

Az önvezető autók szociálpszichológiai aspektusai

Absztrakt: Az autonóm önvezető autó emberi beavatkozás nélkül képes közlekedni a közúti és városi forgalomban, érzékeli és értékeli a környezetet, digitális technológiák segítségével ütközésmentesen irányítja, navigálja önmagát. Meghajtásuk elektromos.

Az autonóm önvezető autók szociál-pszichológiai témái a következőképpen mutathatók be: az önvezetés elfogadása és a bizalom, a hagyományos autókról fokozatosan áttérünk az autonóm önvezető autók használatára. Ide sorolható az elfogadás, átállás és a használat. Ide tartoznak az etikai elvek, a biztonság, a munkaerőpiaci változások áttekintése, a jog, felelősség, mobilitás.

Az autonóm önvezető autó előnyei közé tartozik, hogy az emberi tevékenység kiküszöbölésével elkerülhetők az emberi hibák, így jelentősen csökkenthető a közúti balesetek száma. Autonóm önvezető autók elterjedésével az egyéni tulajdon szerepe háttérbe szorul és a közösségi autók, az autó megosztás mindinkább teret hódít. Az 5G hálózatok elterjedése jelentősen befolyásolja az autonóm önvezető autók mielőbbi alkalmazását. Áttekintjük az autonóm járművezető rendszer 6 szintjét. Rámutatunk az irányító informatikai rendszerek elleni lehetséges támadásokra.

Teherforgalomban várható az önvezetés elterjedése, mivel az önvezető autonóm tehergépkocsi esetében nincs pihenőidő.

Kulcsszavak: autonóm önvezető autó, az önvezetés elfogadása, autonóm önvezető autók szociál-pszichológiai témái, bizalom, etikai elvek, jogi kérdések, autó megosztás, közösségi autók, 5G hálózatok, autonóm járművezető rendszer szintjei.

1. Bevezetés

A közlemény, az autonóm önvezető autók alkalmazása felé vezető pszichés utat tárja fel. A humán tényezők mentális működése nagymértékben befolyásolja az önvezető autók jövőbeli használatát közutakon és a városokban [1-6].

Az autonóm önvezető autók napi szinten történő alkalmazásához el kell nyerni a felhasználók bizalmát. Az elfogadásukhoz meg kell érteni az önvezető autók működésével kapcsolatos humán elvárásokat.

* Zilahy Dalma, Ph.D. hallgató, Óbudai Egyetem, Biztonságtudományi Doktori Iskola, Budapest

Az autonóm önvezető autók teljeskörű használatának bevezetéséhez a technikai, gazdasági és jogi szempontokon kívül, a humán felhasználók pszichés működés módját is célszerű vizsgálni, mert az autonóm önvezető autók bevezetése nem csupán műszaki [7-14], jogszabályi, de szociálpszichológiai kérdés is.

Az önvezető autókra történő átálláshoz és használathoz körül kell járni a technológiai, biztonsági, gazdasági, jogi, és társadalomtudományi kérdéseket.

Végül a kutatások széles skálája alapján összegezzük, hogy melyek azok az információk, melyek az autonóm önvezető autók alkalmazását segíthetik.

2. Az önvezető autók szociálpszichológiai témái

Az autonóm önvezető autó emberi beavatkozás nélkül képes közlekedni a közúti és városi forgalomban, érzékeli és értékeli a környezetet, digitális technológiák segítségével ütközésmentesen irányítja, navigálja önmagát. Meghajtásuk elektromos.

Az autonóm önvezető autó előnyei közé tartozik, hogy az emberi tevékenység kiküszöbölésével elkerülhetők az emberi hibák, így jelentősen csökkenthető a közúti balesetek száma. Az autóvezető-sofőr reakcióideje 0.8 s, az autonóm önvezető autó érzékelőinek reakcióideje az előbbi érték töredéke.

Az önvezető autók szociálpszichológiai témái bemutathatók a következőképpen:

Elfogadás és bizalom.

A hagyományos autókról fokozatosan áttérünk az autonóm önvezető autók használatára. Ide sorolható az:

- elfogadás,
- átállás és a
- használat.

Ember és automatizálás.

Ide tartoznak az etikai elvek, a biztonság, öregedő társadalom, a munkaerőpiaci változások áttekintése.

Jog, felelősség, mobilitás.

Jogi kérdések áttekintése, közúti és városi forgalom, közlekedés, földhasználati kérdések, környezetszennyezés. A világon jelenleg nagyszámú jogász, kutató, informatikus és mérnök dolgozik az autonóm önvezető autók biztonságos közúti közlekedésének jogszabályi hátterén.

Az Európai Bizottság 2015. október 19-én létrehozta a GEAR 2030 önvezető járművekkel foglalkozó fórumot. Az ENSZ EGB WP.29 (WP.29 Világforum - World Forum for Harmonisation of Vehicle Regulations) munkacsoportja is foglalkozik az önvezető autók közötti közlekedés biztonságának témakörével.

Az autonóm önvezető autók elfogadásához lehetővé kell tenni az autók tesztelését, illetve az ember szintjén kommunikálni a technikai háttéréről, azaz a különféle működési szintek, a járművek egymás és más eszközökkel történő kapcsolatáról. Fontos, hogy a felhasználók felkészülhessenek az jövőbeli utak, utcák infrastrukturális változásaira és rá tudjanak hangolódni az utazással töltött idő átértékelésére.

Ahhoz, hogy az autonóm önvezető autók felhasználói körét bővíteni lehessen, alá kell támasztani, hogy miben jobb az autonóm önvezető autó, mint az ember által vezetett autó [15-20]. A kutatások azonban több fiziológiai stressz jelet mutatnak, amikor az autonóm önvezető jármű önállóan halad, mint amikor a tesztelők saját maguk irányítják. Az autonóm önvezető autóval kapcsolatos kismértékű bizalom további stressznövekedést is jelzett. Fontos, hogy a jövőben egészségügyi szakembereken kívül a felhasználók és a gyártók tisztában legyenek az autonóm vezetés technológiájával járó stressz hatásaival.

3. Etikai dilemmák

A kutatók, az emberek autonóm önvezető autókba vetett elsődleges bizalmát, etikai elvek elfogadására alapozzák. Azokban a kérdésekben, hogy az autonóm önvezető autók a járókelőket, illetve a másik autóban ülő utasokat vagy az autonóm önvezető autóban ülők testi épességét védjék, illetve az, hogyan válasszanak céltárgyat egy ütközés során, ahol emberek élete a tét, elsősorban a beépített érzékelők és a szoftverek döntenek.

Az autonóm önvezető autó irányítása, az irányítás visszavétele, illetve átadása nagyon fontos tényező a bizalom megalapozásában, az emberek többsége ugyanis jelenleg még nem tud azonosulni az irányítás teljes átadásával. Ma a gépjárművezetők kevésbé bonyolult helyzetekben átadnák az irányítást, (például autópálya-forgalom), de összetett körülmények között, mint a város forgalomban történő vezetés, ez ma még nehezen elképzelhető el.

Miközben a gyártók túllépnek a fennmaradó műszaki kihívásokon, a legnagyobb kihívás mégsem műszaki, hanem pszichológiai jelle-

gű, mely gondolkodás gátolja a tömeges elfogadást. Ma az ember bár-mikor átveheti az autonóm önvezető autó irányítását.

A világ több országában egyre növekvő nyitottságot tapasztalunk az autonóm önvezető autók elfogadásával kapcsolatban.

Az 5G hálózatok elterjedése jelentősen befolyásolja az autonóm önvezető autók mielőbbi alkalmazását [21-25].

A bizalom megszerzése érdekében fontos tudatosítani az emberekben, hogy veszély esetén, hogyan viselkedik az autonóm önvezető autó (bezár, helyszínen marad, védi az utasokat...stb.). Ez jogi szempontból is nagyon fontos kérdés.

Az önvezető robot autóban ülők személyiségi jogainak és adatainak védelme legalább ilyen fontos kérdés.

4. Az autonóm önvezetés szintjei

A SAE (Society of Automotive Engineers) International 2014-ben egy szabvány formájában definiálta az autonóm önvezető autók szintjeit az automatizáltság tekintetében. Áttekintjük tehát az automata járművezető rendszer szabvány 6 szintjét:

0. szint - a hagyományos autó teljes mértékben emberi irányítás alatt áll, nincs automatizáltság, vezetési környezetet az ember figyeli.

1. szint - az autó teljes mértékben emberi irányítás alatt áll, autóvezetés támogatása kormányzás vagy fékezés/ gyorsulás esetében, vezetési környezetet az ember figyeli.

2. szint - az autó teljes mértékben emberi irányítás alatt áll, részleges automatizáltság, az autóvezetés-támogató rendszer a kormányzási és a fékezési/gyorsítási műveleteket egyszerre átveheti, vezetési környezetet az ember figyeli.

3. szint -feltételes automatizáltság, az autót teljes mértékben ember irányítja, az autóvezetés-támogató rendszer a kormányzási és fékezési/gyorsítási műveleteket egyszerre átveheti, vezetési környezetet az automata rendszer figyeli.

4. szint - magas szintű automatizáltság, az automata autóvezető-rendszer irányítja az összes dinamikus vezetési műveleteket, vezetési környezetet az automata rendszer figyeli.

5. szint – teljes automatizáltság, az automata autóvezető-rendszer folyamatosan irányítja az összes dinamikus vezetési műveleteket, vezetési környezetet az automata rendszer figyeli, az autó ember

nélkül is közlekedhet. 5. szintű autonóm önvezető autó ma még nem található az utakon.

Az autonóm önvezető autók közlekedésbiztonsági szempontból új baleseti kockázatokat is hoznak magukkal. Az új veszélyek lehetséges forrása a járműveket irányító informatikai rendszerek elleni lehetséges támadások.

Ezért az irányító informatikai rendszerek gyártóinak meg kell felelniük egy általános biztonsági irányelvrendszernek, melyet a tervezés és a működtetés során követniük kell.

Teherforgalomban várható az önvezetés elterjedése, mivel az önvezető autonóm tehergépkocsi esetében nincs pihenőidő, vezetési élmény ugyanis itt nem szempont, a lényeg a biztonság, a pontosság és a költséghatékonyság.

Az autonóm önvezető autók közúti közlekedés biztonságát Magyarországon a Zalaegerszegi teszt pályán vizsgálják. A Zalaegerszegi teszt pályája moduljai a következők:

Smart City zóna mesterséges ipari, lakóövezeti és irodai környezettel, dinamikus felület, fékfelület, kezelhetőségi pálya (alacsony sebesség, nagy sebesség), országút, nagysebességű ovál, offroad, lejtők, emelkedők, rossz utak. 5G lefedettség biztosítva van a próbapálya teljes területén.

5. Összegzés

Az autonóm önvezető autó az ember pszichés működéséhez szorosan kapcsolódó funkciók felülírását kívánja.

Az autonóm önvezető autók elfogadásához lehetővé kell tenni az autók tesztelését, illetve az ember szintjén kommunikálni a technikai háttéréről, azaz a különféle működési szintek, a járművek egymás és más eszközökkel történő kapcsolatáról. Fontos, hogy a felhasználók felkészülhessenek az jövőbeli utak, utcák infrastrukturális változásaira és rá tudjanak hangolódni az utazással töltött idő átértékelésére.

Az autonóm önvezető autó emberi beavatkozás nélkül képes közlekedni a közúti forgalomban, érzékeli és értékeli a környezetet, digitális technológiák segítségével ütközésmentesen irányítja, navigálja önmagát.

Az autonóm önvezető autó előnyei közé tartozik, hogy az emberi tevékenység kiküszöbölésével elkerülhetők az emberi hibák, így jelentősen csökkenthető a közúti balesetek száma.

Az 5G hálózatok elterjedése jelentősen befolyásolja az autonóm önvezető autók mielőbbi alkalmazását.

Önvezető autók elterjedésével az egyéni tulajdon szerepe háttérbe szorul és a közösségi autók, az autó megosztás mindinkább teret hódít.

Áttekintettük az automata járművezető rendszer 6 szintjét. Rámutattunk az irányító informatikai rendszerek elleni lehetséges támadásokra. Teherforgalomban várható az önvezetés elterjedése, mivel az önvezető autonóm tehergépkocsi esetében nincs pihenőidő.

Az autonóm önvezető autók közúti közlekedés biztonságát Magyarországon a Zalaegerszegi tesztpályán vizsgálják.

Felhasznált irodalom:

- [1] Attila Albini, Gyula Mester and László B. Iantovics, Unified Aspect Search Algorithm, Interdisciplinary Description of Complex Systems, Indecs, Zagreb, Croatia Interdisciplinary Society, ISSN 1334-4684, Vol. 17, No. 1-A, pp. 20-25, DOI: 10.7906/indecs.17.1.4, 2019.
- [2] 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.
- [3] Gyula Mester, Merenje rezultata naučnog rada, pp. 445-454, Tehnika-Mašinstvo, 64, 3, ISSN 0040-2176, Beograd, Srbija, 2015.
- [4] 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.
- [5] 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, ISBN 978-86-918815-0-4, Subotica, Serbia, May 14-16, 2015.
- [6] Gyula Mester, Backstepping Control for Hexa-Rotor Microcopter, Annals of Faculty Engineering Hunedoara - International Journal of Engineering, Tome VIII, Fascicule 3 (July – September), pp. 121-125, ISSN 1584-2665, 2015.
- [7] Josip Kasac, Vladimir Milic, Josip Stepanic, 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), ISBN 9781479944637, DOI

10.1109/RIISS.2014.7009170, pp. 55-61, Orlando, USA, December 9-12, 2014.

- [8] Aleksandar Rodic, Gyula Mester, Sensor-based Navigation and Integrated Control of Ambient Intelligent Wheeled Robots with Tire-Ground Interaction Uncertainties, *Acta Polytechnica Hungarica, Journal of Applied Sciences*, Vol. 10, No. 3, pp. 113-133, ISSN 1785-8860, DOI:10.12700/APH.10.03.2013.3.9, Budapest, Hungary, 2013.
- [9] Gyula Mester, Univerziteti regiona na Sangajskoj rang listi univerziteta u svetu 2012, *Zbornik radova XIX Skup Trendovi Razvoja: "Univerzitet na tržištu..."*, paper No. T1.1-1, pp. 1-5, ISBN: 978 86 7892 4959, Maribor, Slovenija, 18-21.02.2013.
- [10] 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.
- [11] Gyula Mester, Metode naučne metrike i rangiranja naučnih rezultata, *Proceedings of 57th ETRAN Conference*, pp. RO3.5.1-3, Zlatibor, 3-6. juna 2013.
- [12] Gyula Mester, Aleksandar Rodic, Navigation of an Autonomous Outdoor Quadrotor Helicopter, *Proceedings of the 2nd International Conference on Internet Society Technologie and Management ICIST*, ISBN 978-86-85525-10-0, pp. 259-262, Kopaonik, Serbia, March 1-3, 2012.
- [13] Gyula Mester, 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, July 2012.
- [14] 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 EU*, pp. 70-73, ISBN 978-86-7892-323-4, Kopaonik, Serbia, March 7-10, 2011.
- [15] 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*, Vol., RO2.5, pp 1-4, ISBN 978-86-80509-66-2, Banja Vrućica, Bosnia and Herzegovina, Jun 6-9, 2011.
- [16] 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.
- [17] 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, New York, Frankfurt, Tokio, Belgrade, 2010.
- [18] 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.
- [19] Gyula Mester, Intelligent Mobil Robot Control in Unknown Environments, in: Intelligent Engineering Systems and Computational Cybernetics, Part I Intelligent Robotics, pp. 15-26, ISBN 978-1-4020-8677-9, DOI 10.1007/978-1-4020-8678-6_2, Springer, Dordrecht, 2009.
- [20] 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. 226-230, ISBN: 978-1-4244-4113-6, DOI:10.1109/INES.2009.4924770, April 16-18, 2009.
- [21] Gyula Mester, Introduction to Control of Mobile Robots, Proceedings of the YUINFO'2006, pp. 1-4, ISBN 86-85525-01-2, Kopaonik, Serbia & Montenegro, 06-10.03.2006.
- [22] Gyula Mester, Modeling of the Control Strategies of Wheeled Mobile Robots, Proceedings of the Kandó Conference 2006, pp. 1-3, ISBN 963-7154-42-6, Budapest, Hungary, January 12-13, 2006.
- [23] Gyula Mester, Pletl Szilveszter, 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.
- [24] Attila Albini, Daniel Tokody, Zoltan Rajnai, The Categorization and Information Technology Security of Automated Vehicles, Interdisciplinary Description of Complex Systems: INDECS, Vol. 16, No. 3-A, pp. 327-332, 2018.
- [25] Dániel Tokody, Attila Albini, László Ady, Zsolt Marcell Temesvári, Zoltán Rajnai, Kiberbiztonság az autóiparban, Bánki Közlemények (Bánki Reports) Vol. 1, No. 3, pp. 71-77, 2018.