

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
Факултет организационих наука

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ

Предмет: Подобност теме и кандидата Стефана Здравковића за израду докторске дисертације

Одлуком Наставно-научног већа ФОН-а 05-01 бр. 3/82-12 од 23.09.2020. године именовани смо за чланове Комисије за оцену теме и подобности кандидата Стефана Здравковића за израду докторске дисертације и научне заснованости теме „**Интегрисани модел за класификацију и предвиђање понашања возача**“.

На основу материјала приложеног уз захтев кандидата, Комисија подноси следећи

РЕФЕРАТ

1. Подаци о кандидату

1.1. Биографски подаци

Стефан Здравковић је рођен 3. децембра 1990. године у Београду. Након завршене Прве економске школе, 2009. године уписује Факултет организационих наука, студијски програм Информациони системи и технологије. Дипломирао је 2013. године и стекао звање дипломирани инжењер организационих наука. Школске 2013/2014 на истом факултету уписује Мастер академске студије на студијском програму Операциона истраживања и рачунарска статистика. Звање мастер инжењера организационих наука стиче 2014. године положивши све испите са просечном оценом 10. Школске 2015/2016 године уписује Докторске академске студије, студијски програм Информациони системи и квантитативни менаџмент – изборно подручје Информационе технологије. До сада је положио све испите са просечном оценом 10.

У летњем периоду 2013. и 2014. године обавио је стручне праксе у Управи за заједничке послове републичких органа у Сектору за информационо-комуникационе технологије. У периоду 2014-2016. године био је ангажован као сарадник у настави на Саобраћајном факултету Универзитета у Београду за ужу научну област „Информатика“. У звање асистента изабран је 2016. и 2019. године. Ангажован је у извођењу и организовању неколико предмета на основним академским студијама: Основи програмирања, Програмирање и Базе података, као и предмету Пројектовање оптимизационих апликација на мастер академским студијама. Аутор и коаутор је преко 30 радова објављених на међународним конференцијама, у домаћим и међународним часописима.

Посебно је заинтересован за истраживања у области паметних транспортних система. Жеља му је да у научном домену што више напредује, да се посвети истраживању примене технологија Big Data и машинског учења у решавању саобраћајних проблема и да баш у тој области стекне највише академско звање.

1.2. Сечено научно-истраживачко искуство

Стефан Здравковић је у новембру 2015. године уписао докторске академске студије на Факултету организационих наука, на студијском програму Информациони системи и квантитативни менаџмент, изборно подручје – Информационе технологије. Положио је свих девет испита предвиђених планом студијског програма:

Предмет	Оцена	ЕСПБ
Методологија научно-истраживачког рада	10 (десет)	10
Мултимедијалне комуникације - одабрана поглавља	10 (десет)	10
Мултимедији - одабрана поглавља	10 (десет)	10
Рачунарске мреже - одабрана поглавља	10 (десет)	10
Интернет интелигентних уређаја - одабрана поглавља	10 (десет)	10
Статистика у менаџменту	10 (десет)	10
Мултиваријациона анализа	10 (десет)	10
Интернет технологије - одабрана поглавља	10 (десет)	10
Мобилно рачунарство - одабрана поглавља	10 (десет)	10

Током ангажовања на Саобраћајном факултету кандидат је ангажован на предметима: Основи програмирања, Програмирање и Базе података, као и предмету Пројектовање оптимизационих апликација на мастер академским студијама.

Стефан Здравковић је, у сарадњи са другим ауторима, објавио више научних радова у међународним и домаћим часописима, као и у зборницима радова са међународних и домаћих конференција.

Поглавље у монографији међународног значаја (M14)

1. Mitrović, M., Marković, M., & **Zdravković, S.** (2017). Statistical approach for ranking OECD Countries based on Composite GICSES Index and I-distance method , In V. Jeremić, Z. Radojčić, & M. Dobrota (Eds.), *Emerging Trends in the Development and application of Composite Indicators*, Hershey, PA: IGI-Global. pp. 1-25, doi: 10.4018/978-1-5225-0714-7.ch014

Рад у научном часопису међународног значаја (M20)

2. **Zdravković, S.**, Vujanović, D., Stokić, M., & Pamučar, D. (2021). Evaluation of professional driver's eco-driving skills based on type-2 fuzzy logic model. *Neural Computing and Applications*, doi: 10.1007/s00521-021-05823-z [IF(2019): 4.774 | M21]

3. Marković, M., **Zdravković, S.**, Mitrović, M. & Radojičić, A. (2015). An Iterative Multivariate Post Hoc I-Distance Approach in Evaluating OECD Better Life Index, *Social Indicators Research* 126(1), pp. 1-19, doi: 10.1007/s11205-015-0879-8 [**IF (2015): 1.666 | M21**]
4. Mladenović, S., **Zdravković, S.**, Vesković, S., Janković, S., Đorđević, Ž., & Đalić, N. (2019). Development of a Novel Freight Railcar Load Planning and Monitoring System, *Symmetry* 11(6), 756, doi: 10.3390/sym11060756 [**IF (2019): 2.645 | M22**]

Радови саопштени на међународног скупу (M30)

5. Uzelac, A., **Zdravković, S.**, Janković, S., Mladenović, D., & Andrijanić, I.: Predikcija časovnog protoka vozila korišćenjem metoda Big Data analitike, Zbornik radova XLVII Simpozijuma o operacionim istraživanjima - SYM-OP-IS '20, ISBN: 978-86-7395-429-5, pp. 293-296, Beograd, Srbija, 20-23 Sep, 2020. [**M33**]
6. Janković, S., **Zdravković, S.**, Mladenović, D., Mladenović, S., & Uzelac, A.: Predikcija obima saobraćaja korišćenjem regresionih stabala odlučivanja, Zbornik radova XLVII Simpozijuma o operacionim istraživanjima - SYM-OP-IS '20, pp. 287-292, ISBN: 978-86-7395-429-5, Beograd, Srbija, 20-23 Sep, 2020 [**M33**]
7. Janković, S., **Zdravković, S.**, Mladenović, S., Kilibarda, M., & Uzelac, A.: Machine Learning - Application in Logistics, Proceedings of the VII International Symposium NEW HORIZONS 2019 of Transport and Communications, pp. 465-472, ISBN: 978-99955-36-79-4, Doboj, Republika of Srpska, Bosnia and Herzegovina, 29-30 Nov, 2019. [**M33**]
8. Janković, S., Uzelac, A., Mladenović, S., & **Zdravković, S.**: The Attributes Selection in the Machine Learning Process Using Weka Software Tool, Proceedings of the XLVI International Symposium on Operational Research, pp. 491-496, Kladovo, Serbia, 15-18 Sep, 2019. [**M33**]
9. Uzelac, A., Janković, S., Mladenović, S., & **Zdravković, S.**: Development of Machine Learning Models for Foreign Trade Volume Prediction, Proceedings of the 54th International Scientific Conference on Information, Communication and Energy Systems and Technologies – ICEST 2019, pp. 228-231, Ohrid, North Macedonia, Jun. 27-29, 2019. [**M33**]
10. Mladenović, S., **Zdravković, S.**, Vesković, S., Janković, S. & Đorđević, Ž.: Development of Goods Loading Models in Railway Transport, Proceedings of the 2nd International Conference on Management, Engineering and Environment - ICMNEE 2018, Regional Association for Security and crisis management – RABEK and European centre for operational research – ECOR, pp. 315-326, ISBN: 978-86-80698-12-0, Obrenovac - Beograd, Srbija, 11.-12. Oct, 2018. [**M33**]

11. Janković, S., Mladenović, S., **Zdravković, S.**, Vesković, S. & Uzelac, A.: MongoDB Databases in Big Data Applications in Transportation Industry, Proceedings of the Second International Conference "Transport for Today's Society" – TTS 2018, Faculty of Technical Sciences Bitola, pp. 13-22, ISBN: 978-9989-786-77-8, Bitola, Republic of North Macedonia, 17.-19. May, 2018. **[M33]**
12. **Zdravković, S.**, Mladenović, D., Janković, S. & Uzelac, A.: Using Crowdsourcing Possibilities in Road Traffic, Proceedings of the Second International Conference "Transport for Today's Society" – TTS 2018, Faculty of Technical Sciences Bitola, pp. 101-107, ISBN: 978-9989-786-77-8, Bitola, Republic of North Macedonia, 17.-19. May, 2018. **[M33]**
13. **Zdravković, S.**, Mladenović, D., Janković, S. & Uzelac, A. Architecture of Wireless Sensor Network for Road Traffic Noise Measurement, Proceedings of the VI International Symposium New Horizons 2017 of Transport and Communications, University of East Sarajevo, Faculty of Transport and Traffic Engineering Doboj, pp. 244-248, ISBN: 978-99955-36-66-4, Doboj, Bosnia and Herzegovina, 17. - 18. Nov, 2017. **[M33]**
14. Janković, S., Mladenović, S., Uzelac, A., Mladenović, D. & **Zdravković, S.**: Model of Integrating Big Data Analytics with Traditional Business Intelligence Systems Based on Data Virtualization, Proceedings of the XLIV International Symposium on Operational Research – SYM-OP-IS 2017, Visoka građevinsko-geodetska škola, pp. 182-187, ISBN: 978-86-7488-135-4, Zlatibor, Serbia, 25.-28. Sep, 2017. **[M33]**
15. Janković, S., Mladenović, S., **Zdravković, S.** & Uzelac, A.: Schema on Read Modeling Approach Implementation in Big Data Analytics in Traffic, Proceedings of papers of the LII International Scientific Conference on Information, Communication and Energy Systems and Technologies - ICEST 2017, University of Nis, Faculty of Electronic Engineering, pp. 283-286, Niš, Serbia, 28.-30. Jun, 2017. **[M33]**
16. Janković, S., Mladenović, S., Uzelac, A., **Zdravković, S.** & Aćimović, S.: Development of Traffic Geo-Application Based on Big Data Processing, Proceedings of the 4th International Scientific Conference on Information Technology and Data Related Research - Sinteza 2017, Singidunum University, pp. 458-463, doi: 10.15308/Sinteza-2017-458-463, ISBN: 978-86-7912-657-3, Belgrade, Serbia, 21. Apr, 2017. **[M33]**
17. Uzelac, A., **Zdravković, S.**, Janković, S. & Mladenović, S.: Crowdsourcing Model for Reducing Inappropriate Parking in Urban Areas, Proceedings of the 4th International Scientific Conference on Information Technology and Data Related Research - Sinteza 2017, Singidunum University, pp. 452-457, doi: 10.15308/Sinteza-2017-452-457, ISBN: 978-86-7912-657-3, Belgrade, Serbia, 21. Apr, 2017. **[M33]**
18. Janković, S., **Zdravković, S.**, Mladenović, S., Mladenović, D. & Uzelac, A.: The Use of Big Data Technology in the Analysis of Speed on Roads in the Republic of Serbia, Proceedings of the 3rd International Conference on Traffic and Transport Engineering - ICTTE Belgrade 2016, City Net Scientific Research Center Ltd. Belgrade, pp. 219-226, ISBN: 978-86-916153-3-8, Beograd, Srbija, 24. - 25. Nov, 2016. **[M33]**

19. Janković, S., Mladenović, S., Mladenović, D., Uzelac, A. & **Zdravković, S.**: Korišćenje Apache Hadoop big data platforme u analizi senzorskih podataka u saobraćaju, Zbornik radova XLIII Simpozijuma o operacionim istraživanjima - SYM-OP-IS '16, Medija centar "ODBRANA", Beograd/Ministarstvo odbrane i Vojska Srbije, pp. 243-246, ISBN: 978-86-335-0535-2, Tara, Srbija, 20.-23. Sep, 2016. **[M33]**
20. **Zdravković, S.**, Vulović, N. & Stanković, R.: Traffic flow web monitoring based on the MongoDB, SymOrg 2016, Zbornik radova XV Međunarodnog simpozijuma „Preoblikovanje budućnosti putem održivog razvoja poslovanja i preduzetništva“, pp. 439-445, Zlatibor, Srbija, 10.-13. Jun 2016. **[M33]**
21. **Zdravković, S.** & Štavljanin, V.: Multimediji i upravljanje sadržajem u automobilima: Pregled oblasti i pravci budućeg razvoja, INFOTECH 2016, Zbornik radova XXXI naučno-stručnog skupa INFOTECH 2016, 33, pp. 1-6, Aranđelovac, Srbija, 8. - 9. Jun 2016. **[M33]**
22. Janković, S., Mladenović, D., Mladenović, S., **Zdravković, S.** & Uzelac, A.: Big data in traffic, Proceedings of the 1st International conference on Transport for today's society, Bitola, Republic of North Macedonia, pp. 28-37, 19.-21. May 2016. **[M33]**
23. Mladenović, S., **Zdravković, S.**, Vesković, S., Janković, S. & Đorđević, Ž.: Loading optimization of pallet units in railway wagons, Proceedings of the 1st International conference on Transport for today's society, pp. 417-426, Bitola, R. Republic of North Macedonia, 19.-21. May 2016. **[M33]**
24. Uzelac, A., Mladenović, S., Zoranović, D., **Zdravković, S.** & Janković, S.: Komparativna analiza IoT platformi, SYM-OP-IS 2015, Zbornik radova XLII Simpozijuma o operacionim istraživanjima, pp. 186-189, Srebrno jezero, Srbija, 15.-18. Sep 2015. **[M33]**
25. Uzelac, A., Mladenović, S., Zoranović, D., **Zdravković, S.** & Janković, S.: Procena zadovoljstva studenata predavanjem metodama mašinskog učenja, Sinteza 2015, Zbornik radova Međunarodne naučne konferencije iz oblasti informacionih tehnologija i savremenog poslovanja, pp. 129-133, Beograd, Srbija, Apr 2015. **[M33]**
26. **Zdravković S.**, Mitrović M. & Marković M.: Towards a framework for enhancing R&D indicators of OECD countries, SymOrg 2014, Zbornik radova XIV Međunarodnog simpozijuma „Novi poslovni modeli i održiva konkurentnost“, pp. 1368-1375. Zlatibor, Srbija, 6.-10. Jun 2014. **[M33]**

Рад објављен у часопису националног значаја (M50)

27. Janković, S., Mladenović, S., Mladenović, D., **Zdravković, S.** & Uzelac, A.: Big Data tehnologija u saobraćaju: Studija slučaja automatskih brojača, Tehnika, 2, pp. 281-288, 2016, doi: 10.5937/tehnika1602281J **[M51]**

28. **Zdravković, S.** & Minović, M.: Primena i pravci budućeg razvoja bežične komunikacije u pametnim transportnim sistemima, InfoM, Fakultet organizacionih nauka, vol. 59, no. 2016, pp. 18-22, ISSN: 1451-4397, UDC: 621.396:004.7, doi: -1079495-, 2016. **[M52]**

Предавања по позиву са скупа националног значаја штампана у целини (M60)

29. Mladenović, S., Uzelac, A., **Zdravković, S.**, & Andrijanić, I.: Predikcija bazirana na mašinskom učenju i senzorskim podacima, Zbornik radova XXXVIII Simpozijuma o novim tehnologijama u poštanskom i telekomunikacionom saobraćaju - PosTel 2020, pp. 195-202, Beograd, Srbija, 1-2 Dec. 2020. **[M61]**
30. **Zdravković, S.**, Mladenović, S., & Mladenović, D.: Mogućnosti primene senzorskih mreža u merenju saobraćajne buke, Zbornik radova XXXVII Simpozijuma o novim tehnologijama u poštanskom i telekomunikacionom saobraćaju - PosTel 2019, pp. 257-266, 3-ISBN: 978-86-7395-410-3, Beograd, Srbija, 3-4. Dec. 2019. **[M61]**
31. Janković, S., Mladenović, S., Uzelac, A. & **Zdravković, S.**: Nerelacione baze podataka: mogućnosti i ograničenja, Zbornik radova XXXVI Simpozijuma o novim tehnologijama u poštanskom i telekomunikacionom saobraćaju - PosTel 2018, Univerzitet u Beogradu, Saobraćajni fakultet, pp. 235-244, ISBN: 978-86-7395-395-3, Beograd, Srbija, 4-5 Dec. 2018. **[M61]**
32. Mladenović, S., Janković, S., Uzelac, A. & **Zdravković, S.**: Model deljenja podataka u javnom sektoru baziran na korišćenju servera za virtuelizaciju podataka, Zbornik radova XXXV Simpozijuma o novim tehnologijama u poštanskom i telekomunikacionom saobraćaju - PosTel 2017, Univerzitet u Beogradu – Saobraćajni fakultet, pp. 231 - 240, ISBN: 978-86-7395-384-7, Beograd, Srbija, 5-6 Dec, 2017. **[M61]**

1.3. Оцена подобности кандидата за рад на предложеној теми

Узимајући у обзир:

- резултате остварене током досадашњег образовања,
- резултате истраживања публиковане у часопису међународног значаја, у зборницима научних скупова националог и међународног значаја, те у часописима националног значаја,
- радно искуство,

закључује се да је Стефан Здравковић у потпуности квалификован и припремљен да тему докторске дисертације самостално истражује и пружи научно-стручне доприносе у тој области.

2. Предмет и циљ истраживања

Проблем који ће бити разматран у истраживању односи се на могућност побољшања постојећих модела за оцењивање понашања возача и израду интегрисаног модела за класификацију и предвиђање понашања возача. Проблем у досадашњим истраживањима огледа се у идентификовању и мерењу релевантних параметара вожње који могу да открију и предвиде карактеристична понашања возача. Према томе, потребно је свеобухватно посматрање великог броја фактора на које утиче понашање возача током

вожње. Прикупљање података, економска исплативост, обрада и анализа постојећих података применом одговарајућих метода треба да резултује дефинисањем карактеристичних профила, односно класификацијом понашања возача са аспекта енергетске ефикасности управљања возилом.

Сваки возач поседује одређене навике у вожњи које уједно представљају карактеристична понашања возача. Возачи се међусобно могу разликовати по стиливима вожње који се директно одражавају на ефикасност управљања возилом, а на које утичу одређени фактори. Развојем информационих технологија и коришћењем GPS-а омогућава се праћење возила, док подаци о раду возила могу да се прикупе посредством OBD-II порта на возилу. Ово је омогућило снимање великог броја параметара вожње као што су: притисак папучице гаса, притисак кочионе папучице, брзина кретања возила, убрзање возила, број обртаја мотора, итд. Досадашњи радови и спроведена истраживања бавила су се развијањем техника одабира параметара која указују на карактеристична понашања возача. Проблем може да представља велики број параметара и података који се генеришу. Узимањем великог броја параметара у разматрање нека карактеристична понашања је тешко препознати, а за њихово откривање се углавном примењују алгоритми машинског учења. У циљу постизања веће прецизности у евалуацији понашања возача неопходно је откривање утицаја одређених параметара вожње, као и њихове међусобне корелације.

Предмет истраживања представљају постојећи модели за евалуацију понашања возача, као и средства, технике и технологије које омогућавају интеграцију различитих модела и технологија у један интегрисани модел за класификацију и предвиђање понашања возача са аспекта енергетске ефикасности управљања возилом. На основу утврђеног стања размотриће се могућност примене оваквог модела у развоју и имплементацији система за подршку и контролисање возних паркова транспортних компанија.

Главни циљ и задатак истраживања је израда новог методолошког приступа у пројектовању система за класификацију и предвиђање понашања возача са аспекта енергетске ефикасности, односно потрошње горива.

Посебан циљ истраживања је практична демонстрација примене предложеног методолошког приступа, односно евалуација понашања возача у реалним условима.

Почетна листа библиографских извора која ће се користити приликом израде докторске дисертације:

1. Abukhalil, T., Almahafzah, H., Alksasbeh, M., & Alqaralleh, B. A. Y. (2020). Fuel Consumption Using OBD-II and Support Vector Machine Model. *Journal of Robotics*, 2020. <https://doi.org/10.1155/2020/9450178>
2. Andrieu, C., & Pierre, G. Saint. (2012). Comparing Effects of Eco-driving Training and Simple Advices on Driving Behavior. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 54(0), 211–220. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.09.740>
3. Araújo, R., Igreja, Â., De Castro, R., & Araújo, R. E. (2012). Driving coach: A smartphone application to evaluate driving efficient patterns. *IEEE Intelligent Vehicles Symposium, Proceedings*, 1(1), 1005–1010. <https://doi.org/10.1109/IVS.2012.6232304>

4. Argonne National Laboratory. (n.d.). *Idling reduction savings calculator*. Dostupno na www.0Aanl.gov/sites/anl.gov/files/idling_worksheet.pdf (Pristupljeno 10 Oktobra, 2020).
5. Baldean, D.-L. (2019). Research of fuel injection duty on a spark ignited engine. *Applied Mathematics, Mechanics, and Engineering*, 62(IV), 577–582.
6. Barkenbus, J. N. (2010). Eco-driving: An overlooked climate change initiative. *Energy Policy*, 38(2), 762–769. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2009.10.021>
7. Barla, P., Gilbert-Gonthier, M., Lopez Castro, M. A., & Miranda-Moreno, L. (2017). Eco-driving training and fuel consumption: Impact, heterogeneity and sustainability. *Energy Economics*, 62, 187–194. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2016.12.018>
8. Basarić, V. B., Jambrović, M., Miličić, M. B., Savković, T. M., Basarić, D. M., & Bogdanović, V. Z. (2017). Positive effects of eco-driving in public transport: A case study of the city Novi Sad. *Thermal Science*, 21(1), 683–692. <https://doi.org/10.2298/TSCI150219160B>
9. Bejani, M. M., & Ghatee, M. (2018). A context aware system for driving style evaluation by an ensemble learning on smartphone sensors data. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 89(February), 303–320. <https://doi.org/10.1016/j.trc.2018.02.009>
10. Beloufa, S., Cauchard, F., Vedrenne, J., Vailleau, B., Kemeny, A., Mérienne, F., & Boucheix, J. M. (2019). Learning eco-driving behaviour in a driving simulator: Contribution of instructional videos and interactive guidance system. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 61, 201–216. <https://doi.org/10.1016/j.trf.2017.11.010>
11. Berry, I. M. (2010). *The Effects of Driving Style and Vehicle Performance on the Real-World Fuel Consumption of U.S. Light-Duty Vehicles*. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2015.10.003>
12. Beusen, B., Broekx, S., Denys, T., Beckx, C., Degraeuwe, B., Gijsbers, M., Scheepers, K., Govaerts, L., Torfs, R., & Panis, L. I. (2009). Using on-board logging devices to study the longer-term impact of an eco-driving course. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 14(7), 514–520. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2009.05.009>
13. Birrell, S., Taylor, J., McGordon, A., Son, J., & Jennings, P. (2014). Analysis of three independent real-world driving studies: A data driven and expert analysis approach to determining parameters affecting fuel economy. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 33, 74–86. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2014.08.021>
14. Brzozowska, A., Bubel, D., & Kalinichenko, A. (2019). Analysis of the road traffic management system in the neural network development perspective. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 2(3–98), 16–24. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2019.160049>
15. Chang, S. H., & Fan, C. Y. (2016). Identification of the technology life cycle of telematics a patent-based analytical perspective. *Technological Forecasting and Social Change*, 105, 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.01.023>
16. Coloma, J. F., García, M., & Wang, Y. (2018). Eco-Driving Effects Depending on the Travelled Road. Correlation between Fuel Consumption Parameters. *Transportation Research Procedia*, 33, 259–266. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2018.10.101>
17. Coloma, J. F., García, M., Wang, Y., & Monzón, A. (2017). Green eco-driving effects in non-congested cities. *Sustainability (Switzerland)*, 10(1), 1–16. <https://doi.org/10.3390/su10010028>
18. De Abreu e Silva, J., Moura, F., Garcia, B., & Vargas, R. (2015). Influential vectors in fuel consumption by an urban bus operator: Bus route, driver behavior or vehicle type? *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 38, 94–104. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2015.04.003>
19. Delgado, O. F., Clark, N. N., & Thompson, G. J. (2011). Modeling Transit Bus Fuel Consumption on the Basis of Cycle Properties. *Journal of the Air and Waste Management Association*, 61(4), 443–452. <https://doi.org/10.3155/1047-3289.61.4.443>

20. Delhomme, P., Cristea, M., Paran, F., de Abreu e Silva, J., Moura, F., Garcia, B., & Vargas, R. (2013). Influential vectors in fuel consumption by an urban bus operator: Bus route, driver behavior or vehicle type? *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 38, 55–58. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2013.02.002>
21. Díaz-Ramírez, J., Giraldo-Peralta, N., Flórez-Ceron, D., Rangel, V., Mejía-Argueta, C., Huertas, J. I., & Bernal, M. (2017). Eco-driving key factors that influence fuel consumption in heavy-truck fleets: A Colombian case. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 56, 258–270. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2017.08.012>
22. Eboli, L., Mazzulla, G., & Pungillo, G. (2017). How drivers' characteristics can affect driving style. *Transportation Research Procedia*, 27, 945–952. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2017.12.024>
23. Ecowill. (2013). *The Golden Rules of Eco-Driving*. Dostupno na http://cieca.eu/sites/default/files/%0Adocuments/projects_and_studies/ECOWILL_FINAL_REPO_RT.pdf (Pristupljeno 15 Oktobra, 2020).
24. Eftekhari, H. R., & Ghatee, M. (2018). Hybrid of discrete wavelet transform and adaptive neuro fuzzy inference system for overall driving behavior recognition. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 58, 782–796. <https://doi.org/10.1016/j.trf.2018.06.044>
25. Elamrani Abou Ellassad, Z., Mousannif, H., Al Moatassime, H., & Karkouch, A. (2020). The application of machine learning techniques for driving behavior analysis: A conceptual framework and a systematic literature review. *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, 87(October 2019), 103312. <https://doi.org/10.1016/j.engappai.2019.103312>
26. Engelbrecht, J., Booysen, M. J., Van Rooyen, G. J., & Bruwer, F. J. (2015). Survey of smartphone-based sensing in vehicles for intelligent transportation system applications. *IET Intelligent Transport Systems*, 9(10), 924–935. <https://doi.org/10.1049/iet-its.2014.0248>
27. Ericsson, E. (2001). Independent driving pattern factors and their influence on fuel-use and exhaust emission factors. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 6(5), 325–345. [https://doi.org/10.1016/S1361-9209\(01\)00003-7](https://doi.org/10.1016/S1361-9209(01)00003-7)
28. Fors, C., Kircher, K., & Ahlström, C. (2015). Interface design of eco-driving support systems - Truck drivers' preferences and behavioural compliance. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 58(PD), 706–720. <https://doi.org/10.1016/j.trc.2015.03.035>
29. Garcia-Castro, A., & Monzon, A. (2014). Using floating car data to analyse the effects of ITS measures and Eco-driving. *Sensors (Switzerland)*, 14(11), 21358–21374. <https://doi.org/10.3390/s141121358>
30. Gardelis, K., Lalos, A. S., & Moustakas, K. (2018). Development of an eco-driving simulation training system with natural and haptic interaction in virtual reality environments. *VISIGRAPP 2018 - Proceedings of the 13th International Joint Conference on Computer Vision, Imaging and Computer Graphics Theory and Applications*, 2(Visigrapp), 94–101. <https://doi.org/10.5220/0006619500940101>
31. Gilman, E., Keskinarkaus, A., Tamminen, S., Pirttikangas, S., Röning, J., & Riekk, J. (2015). Personalised assistance for fuel-efficient driving. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 58(PD), 681–705. <https://doi.org/10.1016/j.trc.2015.02.007>
32. Goes, G., Bandeira, R., Gonçalves, D., D'Agosto, M. de A., & Oliveira, C. (2019). The effect of eco-driving initiatives toward sustainable urban waste collection. *International Journal of Sustainable Transportation*, 0(0), 1–10. <https://doi.org/10.1080/15568318.2019.1584933>
33. Gohari, A., Matori, A. N., Yusof, K. W., Toloue, I., & Sholagberu, A. T. (2018). The effect of fuel price increase on transport cost of container transport vehicles. *International Journal of GEOMATE*, 15(50), 174–181. <https://doi.org/10.21660/2018.50.30814>
34. Gyorodi, C., Gyorodi, R., Pecherle, G., & Olah, A. (2015). A comparative study: MongoDB vs. MySQL. *2015 13th International Conference on Engineering of Modern Electric Systems, EMES 2015*, 0–5. <https://doi.org/10.1109/EMES.2015.7158433>

35. Hajek, H., Popiv, D., Just, M., & Bengler, K. (2011). Influence of a multimodal assistance supporting anticipatory driving on the driving behavior and driver's acceptance. *Lecture Notes in Computer Science (Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, 6776 LNCS, 217–226. https://doi.org/10.1007/978-3-642-21753-1_25
36. Hashemi, A., Saba, V., & Resalat, S. N. (2014). Real time driver's drowsiness detection by processing the EEG signals stimulated with external flickering light. *Basic and Clinical Neuroscience*, 5(1), 22–27.
37. Ho, S. H., Wong, Y. D., & Chang, V. W. C. (2015). What can eco-driving do for sustainable road transport? Perspectives from a city (Singapore) eco-driving programme. *Sustainable Cities and Society*, 14(1), 82–88. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2014.08.002>
38. Huang, Y., Ng, E. C. Y., Zhou, J. L., Surawski, N. C., Chan, E. F. C., & Hong, G. (2018). Eco-driving technology for sustainable road transport: A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 93(May), 596–609. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2018.05.030>
39. Husni, E. (2017). Driving and fuel consumption monitoring with internet of things. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 11(3), 78–97. <https://doi.org/10.3991/ijim.v11i3.6473>
40. IDAE. (2015). *Conducción Eficiente*. Dostupno na <http://www.controlastuenergia.gob.es/consumo-inteligente/Paginas/conduccion-eficiente.aspx> (Pristupljeno 9 Septembra, 2020).
41. Janecki, R., Krawiec, S., & Sierpinski, G. (2010). Telematics and the transportation system's value. *IFAC Proceedings Volumes (IFAC-PapersOnline)*, 43–49. <https://doi.org/10.3182/20101005-4-ro-2018.00017>
42. Janković, O. (2015). *NoSQL dokument baza podataka : prikaz skladištenja podataka sa osvrtom na podatke sa senzora*. 14(March), 561–566.
43. Jeffreys, I., Graves, G., & Roth, M. (2018). Evaluation of eco-driving training for vehicle fuel use and emission reduction: A case study in Australia. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 60, 85–91. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2015.12.017>
44. Johansson, Hakan, Gustafsson, Par, Henke, Magnus, Rosengren, Mattias. (2003). Impact of EcoDriving on emissions. *12th International Symposium "Transport and Air Pollution,"* 113–120.
45. Khosravi, A., & Nahavandi, S. (2014). Effects of type reduction algorithms on forecasting accuracy of IT2FLS models. *Applied Soft Computing Journal*, 17, 32–38. <https://doi.org/10.1016/j.asoc.2013.12.007>
46. Kiencke, U., & Nielsen, L. (2005). Vehicle Parameters and States. *Automotive Control Systems*, 351–408. https://doi.org/10.1007/3-540-26484-1_9
47. Kim, J. S., & Tak, T. O. (2016). Design and performance validation of tactile force generating type eco-pedal to improve fuel economy. *Transactions of the Korean Society of Mechanical Engineers, A*, 40(11), 963–970. <https://doi.org/10.3795/KSME-A.2016.40.11.963>
48. Kot, S. (2015). Cost Structure in Relation to the Size of Road Transport Enterprises. *PROMET - Traffic&Transportation*, 27(5), 387–394. <https://doi.org/10.7307/ptt.v27i5.1687>
49. Kovács, G. (2017). Optimization method and software for fuel cost reduction in case of road transport activity. *Acta Polytechnica*, 57(3), 201–208. <https://doi.org/10.14311/AP.2017.57.0201>
50. Kumar, R. (2018). *4 Steps to Select the Right Database for Your Internet of Things System*. <https://thenewstack.io/4-steps-to-select-the-right-database-for-your-internet-of-things-system/>
51. Kwak, B. Il, Woo, J. Y., & Kim, H. K. (2017). Know Your master: Driver Profiling-based Anti-theft Method. *ArXiv*.
52. Li, G., Li, S. E., Cheng, B., & Green, P. (2017). Estimation of driving style in naturalistic highway traffic using maneuver transition probabilities. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 74, 113–125. <https://doi.org/10.1016/j.trc.2016.11.011>

53. Liang, Q., & Mendel, J. M. (2000). Interval type-2 fuzzy logic systems: Theory and design. *IEEE Transactions on Fuzzy Systems*, 8(5), 535–550. <https://doi.org/10.1109/91.873577>
54. Liaw, A., & Wiener, M. (2002). Classification and Regression by randomForest. *R News*, 2(3), 18–22.
55. Liu, C. (2012). Intelligent transportation based on the Internet of Things. *2012 2nd International Conference on Consumer Electronics, Communications and Networks, CECNet 2012 - Proceedings*, 11457255, 360–362. <https://doi.org/10.1109/CECNet.2012.6201865>
56. M. Mendel, J. (2001). *Uncertain Rule-Based Fuzzy Logic Systems: Introduction and New Directions*, (2nd ed.). Prentice-Hall.
57. Ma, H., Xie, H., Huang, D., & Xiong, S. (2015). Effects of driving style on the fuel consumption of city buses under different road conditions and vehicle masses. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 41, 205–216. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2015.10.003>
58. Magana, V. C., & Munoz-Organero, M. (2016). Artemisa: A Personal Driving Assistant for Fuel Saving. *IEEE Transactions on Mobile Computing*, 15(10), 2437–2451. <https://doi.org/10.1109/TMC.2015.2504976>
59. Malekian, R., Moloisane, N. R., Nair, L., Maharaj, B. T., & Chude-Okonkwo, U. A. K. (2017). Design and Implementation of a Wireless OBD II Fleet Management System. *IEEE Sensors Journal*, 17(4), 1154–1164. <https://doi.org/10.1109/JSEN.2016.2631542>
60. Mashal, I., Alsaryrah, O., Chung, T. Y., Yang, C. Z., Kuo, W. H., & Agrawal, D. P. (2015). Choices for interaction with things on Internet and underlying issues. *Ad Hoc Networks*, 28(January), 68–90. <https://doi.org/10.1016/j.adhoc.2014.12.006>
61. MathWorks. (n.d.). Dostupno na <https://in.mathworks.com/help/stats/machine-learning-in-matlab.html?w.mathworks.com> (Pristupljeno 22 Septembra, 2020).
62. Meseguer, J. E., Calafate, C. T., Cano, J. C., & Manzoni, P. (2013). DrivingStyles: A smartphone application to assess driver behavior. *Proceedings - International Symposium on Computers and Communications*, 535–540. <https://doi.org/10.1109/ISCC.2013.6755001>
63. Mikulski, J. (2010). Using telematics in transport. *Communications in Computer and Information Science*, 104 CCIS, 175–182. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-16472-9-19>
64. Mikulski, J. (2012). Introduction of telematics for transport. *Proceedings of 9th International Conference, ELEKTRO 2012*, 336–340. <https://doi.org/10.1109/ELEKTRO.2012.6225616>
65. Mitchell, T. M. (1999). Machine learning and data mining. *Communications of the ACM*, 42(11). <https://doi.org/10.1533/9780857099440>
66. N. Karnik, N., & M. Mendel, J. (2001). Operations on type-2 fuzzy sets. *Fuzzy Sets and Systems*, 122(2), 327–348. [https://doi.org/10.1016/S0165-0114\(00\)00079-8](https://doi.org/10.1016/S0165-0114(00)00079-8)
67. Nègre, J., & Delhomme, P. (2017). Drivers' self-perceptions about being an eco-driver according to their concern for the environment, beliefs on eco-driving, and driving behavior. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 105(June), 95–105. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2017.08.014>
68. Neumann, T. (2018). The Importance of Telematics in the Transport System. *TransNav, the International Journal on Marine Navigation and Safety of Sea Transportation*, 12(3), 617–623. <https://doi.org/10.12716/1001.12.03.22>
69. Orfila, O., Saint Pierre, G., & Messias, M. (2015). An android based ecodriving assistance system to improve safety and efficiency of internal combustion engine passenger cars. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 58(PD), 772–782. <https://doi.org/10.1016/j.trc.2015.04.026>

70. Pañeda, X. G., Garcia, R., Diaz, G., Tuero, A. G., Pozueco, L., Mitre, M., Melendi, D., & Pañeda, A. G. (2016). Formal characterization of an efficient driving evaluation process for companies of the transport sector. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 94, 431–445. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2016.10.004>
71. Pozueco, L., Pañeda, X. G., Tuero, A. G., Díaz, G., García, R., Melendi, D., Pañeda, A. G., & Sánchez, J. A. (2017). A methodology to evaluate driving efficiency for professional drivers based on a maturity model. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 85(January), 148–167. <https://doi.org/10.1016/j.trc.2017.09.017>
72. Precup, R.-E., Preitl, S., Petriu, E., Bojan-Dragos, C.-A., Szedlak-Stinean, A.-I., Roman, R.-C., & Hedrea, E.-L. (2020). Model-based fuzzy control results for networked control systems. *Reports in Mechanical Engineering*, 1(1), 10–25. <https://doi.org/10.31181/rme200101010p>
73. RECODRIVE, P. (n.d.). *Rewarding and Recognition Schemes for Energy Conserving Driving, Vehicle procurement and maintenance*. Dostupno na <https://trimis.ec.europa.eu/entityprint/node/13057> (Pristupljeno 13 Septembra, 2020).
74. Ri, H. S. W., Dqg, O., Wklqjv, F., Dw, O., Sduw, D. Q., Wkh, R. I., Yld, Z., Krz, G., Fdq, G., Pdgh, E. H., Iru, V., Xvlqj, R., & Swrjudsk, U. (2016). ,Qwhuqhw Ri 7Klqjv ,R7 6Hfxulw\ . 821–824.
75. Rolim, C., Baptista, P., Duarte, G., Farias, T., & Pereira, J. (2017). Real-Time Feedback Impacts on Eco-Driving Behavior and Influential Variables in Fuel Consumption in a Lisbon Urban Bus Operator. *IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems*, 18(11), 3061–3071. <https://doi.org/10.1109/TITS.2017.2657333>
76. Said, H., Nicoletti, T., & Perez-Hernandez, P. (2016). Utilizing Telematics Data to Support Effective Equipment Fleet-Management Decisions: Utilization Rate and Hazard Functions. *Journal of Computing in Civil Engineering*, 30(1). [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)CP.1943-5487.0000444](https://doi.org/10.1061/(ASCE)CP.1943-5487.0000444)
77. Said, O., & Masud, M. (2013). Towards internet of things: Survey and future vision. *International Journal of Computer Networks*, 5(1), 1–17. <http://www.cscjournals.org/csc/manuscript/Journals/IJCN/volume5/Issue1/IJCN-265.pdf>
78. Sanguinetti, A., Kurani, K., & Davies, J. (2017). The many reasons your mileage may vary: Toward a unifying typology of eco-driving behaviors. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 52, 73–84. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2017.02.005>
79. Schall, D. L., & Mohnen, A. (2017). Incentivizing energy-efficient behavior at work: An empirical investigation using a natural field experiment on eco-driving. *Applied Energy*, 185, 1757–1768. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2015.10.163>
80. Schall, D. L., Wolf, M., & Mohnen, A. (2016). Do effects of theoretical training and rewards for energy-efficient behavior persist over time and interact? A natural field experiment on eco-driving in a company fleet. *Energy Policy*, 97, 291–300. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2016.07.008>
81. Srinivasan, D., Jin, X., & Cheu, R. L. (2005). Adaptive neural network models for automatic incident detection on freeways. *Neurocomputing*, 64(1-4 SPEC. ISS.), 473–496. <https://doi.org/10.1016/j.neucom.2004.12.001>
82. Stokic, M., Momcilovic, V., & Vujanovic, D. (2019). Evaluation of driver's eco-driving skills based on fuzzy logic model – A realistic example of vehicle operation in real-world conditions. *Journal of Applied Engineering Science*, 17(2), 217–223. <https://doi.org/10.5937/jaes17-22106>
83. Strömberg, H. K., & Karlsson, I. C. M. A. (2013). Comparative effects of eco-driving initiatives aimed at urban bus drivers - Results from a field trial. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 22, 28–33. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2013.02.011>
84. Suzdaleva, E., & Nagy, I. (2018). An online estimation of driving style using data-dependent pointer model. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 86(August 2017), 23–36. <https://doi.org/10.1016/j.trc.2017.11.001>

85. Tan, P.-N., Steinbach, M., & Kumar, V. (2005). *Introduction to Data Mining*. Addison-Wesley Longman Publishing Co., Inc. <https://www-users.cs.umn.edu/~kumar001/dmbook/sol.pdf>
86. Treiber, M., Kesting, A., Treiber, M., & Kesting, A. (2013). Car-Following Models Based on Driving Strategies. In *Traffic Flow Dynamics* (pp. 181–204). https://doi.org/10.1007/978-3-642-32460-4_11
87. Vilela, M., Oluyemi, G., & Andrei, P. (2020). A holistic approach to assessment of value of information (VOI) with fuzzy data and decision criteria. *Decision Making: Applications in Management and Engineering*, 3(2), 97–118. <https://doi.org/10.31181/dmame2003097v>
88. Vilela, M., Oluyemi, G., & Petrovski, A. (2019). Fuzzy logic applied to value of information assessment in oil and gas projects. *Petroleum Science*, 16(5), 1208–1220. <https://doi.org/10.1007/s12182-019-0348-0>
89. Wang, L., Duran, A., Gonder, J., & Kelly, K. (2015). Modeling Heavy/Medium-Duty Fuel Consumption Based on Drive Cycle Properties. *SAE Technical Papers*, 2015-Sept. <https://doi.org/10.4271/2015-01-2812>
90. Wickramanayake, S., & Bandara, D. H. M. N. (2016). Fuel consumption prediction of fleet vehicles using Machine Learning: A comparative study. *2nd International Moratuwa Engineering Research Conference, MERCon 2016*, 90–95. <https://doi.org/10.1109/MERCon.2016.7480121>
91. Wu, D., & Mendel, J. M. (2007). Uncertainty measures for interval type-2 fuzzy sets. *Information Sciences*, 177(23), 5378–5393. <https://doi.org/10.1016/j.ins.2007.07.012>
92. Xiao, Z., Li, F., Wu, R., Jiang, H., Hu, Y., Ren, J., Cai, C., & Iyengar, A. (2020). TrajData: On Vehicle Trajectory Collection with Commodity Plug-and-Play OBU Devices. *IEEE Internet of Things Journal*, 7(9), 9066–9079. <https://doi.org/10.1109/JIOT.2020.3001566>
93. Xue, Q., Wang, K., Lu, J. J., & Liu, Y. (2019). Rapid Driving Style Recognition in Car-Following Using Machine Learning and Vehicle Trajectory Data. *Journal of Advanced Transportation*, 2019(1). <https://doi.org/10.1155/2019/9085238>
94. Yao, Y., Zhao, X., Zhang, Y., Chen, C., & Rong, J. (2020). Modeling of individual vehicle safety and fuel consumption under comprehensive external conditions. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 79, 102224. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2020.102224>
95. Yeh, C. Y., Jeng, W. H. R., & Lee, S. J. (2011). Data-based system modeling using a type-2 fuzzy neural network with a hybrid learning algorithm. *IEEE Transactions on Neural Networks*, 22(12 PART 2), 2296–2309. <https://doi.org/10.1109/TNN.2011.2170095>
96. Zadeh, L. A. (1975). The concept of a linguistic variable and its application to approximate reasoning-I. *Information Sciences*, 8(3), 199–249. [https://doi.org/10.1016/0020-0255\(75\)90036-5](https://doi.org/10.1016/0020-0255(75)90036-5)
97. Zaldivar, J., Calafate, C. T., Cano, J. C., & Manzoni, P. (2011). Providing accident detection in vehicular networks through OBD-II devices and android-based smartphones. *Proceedings - Conference on Local Computer Networks, LCN*, 813–819. <https://doi.org/10.1109/LCN.2011.6115556>
98. Zhang, J., Wu, Z. C., Li, F., Xie, C., Ren, T., Chen, J., & Liu, L. (2019). A deep learning framework for driving behavior identification on in-vehicle CAN-BUS sensor data. *Sensors (Switzerland)*, 19(6), 6–8. <https://doi.org/10.3390/s19061356>
99. Zhou, M., & Jin, H. (2017). Development of a transient fuel consumption model. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 51, 82–93. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2016.12.001>
100. Zhou, S. M., Garibaldi, J. M., John, R. I., & Chiclana, F. (2009). On constructing parsimonious type-2 fuzzy logic systems via influential rule selection. *IEEE Transactions on Fuzzy Systems*, 17(3), 654–667. <https://doi.org/10.1109/TFUZZ.2008.928597>
101. Ziakopoulos, A., Tselentis, D., Kontaxi, A., & Yannis, G. (2020). A critical overview of driver recording tools. *Journal of Safety Research*, 72(January), 203–212. <https://doi.org/10.1016/j.jsr.2019.12.021>

3. Полазне хипотезе

Хипотезе које ће бити проверене током истраживања су:

- Развој информационо-комуникационих технологија и уређаја за мерење параметара о раду возила током вожње је достигао ниво на коме омогућује економски исплативу и релативно једноставну имплементацију новог интегрисаног модела за класификацију и предвиђање понашања возача у реалним условима.
- Креирањем интегрисаног модела за класификацију и предвиђање понашања возача који је заснован на примени машинског учења и фази логичких скупова типа-2 остварује се већа прецизност у евалуацији стила вожње возача.
- Применом алгоритама машинског учења и одговарајућих статистичких метода може се утврдити и измерити утицај вожње у градским условима при евалуацији стила вожње возача.
- На основу модела за класификацију и предвиђање понашања возача могуће је развити нови приступ за награђивање возача који поштују принципе еко-вожње.
- Потрошња горива може бити значајно нижа ако се на основу евалуације и класификације стила вожње врши правовремено реаговање и предузимање одговарајућих мера према возачима са агресивним, енергетски неефикасним стилом вожње.

4. Научне методе истраживања

Да би се реализовала идеја истраживања и потврдиле, односно оповргле хипотезе, у раду ће се користити следеће методе:

- прикупљање и сређивање података о доступним решењима на основу доступне литературе и претраживања Интернета, разменом информација и непосредним контактима за релевантним субјектима из посматране области,
- критичка анализа постојећих и предлог сопственог решења,
- практична провера постављених хипотеза тестирањем предложене методологије у транспортној компанији са сопственим возним парком.

Од општих научних метода, биће примењена компаративна метода. Ова метода користиће се за упоредну анализу постојећих модела за класификацију и предвиђање понашања возача. Истраживање ће бити интердисциплинарно јер укључује више научних области попут информационих технологија, саобраћаја, статистике и друге.

Резултати истраживања биће презентовани текстуално, описивањем и приказани кроз више дијаграма, слика и табела. За складиштење и припрему података користиће се релационе базе података.

5. Очекивани научни допринос

Најзначајнији допринос ове дисертације огледа се у развоју и имплементацији модела за класификацију и предвиђање понашања возача са аспекта енергетске ефикасности, који ће руководиоцима компанија омогућити брзо реаговање и предузимање одговарајућих мера према возачима који теже агресивном стилу вожње.

Научни допринос рада огледа се у:

- Систематизацији, класификацији и компаративној анализи постојећих модела за евалуацију и класификацију понашања возача
- Систематизацији и класификацији параметара који учествују у препознавању образаца понашања возача
- Дефинисању нове примене ФЛС типа-2 у евалуацији вожње возача у реалним условима, као и предлог архитектуре новог система
- Примени алгоритама машинског учења у предвиђању и евалуацији понашања возача у реалним условима

Рад на овој дисертацији резултоваће и низом стручних доприноса од којих су најважнији:

- Дефинисање захтева при изради система на основу предложеног модела
- Пројектовање система који испуњава претходно дефинисане захтеве
- Смањење емисије штетних гасова и очување животне средине

Најважнији резултат истраживања у оквиру ове докторске дисертације биће:

- Развој и имплементацији модела за класификацију и предвиђање понашања возача са аспекта енергетске ефикасности, који ће на основу најугицајнијих параметара вожње и њихове анализе у реалном времену у сваком тренутку пружити увид у понашање возача.

За ово истраживање неопходно је користити достигнућа и сазнања из разних научних дисциплина. До сада није било радова који су се предложили модел за класификацију и предвиђања понашања заснованог на фази скуповима и машинском учењу. Самим тим, материја и модел који ће бити изложени у раду представљају својеврстан научни допринос и као такви имају посебну вредност.

6. План истраживања и структура рада

План истраживања је дат у следећој табели:

Редни број	Фаза истраживања	Трајање фазе (месеци)
1	Формирање модела	5
2	Прикупљање података	3
3	Обрада података	0,5
4	Анализа података (провера тачности хипотеза)	1
5	Писање рада који приказује резултате истраживања	4

Оквирни садржај докторске дисертације је дат у наставку.

1. Увод

- 1.1. Предмет и циљ истраживања
- 1.2. Полазне хипотезе
- 1.3. Методе истраживања
- 1.4. Структура и организација рада

2. Преглед области и досадашњих резултата истраживања

3. Актуелни проблем

- 3.1. Идентификација проблема
- 3.2. Формулација проблема
- 3.3. Анализа проблема

4. Технологије и системи за мерење параметара вожње

5. Систем еко-вожње

- 5.1. Параметри еко-вожње
 - 5.1.1. Број обртаја мотора
 - 5.1.2. Убрзање и успорење возила
 - 5.1.3. Притисак папучице гаса
- 5.2. Методологија еко-вожње

6. Методе и технике за препознавање понашања возача

- 6.1. Машинско учење
- 6.2. Фази логички скупови

7. Развој модела за класификацију и предвиђање понашања возача

- 7.1. Фази логички систем типа-2
- 7.2. Структура ФЛС2 модела
- 7.3. Евалуација и предвиђање понашања возача применом алгоритама машинског учења

8. Дискусија и резултати истраживања

- 8.1. Опис истраживања
- 8.2. Резултати истраживања
- 8.3. Евалуација модела

9. Закључак

- 9.1. Остварени допринос
 - 9.1.1. Развој методолошког оквира за награђивање возача који поштују принципе еко-вожње
 - 9.1.2. Утицај примене модела на заштиту животне средине
- 9.2. Могућности коришћења
- 9.3. Могући правци даљег истраживања

10. Литература

11. Прилози

7. Закључак и предлог

Из изложеног се може закључити да кандидат Стефан Здравковић, испуњава све услове предвиђене Законом о високом образовању за одобрење израде докторске дисертације под насловом "Интегрисани модел за класификацију и понашање возача".

Стефан Здравковић поседује неопходна знања и капацитет да успешно ради на докторској дисертацији.

Тема припада ужој научној области „Информатика“, мултидисциплинарна је и актуелна. Добијени резултати могу имати широку практичну примену у савременим транспортним системима.

Предложена тема докторске дисертације је по проблему, предмету, циљевима истраживања, хипотезама и методама које ће бити примењене научно заснована и оправдана.

Предложена структура рада се може прихватити као целовита, логична и примерена за докторску дисертацију.

На основу свега наведеног, комисија предлаже Наставно-научном већу да прихвати предложену тему и одобри израду пријављене докторске дисертације. За ментора докторске дисертације предлаже се др Мирослав Миновић, редовни професор Факултета организационих наука, Универзитета у Београду.

Београд, 16.04.2021.

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ:

Др Мирослав Миновић, редовни професор
Универзитет у Београду - Факултет организационих наука

Др Милош Миловановић, ванредни професор
Универзитет у Београду - Факултет организационих наука

Др Вељко Јеремић, ванредни професор
Универзитет у Београду - Факултет организационих наука

Др Милан Вукићевић, ванредни професор
Универзитет у Београду - Факултет организационих наука

Др Душан Младеновић, ванредни професор
Универзитет у Београду - Саобраћајни факултет