

# ROBOTIRÁNYÍTÁS

## 1. előadás Robotikai alapfogalmak

Dr. habil. Kovács Levente  
egyetemi docens

[kovacs.levente@nik.uni-obuda.hu](mailto:kovacs.levente@nik.uni-obuda.hu)

Dr. Haidegger Tamás  
egyetemi adjunktus

[haidegger@irob.uni-obuda.hu](mailto:haidegger@irob.uni-obuda.hu)



Élettani  
Szabályozások  
Csoport  
Óbudai Egyetem

## Az előadás témája és célja

A kurzus első előadásán megismerkedünk a robotika alapfogalmaival, illetve kísérletet teszünk robot, mint fogalom definíciójára. Mint ahogyan azt az előadás során látni fogjuk, a robotika, mint tudományág rohamos fejlődésének köszönhetően a korábbi definíciók és leírások sokszor érvényüket veszítik, így ennek ez előadásnak a célja egy átfogó képet mutatni arról, hogyan is alakult az elmúlt évtizedek során az emberiség robotikáról alkotott képe.

Említésre kerülnek a robotikában előforduló leggyakrabban használt kifejezések és kulcsszavak, a definíciókra adott magyarázattal pedig különbséget teszünk majd ezen kifejezések mindennapi és tudományos értelemben vett használata között.

Az előadás második felében történelmi betekintést adunk a robotok és a robotika fejlődéséről, az első igazi robotoktól napjainkig, majd az előadást egy rövid összefoglalóval zárjuk a robotok mai elterjedéséről, a robotok típusairól és felhasználásukról az élet számos területén.

## Kulcsszavak

Robotika, robotok, mesterséges intelligencia, kibernetika, robotok történelme, robotikai alapfogalmak, a robotok típusai, a robotok definíciója

## Tartalomjegyzék

1.	Bevezetés a robotikába .....	4
1.1.	A robot definíciója .....	4
1.2.	Az első robotok.....	5
2.	Robotikai alapfogalmak.....	8
3.	A robotok típusai .....	9

## 1. Bevezetés a robotikába

### 1.1. A robot definíciója

A robotika rohamos fejlődésének köszönhetően az elmúlt évtizedekben jelentősen megváltozott a robotokról alkotott világképünk. Egységes definíciót ezért különösen nehéz megfogalmazni, azonban érdekes módon nem esünk kétségbe, ha egy eszközről meg kell állapítanunk: robot-e vagy sem. A robotok észrevétlenül életünk szerves részévé váltak az évek során, az új generációk pedig a robotokkal együtt nőnek majd fel, így jelenlétük természetes lesz, akár a rádió vagy a televízió jelenléte az őket megelőző generációk életében.

A hivatalos definíciót kár lenne egyetlen szótárban keresni, hiszen a világon számos hasonló, de egymástól néhány részletben eltérő leírást találhatunk. A világ legrégebbi, folyamatosan működő lexikonja, az Encyclopædia Britannica által kiadott Merriam-Webster szótár szerint a robot definíciója a következő:

*„A robot is a real or imaginary machine that is controlled by a computer and is often made to look like a human or animal.”*

„A robot olyan valós vagy képzeletbeli gép, melyet számítógép irányít, és gyakran hasonlít emberre vagy állatra.”

Egy másik, ugyanitt található definíció szerint:

*„A robot is a machine that can do the work of a person and that works automatically or is controlled by a computer.”*

„A robot olyan gép, mely embereknek vagy emberek helyett végzi el a munkát. Lehet automatikusan működő vagy számítógéppel irányított.”

Az angolszász területeken talán legelterjedtebb és legmegbecsültebb Oxford Dictionaries szótár szerint:

*„A robot is a machine capable of carrying out a complex series of actions automatically, especially one programmable by a computer.”*

„A robot olyan gép, mely összetett műveletek sorozatát automatikusan tudja végrehajtani, különösen, ha az számítógéppel is programozható.”

A napjainkban egyik legelterjedtebb online szótár, a Dictionary.com szerint:

*„A robot is a machine that resembles a human and does mechanical, routine tasks on command.”*

„A robot olyan gép, mely hasonlít az emberre, és rutinszerű mechanikai feladatokat hajt végre, ha parancsot kap rá.”

Egy másik, szintén a Dictionary.com által kiadott definíció szerint:

*„A robot is any machine or mechanical device that operates automatically with humanlike skill.”*

„Robot lehet bármely olyan gép vagy mechanikai berendezés, mely automatikusan működik, emberszerű képességek mellett.

A nemzetközi szabványosítási hivatal (International Organization for Standardization) ISO 8363:2012 szabványában a pontatlanságok és a kapcsolódó szabványok pontosításának érdekében a következő definíciót fogalmazta meg:

*„Robot: Actuated mechanism programmable in two or more axes with a degree of autonomy, moving within its environments, to perform intended task.”*

„Robot: Aktuátorokkal ellátott mechanizmus, melynek kettő vagy több tengelye programozható, rendelkezik bizonyos fokú autonómiával, saját környezetén belül mozog annak érdekében, hogy a kívánt feladatot elvégezze.”

Látható, hogy ez utóbbi definíció alapján például a mikrohullámú sütő vagy a konyhai robotgép nem számít robotnak, hiszen csak egy tengelyük programozható, ellenben a lemezeket automatikusan cserélő zenelejátszó már robotnak nevezhető.

A definíciók mind leírnak egy-egy robottípust, azonban látszólag egyikük sem elég bátor ahhoz, hogy megragadjon egy-egy konkrét részletet. Joseph Engelberger, az első ipari robot megalkotója mondta egyszer:

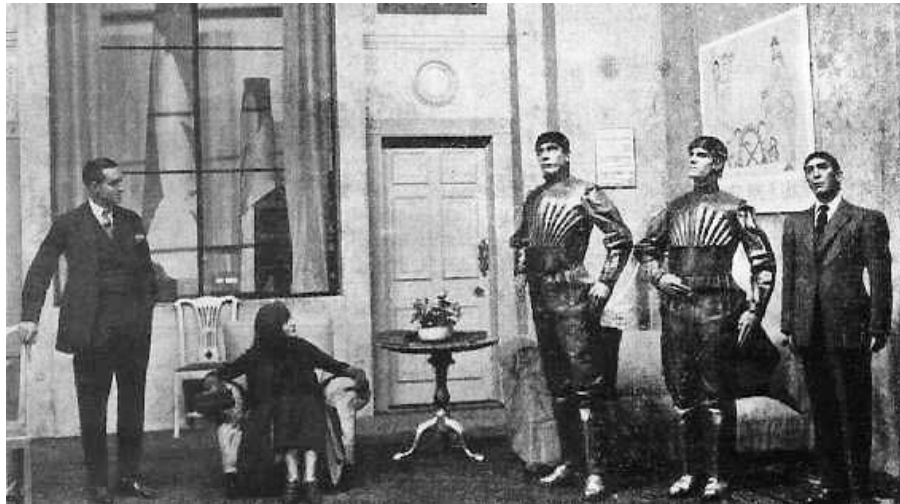
*„Nem tudom definiálni a robotot, de ha látok egyet, felismerem.”*

Bizonyos elemek azonban a definíciók legtöbbszörében megjelennek, mint például a programozhatóság, mechanizmus-szerű mozgás, automatika és autonómia, parancsvégrehajtás, rutinmozgások stb. Az azonban kétségtelen hogy a robot definíciója együtt fejlődik magával a robotikával, mint tudományággal, az új definíciókat pedig az új robotok megalkotói írják majd.

## 1.2. Az első robotok

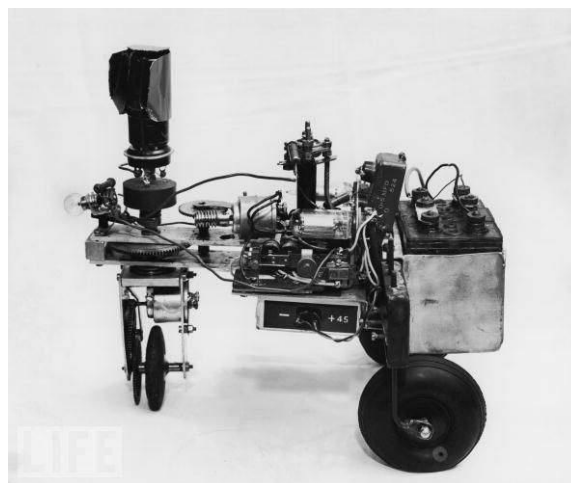
A *robot* szó, mint kényszermunka a középkorban is ismert, szláv eredetű szó. A magyar nyelvben megjelenő *robotolás* is innen ered, jóval a mai értelemben vett robotok, mint gépek megjelenése előttől.

A *robot*, mint emberszabású gépre utaló kifejezés Karel Čapek cseh író tollából ered, R.U.R. (Rosumovi Univerzální Roboti) című színművéből. A színmű első jelenetei egy olyan gyárban játszódnak, mely mesterséges embereket, „robotokat” készít. A robotok először boldogan szolgálják az embereket, de egy idő után fellázadnak és véget vetnek az emberi társadalomnak, kiírtva az emberiséget. A két világháború között a műnek nagy sikere volt világszerte, nem csoda tehát, hogy a *robot* szó hamar elterjedt.



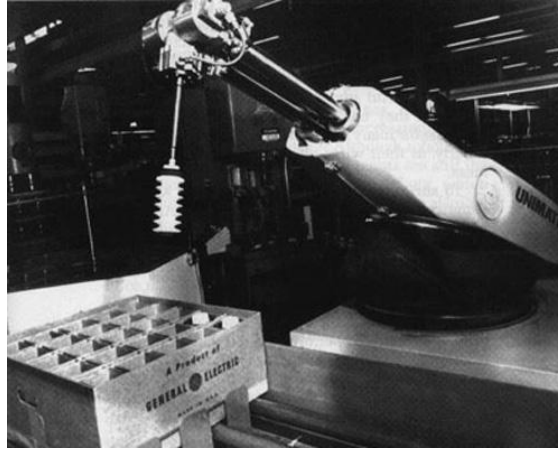
1. ábra: Korabeli pillanatkép Karel Čapek: Rosumovi Univerzální Roboti színművéből

A modern kor első robotját William Grey Walter építette 1948-ban. Walter neurofiziológus és feltaláló volt, aki munkájának első éveiben az agyhullámokat kutatta. A második világháború alatt radarrendszerekkel foglalkozott, majd a háborút követően kutatásaival próbálta igazolni, hogy már kis számú, de gondosan összekapcsolt agysejtek képesek igen összetett viselkedést mutatni. Elmer and Elsie (2. ábra), az általa épített első robotok képesek voltak fototaxis elvén, azaz a fényforrást követve tájékozódni, ha pedig az energiaforrásuk lemerülőben volt, visszatalálta a töltőállomásra.



2. ábra: Elmer és Elsie prototípusa, a Machina speculatrix

Az első digitális, programozható robotot George Devol alkotta meg 1954-ben. Az Unimate lett az első ipari robot. Olyan fémöntvények mozgatására használták, melyek a magas hőmérsékletük miatt lényegesen megnehezítették a dolgozók munkáját. Dob-memóriával rendelkezett, két számítógép felelt a működéséért. Sikerének köszönhetően megalakult a világ első robotgyártó cége, a Unimation.

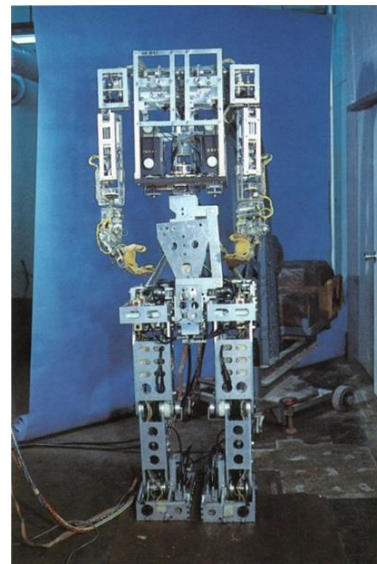


3. ábra: Unimate: az első ipari robot

Az első palettázó robotot Fuji Yusoki Kogyo Company készítette 1963-ban. Az első hattengelyű robotkart, a KUKA Famulust 1973-ban szabadalmaztatta a KUKA robotgyártó cég (4. ábra). Ugyancsak 1973-ban mutatták be az első ember nagyságú humanoid robotot, Wabot-1 néven (5. ábra).



4. ábra: KUKA Famulus, az első hattengelyű robot



5. ábra: A Wabot-1, az első ember nagyságú humanoid robot

Az első direct drive robotic arm 1981-ben jelent meg, Takeo Kanade jóvoltából. Takeo Kanade nevéhez fűződik az első robotikai doktori program is, 1989-1993 között. Az 1980-as években robbanásnak indult a robotika: 1983-ra már több mint 66 000 ipari robot volt használatban. 2003-ra ez a szám megtízszereződött.

## 2. Robotikai alapfogalmak

Ebben a fejezetben néhány robotikai alapfogalommal ismerkedünk meg. A fogalmak ismerősen csenghetnek más tudományterületekről, a hírekből vagy filmekből, így célunk az, hogy a fogalmakat megfelelő környezetbe helyezzük, biztos alapot szolgáltatva a kurzus további tudásanyagához.

### *Robotika*

A technika azon ágazata, mely robotok tervezésével, gyártásával, kezelésével és alkalmazásával foglalkozik.

### *Ipari robot*

Olyan automatikusan irányított, újraprogramozható, többfunkciós manipulátor, melynek legalább 3 tengelye programozható, helyhez kötött vagy mozgatható, és amelyet ipari automatizálásban alkalmaznak.

### *Kiszolgáló robot*

Olyan robot, mely hasznos feladatokat végez el az embereknek vagy emberek helyett, és nem sorolható az ipari robotok közé.

### *Tengely*

A robot mozgását definiáló irány, translációs vagy rotációs módban.

### *Újraprogramozhatóság*

A programozott mozgások vagy kiegészítő funkciók megváltoztatásának lehetőség a mechanikai struktúra vagy a vezérlőegység fizikai megváltoztatása nélkül.



Néhány, a robotikához közelálló, gyakran helytelenül használt fogalmat is érdemes megemlítenünk:

#### *Automata*

Önműködő gépezet vagy irányított rendszer, mely automatikusan követ egy előre meghatározott utasítássorozatot. (Sérül az újraprogramozhatóság feltétele!)

#### *Kibernetika*

Komplex tudományos irányzat, amely a szabályozás, vezérlés, információfeldolgozás, továbbítás általános törvényeit kutatja.

#### *Mesterséges intelligencia*

Egy gép, program vagy mesterségesen létrehozott tudat által megnyilvánuló intelligencia.

### 3. A robotok típusai

Az előadás végén néhány illusztrációval mutatjuk be, hogy a robotokat manapság milyen területeken, milyen formában használja az emberiség.

A már korábban említett, ISO 8737:2012 felosztás szerint, az elvégzett feladat jellegétől függően beszélhetünk *ipari robotokról* (6. ábra) és *kiszolgáló robotokról* (7. ábra).



6. ábra: Ipari robotok egy autógyárban



7. ábra: Kiszolgáló robot, kórházi felhasználásra

A feladatvégzés helyétől függően ma már nehéz olyan területet találni, ahol ne találkoznánk robotokkal. Ezek közül néhányat sorolunk fel az alábbiakban.

## Háztartási robotok



8. ábra: Robotporszívó és robotkutya a háztartásban

## Orvosi robotok



9. ábra: Robotsebészet: a da Vinci sebészrobot (bal) és a Raven II (jobb)

## Robotok az űrkutatásban



10. ábra: Robotok az űrkutatásban: a Nemzetközi Űrállomás (bal) és a Curiosity (jobb)

## Katonai robotok



11. ábra: Robotok a katonaságban: a Boston Dynamics robotjai

## Robotok a közlekedésben



12. ábra: Robotok a közlekedésben: önvezető autó és robotrepülő (drón)



13. ábra: Robotok az oktatásban: NAO robotok (bal) és a LEGO Mindstorms (jobb)

## Az előadás összefoglalása

Az előadás során megismerkedtünk a robotikai alapfogalmakkal, átfogó képet láthattunk arról, hol és hogyan jelenik meg a robotika a mindennapi életünkben. Láthattuk, hogy a robot fogalom definíciója nem triviális, azonban bennünket körülvevő robotok nagy része rendelkezik bizonyos tulajdonságokkal. Szó volt az első robotokról, a robotika fejlődéséről és napjaink alkalmazási területeiről.

## Ellenőrző kérdések

1. Miért nehéz egyértelműen definiálni a robotot? Miért van szükség definíciókra?
2. Melyek azok a tulajdonságok, amelyekkel napjaink legtöbb robotja rendelkezik?
3. Melyek voltak az első robotok? Miért nevezzük őket az első robotoknak?
4. Mi a különbség egy automata és egy robot között? Mi a robotika és a kibernetika között a különbség? Hol kapcsolódik a mesterséges intelligencia a robotikához?
5. Sorolja fel, a mindennapi élet mely területén alkalmazunk robotokat!