

BME
240



AUTONÓM PLATFORMOK AZ ÉPÍTŐMÉRNÖKI GYAKORLATBAN



**BUDAPEST UNIVERSITY
OF TECHNOLOGY AND ECONOMICS**

Faculty of Civil Engineering - Since 1782

Department of Photogrammetry and Geoinformatics

Barsi Árpád

2021. 12. 07.

AUTONÓM? AUTOMATIZÁLT? AUTOMATIKUS?

Automatizált

- *Definíció:*
 - „automatikusan működő” (Merriam-Webster szótár alapján)

Automatikus

- *Definíció:*
 - „önműködő vagy önszabályozó mechanizmussal rendelkező” (Merriam-Webster szótár alapján)

MIT JELENT AZ AUTONÓMIA?

- Tegyük fel, hogy van egy eszközünk!
- Ha az
 - *Meghatározott ideig emberi beavatkozás nélkül képes működni*
 - *Emberi segítség nélkül annak egésze vagy egy része mozogni képes a munkakörnyezetében*
 - *Képes információt gyűjteni a környezetéről*
 - *El tudja kerülni azokat a helyzeteket, amelyek károsak az emberekre, tárgyra vagy önmagára*
- akkor azt **autonómnak** nevezzük.

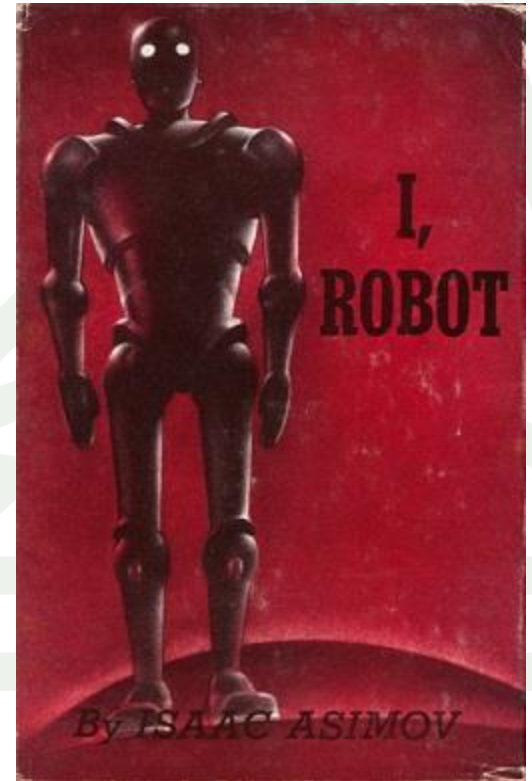
(Wikipedia)



ROBOT

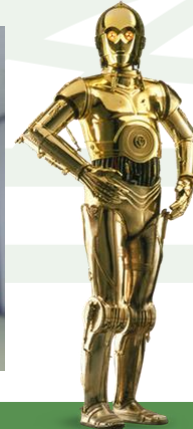
„Kerülje el azokat a helyzeteket, amelyek károsak az emberre”

- Isaac Asimov (1920 - 1992) szerint
- A robotika első törvénye
- Névadó: Karel Čapek (1890 - 1938)
- Vagy a testvére, Josef??



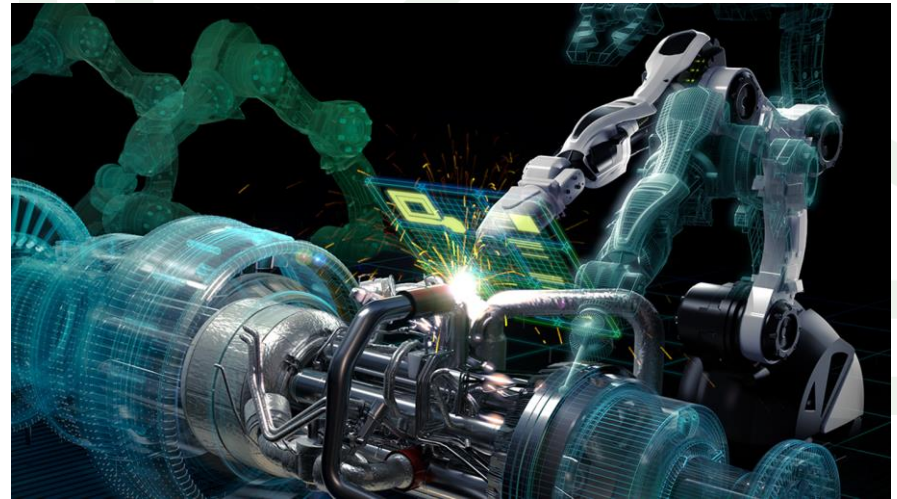
ROBOTTÍPUSOK

- Ipari robotok
- Háztartási robotok
- Sebészeti robotok
- Együttműködő robotok (Collaborative robots - Cobot)
- Szoftver robotok
 - *Chatbot (Alexa)*
- Humanoid robotok...



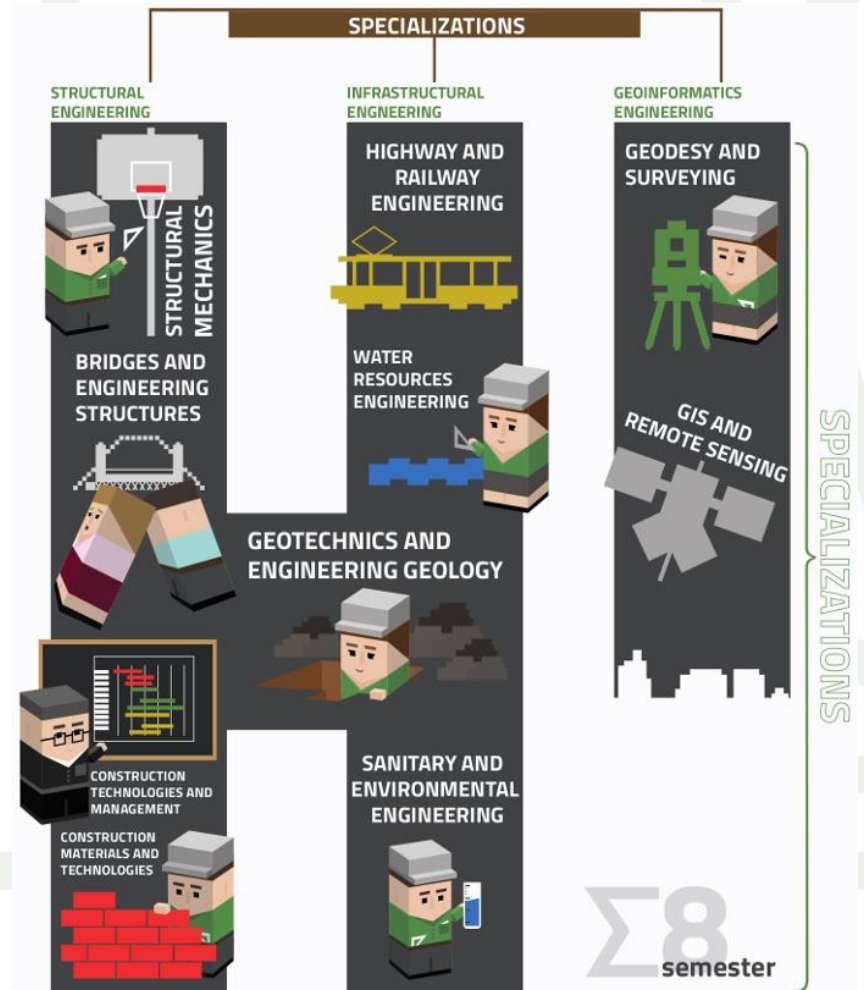
AUTONOMOUS THINGS (AUT) – AUTONÓM DOLGOK

- „autonóm entitások, amelyek emberi irányítás nélkül képesek a szabad mozgásra, továbbá emberekkel vagy tárgyakkal az együttműködésre (Wikipedia)
- Típusai:
 - *Önnavigáló (!) drónok*
 - *Autonóm járművek*
 - *Otthoni robotok*
 - *Katonai robotok*



ÉS EZ ÉPÍTŐMÉRNÖKNEK VALÓ?

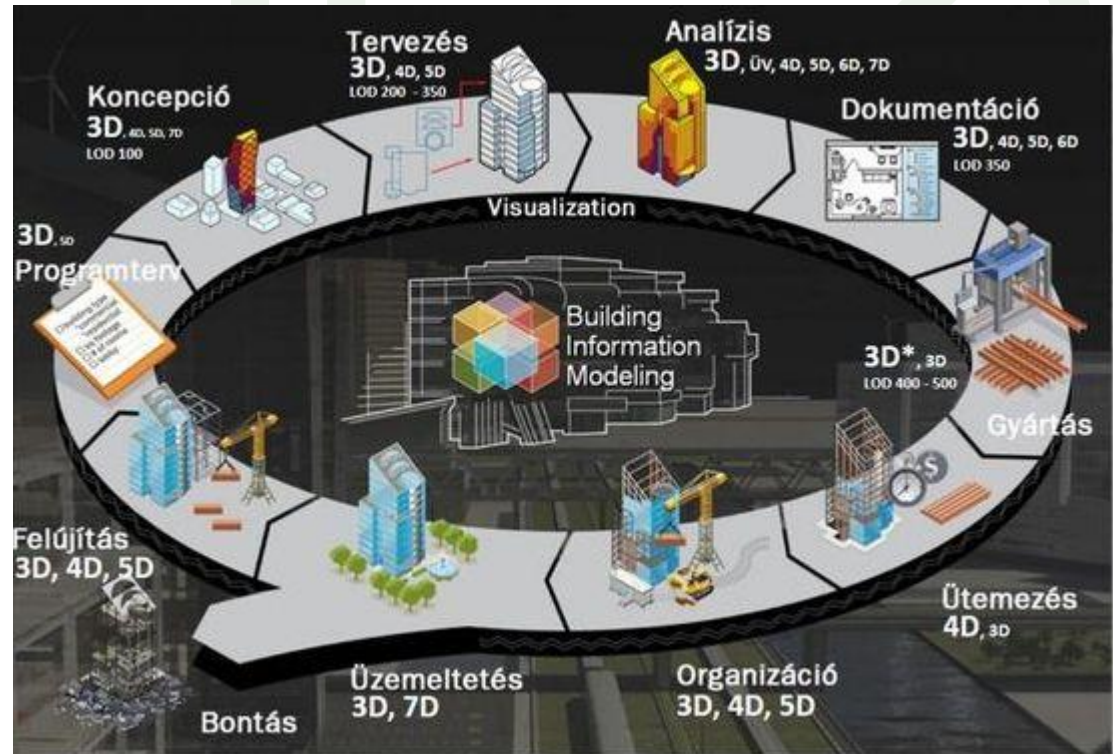
- BSc képzés a BME-n
- A válasz: IGEN.
- Lássuk csak!



BUILDING INFORMATION MODELING – BIM

Hatáskör:

- Szerkezetek
- Infrastruktúra
- Települések



MEGVALÓSÍTÁSI FÁZIS, FELMÉRÉSEK ÉS ROBOTOK

- Terep-felmérés drónokkal
 - *GPS-vezérlés*
 - *Rögzített útvonal*
 - *Önnavigáció*
- Autonóm drónok
 - *Környezeti érzékelés*
 - *Valós idejű számítás*
 - *Alkalmazkodóképesség*



https://www.youtube.com/watch?v=rzOrle_Dq_E

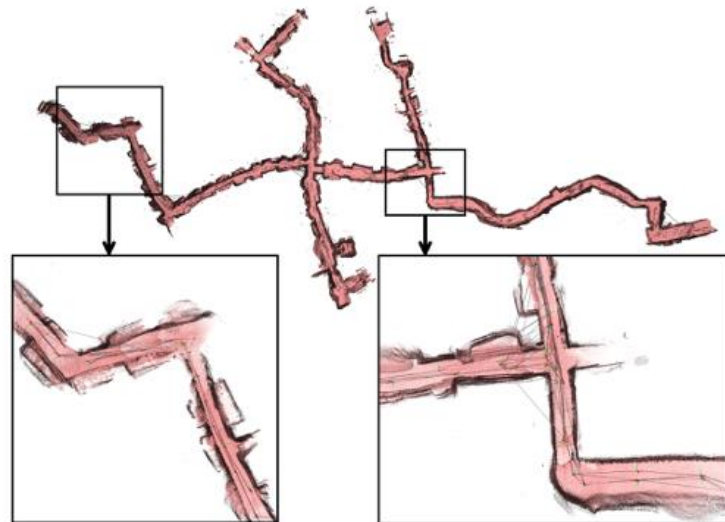


RÉGÉSZETI FELMÉRÉSEK

Rovina projekt



https://youtu.be/DD_FoMER-ci



KIVITELEZÉST TÁMOGATÓ ROBOTOK

- Jaibot (Hilti)
 - *Digitális tervek alapján*
 - *Lyukakat fúr*

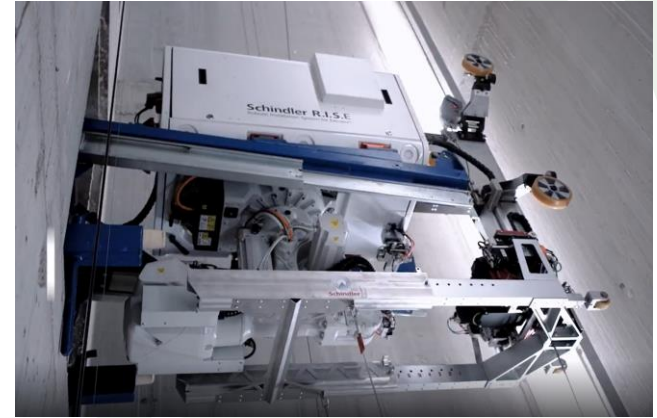


<https://www.youtube.com/watch?v=ytpzbOtNo3w>

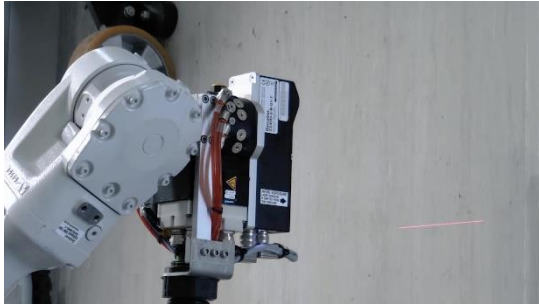
SZERELŐROBOTOK

<https://www.youtube.com/watch?v=TcxwmLfBAvo>

- R.I.S.E (Schindler)
 - *Automatizált liftszerelés*
 - *Adatcsere BIM-rendszerrel*



Felületi szkennelés



Betonvas szkennelés



Fúrás



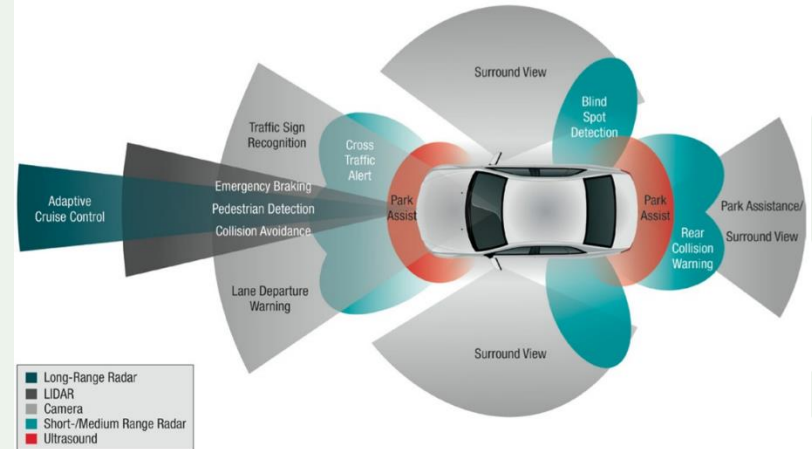
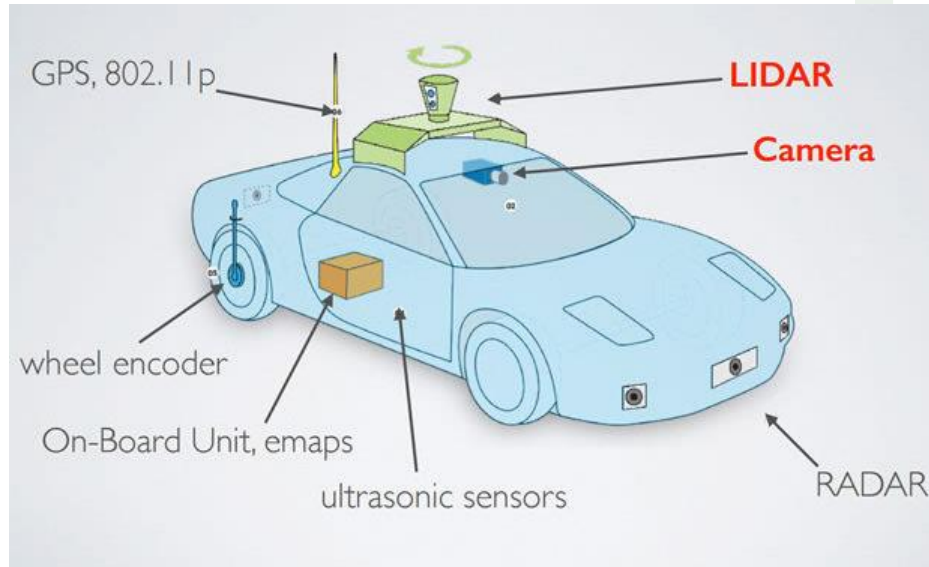
ÖNVEZETŐ JÁRMŰVEK

https://www.youtube.com/watch?v=Wn13KnHYJ_A

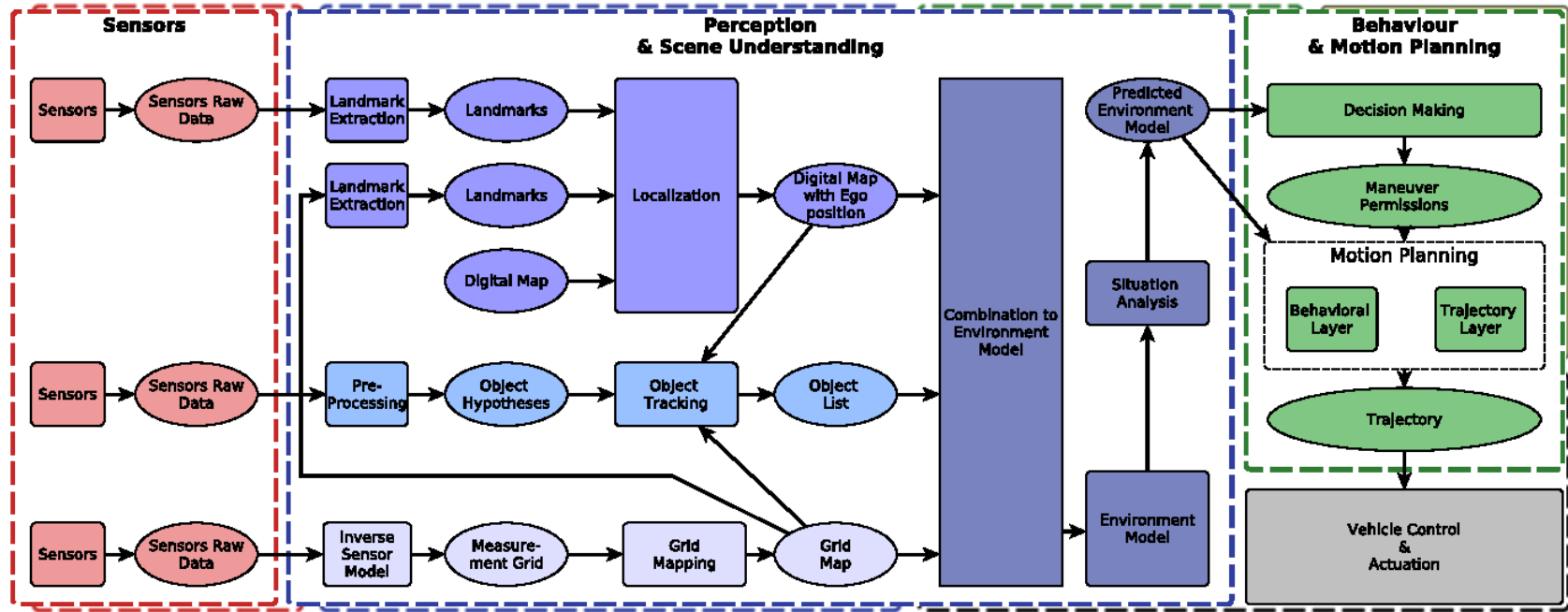
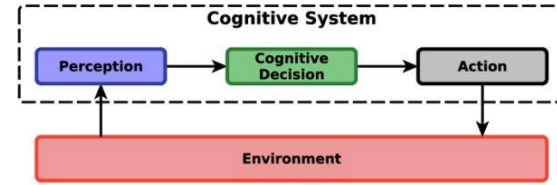
- Például Waymo



SZENZOROKKAL FELSZERELT JÁRMŰ



MŰKÖDÉSI SÉMA



ÉPÍTŐROBOTOK

- Teherautók

- *Volvo HX01*



https://www.youtube.com/watch?v=x_HQMxK4hCY

- Markolók

- *Built Robotics*



<https://www.youtube.com/watch?v=7KuUnYj5XGQ>

<https://www.youtube.com/watch?v=Zj-YoTJPSD4>

- Rakodók

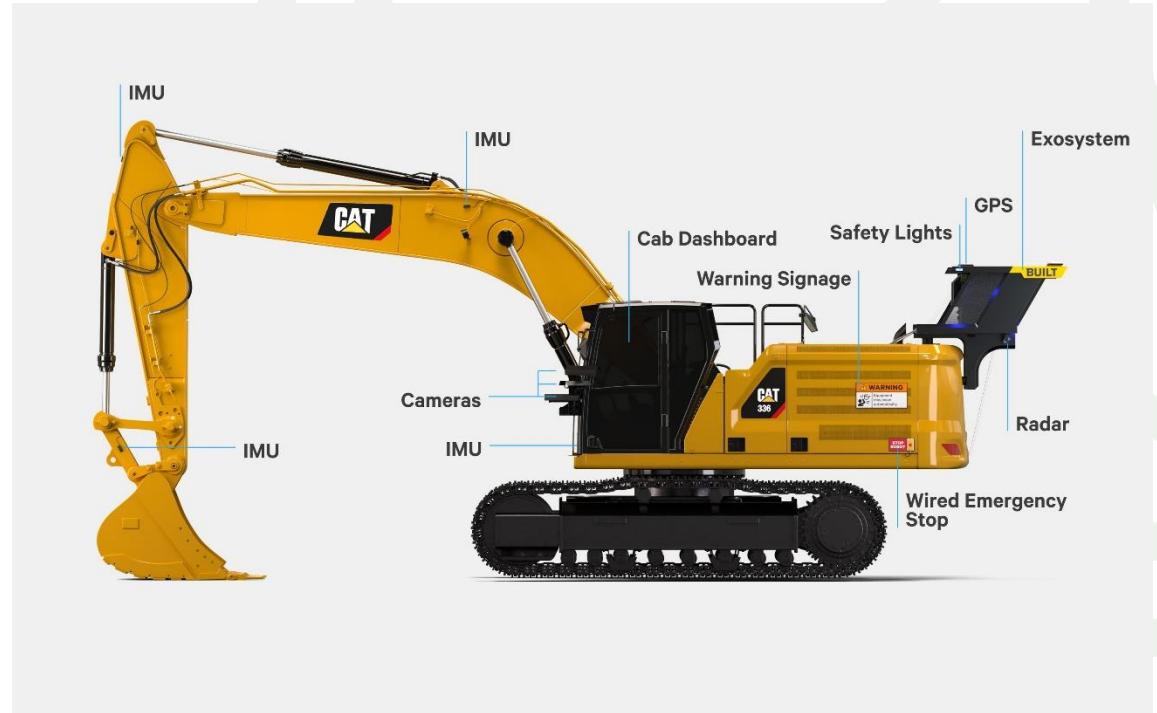
- *SafeAI*



<https://www.youtube.com/watch?v=V3sB9o0B4lk>

JÁRMŰ FELSZERELÉSEK

- Szenzorok
 - *GPS*
 - *IMU*
 - *Kamera*
 - *Lidar*
- *AI*



TÉGLARAKÓ ROBOTOK

- FBR Hadrian X
 - *(Még nem igazán autonóm)*



<https://www.youtube.com/watch?v=1asfa4Iua60>



BELTÉRI ÉPÍTŐ ROBOTOK

- Gipszkartonozó robot (Canvas)

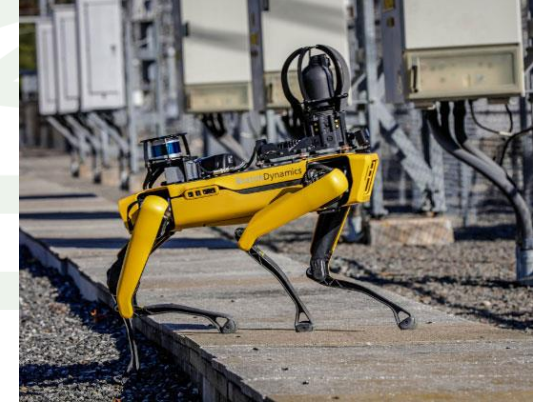
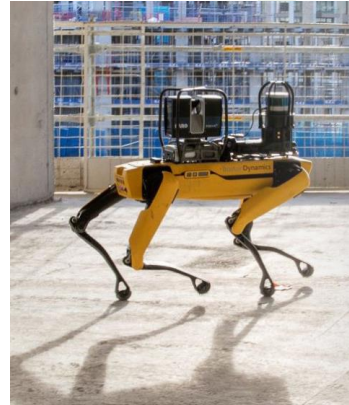
<https://www.youtube.com/watch?v=3yG2BgDYNGQ>



FELÜGYELET AUTONÓM RENDSZEREKKEL

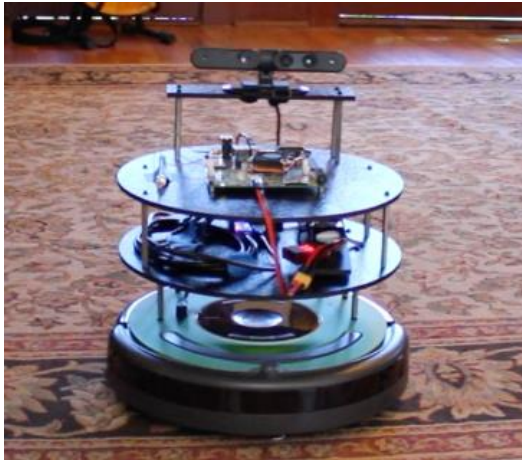
- Spot (Boston Dynamics)
 - *Pan-tilt-zoom kamera*
 - *Hőkamera*
 - *Lézerszkenner*
 - *Hangérzékelő*

https://www.youtube.com/watch?v=0NYJ_9FIHZA



ÜVEGHOMLOKZATON MÁSZNI KÉPES PLATFORMOK

- Gekko (Serbot)
 - *Tisztítórobot (ablakpucológép)*
 - *De ha már ott van...*
 - *Érzékelőplatform*



FÜGGŐLEGES FALON MÁSZÓ INSPEKCIÓS PLATFORM

- Vertigo (ETH Zürich, Disney Research)



<https://www.youtube.com/watch?v=KRYT2kYbgo4>



S HA VALAMI TÖRTÉNIK: TŰZ (PÁRIZSI NOTRE DAME - 2019)

- Colossus (Shark Robotics)

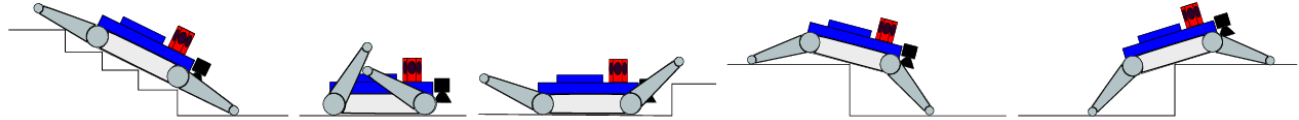


FÖLDRENGÉS: KERÉÉS-MENTÉS

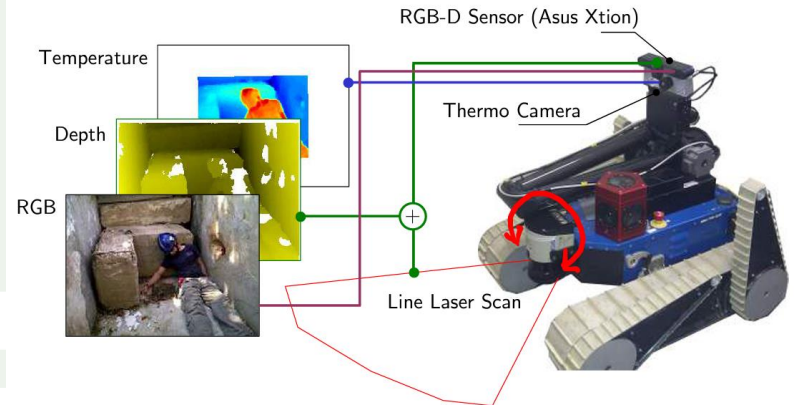
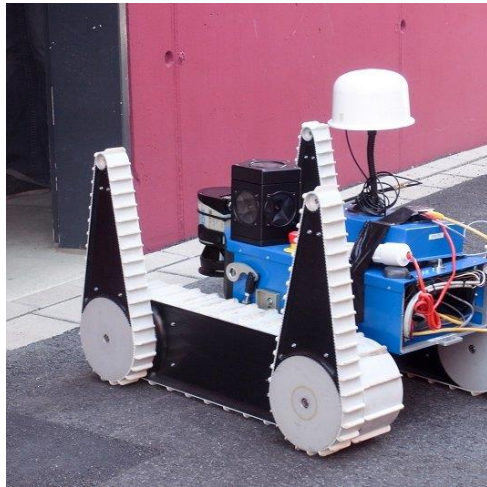


Natural Human-Robot
Cooperation in Dynamic
Environments

NIFTi projekt



- EU finanszírozás „ember-robot együttes katasztrófa-elhárításra”



BME
240



KÖSZÖNÖM A FIGYELMET!



**BUDAPEST UNIVERSITY
OF TECHNOLOGY AND ECONOMICS**

Faculty of Civil Engineering - Since 1782

Department of Photogrammetry and Geoinformatics