

Robotika

Koldo Olaskoaga
2001eko ekaina

Sarrera

Ondorengo orrialde hauetan, teknologian erabili daitezkeen hainbat testu eta aktibitate proposamen jasotzen dira. Guztien ardatz nagusiak robotika eta automatizazioa dira.

Batzuk kontsultarako erabili daitezke, hain zuzen ere, robotikaren aurrekariak aurkeztu eta roboten oinarriak azaltzen dituztenak; besteak, berriz, aplikazio edo teknologia zehatzak azaltzen dituzte, eta beren inguruan aktibitate proposamenak egiten dira.

Teknologian erabili badaitezke ere, testu hauek robotikaren inguruan garatu daitezkeen aukerako jakintzagai baterako diseinatuta daude.

Aurkibidea

1. Zer da robotika?	1
1.1. Zer da robotika?	1
1.1.1. Robot hitzaren jatorria	1
2. Aurrekariak	2
2.1. Automaten historia.....	2
3. Robotika arloz arlo.....	5
3.1. Robotika etxebizitzan	5
3.1.1. Sarrera	5
3.1.2. Domotika.....	5
3.1.3. Domotikaren funtzioak	5
3.1.4. Aktibitatea	6
3.2. Robotika industrian.....	7
3.3. Robotika medikuntzan	8
3.3.1. Aktibitatea	9
3.4. Robotika espazioan.....	10
3.5. Robotika zientzia-fikzioan.....	10
3.6. Robotika eta aisialdia.....	11
3.7. Robotak etorkizunean	11
4. Bi aplikazioen deskribapena	12
4.1. ProP gure zerbitzura.....	12
4.1.1. Aktibitatea	12
4.2. Chernobyl.....	13
4.2.1. Aktibitatea	14
5. Robotak ere kirolari	15
5.1. Futbola	15
5.2. Sumoa	16
5.3. Microbot aztarnariak.....	16
5.4. Aktibitatea.....	16
6. Robotika Interneten.....	17
7. Bibliografia	18

1. Zer da robotika?

1.1. Zer da robotika?

Batzuetan kontrakoa iruditzen bazaigu ere, robotak eraikitzearen ideia ez da berria. Milaka urtetan zehar, Aitzinako Greziatik hona (Alexandriako Heron), gizakiak bere moduan lanak egiten dituzten dispositibo mekaniko adimentsuak asmatu ditu. Automatak eta mekanismoak eraiki dira, robotak marraztu dira, liburuak eta dramak idatzi dira, eta zientzia fikziozko filmak ere filmatzen dira.

Robot izena mota ezberdinetako makinak eta dispositiboak izendatzeko erabiltzen da. Guztiek aurrez programatutako operazio serie bat egiten dute, automatizazio maila handi batekin. Robotak hiru talde nagusitan sailka daitezke:

- Robot mugikorak: hankak, gurpilak edo beldarrak erabiltzen dituzte, eta aurrez emandako aginduen arabera tokiz aldatzeko gaitasuna dute. Ingurunetik sentsoreen bitartez jasotzen duten informazioa prozesatzen dute. Urrutikoak direlako edo iristea zaila eta arriskutsua delako, hainbat tokitan mota honetako robotak erabiltzen dira, adibidez, esplorazio espazialean, itsas sakonean, sumendietan...
- Sendagile-robotak: elbarrituek erabiltzeko protesiak dira, gorputzari egokitzen direnak. Haien laguntzaz, ordezkatzeko dituzten organo eta gorputz atalen funtzioak bete daitezke.
- Industria-robotak: manipulazio edo fabrikazio prozesuak era automatikoan burutzen dituzten robotak dira. Hainbat lan arriskutsutan lagungarri bihurtu dira, hala nola, soldaduran, zenbait produktu kimikoren manipulazioan...

Etxebizitzetan ere robot izena hartzen duten elektragailuak bila ditzakegu. Hauen bitartez, eragiketa batzuk egin daitezke jarraian edo batera, gizakiaren esku hartzerik gabe.

Robotika zer den definitzeko orduan, ez dira mikrobotak ahaztu behar. Mikrobotak mugikorak eta txikiak izaten dira, eta robot industrialak baino askoz merkeagoak; gaur egun jende askoren eskura dagoela esan daiteke. Mikrokontroladore batek gidatzen du, eta bere adimena eta programazio gaitasuna mugatuak dira. Gehienetan hankak edo gurpilak izaten dituzte. Ikasgelan lan egiteko egokiak dira.

1.1. Robot hitzaren jatorria

1920an, Karel Capek Txekiako dramaturgoak idatzitako *R.U.R.* edo *Rossum-eko Robot Unibertsalak* antzezlanean erabili zen lehendabizikoz *Robot* hitza. Antzezlanaren nondik norakoa sinplea zen: Gizon batek robot bat eraiki ondoren, robotak gizona hiltzen du. Robot hitza txekierazkoa da eta "lan bortxatu" esan nahi du.

Harrez geroztik, pelikula askok erakutsi dizkigute robot gaiztoak eta erasotzaileak (adibidez *Terminator*). Beste batzuetan berriz, 1977an egindako *Galaxietako Guda*-n bezala, robotek gizakia laguntzen dute. Hor daude *C3PO* eta *R2D2* robot atseginak, eta ez dezagun ahantz ere, *Kortozirkuitu*-ko *5 zenbakiduna*.

5 zenbakiduna eta *C3PO* robotek gizaki itxura zuten. Honelako robotek androide izena hartzen dute.

2. Aurrekariak

Antzinatean, gizakiek eguneroko lan arruntak egiteko edo errazteko tramankulu ugari sortu zituzten. Errepikatzen ziren lanak sistema konplexuen bitartez egin zitezkeela ohartu ziren, eta gizakiek egiten zituzten lanak behin eta berriro errepika zitzaketan makinak garatzen hasi ziren. Beharbada, oinarritzkoenak ondoko hauek izan ziren:

- gurrupila garraioan, edo tresna moduan, adibidez, buzingintzan;
- engranajea;
- gudako tresna gisa erabili zen katapulta, eta
- errota, bai lur azpitik ura ateratzeko, bai aleak ehotzeko.

Hauek guztiak gizakien jarduerak errazteko eraikitzen baziren ere, aisiarako eraikitzen zirenek ez zuten eremu urria. Makina batzuen helburu bakarra beren jabeak entretenitzea zen, eta horretarako behin eta berriro errepikatzen zituzten mugimenduak edo soinuak. Aipagarria da arabiarrek automatik egiteko eta kalkulu zehatzak egiteko izan zuten trebetasuna, horren lekuko erloju mekanikoa eta astronomian egindako ekarpenak.

Grekoen ekarpenak ere, ez ziren makalak izan, nahiz eta beraien interesa, erabilpen praktikoetan baino, giza jakintzan egon.

2.1. Automaten historia

Kristo aurretik ehunka urtetatik, egungo automaten arbasoak izan ziren automatik asmatzen hasi ziren. Ondorengo lerro hauetan horietako batzuk aipatzen dira:

- K.a. 1500.ean, *Amenhotep*-ek, *Hapu*-ren anaiak, *Memon* Etiopiako erregearen estatua eraiki zuen, egunsentiko eguzki-izpiek argitzen zutenean soinuak igortzen zituena.
- K.a. 500.ean, *King-su Tse*-k, Txinan, egur eta banbuzko mika hegalaria bat eta saltoka ibiltzen zen zaldi bat asmatu zituen.
- K.a. 400 eta 397. urteen artean, *Tarento*-ko *Archytar*-ek pibota batetik zintzilik zegoen usakume bat eraiki zuen. Usakumea lurrin edo uraren eraginez bueltaka mugitzen zen, hegaldia simulatuz. *Archytar* polea eta torlojoaren asmatzailea izan zen.
- K.a. 300 eta 270. urteen artean, *Cresibio*-k uraren eraginez funtzionatzen zuten erlojua (clepsidra) eta organoa asmatu zituen.
- K.a. 220 eta 200. urteen artean, *Bizancio*-ko *Filon*-ek uretako automata bat eta katapulta errepikakorra asmatu zituen.
- K.a. 206.ean, *Chin Shih Hueng Ti*-ren altxorra aurkitu zuten. Bertan panpinen orkestra mekaniko bat zegoen.
- K.o. 62.ean, Alexandria-ko *Hero*-k automatei buruzko tratatua idatzi zuen, automaten laguntzaz froga zitezkeen zientziaren aplikazioen erregistro famatua, alegia. Antzerki automatiko bat ere asmatu zuen, kaxa batean kokatuak zeuden irudiak ikusleen begien aurrean tokiz aldatzen zirelarik: txori kantariak, soinua ateratzen zuten tronpetak, lurrinaren indarraren

neurgailuak, edaten zuten animaliak, sifoiak eta txanponei esker funtzionatzen zuten makinak.

- K.o. 700.ean, *Huang Kun*-ek animalia, abeslari, musikari eta dantzarien irudi mugikorak zituzten itsasontziak eraiki zituen.
- K.o. 770.ean, *Yang Wu-Lien*-ek besoak luzatuz dirua eskatzen zuen tximu bat eraiki zuen, bildutakoa aurrez erabakitako pisu batera iristean, poltsa batean gordetzen zuena.
- K.o. 840.ean, *Kaya-k*, *Kannu* enperadorearen semeak, ura isurtzen zuen panpina eraiki zuen.
- K.o. 890.ean, *Hau Chih Ho-k* arratoiak harrapatzen zituen katu bat eta dantza egiten zuten tigre-euliak eraiki zituen.
- K.o. 1050.ean, *Bhoja* printze hindu jakintsuak *Samarangana-Sutradhara* idatzi zuen, makinaren eraikuntzaz iruzkinak txertatuz.
- *Alberto Magno-k* (1204–1272) zerbitzari mekaniko bat eraiki zuen.
- *Roger Bacon-ek* (1214–1294), zazpi urte lanean jardun ondoren, hitz egiten zuen buru bat eraiki zuen.
- K.o. 770.ean, *Villard d'Honnercourt-ek* zirriborroen liburu bat egin zuen, besteak beste aingeru automata bezalako dispositibo mekanikoen ebakidurak, eta gizakien eta animalien irudiak eraikitzeke iradokizunak jasotzen zituen.
- K.o. 1352 eta 1789. urteen artean, *Strasbourg-eko* katedralean oilarraren itxurako erloju kantari bat martxan egon zen.
- K.o. 1500.ean, *Leonardo Da Vinci-k Luis XII.* erregearen omenez lehoi automatiko bat eraiki zuen.
- *Salomon de Caus-ek* (1576–1626) ornamentazio-iturriak, lorategi atseginak, txori kantariak eta naturaren efektuen imitazioak egin zituen.
- K.o. 1640.ean, *René Descartes-ek* automata bat asmatu zuen. Hura aipatzean, “*Francine* nire semea” esaten zuen.
- K.o. 1662.ean *Osaka-n Takedo* automaten antzerkia zabaldu zuten.
- K.o. 1738.ean, *Jacques de Vaucanson-ek* flauta-jole bat eta danbolindari bat eraiki zituen. Flauta-joleak, airez eragindako mekanismo konplexu baten bitartez, behatzak eta ezpainak mugitzen zituen benetakoen antzera. Ondoren, ezagunena bihurtu zen automata egin zuen, hain zuzen, kobrez egindako ahate bat. Ahate honek, edan, jan, karraka egin, igeri egin eta janaria digeritzen zuen benetako ahate baten moduan.
- XVIII. mendearen bukaeran *Maillardet* anaiek (*Henri, Jean-David, Julien-Auguste*, eta *Jacques-Rodolphe*) idazle-marraskilaria eraiki zuten. Makurtutako mutil baten itxura zuen, eskuan arkatx bat zuen eta ingelesez eta frantsesez idazteaz gain paisaiak marrazten zituen. Galderak erantzuten zituen mekanismo magiko bat eta txori kantari bat ere egin zituzten .
- 1891.ean *Thomas Alva Edison-ek* hitz egiten zuen panpina bat egin zuen.

Ondoriozta daitekeenez, ordura arte eraikitako automaten helburua entretenitzea baino ez zen, ez zuten inolako aplikazio praktikorik. Makina hauek, gehienetan, ur edo aire beroaren goranzko higidurak eraginda funtzionatzen zuten. Likido baten etengabeko isurketak balbulaz hornitutako ontzi ezberdinen oreka apurtzen zuen (edo pisu baten erorketa eragiten zuen). Beste mekanismo batzuen oinarriak palankak eta kontrapisuak ziren.

3. Robotika arloz arlo

3.1. Robotika etxebizitzan

3.1.1. Sarrera

Teknologiaren helburu nagusienetakoa gizakion bizitza erraztea da. Hau bizitzaren arlo ezberdinetan islatzen da, besteak beste etxeko lanetan.

50eko hamarkadan mende bukaerarako robotek etxeko lana egingo zigutela uste bazuten ere, ez da hala gertatu. Hala ere, aldaketa handia izan da, eta gaur egun mendebaldeko etxeetan etxeko elektragailu multzo eder bat bila daiteke. Urtetan zehar, elektragailuetan automatizaziorako eta segurtasunerako elementuak sartzen joan dira: programadoreak, tenporizadoreak, tenperatura sentsoreak...; baita energia aurrezterako dispositiboak ere (garbigailuetan arropa kantitatearen detektagailuak, programa ekologikoak,...).

Hemendik aurrera, mikroprozesadoreetan egindako aurrerapenei esker, etxeko elektragailuak era berri batean kontrolatu ahal izango ditugu, hain zuzen, informatikaren bitartez. Teknologiaren arlo hau ikertzen eta garatzen duen arloa domotika da.

3.1.2. Domotika

Domotikaren helburu nagusiak etxeko lanak erraztea eta seguritatea areagotzea dira. Horrekin batera faktura energetikoaren balioa gutxitu egiten du.

Domotika EEBBetan, Frantzian, Alemanian eta Eskandinavian oso zabaldua dago. Gure artean berriz ez da hala, goraka doan sektore bat izan arren. Tekniker¹ fundazioaren menpe dagoen Dinitelek eta Fagorrek automatizaziorako produktu eta sistema integralak ari dira merkatuan jartzen.

1999. urtean, EAEko 400 etxebizitzetan sistema domotikoak instalatu ziren. Orain, 2000an, Eusko Jaurlaritza Donostiako Intxaurren auzoan 96 etxebizitza domotiko ari da eraikitzen. Urte bukaerarako amaituko omen dituzte.

Etxe bateko gailu guztien automatizazioak 250.000 eta 500.000 pta. arteko gastua dakar. Eta horren bitartez, beste zenbait abantailez gozatzeaz gain, %40 gutxi daiteke elektrizitatearen faktura.

3.1.3. Domotikaren funtzioak²

Jarraian sistema domotikoek bete ditzaketen funtzio nagusiak deskribatzen dira.

- Etxeko zereginen **AUTOMATIZAZIOA**:
 - Motorizatutako pertsonen kontrola: ordutegiak, ohiturak, eguna/gaua, kanpoko tenperatura, eguzkia/itzala, haizea... kontuan hartuta.

¹ Tekniker: Egoitza Eibarren kokatua duen ikerketa zentroa.

² Aike enpresak Interneten duen eskaintzatik hartutakoak dira, beraz beste batzuk funtzio gehiago edo gutxiago eskaini ditzakete.

- Elektragailuen konexio eta deskonexioa: gaueko tarifa erabiltzeko, kontratatutako potentzia txikiagoa izateko, altxatzean kafea egina bilatzeko...
- Igerilekuaren garbiketa eta lorategiaren ureztaketa.
- **ARGIZTAPENAREN KONTROLA:**
 - Kontsumoa gutxitzeko aukera ematen du: presentzia, ordutegiak, eguna/gaua... kontuan hartuta.
 - Argien intentsitatearen kontrola
 - Presentziaren simulazioa (segurtasuna).
- **KLIMATIZAZIOAREN GESTIOA:**
 - Ordutegiak, presentzia/ausentzia, kanpoko tenperatura, zonifikazioa... kontuan hartuta.
 - Telefono bidezko kontsultak (kanpoko eta barruko tenperatura), eta kontrola.
 - Espazio ezberdinen klimatizazio egokitua
- **SEGURITATEA TEKNIKOA:**
 - Suteak, gas-ihesak edo ur- ihesen berri eman dezake zenbait telefonotara dei bat eginez.
 - Ur edo gas sarrerak orokorrak itxi ditzake.
- **ARROTZEN SARRERA:** detektatu egiten du.
 - Kristalen pitzadurak...
 - Presentziaren simulazioa.
- **PERTSONEN SEGURTASUNA:**
 - Osasun larrialdiak: telefonora iritsi gabe ere, medailoi itxurako botoi baten bitartez. 8 telefono zenbakitara dei dezake.
- **KOMUNIKAZIOA:**
 - Kotsolatik, ordenagailutik, barruko edo kanpoko telefonotik komunika daiteke.
 - Ahots eta datu modema du.
 - Urrutitik etxeko soinuak entzun daitezke eta bozgorailu baten bitartez hitz egin.

3.1.4. Aktibitatea

1. Sarreran teknologiaren helburu nagusienetakoak gizakion bizitza erraztea dela dio. Ados al zaude? Zure iritziz zein kasutan ez da betetzen?
2. Ziur aski zure etxeko elektratasna batzuk programagarriak izango dira. Zerrenda itzazu programatu ditzaketen jarduerak aipatuz.
3. Demagun sistema domotiko bat saldu behar duzula. Diseina ezazu publizitate orri bat bere abantaila nagusiak azalduz.

3.2. Robotika industriari

Robot industrialak ez du zerikusirik bizidunen imitazioak sortzeko joerekin. Robot industrialak egiteko eta erabiltzeko arrazoi nagusiak hauexek dira:

- ◆ produktibitatea areagotzea
- ◆ produktuen kalitatea hobetzea
- ◆ arriskutsuak edo gogaikarriak diren lanak egitea.

Robot industrialen bilakaeraren jatorria 1956an *George Devol*-ek patentatutako manipuladore programagarrian dagoela esan daiteke.

Robot industrial batek aurrez programatutako hainbat lan ezberdin egin ditzake. Bere egitura nagusia beso baten itxura du, eta mota ezberdinetako sentsorez jasotako informazioaren arabera erabakiak har ditzake. Besoaren bukaeran egin behar duen lanari egokitutako tresnak erabil ditzake.

Gaur egun Espainian, 9 000 robot industrial inguru dago, eta urteko hazkundera % 20-tik gertu dago.



Irudiko roboten lana kotxearen karrozeria neurtzea da.

Robot industrial baten egituran, lau zati nagusi daude:

- ◆ Beso mekanikoa
- ◆ Kontrolatzailea (sistema informatiko batean oinarritua)
- ◆ Tresna (soldadorea, zulagailua, neurgailua, margotzeko pistola...)
- ◆ Sentsoreak

Automobilen eraikuntzan jarduten diren enpresetan munduko robot industrialen % 60 dago.

3.3. Robotika medikuntzan

Medikuntzan ere robotikaren eragina nabarmena da. Martxan dauden ikerketek emaitza onak ari dira ematen eta etorkizunean beren onurak erabilgarriak izango dira.

Californiako Unibertsitatea-k (Berkeley-n eta San Francisco-n), Endorobotics Corporation-ekin batera, “inbasio txikieneko kirurgia” kontzeptua sortu dute, hain zuzen ere, ebaketa kirurgiko bat egiteko garaian, ahal diren apartatu edo tresna gutxienak erabiltzeko joera.

Oraindik ikerketa fasean badago ere, telerobotikaz lagundutako kirurgia hasi da medikuntzan bere lehenengo urratsak ematen. Honen helburu nagusia sendagilea eta eria-aren artean kontakturik ez egotea da, gaixoak kalteren bat jasateko faktore guztiak ekidin ahal izateko

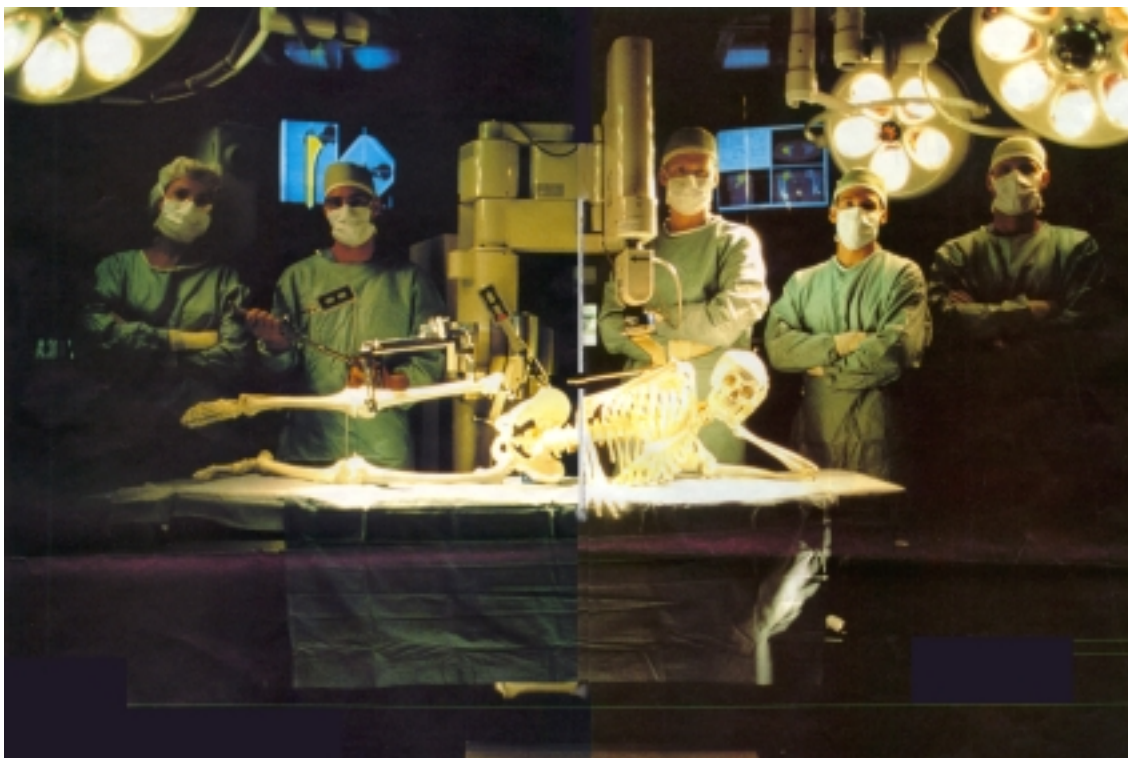
Proiektu honen beste aplikazio bat teknika hauetan sendagileak trebatzeko errealitate birtualeko simulagailua da. Simulagailu honi esker, sendagileak ohitu egingo dira monitore baten atzetik eria tratatzen, eta ez orain arte kirurgian egin den eran.

Kirurgia egiteko, sendagileak beso mekaniko txikiak ditu eskura, eta era honetan ebaketa txiki bat baino ez zaio eria-ri egin beharko. Beso mekaniko hauek oso pintza txikiak dauzkate, eta hauei esker egingo du sendagileak bere lana.

Proiektu honi buruz informazio gehiago ondoko helbidean:

Medical Robotics at UC Berkeley

<http://robotics.eecs.berkeley.edu/~mcenk/medical/index.html>



Irudiko sistema (robodoc) EEBBetako ospitale batzuetan erabiltzen da. Ilionean ebaketak egiteko diseinatuta dago.

3.3.1. Aktibitatea

Aktibitate proposamena

1. Irakurri “Robotika medikuntzan” testua.
2. Ezagutzen al duzu medikuntzan erabiltzen den beste horrelako teknikaren bat?
3. Ezagutzen al duzu medikuntzan informatika erabiltzen den bestelako egoeraren bat?
4. Hortik aurrera, zure iritziz zertarako erabil daiteke robotika medikuntzan? Zein iritzi duzu robotika medikuntzan eta kirurgian erabiltzeaz?



Femurrean protesi bat egokitzeko behar den profila ahal den doitasun handienaz fresatzeko erabiltzen da irudiko robota

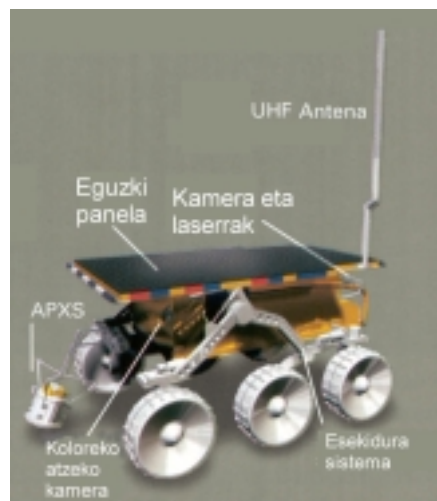
3.4. Robotika espazioan

Beharbada robotikaren erabilpenean gehien nabarmendu den esparrua espazioaren ikerketa izan da. Jende ugari aho zabalik gelditu da espazio estralurtarrean erabilitako telerobotikarekin. Arlo honetan erakunderik garrantzitsuenak, eta teknologia eta ikerketan bide luzea egin duena NASA da (National Aeronautics and Space Administration).

NASAREN Telerobotika Espazialerako Programaren helburu nagusia, urrutitik mugiarazteko eta manipulatzeko telerobotika gaitasunak garatzea da. Honela, robotika eta tele-eragiketak erlazionatzen ditu, telerobotikan teknologia berriak sortuz.

Espazioko robotikaren teknologiaren eskakizunen ezaugarriak hauek dira:

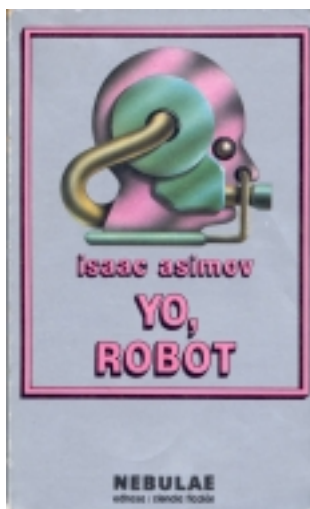
- ◆ Eskuzko agintea eta automatikoa beharrezkoak dira.
- ◆ Zeregin ez errepikakorrak.
- ◆ Operadore eta manipuladorearen artean itxaronaldiak.
- ◆ Ez ohiko gertaeretatik errekuperatzeko gaitasuna.



Martera bidalitako Phatfinder robota

3.5. Robotika zientzia-fikzioan

Robotika eta robotak zientzia-fikzioaren protagonista nagusiak dira. Zientzia-fikziozko liburuak idatzi dutenen artean, beharbada ezagunenetakoa *Isaac Asimov* izan da. 1940.ean “Ni robota” liburuak argitaratu zuen, eta bertan robotek bete beharko lituzketen hiru legeak defendatzen ditu:



- * Robot batek ezin diezaioke gizaki bati kalterik egin, edo, nagikeriaz, gizakiak kaltea jasaten utzi.
- * Robot batek gizakiak emandako aginduak bete behar ditu, lehenengo legearekin kontraesanean daudenean izan ezik.
- * Robot batek bere izatea babestu behar du, babes hau lehenengo edo bigarren legeekin kontraesanean ez dagoeneraino.

Berak idatzitako zientzia-fikziozko liburuetakoa robotek lege hauek betetzen zituzten, robotekiko egon zitezkeen beldurrak usatu nahian.

Hala eta guztiz ere, orokorrean zientzia-fikziozko liburuetan islatu den robotikaren garapen azkarrak mamuak sortarazi ditu, eta mamu hauek istorio askoren oinarri izan

dira. “Terminator” filmak robotek menderatutako gizarte baten arriskua erakusten du; etorkizuneko gizarte batean robot eta pertsonen arteko guda gertatzen denean.

Zientzia-fikziozko filmen beste adibide bat, “Galaxietako guda” trilogia da. Filma honetan robot zintzoak eta gaiztoak bila daitezke. Nagusiki, beren jabeen aginduak betetzen dituzten bi robot erakusten ditu, hauek adimen propioa dute, baina ez dituzte Asimov-en legeak betetzen, hain zuzen ere, hain zuzen ere, gizaki eta estralurtarren bizia suntsi dezaketelako.

Gizakion irudipenak robotekin zerikusia duten historia asko sortu ditu, eta horietako asko teknologia berrien aitzindari izan dira: eduki ditzagun gogoan Julio Verne-ren eleberriak, bereziki “Ilargira bidaiak” izenekoak.

3.6. Robotika eta aisialdia

Robotika aisialdira ere iritsi da. Atrakzio parkeetan robotikaren aplikazio, ezberdinak aurki ditzakegu, gehienbat mugitzen diren animaliak, errealitate birtualeko kabinak, androideak...

Jostailuetan ere, robotikan oinarritutako jostailuak ugaltzen hasiak dira, eta hor dago 2000ko udaberrian Sony enpresak salgai jarriko duen maskota, alegia, zakur baten itxura duen robota.

Sony egin duen Aibo zakurraren Interneteko helbidea <http://www.aibonet.com/>



3.7. Robotak etorkizunean

Urtetan zehar roboten aplikazio nagusia industria izan da. Hala ere, azken urte hauetan aplikazio, berriak sortu dira: tradizionalak eraikuntza eta manipulaziorako erabiltzen ziren, berriek, ordea, jarduera ezberdinak egin ditzakete inguru ezberdinetan.

Zerbitzurako robot hauek kartzela eta ospitaletan janaria eta bulegoetan posta bana dezakete; arrisku handiko inguruetan lan egin dezakete ere, adibidez, lehergailuak indargabetzen, sumendietara hurbiltzen, itsas sakonean dauden itsasontzien informazioa biltzen...

Roboten erabilpenaren hazkundera ikusita, hemendik urte batzuetara gure bizitzetan berebiziko eginkizuna beteko dutela pentsatu daiteke.

4. Bi aplikazioen deskribapena

4.1. ProP gure zerbitzura³

Itxuraz adimen gutxikoa da. Lau gurpilen gainean mugitzen da, eta kamera bat, pantaila bat eta mikrofono bat daramatza. Bere izena ProP (Personal Roving Presence) da eta Kaliforniako Unibertsitatean bizi da, Berkeleyn.

Bere sortzaileek Internetekin konektatua dute, eta bere funtzio bakarra unibertsitateko laborategietatik paseatzea da, hitzaldiak edo lagunarteko elkarriketak entzunez, beti ere, baimendutako internauta baten kontrolpean.

John Canny eta Eric Paulos bere diseinatzaileen ustez, etorkizunean telekonferentziak ez dira beharrezkoak izango, tankera honetako robot txiki eta merkeen mugikortasunari esker, beste toki batean dauden pertsonekin komunikatzeko aukera izango baitugu.

Negozio bilera gehienak ezustean eta gutxien espero den tokitan suertatzen direnez, etxetik ere atera gabe, bertan kokatu ahal izango gara.

ProP irrati seinale baten bitartez erlazionatzen da Internetekin konektatutako ordenagailu batekin. Erabiltzailea sarearekin konektatzen da, eta robotaren pertsonalitatea eskuratzen du. Bere begien bitartez ikus dezake, berarekin batera mugi daiteke, eta bere bitartez entzun eta hitz egin dezake. Errealitatera gehiago hurbildu nahian, robotak duen pantailan unez uneko erabiltzailearen aurpegia ikus daiteke, eta gainera, artikulatutako beso bat du keinuak egin ahal izateko.

Hemendik aurrera enpresa askok baloratuko dute ea merezi duen langileak urrutiko toki batera bidaltzea, ProP robotak urrutitik kontrolatuaz lan bera egin badaiteke.

Azken garaian errealitate birtualaz asko hitz egiten bada ere, John Canny-k joera horretatik urrundu nahi du, errealitate fisikoaren aberastasunaren abantailan sakonduz.

Robot hauek bateria eta motore elektrikoei esker funtzionatzen dute. Pieza guztiak komertzialak dira eta 2.000 dolarren truke lor daitezke. 9 kg pisatzen du eta metro bateko altuera du. Ez du arriskurik sortzen, esku batez ukituz gelditzen baita.

4.1.1. Aktibitatea

Irakurri “ProP gure zerbitzura” testua. Ondoren bost-hamar minututan talde txikian ondoko galderei erantzun:

1. Zein da John Canny-k bultzatu nahi duen joera?
2. Egokia al deritzozu joera hori?
3. Interesgarri ikusten al duzu horrelako robotak egitea?
4. Zein aplikazio emango zenieke?

Talde txikiko lana egin ondoren, komunean jarriko da talde handian, eta emaitzak jasoko dira.

³ Informazioa *NOTICIAS DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGIA*-tik atera da.

4.2. Chernobyl⁴

Uztailaren 22an, EEBBek eta Ukrainak elkarlanerako akordio bat sinatu zuten. Akordio honen arabera, Chernobyl hirian nazioarteko laborategi radio-ekologiko iraunkorra finkatuko da, hain zuzen, 1986an orain arte ezagutu den istripu nuklear handiena sortarazi zuen zentral nuklearretik gertu. Bi herrialdeek elkarrekin jardunen dute azterketa zientifikoan.

Chernobyl, tamalez, lehen mailako ikerketa-zientifiko gunea bihurtu da: bertan, erradioaktibitateak ingurugiroan eta izaki bizidunen genetikan duen eragina azter daiteke.

Chernobyl ez da basamortu erradioaktibo bat: geiger neurgailurik gabe ez genuke antzemango kutsatutako ingurua denik.

Istripuan askatutako erradioaktibitate dosi handiek eragin dituzten kalte nabarmenak aski ezagunak dira, baina harantzago joateko, une honetan derrigorrezkoa da zentralaren ingurua aztertzea, erradioaktibitateak epe luzean flora eta faunan nolako ondorioak erakarriko dituen jakiteko. Hau laborategi iraunkorrari esker egingo da.

Honetaz gain, zientzialariek zehaztasun gehiago nahi dute 1986an lehertutako errektoreaz. Orain arte pertsonak eta robotak bidali dituzte, baina kutsatuen dauden inguruetara bisitak egitea ez da batere erraza. Hau, ordea, Pionner izeneko robotari esker alda liteke. EEBBetan eraikitako robot txiki honen diseinatzaileen ustez, kalterik jasan gabe ondoko jarduerak egin ahal izango ditu: errektorearen toki arriskutsuenera iritsi, argazkiak atera, mapa erradiologikoak egin eta ingurugiroko datuak (hezetasuna, tenperatura...) jaso. Erradiazioak ez die aukerarik eman orain arte bidalitako robotei, sistema elektronikoetan zirkuitulaburrak sortu, mikrotxipak urtu, junturak geldiarazi eta kameren lenteak suntsitzen baitzituen.

Arazo hauek gainditzeko, Pionner-ek teknologia espazialak erabiltzen ditu, robotikan lortutako aurrerapen ikusgarrienekin batera. Erradioaktibitateak ez dio inolako kalterik sortzen, eta hondakin tonen gainetik edo pasabide korapilatsuetatik mugitu daiteke. Bere kostea, gutxi gorabehera, 2,7 milioi dolar da.

Ez da osorik zentrolean sartuko, alegia, bere elementu sentikorrenen kopuru handi bat zentraletik kanpo geldituko da, ibilgailuarekin kablez eta urrutiko lineaz konektaturik. Gainean eramango dituen sistema elektroniko (los pocos sistemas que...) elektroniko urriak tungstenoz babestuta egongo dira. Bere osagaiak modularrak izango dira, arazo bat sortuz gero, berehala aldatu ahal izango direnak. Bere kanpoko forma hauts erradioaktiboa ez pilatzeko bereziki diseinatua da. Kanpora ateratzean, presio handiko urez (mangeraz) garbituko dute.

Gainera, robotak ikusmen estereografiko txorrada sistema bat darama, hots, Martitzeko lurrazalean Mars Pathfinder-ek erabili zuen bezalakoa. Hormen egituren osotasuna egiaztatzeko, etorkizunean asteroideak ikertzeko diseinatutako barauts zulatzaile bat erabiliko da.

Hala ere, Ukrainan Pionner errobotaren arrakastarekiko nolabaiteko eszeptizismoa dago, hain zuzen ere, aurreko robotekin porrot ugari ikusi dituztelako. Baina aurreko roboten eta Pionner-en teknogiaren artean argi-urteen tartea dago.

⁴ Informazioa *NOTICIAS DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGIA*-tik atera da.

4.2.1. Aktibitatea

Ondoko galderak erantzun bakarka, ondoren komunean jartzeko. Behar baduzu, gelako liburutegian duzun materiala erabil dezakezu.

1. Zein da Chernobyleko zentrolean robotak erabiltzeko arrazoia? Ezagutzen al duzu arrazoi berarengatik robotak erabiltzen diren beste egoeraren bat?
2. Chernobyleko istriputik hona horrenbeste urte pasa arren, zergatik daukate horrenbeste arazo barrura sartzeko?
3. Zer da ikusmen estereografikoa? Zein da sistemaren oinarri teknologikoa? Mars Pathfinder-ek halako sistemarik ez balu, teknikariek aukera izango al lukete irudiak behar bezala baloratzeko?
4. Merezi al du ikerketa espazialean dirua inbertitzea?

5. Robotak ere kirolari

Kirola lehiarekin erlazionatutako jarduera da, eta roboten garapenean oso egokia da ikasketak eta ikerketa bultzatzeko. Ikasketetarako eta ikerketarako aitzakia eta bide aproposa da, eta horretan datza toki ezberdinetan halako lehiaketak proposatzea.

5.1. Futbola

Prentsan *Cornell University*ko *Big Red* taldea munduko futbol txapelduna bilakatu dela irakurriko bagenu ez genuke sinestuko. Hala ere, ez da informazio okerra: roboten arteko futbol txapeldunak dira.

Robot World Cup Initiative-k (*RoboCup*) badu 1999. urteko irabazlea. Abuztuaren 4an Big Reg taldeak Berlingo *Free University*-ko *Fu-Fighters* taldeko alemaniarrei 15-0 irabazi zieten, Stockholm-en (Suedia).

Kirol hau aski arrunta eta ezaguna da gure artean, baina lehiaketa honetan parte hartzen duten jokariak ez dira ohikoen modukoak: diametroa 15 cm baino txikiagoa duten robot txiki eta adimentsuak dira.



Zelaia ping-pongeko mahai baten neurrikoa da. Talde bakoitzak 5 robot erabiltzen ditu, elkarren artean eta ordenagailu nagusiarekin irradi sistema baten bitartez komunikaturik daudenak. Kamera bati esker, ordenagailuak jokalaria eta pilotaren (golf pilota bat) posizioaren berri izaten du. Sistema programatu ondoren, jokoa era automatikoan gertatzen da, bere giza diseinugileen partehartzerik gabe.

Big Red taldeak bi ordenagailu erabili zituen, lehena, bideo kameraren informazioa prozesatzeko, eta bigarrena, estrategia erabakitzeke.

RoboCup robotika eta adimen artifizialaren arloetan ikerketa bultzatzeko sortu zen. Partehartzaileek (ikasleak eta unibertsitateetako zientzialariak) ikusmen ekipamenduz horniturik diseinatzeko dituzte robotak, horrela, pilota eta bi taldeetako robotak bereizteko gaitasuna izango dute. Bakoitzak erabaki beharko du zein den jokaldirik onena pilota beste taldearen atean sartzeko.

Robot bakoitzaren pisua 2 kg ingurukoa da, motorea 17 w-koa (9 V-ko pila batek elikatua) eta gehienez 2 m/s-ko abiadura mugitu daiteke.

Informazioa gehiago ondoko helbideetan:

<http://www.robocup.org/>

<http://www.mae.cornell.edu/Robocup/intro.html>

<http://www.spiegelw1.de/netzwelt/robocup/0,1518,31410,00.html>

5.2. Sumoa

Mendebaldean praktikatzen ez den arren, Japoneko sumo kirola ezaguna da. Kirol hau aitzakia bihurtu da roboten arteko lehiaketa mota berri bat sortzeko: bi robotek elkarren kontra borrokatzen dute bestea borroka eremutik kanporatu arte.

Borroka eremua zorutik bost zentimetrora dagoen lauki luze bat izaten da, zuria eta marra beltz batez inguratua.

5.3. Microbot aztarnariak

Hainbat unibertsitatetan (Madrilgo Politeknikoa eta Autonomoan, Kataluniako Autonomoan eta Deustukoan) robot aztarnarien lehiaketak antolatzen dira. Lehiaketa hauen helburua zirkuitu bati ahal den eperik laburrenean itzuli ematea da. Zirkuitua fondo zurian 2 cm-ko zabalera duen marra beltz batek definitzen du. Arauek microboten pisua eta tamaina mugatzen dituzte, hortik aurrera, sentsoak, motore eta gurpilen aukeraketa librea da.

Microbotek infragorrien bi sentsoak izaten dituzte, eta oinarritzko algoritmoa sentsoak horietatik jasotako informazioan oinarritzen da (irudian horrelako microbot baten oinarritzko egitura ikus daiteke). Bi sentsoak beltza “ikusten” badute, microbotak behar duen tokitik dabilela jakingo du, eta ondorioz, aurrera jarrai dezakeela. Ezkerreko sentsoak zuria detektatzen badu, zirkuituaren ezker aldetik atera dela antzemango du, beraz eskuin aldera biratu beharko du. Ohizkoa ez bada ere, gerta daiteke une batean biek zuria detektatzea, eta horri aurre egiteko, microbotak aurrez prestatutako estrategia bat eduki beharko du eskura. Arauek aukera ematen diote partehartzaileari microbota eskuz zirkuitura berriz eramateko, baina denbora penalizazio baten truke.

5.4. Aktibitatea

1. Egizu sumo lehiaketa batean parte hartuko lukeen robot baten kanpo itxuraren diseinua. Bi diseinu proposatuko dituzu: lehenengoa, erabili behar duzun estrategia defentsakoa bada; eta bigarrena, zure estrategia erasotzailea izatea erabaki baduzu.

6. Robotika Interneten

Interneten robotikarekin zerikusia duten helbide ugari daude. Jarraian interesgarriak izan daitezkeen batzuk zerrendatzen dira:

- Microbótica S.L.: Produktuak, dokumentu teknikoak...
<http://www.microbotica.es>
- LEGO MINDSTORM: Trikimailuak, erronkak, forumak eta LEGO Mindstorm-en oinarritutako robotak. <http://www.legomindstorms.com/>
- Distesa: LEGO Dactaren banatzailea Espainan <http://www.distesa.es/>
- “Asociación para la Práctica y Enseñanza de la Robótica”
<http://usuarios.bitmailer.com/aperobot/>
- “NASA Space Telerobotics Program” Roboten argazkiak.
http://ranier.oact.hq.nasa.gov/telerobotics_page/photos.html
- “PITSCO Lego DACTA” Dacta eta beste produktu banatzailea EEBBn
<http://www.pitsco-legodacta.com/>

Behin nabigatzen hasita, aurreko hauetan lotura gehiago bila daitezke. LEGO Mindstorm-en orria abiapuntu ona izan daiteke.

7. Bibliografia

- “Microbótica” José M^a Angulo Usategui, Susana Romero Yesa eta Ignacio Angulo Martinez; Paraninfo argitaletxea. 1999.
- “Aukerazko espazioa derrigorrezko bigarren hezkuntzan”. Eusko Jaurlaritzaren Argitalpen Zerbitzu Nagusia. 1998.
- “Oinarrizko Curriculum Diseinua. Derrigorrezko Bigarren Hezkuntza. Oinarrizko Teknologia”. Eusko Jaurlaritzaren Argitalpen Zerbitzu Nagusia. 1992.
- “Roboten mundu kezkarria”. GAIAK argitaldaria. Oinarrizko liburutegia 10. 1992
- “Aukerako jakintzagaien (I) curriculuma” Eusko Jaurlaritzaren Argitalpen Zerbitzu Nagusia 1997.
- “La robótica como máquina del hombre” Internetetik hartutako dokumentua.
- Aperobot: Asociación para la Práctica y Enseñanza de la Robótica <http://usuarios.bitmailer.com/aperobot/>
- Aike enpresaren WEB orria: <http://www.aike.com/> : Domotika arloan produktuak komertzializatzen dituen enpresa bat da.
- “Elhuyar. Zientzia eta Teknika” 150 zbk.
- "NOTICIAS DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGIA" Zientzia eta teknologiaz informazio astekaria <http://www.amazings.com/ciencia/index.html>
- “Jugar con las máquinas” Bernat Romani Ed. Tres Torres. 1999.
- “Diario Vasco” egunkaria (2000/01/20)