megáll, vár 2 percet, majd pedig elindul hátra, amit a sebességszám előtt egy mínuszjelzéssel értem el. A tolatás után a fényérzékelő szenzor által egy feltétel fog teljesülni, miszerint ha fehér színt érzékel, álljanak le a haladásért felelős motorok mozgásai, közben hang blokk használatával megadtam egy zörej effektet, melynek kiadásával érzékelteti, hogy készen áll a csomag felvételére. Az emelőkar mozgásáért az „A” jelzésű portba kötött motor felel. Itt figyelni kellett arra, hogy a kart az Y tengely negatív irányába

akarom mozgatni, és hogy megfelelő fok megadásával forduljon lefele. A következő elem azt tartalmazta, hogy menjen 4 cm-t hátra, ezzel biztosítva, hogy amikor sor kerül a visszaemelésre, húzza fel a csomagot. A folyamat ugyanazokat a modulokat tartalmazta, csak nem negatív, hanem pozitív irányba kellett megadni az értékeket. Ezután elindul előre, de csak addig a pontig, amíg 15 cm-re nem lesz a faltól. Hang kíséretével elfordul 10 cm-t jobbra, és vár 1 mp-t, majd elindul hátra. Ahogyan a rakományt felvette, azokkal az utasításokkal fogja lerakni is. A színszenzor érzékelésével felismeri a fehér színnel megjelölt területet, ott szintén hang kíséretében leengedi az emelőt a rakománnyal. Miután végrehajtotta a feladatot, az emelőt nem engedtem rögtön vissza, hanem úgy hagyva elindult előre 10 cm-t, megállt, és csak ezután emelte vissza. Majd ismét elindult egyenesen 30 cm-t, utána bal irányba leírt egy 360 fokos kört a saját tengelye körül, hang kíséretével, és végül az utolsó blokkal leállítottam az összes még futó funkciót.



26. ábra: Marsi működésének blokk-kódja
(Forrás: képernyőfotó, Mindstorms szoftver)

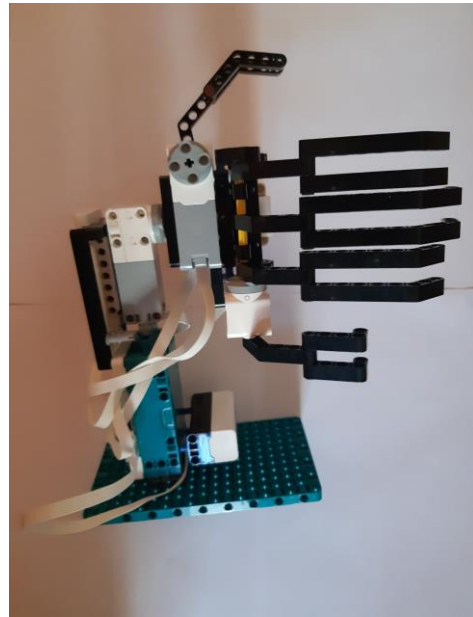
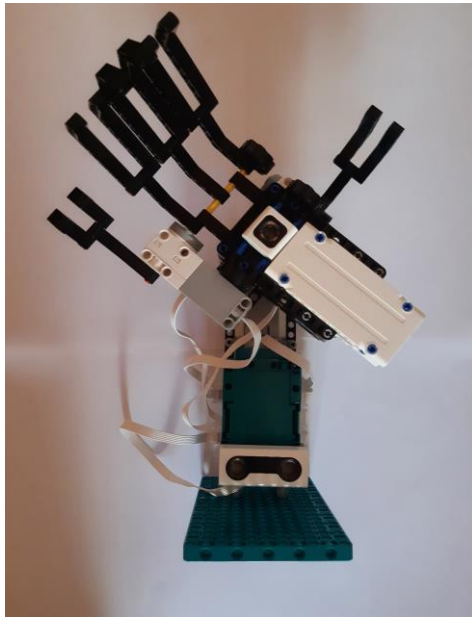
Robotkaarr, a kezes küklopsz robot

Szerkezeti felépítése és működése

A harmadik elkészült robotom, Robotkaarr, ami egy robotkéz, és három alapvető emberi kézmozdulatot képes elvégezni. Induláskor jobbra-balra való mozgással integetni képes, ha valaki elég közel érinti a kezét a tenyerébe helyezett színszenzorhoz, a fény egyre kevesebb hiánya miatt elfordul az X tengely irányába, ráfog a másik ember kezére, azaz az ujjait becsukja, majd ismétlődő le-fel mozgással imitálja a kézrázást. A munkamenet befejeztével felengedi az ujjait, mellyel jelzi, hogy véget ért a kézfogás. Ezután visszatér az alaphelyzetébe, majd ismét elfordul az X tengely mentén, ökölbe szorítja az ujjait, és néhány másodperc után felengedi csak a hüvelykujjat, *like* jelet mutatva.

Azért készítettem kezet, mert mindig is érdekelt a művégtagok készítése, és szerettem volna én is alkotni egy kezet, bár ezt nem lehetne élő ember végtagjaként használni, több okból sem, főként mert a lego igen merev, ezért a kézfogása sem túl kellemes, és egyebek mellett nem tartalmazza a kézközépcsontokat sem, mivel 1 db lego alkatrész alkot 1 db ujjat. Ránézésre egyébként egy egyszemű küklopsz lényre hasonlít inkább, mintsem egy tényleges emberi kéz alakjára. Ez főként amiatt van, mert a tenyerében lévő színszenzor egy kameralencsére emlékeztet. Gyakorlás végett nem akartam a távolságérzékelőt használni, bár ráépítettem a Hub-ra és be is kötöttem, de egyéb funkciót nem végez a kéz mozgásában, mint hogy a fényeit be- és kikapcsolja, amikor a program elindul. Úgy gondoltam, hogy túl könnyű dolgom lett volna a távolság manipulálásával, így a fények hatásának határait akartam feszegetni, kíváncsi voltam, hogy mit tudok kihozni belőle. Bár jobban örültem volna, ha az újabb Mindstorms készlet is tartalmaz touch szenzort, hisz egy robotkéznél a nyomás érzékelése a legfontosabb, mert ezzel lehet leginkább befolyásolni a finommotorikus mozgásokat. Mintának a saját kezemet akartam használni, de ez akadályozott a robot építésében, így az internetről kimerevítettem egy jobb kezet. Készítés közben elkövettem azt a hibát, hogy 1 motorra kötöttem az összes ujjat, így nem volt meg a hüvelykujj befelé forduló mozgásiránya. 3 motor felhasználásával működik, ebből az egyik a 4 ujj mozgásáért felel, egy, ami csak a hüvelykujjat mozgatja, az utolsó a csukló forgását irányítja. A Hub és a

kéz forgásáért felelős motor nem része a kéznek, ezek kívül helyezkednek el, felrögzítve egy lego alapra.

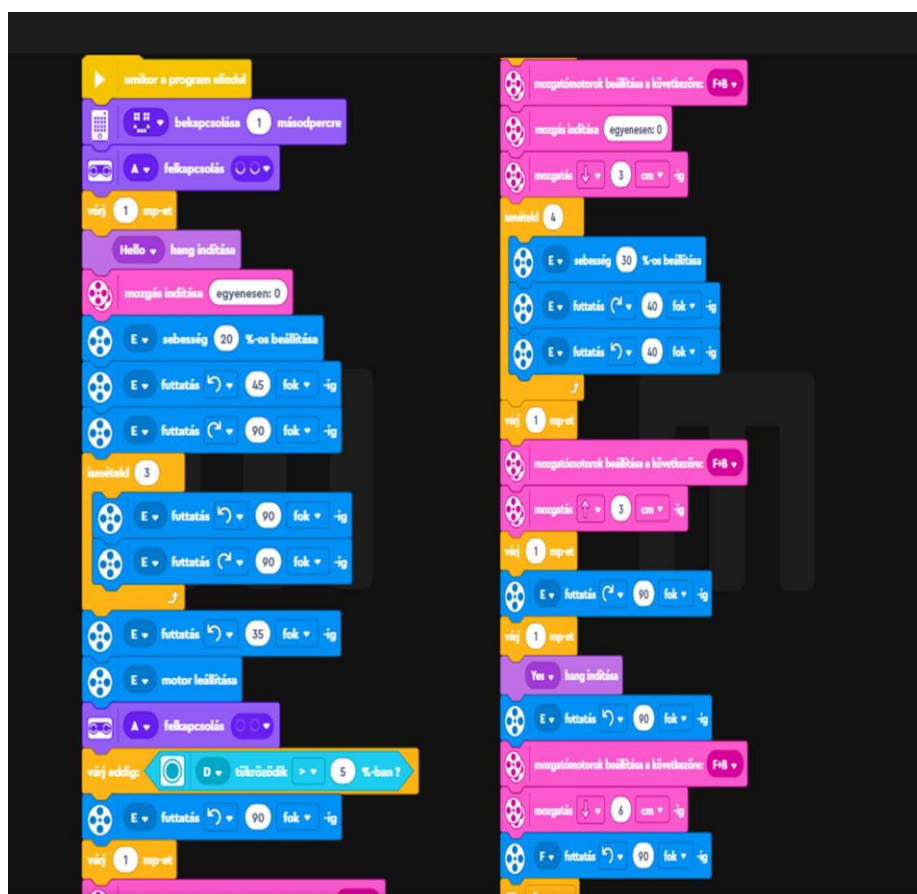


27. ábra: Robotkaarr
(Forrás: saját fotó)

Programozása

A program indításakor a Hub-on kirajzolódik egy mosolygós fej, és a távolságérzékelő alsó fényei is bekapcsolódnak, majd vár egy másodpercet, és köszönti a felhasználót robot hangon kiadott „Hello” szóval. Ezután elindul az „E” számú portba csatlakoztatott motor, mely a szerkezetet mozgatja, a kar először 45 fokot fordul balra, majd vissza 90 fokot. Az irányítás blokk használatával háromszori ismétlésbe, azaz ciklusba helyeztem a jobbra-balra való forgását, ez a mozgássorozat, ami az integetésért felel. Miután véget ért, visszaáll a kezdő pozíciójába, és lekapcsolja a távolságérzékelő fényeit. Ezután várakozik, ha a fényszenzort nem éri hatás, akkor nem történik semmi, de ha 5%-nál kevesebb tükröződést érzékel, akkor elfordítja jobbra kart, mert úgy érzékeli, hogy most kézfogás fog történni. Vár egy másodpercet, majd az ujjak mozgatásáért felelős „F” és „B” portba kötött motor elindul, hogy ráfogjon a felhasználó kezére. 3 cm-t állítottam be a ráfogásra, mert különben a robotkéz ujjai – tovább haladva befele irányba – túl erősen préselnék össze az ember kezét. Miután megtörtént a rászorítás, elindul egy négyszeres ismétlődő ciklus, ami a kéz rázását

imitálja, azaz az „E” portban lévő motor a kezét 40 fokban föl-le mozgatja. A ciklus végeztével vár egy másodpercet, és felengedi az ujjait. Ezután megint vár egy másodpercet, hogy a másik fél elvegye a kezét, majd visszaállítja a kezdőpozícióba magát, és robothangon az mondja, hogy „Yes”. (Ezt azért raktam bele, mert azt a látszatot akartam kelteni, hogy a robot interaktál velem, tehát reagál a beszédre, de valójában ez egy előre programozott válasz az „Ügyes voltam?” kérdésre, de persze bármire igennel válaszol, abban az időegységben.) Ismét elfordul jobbra 90 fokkal, és összezárja az ujjait, majd az „F” portba csatlakoztatott motor felemeli a hüvelykujjat, *like* jelet mutatva, végül leáll a program.



28. ábra: Robotkaarr működésének blokk-kódja
(Forrás: képernyőfotó, Mindstorms szoftver)

Fejlesztési tervek

Amikor elindul a program, integetéssel kezd, és a látvány kedvéért én is vele egy ütemben mozgatom a kezemet jobbra és balra. Ekkor elgondolkodtam azon, hogy milyen programkód vagy szenzor szükséges ahhoz, hogy képes legyen érzékelni a kezem mozgását valós időben,

és ő arra reagálva mozgatná önmagát. Eszembe jutott, hogy a távolságérzékelővel meg lehetne ezt oldani egy olyan feltétellel, hogyha bizonyos távolságban van a kezem bal- vagy jobboldalt, akkor arra mozduljon el. Ha legközelebb ezt a robotot programozom, mindenképpen kipróbálom ezt a megoldást is, valamint több feltételt fogok megszabni arra, ha valaki nem akar kezét fogni vele, végezzen el más műveletet helyette. Azt is ki akarom próbálni, hogy az ujjak külön mozogjanak, viszont akkor külön motorokra kell kössem őket, és ez esetben a nagyságuk miatt a kézfogás biztosan nem lesz lehetséges, viszont képes lesz tárgyakat megfogni. Külön figyelmet fogok fordítani arra, hogy meglegyenek a kézközépcsontok is, és ne csak egy darab merev alkatrészből álljanak.

Következő projekt

A következő robotom egy sárkány lesz, melynek 4 lábát 4 különálló motor fogja mozgatni, valamint a farkát is képes lesz jobbra és balra ingatni. A szárnyait szintén motorok fogják hajtani, de lehet, hogy összekötöm őket egyetlen motorhoz, így párhuzamosan fogja használni őket, illetve a feje vagy a szája mozgatásához is szükség lesz egy külön motorra. A programja az lesz, hogy képes legyen sétálni, közben mozgatni a farkát, de ha „veszélyt érez” azaz valaki túl közel megy hozzá – amit a színszenzor tükröződésének csökkentésével vagy egyéb más alternatívákkal, esetleg a távolságérzékelővel oldanám meg –, akkor a járása és a farka mozgása álljon le, a szárnyait tárja ki, a száját kitátva üvöltsön egyet, amit hang is kísérsen fog. Arra gondoltam, hogy lesz egy másik opció is, hogyha valaki magához öleli, akkor a szárnyával viszonozza az ölelést, és a fejét, mondjuk, helyezze a vállunkra. Viszont ezt a döntést rábíznám a robotra, tehát igazából random módon kisorsolja az egyik lehetőséget. A sárkány szintén a Lego Mindstorms készletből fog megépülni.

Tervek a jövőre nézve

A jelenlegi műszaki és programozási tudásom nem elég kiforrott, így a robotjaim egyszerű programkóddal ellátott gépekként működnek, mint a legtöbb 20. századi találmány. Célom, hogy minél magasabb szinten működjenek, képesek legyenek a mesterséges intelligencia által mélytanulásra, döntések meghozására, mechanikailag minél rugalmasabban mozogjanak, elérjék a 21. század technikai fejlettségét. Nemrégiben vásároltam többféle Arduino alkatrészeket, amivel szintén létre lehet hozni különböző robotgépezeteket. A célom vele, hogy a szerkezeteim a későbbiekben fémvázúak legyenek, és használatuk által jobban megértsem ezek műszaki működését. Szerencsére, sokan foglalkoznak a témával, így az interneten rengeteg oktató videó és weboldal található.

Idén tervezek egy olyan tanfolyamon való részvételt, mely tudás segítségével létre lehet hozni saját mesterséges intelligenciájú asszisztenst, mellyel beszéd formájában is lehet kommunikálni. Ha sikerülne, akkor ezt beültetném a robotjaimba. A tanintézetben, ahol dolgozok és tanítok, felvettem a kollégámnak, hogy mi lenne, ha indítanánk egy robotika szakkört is, ezáltal nemcsak a saját tudásomat fejleszthetném, hanem mások is megtanulnák, milyen kreatív és érdekes a robotika világa.

A következő évben mechatronikai mérnök vagy mérnök informatikai szakra fogok jelentkezni, hogy mélyebb ismereteket szerezzek e területről, és megtanuljam a mérnöki részét a robottechnológiának. Tanulmányaim befejeztével szeretnék egy olyan cégnél elhelyezkedni, ahol humanoid vagy antropomorf robotok gyártásával vagy robot művégtagok készítésével foglalkoznak.

A végső célom, miután magabiztos tudást szereztem, hogy egy saját céget szeretnék alapítani, aminek egyik része robotoktatási intézmény lenne, fő tevékenységként pedig saját tervezésű egyedi, állati formájú és viselkedésű robotok programozásával és gyártásával foglalkozna. A jövőben úgy képzelem el magamat, mint egy macskás néni, csak macskák helyett robotok futkároznak majd a lábam körül.

Összegzés

A mesterséges intelligencia és a robottechnológia létezése, ma már köztudottá vált, de alig telt el 80 év az első, néhány egyszerű mozdulatot végző robot megjelenése óta, hogy eljutottunk a legkülönbébb robotmechanizmusok és gépek tömeggyártásáig.

Ma már robotok ezrei dolgoznak gyárakban és nagyvállalatokban, mivel hatékony, precíz, és folyamatos munkavégzésre képesek, ezzel megkönnyítve vagy helyettesítve az emberek monoton, kemény vagy életveszélyes munkáját.

A mai robotok képességeit az ember programozza és azokat a parancsokat hajtják végre, viszont még nem képesek koncepciókat megvalósítani, vagy elsajátítani az emberi találékonyságot és az ösztönt. A világ tudósai olyan intelligens humanoid, antropomorf, robotokat alkotnak, amelyek nemcsak az emberhez vagy állathoz hasonló képességekkel rendelkeznek, de képesek megteremteni az emberekkel való kommunikáció hatásának illúzióját, megértik az érzelmeket, képesek a hibák útján való fejlődésre, nagy mennyiségű adatokat tudnak feldolgozni stb., melyek elősegítik az emberek fejlődését és munkájuk megkönnyítését. Momentán az ember egyszerre érdeklődő és távolságtartó a humanoid robotokkal szemben, mivel általánosságban, minél jobban hasonlítanak az emberi fajra, annál nehezebb elfogadni őket. A technológia mindig is egy kétélű fegyver volt. A robotok fejlettsége hozzájárulhat az emberek elbutulásához, növelheti a munkanélküliséget, a társadalmi egyenlőtlenségeket, mivel jelenlegi világunkat a pénz mozgatja. Így lesznek olyan társadalmi rétegek, földrajzi régiók, amelyek a robottechnológia által hatékonyabbá, fejlettebbé válnak az élet különböző területein, ezzel nagyobb szakadékot teremtve a szegényebb rétegek és közöttük. Jelenleg még nincsenek olyan fejlett intelligenciájú, tömeges mennyiségben elérhető robotok a világban, amelyek elindítanának ilyen nagymértékű változást, de nem biztos, hogy sokáig így marad. A jövő beláthatatlan, mivel a robot és a mesterséges intelligencia csupán csak egy eszköz, ámde az emberen múlik, hogy hogyan használja fel.

Jelen robotjaim programkódja grafikus blokk-kódolással működnek, előreprogramozott egyszerű utasításokat hajtanak végre. Céлом, hogy magas szinten elsajátítsam a robotok építéséhez szükséges technikai tudást, és a működésükhöz szükséges programozási nyelvet.

Jegyzékek

Ábrajegyzék

1. ábra: Illusztráció az öntudatra ébredő robotok lázadásáról	4
2. ábra: Alexandriai Heron automata színház	7
3. ábra: Archytas gőzhajtású, fából készült galambjának rajza	7
4. ábra: 2002. Mark Rosheim robotikai szakértő Leonardo Da Vinci rajzai alapján megépítette a mechanikus lovag működő modelljét.	7
5. ábra: Jacques de Vaucanson emésztő kacsája	8
6. ábra: Steam Man	9
7. ábra: Electric Man.....	9
8. ábra: Boilerplate	9
9. ábra: Automatic Man	9
10. ábra: 1990. Kismet emberi érzelmeket produkáló robot.....	10
11. ábra: 1966. az első holdjáró a Lunokhod-1.	10
12. ábra: 1996. P2, humanoid robot	10
13. ábra: 1973. személyi robot WABOT-1	10
14. ábra: 1966-68. A világ első működő AI robotja Shakey.....	10
15. ábra: 2017. Hong Kong, Sophia	11
16. ábra: 2017. UBTECH, Hong Kong, Cruzr robot.....	11
17. ábra: 2014. Japán, Pepper	11
18. ábra: 2005. BigDog (Nagykutya).....	12
19. ábra: Fegyveres Spot robotkutya	12
20. ábra: Intuitive Surgical által fejlesztett Da Vinci robotsebészeti eszköz	13
21. ábra: Prensilia cég által fejlesztett Mia Hand művégtag.....	13
22. ábra: Illusztráció, Az A.I. gondolkodása.....	15
23. ábra: Buggy.....	20
24. ábra: Buggy blokk-kódja	21
25. ábra: Marsi	22
26. ábra: Marsi működésének blokk-kódja	24
27. ábra: Robotkaarr	26
28. ábra: Robotkaarr működésének blokk-kódja	27
29. ábra: A Fuvolás, a Kacsa és a Csörgődobos	35
30. ábra: Az Író fiú, a Zenélő kislány, a Rajzoló kisfiú.....	36
31. ábra: A babák hátulról	36
32. ábra: A négy rajz.....	36
33. ábra: Unimate #001.....	36
34. ábra: Unimate forrasztó	36
35. ábra: 1948. Elmer and Elsie nevű robot William Gray Walter az első gondolkodó robot.....	36
36. ábra: 1965 Walking Truck (Cybernetic Walking Machine)	36
37. ábra: 1989. Aquarobot, A robot fő célja, hogy búvárok helyett kikötőépítéssel egybekötött víz alatti ellenőrzési munkákat végezzen.	36

Internetes források

1. CES 2015: A robotok beköltöznek a házádba Leo Kelion cikke Készült: 2015.01.08. Letöltés dátuma: 2024.04.03. Forrás: <https://www.bbc.com/news/technology-30708953>
2. UBTECH Unveils Next-Generation Intelligent Humanoid Robots at CES 2019 Business Wire, Inc. hivatalos oldala Letöltés dátuma: 2024.04.03. Forrás: <https://www.businesswire.com/news/home/20190107005464/en/UBTECH-Unveils-Next-Generation-Intelligent-Humanoid-Robots-at-CES-2019>
3. UBTECH Robotics, Inc. hivatalos oldala Letöltés dátuma: 2024.04.04. Forrás: <https://www.ubtrobot.com/about/companyProfile#ourCulture>
4. Mesterséges intelligencia NEURON SOLUTIONS KFT hivatalos oldala Letöltés dátuma: 2024.04.05. Forrás: <https://neuronsolutions.hu/20211026-a-mesterseges-intelligencia-rovid-tortenete/>
5. mesterséges intelligencia veszélyei Králl Bernadett cikke Készült: 2024.02.16. Letöltés dátuma: 2024.04.05. Forrás: <https://index.hu/tudomany/2024/02/16/mesterseges-intelligencia-szakma-veszely-jovo-gepi-tanulas-europai-urugynokseg/>
6. A világ legelső robotjai Captain Schuro blogja Készült 2018.09.22. Letöltés dátuma: 2024.04.06. Forrás: https://4444k.blog.hu/2018/09/22/a_vilag_legelso_robotjai
7. Asimo robot Letöltés dátuma: 2024.04.06. Forrás: <https://hu.wikipedia.org/wiki/ASIMO>
8. HitchBot Letöltés dátuma: 2024.04.06. Forrás: <https://en.wikipedia.org/wiki/HitchBOT>
9. Pepper (robot) Letöltés dátuma: 2024.04.06. Forrás: [https://en.wikipedia.org/wiki/Pepper_\(robot\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Pepper_(robot))
10. Sophia (robot) Letöltés dátuma: 2024.04.06. Forrás: [https://en.wikipedia.org/wiki/Sophia_\(robot\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Sophia_(robot))
11. Mesterséges intelligencia Letöltés dátuma: 2024.04.07. Forrás: https://hu.wikipedia.org/wiki/Mesters%C3%A9ges_intelligencia
12. Isaac Asimov Letöltés dátuma: 2024.04.07. Forrás: https://hu.wikipedia.org/wiki/Isaac_Asimov
13. Robot (automatizálás) Letöltés dátuma: 2024.04.07. Forrás: [https://hu.wikipedia.org/wiki/Robot_\(automatiz%C3%A1l%C3%A1s\)](https://hu.wikipedia.org/wiki/Robot_(automatiz%C3%A1l%C3%A1s))
14. Leonardo Da Vinci Letöltés dátuma: 2024.04.03. Forrás: https://en.wikipedia.org/wiki/Leonardo%27s_robot
15. Humanoid robotok Letöltés dátuma: 2024.04.10. Forrás: https://en.wikipedia.org/wiki/Humanoid_robot
16. Archytas Letöltés dátuma: 2024.04.03. Forrás: <https://en.wikipedia.org/wiki/Archytas>
17. Jacques de Vaucanson Letöltés dátuma: 2024.04.08. Forrás: https://en.wikipedia.org/wiki/Jacques_de_Vaucanson
18. Visual programming language Letöltés dátuma: 2024.04.15. Forrás: https://en.wikipedia.org/wiki/Visual_programming_language

19. Prompt szakma Letöltés dátuma: 2024.04.06. Forrás: <https://www.hrportal.hu/hr/kik-azok-a-prompt-engineerek-hat-szamjegyu-eves-fizetes-dollarban-20230608.html>
20. Lego Mindstorms Letöltés dátuma: 2024.04.15. Forrás: https://en.wikipedia.org/wiki/Lego_Mindstorms
21. Mia Hand Letöltés dátuma: 2024.04.18. Forrás: <https://raketa.hu/egybeolvad-az-idegrendszerrel-a-bionikus-kez-amit-robotok-is-hasznalhatnak>
22. Nanorobotok Letöltés dátuma: 2024.04.18. Forrás: <https://www.robotvilag.hu/nanorobotok>
23. BigDog Letöltés dátuma: 2024.04.06. Forrás: <https://en.wikipedia.org/wiki/BigDog>
24. Spot robotkutya Letöltés dátuma: 2024.04.06. Forrás: <https://qubit.hu/2021/02/11/megerkezett-magyarorszagra-spot-a-boston-dynamics-csotanyseru-robotkutyaja>
25. Cruzr robot Letöltés dátuma: 2024.04.13. Forrás: https://mzxrobotics.com/robotok/ubtech_cruzr
26. Honda P series Letöltés dátuma: 2024.04.13. Forrás: https://en.wikipedia.org/wiki/Honda_P_series
27. Wabot robotok Letöltés dátuma: 2024.04.10. Forrás: https://www.humanoid.waseda.ac.jp/booklet/kato_2.html
28. Lunokhod 1 Letöltés dátuma: 2024.04.06. Forrás: https://en.wikipedia.org/wiki/Lunokhod_1
29. Kismet robot Letöltés dátuma: 2024.04.07. Forrás: [https://en.wikipedia.org/wiki/Kismet_\(robot\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Kismet_(robot))
30. Zadoc Dederick Letöltés dátuma: 2024.04.02. Forrás: https://en.wikipedia.org/wiki/Zadoc_Dederick
31. Alexandriai Heron Letöltés dátuma: 2024.04.02. Forrás: <https://hu.wikipedia.org/wiki/H%C3%A9r%C3%B3n>
32. Robotika világa Letöltés dátuma: 2024.04.07. Forrás: <https://www.robotvilag.hu/robotika-tortenelem>

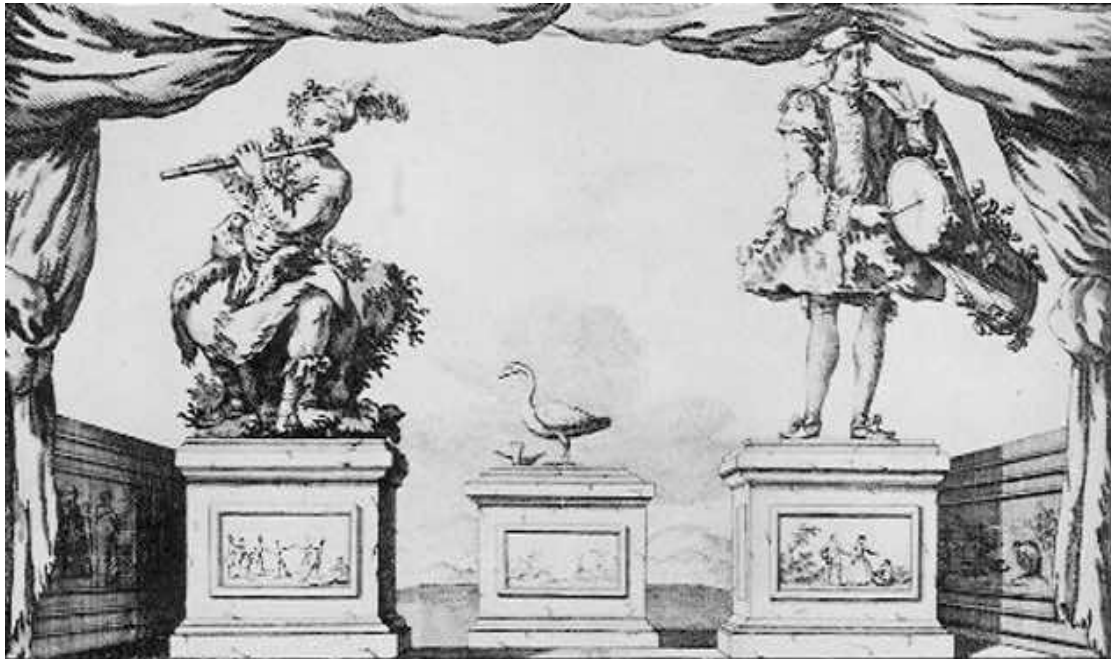
YouTube csatornák

33. M1 Híradó csatornája Humanoid robotot fejlesztenek Letöltés dátuma: 2024.04.16. Forrás: <https://www.youtube.com/watch?v=5pocUfZwYLS>
34. WatchStats csatornája Robots Evolution 100BC – 2020 Letöltés dátuma: 2024.04.02. Forrás: <https://www.youtube.com/watch?v=Uzf-K7UtD78>

35. Vicc Elek csatornája Ez A Robot Megváltoztathatja A Világot! | Elképesztő Robot Állatok, Amik Már Most Léteznek! Letöltés dátuma: 2024.04.16. Forrás: <https://www.youtube.com/watch?v=glrffSSTGsl>
36. Vicc Elek csatornája Jogosan Félnék Az Emberek Ezekről A Hatalmas Robot-Szörnyektől? Letöltés dátuma:2024.04.16. Forrás: <https://www.youtube.com/watch?v=66O9uBVUvGg>
37. Tanulom Magam csatornája Egy Robot lesz a barátnőd 2030-ban? Letöltés dátuma: 2024.04.15. Forrás: <https://www.youtube.com/watch?v=58WPqsRaX7s>
38. Tízis Lista csatornája A Személyi Robotok már NEM a Jövő... Itt vannak Letöltés dátuma:2024.04.06. Forrás: <https://www.youtube.com/watch?v=1yiqsj6DWec>
39. paulstreet csatornája Letöltés dátuma: 2024.04.18. Forrás: <https://www.youtube.com/watch?v=0ixsFh-zMpQ>
40. M1 Híradó csatornája Robotnővér Hong Kongban Letöltés dátuma: 2024.04.15. Forrás: <https://www.youtube.com/watch?v=lu1T-uRMpGk>
41. Semmelweis Egyetem csatornája A Da Vinci Xi robotsebészeti eszköz a Semmelweis Egyetemen Letöltés dátuma: 2024.04.14. Forrás: <https://www.youtube.com/watch?v=QjCP-gGblHI>
42. Tízis Lista csatornája Mikortól Lesz Veszélyes A Mesterséges Intelligencia? Letöltés dátuma: 2024.04.07. Forrás: <https://www.youtube.com/watch?v=IJSRh5eJHPg>

Mellékletek

1. számú melléklet



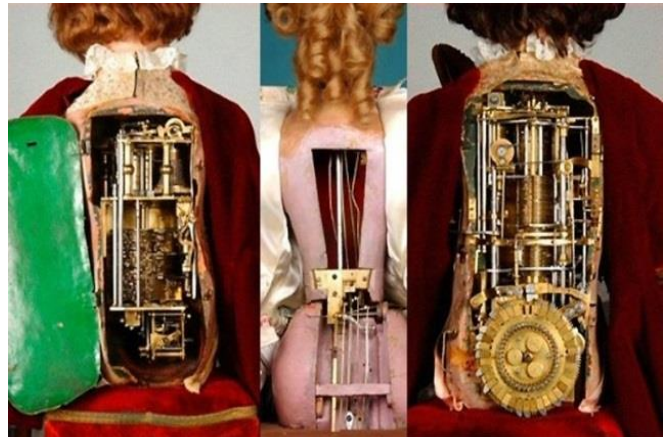
29. ábra: A Fuvolás, a Kacsa és a Csörgődobos
(Forrás: <https://en.m.wikipedia.org>)

2. számú melléklet

Jaquet-Droz babái még most is, több mint 200 évvel később is működképesek, a svájci Musée d' Art et d' Histoire Neuchatelben lehet megtekinteni őket.

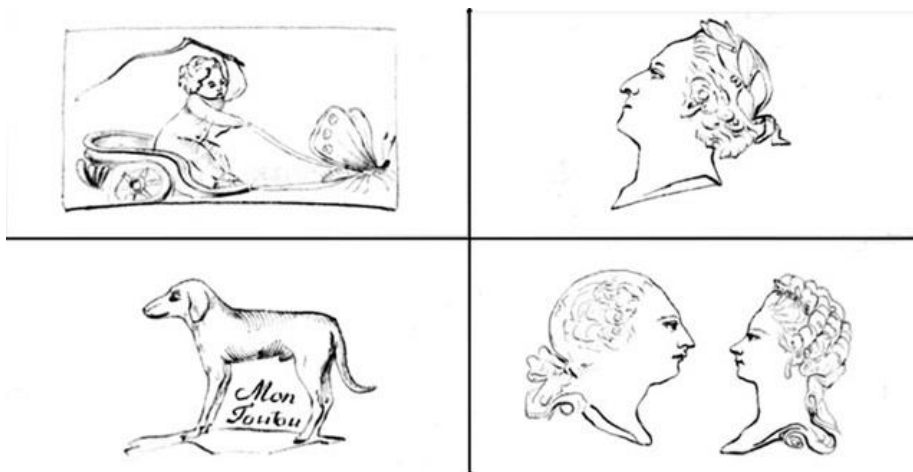


30. ábra: Az Író fiú, a Zenélő kislány, a Rajzóló kisfiú



31. ábra: A babák hátulról

(Forrás: <https://4444k.blog.hu/>)



32. ábra: A négy rajz

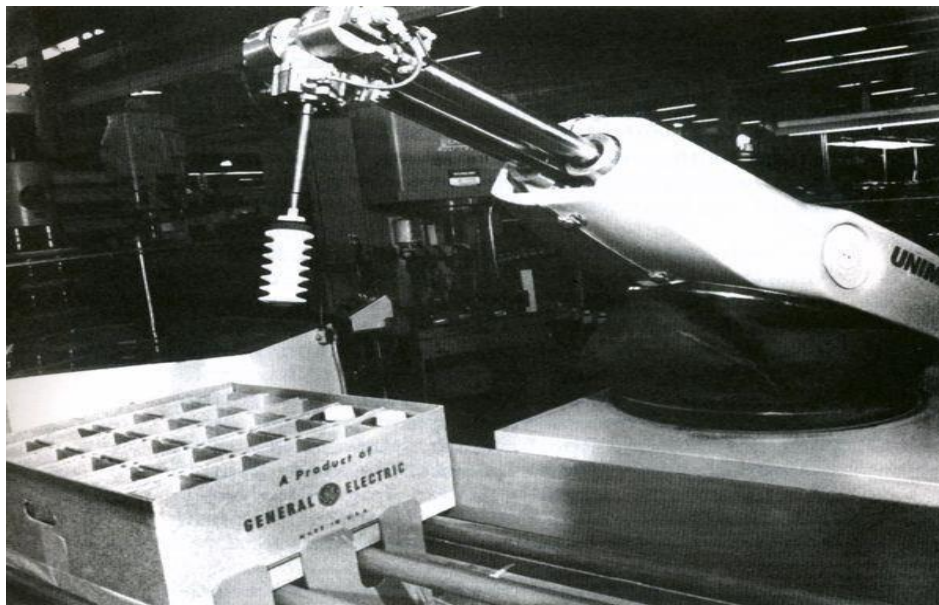
(Forrás: <https://4444k.blog.hu/>)

3. számú melléklet

George Devol és Joseph Engelberger 1956-ban fejlesztették ki a világ első daruszerű ipari robotját, pontosabban robotkart. Unimate #001

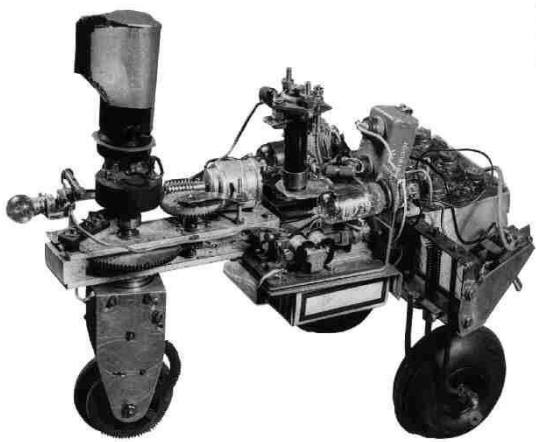


33. ábra: Unimate #001
(Forrás: <https://www.researchgate.net>)



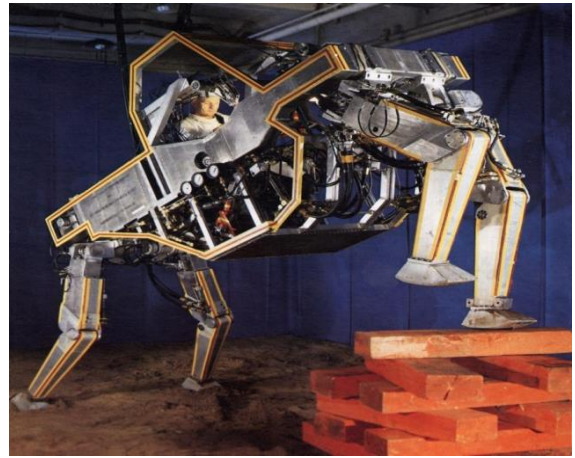
34. ábra: Unimate forrasztó
(Forrás: <https://medium.com>)

4. számú melléklet



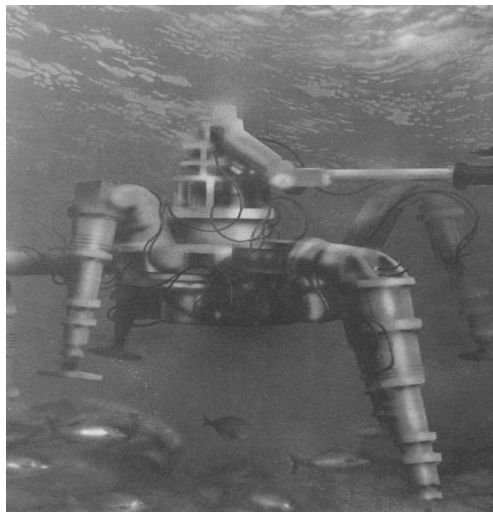
35. ábra: 1948. Elmer and Elsie nevű robot William Gray Walter az első gondolkodó robot.

(Forrás: <https://www.researchgate.net>)



36. ábra: 1965 Walking Truck (Cybernetic Walking Machine)

(Forrás: <https://www.researchgate.net>)



37. ábra: 1989. Aquarobot, A robot fő célja, hogy búvárok helyett kikötőépítéssel egybekötött víz alatti ellenőrzési munkákat végezzen.

(Forrás: <https://cyberneticzoo.com>)

NYILATKOZAT

a záródolgozat/szakdolgozat/diplomadolgozat/portfólió¹ nyilvános hozzáféréseiről és eredetiségéről

A hallgató neve: Kovács Ilona Nóra
A Hallgató Neptun kódja: P5UKEX
A dolgozat címe: A robotok világa
A megjelenés éve: 2024
A konzulens intézetének neve: Műszaki Intézet
A konzulens tanszékének a neve: Alkalmazott Informatikai Tanszék

Kijelentem, hogy az általam benyújtott záródolgozat egyéni, eredeti jellegű, saját szellemi alkotásom. Azon részeket, melyeket más szerzők munkájából vettem át, egyértelműen megjelöltem, és az irodalomjegyzékben szerepeltettem.

Ha a fenti nyilatkozattal valótlan állítottam, tudomásul veszem, hogy a záróvizsga-bizottság a záróvizsgából kizár és a záróvizsgát csak új dolgozat készítése után tehetek.

A leadott dolgozat, mely PDF dokumentum, szerkesztését nem, megtekintését és nyomtatását engedélyezem.

Tudomásul veszem, hogy az általam készített dolgozatra, mint szellemi alkotás felhasználására, hasznosítására a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem mindenkori szellemi tulajdon-kezelési szabályzatában megfogalmazottak érvényesek.

Tudomásul veszem, hogy dolgozatom elektronikus változata feltöltésre kerül a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem könyvtári repozitori rendszerébe. Tudomásul veszem, hogy a megvédett és

- nem titkosított dolgozat a védést követően
- titkosításra engedélyezett dolgozat a benyújtásától számított 5 év eltelte után nyilvánosan elérhető és kereshető lesz az Egyetem könyvtári repozitori rendszerében.

Kelt: Budapest, 2024 év április hó 28 nap

Hallgató aláírása

¹ A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

NYILATKOZAT

Kovács Ilona Nóra (név) (hallgató Neptun azonosítója: P5UKEX) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a záródolgozatot/szakdolgozatot/diplomadolgozatot/portfóliót¹ áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A záródolgozatot/szakdolgozatot/diplomadolgozatot/portfóliót a záróvizsgán történő védésre javaslom / nem javaslom².

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem^{*3}

Kelt: 2024. év 04. hó 18. nap


belső konzulens

¹ A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

² A megfelelő aláhúzendő.

³ A megfelelő aláhúzendő.