***DOI*: 10.5937/TID25095M**

АУТОНОМНИ РОВЕР ЗАСНОВАН НА МАШИНСКОМ ВИДУ ЗА ИНСПЕКЦИЈУ И НАДЗОР ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКЕ ОПРЕМЕ

Младен Милић, Истраживачко-развојни институт за вештачку интелигенцију Србије
Никола Марковић, Истраживачко-развојни институт за вештачку интелигенцију Србије
ORCID: 0000-0002-9175-8516
Александар Рикаловић, Истраживачко-развојни институт за вештачку интелигенцију Србије
ORCID: 0000-0003-2777-5706
Милован Медојевић, Истраживачко-развојни институт за вештачку интелигенцију Србије

Кратак садржај: Овај рад представља иновативну платформу аутономног ровера специјално дизајнирану за инспекцију и надзор електроенергетске опреме. Заснован на утврђеним методологијама за даљинско праћење животне средине, предложени систем интегрише сензоре засноване на визији и напредне технике сензорске фузије за откривање аномалија и потенцијалних кварова у критичној електроенергетској инфраструктури. Ровер користи аутономну навигацију, алгоритме дубоког учења за препознавање дефеката и обраду података у реалном времену како би обавио високопрецизне инспекције у опасним и тешко доступним окружењима. Кључне карактеристике система укључују планирање аутономних рута, робусне алгоритме за детекцију објеката ради идентификације дефеката као што су прегревање, корозија и механичка деградација, као и мулти-сензорску платформу која прикупља комплементарне податке о окружењу. Платформа је нарочито погодна за различите примене, укључујући мониторинг трафостаница, инспекцију трансформатора, надзор далековода и одржавање прекидачке опреме, чиме се нуди свеобухватно решење за проактивно одржавање и унапређење безбедности у електродистрибутивним мрежама.

VISION-BASED AUTONOMOUS ROVER FOR INSPECTION AND SURVEILLANCE OF POWER EQUIPMENT

Mladen Milić, The Institute for Artificial Intelligence Research and Development of Serbia
Nikola Marković, The Institute for Artificial Intelligence Research and Development of Serbia
ORCID: 0000-0002-9175-8516
Aleksandar Rikalović, The Institute for Artificial Intelligence Research and Development of Serbia
ORCID: 0000-0003-2777-5706
Milovan Medojević, The Institute for Artificial Intelligence Research and Development of Serbia

Abstract: This paper introduces an innovative autonomous rover platform specifically designed for the inspection and surveillance of power equipment. Building on established methodologies in remote environmental monitoring, the proposed system integrates vision-based sensors and advanced sensor fusion techniques to detect anomalies and potential failures within critical power infrastructure. The rover leverages autonomous navigation, deep learning-based defect recognition, and real-time data processing to conduct high-precision inspections in hazardous and hard-to-reach environments. Key features of the system include autonomous route planning, robust object detection algorithms for identifying defects such as overheating, corrosion, and mechanical degradation, as well as a multi-sensor platform that gathers complementary environmental data. The platform is particularly suited for a range of applications, including substation monitoring, transformer inspection, overhead line surveillance, and switchgear maintenance, thereby offering a comprehensive solution for proactive maintenance and enhanced safety in power distribution networks.

Биографије | Biographies

Младен Милић (Mladen Milić)



Младен Милић је мастер студент на смеру Рачунарство и аутоматика на Факултету техничких наука у Новом Саду и истраживач–практикант у Истраживачко-развојном институту за вештачку интелигенцију Србије. Његова главна интересовања укључују вештачку интелигенцију, роботику и индустријску аутоматику, где комбинује теоријска знања са практичним пројектима. Као вођа тима „NSDynamics" учествовао је на међународном такмичењу „Eurobot", где је стекао искуство у лидерству и развоју сложених роботских система. Доприносио је и развоју софтвера „Matrix 3D" за грађевинско инжењерство, спајајући инжењерска решења са индустријским потребама. Аутор је рада представљеног на конференцији ICIST, а учествовао је и на летњој школи EEML, као и на Међународном сајму технике, где је представљао Институт за вештачку интелигенцију Србије. Његов циљ је да повеже академску каријеру са радом у индустрији, примењујући AI технологије у пракси. Одликују га аналитичко размишљање, креативност и способност да повезује људе и идеје.

Mladen Milić is a Master's student in Computer Science and Automation at the Faculty of Technical Sciences, University of Novi Sad, and a research intern at the Institute for Artificial Intelligence of Serbia. His main interests are artificial intelligence, robotics, and industrial automation, where he combines strong theoretical knowledge with practical projects. As the leader of "NSDynamics", he competed at the international "Eurobot" robotics competition, gaining experience in leadership and the development of complex robotic systems. He also contributed to the "Matrix 3D" software for civil engineering, bridging academic expertise with industrial applications. He authored a paper presented at the ICIST conference and participated in the EEML Summer School, as well as the International Fair of Technology, where he represented the Institute for Artificial Intelligence of Serbia. His ambition is to unite an academic career with industry, applying AI technologies in practice. He is recognized for analytical thinking, creativity, and leadership.

Никола Марковић (Nikola Marković)



Никола Марковић је рођен у Јагодини, Србија. Основне и мастер студије завршио је на одсеку за сигнале и системе, Електротехничког факултета, Универзитета у Београду. Од 2016. до 2018. године радио је у Институту Михајло Пупин као развојни инжењер. Као истраживач радио је на Рурском Универзитету у Бохуму од 2018. до 2023. године, као и на Техничком Универзитету у Берлину од 2023. до 2024. године. Тренутно ради на Институту за вештачку интелигенцију Србије, у групи за интелигентне производне системе. Главне области његовог интересовања су деткција отказа у индустријксим системима као и предиктивно одржавање, и обрада сигнала.

Nikola Marković was born in Jagodina, Serbia. He received the B.Sc. and M.Sc. degrees from the Department of Signals and Systems at the School of Electrical Engineering, the University of Belgrade, Serbia. From 2016 to 2018, he was with the Institute Mihajlo Pupin as a Research and Development Engineer. He worked as a Research Assistant with Ruhr University Bochum from 2018 to 2023 and with TU Berlin from 2023 to 2024. He is currently a researcher at the Institute for Artificial Intelligence Research and Development of Serbia, as part of the group for intelligent production systems. His main fields of interest include fault detection in industrial systems, as well as predictive maintenance and signal processing.

Александар Рикаловић (Aleksandar Rikalović)



Проф. др Александар Рикаловић је редовни професор на Факултету техничких наука Универзитета у Новом Саду и научни саветник у Институту за вештачку интелигенцију Србије. Завршио је интегрисане мастер студије 2006. године, а докторирао 2014. године на Факултету техничких наука, Универзитета у Новом Саду. Стручно се усавршавао на водећим универзитетима и институтима у Бечу, Милану, Улму, Плзену, Каунасу и Пекингу. Гостујући је професор на Универзитету у Милану и аутор више од 70 научних радова објављених у међународним часописима и на конференцијама, као и стручних књига и приручника. Његов истраживачки рад обухвата мултимедије, интелигентне системе за подршку одлучивању, паметне фабрике, као и решења за индустрију 4.0 и 5.0. Активно учествује у међународним пројектима и у пројектима сарадње са индустријом. Стални је рецензент водећих часописа и члан IEEE. Ожењен је и отац четворо деце.

Prof. Dr. Aleksandar Rikalovic is a Full Professor at the Faculty of Technical Sciences, University of Novi Sad, and a Scientific Advisor at the Institute for Artificial Intelligence of Serbia. He completed his integrated Master's studies in 2006 and earned his PhD in 2014 at the Faculty of Technical Sciences, University of Novi Sad. He has undertaken professional training at leading universities and institutes in Vienna, Milan, Ulm, Plzeň, Kaunas, and Beijing. He serves as a Visiting Professor at the University of Milan and is the author of more than 70 scientific papers published in international journals and conferences, as well as several professional books and manuals. His research interests include multimedia, intelligent decision support systems, smart factories, and solutions for Industry 4.0 and 5.0. He is actively involved in international and industry collaboration projects, serves as a regular reviewer for leading journals, and is a member of IEEE. He is married and a father of four.