

Tibenszkyné Fórika Krisztina
Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem
tibenszkyne.forika.krisztina@zmne.hu

A ROBOTIKA ALKALMAZÁSÁNAK LEHETŐSÉGEI A HAD- ÉS BIZTONSÁGTECHNIKAI MÉRNÖK KÉPZÉSBEN

Absztrakt

A robotok alkalmazása a hadseregben ma már nem a sci-fi irodalom része. A robotok elhagyták a mozivásznat és a valóságos csatamezőre léptek. Az előrejelzések szerint 2020-ra a hadseregek mintegy 30%-át fogja robot haderő alkotni. A Magyar Honvédségben már ma is vannak pilóta nélküli légi járművek és földi robotokat alkalmaznak robbanóanyagok felderítésére. A Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem Had- és Biztonságtechnikai mérnök hallgatói egy három kerék meghajtású, bonyolult elektronikai és informatikai rendszerrel vezérelt robot alkalmazási lehetőségeit tanulmányozzák, amely képes meghatározott tárgyak felkutatására, és különböző feladatok elvégzésére.

Robots in the military are no longer the stuff of science fiction. They have left the movie screen and entered the battlefield. Some reports that the military goal is to have approximately 30% of the Army comprised of robotic forces by approximately 2020. In the Hungarian Defense Force there are unmanned aerial vehicles and ground robots for explosives detection. Strategic and security technological engineering students at the Miklos Zrinyi National Defence University to work at driven by three thrusters and controlled by complex electronics robot can locate the objects, and perform other civilian and military tasks.

Kulcsszavak: *robotika, ZMNE, felsőoktatás, programozás ~ robotics, ZMNDU, higher education, programming*

Bevezetés

Napjainkban a robotika az egyik legdinamikusabban fejlődő tudományterület. Ma már megszokott, hogy az iparban robotokat alkalmaznak a gyártási folyamatokban, vagy arról hallunk, hogy a mezőgazdaságban és az állattenyésztésben is egyre gyakrabban helyettesítik az emberi munkaerőt robotokkal.

A katonai feladatok megoldásában a robot-, vagy távirányítású eszközöket általában olyan helyeken alkalmazzák, ahol a külső körülmények az emberi életet, egészséget súlyosan veszélyeztethetik, vagy az ember számára nehezen megközelíthető területen kell feladatot végrehajtani. [1] [2] [3] [4].

A Magyar Honvédségben 2008-ban olyan szárazföldi robotok kerültek alkalmazásra, amelyek képesek robbanótestek, lőszer felkutatására, felderítésére, helyszíni hatástalanításra, illetve elszállítására. [5] Az amerikai és kanadai cégek által kifejlesztett robotok tűzszerész és felderítő feladatok elvégzésére alkalmasak.

A stacioner és mozgó objektumok védelmét támogató robotikai eszközök között egyaránt található szárazföldi és légi robotok.[6] A robotok katonai alkalmazhatóságában nagy szerepet játszik mechanikai-, szenzoros- és irányítórendszerük felépítése. A mechanikai rendszer valósítja meg az akciót, amely a helyváltoztatást és az operatív feladatok megoldását jelenti. A szenzoros rendszer biztosítja az érzékelést egyrészt a belső állapotot, másrészt a külső környezetet figyelembe véve. Az irányítórendszer biztosítja az akció és az érzékelés közötti kapcsolatot, vagyis dönt egy adott reakcióról a mechanikai rendszer és a környezet által jelentett korlátozásokat figyelembe véve.

Robotika alkalmazásának lehetőségei a mérnök képzésben

A katonai robotok főiskolai képzésben történő részletes ismertetése és gyakorlati alkalmazásuk bemutatása nemzetbiztonsági és anyagi okokból szinte lehetetlen. A műszaki mérnök képzésben az ország számos egyetemén automatizálási és robotikai ismereteket is tanulhatnak a hallgatók, és megismerhetik a legújabb technológiai eljárásokat. A ZMNE BJKMK Informatikai Tanszékén az informatikai specializáción tanuló hallgatók elkezdtek a robotok alkalmazásának lehetőségeinek vizsgálatát a Festo Didactic cég segítségével. A Festo Magyarországi képviselője fontosnak tartja az egyre korszerűbb vezérléstechnikai eszközök kutatását, fejlesztését, és a kutatócsoport rendelkezésére bocsátott egy Robotino®-t ami nagy segítséget jelent a hallgatók kutatásaiban és az első magyarországi Robotino Olimpiára való felkészülésben.

A Festo Robotino® egy kiváló minőségű, széleskörű érzékelő-készlettel ellátott mobil roboteszköz, mellyel a műszaki szakember és mérnök utánpótlás érdekesítő feladatokat képes önállóan programozni és megvalósítani. A végrehajtandó feladatok a való életet mintázzák, miniatűr robottechnika képében. A Robotino® sokoldalú bővíthetőségével különböző feladatok megoldására - tárgyak megfogása, célobjektum megkeresése – is alkalmassá tehető. (1. ábra)

A hallgatók számos olyan további egyedi alkalmazást fedezhetnek fel, mint pl. érzékelő-vezérelt útkövetés vagy autonóm navigáció. A robot agya egy beágyazott PC Linux operációs rendszerből és CompactFlash háttértárolóból áll. Vezérlését egy sokoldalú interaktív, grafikus programozói kezelőfelülettel lehet megoldani.



1. ábra. A Robotino

❖ 2D mozgás bármely irányba

A robot három különálló, egyenként paramétereztető DC motorral rendelkezik. A sebességen kívül szabályozni lehet az egyes meghajtó motorok prioritását, a fékezés erősségét. A motor kimenetein leolvasható az aktuális sebesség és a felvett áram erőssége. A beállítások lehetővé teszik az elmozdulást minden irányba, akár egér vagy joystick segítségével. A mozgás koordinálása programvezérelten vektorok használatával oldható meg. Figyelembe véve az elmozdulás irányvektorának koordinátáit, és a sebességet, vektorműveletek segítségével a robotot tetszőleges irányba indíthatjuk el. Érzékelője és kamerája segítségével a Robotino® önállóan is képes egy kijelölt útvonalat követni, és beavatkozás nélkül hajtja végre a beprogramozott feladatot. Ehhez csupán az előre lefektetett útvonalra van szükség, amit a robot beépített optikai- és induktív érzékelőivel észlel.

❖ Függőleges tengely menti forgás

A három motor megfelelő programozásával a robot függőleges tengely körüli forgását érhetjük el, így a robot elején található web kamera a kívánt irányba fordítható vízszintes elmozdulás nélkül.

❖ Web-kamera (képfeldolgozás)

A robot a környezetéről képes képet továbbítani a feldolgozó egység felé a web kamerán keresztül, így valós idejű képet közvetít a körülötte lévő dolgokról. A vezérlő program segítségével a felmerülő akadályok kikerülését automatikussá tudjuk tenni. A web kamera képének rögzítésével beprogramozható, hogy egy adott színű, vagy adott formájú objektumot keressen a robot, és az is, hogy megtalálása esetén mit tegyen vele. Felszerelhető robotkarjaival képes tárgyakat megfogni és a célállomáson letenni.

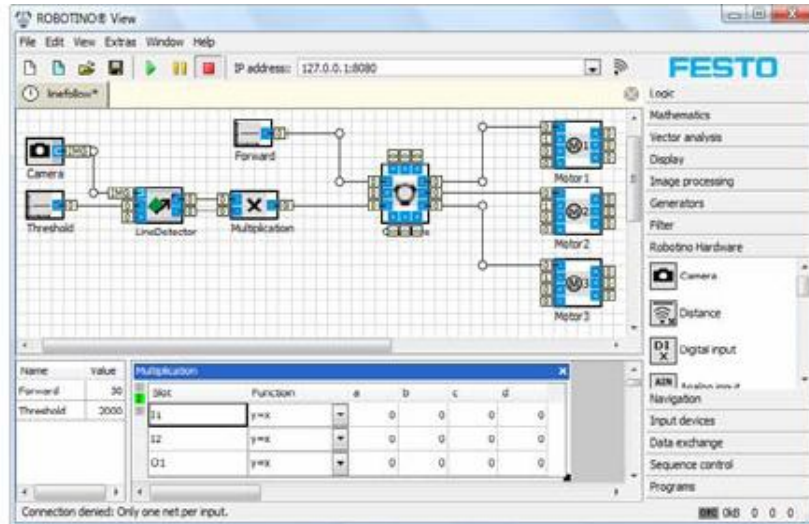
❖ A robot programozása

A Festo Robotino® oktatásban és kutatásban történő alkalmazása mellett szól az is, hogy olyan programozási környezetet biztosít a robothoz, amely felhasználóbarát GUI¹-val rendelkezik. Az objektum orientált fejlesztői környezetben vezérlési-, képfeldolgozó-, logikai-, vektoralgebrai stb. objektumok használatával, tulajdonságainak beállításával érhető el a komplex vezérlés. A Robotino View program egyaránt tartalmaz képfeldolgozási lehetőséget, a villamos berendezések tulajdonságainak követésére szolgáló oszcilloszkópot, és gépészeti berendezések működésének vezérléséhez szükséges objektumokat.

A fejlesztői környezet hasonló a LWiew programhoz, modulokra bontható, és projekt fájlokba csoportosítható, amelyekkel meg lehet oldani, hogy bizonyos részfeladatokat a

¹ Graphical User Interface (GUI) Grafikus Felhasználói Felület

programozó önálló egységként kezeljen. Az utasításblokkokat szekvenciálisan vagy iteráltan is végrehajthatjuk, és lehetőség van az utasítás szelekciós feltételtől függő teljesítésére is. (2.ábra) A Robotino View vezérlőprogram a szenzorika, az elektronikus szabályozott motorhajtások, a képfeldolgozás, a mechatronika, a számítógép-programozás és a mobil robotika ideális platformja.



2. ábra. Robotino View program

A számítógépen összeállított program robotba történő eljuttatása háromféleképpen történhet:

1. UTP kábelén keresztül így a robot közvetlen összeköttetésben van az őt vezérlő számítógéppel.
2. WIFI kapcsolat esetén nincs szükség a hálózati kábelre. Ebben az esetben akár 20 méterre is elkörmányozhatjuk a robotot a programot tároló számítógéptől.
3. Tárolt program futtatása esetén nincs szükség a számítógép közelségére, a beépített memória, és robot operációs rendszerének segítségével önállóan képes végrehajtani az utasításokat.

❖ Infra szenzorok

A robot egész szerkezetét körben szenzorokkal látták el. Az infraszzenzorok akár 2 méteres hatósugarukba kerülő tárgyat is érzékelnek. A szenzorok elhelyezésének sűrűségétől függ az érzékelés finomsága, néhol átfedési tartományok, néhol pedig holt terek alakulnak ki. A web kamera és a szenzorok együttes vezérlésével ez kiküszöbölhető, és gyakorlatilag a 360 fokos érzékelési finomság érhető el.

❖ I/O portok (analóg/digitális)

A robot a környezetéből érkező jeleket analóg és digitális módon képes továbbítani, illetve a vezérlő parancsokat fogadni. A beépített elemek egy sorkapocs lécs segítségével kiegészíthetők.

Összegzés

Figyelembe véve a Festo Robotino® programvezéreltségét, képfeldolgozási lehetőségeit, az oktatásban számos modellezési, szimulációs feladat megoldására használható. Mindemellett olyan kutatási célokat modellezhetünk a segítségével, mint az objektumok őrzés-védelme, polgári és katonai védelem. A robot képes programja segítségével egy épület falának adott távolságban történő követésére, és a web kamera képének közvetítésére egy központi felügyeleti egység felé. Vonalkövetési lehetőségét kihasználva megadható az a pálya, amelyet be kívánunk járni a robottal.

A robot katonai alkalmazása mindazokon a területeken elképzelhető, amelyek megközelítése emberi erőforrás alkalmazásával veszélyes lehet. Modellezhető a robotok felhasználhatósága a terrorizmus elleni harcban, rendőrségi szervezeteknél, tűzoltóságnál, megfigyelésre, felderítésre, és különböző feladatok megoldására. Mivel a Robotino® jelenleg három motor által hajtott bolygóműves kerekekkel van ellátva, meg kell vizsgálni olyan szerkezet kiépítésének lehetőségeit, amely különböző terepviszonyok között is alkalmas adott feladat végrehajtására.

Jelenleg a Bolyai János Műszaki Kar Informatikai Tanszékén történik a Robotino® tesztelése egyetemi hallgatók bevonásával, Dr. Fórika Krisztina irányításával. A csoport fő kutatási iránya a robot programozhatósági lehetőségeinek kihasználása, valamint a felépítés olyan irányba történő fejlesztése, amely alkalmassá teszi az eszközt had- és biztonságtechnikai feladatok ellátására.

Felhasznált irodalom

- [1] Gácsér Z. (2007) Tűzszerész és felderítő robotok a magyar haderőben robothadviselés 7. tudományos szakmai konferencia 2007. november 27.
http://www.zmne.hu/hadmernok/kulonszamok/robothadviseles7/gacser_rw7.html
- [2] Ványa L. (2004): Expects from the history of unmanned ground vehicles development in USA. AARMS vol. 2, No. 2 (2004) 000–000 Budapest, Hungary.
- [3] Gácsér Z. (2004): A kisméretű pilóta nélküli repülőgépek katonai alkalmazásának lehetőségei. Gazdaságosság, hatékonyság és a biztonság a repülésben. Tudományos konferencia, Szolnok, 2004. április 23.
http://www.szrfk.hu/rtk/kulonszamok/2004_cikkek/gacser_zoltan.pdf
- [4] Makkay I. (2004): Robotics in the 21th century AARMS vol. 2, No. 2 (2004), Budapest, Hungary.
- [5] Wühr T. (2005): Pilóta nélküli repülőgépek repülési feltételei és a jogszabályi környezet
http://www.hm.gov.hu/hirek/kiadvanyok/kutatas/doktorandusz/wuhr_tibor
- [6] Ványa L. (2006): Objektumok védelmében alkalmazható technikai eszközök
http://www.zmne.hu/dokisk/hadtud/terror/lekt_Vanya_Laszlo%5B1%5D.pdf