

Matlab programcsomag alkalmazása önvezető autók irányítására

Absztrakt: Ebben a tanulmányban bemutatjuk a Matlab 2024 szoftvercsomagot és a Matlab szoftvercsomag eszköztárát az önvezető autók irányításához. Az önvezető autók szimulációját a Matlab 2024 szoftvercsomag segítségével vizsgáljuk. Ezek a járművek különböző érzékelőket, radarokat, lidarokat, kamerákat és mesterséges intelligenciát használnak környezetük folyamatos felmérésére és vezetési döntések meghozatalára. Az Automated Driving Toolbox a Matlab által kifejlesztett eszköz, amely az önvezető autók szimulációjának és fejlesztésének támogatására szolgál. Ezzel az eszköztárral az önvezető autók különböző aspektusai modellezhetők és szimulálhatók.

Az első fejezet a bevezetés, a második fejezetben bemutatjuk az önvezető autók szimulációját Matlab 2024 szoftvercsomaggal, a harmadik fejezet összegezés és következik az irodalomjegyzék.

Kulcsszavak: Matlab 2024 szoftvercsomag, Mesterséges intelligencia, Önvezető autók szimulációja Matlab 2024 szoftvercsomaggal, Automated Driving Toolbox.

1. Bevezetés

Az önvezető autók olyan járművek, amelyek teljesen önállóan, emberi vezető nélkül képesek közlekedni. Ezek a járművek különböző érzékelőket, radarokat, lidarokat, kamerákat és mesterséges intelligenciát használnak környezetük folyamatos felmérésére és vezetési döntések meghozatalára. Az önvezetés nem fejlődés, hanem forradalom.

Az önvezető autók képesek kommunikálni más járművekkel és az infrastruktúrával. Például kommunikálhatnak más autókkal és közlekedési rendszerekkel az útviszonyokról és a forgalmi információkról.

Az önvezető autók fontos célja a biztonságos közlekedés és a közlekedési balesetek minimalizálása. Az önvezető autók irányítása az emberi járművezetők képességeinek és döntéshozatalának számos elemét próbálja utánozni, miközben számos előnnyel jár, például a forgalmi torlódások csökkentésével és a forgalom hatékonyságának javításával [1-16]. Az önvezető autók irányításának fejlesztése továbbra is aktív kutatási terület, és folyamatosan fejlődik.

* Dr. Mester Gyula, c. egyetemi tanár, Magyar Mérnökakadémia, MMA tagja, Szerb Mérnökakadémia, AINS tagja, Amerikai Román Akadémia, ARA tagja, Óbudai Egyetem, Biztonságtudományi Doktori Iskola, Budapest

2. Önvezető autók szimulációja Matlab szoftvercsomaggal

Az önvezető autók szimulációja a Matlab 2024 szoftver-csomag segítségével megvalósítható. A Matlab 2024 egy nagy teljesítményű számítási és szimulációs eszköz, amely lehetővé teszi az önvezető autók viselkedésének és környezetének modellezését. A következő lépések segítenek az önvezető autók szimulációjának elkészítésében a Matlab programban:

Modell létrehozása: hozza létre az önvezető autó és környezetének modelljét. Határozza meg az autó fizikai tulajdonságait, érzékelőit, vezérlőrendszerét és környezeti tényezőit.

Szenzorszimuláció: Az önvezető autókban lévő érzékelők, például a lidar, a radar és a kamera érzékelik a környezetüket. Ezeket az érzékelőket és működésüket matematikai úton szimulálhatjuk.

Algoritmusok és vezérlés: olyan algoritmusok és vezérlőrendszerek megvalósítása, amelyek lehetővé teszik az autó vezetését, például sávváltás, sebességszabályozás és akadályelkerülés.

Környezeti szimuláció: hozzunk létre egy környezeti modellt, beleértve az utakat, járműveket, gyalogosokat és egyéb tényezőket. A modellben szimulálhatja a környezet változásait, például az időjárás vagy a forgalom változását.

Tesztelés és optimalizálás: futtatja a szimulációt és elemzi az eredményeket. Tesztelje az autó viselkedését különböző helyzetekben és körülmények között, és finomítsa az algoritmusokat az optimális vezetéshez.

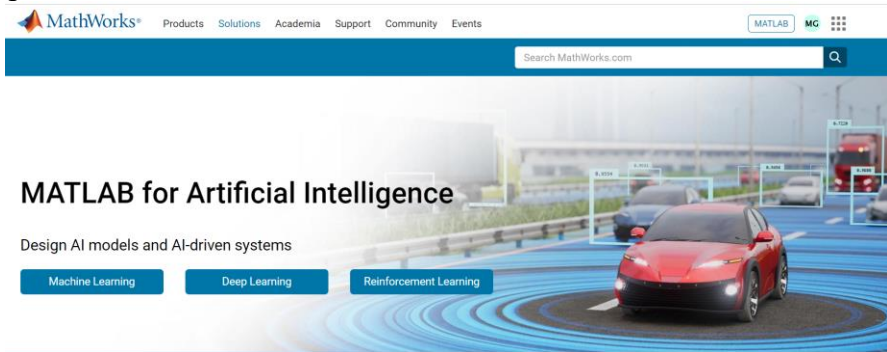
Az *Automated Driving Toolbox* a Matlab által kifejlesztett eszköz az önvezető autók szimulációjának és fejlesztésének támogatására.

Az *Automated Driving Toolbox* a következő feladatok elvégzésére használható:

Szenzorszimuláció: Az eszköztár lehetővé teszi az olyan érzékelők, mint a lidar, radarok, kamerák szimulálását és hozzárendelését az önvezető autómodellhez. Ez lehetővé teszi annak tesztelését, hogy a jármű hogyan érzékeli a környezetét.

Követés és irányítás: Az eszköztár lehetővé teszi az autó irányításának modellezését, például a sávváltást, a sebesség szabályozást és az akadály elkerülést. *Tesztelés és értékelés:* futtasson szimulációkat, és értékelje az önvezető rendszer viselkedését különböző forgalmi és időjárási körülmények között [17-28].

Az eszköztár különböző metrikákat és értékelő eszközöket is tartalmaz a teljesítmény elemzéshez. Az *Automated Driving Toolbox* egy olyan szoftvereszköz, amely segíthet a fejlesztőknek és mérnököknek az önvezető rendszerek tesztelésében és finomításában, mielőtt azokat valós környezetben tesztelnék. Használata hatékony és biztonságos módja lehet az önvezető járművek fejlesztésének és tesztelésének. Az eszköztár a Matlab számítógépes modellezési és szimulációs környezetével integrálva működik, és lehetőséget nyújt valósághű szimulációk létrehozására. Ezzel az eszköztárral az önvezető autók különböző aspektusai modellezhetők és szimulálhatók, 1., 2. ábra.



1. ábra

Matlab a mesterséges intelligenciához, AI modellek és AI-vezérelt rendszerek tervezése.



2. ábra

Az automatizált vezetésirányítás szimulációja

A Matlab Automatizált vezetés eszköztárán kívül a következő eszköztárak használhatók az önvezetés szimulációjához [29-38]:

WLan Toolbox,	Simscape Electrical,
Wavelet Toolbox,	Fixed Point Designer,
Vision HDL Toolbox,	Predictive Maintenance
Computer Vision Toolbox,	Toolbox,
Vehicle Network Toolbox,	Optimization Toolbox,
Vehicle Dynamics Blockset,	Navigation Toolbox,
Sensor Fusion and Tracking	Deep Learning Toolbox,
Toolbox,	Motor Control Blockset,
Text Analytics Toolbox,	Model Predictive Control
SerDes Toolbox,	Toolbox,
Statistics and Machine	Mapping Toolbox,
Learning Toolbox,	Model Based Calibration
Simscape,	Toolbox,
Signal integrity Toolbox,	LTE Toolbox,
Symbolic Math Toolbox,	Lidar Toolbox,
Satellite Communications	Wireless HDL Toolbox,
Toolbox,	Simscape Driveline,
Signal Processing Toolbox,	Image Processing Toolbox,
Stateflow,	System Identification
SimEvents,	Toolbox,
Requirements Toolbox,	Instrument Control Toolbox,
RF PCB Toolbox,	Image Acquisition Toolbox,
Reinforcement Learning	SoC Blockset,
Toolbox,	DSP HDL Toolbox,
RF Toolbox, Robust Control	HDL Coder,
Toolbox,	Global Optimization Toolbox,
RF Blockset, Radar Toolbox,	GPU Coder,
Powertrain Blockset,	Fuzzy Logic Toolbox [39-49].

3. Összegzés

A cikk bemutatja a Matlab 2024 szoftvercsomagot és a Matlab szoftvercsomag eszköztárát az önvezető autók irányításához. Az önvezető autók szimulációját a Matlab 2024 szoftvercsomag segítségével vizsgáltuk.

Bemutattuk az automatizált vezetés eszköztárát. Az önvezető különböző érzékelőket, radarokat, lidarokat, kamerákat és mesterséges intelligenciát használnak környezetük folyamatos felmérésére és vezetési döntések meghozatalára.

Az Automated Driving Toolbox a Matlab által kifejlesztett eszköz, amely az önvezető autók szimulációjának és fejlesztésének támogatására szolgál.

Ezzel az eszköztárral az önvezető autók különböző aspektusai modellezhetők és szimulálhatók.

Felhasznált irodalom:

- [1] Gyula Mester, *Ranking of Hungarian scientists using h-index*, Interdisciplinary Description of Complex Systems, INDECS, Vol. 21, Issue 4, pp. 333-340, 2023.
- [2] César Bautista, Gyula Mester, *Internet of Things in Self-Driving Cars Environment*, Interdisciplinary Description of Complex Systems, INDECS, Vol. 21, Issue 2, pp. 188-198, DOI: 10.7906/indecs.21.2.8, ISSN 1334-4684, 2023.
- [3] Dalma Zilahy, Gyula Mester: *Managing Negative Emotions Caused by Self-Driving*, Interdisciplinary Description of Complex Systems: INDECS, Vol. 21, Issue 4, pp. 351-355, 2023.
- [4] Dalma Zilahy, *Under-Estimated Factors in the Adoption of Self-Driving Cars*, Interdisciplinary Description of Complex Systems: INDECS, Vol. 21, Issue 2, pp. 199-205, 2023.
- [5] Jelena Pisarov, *Smart Cars as a Solution for Overpopulation*, INDECS, Interdisciplinary Description of Complex Systems, Vol. 20, Issue 1, pp. 11-15, 2022.
- [6] Jelena L. Pisarov, Gyula Mester: *Self-Driving Robotic Cars: Cyber Security Developments*, Research Anthology on Cross-Disciplinary Designs and Applications of Automation, IGI Global, DOI: 10.4018/978-1-6684-3694-3, chapter 48, pp. 969-1001, 2022.
- [7] Gyula Mester, César Bautista: *Automotive Digital Perception*, Review of the National Center for Digitization, University of Belgrade, Vol. 39, pp. 90-95, 2021.
- [8] Gyula Mester, Jelena Pisarov: *Digitalization in Modern Transport of Passengers and Freight*, Review of the National Center for Digitization, 2021, Vol. 39, pp. 83-89, 2021.
- [9] Jelena Pisarov, Gyula Mester: *The future of autonomous vehicles*, FME Transactions, DOI: 10.5937/fme2101029P, 2021, Vol.49, Issue 1, pp. 29-35, 2021.

- [10] Jelena Pisarov, Gyula Mester: *Implementing New Mobility Concepts with Autonomous Self-Driving Robotic Cars*, IPSI Transactions on Advanced Research (TAR), Vol. 17, Issue 2, pp. 41-49, 2021.
- [11] Jelena L. Pisarov, Gyula Mester: *The use of autonomous vehicles in transportation*, Tehnika, Vol. 76, Issue 2, pp. 171-177, 2021.
- [12] Jelena Pisarov, *Autonomous driving*, IPSI Journal, IPSI BgD Transactions on Advanced Research (TAR), Vol. 17, Issue 2, pp. 19-27, 2021.
- [13] Jelena Pisarov, Gyula Mester: *Rang lista fizičara Srbije*, Proceedings of the XXVI Skup Trendovi Razvoja: Inovacije u modernom obrazovanju, Trend 2020, DOI:10.13140/RG.2.1.1754.2486, Zlatibor, Serbia, pp. 559-562, 2020.02.16.
- [14] Jelena Pisarov, Gyula Mester: *The Impact of 5G Technology on Life in the 21st Century*, IPSI BgD Transactions on Advanced Research (TAR), Vol. 16, Issue 2, pp. 11-14, ISSN 1820-4511, July 2020.
- [15] Jelena Pisarov, *Az autonóm járművek jövője*, Conference VMT2020, Vajdasági Magyar Tudóstalálkozó, Szabadka (Subotica), Serbia, 2020.09.26
- [16] Jelena Pisarov, *Önvezető autók okos városokban*, SSSCC 2020, European Smart Sustainable and Safe Cities Conference, pp. 1-6, Budapest, Hungary, 2020.01.3 1.
- [17] Damir Sostaric, Gyula Mester: *Drone localization using ultrasonic TDOA and RSS signal: Integration of the inverse method of a particle filter*, FME Transactions, Vol. 48, Issue 1, pp. 21-30, 2020.
- [18] Jelena Pisarov, *Szerbiai fizikusok 2020-as ranglistája*, VMTT 2020, Vajdasági Magyar Tudományos Társaság, pp. 1-5, Újvidék, Serbia, 2020.11.14.
- [19] Gyula Mester, Jelena Pisarov, Dalma Zilahy: *Magyarországi robotikai kutatók ranglistája*, XXXV. Jubileumi Kandó Konferencia 2019 (JKK2019), pp. 224-233, Budapest, Hungary, November 14-15, 2019.
- [20] Gyula Mester, Jelena Pisarov, Endre Németh: *Óbudai Egyetem rangsorolása a Webometrics 2019-es ranglistákon*, XXXV. Jubileumi Kandó Konferencia 2019 (JKK2019), pp. 234-240, Hungary, November 14-15, 2019.
- [21] Attila Albini, Gyula Mester, László B. Iantovics: *Unified Aspect Search Algorithm*, Interdisciplinary Description of Complex Systems, INDECS, Vol. 17, Issue 1-A, pp. 20-25, 2019.
- [22] Jelena Pisarov, Gyula Mester, *Advanced in Robotics*, VIPSI Conference 2020, Bečići, Montenegro, 31.12.2019.
- [23] Jelena Pisarov, Gyula Mester, *Programming the Mbot robot in school*, Proceedings of the International Conference and Workshop Mechatronics in Practice and Education, pp. 45-48, 2019.
- [24] Janos Simon, Gyula Mester: *Critical Overview of the Cloud-Based Internet*

- of Things Pilot Platforms for Smart Cities*, Interdisciplinary Description of Complex Systems, Indecs, ISBN: 1334-4676, DOI: 10.7906/indecs.16.3.12, Vol. 16, Issue 3-A, pp. 397-407, 2018.09.30.
- [25] Attila Nemes, Gyula Mester, Tibor Mester: *A Soft Computing Method for Efficient Modelling of Smart Cities Noise Pollution*, Interdisciplinary Description of Complex Systems: INDECS, Vol. 16, Issue 3-A, pp. 302-312, 2018.
- [26] Gyula Mester: *Modeling of Autonomous Hexa-Rotor Microcopter*, Proceedings of the IIIrd International Conference and Workshop Mechatronics in Practice and Education (MechEdu 2015), pp. 88-91, 2015.
- [27] Gyula Mester: *Backstepping Control for Hexa-Rotor Microcopter*, Acta Technica Corviniensis - Bulletin of Engineering, Faculty of Engineering Hunedoara, Vol. 8, Issue 3, pp. 121-125, ISSN 2067–3809, 2015.
- [28] Gyula Mester: *New Trends in Scientometrics*, Proceedings of the 33rd International Scientific Conference Science in Practice, pp. 22-27, 2015.
- [29] Gyula Mester: *Design of the Fuzzy Control Systems Based on Genetic Algorithm for Intelligent Robots*, Interdisciplinary Description of Complex Systems, Indecs, DOI:10.7906/indecs.12.3.4, Vol. 12, Issue 3, pp. 245-254, 2014.
- [30] Mester, Gyula: *Új tudományos eredmények mérése*, XXX Kandó Conference, Budapest, Hungary, pp. 1-10, ISBN 978-615-5460-24-1, 2014.11.20.
- [31] Gyula Mester: *Univerziteti regiona na Šangajskoj rang listi univerziteta u svetu 2012*, Zbornik radova XIX Skupa Trendovi razvoja, pp. 1-5, 2013.
- [32] Gyula Mester: *Metode naučne metrike i rangiranja naučnih rezultata*, Proceedings of 57th ETRAN Conference, pp. RO3 5.1-3, 2013.
- [33] Aleksandar Rodic, Gyula Mester: *Control of a Quadrotor Flight*, Proceedings of the ICIST Conference, pp. 61-66, 2013.
- [34] Aleksandar Rodic, Gyula Mester, Ivan Stojkovic, *Qualitative Evaluation of Flight Controller Performances for Autonomous Quadrotors*, Book: Intelligent Systems: Models and Applications, Springer Verlag Berlin Heidelberg, Vol. 3, pp. 115-134, 2013.
- [35] Gyula Mester, Aleksandar Rodic: *Modeling and Navigation of an Autonomous Quad-Rotor Helicopter*, E-Society Journal Research and Applications, Vol. 3, Issue 1, pp. 45-53, July 2012.
- [36] Gyula Mester: *The Evaluation of the Impact Factor of the Journal Acta Polytechnica Hungarica*, Proceedings of the TREND Conference, pp. 70-73, 2011.
- [37] Gyula Mester: *Felsőoktatási világranglisták 2011*, Proceedings of the Conference Informatika a felsőoktatásban, pp. 269-277, Debrecen, Hungary, 2011.

- [38] Gyula Mester: *Sensor Based Control of Autonomous Wheeled Mobile Robots*, The Ipsi BgD Transactions on Internet Research, TIR, Vol. 6, Issue 2, pp. 29-34, 2010.
- [39] Gyula Mester: *Intelligent mobile robot motion control in unstructured environments*, Acta Polytechnica Hungarica, Vol. 7, Issue 4, pp. 153-165, 2010.
- [40] Gyula Mester: *Improving the Mobile Robot Control in Unknown Environments*, Proceedings of the YUINFO'2007, pp.1-5, Kopaonik, Serbia, 11-14.03.2007.
- [41] Gyula Mester: *Motion Control of Wheeled Mobile Robots*, 4th Serbian-Hungarian Joint Symposium on Intelligent Systems, SISY, Subotica, Serbia, pp. 119-130, 29-30.09.2006.
- [42] Gyula Mester: *Intelligent Mobile Robot Controller Design*, Proceedings of the 10th 2006 International Conference on Intelligent Engineering Systems, INES 2006, 282-286, IEEE Press, London, U K, June 26-28, 2006.
- [43] Gyula Mester: *Modeling of the Control Strategies of Wheeled Mobile Robots*, Proceedings of the Kandó Conference 2006, pp. 1-3, Budapest, Hungary, January 12-13, 2006.
- [44] Gyula Mester: *Neuro-Fuzzy-Genetic Controller Design for Robot Manipulators*, Proceedings of IECON'95-21st Annual Conference on IEEE Industrial Electronics, Orlando, Vol. 1, pp. 87-92, Florida, USA, 6-10.11.1995.
- [45] Gyula Mester, Szilveszter Pletl, Gizella Pajor, Imre Rudas, *Adaptive Control of Robot Manipulators with Fuzzy Supervisor Using Genetic Algorithms* Proceedings of International Conference on Recent Advances in Mechatronics, ICRAM, Vol. 95, pp. 661-666, 1995.08.14.
- [46] Gyula Mester, Szilveszter Pletl, Gizella Pajor, Zoltan Jeges, *Flexible planetary gear drives in robotics*, Proceedings of the 1992 international conference on industrial electronics, control, instrumentation and automation, pp. 646-649, IEEE, 1992.11.13.
- [47] Dalma Zilahy, *Az önvezető autók elfogadása*, VMTT 2021, Vajdasági Magyar Tudományos Társaság, pp. 272-277, ISBN 978-86-88077-13-2, Újvidék, Serbia, 2021.11.13.
- [48] Dalma Zilahy, *Az önvezető autók elfogadásában alul értékelt tényezők*, XXX VII. Kandó Konferencia, pp. 67-74, Budapest, Hungary, 2021.11.18-19.
- [49] Zilahy Dalma, *Az önvezető autók szociálpszichológiai aspektusai*, Vajdasági Magyar Tudományos Társaság, 2021, pp. 429-436.