

mBot kerekeken gördülő mobil robot irányítása

Absztrakt: A közlemény az mBot robot és a Scratch - grafikus szoftvercsomag segítségével bemutatja az elemi iskolás tanulók programozási képességeit. Annak érdekében, hogy a legérdekesebb programozási módszer minél közelebb kerüljön a tanulóhoz, ehhez a megfelelő módszertani eszköz a kerekeken gördülő mobil robot - mBot. Bemutatjuk a mobil robot struktúráját, a robot elemek csatlakoztatását, valamint a kerekeken gördülő mobil robot irányítását. Különböző érdekes példák alkalmazásával, a tanulók megtanulták a programozás alapfogalmait - blokkokkal, matematikai képletekkel, lineáris programozási és elágazási struktúrákkal, hurokparancsokkal és logikai műveletekkel való munkát.

Kulcsszavak: mBot robot, kerekeken gördülő mobil robot irányítása, Scratch grafikus szoftvercsomag, módszertani eszköz, programozás alapfogalmi.

1. Bevezető

Szerbia oktatási tanterve, az elemi iskolák 5-ik osztályos tanulóinak 2017 szeptemberétől az Informatika és számítástechnika tantárgyat bevezette mint kötelező tantárgyat [1-3].

Az Informatika és számítástechnika heti óraszama 1, évi: 36 óra. Az iskola első 4 évében az Informatika választható tantárgy, elnevezése: Játéktól számítógépig.

Az 5-ik osztályban, a 16 tanítási óra tartalma a következő:

- 2 óra - bevezetés,
- 5 óra - tananyagismétlés,
- 2 óra - gyakorlat,
- 6 óra - előadás – gyakorlat,
- 1 óra – vizsga.

2. Scratch–grafikus programcsomag

Scratch vizuális programozási nyelvet elsősorban gyerekeknek fejlesztették. A felhasználók paraméter függő blokkokban rendezett

* Pisarov Jelena, Ph.D. hallgató, Óbudai Egyetem, Biztonságtudományi Doktori Iskola, Budapest, Matko Vuković Általános Iskola, Szabadka

programokat írhatnak. A programozási nyelvet a MIT Media Lab fejlesztette ki. 2007. január 8-án fejezte be a programfejlesztést. A Scratch grafikus programcsomagot az egész világon használják, több mint 70 nyelvre fordították le.

A Scratch– grafikus programcsomag legújabb verziója Scratch 2.0 nagyon népszerű a diákok és az oktatók körében, a diákok esetében még érdekesebbé válik, ha összekötik a nyílt forráskódú hardware-rel.

Ezért a MakeBlock cég, a Scratch 2.0 programcsomag alapján kifejlesztette az úgynevezett mBlock szoftvert: Arduino robotikában. Az Arduino, hardver interakció szempontjából új adalékokat tartalmaz.

Az Arduino nyílt forráskódú platforma (Integrated Development Environment), amely sikeresen alkalmazható elektronikában. Az Arduino tartalmaz programozható mikrokontrollert és IDE (Integrated Development Environment) szoftvert, amelyet számítógépen alkalmazunk számítógépes kódok írására és beolvasására.

Az Arduino platforma alkalmazása népszerű a kezdő elektronikusok körében. USB kábel segítségével beolvasható a programkód. Az Arduino IDE a C++ programozási nyelv egyszerű változatát használja így egyszerűbbé válik a programozás tanulása.

A Makeblock Teamdesign cég kifejlesztette a kerekeken gördülő mobil robotot, amely Bluetooth-ot és szenzorokat tartalmaz.

A Drag and Drop technika alkalmazásával a diákok korán megtanulnak programozni és az mBot robot irányítását is szemléletesen begyakorolják [4-15].

3. mBot– kerekeken gördülő mobil robot

Az mBot edukációs robot alkalmas a programozási, elektronikai és robotikai alapok elsajátítására.

Írnyítható számítógéppel, mobil eszközzel (okostelefon vagy tablet) amely Bluetooth vagy 2.4 GHz modullal kapcsolódik az mBot mobil robothoz (1. ábra). Az 1. ábra bemutatja az összeszerelt mBot robotot [16-30] és a távirányítóját.



1.

ábra. mBot kerekeken gördülő mobil robot és távirányítója

A STEAM oktatás révén (Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics) ez a könnyen összeszerelhető kerekes mobil robot korlátlan lehetőségeket kínál a gyerekeknek az ismeretek megszerzésére.

A robot [31-40] egy kompakt, de összetett, 38 részből álló eszköz. A többszínű vezetékek és az RJ25 csatlakozók e részek között egyszerűsítik a csatlakozást, és több időt hagynak a programozásra és a kreativitásra. Az összes alkatrész csatlakoztatásához szükséges idő körülbelül 15 perc volt.

Összeszerelés után a robot már be van programozva („gyári beállításokra”) és készen áll a használatra.

A robotot sík felületre kell helyezni (lehetőleg a padlóra, hogy ne essen le az asztalról). A robot kezelőpaneljén található kapcsolóval kapcsolják be, és távirányítóval vezérik.

Az A gomb megnyomásával aktiválódik az 1. „Kézi vezérlés” mód, amikor a felhasználó a billentyűkkel és az 1–9 gombokkal vezérelhetik a robot mozgását.

A B gomb megnyomásával aktiválható a „akadálykerülés” nevű 2. mód, amely lehetővé teszi az mBot robot számára, hogy mozgás közben elkerülje a falakat és akadályokat.

A C gomb megnyomásával aktiválódik a harmadik - "Vonalkövető" - mód, amelyben a robot vonalat követ. Az vonalnak láthatónak kell lennie, például egy fekete vonalnak fehér felületen (vagy fordítva).

Minden alkalommal, amikor megnyomjuk az egyik gombot, az mBot megerősíti, hogy hangjelzéssel kapott parancsot. Ha nincs jel, a távirányítót a robot eleje felé kell irányítani.

Rendeltetése	Edukációs mobil robot
Szerelést igényel?	Igen
Mikrovezérlő	ATmega328
Érzékelők	Fényérzékelő, infravörös érzékelő, vonal kísérő érzékelő, ultrahangos érzékelő
Csatlakozás	hangszóró, RGB LED x2, infravörös modul
Kompatibilitás	Bluetooth
További csomagok	Makeblock DIY platforma
	Six-legged Robot Add-on Pack, Interactive Light & Sound Add-on Pack, Servo Pack, Perception Gizmos Add-on Pack, Variety Gizmos Add-on Pack
Tápegység	3.7 V Litium elem
Méret	190 × 130 × 130 mm (h×sz×m)
Tömeg	500 g

Táblázat 1: Az mBot mobil robot műszaki adatai

4. mBlock programozása és az mBot irányítása

A robot programozásához telepíteni kell az mBlock szoftvert. Az mBlock a Scratch 2.0 vizuális programozási csomag ingyenes és módosított változata. Ez az eredeti alapján készült, és megkönnyíti a felhasználók számára az érzékelő leolvasását, a motor és az egész robot vezérlését.

Az mBlock program letölthető a hivatalos weboldalról: <http://www.mblock.cc/>. Sikeres letöltés után az mBlock program települ a számítógépre.

Ezután meghajtóprogramokat adnak hozzá, amelyek után az mBot csatlakozik a számítógéphez, a firmware frissül egy új verzióra, végül a programkód beírható a robotba.

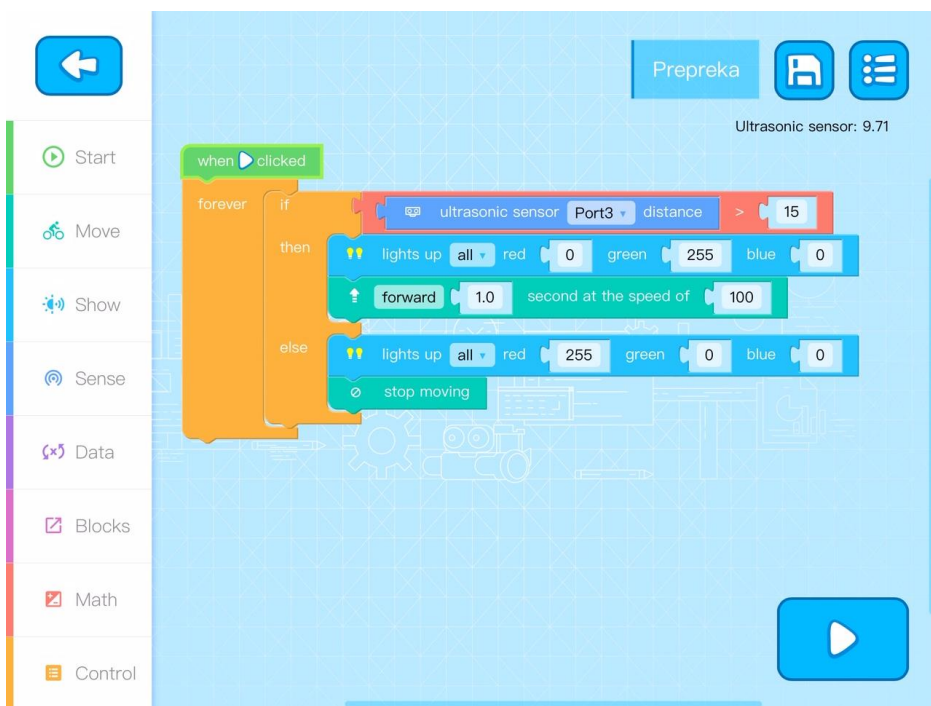
Fontos megjegyzés: a programok telepítése előtt ne csatlakoztassa az mBot robotot a számítógéphez!

Az mBot robotok táblagépekkel vagy mobiltelefonokkal történő grafikus programozásához szükség van az mBlock Blockly alkalmazás-

ra, amely letölthető az iPhone és iPad internetes áruházból, az App Store <https://apps.apple.com/app/m-bu-luo/id1146685354> vagy androidos mobil eszközök esetén a Google Play <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.makerworks.medu>.

A Makeblock APP egy hatékony mobil alkalmazás, amely a mobil robotot távolról vezérli az internetről, letölthető az App Store, <https://apps.apple.com/app/makeblock/id918804737> vagy a Google Play, <https://play.google.com/store/apps/details?id=cc.makeblock.makeblock> webhelyéről.

A 2. ábra bemutatja az mBlock Blockly vizuális programozó szoftver alkalmazását. A diákok megoldották a problémát az mBot robot ultrahangos érzékelővel, hogy azonosítsák a robot előtti akadályt, és megálljon, mielőtt az akadályba ütközne (megmutatva a megfelelő színű fényt).



2. ábra. mBot Az „Akadály” példa ultrahangos érzékelő parancsokat használ

Összegzés

Az mBot robot és a Scratch - grafikus szoftvercsomag segítségével bemutattuk az elemi iskolás tanulók programozási képességeit. Annak érdekében, hogy a legérdekesebb programozási módszer minél közelebb kerüljön a tanulóhoz, a megfelelő módszertani eszköz a kerekeken gördülő mobil robot - mBot.

Bemutattuk a mobil robot struktúráját, a robot elemek csatlakoztatását, valamint a kerekeken gördülő mobil robot irányítását. Különböző érdekes példák alkalmazásával, a tanulók megtanulták a programozás alapfogalmait - blokkokkal, matematikai képletekkel, lineáris programozási és elágazási struktúrákkal, hurokparancsokkal és logikai műveletekkel való munkát.

Kerekeken gördülő mobil robotot - az mBot-ot a tanulók elfogadták, az alkalmazásokat letöltötték okostelefonjukra és csatlakoztak az mBot robotokhoz, hogy körbe járassák őket az teremben.

A robotirányítás fejleszti a logikai gondolkodást, a döntéshozatali készségeket, javítja a kreativitást és lehetővé teszi a gyermekek számára, hogy jobban felkészüljenek 21. század kihívásaira.

Felhasznált irodalom:

- [1] Jelena Pisarov: Experience with mBot-Wheeled Mobile Robot, in: Proceedings of the XXXV. Jubileumi Kandó Konferencia 2019 (JKK2019), pp. 47-51, Budapest, Hungary, 14-15.11.2019.
- [2] <https://www.makeblock.com/steam-kits/mbot>
- [3] <https://www.makeblock.com/steam-kits/mbot-2#Software>
- [4] Gyula Mester, Jelena Pisarov and Dalma Zilahy: Magyarországi robotikai kutatók ranglistája, in: Proceedings of the XXXV. Jubileumi Kandó Konferencia 2019 (JKK2019), pp. 224-232, Budapest, Hungary, 14-15.11.2019.
- [5] Gyula Mester, Jelena Pisarov, and Endre Németh: Óbudai Egyetem rangsorolása a Webometrics 2019-es ranglistákon, in: Proceedings of the XXXV. Jubileumi Kandó Konferencia 2019 (JKK2019), pp. 233-238, Budapest, Hungary, 14-15.11.2019.
- [6] Attila Albini, Gyula Mester, Barni L. Iantovics: Unified Aspect Search Algorithm, Interdisciplinary Description of Complex Systems, Vol. 17, No. 1-A, pp. 20-25, 2019.
- [7] Jelena Pisarov and Gyula Mester: Programming the mBot Robot in School, in: Proceedings of the International Conference and Workshop Mecha-

- tronics in Practice and Education, MechEdu 2019, pp. 45-48, Subotica, Serbia, 12.12.2019.
- [8] Damir Šoštarić, Gyula Mester, Drone SLAM Using TDOA-RSS Signal with Applied EKF on PF Data, FME Transactions, ISSN: 1451-2092, Vol. 47, No. 4, pp. 914-924, DOI:10.5937/fmet1904914S, 2019.
- [9] Aleksandar Rodić, Gyula Mester, and Xu, X.: Design and Control of Human-Inspired Dual Arm Robotic System, Proceedings of the XXXV. Jubileumi Kandó Konferencia 2019 (JKK2019), pp. 3-6, Budapest, Hungary, 14-15.11.2019.
- [10] Damir Šoštarić, Gyula Mester and Sanja Dorner, ECG Simulation and Integration of Kalman Filter in Cardio Pediatric Cases, Interdisciplinary Description of Complex Systems, Vol. 17, No. 3-B, pp. 615-628, DOI: 10.7906/indecs.17.3.12, 2019.
- [11] Damir Šoštarić, Gyula Mester and Sanja Dorner, Mobile ECG and SPO2 Chest Pain Subjective Indicators of Patient with GPS Location in Smart Cities, Interdisciplinary Description of Complex Systems, Vol. 17, No. 3-B, pp. 629-639, DOI: 10.7906/indecs.17.3.17, 2019.
- [12] Janos Simon, Gyula Mester, Critical Overview of the Cloud-Based Internet of Things Pilot Platforms for Smart Cities, Interdisciplinary Description of Complex Systems, DOI: 10.7906/indecs.16.3.12, Vol. 16, No. 3-A, pp. 397-407, 2018.
- [13] Attila Nemes, Gyula Mester, Tibor Mester, A Soft Computing Method for Efficient Modelling of Smart Cities Noise Pollution, Interdisciplinary Description of Complex Systems, DOI: 10.7906/indecs.16.3.1, Vol. 16, No. 3-A, pp. 302-312, 2018.
- [14] Attila Nemes, Gyula Mester, Unconstrained Evolutionary and Gradient Descent-Based Tuning of Fuzzy-partitions for UAV Dynamic Modeling, FME Transactions, ISSN: 1451-2092, DOI: 10.5937/fmet1701001N, Vol. 45, No. 1, pp. 1-8, 2017.
- [15] Gyula Mester, Massive Open Online Courses in Education of Robotics, Interdisciplinary Description of Complex Systems, Croatian Interdisciplinary Society, pp. 182-187, Vol. 14, No. 2, ISSN 1334-4684, e-ISSN 1334-4676, DOI: 10.7906/indecs.14.2.7, 2016.
- [16] Gyula Mester, Rankings Scientists, Journals and Countries Using h-index, Interdisciplinary Description of Complex Systems, Croatian Interdisciplinary Society, Vol. 14, No. 1, ISSN 1334-4684, DOI: 10.7906/indecs.14.1.1, pp. 1-9, 2016.
- [17] Gyula Mester: Backstepping Control for Hexa-Rotor Microcopter. Acta Technica Corviniensis – Bulletin of Engineering, Vol. 8, No.3, pp. 121-125, 2015.
- [18] Gyula Mester: Modeling of Autonomous Hexa-Rotor Microcopter. Proceedings of the IIIrd International Conference and Workshop Mecha-

- tronics in Practice and Education (MechEdu 2015), Subotica, Serbia, pp. 88-91, 2015.
- [19] Gyula Mester: Cloud Robotics Model. Interdisciplinary Description of Complex Systems, Croatian Interdisciplinary Society, Vol. 13, No. 1, pp. 1-8. ISSN 1334-4684, DOI:10.7906/indecs. 3.1.1, 2015.
- [20] Gyula Mester, New Trends in Scientometrics, Proceedings of the SIP 2015, 33rd International Conference Science in Practice, pp. 22-27, Schweinfurt, Germany, 07-08.05.2015.
- [21] Gyula Mester, Merenje rezultata naučnog rada, pp. 445-453, Tehnika-Mašinstvo, Vol. 64, No. 3, ISSN 0040-2176, Beograd, Srbija, 2015.
- [22] Gyula Mester, Novi trendovi naučne metrike, Proceedings of the XXI Skup Trendovi Razvoja: "Univerzitet u Promenama...", paper No. UP 1-3, pp. 23-30, ISBN 978-86-7892-680-8, DOI: 10.13140/RG.2.1.1754.2486, Zlatibor, Serbia, 23. - 26. 02. 2015.
- [23] Kasac, J., Milic, V., Josip Stepanic and Gyula Mester: A Computational Approach to Parameter Identification of Spatially Distributed Nonlinear Systems with Unknown Initial Conditions. Proceedings of the IEEE Symposium on Robotic Intelligence in Informationally Structured Space (RIISS 2014), Vol. 1, pp. 55-61. DOI: 10.1109/RIISS.2014.7009170, ISBN: 9781479 944637, Vol. 1, pp. 55-61, Orlando, USA, 9-12 December 2014.
- [24] Gyula Mester, Új tudományos eredmények mérése, Konferencia kiadvány XXX. Kandó konferencia, pp.1-10, ISBN 978-615-5460-24-1, Budapest, november 20, 2014.
- [25] Gyula Mester, Univerziteti regiona na Sangajskoj rang listi univerziteta u svetu 2012, Proceedings of the XIX Skup Trendovi Razvoja: "Univerzitet na tržištu...", paper No. T1.1-1, pp. 1-5, ISBN: 978 86 7892 495 9, Maribor, Pohorje, Slovenija, 18-21.02.2013.
- [26] Gyula Mester and Aleksandar Rodic: Simulation of Quad-rotor Flight Dynamics for the Analysis of Control, Spatial Navigation and Obstacle Avoidance. Proceedings of the 3rd International Workshop on Advanced Computational Intelligence and Intelligent Informatics (IWACIII 2013), pp. 1-4, ISSN: 2185-758X, Shanghai, China, October 18 to 21, 2013.
- [27] Josip Stepanić, Gyula Mester and Kasać, J.: Synthetic Inertial Navigation Systems: Case Study of Determining Direction, in: Proceedings of the 57th ETRAN Conference, RO2.7.1-3, Zlatibor, Serbia, June 3-6, 2013.
- [28] Aleksandar Rodic, Gyula Mester, Control of a Quadrotor Flight, Proceedings of the ICIST Conference, pp. 61-66, ISBN: 978-86-85525-12-4, Kopaonik, Serbia, 03-06.03.2013.

- [29] Gyula Mester and Aleksandar Rodic: Modeling and Navigation of an Autonomous Quad-Rotor Helicopter. *E-society Journal: Research and Applications*, Vol. 3, No. 1, pp. 45-53, ISSN 2217-3269, 2012.
- [30] Gyula Mester and Aleksandar Rodic: Navigation of an Autonomous Outdoor Quadrotor Helicopter. *Proceedings of the 2nd International Conference on Internet Society Technology and Management (ICIST)*, pp. 259-262, 2012.
- [31] Gyula Mester: Academic Ranking of World Universities 2009/2010. *IPSI Journal, Transactions on Internet Research (TIR)*, Vol. 7, No. 1, pp. 44-47, 2011.
- [32] Gyula Mester: The Evaluation of the Impact Factor of the Journal *Acta Polytechnica Hungarica*. *Proceedings of the TREND 2011, 15th Conference: Doctoral Studies in Serbia, Region and the EU*, pp. 70-73, 2011.
- [33] Aleksandar Rodic, Gyula Mester, Ambientally Aware Bi-Functional Ground-Aerial Robot-Sensor Networked System for Remote Environmental Surveillance and Monitoring Tasks, *Proceedings of the 55th ETRAN Conference, Section Robotics, Society for Electronics, Telecommunications, Computers, Automatic Control and Nuclear Engineering, Volume RO2.5*, pp 1-4, ISBN 978-86-80509-66-2, Banja Vrućica, Bosnia and Herzegovina, Jun 6-9, 2011.
- [34] Gyula Mester, Molcer, P. S. and Delic, V.: Educational Games, Computer Games as Educational and Management Tools: Uses and Approaches. In *Information Science Reference, IGI Global*, pp. 247-262, DOI:10.4018/978-1-60960-569-8.ch015, 2011.
- [35] Gyula Mester, Felsőoktatási világranglisták 2011, *Proceedings of the Informatika a felsőoktatásban 2011 Konferencia*, pp. 269-277, ISBN 978-963-473-461-1, Debrecen, Hungary, 2011 augusztus 24-26.
- [36] Aleksandar Rodic, Gyula Mester, Virtual WRSN – Modeling and Simulation of Wireless Robot-Sensor Networked Systems, *Proceedings of the 8th IEEE International Symposium on Intelligent Systems and Informatics, SISY 2010*, pp. 115-120, DOI: 10.1109/SISY.2010.5647245, ISBN: 978-1-4244-7394-6, Subotica, Serbia, 10-11 Sept. 2010.
- [37] Gyula Mester, Sensor Based Control of Autonomous Wheeled Mobile Robots, *The Ipsi BgD Transactions on Internet Research, TIR*, Vol. 6, No. 2, pp. 29-34, ISSN 1820-4503, 2010.
- [38] Gyula Mester, Obstacle - Slope Avoidance and Velocity Control of Wheeled Mobile Robots Using Fuzzy Reasoning, *Proceedings of the IEEE 13th International Conference on Intelligent Engineering Systems, INES 2009, Barbados*, pp. 245-249, ISBN: 978-1-4244-4113-6, DOI: 10.1109/INES.2009.4924770, April 16-18, 2009.

- [39] Gyula Mester, Szilveszter Pletl, Attila Nemes and Tibor Mester: Structure Optimization of Fuzzy Control Systems by Multi-Population Genetic Algorithm, in: Proceedings of the 6th European Congress on Intelligent Techniques and Soft Computing, (EUFIT'98), Vol. 1, pp. 450–456, Aachen, Germany, 07-10.09.1998.
- [40] Gyula Mester, Szilveszter Pletl, Gizella Pajor, Djuro Basic, Adaptive Control of Rigid-Link Flexible-Joint Robots, Proceedings of 3rd International Workshop of Advanced Motion Control, pp. 593-602, Berkeley, USA, March 20-23, 1994.