



Robotika, otthoni robotika

Dr. Dárdai Árpád, MHTT távközlési szakértő
dardai.arpad@t-online.hu

**Robothadviselés-2009 konferencia,
ZMNE**

Budapest, 2009. November 24.



Rövid tartalom

- **A robot, az otthoni robot**
- **A robotok működésének alapjai**
- **A robotika elméleti háttere, kialakulása, kapcsolódásai a tudományokkal**
- **A robotika története**
- **Kapcsolat a távközléssel – LTE, Femtocell, UMB, NGN, UWB, NFC, ezek alkalmazásai**
- **A robotika fejlesztői**
- **Robotika alkalmazásai**



Mi a robot? Mi az otthoni robot?



- A robotok értékes eszközök és erőforrások az emberi tevékenységekhez.
- A robotok parancsra vagy programmal működnek és egyszerűbb vagy bonyolultabb feladatokat végeznek.
- A robotok elektromechanikus eszközök, amelyek automatizált feladatokat hajtanak végre, akár közvetlen emberi felügyelet, ill., *távvezérlés* révén, vagy *programozottan*, vagy meghatározott elvekkel a *mesterséges intelligencia* technikáival



Mi a robot? Mi az otthoni robot?



- A rutinszerűen ismétlődő, ill., a nehéz, stb. a feladatoknak robotokkal való elvéggeztetése, helyettesítik vagy fejlesztik az emberi tevékenységet a gyártásban, az *ismétlődő*, vagy a *nehéz* vagy *veszélyes* munkákban, ill., ilyenek kezelésében, vagy
- a mindennapi életben, az otthonokban, az irodákban, a munkahelyeken.



A robotok működésének alapjai



- A robot tartalmazhat visszacsatolással vezérelt kapcsolatot az érzékelés és a mozgás, ill., a tevékenység között, közvetlen emberi ráhatás nélkül.
- A tevékenység, mozgás történhet elektromágneses motorokkal, karos szerkezettel, fogó szerkezettel, vagy olyan meghajtó szerkezettel, amely a robot mozgását hajtja.
- A szoros vezérlés és visszacsatolás vagy egy beépített, vagy egy külső számítógépen, mikrokontrolleren futó programmal történik.



A robotok működésének alapjai



- Tágabb értelemben bármely automatikus, ill., automatizált eszköz lehet robot.
- A robot működésének két fő módja van: a.) a robot mozog: mobil robot, vagy b.) a környezet (alkatrészek, stb.) mozognak a robot körül: manipulátor robot, ill., ezek kombinációja.
- Ezen tulajdonságok alapján a robotok két fő csoportja létezik: mozgó, ill., mobil robotok, és manipulátor (megfogó, megragadó) robotok.



A robotok működésének alapjai



- A manipulátorok ízületekkel rendelkeznek. Az ízületek lehetnek forgók, vagy prizmán csúszók (lineáris mozgások).
- Lényeges az ízületek szabadságfoka (DOF Degrees of Freedom), vagyis hány tengely körül mozoghat az ízület (az emberi kar szabadságfoka 6).
- Egy valós vagy képzelt ember vagy állat mechanikus és automatikus gépi (antropomorf) hasonmása a munkában, a játéokban, szintén robot.



A robotika tudománya és alkotórészei

A robotika a robotok vonatkozó mérnöki tudománya és technológiája, azok előállítására, alkalmazására, fejlesztésére

- A robotika fontos alkotórészei:

- elektronika, számítástechnika, informatika,**
- mechanika, meghajtások és motorok,**
- mesterséges izmok (hidraulika, speciális műanyagok)**
- érzékelés technikák és navigáció**
- manipulátorok, mesterséges végtagok,**
- szoftverek, beszéd felismerés,**
- mesterséges intelligencia.**
- energiaellátás, akkumulátorok**



A robotika tudománya és alkotórészei



A kibernetika és szerepe:

- A robotika alapvetően fontos segítője a kibernetika. Az elnevezés görög eredetű (kybernetes, steersman, governor, pilot).
- A kibernetika a tudomány ágak közötti átfogó ismerete a komplex rendszerek szerkezetének és működésének, különös tekintettel a távközlési folyamatokra, a szabályozási mechanizmusokra és a visszacsatolási elvekre.
- A kibernetika szorosan összefügg a szabályozás- és a rendszer elmélettel.



A robotika története



Példák mesterséges emberekre:

- Ókori Cadmus (Théba), aki a legyőzött sárkány fogait szórta el, amelyek harcosokká alakultak át,
- Gilbert Pygmalion (görög szobrász, ókori ciprusi legenda szerint) történetében életre kelt Galatea,
- Agyag Gólem a Zsidó legendában, amit kabbalisztikus mágikus erő mozgatott,
- Leonardo da Vinci mechanikus szolga humanoid robotja, amit anatómiai ismeretei alapján épített,
- Vaucanson furulyázó androidja, stb. ...



A robotika ma

- Filmek mesterséges emberei, robotjai (Terminátor, Csillagok háborúja),
- Tesla vezetéknélküli torpedója,
- Polgári és katonai célú, ember nélküli, távirányított vagy programozott szárazföldi, vízi, légi járművek
- A modern kor polgári és harci célú robotjai
- Ipari és veszélyes feladatokra szolgáló robotok
- Egészségügyi, kórházi és laboratóriumi robotok
- Felügyelő, ellenőrző, biztonsági és járőr robotok



A robotika ma



Otthoni robotok:

- Porszívó és takarító robotok.
- Otthoni célú humanoid robotok, az emberi munka megkönnyítésére és tehermentesítésére.
- Kezdeti törekvések az ember, ill., az állatok utánzására, ... kiderült, hogy ez igen nehéz feladat.
- Kezdetben kerekes mozgató robotok alakultak ki, de ezek révén is jelentősen fejlődött a navigálás, vezérlés, útkövetés, úttartás.
- Járművek és Mozgássérült-járművek navigálása.



Fejlett navigálási rendszerek alakultak ki



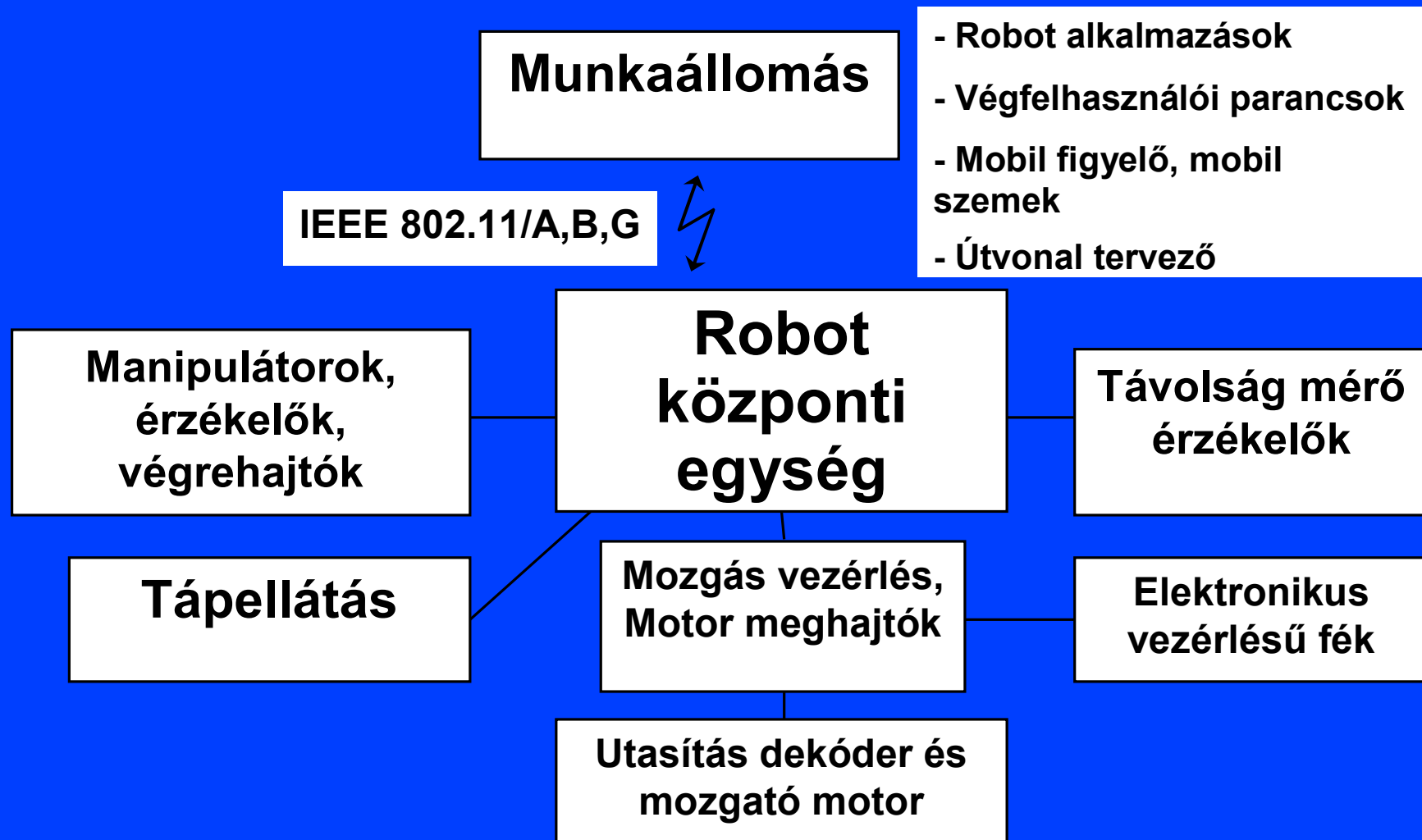
ARCS Autonomous (Advanced) Robotics Control System, azaz fejlett helymeghatározás, navigáció és ütközés elkerülés lézeres távolságméréssel.

SLAM, ill., VSLAM Visual Simultaneous Localization and Mapping, azaz eljárás, ill., lézeres eljárás objektum felderítésre és a környezethez viszonyított pozicionálásra.

Távolságmérés lehetőségei: Látás, ill., a látvány, ultrahangos távolságmérés, lézeres távolságmérés.

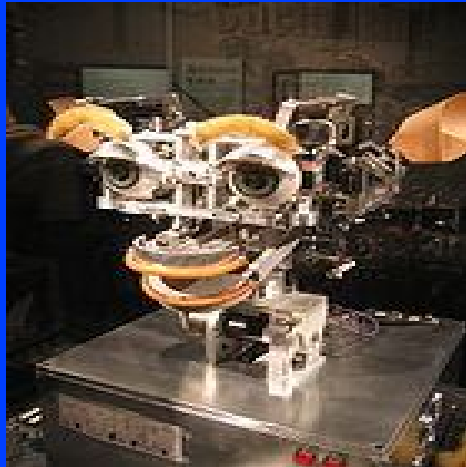


Robotok általános tömbvázlata, a feladatra jellemző eltérésekkel.





Néhány példa robotokra



2008. 11. 24.

Dr. Dárdai Árpád, ZMNE,
Robothadviselés 2009.

15



A robot elnevezés kialakulása



- A robot elnevezés Karel Capek (Rossum's Universal Robots, színdarab, 1920.) (robota cseh szóból, jelentése munka, munkaerő) és Isaac Asimov (Liar! (Te hazug!), sci-fi, 1941.) íróktól származik . (*robot, android, cyborg ...*).
- Bizonyos, az adott kornak megfelelő robotok, automaták, már az ókorban is megjelentek, majd a középkorban, és az újkorban, ill., a mai korban is ...



A robotok 3 alaptörvénye Asimov szerint:



- A robotnak nem szabad kárt okoznia emberi lényben, vagy tétlenül tűrnie, hogy emberi lény bármilyen kárt szenvedjen.
- A robot engedelmeskedni tartozik az emberi lények utasításainak, kivéve, ha ezek az utasítások az első törvény előírásaiba ütköznenek.
- A robot tartozik saját védelméről gondoskodni, amennyiben ez nem ütközik az első vagy második törvény bármelyikének előírásaiba



A robotika és a távközlés kapcsolata



- Az elmúlt években számos fejlett, új robottechnikai megoldás és alkalmazás alakult ki,
- amelyek nagy részt alkalmazzák a vezeték nélküli, ill., a mobil távközlési, informatikai és multimédiás mobil távközlő rendszereket, és
- az ilyen rendszerekre létrejött kutatási és fejlesztési eredményeket.



Kik a robotika fejlesztői?

- **Egységes szabványosítás még nem igazán van**
- **Katonai robotok, katonai fejlesztések**
 - Fegyver gyárak, repülőgép gyárak, járműgyárak,
 - Katonai és harci robotok, felügyelet és személyzet nélküli földi, légi és vízi járművek
- **Egyetemek, kutatóintézetek, szoftver fejlesztők (pl., Microsoft, MRS – Microsoft Robotics Studio), ügynökségek, pl., NASA**
- **Űrkutatás, műholdgyártás, műholdas rendszerek, GPS, stb.**
- **Európában a feladatokat, célokat összefogja a CARE – Coordination Action for Robotics In Europe – project.**



Mi várható a robotikában?



- Szoftver eszközök fejlődése: az új szoftvereszközök megkönnyítik a robotfejlesztést, és a készített programok szélesebb hardver platformon használhatók.
- Vezetéknélküli technikák: a rádiós kapcsolatú robotok, ill., hálózataik saját maguk, vagy asztali, ill., laptop PC-k segítségével, képfelismerésre, navigációra, stb. képesek.
- Célok: robotikai rendszerek fejlesztései, szabványosítása és bevezetésük, a jövő robotjainak kialakítása.



Mi várható a robotikában?



- Az infokommunikációs technológiák terén a robotika széleskörű megjelenése várható.
- MicroSoft megállapítás (Scientific American):
Jelenleg hiányoznak a közös platformok és szabványok,
- a mai ipari robotok, manipulátorok ma még igen méretesek, az otthoni használatra készülő termékek piaca elenyésző.
- A következő évtizedekben a robotok nagyarányú fejlődése és elterjedése várható



Mi várható a robotikában?



- A fejlődő feldolgozó- és tárolókapacitás, a szenzor- és akkumulátor technológia fejlődése, és jelentős árcsökkenése révén,
- A robotok pontosabban, gyorsabban érzékelik környezetüket, és megoldható, hogy valós idejű (Real Time) módon reagáljanak a változásokra.
- A katonai és ipari robotok mellett a robotika mindennapos lesz a polgári életben is.



Mi várható a robotikában?

- Otthon: Személyi és háztartási robotok elterjedése, számos vezeték nélküli alkalmazással.
- Cél, hogy az embereket felszabadítsa a mindennapok rendszeres és kényelmetlen munkái, feladatai alól:
 - takarítás, porszívózás, kisállat etetés, fűnyírás, eresztisztítás, medence tisztítás, különféle célú felügyelő- és társ-robotok.
- Egyéb háztartási eszközök működtetése, vezérlése: lehetnek boilerok, hűtők, öntözés, egyéb eszközök.



Mi várható a robotikában?



- Mobil, ill., vezeték nélküli technikára alapozott robotika és vezérlés, a banki, kereskedelmi, irodai, üzleti és otthoni területeken (NFC, UWB, RFID, stb.),
- Automatizált járművek, teher rakódás, raktározás, logisztika, szállítás, közlekedés..
- Számos alkalmazás, pl.: Automatizált hulladék gyűjtés, feldolgozás, válogatás, ártalmatlanítás. ... például: vonalkódos vagy RFID címkés hulladék ürítés regisztrálás és megfelelő számlázás ...
- Automatizált szolgáltatások ...



Összefoglalás

- A Mobil, ill., vezeték nélküli technikára alapozott, ill., azt felhasználó robotika és vezérlés fokozott elterjedése a banki, kereskedelmi, irodai, üzleti, szállítási és otthoni területeken és a szolgáltatásokban (NFC, UWB, RFID...)
- A mai és a jövő gyártói és távközlése, valamint a távközlési szolgáltatók az előfizetők megszerzése és megtartása érdekében, az erre irányuló versenyben, egyre nagyobb mértékben fogják használni az újabb és újabb vezeték nélküli távközlési megoldásokat, amelyekbe a
- robotikai szolgáltatások is integrálódnak, különösen a hozzáférési szakaszokon és az előfizetői készülékek közelében használható különféle alkalmazásokhoz, ill., ezek felhasználásához (FMC, UMA-GAN, femtocell, NFC, UWB, LTE).



Fontosabb rövidítések jegyzéke

ARCS Autonomous (Advanced) Robotics Control System, azaz fejlett helymeghatározás, navigáció és ütközés elkerülés lézeres távolságméréssel.

CARE – Coordination Action for Robotics In Europe – project

EDGE-E (EDGE Evolution)

EVDO Evolution Data Only (3GPP2, cdma2000)

MIMO Multiple Input Multiple Output

OFDM Orthogonal Frequency Division Multiplexing

OFDMA Orthogonal Frequency Division Multiple Access

PDA Personal Digital Assistant

PNA Personal Navigation Assistant

RFID Radiofrequency Identification

SLAM, ill., VSLAM Visual Simultaneous Localization and Mapping, azaz eljárás, ill., lézeres eljárás objektum felderítésre és a környezethez viszonyított pozicionálásra

WiMAX Worldwide Interoperability for Microwave Access

Femtocell Small Cellular Base Station

LTE Long Term Evolution (UMB Ultra Mobile Broadband)

LTE-A LTE Advanced (3GPP R9)

SAE System Architecture Evolution

Flash OFDM Fast Low-latency Access with seamless handoff OFDM

FMC Fixed Mobile Convergence

UMA Unlicensed Mobile Access

GAN Generic Access Network

UMB Ultra Mobile Broadband

UMTS Universal Mobile Telecommunication System

UWB Ultra Wide Band

GSA Global mobile Suppliers Association

WiBRO Wireless Broadband (Internet Technology, Mobile WiMAX)

HSOPA High Speed OFDM Packet Access

HSPA (HSDPA, HSUPA)

I-HSPA Internet HSPA

WiFi Wireless Fidelity (ill., IEEE802.11/a,b,g)



Köszönöm szépen a figyelmet!

