

# Ha robot, akkor együttműködés – alkalmazkodni, változni nekünk is kell

Tarcsi Ádám, ELTE, Informatikai Kar, Adattudományi- és Adattechnológiai Tanszék, IoT&Data Innovation Lab





# Robotok

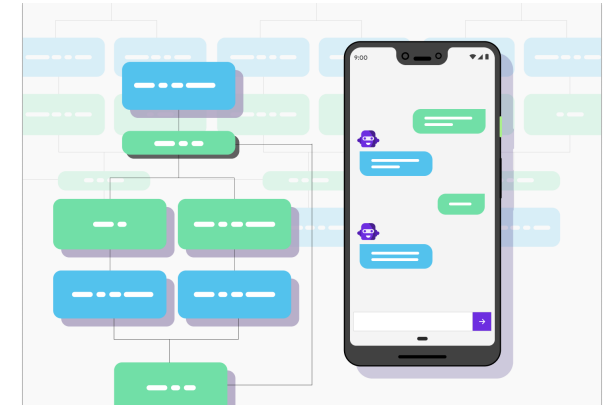
## Fizikai robot



- Fix vagy helyhez kötött robotok
- Mobil robotok
- Együttműködő robotok /cobot
- Ipari robotok
- Humanoid robotok
- Intelligens / érzékelő robotok
- ....



## Szoftver (ro)bot



- MI-alapú szoftverek
- Chat botok, virtuális asszisztensek
  - Web scraperek
  - "Hacking" botok

# Robotok – régen: mitológia

## Talósz



Az, hogy az ember (néhol istent játszva) életre kelt élettelen tárgyakat, a legtöbb kultúrában, például már a görög mitológiában is megjelenik.

Talósz egy bikafejű, emberszerű, rézből készült óriás volt, amelyet Héphaisztosz – az istenek kovácsa – készített Zeusz kérésére, hogy megvédje Kréta szigetét az ellenségtől. (Héphaisztosz egyéb önműködő eszközt is alkotott, például: fűjtatókat, maguktól guruló székeket.)

## Gólem



Gólem (eredeti jelentése: amorf, élettelen anyag) a zsidó legenda szerint a 16. században agyagból készült emberi alak, amelyet a prágai Lőw rabbi a misztikus és titkos tan, a kabbala segítségével életre keltett, egy – annak szájába helyezett – varázserejű papír segítségével.

Ezután a gólem a szombatnapig szolgálta őt. Ha a rabbi az Isten nevével ellátott cédulát elvette tőle, akkor ismét agyagtömeggé vált.

A maradványait a legenda szerint még ma is őrzik a prágai Altneu-zsinagóga padlásán.

# Irodalom: Asimov – Robotika törvényei



- Az egyik legismertebb és igen nagy hatású irodalmi mű Isaac Asimov 1950-ben megjelent novelláskötete, az Én, a robot, mely egyben az első utalásnak is tekinthető a mesterséges lények törvényi szabályozására.
- Asimov három szabályt határoz meg, melyet minden robotnak követnie kell a működése során. A Körbe-körbe c. novellájában olvasható szabályokat szokás a robotika törvényeinek is hívni:
  1. A robotnak nem szabad kárt okoznia emberi lényben, vagy tétlenül túrnie, hogy emberi lény bármilyen kárt szenvedjen.
  2. A robot engedelmeskedni tartozik az emberi lények utasításainak, kivéve, ha ezek az utasítások az első törvény előírásaiba ütköznének.
  3. A robot tartozik saját védelméről gondoskodni, amennyiben ez nem ütközik az első vagy második törvény bármelyikének előírásaiba.

Erre még visszatérünk!

# Robotok: követelmények és alkalmazási esetek

## Miért kellene nekünk robotok?

### 4D környezetek

- Veszélyes (Dangerous)
- Piszkos (Dirty)
- Nehéz (Difficult)
- Unalmas (Dull)

### Feladatok irányából – mikor alkalmazhatóak jól?

- Automatizálás
- Autonóm
- Segítség
- Érzékelés, felismerés

**BMW**  
Car production line



**Yumi, ABB**  
The world's first truly collaborative



**Phoenix**  
Robotic exoskeleton (\$40,000 )



**Kiva, Amazon**  
Logistic Robots



# All Types of Robots by Locomotion

## STATIONARY ROBOTS

Cartesian Robots



Cylindrical



Spherical



SCARA



Articulated



Parallel

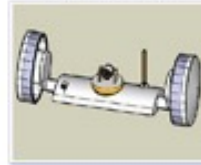


## WHEELED ROBOTS

Single Wheel



2 Wheeled



3 Wheeled



4 Wheeled



6 Wheeled



Tracked Robots



## LEGGED ROBOTS

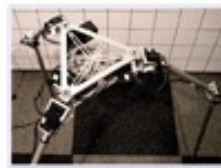
One Leg



Bipedal



Tripedal



Quadrupedal



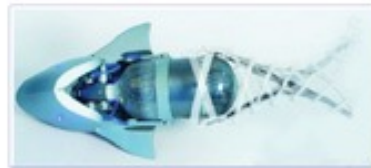
Hexapod



Many Legs



SWIMMING ROBOTS



FLYING ROBOTS



Robotic Balls



SWARM ROBOTS



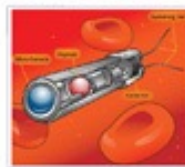
MODULAR ROBOTS



MICRO Robots



NANO Robots



SOFT ROBOTS



SNAKE Robots



CRAWLER Robots

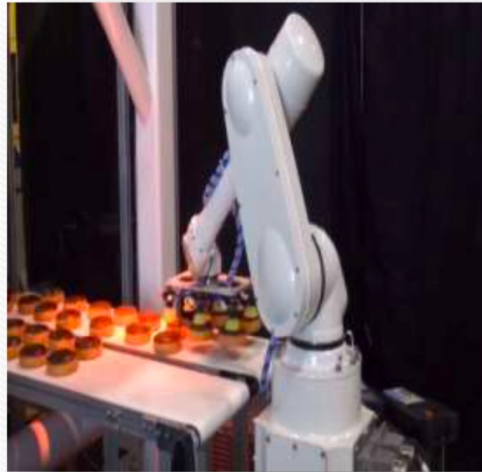


HYBRID Robots



# Alkalmazási területek: például az élelmiszeriparban

- Csomagolás
- Tisztítás
- Jelölés, címkézés
- Szállítószalagok
- Töltés
- Formázás, átalakítás
- Ellenőrzés
- Pakolás





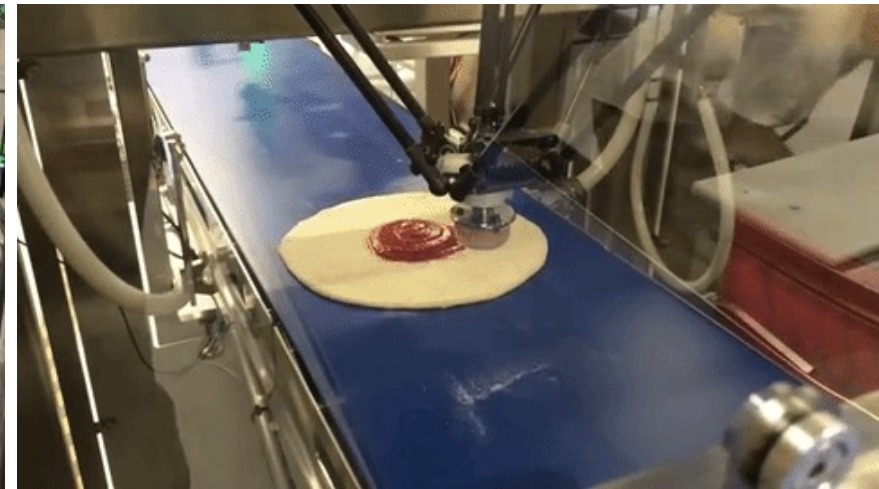
# Alkalmazási területek: például az élelmiszeriparban

**Elsődleges feldolgozás:** A nyers élelmiszeripari termékeket megtisztítják, válogatják, szállítják és összekeverik, pl.:

- húsfeldolgozás,
- gyümölcs- és zöldségválogatás.

**Másodlagos feldolgozás:** az összetevőket főzéssel, sütéssel, hűtéssel stb. új élelmiszertermékké kombinálják, pl.:

- tortadíszítés
- termékválogatás,
- hibás részek eltávolítása,
- keverés.





# Feldolgozás: sütés-főzés

## Előnyök

- A termék konzisztenciája jobb
- Funkcionalitás hozzáadása: könnyebb új funkciókat hozzáadni, testreszabhatóbb.
- A munkavállalók biztonságának növelése
- A termelékenység javul



# Kollaboratív robotok / Collaborative robots (Cobots)

- Az együttműködő robot közvetlenül együttműködik az emberrel egy meghatározott munkaterületen belül (munkacella vagy ipari kerítés nélkül), ipari és nem ipari környezetben egyaránt.
- Jellemzően a következő célokra használják:
  - Pakolás
  - Raklapozás (nehéz, kevert műveltek)
  - Minőségellenőrzés
  - Gépkezelés

- Fel van szerelve kiegészítő érzékeléssel, amely lehetővé teszi számára, hogy gyorsan felismerje a munkaterületen belüli idegen tárgyakkal való érintkezést, és azonnal leállítsa a mozgást. Ez lehetővé teszi, hogy közvetlenül az emberekkel együtt dolgozzon, anélkül, hogy sérüléstől kellene tartani.

## Előnyök

- Nagyfokú variabilitás
- Könnyen használható és tanítható
- Gyakori kezelői jelenlét vagy beavatkozás

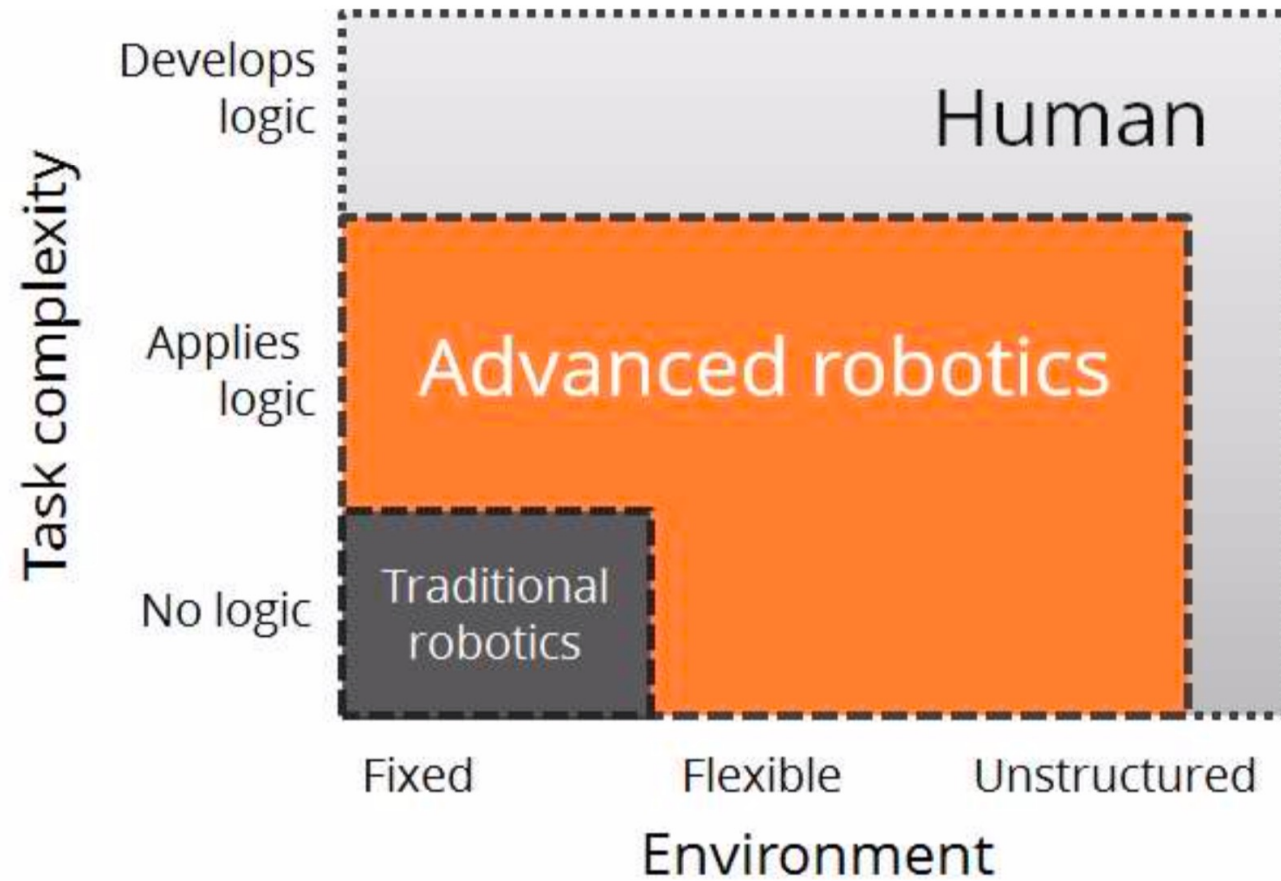
## Hátrányok

- Kis léptékű műveletek
- Korlátozott hely





# Cobots



# ELTE Mesterséges intelligencia tanszék: zongorázó robot (4:33-)

---





# Társadalmi, jogi, etikai kérdések

- Kockázatok?
- Hibalehetőségek? Hiba esetén ki viseli a felelősséget?
- Túlságosan beavatkozik a magánéletünkbe
- Elveszik a munkánkat



< Valóság? >

Sci-fi? >



- Egyre inkább életünk része lesz, köszönhetően például a mobileszközökbe integrált megoldásoknak.
- Segít hatékonyabban végezni munkánkat.
- Az életünk kényelmesebbé válik.
- Veszélyes munkaterületeken helyettesíteni fogják az embert, olyan feladatokat is el tudnak majd végezni, amit az ember nem tudott.

# Kik fogják elveszíteni a munkájukat?

- A mesterségesintelligencia-rendszerek, robotok az automatizálható, algoritmizálható fizikai és szellemi munkákat tudják kiváltani: képesek lehetnek például főzni, szerződéseket írni, takarítani, targoncát vezetni stb.
- Az USA-ban a legtöbb embert foglalkoztató 10 szakma (jelentős részük érintett lehet):

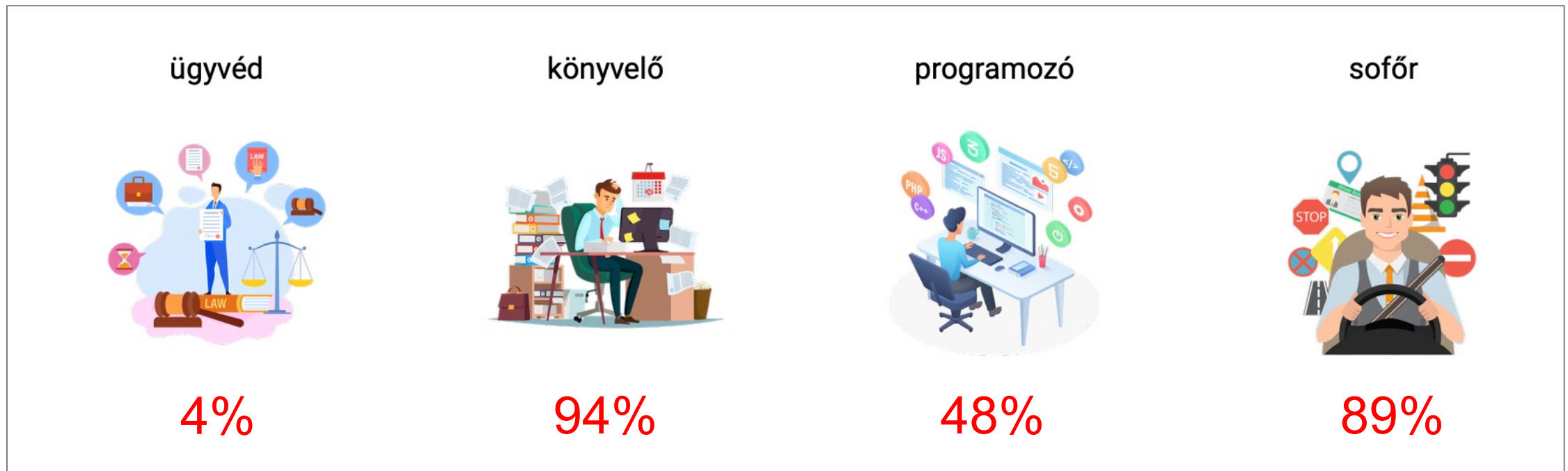
Szakma	Fő
<i>Bolti eladó</i>	4 155 190
<i>Pénztáros</i>	3 354 170
<i>Irodai alkalmazott</i>	2 789 590
<i>Konyhai kisegítő</i>	2 692 170
<i>Kórházi ápoló</i>	2 468 325
<i>Pincér</i>	2 244 480
<i>Vevőszolgálati alkalmazott</i>	2 146 120
<i>Takarító és Karbantartó</i>	2 058 610
<i>Raktáros</i>	2 024 180
<i>Titkárnő és adminisztratív munkatárs</i>	1 841 020
<b>Összesen</b>	<b>25 773 855</b>





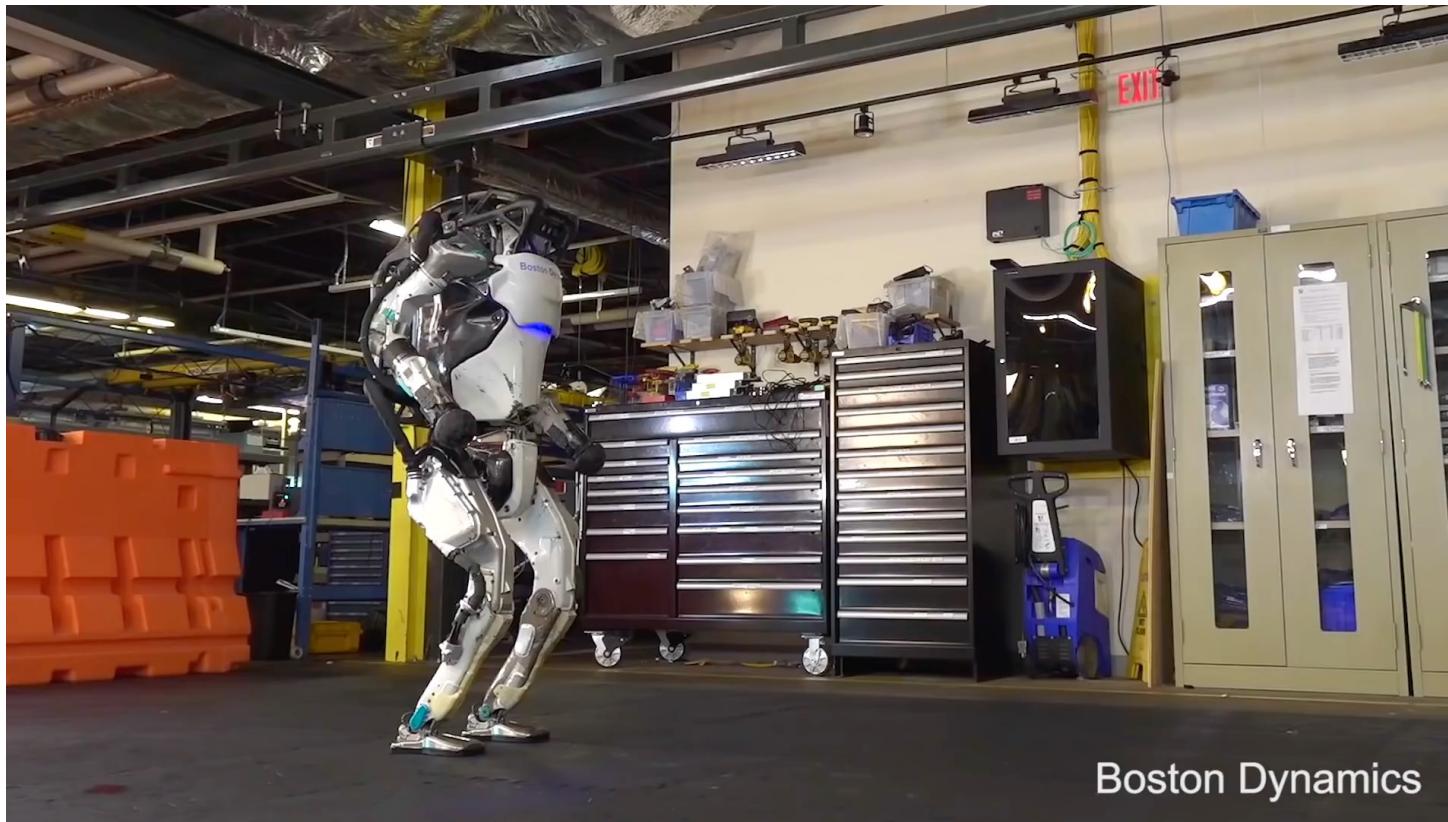
# Elveszik a robotok a munkámat?

- Az angol nyelvű Will Robots Take my Job (magyarul Elveszik-e a robotok a munkámat?) weboldalon bárki beírhatja a saját munkakörét, és megnézheti, mekkora az esély arra, hogy a gépek vagy a mesterséges intelligencia képes lesz elvégezni a munkát helyette a következő 10–15 évben.
- Nézzünk meg néhány példát!



# Egy emberi „hiba”: a megszemélyesítés

- Az alábbi videón az látható, hogy a Boston Dynamics robotgyártó cég mérnöke egy hokiütővel lökdös egy robotot, mely mindeközben egy dobozt próbál vinni. (Kattints a képre a videó elindításához!)



A videó hozzászólásaiban a robotot védik a nézők, sajnálják, hogy egy ember meglöki, pedig a Boston Dynamics robotja csak a járásra és a doboz hordásra optimalizál, nincsenek érzelmei vagy elképzelése arról, hogy illik-e lökdösni valakit, aki pakolni szeretne.



# Miért nem működnek Asimov robotika törvényei?

---

- Teljes félreértés már annak a feltételezése is, hogy a robotok hasznosak lehetnek. Megszemélyesítjük a robotokat, amikor ebben a kontextusban gondolkodunk.
- A törvények alkalmazásához meg kellene fogalmazni objektíven, egyértelműen, hogy mit jelent az élőlény, ember, emberiség, jó, rossz, öröm, fájdalom stb.
- Asimov történetei is részben arról szólnak, hogy ezek a törvények nem működnek, mert egymással és önmagukkal is konfliktusban vannak. A törvények célja nem egy valódi jogi keretrendszer felállítása vagy egy mérnöki terv létrehozása volt. Azért íródtak, hogy önmagunkra reflektálhassunk a sci-fi történeteken keresztül, és törvénytisztelőbb emberek lehessünk (a kor akkori elvárásainak megfelelően).

A megoldás az lehet, ha a mesterséges intelligencia fejlesztői követnének bizonyos etikai, jogi irányelveket.

# „Etikai útmutatás a megbízható AI számára” – Az Európai Bizottság ajánlása

- A dokumentum első fejezete az alapvető jogok alapján határozta meg azokat az etikai alapelveket és értékeket, amelyeket tiszteletben kell tartani az MI-rendszerek fejlesztése, telepítése és használata során.
- A legfontosabb elvnek tartják az emberi autonómia tiszteletben tartását, a méltányosságot és a megmagyarázhatóságot. Emellett felhívják a figyelmet a gyerekekre, a fogyatékosokkal élőkre, a történelmileg hátrányos helyzetűekre és az olyan helyzetben levőkre, akiknél fennállhat a hátrányos megkülönböztetés lehetősége. A dokumentum rámutat az MI használatának társadalmi kockázatára, melynek figyelembevételével szükségesnek tartja a kockázat mértékével arányos intézkedések kiadását is.
- Az Etikai útmutatás külön pontokban felsorolja a megvalósítás kulcsfontosságúnak ítélt alapelveit is. Ezek az alapelvek az MI-rendszerek teljes életciklusára vonatkoznak:

- teljes körű emberi felügyelet;
- műszaki megbízhatóság és felügyelet;
- a magánélet és a személyes adatok sérthetlensége;
- átláthatóság (fekete doboz → megmagyarázhatóság)
- a környezeti és társadalmi jólét szem előtt tartása;
- elszámoltathatóság.



# Társadalmi és etikai kérdések

---

- A technológiai fejlődés, innovációk mögött mindig valós társadalmi igények húzódnak meg: egyszerűbb, gyorsabb, hatékonyabb, eredményesebb, olcsóbb megoldások iránti emberi szükségletek. Az új technológiák kevésbé innovatív iparágakra is hatást gyakorolhatnak.
- Kétségtelen, hogy a mesterséges intelligencia és vele a robotika meg fogja változtatni életünket azáltal, hogy javítja az egészségügyi ellátást (pontosabbá teszi a diagnosztikát, lehetővé teszi a betegségek jobb megelőzését, gyógyítani, műteni is fog) és számos egyéb módon is hatással lesz ránk, amelyről most még csak álmodunk.

## Kockázatok

- Tervezési hiba: nem fed le minden esetet!
- Az algoritmusok nem teljes, nem megbízható adatok alapján is hozhatnak döntéseket (pl.: tanítási hiba)
- Kibertámadás célpontjaivá válhatnak.

## Hibalehetőségek:

- **anyagiak:** biztonság, egészség, dologi vagy emberi életben eső kár,
- **immateriálisak:** magánszféra sérelme, a véleménynyilvánítás szabadságát ért sérelmek, diszkrimináció

# Köszönöm szépen!

**Tarcsi Ádám**  
[ade@inf.elte.hu](mailto:ade@inf.elte.hu)