



University of Kragujevac
Faculty of Technical Sciences Čačak



Book of Abstracts TIE 2024

10th International Scientific Conference
Technics, Informatics, and Education

Čačak, Serbia, 20-22 September 2024



**University of Kragujevac
Faculty of Technical Sciences Čačak**



Book of Abstracts TIE 2024

**10th International Scientific Conference
Technics, Informatics, and Education – TIE 2024**

Čačak, Serbia, 20-22 September 2024

Book title:

Book of Abstracts TIE 2024

Organizer:

University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia

Co-Organizers:

University of Kragujevac – Erasmus+ Project DigiPsyRes

University of Kragujevac, Faculty of Education Užice, Serbia

University of Kragujevac, Faculty of Mechanical and Civil Engineering Kraljevo, Serbia

University of East Sarajevo, Faculty of Electrical Engineering, Republic of Srpska, Bosnia and Herzegovina

University of Novi Sad, Technical Faculty "Mihajlo Pupin" Zrenjanin, Serbia

University of Niš, Faculty of Education Vranje, Serbia

Educational Research Association of Serbia

Sponsors:

Ministry of Science, Technological Development and Innovation of the Republic of Serbia

University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia

Editor:

Ivan Miličević, PhD, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia

Disclaimer:

The authors take full responsibility for the content of their papers.

Technical Editor:

Nebojša Stanković, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia

Publisher:

University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia

For Publisher:

Danijela Milošević, PhD, Dean of Faculty of Technical Sciences Čačak, University of Kragujevac, Serbia

Edition:

150 copies

Printed by:

University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia, 2024.

ISBN: **978-86-7776-275-9**

PREFACE

The tenth international scientific conference Technics, Informatics, and Education – TIE 2024 aims to promote and support research in the education of new generations in technical and technological fields across all levels of education. It also seeks to contribute to the development of technology and the improvement of education.

After a double-blind review process, 89 papers were accepted for the current edition of the Proceedings in the form of plenary lectures and original scientific papers covering various fields of technical, IT and technology-supported education at all educational levels – primary, secondary, higher education and education for adults. Five more papers were accepted to be published in Appendix A of the Proceedings (in Serbian) for the Symposium “Technics and Informatics in Education: School Teachers for Teachers” that is organized within TIE 2024.

Authors are responsible for any spelling, grammar and stylistic errors in their papers.

The articles in the Proceedings TIE 2024 are organized under the following topics:

- Computer Science and Information Technology;
- Educational Technology;
- Engineering Education and Practice;
- IT Education and Practice;
- Professional Development for the new Technological Environment;
- Outlines of the Digital in ESP: Language and Technology;
- Resilience and Support in the Digital Environment;
- Technics, Technology and Informatics in Primary Education;
- Engineering, Technology and Materials.

Special activities within the Conference include:

- Round Table: Enhancing digital and psychological resilience through peer networking in online environment in times of crises.

The Scientific and Organizing Committee wishes to express its gratitude to all the professionals from various fields who contributed to the Conference.

We would like to thank the Partner Institutions which participated as co-organizers of the Conference.

We express special thanks to the Ministry of Science, Technological Development and Innovation of the Republic of Serbia for its financial contribution to this scientific gathering.

Ivan Milićević
Editor

PRESIDENTS' FOREWORD

Faculty of Technical Sciences Čačak, University of Kragujevac, has the honour to organize the tenth international scientific conference "Technics, Informatics, and Education – TIE 2024".

The Conference follows the tradition of gathering teachers, researchers and professionals engaged in various levels of technical, technological and IT education. From 2006 to 2016 the conference "Technics and Informatics in Education – TIE" was organised biennially at the Faculty of Technical Sciences as a national conference with international participation. As of 2018 TIE has a form of an international conference. Nine conferences titled "Technics, Informatics and Education – TIE" were held from 2006 to 2022. The TIE conferences have had a huge impact on the development of IT, technical and scientific subjects in both primary and secondary education. The significant impact has also been perceived in diverse fields related to technical and IT education at university level. However, the new circumstances necessitate organising scientific assemblies in the field of technics and the related technologies.

The TIE 2024 conference aims to improve the exchange of knowledge and experience between experts, professionals, researchers and teachers from Serbia and the region. The conference is expected to provide an analytical review of technical, technological and IT education, focusing on teacher training, terminology in the related fields, as well as the achievements regarding teaching aids, student books, educational assistive technology, technology supporting the enhancement of mental health and well-being, etc.

The Conference involves all the levels of technical, technological and IT education, from preschool institutions, primary and secondary schools over higher and university education, to various forms of lifelong learning. Furthermore, special emphasis is given to the importance and role of informatics and computer science in technical education, as well as the correlation between technical education and other natural, social and education sciences. Since TIE 2022, the thematic field of ESP, which encompasses foreign/second and professional languages in the realm of technics, technology, and informatics, has been added to the Conference.

Within the TIE 2024 Conference a special thematic segment will be dedicated to the ongoing ERASMUS+ project which is realized under the section Strategic Partnerships in Higher Education and is run by the University of Kragujevac (2021-2024). Project activities propose a special session titled "*Resilience and Support in the Digital Environment*" and a round table to disseminate the project results and address the issues of psychological and social resilience of students in times of crises.

The results of the conference are expected to aid in shaping the development of education in the fields of technology, engineering, IT and computer sciences. Additionally, these outcomes will support the exchange of educational practices and align with regional, EU and global trends.

We hope that the experience gained from the Conference will be highly beneficial for both the participants and the advancement of the technical and technological education field.

Presidents of the Scientific Committee and Organizing Committee

Organization

The 10th International Scientific Conference Technics, Informatics, and Education – TIE 2024 is organized by the Faculty of Technical Sciences Čačak, University of Kragujevac, Serbia.

The Conference is held under the patronage of:

- Ministry of Science, Technological Development and Innovation of the Republic of Serbia
- University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia

Scientific Committee

Co-Chairs:

Marija Blagojević, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia

Miloš Papić, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia

Marko Popović, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia

Members:

Daniela Milošević, Dean of Faculty of Technical Sciences Čačak, University of Kragujevac, Serbia

Darko Hinić, Coordinator of the ERASMUS+ project DigiPsyRes, University of Kragujevac, Serbia

Snežana Marinković, Dean of Faculty of Education Užice, University of Kragujevac, Serbia

Mile Savković, Dean of Faculty of Mechanical and Civil Engineering Kraljevo, University of Kragujevac, Serbia

Milan Nikolić, Dean of Technical Faculty "Mihajlo Pupin" Zrenjanin, University of Novi Sad, Serbia

Dragana Stanojević, Dean of Faculty of Education Vranje, University of Niš, Serbia

Tatijana Dlabadž, Dean of Faculty of Maritime Studies Kotor, University of Montenegro, Montenegro

Dragica Pavlović Babić, President of Educational Research Association of Serbia, University of Belgrade, Faculty of Philosophy, Serbia

Damir Purković, University of Rijeka, Department of Polytechnics, Croatia

Ivan Luković, University of Belgrade, Faculty of Organizational Sciences, Serbia

Vladan Pantović, IEEE Education Society Chapter of IEEE Serbia & Montenegro Section, Serbia

Suad Kasapović, University of Tuzla, Faculty of Electrical Engineering, Bosnia and Herzegovina

Ljubica Kazi, University of Novi Sad, Technical Faculty "Mihajlo Pupin" Zrenjanin, Serbia

Tatjana Atanasova-Pačemska, "Goce Delčev" University of Štip, Faculty of Electrical Engineering, North Macedonia

Marian Greconici, Polytechnica University of Timișoara, Faculty of Electrical and Power Engineering, Romania

Aleksandra Blachnio, The Kazimierz Wielki University, Bydgoszcz, Poland

Izabela Kapsa, Kazimierz Wielki University, Bydgoszcz, Poland

Lefkothea Kartasidou, University of Macedonia in Thessaloniki, Department of Educational and Social Policy, Greece

Stefan Kirilov Kartunov, Technical University of Gabrovo, Faculty of Mechanical Engineering and Technologies, Bulgaria

Vladimir Vujović, University of East Sarajevo, Faculty of Electrical Engineering, East Sarajevo, Republic of Srpska, Bosnia and Herzegovina

Snežana Milinković, University of East Sarajevo, Faculty of Electrical Engineering, East Sarajevo, Republic of Srpska, Bosnia and Herzegovina

Srdan Nogo, University of East Sarajevo, Faculty of Electrical Engineering, East Sarajevo, Republic of Srpska, Bosnia and Herzegovina
Nikola Davidović, University of East Sarajevo, Faculty of Electrical Engineering, East Sarajevo, Republic of Srpska, Bosnia and Herzegovina
Asutosh Kar, B R Ambedkar National Institute of Technology (NIT) Jalandhar, Punjab, India
Hojjatollah Farahani, Tarbiat Modares University, Department of Psychology, Tehran, Iran
Dionysios Politis, Aristotle University of Thessaloniki, Faculty of Sciences, Greece
Olga Safonkina, Ogarev Mordovia State University, Saransk, Russia
Riste Temjanovski, "Goce Delčev" University of Štip, Faculty of Electrical Engineering, North Macedonia
Sergej Makov, Don State Technical University, Rostov on Don, Russia
Gulnara Zakirova, International University of Information Technology, Almaty, Kazakhstan
Miroslav Bjekić, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia
Snežana Dragičević, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia
Ivan Miličević, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia
Nebojša Mitrović, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia
Jasmina Vesić Vasović, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia

Organizing Committee

Co-Chairs:

Vesna Ružičić, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia
Milentije Luković, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia

Secretaries:

Lena Tica, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia
Maja Radović, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia

Members:

Veljko Aleksić, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia
Sanja Antić, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia
Jelena Baralić, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia
Đorđe Damjanović, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia
Nedeljko Dučić, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia
Jelena Đunisijević, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia
Slađana Đurašević Pešović, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia
Andrijana Gaborović, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia
Jelena Ivić, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia
Mladen Janjić, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia
Zoran Jevremović, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia
Jelena Jovanović, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia
Milka Jovanović, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia
Željko Jovanović, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia
Aleksandra Kalezić-Glišović, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia
Katarina Karić, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia
Ivana Krsmanović, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia
Vanja Luković, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia
Milan Marjanović, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia

Branko Marković, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia
Marina Milošević, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia
Marjan Milošević, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia
Katarina Mitrović, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia
Borivoje Nedeljković, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia
Marija Nikolić, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia
Lidija Paunović, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia
Vladan Paunović, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia
Darko Petrović, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia
Vesna Petrović, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia
Uroš Pešović, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia
Sanja Puzović, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia
Jelena Purenović, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia
Nikola Radosavljević, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia
Ana Radović Firat, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia
Olga Ristić, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia
Nikola Stanić, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia
Nebojša Stanković, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia
Milica Stojković, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia
Đorđe Svojić, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia
Mihajlo Tatović, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia
Milica Tomić, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia
Vesna Veličković, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia
Milan Vesković, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia
Vojislav Vujičić, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia

Reviewers:

Veljko Aleksić, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia
Sanja Antić, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia
Branka Arsović, University of Kragujevac, Faculty of Education Užice, Serbia
Jelena Baralić, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia
Dragana Bjekić, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia
Miroslav Bjekić, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia
Aleksandra Błachnio, The Kazimierz Wielki University, Bydgoszcz, Poland
Marija Blagojević, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia
Milevica Bojović, University of Kragujevac, Faculty of agronomy, Čačak, Serbia
Saša Cvetković, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia
Nada Damljanović, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia
Đorđe Damjanović, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia
Nikola Davidović, University of East Sarajevo, Faculty of Electrical Engineering, East Sarajevo,
Republic of Srpska, Bosnia and Herzegovina
Snezana Dragičević, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia
Nedeljko Dučić, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia
Borislav Đorđević, University of Belgrade, Institut Mihajlo Pupin Belgrade, Serbia
Biljana Đorić, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia
Darko Grujičić, University of Kragujevac, Faculty of Science Kragujevac, Serbia
Darko Hinić, Coordinator of the ERASMUS+ project DigiPsyRes, University of Kragujevac, Serbia

Željko Jovanović, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia
Aleksandar Jovičić, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia
Aleksandra Kalezić-Glišović, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia
Izabela Kapsa, Kazimierz Wielki University, Bydgoszcz, Poland
Ljubica Kazi, University of Novi Sad, Technical Faculty "Mihajlo Pupin" Zrenjanin, Serbia
Branko Koprivica, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia
Anica Krsmanović, University of Kragujevac, Faculty of Philology and Arts Kragujevac, Serbia
Ivana Krsmanović, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia
Milentije Luković, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia
Vanja Luković, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia
Goran Marković, University of Kragujevac, Faculty of Mechanical and Civil Engineering Kraljevo, Serbia
Ivan Miličević, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia
Marina Milošević, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia
Marjan Milošević, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia
Sandra Milunović, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia
Anđelija Mitrović, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia
Vladimir Mladenović, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia
Zoran Nešić, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia
Neda Nikolić, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia
Srđan Nogo, University of East Sarajevo, Faculty of Electrical Engineering, East Sarajevo, Republic of Srpska, Bosnia and Herzegovina
Miloš Papić, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia
Uroš Pešović, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia
Vesna Petrović, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia
Marko Popović, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia
Jelena Purenović, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia
Siniša Randić, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia
Olga Ristić, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia
Marko Rosić, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia
Vesna Ružičić, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia
Olga Safonkina, National Research Mordovia State University, Saransk, Russia
Biljana Savić, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia
Pavle Spasojević, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia
Nebojša Stanković, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia
Milica Stojković, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia
Lena Tica, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia
Jovana Trbojević Jocić, University of Kragujevac, Faculty of Science Kragujevac, Serbia
Vesna Veličković, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia
Jasmina Vesić Vasović, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia
Milan Vesković, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia

Table of Contents

Preface	III
Presidents' Foreword	IV
Organization	V

PLENARY SESSION: Keynotes

P1	<i>K. Jovanović, N. Knežević, Z. Gordić</i> Importance of Industry-Academia Collaboration in Robotics for Modern Education, Research and Industry	3
P2	<i>A. Kar</i> Optimization in Acoustic Echo Cancellation using Adaptive Filters and Applied Machine Learning	5

SESSION I: Computer Science and Information Technology

1.1.	<i>V. Amižić, Lj. Kazi, D. Radosav</i> Programming Languages in Development of Embedded Systems: Preliminary Review	9
1.2.	<i>M. Mojsilović, G. Miodragović, S. Pepić, M. Saračević</i> Creating a PHP User Interface for Manipulating MySQL Databases	10
1.3.	<i>V. Lončarević, Ž. Jovanović, V. Luković, M. Milošević, S. Šučurović, A. Iričanin</i> Horizontal Scaling with Session Preservation of PHP Applications with MVC Architecture	12
1.4.	<i>B. Savić, U. Milačić</i> Enhancing Software Development with Microservice Architecture: Application to an Online Sales System	13
1.5.	<i>M. Knežević, L. Paunović</i> Open Source Integrated Circuit Design Tools in Scientific Research: Yay or Nay?	14
1.6.	<i>N. Stanić, S. Ćirković</i> Analysis of Approaches to Developing Kotlin Multiplatform Applications and Their Impact on Software Engineering	15

1.7.	H. Farahani, P. Watson, T. Bezan, N. Kovač, L. Winter, M. Blagojević, P. Azadfallah, A. Allahyari, S. Masoumian, P. Jiménez PsAlchology: An Intelligent Direction in Psychological Sciences	16
1.8.	V. Lončarević, V. Lekić, N. Damljanović Predicting Student Academic Success with Hidden Markov Models	18
1.9.	B. Marković, M. Vesković The Influence of Daubechies Wavelet Order on Speech Recognition	19
1.10.	M. Lutovac Banduka, V. Poučki, V. Mladenović, M. Lutovac Effect of the Slope of Symmetric Saturated Activation Functions on Deep Learning	20
1.11.	S. Ćirković, N. Stanić Application of the YOLO algorithm for Medical Purposes in the Detection of Skin Cancer	21
1.12.	A. Iričanin, O. Ristić, M. Milošević Privacy-Preserving in Machine Learning: Differential Privacy Case Study	22
1.13.	N. Jovanović Development of an Algorithm for Forecasting Inflation in the Economy Using Regression Models	23
1.14.	M. Bursać, S. Jevtić, Z. Pavlović Association Rules Mining for Educational Recommender Systems	24
1.15.	M. Živanović, O. Ristić, S. Milunović Koprivica Natural Language Processing in Meaning Representation for Sentiment Analysis in Serbian Language	25
1.16.	M. Živanović Natural Language Processing in Contextual Modeling for Sentiment Analysis in Serbian and Languages of the Germanic-Romance Language Group	26
1.17.	Đ. Damjanović, D. Stojić, D. Vujičić, M. Milošević Minimalistic User Interface Design and Dark Mode Usage in Human-Computer Interaction	27
1.18.	N. Marković, J. Lekić, S. Marković, S. Mitrović, P. Spalević Improving Spa Tourism in Republic of Serbia Through Information and Communication Technologies: Development and Application of Tools for Data Visualization	28
1.19.	U. Pešović, S. Đurašević Pešović, B. Savić, D. Marković Detection of Broadcast Storms in Local Area Networks	29

1.20.	M. Maksimović, M. Najdanović, E. Ljajko, N. Kontrec Exploring Geometrical Content with ICTs: A Case Study on Infinitesimal Bending of a Hyperbolic Paraboloid	30
1.21.	M. Marković, N. Davidović, M. Vesković, S. Nogo, J. Govedarica Issues During Data Migration	32

SESSION II: Educational Technology

2.1.	D. Purković, S. Kovačević, D. Delač The New Role of the Teacher in Education 4.0	35
2.2.	V. Ružičić, S. Cvetković, K. Mitrović Advancing the Teaching Method in the Era of Widespread Artificial Intelligence Application: An Explorative Study	36
2.3.	G. Stepić, S. Kljajić, S. Simić The Practice of Integrating Digital Tools into the Research of Natural Phenomena in Kindergarten Children	38
2.4.	L. Stazić, Đ. Dobrota, A. Mišura, M. Račić How the Development of Technology Changes Teaching Practices	40
2.5.	N. Denić, S. Gavrilović, J. Stojanović, K. Stojanović, M. Milić The Impact of Digital Literacy and the Application of Educational Software on the Quality of Teaching	42
2.6.	Ž. Bogićević, M. Milošević LocalStack: A Practical Approach to Teaching Cloud Computing	43
2.7.	T. Sekulić, V. Stankov Jovanović, V. Kostić GeoGebra Interactive Simulations in Analytical Chemistry Education: Example of Lambert –Beer Law	44
2.8.	D. Jovevski, T. Pachemska, A. Atanasova Benefits of Digitalization of Textbooks for Improving the Educational Process – A Case Study in the Republic of North Macedonia	45
2.9.	M. Nikolić, L. Paunović, N. Gojgić Educational Technology – Benefits and Drawbacks in Enhancing Knowledge Acquisition Efficiency	47
2.10.	G. Rendulić Davidović, M. Damjanović, V. Gluvakov Students' Satisfaction with Online and Traditional Teaching	48
2.11.	K. Mitrović, D. Stojić, M. Janjić Predictive Model for Early Detection of Students with Difficulties in Online Learning	50

2.12.	<i>I. Krsmanović, T. Urošević, A. Nikitović</i> The Influence of Instagram Promotions on Young People's Purchasing Decisions: A Study on Persuasion, Credibility, and Influencer Impact	52
2.13.	<i>M. Randelović, R. Jevtić, Lj. Stanojević</i> Digital Dialogue in Practice: Statistical Analysis of Teacher and Student Activities by Time and Number of Interactions	54
2.14.	<i>V. Aleksić, V. Simeunović</i> The Pixel Art as Computer Graphics Artistic Expression in Digital Games	56
2.15.	<i>V. Aleksić</i> Using Artificial Intelligence Concepts to Design Non-Playable Characters in S302Road Traffic Safety Games	58
2.16.	<i>V. Pantović, D. Milovanović</i> A New Curriculum-Oriented 5G ICon Platform: Lab Exercises and Projects	60

SESSION III: Engineering Education and Practice

3.1.	<i>N. Dučić, G. Dragović, I. Milićević, V. Vujičić</i> Modeling and Simulation of CNC Feed System Using MATLAB/Simulink Software Package	63
3.2.	<i>M. Luković, V. Luković, M. Knežević, D. Miljanić</i> Computational Analysis and Simulation of Geiger-Müller Counter Instrument F-factor Using Wolfram Mathematica Software: Case Study of LARA 10 as integrated part of Radiation Laboratory LR-M2	64
3.3.	<i>M. Rosić, J. Radaković</i> Mathcad PTC Software Towards IM Static/Dynamic Characteristics Simulation	66
3.4.	<i>S. Antić, A. Milovanović</i> Modeling and Analysis of an Aquifer System to Enhance Teaching in Control Systems	67
3.5.	<i>M. Božić, V. Vujičić, S. Ćurčić, M. Popović, M. Vesković, U. Pešović, N. Dučić</i> Project-Based Learning: Synthesis of Theory and Practice Through Interdisciplinary Projects	68
3.6.	<i>S. Puzović, J. Vesić Vasović, V. Paunović</i> PLM Education: The State of the Art and Future Trends	69
3.7.	<i>J. Jovanović, D. Perišić</i> Application of Educational Software Packages for MRP Data Processing	70

3.8.	J. Baralić, D. Bjekić Technical Drawing in Engineering Education: Tool for Engineers' Communication, Design and Ability Development	71
3.9.	A. Mitrović, M. Radović, A. Jovičić, A. Nikitović Creating the Flipped Classroom in the Course Engineering Graphics	73
3.10.	T. Stanivuk, B. Lalić, M. Čović, L. Stazić Digital Analysis of Traffic in the Port of Split during the COVID-19 Pandemic: A Numerical Study for Technical Education	74
3.11.	N. Dakić, V. Reljić, L. Racković, S. Dudić, I. Milenković, J. Šulc, V. Jurošević Didactic Model of a Beeswax Foundation Sheet Forming Machine	75
3.12.	D. Tadić, J. Vesić Vasović, K. Bogdanović, N. Komatina Selection of Personnel Based on a Two-Stage Multi-Attribute Decision-Making Model	77
3.13.	J. Čurčić, Z. Nešić, I. Marković, N. Nikolić The Importance of the Implementation of the 1C:ERP WE Information System in the Digitization of Organizations	78
3.14.	V. Vujčić, G. Bošković, S. Čepić, N. Dučić, I. Miličević Simulation of a Chess Game with an Industrial Robot	79

SESSION IV: IT Education and Practice

4.1.	M. Semiz, M. Čutović, M. Ćirić Advantages and Disadvantages of M-Learning in University Teaching	83
4.2.	M. Murić, D. Knežević Mobile Application for Efficient Exam Enrollment for Basic Studies	85
4.3.	M. Čutović, M. Semiz, N. Stevanović The Use of M-Learning in Teaching Methods Courses at Faculties of Education	86
4.4.	P. Stolić, D. Milošević, Ž. Mravik, M. Grujičić, M. Jelić Expanding the Possibility of Performing Laboratory Exercises Using Solutions Based on the use of SCPI and LoRa Networks	88
4.5.	R. Tzimas, N. Souliotis, D. Politis, N. Paris Conveying Expression in E-Learning Transactions with Asymmetric Audiovisual Learning Tools	90
4.6.	N. Stanković, I. Stanković, G. Marković, M. Blagojević The Role of AI Tools in Education: Opportunities and Challenges	91

4.7.	Z. Majkić, D. Vranješ The Integration of Artificial Intelligence across Educational Levels: From Primary School to University	92
4.8.	K. Stevanović Regulating Artificial Intelligence for Higher Education	94
4.9.	M. Radović, K. Karić, D. Milošević Learning Challenges and Performance in the Databases Course	95

SESSION V: Professional Development for the new Technological Environment

5.1.	D. Garabinović, M. Papić, I. Radojević Aleksić The Analysis of IT Competences in the Hospitality Related Study Programs in the Republic of Serbia	99
5.2.	L. Gavrilović, K. Karić, M. Papić Trends and Development Challenges of Entrepreneurial Education in Serbia	100
5.3.	S. Cvetković, V. Ružičić Understanding and Addressing Motivational Challenges Among University Students	101
5.4.	V. Ružičić, M. Simeunović, N. Gojgić Prerequisites for Higher Quality Education: Teachers' Attitudes on the Application of Artificial Intelligence Tools in Teaching	102
5.5.	V. Stevanović, M. Stevanović, M. Jović Digital Competences in Preschool Education	104
5.6.	S. Šarboš, S. Zdravković Patentability of AI-Related Inventions in Practice of the European Patent Office and the Intellectual Property Office of the Republic of Serbia	106
5.7.	T. Dulović, S. Pajović, P. Mladenović, V. Grković The Impact of the KVINK Innovation Incubator on the Development of the Startup Ecosystem at the Faculty of Mechanical and Civil Engineering in Kraljevo	107
5.8.	N. Radosavljević, S. Dragičević, M. Đoković Empowering Student Entrepreneurship Education: The Role of Academic Innovation Incubators	109
5.9.	I. Bulut Bogdanović, N. Denić, J. Stojanović, K. Stojanović, M. Milić Paradigms of Digital Competencies of Students in Higher Education in the Age of COVID-19	111

SESSION VI: Outlines of the Digital in ESP: Language and Technology

- | | | |
|------|--|-----|
| 6.1. | <i>M. Kočović Pajević</i>
Students' Evaluation of ESP Textbook in the IT Field – A Pilot Study | 115 |
| 6.2. | <i>M. Nikolić, M. Đukić, V. Petrović</i>
Information and Communication Technology as a Valuable Tool for Enhancing Students' Performance in ESP | 117 |
| 6.3. | <i>V. Marković, V. Aleksić</i>
Digital Games as Informal Medium in English Language Learning | 119 |
| 6.4. | <i>L. Tica, I. Krsmanović, N. Vidanović Miletić, M. Stojković</i>
The Role of Study Field and Gender in University Students' Attitudes towards Computer-Assisted Language Learning | 120 |
| 6.5. | <i>V. Petrović, B. Đorić, N. Gojgić</i>
Public Speaking Anxiety: Can It Be Reduced in an Online Environment? | 122 |

SESSION VII: Resilience and Support in the Digital Environment

- | | | |
|------|---|-----|
| 7.1. | <i>D. Bjekić, M. Bojović, M. Beara Benjak</i>
Empowering Psychological Resilience: Evaluation of Training | 125 |
| 7.2. | <i>M. Milošević, B. Đorić, K. Mitrović, M.G. Mada Logrieco</i>
Implementation and Evaluation of a Digital Resilience Program | 127 |
| 7.3. | <i>M. Stojković, I. Krsmanović, L. Tica</i>
Horizontal Psychological Support in the Digital Network: DigiPsyRes Project Training Evaluation | 129 |
| 7.4. | <i>M. Ćosić, M. Ivanović</i>
Factorial Structure of Knowledge and Risky Behavior of Information System Users Among Adolescents | 131 |
| 7.5. | <i>D. Bjekić, M. Petrović</i>
Biological Framework of Psychological Resilience: Literature Review | 133 |
| 7.6. | <i>N. Simić, M. Simić</i>
Encounters of Digital Technologies and Educational Psychology: Challenges of Interdisciplinarity | 135 |
| 7.7. | <i>J. Krsmanovic, K. Buck</i>
Empowering Digital Resilience: Exploring the Role of School Psychologists | 137 |

SESSION VIII: Technics, Technology and Informatics in Primary Education

- | | | |
|------|---|-----|
| 8.1. | <i>B. Arsović</i>
Gamification in Primary Education: What It Is, Benefits and How to Use It | 141 |
|------|---|-----|

- 8.2. S. Gavrilović, M. Mojsilović, N. Denić, J. Stojanović, K. Stojanović**
The Effects of Implementing Educational Software in Subject-Specific
Mathematics Instruction 142

SESSION IX: Engineering, Technology and Materials

- 9.1. S. Kartunov** 147
Training Tasks and Test in Micro- and Nanosystem Technique in the Speciality
of Mechatronics at TU Gabrovo, Bulgaria
- 9.2. L. Miladinović, B. Koprivica** 148
Analysis of a Simple Algorithm for Phase Shift Measurement Between
Sinusoidal Voltage Signals
- 9.3. D. Kojić, N. Vukić, M. Špirkova, D. Duplákova, S. Baloš, J. Pavličević** 149
Mechanical Properties of Hybrid Materials Based on Aliphatic Polyurethanes
and Al₂O₃ Nanoparticles
- 9.4. N. Stojanović, A. Kalezić-Glišović, A. Maričić** 151
Change in Magnetization of the Fe/Pb/Zr/BaTiO₃ System Driven by Time of
Mechanochemical Activation and Thermal Treatment

SYMPOSIUM: "Technics, Informatics, and Education: School Teachers for Teachers"

- S.1. K. Čutović, B. Mihailović, L. Čutović** 155
Ecological Management in Elementary School
- S.2. N. Tasić, M. Kovačević, I. Vecštejn, T. Milić** 156
The Importance of Using Educational Software in Teaching Technology and
Engineering to Empower Problem-Solving Skills
- S.3. V. Vasiljević, S. Luković** 157
Tourism Technician in the Digitalization Era: Interdisciplinary Implementation of
Web-Based Services
- S.4. D. Paripović** 159
Knowledge Capacity and Problems of Work of Technology and Informatics
Teachers in the 21st Century
- S.5. V. Poledica** 161
Windows MultiPoint Server 2016 in Modern Teaching of Computing and Informatics

ROUND TABLE

- Moderators: M. Stojković, I. Krsmanović** 165
Enhancing digital and psychological resilience through peer networking in
online environment in times of crises



10th International Scientific Conference
**Technics,
Informatics, and
Education – TIE 2024**
20-22 September 2024

PLENARY SESSION KEYNOTES

Notes:

A large, empty rectangular box with a thin black border, occupying most of the page below the 'Notes:' header. It is intended for the user to write their notes.

Importance of Industry-Academia Collaboration in Robotics for Modern Education, Research and Industry

Kosta Jovanović^{1*}  [0000-0002-9029-4465], Nikola Knežević¹  [0000-0002-0262-8956] and Zaviša Gordić¹  [0000-0002-4749-0305]

¹ University of Belgrade, School of Electrical Engineering, Belgrade, Serbia

* kostaj@etf.rs

Abstract: What were software and computers in the nineties, today are artificial intelligence and robots. Therefore, the quick and efficient adoption of robotic technologies in education, research, and industry can leapfrog the current technological and societal level to an advanced and modern one. To that end, a structured collaboration of academia and industry is essential. Collaborative robots entered the market as inherently safe, user-friendly, easy to program, and, as such, the fastest-growing robotics segment. Such features create new opportunities to make robotics technologies more affordable, accessible, and more appropriate for small and medium companies, new applications, businesses and education. This paper demonstrates an example of the University of Belgrade – School of Electrical Engineering collaboration with industry in robotics and the impact such collaboration makes on education, research, and industry. The collaborative activities include setting up joint robotic system testbeds, creating open educational materials, organizing student competitions for a broader understanding of robotic applications and capabilities, providing real industrial needs, real data, and field testing for competitive and impactful research actions, conducting return of investment and proof of concept services for the industry. The role model shows the impact of academia-industry collaboration on creating new opportunities for talents in academia and industry.

Keywords: industry-academia collaboration; robotics; robotics education; robotics research; collaborative robots.

Значај сарадње индустрије и академије у роботици за савремено образовање, истраживање и индустрију

Резиме: Оно што су деведесетих година били софтвер и рачунари, данас су вештачка интелигенција и роботи. Стога, брзо и ефикасно усвајање роботских технологија у образовању, истраживању и индустрији може довести до квантног скока тренутног технолошког и друштвеног нивоа на напредни модеран ниво. У том циљу, структурирана сарадња академске заједнице и индустрије је неопходна. Колаборативни роботи су ушли на тржиште као безбедни, једноставни за коришћење и програмирање и, као такви, представљају најбрже растући сегмент роботике. Такве карактеристике колаборативних робота стварају нове могућности где су роботске технологије доступније, приступачније и

прикладније за nove апликације, мала и средња предузећа, индустријски и образовни сектор. Овај рад показује пример сарадње Електротехничког факултета Универзитета у Београду са индустријом у роботизици и утицај те сарадње на образовање, истраживање и индустрију. Заједничке активности обухватају постављање заједничких лабораторија за тестирање роботских система, креирање отворених образовних материјала, организовање студентских такмичења за шире разумевање роботских апликација и могућности, дефинисање нових истраживачких акција заснованих на стварним индустријским потребама, подацима, као и спровођење услуга за индустрију попут доказ концепта и реализација прототипа технолошких решења. Узорни модел сарадње академије и индустрије у области роботике на Електротехничком факултету у Београду показује утицај сарадње академске заједнице и индустрије на стварање нових могућности за таленте у академској заједници и индустрији.

Кључне речи: сарадња индустрије и академије; роботика; образовање у роботизици; истраживање у роботизици; колаборативни работи.

Optimization in Acoustic Echo Cancellation using Adaptive Filters and Applied Machine Learning

Asutosh Kar^{1*}  [0000-0003-0011-0069]

¹ Department of Electronics and Communication Engineering,
Dr B R Ambedkar National Institute of Technology Jalandhar Punjab 144008

^{1*} kara@nitj.ac.in

Abstract: To achieve efficient stereophonic acoustic echo cancellation (SAEC), it is imperative to employ an adaptive filter structure that incorporates a significant number of weights or taps. The determination of the number of weights or taps is dependent upon the specific attributes of the room impulse response and the acoustic pathway undergoing the cancellation process. However, for an adaptive filter with finite impulse response, using a large tap size results in a significant delay in convergence and intensifies the complexity of the tapped delay line arrangement. In order to tackle this problem, it is imperative to devise an optimal methodology for determining the tap length, which will lead to enhanced convergence for the adaptive filters employed in SAEC. This paper introduces a new approach for optimising the tap length of long-length adaptive filters used for SAEC to find a balance between convergence and steady state performance. The optimal tap length and step size of the adaptive filter are determined by considering an impulse response with an exponentially decreasing envelope, mimicking a variety of acoustic echo paths. The tap length optimisation is implemented on a singular extensive adaptive filter with numerous coefficients to minimise the overall weight count, hence decreasing the computational load. To enhance the pace at which the system reaches convergence, we implemented a tap-length optimisation technique on an already existing echo canceller that is based on several sub-filters to provide a convergence analysis for the proposed algorithm.

Keywords: Adaptive filtering, Tap-length, Stereophonic Acoustic Echo Cancellation, Multiple Sub-Filters, Convergence, Signal-to-Noise Ratio.

Оптимизација у поништавању еха акустичних сигнала применом адаптивних филтара и машинског учења

Резиме: Да би се постигло ефикасно стереофонско акустичко поништавање еха (SAEC), неопходно је користити структуру адаптивног филтра која укључује значајан број тежинских коефицијената. Одређивање броја тежинских коефицијената зависи од специфичних особина импулсног одзива просторије и акустичког пута који пролази кроз процес поништавања. Међутим, за адаптивни филтер са коначним импулсним одзивом, коришћење тежинских коефицијената великог реда доводи до значајног кашњења у конвергенцији и додатно усложњава комплексност низа тежинских коефицијената. Да би

се решио овај проблем, неопходно је развити оптималну методологију за одређивање дужине тежинских коефицијената, из чега произилази побољшање конвергенције за адаптивне филтре коришћене у SAEC. Овај рад нуди нови приступ за оптимизацију дужине тежинских коефицијената, дугих адаптивних филтара који се користе у SAEC како би се пронашла равнотежа између конвергенције и перформанси у стационарном стању. Оптимална дужина тежинских коефицијената и опсег адаптивног филтра одређују се разматрањем импулсног одзива просторије са експоненцијалним опадањем, чиме се подражавају различити акустички путеви еха. Оптимизација дужине тежинских коефицијената спроводи се на једном опсежном адаптивном филтру са бројним коефицијентима како би се максимално смањио укупан број тежинских коефицијената, чиме се смањује и оптерећење рачунарског система. У циљу повећања брзине постизања конвергенције система, применили смо технику оптимизације дужине тежинских коефицијената на већ постојећем поништивачу еха који се базира на неколико под-филтара како бисмо пружили анализу конвергенције за предложени алгоритам.

Кључне речи: Адаптивно филтрирање, дужина тежинских коефицијената, стереофонско акустичко поништавање еха, вишеструки под-филтри, конвергенција, однос сигнала-шум.



10th International Scientific Conference
**Technics,
Informatics, and
Education – TIE 2024**
20-22 September 2024




SESSION I

**COMPUTER SCIENCE AND
INFORMATION TECHNOLOGY**

Notes:

A large, empty rectangular box with a thin black border, occupying most of the page below the 'Notes:' header. It is intended for the user to write their notes.

Programming Languages in Development of Embedded Systems: Preliminary Review

Vuk Amižić^{1*}  [0009-0003-7575-8473], Ljubica Kazi¹  [0000-0001-8089-3029] and
Dragica Radosav¹  [0000-0002-0540-6910]

¹ University of Novi Sad/Technical faculty “Mihajlo Pupin”, Zrenjanin, Serbia

* vuk.amizic@tfzr.rs

Abstract: In this work, a brief analysis of related work and comparison of programming languages in development of embedded systems has been presented. Focus of this paper is to show different programming languages used in various embedded systems as well as their popularity and efficiency in terms of speed and processing required data.





Keywords: programming; embedded; systems; review; development.

Програмски језици у развоју уградних система: Прелиминарни преглед

Резиме: У раду је представљена сажета анализа релевантних радова и упоређени су програмски језици у развоју уградних система. Рад има за циљ да прикаже различите програмске језике који се користе у различитим уградним системима, као и њихову популарност и ефикасност у контексту брзине и обраде потребних података.

Кључне речи: програмирање; уградни; системи; преглед; развој.

Creating a PHP User Interface for Manipulating MySQL Databases

Marija Mojsilović^{1*}  [0009-0004-6818-2450], Goran Miodragović¹  [0009-0009-4794-8898],
Selver Pepić¹  [0000-0002-7168-1881] and Muzafer Saračević²  [0000-0003-2577-7927]

¹ Academy of Professional Studies Sumadija, College in Trstenik, Trstenik, Serbia

² University of Novi Pazar, Department of Computer Sciences, Novi Pazar, Serbia

* mmojsilovic@asss.edu.rs

Abstract: In today's digital environment, accessing and manipulating data are crucial aspects of various web applications. This paper explores the process of creating a PHP user interface for efficient manipulation of MySQL databases. Accessing databases through web applications requires careful planning and implementation to ensure security, performance, and practicality. Using PHP as the server-side language and MySQL as the database, we delve into methods for creating an interactive user interface that allows users to read, write, update, and delete data in the database. The focus of the paper is on the application of basic PHP functionalities and techniques such as forms, queries, and error handling to enable a user interface that is intuitive to use and reliable in operation. Through implementation examples and performance evaluation, the key aspects of the process of creating a PHP user interface for manipulating MySQL databases are highlighted, providing guidance for optimization and improving efficiency in developing similar systems. This paper contributes to understanding techniques and practices for creating secure and functional web applications that communicate with databases, with a special focus on PHP and MySQL technologies

Keywords: PHP; MySQL; web application; user interface;







Креирање ПХП корисничког интерфејса за манипулисање MySQL базама података

Резиме: У данашњем дигиталном окружењу, приступ и манипулација подацима су кључни аспекти различитих веб апликација. Овај рад истражује процес креирања ПХП корисничког интерфејса за ефикасну манипулацију MySQL базама података. Приступ базама података путем веб апликација захтева пажљиво планирање и имплементацију како би се осигурала безбедност, перформансе и практичност. Користећи ПХП као језик на страни сервера и MySQL као базу података, улазимо у методе за креирање интерактивног корисничког интерфејса који омогућава корисницима да читају, пишу, ажурирају и бришу податке у бази података. Фокус рада је на примени основних ПХП функционалности и техника као што су обрасци, упити и руковање грешкама како би се омогућио кориснички интерфејс који је интуитиван за коришћење и поуздан у раду. Кроз примере имплементације и евалуацију перформанси, истакнути су кључни аспекти процеса креирања ПХП корисничког

интерфејса за манипулисање MySQL базама података, пружајући смернице за оптимизацију и побољшање ефикасности у развоју сличних система. Овај рад доприноси разумевању техника и пракси за креирање сигурних и функционалних веб апликација које комуницирају са базама података, са посебним фокусом на ПХП и MySQL технологије.

Кључне речи: ПХП; MySQL; веб апликације; кориснички интерфејс;

Horizontal Scaling with Session Preservation of PHP Applications with MVC Architecture

Veljko Lončarević^{1*}  [0009-0007-4296-2709], Željko Jovanović²  [0000-0001-5401-8634],
Vanja Luković²  [0000-0002-1887-6102], Marina Milošević²  [0000-0001-7927-1169],
Savo Šučurović¹  [0009-0007-4950-5375] and Aleksa Iričanin³  [0009-0006-8145-403X]

¹ University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia

² University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Department of Computer and Software Engineering, Serbia

³ University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Department of Information Technologies, Serbia

* veljkoloncarevicharry@gmail.com

Abstract: This paper explores horizontal scaling of PHP MVC applications with session preservation for enhanced availability and resource efficiency. It covers theoretical aspects of MVC architecture, PHP in web development, session handling, and horizontal scaling methods, including load balancers, Docker, and Kubernetes. The practical methodology details environment setup, application development, session management, Dockerization, Kubernetes integration, and horizontal scaling configuration. Performance testing reveals significant improvements, showing a response time decrease from an unresponsive state at 1000 RPS (5111 ms) to 32 ms at 2500 RPS with horizontal scaling. The study contributes insights and practical guidance for highly available and scalable web applications.



Keywords: horizontal scaling; session preservation; Kubernetes; high availability; load balancing.

Хоризонтално скалирање уз очување сесије ПХП апликација са МВЦ архитектуром

Резиме: Овај рад истражује хоризонтално скалирање PHP MVC апликација уз очување сесија ради побољшане доступности и ефикасности ресурса. Покрива теоријске аспекте MVC архитектуре, PHP-а у развоју веба, руковање сесијама и методе хоризонталног скалирања, укључујући балансер оптерећења, Docker и Kubernetes. Практична методологија обухвата подешавање окружења, развој апликације, управљање сесијама, Dockerизацију, интеграцију са Kubernetes-ом и конфигурацију хоризонталног скалирања. Тестирање перформанси открива значајна побољшања, показујући смањење времена одговора са неадекватног стања при 1000 RPS (5111 ms) на 32 ms при 2500 RPS уз хоризонтално скалирање. Студија доприноси увидима и практичним смерницама за високо доступне и скалабилне веб апликације.

Кључне речи: хоризонтално скалирање; очување сесије; Kubernetes; висока доступност; балансер оптерећења

Enhancing Software Development with Microservice Architecture: Application to an Online Sales System

Biljana Savić^{1*}  [0000-0002-2544-6186] and Uroš Milačić¹  [0009-0003-9198-4104]

¹ University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia

* biljana.savic@ftn.kg.ac.rs

Abstract: This paper explores the critical role of microservice architecture in modern software development, illustrating its benefits through the creation of an online store as an example. Microservice architecture is highlighted for its capacity to improve scalability, maintainability, and deployment efficiency by decomposing applications into modular, independently deployable services. The approach facilitates a more robust and flexible system design, allowing for easier updates and better resource management. This study underscores the theoretical advantages of microservices, such as enhanced fault isolation and continuous delivery, while providing practical insights into its implementation. The online store example serves as a practical demonstration of these concepts, showcasing how microservice architecture can lead to more efficient and reliable software solutions.



Keywords: microservice architecture, scalability, software solution, continuous delivery.

Унапређење развоја софтвера помоћу микросервисне архитектуре: Примена на систем онлајн продаје

Резиме: Овај рад истражује кључну улогу микросервисне архитектуре у савременом развоју софтвера, илуструјући њене предности кроз креирање онлајн продавнице као примера. Микросервисна архитектура се истиче својом способношћу да побољша скалабилност, одрживост и ефикасност примене тако што разлаже апликације на модуларне, независно примењиве сервисе. Овај приступ омогућава робуснији и флексибилнији дизајн система, што олакшава ажурирања и управљање ресурсима. Студија наглашава теоријске предности микросервиса, као што су боља изолација грешака и континуирана испорука, пружајући истовремено практичне увиде у његову примену. Пример онлајн продавнице служи као практична демонстрација ових концепата, показујући како микросервисна архитектура може довести до ефикаснијих и поузданијих софтверских решења.

Кључне речи: микросервисна архитектура; скалабилност; софтверско решење; континуирана испорука.

Open Source Integrated Circuit Design Tools in Scientific Research: Yay or Nay?

Mihailo Knežević^{1*}  [0000-0003-4533-5544], Lidija Paunović¹  [0000-0001-8661-3307]

¹ University of Kragujevac/Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia

* mihailo.knezevic@ftn.kg.ac.rs

Abstract: The design of integrated circuits (IC) has a significant impact on the development of modern world technologies. The subject of this research is the examination of the potential application of open source tools for integrated circuit design in scientific research. This paper analyzes some open source tools. The research results show that the application of these tools has advantages and disadvantages as well, but most importantly, in the context of science that it is feasible and even recommended. Open source tools for integrated circuit design create positive outcome of the financial feasibility of scientific research activities, collaboration, and the advancement of scientific research. The paper also presents possible future research in this area.

Keywords: ic design; open source tools; VLSI; research; academia

Алати отвореног кода за дизајн интегрисаних кола у научним истраживањима: Да или Не?

Резиме: Дизајн интегрисаних кола има значајан утицај на развој савремених светских технологија. Предмет овог истраживања је испитивање потенцијалне примене алата отвореног кода за дизајн интегрисаних кола у научним истраживањима. У овом раду анализирани су неки алати отвореног кода. Резултати истраживања показују да примена ових алата има предности и мане, али што је најважније, у контексту науке, да је њихова примена изводљива и чак препоручљива. Алати отвореног кода за дизајн интегрисаних кола стварају позитиван исход у смислу финансијске изводљивости научноистраживачких активности, сарадње и напретка научних истраживања. Рад такође представља могућа будућа истраживања у овој области.

Кључне речи: дизајн интегрисаних кола; алати отвореног кода; VLSI; истраживање; академија

Analysis of Approaches to Developing Kotlin Multiplatform Applications and Their Impact on Software Engineering

Nikola Stanić^{1*}  [0000-0002-8306-0273] and Stefan Ćirković¹  [0009-0004-6775-1543]

¹ University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia

* nikola.stanic@ftn.kg.ac.rs

Abstract: This paper explores the concept of Kotlin Multiplatform and analyzes the approach to developing multiplatform applications using this tool. The research aims to analyze the key features of Kotlin Multiplatform, including its ability to share code across different platforms such as Android, iOS, and web. Through a detailed analysis of existing literature and case studies, the paper will explore the advantages and challenges of developing multiplatform applications using Kotlin Multiplatform, as well as their impact on software engineering. Special attention will be paid to performance, scalability, and code management within Kotlin Multiplatform projects. Based on the gathered data, the paper will also explore future perspectives of multiplatform application development, including potential trends, technological advancements and other cross platform solutions.

Keywords: Kotlin Multiplatform; multiplatform; software engineering; performance; code management;

Анализа приступа развоју Kotlin Multiplatform апликација и њиховог утицаја на софтверско инжењерство

Резиме: Овај рад истражује концепт Kotlin Multiplatform-а и анализира приступ развоју мултиплатформских апликација користећи овај алат. Истраживање има за циљ да анализира кључне карактеристике Kotlin Multiplatform-а, укључујући његову способност да дели код на различитим платформама као што су Андроид, iOS и веб. Кроз детаљну анализу постојеће литературе и студија случаја, рад ће истражити предности и изазове развоја мултиплатформских апликација користећи Kotlin Multiplatform, као и њихов утицај на софтверско инжењерство. Посебна пажња биће посвећена перформансама, скалабилности и управљању кодом у оквиру пројеката на Kotlin Multiplatform-у. На основу прикупљених података, рад ће такође истражити будуће перспективе развоја мултиплатформских апликација, укључујући потенцијалне трендове, технолошке напредке и друга решења за крос-платформски развој пнеуматског система могу адекватно одабрати применом симулационих програма.

Кључне речи: Kotlin Multiplatform; мултиплатформски; софтверско инжењерство; перформансе; управљање кодом.

PsAlchology: An Intelligent Direction in Psychological Sciences

Hojjatollah Farahani^{1*}  [0000-0002-9799-7008], Peter Watson^{2*}  [0000-0002-9436-0693],
Timea Bezan³  [0000-0001-6938-6974], Nataša Kovač⁴  [0000-0002-6671-2938],
Lisa-Christina Winter⁵  [0009-0007-1149-9061], Marija Blagojević⁶  [0000-0003-4186-0448],
Parviz Azadfallah¹  [0000-0003-2810-762X], Abbasali Allahyari¹  [0009-0006-5506-7888],
Samira Masoumian⁷  [0000-0003-3066-2577] and
Paulino Jiménez⁵  [0000-0002-8229-1141]

¹ Tarbiat Modares University/Psychology, Tehran, Iran

² MRC Cognition and Brain Sciences Unit, University of Cambridge, Cambridge, UK

³ Singidunum University/Faculty of Informatics and computing, Belgrade, Serbia

⁴ University of Donja Gorica, Faculty of Applied Sciences, Podgorica, Montenegro

⁵ University of Graz /Department of Psychology, Graz, Austria

⁶ University of Kragujevac/ Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia

⁷ AJA University of Medical Sciences/Clinical Psychology, Tehran, Iran

^{1*} h.farahani@modares.ac.ir,

^{2*} Peter.Watson@mrc-cbu.cam.ac.uk

Abstract: The intersection of machine learning (ML) and cognition is often referred to as 'artificial intelligence', whereas the intersection of psychology and ML is a term we would like to coin as 'Artificial Psychology' or "PsAlchology". The main purpose of this paper is to introduce three commonly used machine learning algorithms for mind research along with their R codes. This paper aims not only to introduce these methods for analyzing data but also tries to provide the answers for questions that may arise for a mind researcher including a) how to choose which algorithm needs to be used for a given dataset, b) How to implement them using R code, c) How to assess model performance to select the best performing algorithm and d) How to interpret the results of the ML algorithms obtained from fitting to a set of data. In this paper, we introduce and illustrate the most commonly used ML algorithms including, AdaBoost, Extreme Gradient Boosting (XGBoost), Random forest and give related R codes with the results obtained from running them. Finally, model performance is interpreted and discussed.




Keywords: artificial intelligence; artificial psychology; machine learning; psychology; R language.

ВИ-Психологија: Интелигентни правац у психолошким наукама

Резиме: Устаљен назив за пресек машинског учења (МУ) и сазнања је 'вештачка интелигенција', док је за пресек психологије и машинског учења у овом раду предложен термин 'Вештачка Психологија' или "ВИ-Психологија". Главни циљ овог рада је да представи три често коришћена алгорита машинског учења за истраживање свести заједно са њиховим Р кодовима. Овај рад има за циљ не само да уведе поменуте методе за анализу података већ и да покуша да пружи одговоре на питања која се могу наћи пред истраживачима свести, као што су: а) како одабрати који алгоритам треба користити за одређени скуп података, б) како их применити користећи Р код, в) како проценити перформансе модела у циљу одабира најбољег алгорита и г) како тумачити резултате алгорита МУ добијене почев од подешавања до утврђених података. У овом раду биће представљени и илустровани најчешће коришћени алгоритми МУ, укључујући *AdaBoost*, *Extreme Gradient Boosting (XGBoost)*, *Random Forest*, и биће понуђени одговарајући Р кодови са резултатима добијеним њиховим извршавањем. Сам закључак ће садржати интерпретацију и дискусију перформанси модела.

Кључне речи: вештачка интелигенција; вештачка психологија; машинско учење; психологија; Р језик.

Predicting Student Academic Success with Hidden Markov Models

Veljko Lončarević^{1*} ^[0009-0007-4296-2709], Vučelja Lekić¹ ^[0000-0003-3848-0604]
and Nada Damljanović¹ ^[0000-0001-7133-2852]

¹ University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia

* veljkoloncarevicharry@gmail.com

Abstract: This research paper presents an approach for predicting student academic success using Hidden Markov Models (HMMs). Leveraging a comprehensive dataset encompassing students' demographics, academic performance, attendance records, and course engagement, the study employs an HMM framework to model levels of student academic success. Observable emissions derived from the data, such as grades and interaction patterns, are utilized to train the HMM and infer the most likely sequence of hidden states for new students. Evaluation of the proposed model demonstrates promising predictive accuracy. Through rigorous assessment using standard metrics including state prediction accuracy and state transition accuracy, the effectiveness of the HMM in capturing diverse student trajectories is demonstrated, underscoring the potential of HMMs as a powerful tool for understanding and predicting student outcomes, offering valuable insights for educational interventions and support systems.

Keywords: Hidden Markov Models; academic success prediction; student trajectories; predictive modeling; educational data analysis.

Предвиђање академског успеха студената скривеним Марковљевим моделима

Резиме: Овај истраживачки рад представља приступ предвиђању академског успеха студената коришћењем Скривених Марковљевих Модела (НММ). Ослањајући се на свеобухватни скуп података који обухвата демографске податке студената, академске перформансе, евиденцију похађања наставе и ангажовање у предметним активностима, студија користи НММ оквир за моделовање нивоа академског успеха студената. Посматране емисије изведене из података, као што су оцене и обрасци интеракције, користе се за тренирање НММ-а и закључивање највероватнијег редоследа скривених стања за нове студенте. Евалуација предложеног модела показује обећавајућу прецизност у предвиђању. Кроз ригорозну процену користећи стандардне метрике, укључујући прецизност предвиђања стања и прецизност транзиције стања, показана је ефикасност НММ-а у схватању различитих путања студената, што подвлачи потенцијал НММ-а као моћног алата за разумевање и предвиђање студентских исхода, нудећи вредне увиде за образовне интервенције и системе подршке.

Кључне речи: скривени Марковљеви модели; предвиђање академског успеха; путање студената; предиктивно моделирање; анализа образовних података.

The Influence of Daubechies Wavelet Order on Speech Recognition

Branko R. Marković^{1*}  [0000-0003-3924-307X] and

Milan Vesković¹  [0000-0002-7668-4387]

¹ University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia

* branko.markovic@ftn.kg.ac.rs

Abstract: This paper will present the results of speech recognition based on different Daubechies wavelet orders. Two speakers (one female and one male) were analyzed in two speech modes: normal and whisper. The patterns are used from the Whi-Spe database. As an input to the recognition system, the Daubechies wavelet feature vectors with different orders were used. As a back-end of the system, the standard Dynamic Time Warping method was considered. The results are given in the form of tables and histograms. They suggest which order of Daubechies is the most convenient for this kind of speech recognition





Keywords: Speech recognition; Discrete Wavelet Transformation (DWT); Daubechies; Whi-Spe database; Dynamic Time Warping (DTW).

Утицај реда Daubechies таласића на препознавање говора

Резиме: У овом раду биће презентовани резултати препознавања говора на бази различитих редова Daubechies таласића. Два говорника (један женски и један мушки) су анализирани у два говорна мода: нормалном и шапату. Узорци су коришћени из говорне базе Whi-Spe. Као улаз у систем за препознавање коришћена су векторска обележја на бази различитог реда Daubechies таласића. На задњој страни система стандардни метод динамичког усклађивања у времену (DTW) је примењен. Резултати су дати у форми табела и хистограма. Они сугеришу који ред Daubechies таласића је најпогоднији за ову врсту препознавања говора.

Кључне речи: препознавање говора; дискретна трансформација за таласиће (DWT); Daubechies; база података Whi-Spe; динамичко усклађивање у времену (DTW).

Effect of the Slope of Symmetric Saturated Activation Functions on Deep Learning

Maja Lutovac Banduka¹  [0000-0003-4446-706X], Vladimir Poučki²  [0009-0007-0482-2449], Vladimir Mladenović³  [0000-0001-8530-2312],
Miroslav Lutovac^{4*}  [0000-0002-3113-9414]

¹ RT-RK LLC Computer Based Systems, Belgrade, Serbia

² Poucki Technologies GmbH, Germering, Germany

³ University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia

⁴ Academy of Engineering Sciences of Serbia, Belgrade, Serbia

* lutovac@gmail.com

Abstract: It is presented how the slope of symmetric activation functions with saturation affects class detection using symbolic analysis. Different activation functions can be used to increase the most likely detected classes. The main result is the determination of the highest slope of the activation function and the lowest slope of the activation function in terms of the number of neurons in the layer.



Keywords: class detection; probability; automated drawing; symbolic solving of the neural network.

Ефекат нагиба симетричних засићених активационих функција на дубоко учење

Резиме: Представљено је како нагиб симетричних активационих функција са засићењем утиче на детекцију класа коришћењем симболичке анализе. Различите функције активације се могу користити за повећање највероватније откривених класа. Главни резултат је одређивање највећег нагиба активационе функције и најмањег нагиба активационе функције у функцији броја неурона у слоју.

Кључне речи: детекција класе; вероватноћа; аутоматизовано цртање; симболичко решавање неуронске мреже.

Application of the YOLO algorithm for Medical Purposes in the Detection of Skin Cancer

Stefan Ćirković*  [0009-0004-6775-1543] and Nikola Stanić¹  [0000-0002-8306-0273]

¹ University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia

* stefan.cirkovic@ftn.kg.ac.rs

Abstract: Skin cancer is one of the most common forms of cancer worldwide. Exposure to ultraviolet (UV) radiation increases the risk of its development. Early preventive examinations and early detection of suspicious skin changes are key factors for successful treatment. Due to the rapid development of AI technologies, neural networks have found application in various fields, including medicine. Neural networks can be used to create various applications, which would facilitate self-examination for patients and alert them to potential problems. This method would further save time and reduce healthcare costs. The paper presents the application of a neural network using the YOLO (You Only Look Once) algorithm on a dataset of mole images with the aim of identifying and classifying moles, which facilitates early intervention and improves treatment outcomes.



Keywords: skin cancer; yolo; neural network.

Примена YOLO алгоритма за медицинске сврхе у детекцији рака коже

Резиме: Рак коже је један од најчешћих облика рака широм света. Изложеност ултраљубичастом (UV) зрачењу повећава ризик од његовог развоја. Ране превентивне провере и рана детекција сумњивих промена на кожи кључни су фактори за успешно лечење. Због брзог развоја AI технологија, неуронске мреже су нашле примену у различитим областима, укључујући медицину. Неуронске мреже могу се користити за креирање различитих апликација које би олакшале само-превентивне прегледе за пацијенте и обавестиле их о потенцијалним проблемима. Ова метода би додатно уштедела време и смањила трошкове здравствене заштите. Рад представља примену неуронске мреже користећи YOLO (You Only Look Once) алгоритам на скупу слика мадежа с циљем идентификације и класификације мадежа, што олакшава рану интервенцију и побољшава резултате лечења.

Кључне речи: рак коже; yolo; неуронска мрежа.

Privacy-Preserving in Machine Learning: Differential Privacy Case Study

Aleksa Iričanin^{1*}  [0009-0006-8145-403X], Olga Ristić¹  [0000-0002-1723-0940] and
Marjan Milošević¹  [0000-0003-4730-1292]

¹ University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia

* aleksa.ircanin@ftn.kg.ac.rs

Abstract: The burgeoning field of Machine Learning (ML) has revolutionized various aspects of our lives. However, the reliance on vast amounts of data, often containing personal information, raises concerns about individual privacy. Striking a balance between effective ML model training and protecting sensitive data is crucial for responsible development and ethical implementation. This paper explores the challenges and potential solutions for preserving privacy in ML training, focusing on differential privacy (DP). The advantages of implementing DP in ML training include robust protection of individual data, enabling meaningful insights from large datasets while maintaining privacy. This is essential for ethical and responsible data usage in machine learning applications. However, DP in ML training presents challenges including scalability issues and trade-offs between utility and privacy. The paper also covers the mathematical mechanisms of Laplace and Gaussian and their noise addition, followed by a comparative analysis of their efficiency within the dataset.


Keywords: ML; Differential privacy; Gaussian Mechanism; Laplace Mechanism; data privacy

Очување приватности у машинском учењу: студија случаја диференцијалне приватности

Резиме: Растуће поље машинског учења (ML) је револуционисало различите аспекте наших живота. Међутим, ослањање на огромне количине података, који често садрже личне податке, изазива забринутост за приватност појединца. Постизање баланса између ефикасне обуке ML модела и заштите осетљивих података је кључан за одговорни развој и етичку примену. Овај рад истражује изазове и потенцијална решења за очување приватности у обуци ML модела, са фокусом на диференцијалну приватност (DP). Предности примене DP у обуци ML модела укључују снажну заштиту појединачних података, омогућавајући значајне увиде из великих скупова података уз очување приватности. Ово је од суштинског значаја за етичку и одговорну употребу података у апликацијама машинског учења. Међутим, DP у обуци ML модела представља изазове, укључујући проблеме скалабилности и компромисе између корисности и приватности. Рад такође покрива математичке механизме Лапласовог и Гаусовог додавања шума, праћене упоредном анализом њихове ефикасности унутар скупа података.

Кључне речи: ML; Диференцијална приватност; Гаусов механизам; Лапласов механизам; приватност података

Development of an Algorithm for Forecasting Inflation in the Economy Using Regression Models

Nemanja Jovanović^{1*}  [0009-0004-2861-3850]

¹ NLB Komercijalna banka/Software development department, Belgrade, Serbia

* nemanja.jovanovic@nlbkb.rs

Abstract: This paper investigates the development of an efficient algorithm for forecasting inflation, using regression models with key macroeconomic parameters as input variables. The reason for this research is based on the increasingly rapid changes in financial indicators, which are conditioned both by the corona virus epidemic and by the ubiquitous economic sanctions caused by military conflicts. By analysing the impact of the unemployment rate, GDP, interest rates on loans, then crude oil prices and the exchange rate on inflation, we can identify the optimal approach for forecasting inflationary trends. Experimental testing of various regression models allows for a deeper understanding of the factors that shape inflation, providing a basis for making better economic decisions. Moreover, the proposed methodology is adaptable and can be applied to other economies, broadening the scope and impact of the research. Through iterative testing of regression models, we obtain a model that has the highest precision, thus creating the possibility of maintaining stability and balance on the financial market.

Keywords: algorithm; inflation; regression; macroeconomy; forecasting

Развој алгорита за предвиђање инфлације у привреди коришћењем регресионих модела

Резиме: У овом раду се истражује развој ефикасног алгорита за предвиђање инфлације, користећи регресионе моделе са кључним макроекономским параметрима као улазним варијаблима. Разлог за ово истраживање заснива се на све бржим променама финансијских показатеља, које су условљене како епидемијом корона вируса, тако и свеприсутним економским санкцијама изазваним војним сукобима. Анализом утицаја стопе незапослености, БДП-а, каматних стопа на кредите, затим цена сирове нафте и девизног курса на инфлацију, можемо идентификовати оптималан приступ за предвиђање инфлаторних кретања. Експериментално тестирање различитих регресионих модела омогућава дубље разумевање фактора који обликују инфлацију, пружајући основу за доношење бољих економских одлука. Поред тога, предложена методологија је прилагодљива и може се применити на друге економије, проширујући обим и утицај истраживања. Итеративним тестирањем регресионих модела добијамо модел који има највећу прецизност, чиме се ствара могућност одржавања стабилности и равнотеже на финансијском тржишту.

Кључне речи: алгоритам; инфлација; регресија; макроекономија; предвиђање.

Association Rules Mining for Educational Recommender Systems

Marko Bursac¹  [0000-0002-3453-2019], Sanja Jevtić¹  [0000-0003-1870-1553] and
Zoran Pavlović¹  [0000-0001-6076-1811]

¹ School of Railroad Transport of Applied Studies, Academy of Technical and Art Applied Studies Belgrade, Belgrade, Serbia

* marko.bursac@vzs.edu.rs

Abstract: Evaluation of e-learning systems has led to many systems based on recommending courses, teaching materials, etc. In addition to the traditional collaborative filtering, content-based filtering, and hybrid recommendation methods, this paper presents a methodology based on data mining technologies. The paper introduces a methodology for mining associative rules using the access logs of students in a Moodle course. After accessing student Moodle logs, it is necessary to clean and select the data relevant to the research, specifically the learning objects. Additionally, a query must be created to obtain transactions and discover the context of the events, which includes a list of learning objects. Based on the transaction table, we can then use an apriori algorithm to generate rules. The rules obtained using the presented methodology enable the simple creation of a system for recommending teaching materials aimed at improving the success of students.




Keywords: recommendation system; apriori; learning materials; Moodle.

Рударење асоцијативних правила за образовне системе препоручивања

Резиме: Евалуација система за е-учење довела је до развоја многих система заснованих на препоручивању курсева, наставних материјала, итд. Поред традиционалних метода колаборативног филтрирања, филтрирања заснованог на садржају и хибридних метода препоруке, овај рад представља методологију засновану на технологијама рударења података. У раду је представљена методологија за рударење асоцијативних правила коришћењем приступних логова студената у Moodle курсу. Након приступа Moodle логовима студената, неопходно је очистити и одабрати податке релевантне за истраживање, посебно образовне објекте. Такође, потребно је креирати упит за добијање трансакција и откривање контекста догађаја, што укључује листу образовних објеката. На основу табеле трансакција, могуће је користити априори алгоритам за генерисање правила. Правила добијена коришћењем представљене методологије омогућавају једноставно креирање система за препоруку наставних материјала усмереног на побољшање успеха студената.

Кључне речи: системи за препоручивање; априори; објекти учења; Moodle.

Natural Language Processing in Meaning Representation for Sentiment Analysis in Serbian Language

Marko M. Živanović^{1*}  [0009-0005-9264-3314], Olga Ristić²  [0000-0002-1723-0940] and Sandra Milunović Koprivica²  [0000-0001-6413-433X]

¹ School of Electrical and Computer Engineering, Academy of Technical and Art Applied Studies, 11000 Belgrade, Serbia

² University of Kragujevac/Faculty of Technical Sciences, Čačak, Serbia

* markoz@gs.viser.edu.rs

Abstract: This paper explores machine learning algorithms that contribute to meaning representation and context modeling in sentiment analysis. Language preprocessing techniques are described in detail. The study also discusses string distance calculations and the application of Naive Bayes for classification, emphasizing important model metrics such as accuracy. The final section of the paper presents a practical example encompassing the process of data collection, analysis, preprocessing, classification using machine learning algorithms, and model evaluation. Testing demonstrated the system's ability to classify sentiments in Serbian Language.

Keywords: Naive Bayes; Model Metrics; Meaning; Context; Sentiments.

Обрада природног језика у репрезентовању значења за анализу сентимента на српском језику

Резиме: Овај рад истражује алгоритме машинског учења који доприносе представљању значења и моделовању контекста у анализи сентимента. Технике предпроцесирања језика су детаљно описане. Студија такође разматра израчунавање растојања између низова и примену наивног бајесовог класификатора, наглашавајући важне метрике модела као што је тачност. Завршни део рада представља практичан пример који обухвата процес прикупљања података, анализе, предпроцесирања, класификације коришћењем алгоритама машинског учења и евалуације модела. Тестирање је показало способност система да класификује сентименте на српском језику.

Кључне речи: Наивни Бајес, метрике модела, значење, контекст, сентименти.

Natural Language Processing in Contextual Modeling for Sentiment Analysis in Serbian and Languages of the Germanic-Romance Language Group

Marko M. Živanović^{1*}  [0009-0005-9264-3314]

¹ School of Electrical and Computer Engineering, Academy of Technical and Art Applied Studies, 11000 Belgrade, Serbia

* markoz@gs.viser.edu.rs

Abstract: This paper explores context modeling concepts for comparing natural language processing (NLP) of Serbian with the Romance-Germanic language group, focusing on Serbian, English, German, and French. The study delves into vector semantics and embedded representations, utilizing term-document and term-context matrices, cosine similarity measures, TF-IDF, and Pointwise Mutual Information matrices. A special emphasis is placed on the psychological context in defining affective computing and emotions. The research concludes with a sentiment analysis of forum texts originally in Serbian, translated into English, French, and German, highlighting the model's varying results based on language complexity. Finally, the paper presents model metrics, including comparisons of the ROC/AUC curves, accuracy across various classifiers, and a detailed analysis using SVM classifiers.





Keywords: Context Modeling; Natural language processing; Vector Semantics; Sentiment Analysis; Affective Computing.

Обрада природног језика у контекстуалном моделовању за анализу сентимента на српском и језицима германско-романске језичке групе

Резиме: Овај рад истражује концепте контекстуалног моделовања за поређење обраде природног језика (NLP) српског језика са језицима германско-романске језичке групе, са фокусом на српски, енглески, немачки и француски. Студија се бави векторском семантиком и уграђеним представама, користећи матрице термин-документ и термин-контекст, мере косинусне сличности, TF-IDF и матрице узајамне информације. Посебан акценат је стављен на психолошки контекст у дефинисању афективног рачунања и емоција. Истраживање се завршава анализом сентимента текстова са форума који су првобитно били на српском, а затим преведени на енглески, француски и немачки, истичући различите резултате модела у зависности од комплексности језика. На крају, рад представља метрике модела, укључујући поређења ROC/AUC кривих, тачност код различитих класификатора и детаљну анализу коришћењем SVM класификатора.

Кључне речи: Моделовање контекста, обрада природних језика, векторска семантика, анализа сентимента, афективно рачунарство.

Minimalistic User Interface Design and Dark Mode Usage in Human-Computer Interaction

Đorđe Damjanović¹  [0000-0002-1796-7707], Dijana Stojić¹  [0000-0003-0582-2911],
Dejan Vujičić¹  [0000-0001-7532-6185] and Marina Milošević¹  [0000-0001-7927-1169]

¹ University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia

* djordje.damjanovic@ftn.kg.ac.rs

Abstract: When it comes to minimalist design and dark mode, these are two very current topics in today's design, development, and implementation of web and mobile applications. Often heard is the phrase "Less is more," which will be explained in detail through this paper, both from a theoretical perspective and with practical examples. Minimalist design has numerous advantages from various perspectives, but it also presents a significant challenge for designers because it requires highlighting everything important in the right way without excessive decoration and too many details. On the other hand, dark mode also presents a challenge, but from a technical standpoint, it has many advantages, as well as from the perspective of user experience. In comparison to lighter themes, it facilitates viewing the screen during the night and contributes to energy savings. In summary, today, minimalism and dark mode, in combination, when creating design software, improve the user interface (UI) and user experience, and enhance application performance in various fields.






Keywords: dark mode; human-computer interaction; user experience; user interface; minimalism.

Минималистички дизајн корисничког интерфејса и употреба тамног режима у интеракцији човек-рачунар

Резиме: Када је реч о минималистичком дизајну и тамном режиму, ово су две веома актуелне теме у данашњем дизајну, развоју и имплементацији веб и мобилних апликација. Често се чује фраза „Мање је више“, која ће бити детаљно објашњена кроз овај рад, како из теоријске перспективе, тако и кроз практичне примере. Минималистички дизајн има бројне предности из различитих перспектива, али такође представља значајан изазов за дизајнере, јер захтева да се све важно истакне на прави начин без прекомерног украшавања и превише детаља. С друге стране, тамни режим такође представља изазов, али из техничке перспективе има многе предности, као и из перспективе корисничког искуства. У поређењу са светлијим темама, олакшава гледање екрана током ноћи и доприноси уштеди енергије. У закључку, данас, минимализам и тамни режим у комбинацији, приликом креирања дизајн софтвера, побољшавају кориснички интерфејс и корисничко искуство, и унапређују перформансе апликација у различитим областима.

Кључне речи: тамни режим; Интеракција човек-рачунар; корисничко искуство; кориснички интерфејс; минимализам.

Improving Spa Tourism in Republic of Serbia Through Information and Communication Technologies: Development and Application of Tools for Data Visualization

Nenad Marković^{1*}  [0000-0001-6960-1953], Julijana Lekić²  [0000-0003-1896-6797],
Strahinja Marković²  [0009-0004-7812-8781], Srđan Mitrović³  [0009-0006-5105-4270],
Petar Spalević²  [0000-0002-6867-7259]

¹ Academy of Applied Studies of Kosovo and Metohija, Department Uroševac-Leposavić, Serbia

² Faculty of Technical Sciences Kosovska Mitrovica, Serbia

³ Singidunum University Belgrade, Serbia

* nen.mark74@yahoo.com

Abstract: The paper presents an application that serves for the visualization and graphical interpretation of data on spas in the Republic of Serbia, which are located by region. The application is written in client languages Python, HTML and CSS. The aim of this work is to improve the visibility and attractiveness of spas in the Republic of Serbia by using information and communication technologies, especially through data visualization tools. Taking into account the fact that the main role of spas is the preservation and promotion of health, as well as the offer of various wellness contents, the use of this application can contribute to the increase in the number of visitors, that is, spa tourism, and therefore the economic development of the Republic of Serbia.





Keywords: application; data visualization; programming languages; spas; Ubuntu.

Унапређење бањског туризма у Републици Србији кроз информационо-комуникационе технологије: развој и примена алата за визуализацију података

Резиме: У раду је приказана апликација која служи за визуализацију и графичку интерпретацију података о бањама у Републици Србији које су смештене по регионима. Апликација је написана у клијентским језицима Python, HTML и CSS. Циљ овог рада је унапређење видљивости и привлачности бања у Републици Србији коришћењем информационо-комуникационих технологија, посебно кроз алате за визуализацију података. Узимајући у обзир чињеницу да је основна улога бања очување и промоција здравља, као и понуда различитих велнес садржаја, коришћење ове апликације може допринети повећању броја посетилаца, односно бањског туризма па самим тим и економског развоја Републике Србије.

Кључне речи: апликација; визуализација података; програмски језици; бање; Ubuntu.

Detection of Broadcast Storms in Local Area Networks

Uroš Pešović^{1*}  [0000-0001-8722-6544], Slađana Đurašević Pešović¹  [0000-0002-3598-5781], Biljana Savić¹  [0000-0002-9560-6077] and Dušan Marković²  [0000-0002-7270-6702]

¹ Faculty of technical sciences, University of Kragujevac, Čačak, Serbia

² Faculty of agriculture, University of Kragujevac, Čačak, Serbia

* uros.pesovic@ftn.kg.ac.rs

Abstract: Broadcast storms represent events in the local area network (LAN) which is the result of excessive amounts of packet retransmissions by network switches which drastically reduce network performance and even overload network infrastructure which can result in that network becoming inoperational. Broadcast storms originate from broadcast and multicast packets which are targeted for all or groups of stations in LAN. Since these packets are addressed to multiple destinations, they are usually forwarded by network switches on multiple ports to reach all targeted destinations. This can become a serious problem in institutional LANs in which broadcast storms can create a temporary or permanent overload of the entire network infrastructure. This is most notably observed during the videoconferencing calls which could cause packet loss or connection interruptions. In this paper, we analyzed the influence of broadcast storms on network performance in institutional LAN and proposed a machine learning algorithm for the detection of broadcast storms based on the network traffic data collected by the Packet Capture (PCAP) Wireshark software.





Keywords: broadcast storm; network performance; network switch; PCAP; Wireshark.

Детекција дифузних олуја у локалним мрежама

Резиме: Дифузне олује представљају догађаје у локалној мрежи (LAN) који су резултат превелог броја ретрансмитованих пакета од стране мрежних комутатора који драстично смањују перформансе мреже, па чак и преоптерећују мрежну инфраструктуру што може довести до тога да та мрежа постане нефункционална. Дифузне олује потичу од дифузних и групних пакета који су циљани на све или групе станица у LAN-у. Пошто су ови пакети адресирани на више одредишта, мрежни комутатори их прослеђују на више портова да би стигли до свих циљаних одредишта. Ово може постати озбиљан проблем у институционалним LAN-овима у којима дифузне олује могу створити привремено или трајно преоптерећење читаве мрежне инфраструктуре. Ово се највише примећује током видеоконференцијских позива који могу да изазову губитак пакета или прекиде везе. У овом раду анализирали смо утицај дифузних олуја на перформансе мреже у институционалном LAN-у и предложили алгоритам машинског учења за детекцију дифузних олуја на основу података о мрежном саобраћају прикупљених помоћу Wireshark Packet Capture (PCAP) софтвера.

Кључне речи: дигузна олуја; перформансе мреже; мрежни комутатор; PCAP; Wireshark.

Exploring Geometrical Content with ICTs: A Case Study on Infinitesimal Bending of a Hyperbolic Paraboloid

Miroslav Maksimović¹  [0000-0002-8997-2812], Marija Najdanović¹  [0000-0003-4149-9664], Eugen Ljajko¹  [0000-0001-8546-571X] and Nataša Kontrec¹  [0000-0002-6955-9887]

¹ University of Priština in Kosovska Mitrovica, Faculty of Sciences and Mathematics, Department of Mathematics, Kosovska Mitrovica, Serbia

* miroslav.maksimovic@pr.ac.rs

Abstract: Information and Communication Technologies (ICTs) usage is of great importance in development of mathematics in general and geometry in particular. Software packages can, for instance, be helpful in differentiation and integration, as well as for solving complex numerical problems, which can be time-consuming if done without ICTs. Instruction of geometrical content at any level often requires usage of the content's graphic representation. For that purpose, software packages for geometrical content visualization are used. Here we present an example where the computer usage in geometrical content exploration is shown. Visualization is especially important in the infinitesimal bending theory. In the paper we examine infinitesimal bending of a curve on the hyperbolic paraboloid and determine the infinitesimal bending field that leaves the bent curves on it. Since two such fields are obtained, we use Mathematica software package for representation of the curve and observe the impact both fields have on it. We also determine the bending field that leaves the curve on the hyperbolic paraboloid with a given precision.

Keywords: infinitesimal bending; hyperbolic paraboloid; visualization; geometry education; Mathematica.

Истраживање геометријских садржаја помоћу ИКТ: студија случаја о инфинитезималном савијању на хиперболичном параболоиду

Резиме: Од великог значаја у развоју математике уопште, а посебно геометрије, је коришћење информационо-комуникационих технологија (ИКТ). На пример, софтверски пакети могу помоћи у диференцијалном и интегралном рачуну, као и код решавања сложених нумеричких проблема који могу бити дуготрајни ако се раде без ИКТ. Настава геометрије на било ком нивоу често захтева коришћење графичког приказа и зато се софтверски пакети користе за визуализацију геометријског садржаја. Овде представљамо пример где је приказана употреба рачунара у истраживању геометријског садржаја. Визуализација је посебно важна у теорији инфинитезималног савијања. У овом раду се

разматра инфинитезимално савијање криве на хиперболичком параболоиду и одређује се поље инфинитезималног савијања, које савијене криве оставља на њему. Пошто су одређена два таква поља, користимо софтверски пакет Mathematica за представљање криве и посматрамо утицај оба поља на њу. Такође, одређујемо и поље савијања које криву оставља на хиперболичком параболоиду са датом прецизношћу.

Кључне речи: инфинитезимално савијање; хиперболички параболоид; визуализација; настава геометрије; Mathematica.

Issues During Data Migration

Mirko Marković¹  [0009-0006-5779-1490], Nikola Davidović²  [0009-0004-6976-5535],
Milan Vesковиć³  [0000-0002-7668-4387], Srđan Nogo²  [0009-0009-8423-5520] and
Jelena Govedarica²  [0009-0003-2625-3081]

¹ LANACO, Banja Luka, Republic of Srpska, Bosnia and Herzegovina

² University of East Sarajevo, Faculty of Electrical Engineering, East Sarajevo,
Bosnia and Herzegovina

³ Faculty of Technical Sciences Čačak/Department of Computer and Software Engineering,
Čačak, Serbia

* mirko.markovic@lanaco.com

Abstract: Virtualization represents one of the key technologies in modern computing, offering numerous advantages such as running multiple operating systems on a single computer, efficient resource utilization, process execution independence from specific hardware, and enhanced data security. This paper presents the process of virtual machine migration, including migration from one physical server to another without interrupting application operations. Additionally, it discusses some of the key benefits of virtual machines in various contexts, such as resource isolation, resource allocation flexibility, software testing, migration and backup, resource efficiency, and support for different operating systems. Through the analysis presented in this paper, the importance of virtualization as a fundamental technology in modern computing is highlighted, as well as the necessity of understanding the migration process and optimal use of virtual environments.

Keywords: virtualization, operating systems, resources, independence, security, virtual machine migration, efficiency, software testing, hardware resources.

Изазови током миграције података

Резиме: Виртуализација представља једну од кључних технологија у савременом рачунарству, нудећи бројне предности као што су покретање више оперативних система на једном рачунару, ефикасно коришћење ресурса, независност извршавања процеса од специфичног хардвера и побољшана сигурност података. Овај рад приказује процес миграције виртуелних машина, укључујући миграцију са једног физичког сервера на други без прекида у раду апликација. Такође, дискутује о неким од кључних предности виртуелних машина у различитим контекстима, као што су изолација ресурса, флексибилност у алокацији ресурса, тестирање софтвера, миграција и бекап, ефикасност коришћења ресурса и подршка за различите оперативне системе. Кроз анализу представљену у овом раду, истиче се важност виртуализације као фундаменталне технологије у модерном рачунарству, као и неопходност разумевања процеса миграције и оптималне употребе виртуелних окружења.

Кључне речи: виртуализација, оперативни системи, ресурси, независност, сигурност, миграција виртуелних машина, ефикасност, тестирање софтвера, хардверски ресурси.



10th International Scientific Conference
**Technics,
Informatics, and
Education – TIE 2024**
20-22 September 2024

SESSION II

EDUCATIONAL TECHNOLOGY

Notes:

A large, empty rectangular box with a thin black border, occupying most of the page below the 'Notes:' header. It is intended for the user to write their notes.

The New Role of the Teacher in Education 4.0

Damir Purković^{1*}  [0000-0002-2046-3972], Stjepan Kovačević²  [0000-0002-7523-4632]
and Dino Delač¹  [0000-0002-2584-2664]

¹ University of Rijeka, Rijeka, Croatia

² University of Split/Faculty of Science, Split, Croatia

* damir@uniri.hr

Abstract: Today's social, political and technological changes, known as the 4th Industrial Revolution, have merged the physical and digital worlds and are affecting expectations for student education. In addition to expectations for soft skills development, there is an emphasis on adaptability, sustainability and critical thinking. This requires a change in the role of the teacher, especially in the technical/technological area of teaching, which is dynamic but also offers numerous opportunities for the development of the desired skills. In this context, Education 4.0 emerges as a strategy that should provide today's students with a personalized learning experience, mobile learning, a flexible and tailored curriculum and the development of practical and applicable skills. The analysis shows that in such a context, the teacher should primarily play the role of a mentor, facilitator and helper in discovering the student's preferences, but also as an organizer of practical activities and a guide to the student's development path according to their preferences. Whether a teacher is willing to take on such a role depends on their knowledge and skills, but also on their attitude, beliefs and teaching practice, as well as the willingness of educational authorities to lose complete control over the educational process.

Keywords: applicable skills; education 4.0; sustainability; technical and technological education; the role of the teacher.

Нова улога наставника у Образовању 4.0

Резиме: Тренутне друштвене, политичке и технолошке промене, познатије као четврта индустријска револуција, спојиле су стварни и дигитални свет и утичу на очекивања у образовању студената. Поред настојања да се меке вештине развију и усаврше, велики значај се придаје прилагодљивости, одрживости и критичком размишљању. Ово захтева мењање улоге наставника, а посебно у техничкој/технолошкој области образовања, која поред тога што је динамична, нуди и бројне могућности за развој жељених вештина. У том контексту, образовање 4.0 се појављује као стратегија која треба да пружи данашњим студентима персонализовано искуство учења, мобилно учење, флексибилан и прилагођен план наставе и развој практичних и примењивих вештина. Наша анализа показује да у таквом контексту наставник пре свега треба да игра улогу ментора, сарадника и помоћника у откривању склоности студента, а потом и организатора практичних активности и водича током развојног пута студената у складу са њиховим склоностима и изборима. Да ли су наставници спремни да преузме такву улогу зависи од њиховог знања и вештина, али и од става, убеђења и наставне праксе, као и спремности ауторитета у образовању да изгубе потпуну контролу над образовним процесом.

Кључне речи: применљиве вештине, образовање 4.0; одрживост; техничко и технолошко образовање; улога наставника.

Advancing the Teaching Method in the Era of Widespread Artificial Intelligence Application: An Explorative Study

Vesna Ružičić^{1*}  [0000-0002-9387-7236], Saša Cvetković¹  [0009-0007-2068-1391] and Katarina Mitrović¹  [0000-0002-4035-5987]

¹ University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia

* vesna.ruzicic@ftn.kg.ac.rs

Abstract: This paper explores the application of artificial intelligence (AI) in education to improve teaching processes. Through the analysis of relevant literature, various aspects of the application of AI technologies in the educational sector are explored. It has been found that AI can provide a personalized academic experience and more efficient information retrieval; however, AI answers are perceived as often lacking in accuracy and correctness and should not be unquestioningly trusted. The research instrument was an online survey given to 105 university students with several types of questions to discover whether our students were familiar with the concept of AI tools. Through the analysis of the available literature and the student's response, it is concluded that a viable option to improve the learning and teaching process is a balance between traditional teaching methods and the application of AI technologies, where AI could support teachers through dynamic and interactive lessons and provide additional resources tailored to individual student needs. At the same time, the need for careful development and use of AI technologies concerning ethical principles and continuous expert supervision is strongly emphasized, underlining the crucial role of educators, researchers, and policymakers in ensuring responsible AI use in education.

Keywords: education improvement; teaching; artificial intelligence; motivating students.


Унапређење наставног метода у ери широко распрострањене примене вештачке интелигенције: истраживачка студија

Резиме: Овај рад истражује примену вештачке интелигенције (ВИ) у образовању како би се унапредили наставни процеси. Кроз анализу релевантне литературе истражени су различити аспекти примене технологија ВИ у образовном сектору. Утврђено је да ВИ може да пружи персонализовано академско искуство и ефикасније проналажење информација; међутим, одговори које пружа ВИ често се сматрају нетачним и некоректним и не треба им безусловно веровати. Истраживачки инструмент био је онлајн упитник који је попунило 105 универзитетских студената, са неколико врста питања ради утврђивања да ли су наши студенти упознати са концептом алата ВИ. Кроз анализу доступне литературе и одговора

студената, закључено је да је изводљива опција за унапређење процеса учења и наставе баланс између традиционалних наставних метода и примене технологија ВИ, где би ВИ могла подржати наставнике кроз динамичне и интерактивне часове и обезбедити додатне ресурсе прилагођене индивидуалним потребама студената. Истовремено, снажно се наглашава потреба за пажљивим развојем и коришћењем технологија ВИ у складу са етичким принципима и сталним стручним надзором, истичући кључну улогу едукатора, истраживача и креатора политика у обезбеђивању одговорне употребе ВИ у образовању.

Кључне речи: унапређење образовања; подучавање; вештачка интелигенција; мотивисање ученика.

The Practice of Integrating Digital Tools into the Research of Natural Phenomena in Kindergarten Children

Gordana Stepić^{1*}  [0000-0003-3122-7147], Slađana Kljajić²  [0009-0002-9472-2751] and Slavica Simić³  [0009-0003-4087-1281]

¹ University of Kragujevac, Faculty of Education Jagodina, Serbia

Preschool Teacher Training and Business Informatics College of Applied Studies–Sirmium, Sremska Mitrovica, Serbia

² Preschool institution “Poletarac”, Stara Pazova, Serbia

³ Preschool institution “Kaya”, Ljig, Serbia

* gordanastepicpefja@gmail.com

Abstract: Numerous studies are focused on examining the integration of digital tools into the educational process. However, only a small number of studies deal with examining the technological pedagogical knowledge (TPK) of pre-school teachers within the field of integration of digital tools in the research of natural phenomena with children. The goal of the research is to see how educators use digital tools in the research of natural phenomena during the development of a topic/project in kindergarten. Content analysis was used, and 35 stories were analyzed about topics/projects of master's degree students of the Pre-school Teacher Training and Business Informatics College of Applied Studies–Sirmium. The reasons for starting the analyzed topics/projects were children's interest in exploring the world around them, nature, natural phenomena and processes. The content analysis was performed on the basis of indicators of pre-school teachers' TPK. In the pre-school teachers' work, based on stories about topics/projects, the majority of indicators of TPK are present on a small scale. The implications of the research indicate the need to strengthen the pre-school teachers' TPK and the need to connect this knowledge with content knowledge in order to improve the practice of integrating digital tools into research of natural phenomena with children.

Keywords: digital tools; natural phenomena; pre-school teachers' TPK.





Пракса интегрисања дигиталних алата у истраживање природних феномена са децом у вртићу

Резиме: Бројна истраживања усмерена су на проучавање интегрисања дигиталних алата у васпитно-образовни процес. Међутим, мали број студија бави се испитивањем технолошко-педагошког знања васпитача у области интеграције дигиталних алата у истраживање природних феномена са децом. Циљ истраживања је сагледавање како

васпитачи користе дигиталне алате у истраживању природних феномена током развијања теме/пројекта у вртићу. Коришћена је анализа садржаја, анализирано је 35 прича о темама/пројектима студената мастер струковних студија Високе школе струковних студија за васпитаче и пословне информатичаре – Сирмијум. Поводи за покретање тема/пројекта били су заинтересованост деце да истраже свет око себе, природу, природне појаве и процесе. Анализа садржаја извршена је на основу показатеља технолошко-педагошког знања васпитача. У раду васпитача, на основу прича о темама/пројектима, у малом обиму, присутни су сви показатељи технолошко-педагошког знања. Импликације истраживања указују на потребу јачања технолошко-педагошког знања васпитача и потребу повезивања тог знања са знањем о садржају, како бисмо унапредили праксу интегрисања дигиталних алата у истраживање природних феномена са децом у вртићу.

Кључне речи: дигитални алати; природни феномени; технолошко-педагошко знање васпитача.

How the Development of Technology Changes Teaching Practices

Ladislav Stazić*  [0000-0002-9921-3895], Đorđe Dobrota¹  [0000-0003-4052-7467],
Antonija Mišura¹  [0000-0003-3641-0936] and Maja Račić¹  [0009-0009-2771-2853]

¹ University of Split, Faculty of Maritime Studies, Ruđera Boškovića 37, Split, Croatia

[*lstazic@pfst.hr](mailto:lstazic@pfst.hr)

Abstract: Every day we witness the introduction of technological innovations into our daily lives, which are changing significantly under their influence. In the past, roots were drawn by hand with paper and pencil, then calculators appeared. Today, nobody tries to draw the root by hand anymore. People used to look for important information in encyclopedias and various archives and libraries, but today they turn to Google for every little thing... Using an example from the field of applied mathematics, we want to show how technology is changing the approach to solving relatively complex technical problems. The example presented in this paper is solving complex mathematical problems such as optimization using a method that has only recently become available through the development of technology. Advanced methods for solving optimization problems such as the Brents method or the Limited memory Broyden–Fletcher–Goldfarb–Shanno method with boundaries are now partially replaced by the Brute Force method, which is much easier to handle. This example shows that we are constantly adapting to new circumstances and that each generation uses the latest knowledge available, changing the approach to daily practice. Adapting to new circumstances and technologies and abandoning and neglecting old methods (i.e. optimizing the necessary acquired knowledge) leads to the false claim that the new generation does not know and does not want to learn the basic methods.

Keywords: technology, teaching, computer, optimization.






Утицај технолошког развоја на промену процеса учења

Резиме: Сведоци смо свакодневног уплива технолошких иновација у нашу свакодневицу, која се под њиховим утицајем знатно мења. Кореновање је у прошлости рачунато ручно, оловком и на папиру, а потом су се појавили дигитрони. Данас нико и не покушава да израчуна корен ручно. Некада су људи трагали за важним информацијама у енциклопедијама и разним архивама и библиотекама, а данас се за сваку ситницу обраћају Гуглу (Google)... Уз помоћ примера из области примењене математике, желимо да покажемо како технологија мења приступ решавању релативно сложених техничких проблема. Пример представљен у овом раду је решавање сложених математичких проблема као што је оптимизација уз помоћ методе која је тек недавно постала доступна развојем технологије. Напредне методе за решавање проблема оптимизације као што су

Брентсова метода (*Brents method*) или Бројден-Флечер-Голдфарб-Сано метода (*Broyden–Fletcher–Goldfarb–Shanno method*) са ограниченом меморијом и недостацима, сада су делимично замењене Брут Форс методом (*Brute Force method*) која је много лакша за руковање. Овај пример потврђује да се стално прилагођавамо новим околностима и да свака генерација користи најновија доступна знања, и на тај начин мења приступ свакодневној пракси. Прилагођавање новим околностима и технологијама и одустајање од старих метода и њихово занемаривање (тј. оптимизација неопходног стеченог знања) доводи до погрешног закључка да нова генерација не зна и не жели да научи основне методе.

Кључне речи: технологија, учење, рачунар, оптимизација.

The Impact of Digital Literacy and the Application of Educational Software on the Quality of Teaching

Nebojša Denić^{1*}  [0000-0003-2584-259X] Snežana Gavrilović²  [0009-0009-7110-5479],
Jelena Stojanović³  [0009-0004-6729-2746], Kostadinka Stojanović³  [0009-0008-5796-312X] and Momir Milić⁴  [0009-0004-9210-4137]

¹ Faculty of Sciences and Mathematics, University of Priština, Kosovska Mitrovica, Serbia

² Academy of Professional Studies Šumadija, College in Trstenik, Trstenik, Serbia

³ Faculty of Mathematics and Computer Sciences, Alfa BK University, Belgrade, Serbia

⁴ Faculty of Information Technology, Alfa BK University, Belgrade, Serbia

* nebojsa.denic@pr.ac.rs

Abstract: In this paper, the possibilities of applying educational software and the influence of digital literacy in the function of electronic teaching are investigated. For the purposes of the work, the latest relevant literature in the country and abroad in this current field was researched. The subject of research of this paper will be a comparative analysis of educational software that is applied in our environment with a special emphasis on educational institutions in the area of Kosovo and Metohija and the Toplic district. Based on the conducted research, the paper will present an overview of the most popular software that is used today in the teaching process. The goal of the research is to determine teachers' attitudes about the application of educational software in teaching, to investigate the effects and possibilities of improving teaching, highlighting the positive effects that can be achieved by their application in primary, secondary and high schools. Standard methods of statistical processing will be used for data processing.



Keywords: Educational software; Digital literacy; Electronic education.

Утицај дигиталне писмености и примена образовног софтвера на квалитет наставе

Резиме: У овом раду се истражују могућности примене образовног софтвера и утицај дигиталне писмености у функцији електронске наставе. За потребе рада истражена је најновија релевантна литература у земљи и иностранству из ове актуелне области. Предмет истраживања овог рада биће упоредна анализа образовног софтвера који се примењује у нашој средини са посебним акцентом на образовне установе на подручју Косова и Метохије и Топличког округа. На основу спроведеног истраживања, у раду ће бити дат преглед најпопуларнијих софтвера који се данас користе у наставном процесу. Циљ истраживања је да се утврде ставови наставника о примени образовног софтвера у настави, да се истраже ефекти и могућности унапређења наставе, истичући позитивне ефекте који се могу постићи њиховом применом у основним, средњим и средњим школама. За обраду података користиће се стандардне методе статистичке обраде.

Кључне речи: Образовни софтвер; Дигитална писменост; Електронско образовање.

LocalStack: A Practical Approach to Teaching Cloud Computing

Žarko Bogićević¹  [0000-0002-0831-1300] and Marjan Milošević²  [0000-0003-4730-1292]

¹ globaldatanet GmbH, Hamburg, Germany

² University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia

* zarko1993@hotmail.com

Abstract: Cloud computing has become the core of modern software development and deployment. LocalStack provides an efficient, cost-effective platform for developers and students to simulate complex cloud architectures. In this paper, LocalStack has been explored as a cloud service emulator as it offers local deployment of cloud-based services that would typically require Amazon Web Services (AWS) and accounts. The research has focused on the deployment of LocalStack, its capability of emulating AWS cloud services, the educational benefits for students learning cloud technologies and Infrastructure-as-Code practices using Terraform and LocalStack with the goal of demonstrating how it reduces barriers to cloud education with local development, debugging and testing.




Keywords: cloud computing, localstack, simulation, hands-on approach.

Localstack: Практични приступ предавању рачунарства у облаку

Резиме: Рачунарство у облаку је постало срж савременог развоја и примене софтвера. LocalStack пружа ефикасну, исплативу, платформу за програмере и студенте за симулацију сложених архитектура у облаку. У овом раду LocalStack је истражен као емулатор услуге у облаку јер нуди локалну примену услуга заснованих на облаку које би обично захтевале Амазон Веб услуге (AWS) и налоге. Истраживање се фокусирао на примену LocalStack-а, његову способност да емулира AWS услуге, образовне предности за студенте који уче технологије у облаку и примену инфраструктуре као кода користећи Terraform и LocalStack са циљем да се покаже како умањује препреке за образовање са локалним развојем, отклањањем грешака и тестирањем.

Кључне речи: рачунарство у облаку, localstack, симулација, практични приступ.

GeoGebra Interactive Simulations in Analytical Chemistry Education: Example of Lambert-Beer Law

Tanja Sekulić^{1*}  [0000-0002-0977-4964], Vesna Stankov Jovanović²  [0000-0001-7885-0476] and Valentina Kostić³  [0009-0005-7795-5109]

¹ Technical College of Applied Sciences in Zrenjanin, Zrenjanin, Serbia

² Department of Chemistry, Faculty of Sciences, University of Nis, Nis, Serbia

³ Academy of Applied Technical and Preschool Studies Nis - Department Pirot, Pirot, Serbia

* tsekulicvts@gmail.com

Abstract: This paper presents combined experiences and efforts in Chemistry and Mathematics education based on STEM approach and using computer technologies in teaching. Analytical chemistry, particularly colorimetry and spectrophotometry, demands a strong instructional method for students to gain real insight and understanding of these concepts and methods. The main idea of this paper was to use diverse representations, such as animations and simulations, to improve students' proficiency in applying their knowledge. Dynamic mathematical software GeoGebra and principles of STEM education were applied to create interactive simulations and animations of the Lambert-Beer law. The implementation of GeoGebra interactive materials into the teaching and learning process and activities is described, and the impact of the digital learning environment and STEM education principles is discussed.

Keywords: Analytical Chemistry; GeoGebra; Interactive simulations; Lambert-Beer law

GeoGebra интерактивне симулације у настави аналитичке хемије: пример Ламбер-Беровог закона

Резиме: У раду су представљена комбинована искуства у настави и учењу хемије и математике заснована на STEM приступу и примени рачунарских технологија. Аналитичка хемија, нарочито колориметрија и спектрофотометрија, захтевају посебне методе подучавања како би студенти стекли добар увид и разумевање ових појмова и метода. Главна идеја овог рада је заснована на коришћењу различитих приказа, као што су анимације и симулације, у циљу унапређења студентских вештина и примене стечених знања. Динамички математички софтвер GeoGebra и принципи STEM образовања примењени су за креирање интерактивних симулација и анимација Ламбер-Беровог закона. Описан је начин имплементације интерактивних GeoGebra материјала у процес наставе и учења и дискутован је утицај дигиталног образовног окружења и принципа STEM образовања.

Кључне речи: аналитичка хемија; GeoGebra; интерактивне симулације; Ламбер-Беров закон.

Benefits of Digitalization of Textbooks for Improving the Educational Process – A Case Study in the Republic of North Macedonia

Dobri Jovevski^{1*}  [0009-0002-1263-365X], Tatjana A. Pachemska¹  [0000-0001-6740-9327]
and Ana Atanasova²  [0009-0004-6094-9995]

¹“Goce Delcev” University, Štip, Republic of North Macedonia

²“Ss. Cyril and Methodius” University in Skopje, Republic of North Macedonia

[*dobri.210197@student.ugd.edu.mk](mailto:dobri.210197@student.ugd.edu.mk)

Abstract: Integration of key questions in teaching and studying is an important factor for a sustainable development of education, including the improvement of teaching quality too. Thus, encouraging critical thinking among students, solving logical tasks based on analyses, a motivation for participating in activities and problem solving, provides a sustainable educational development. Technology needs to support teachers, not to take over their place in education. The enlargement of professional ICT use will influence positively on the enlargement of ICT competencies of teachers. In this context is the research which has the aim to analyze the efficiency of the digital platform www.nastava.mk, the success of students in using the platform according to their academic level, the intensity of using the platform, way and reason for using the platform and the influence of ICT competencies of teachers for achieving a greater success of students. Results have shown that there is a significant connection between academic success and the success of using the platform among students, also, there are statistically significant differences of students' success on the platform according to the intensity of using the platform itself as well as existing statistically significant differences of students' success on the platform according to the teacher's ICT competencies.

Keywords: digitalization, digital platform, education, skills, competencies.

Користи дигитализације уџбеника за побољшање образовног процеса – једна студија случаја у Републици Северној Македонији

Резиме: Обједињавање кључних питања у настави и учењу је значајан фактор за одрживи развој образовања, као и побољшање квалитета наставе. Самим тим, подстицање критичког размишљања код ученика, решавање логичких задатака на основу анализа, подстицање за учешће у активностима и решавање проблема доприноси одрживом развоју образовања. Технологија треба да подржи наставнике, а не да преузме њихово место у образовању. Повећање професионалне употребе ИКТ-а позитивно ће утицати на

побољшање ИКТ компетенција наставника. У том контексту представљено је и ово истраживање које има за циљ испитивање ефикасности дигиталне платформе www.nastava.mk, успеха студената при коришћењу дате платформе према академском нивоу, интензитету коришћења платформе, начину и разлогу коришћења платформе и утицају ИКТ компетенција наставника на постизање већег успеха студената. Резултати показују да постоји значајна веза између академског успеха и студентског успеха у коришћењу платформе. Такође, постоје статистички значајне разлике у успеху студената на платформи које су у спречи са интензитетом коришћења платформе, као и статистички значајне разлике у успеху студената на платформи у зависности од ИКТ компетенција наставника.

Кључне речи: дигитализација, дигитална платформа, образовање, вештине, компетенције.

Educational Technology – Benefits and Drawbacks in Enhancing Knowledge Acquisition Efficiency

Marija Nikolić^{1*}  [0000-0002-1049-4708], Lidija Paunović¹  [0000-0001-8661-3307] and
Nataša Gojgić¹  [0000-0002-9307-277X]

¹ University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia

* marija.nikolic@ftn.kg.ac.rs

Abstract: The paper provides an overview of the use of educational technology in the process of knowledge acquisition. The importance of educational technology as an indispensable factor in supporting education was highlighted. The study indicates the importance and necessity to study and apply modern educational technology in education. The development of innovative technology, starting with personal computers, through networking - the Internet, has led to creation of new opportunities for innovation and change in the educational process. Today, young people in the education system demand even more innovative ways of acquiring knowledge. Growing up with the daily development of technology enables them to become more independent and ready for self-education and lifelong learning.




Keywords: educational technology; innovative technology; teaching process; education.

Образовна технологија – предности и недостаци у побољшању ефикасности стицања знања

Резиме: У раду је дат преглед употребе образовне технологије у процесу стицања знања. Истакнут је значај образовне технологије као незаобилазног фактора подршке образовању. Рад указује на значај и неопходност проучавања и примене савремене образовне технологије у образовању. Развој нових технологија, почевши од персоналних рачунара, преко умрежавања – Интернета, довео је до стварања нових могућности за иновације и промене у образовном процесу. Данас млади у образовном систему захтевају све иновативније начине стицања знања. Одрастање уз свакодневни развој технологије омогућава им да постану самосталнији и спремнији за самообразовање и доживотно учење.

Кључне речи: образовна технологија; иновативна технологија; наставни процес; образовање.

Students' Satisfaction with Online and Traditional Teaching

Gordana Rendulić Davidović^{1*}  [0000-0002-7151-9833], Milena Damnjanović¹  [0000-0001-7689-1207] and Verica Gluvakov²  [0000-0003-1083-0203]

¹ University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia

² University of Novi Sad, Technical Faculty "Mihajlo Pupin" Zrenjanin, Serbia

* gordana.rendulic@ftn.kg.ac.rs

Abstract: Students' satisfaction in higher education is a multifaceted concept that encompasses a wide range of factors influencing the overall student experience. Universities place significant importance on understanding and measuring this satisfaction as it provides essential insights into the effectiveness of their academic offerings and support services. By focusing on students' satisfaction, institutions can identify areas for improvement and tailor their approaches better to meet the diverse needs and expectations of their students. This paper compares students' satisfaction with online and traditional teaching methods at two technical faculties in the Republic of Serbia. The study involved 259 students who completed a questionnaire with closed questions in digital format using Google Forms surveys. Research findings indicate that students reported higher satisfaction with classroom teaching ($M=3.994$, $SD=0.91145$) compared to online teaching ($M=3.8319$, $SD=0.91832$), although the difference is relatively small. The factors that most significantly influence students' satisfaction with teaching include clearly defined assessment criteria, feedback on assignments, availability of literature in digital repositories, and the practical application of knowledge to solve real-world problems. The limitation of this study is that it focuses solely on students' perceptions, disregarding perceptions of other stakeholders.

Keywords: Students' satisfaction; higher education; online teaching; traditional teaching; technical faculty

Истраживање задовољства студената са онлајн и традиционалном наставом

Резиме: Задовољство студената представља сложен концепт који обухвата читав низ фактора који обликују целокупно студентско искуство. Универзитети и високошколске установе с разлогом придају велики значај разумевању и мерењу овог задовољства, јер оно пружа значајне увиде у квалитет њихових академских програма и услуга подршке. Фокусирањем на задовољство студената, високообразовне установе су у могућности да прецизно идентификују области које захтевају унапређење и да прилагоде своје методе и програме како би на најбољи начин одговориле на различите потребе и очекивања својих студената. Овај рад се бави поређењем задовољства студената онлајн и традиционалном наставом на два техничка факултета у Републици Србији. У истраживању је учествовало

259 студената који су анкетирани путем платформе Google Forms и упитника са затвореним типом питања. Резултати су показали да су студенти задовољнији са наставом у учионици ($M=3.994$, $SD=0.91145$) у односу на онлајн наставу ($M=3.8319$, $SD=0.91832$) али су разлике у задовољству релативно мале. Најважнији фактори који утичу на задовољство студената наставом укључују јасно дефинисане критеријуме оцењивања, давање повратних информација о задацима, доступност литературе у дигиталним репозиторијумима и практичну примену знања на решавање реалних проблема. Ограничење овог рада односи се на фокусираност искључиво на перцепције студената, занемарујући мишљења других заинтересованих страна.

Кључне речи: задовољство студената, високо образовање, онлајн настава, традиционална настава, технички факултет.

Predictive Model for Early Detection of Students with Difficulties in Online Learning

Katarina Mitrović^{1*}  [0000-0002-4035-5987], Dijana Stojić¹  [0000-0003-0582-2911] and
Mladen Janjić¹  [0000-0001-5324-0874]

¹ University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia

* katarina.mitrovic@ftn.kg.ac.rs

Abstract: Online learning has become increasingly prevalent in all education levels during recent years. While in highly developed regions transition from traditional to online learning happens without significant difficulties, in underdeveloped and developing countries introducing students to online learning is typically followed by complications and frustration. Many researchers conducted studies to solve the issue of conforming to online learning and provide equal opportunities to all students regardless of their demographical characteristics and environmental factors. Introducing artificial intelligence tools to this problem can provide valuable insight into patterns and predictors in online education. This study proposes a machine learning model for predicting the low-level student adaptability to online learning. This model can indicate students who might have difficulties adapting to online learning with 94% accuracy based on their demographical and environmental characteristics. The model is developed using locally weighted learning with a C4.5 decision tree classifier. This paper contributes to understanding the problems underlying online learning adaptability and offers an accurate tool for detecting students prone to online learning issues, which can help persons of authority provide dependable and rapid aid.

Keywords: adaptability; artificial intelligence; education; machine learning; online learning.




Предиктивни модел за рано откривање ученика са потешкоћама у онлајн учењу

Резиме: Током последњих година онлајн учење постаје све заступљеније на свим нивоима образовања. Док се у високо развијеним регионима прелазак са традиционалног на онлајн учење одвија без значајних потешкоћа, у неразвијеним земљама и земљама у развоју упознавање ученика са онлајн учењем обично је праћено компликацијама и фрустрацијама. Многи истраживачи су спровели студије како би решили питање усклађивања са онлајн учењем и пружили једнаке могућности свим ученицима без обзира на њихове демографске карактеристике и факторе животне средине. Примена алата вештачке интелигенције на овај проблем може пружити драгоцен увид у обрасце и предикторе у онлајн образовању. Ова студија предлаже модел машинског учења за предвиђање ниског нивоа прилагођивости студената на онлајн учење. Овај модел може детектовати студенте који би могли имати потешкоће при прилагођавању онлајн учењу са тачношћу од 94% на основу њихових демографских и карактеристика животне средине.

Модел је развијен коришћењем локално пондерисаног учења са класификатором Ц4.5 стабло одлучивања. Овај рад доприноси разумевању проблема који лежи у основи прилагодљивости онлајн учењу и предлаже прецизан алат за детекцију ученика склоних проблемима у онлајн учењу, што може помоћи надлежним особама у пружању поуздане и брзе помоћи.

Кључне речи: прилагодљивост; вештачка интелигенција; образовање; машинско учење; онлајн учење.

The Influence of Instagram Promotions on Young People's Purchasing Decisions: A Study on Persuasion, Credibility, and Influencer Impact

Ivana Krsmanović^{1*}  [0000-0003-4793-628X], Tijana Urošević¹  [0009-0000-3805-6454] and Anica Nikitović^{1*}  [0009-0006-5726-1414]

¹ University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences, Čačak, Serbia

* krsmanovici@gmail.com

Abstract: The study investigates the role of Instagram as a promotional tool and its influence on young consumers' purchasing decisions. Utilizing an exploratory, mixed-method approach, the research reveals that Instagram is perceived as a highly persuasive platform for product promotions, particularly due to its visual quality. Surprisingly, the study also highlights significant skepticism among young users (N=65) towards influencer endorsements, with low scores in trust and influence on purchasing decisions. These findings suggest that while Instagram effectively raises awareness, its ability to drive actual purchases is limited, underscoring the need for more authentic and engaging marketing strategies. Although Instagram is praised for its convenience and ease of shopping, concerns about fraud, the inability to inspect products physically, excessive ads, and the need for greater security make young people trust traditional purchases more. Low engagement scores indicate young users' reluctance to actively interact with ads, suggesting they may be noticed but fail to inspire direct engagement.

Keywords: Instagram, promotion, corporate communication, public relations (PR), influencers.





Утицај промоција на Инстаграму на одлуке о куповини код младих: истраживање убедљивости, кредибилитета и утицаја инфлуенсера

Резиме: Рад истражује улогу Инстаграма као алата за промоцију и његов утицај на одлуке о куповини код младих потрошача. Користећи истраживачки приступ мешовитих метода, истраживање показује да се Инстаграм перципира као веома утицајна платформа за промоцију производа, посебно због свог визуелног квалитета. Крајње неочекивано, резултати показују да постоји значајан скептицизам међу младима (N=65) према препорукама инфлуенсера, који су оцењени ниским оценама за категорије поверења и утицаја на одлуке о куповини. Подаци сугеришу да, иако Инстаграм ефикасно подиже свест о производима и услугама, његова способност да подстакне на стварну куповину је ограничена, што имплицира да је потребно применити аутентичније и ангажованије маркетиншке стратегије. Иако се као предности Инстаграма наводе приступачност

апликације и комфорна куповина, младе ипак забрињава могућност преваре, затим немогућност физичког прегледа производа, и прекомерно пласирање огласа. Из потребе за већом сигурношћу, млади више верују традиционалном начину куповине производа и услуга. Резултати такође показују да се млади нерадо ангажују кад су у питању рекламе (ниска стопа интеракције), што сугерише да иако млади можда погледају рекламе, исте не успевају да их поставку на куповину.

Кључне речи: Инстаграм, промоција, корпоративна комуникација, односи с јавношћу (PR), инфлуенсери.

Digital Dialogue in Practice: Statistical Analysis of Teacher and Student Activities by Time and Number of Interactions

Momčilo Randelović^{1*}  [0009-0006-3908-1815], Radoje Jevtić²  [0000-0002-0179-1321],
Ljiljana Stanojević¹  [0000-0002-4157-4989] and Vladimir Veljović³  [0009-0004-7489-6003]

¹ University Business Academy in Novi Sad, Faculty of Social Sciences, Belgrade, Serbia

² School for electrical engineering „Nikola Tesla“, Niš, Serbia

³ University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia

* mocaprof@gmail.com

Abstract: This paper presents the results of research, which deals with the specifics of teaching using the digital dialogue method, in relation to traditional teaching. The research was conducted by three teachers, who recorded and wrote down their observations during the lessons. To quantify and categorize the obtained data, a modified Flanders' interaction analysis was applied. In a period of 14 days, in 3 classes, 9 classes held with traditional teaching and 9 classes with the application of digital dialogue were recorded. The goal of the research was to obtain more precise information about how digital dialogue improves the quality of teaching, as well as to propose measures for its improvement based on this information. By analyzing the recordings, the most significant activities of the participants and teachers during the lesson were highlighted. Based on the obtained results, a T-test was used to compare the degree of interaction for these two applied teaching methods. The research required the calculation of several significance parameters, so a special Java application was created for that purpose. The results of the analysis indicate significant differences in the distribution of time and the level of activity of students and teachers, depending on the teaching method.

Keywords: digital dialogue; mobile learning; interaction in teaching; classroom dialogue.

Дигитални дијалог у пракси: анализа активности наставника и ученика по времену и броју интеракција

Резиме: У овом раду су приказани резултати истраживања, која се баве специфичностима наставе методом дигиталног дијалога, у поређењу са традиционалном наставом. Истраживање су водила три наставника, који су снимали и записивали своја запажања у току наставе. За квантификацију и категоризацију добијених података примењена је модификована Фландерсова анализа интеракције. У периоду од 14 дана, у 3 одељења, снимљено је 9 часова, одржаних са традиционалном наставом и 9 часова са применом дигиталног дијалога. Циљ истраживања је био да се добију прецизније информације о

томе, на који начин дигитални дијалог побољшава квалитет наставе, као и да се на основу ових информација предложе мере за његово унапређење. Анализом снимака истакнуте су најзначајније активности учесника и наставника током часа. Активности су квантификоване по броју, учесталости и трајању. На основу добијених резултата, коришћен је Т-тест за поређење степена интеракције за ове две примењене наставне методе. Истраживање је захтевало прорачун неколико параметара значајности, па је за ту сврху направљена посебна Јава апликација. Резултати анализе указују на значајне разлике у распореду времена и нивоу активности ученика и наставника у зависности од наставног метода.

Кључне речи: дигитални дијалог; мобилно учење; интеракција у настави; дијалог у учионици.

The Pixel Art as Computer Graphics Artistic Expression in Digital Games

Veljko Aleksić^{1*}  [0000-0003-2337-1288] and Vlado Simeunović²  [0009-0008-4151-5314]

¹ University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia

² Faculty of Education Bijeljina, University of East Sarajevo, Bosnia and Herzegovina

* veljko.aleksic@ftn.kg.ac.rs

Abstract: The limitations of early gaming graphics hardware emerged Pixel Art as a technology necessity. Nowadays, it has undergone a remarkable evolution in contemporary digital graphics and gaming design. The paper explores the innovative ways modern pixel art is utilized to express artistic vision, evoke emotional resonance, and challenge conventional notions of graphical fidelity. Pixel art is a powerful tool for artistic expression, enabling developers to create visually stunning and thematically rich experiences that resonate with players on a profound level. By harnessing the aesthetic charm and its expressive potential, game creators are pushing the boundaries of contemporary computer graphics and redefining digital games' visual language. The key aspect of contemporary pixel art is its fusion of traditional techniques with modern design sensibilities. Artists employ advanced rendering methods, intricate animation techniques, and sophisticated color palettes to imbue pixel art with a level of detail and sophistication previously unseen in the digital medium. This blending of old and new results in visually captivating digital artwork and games that pay homage to the past while embracing the possibilities of the present, thus pushing the boundaries of what is possible in the medium and shaping the future of computer graphics and digital game design.

Keywords: pixel art; computer graphics; artistic expression; digital games.

Пиксел арт као уметнички израз рачунарске графике у дигиталним играма

Резиме: Ограничења првог графичког хардвера довела су до појаве пиксел арта као технолошке нужности у дигиталним играма. Савремен рачунарски хардвер је прошао кроз изванредну еволуцију што се тиче дигиталне графике и дизајна рачунарских игара. У раду истражујемо иновативне начине на које се савремени пиксел арт користи за изражавање уметничке визије, изазивање емотивног одјека и преиспитивање традиционалних појмова графичке веродостојности. Пиксел арт је моћно средство уметничког израза које дизајнерима омогућава стварање визуелно запањујућих и тематски богатих искустава код играча. Коришћењем естетског шарма и његовог изражајног потенцијала, креатори игара померају границе савремене рачунарске графике и редесфинишу визуелни језик дигиталних игара. Кључни аспект савременог пиксел арта је његова фузија традиционалних техника са модерним дизајнерским сензибилитетима. Уметници користе

напредне методе рендеровања, сложене технике анимације и софистициране палете боја како би пиксел арту дали ниво детаља и софистицираности какав раније није виђен у дигиталним медијима. Ово спајање старог и новог резултује визуелно очарavajuћим дигиталним уметничким делима и играма које одају почаст прошлости, док истовремено прихватају могућности садашњости, чиме померају границе онога што је могуће у овом медију и обликују будућност рачунарске графике и дизајна дигиталних игара.

Кључне речи: пиксел арт; рачунарска графика; уметнички израз; дигиталне игре.

Using Artificial Intelligence Concepts to Design Non-Playable Characters in Road Traffic Safety Games

Veljko Aleksić^{1*}  [0000-0003-2337-1288]

¹ University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia

* veljko.aleksic@ftn.kg.ac.rs

Abstract: The integration of artificial intelligence concepts into digital games design has revolutionized the gaming industry. Among other elements, artificial intelligence significantly influenced modern gameplay mechanics, elevated player experiences, and streamlined game development processes. Road traffic safety driving simulation games are an emerging educational tool aimed at improving road safety awareness and skills among drivers. A critical component of these games is the AI-driven Non-Playable Characters (e.g., NPCs) that expand dynamic and immersive gameplay experience by exhibiting various realistic road users' behavior patterns, traffic conditions and player actions adaptation. The adaptive AI algorithms ensure balanced difficulty, catering to gamers' diverse driving skill levels, while procedural content generation opened endless possibilities in designing game levels, environments, and tasks, enhancing game replayability and longevity. AI-powered virtual assistants can provide players with seamless in-game guidance, enhancing their engagement without disrupting the gameplay flow. Additionally, adaptable intelligent road traffic conditions can challenge players to strategize and adapt, contributing to more compelling and immersive gaming experiences. Contemporary software tools and engines streamlined game development processes and accelerated asset creation, bug detection, and playtesting. Automated game design processes, such as AI-driven level and procedural generation, expedited prototyping and iteration phases, while AI-driven analytics tools offered valuable insights into player behavior and preferences, enabling developers to optimize game mechanics and its content for maximum impact. The impact of artificial intelligence concepts on digital game design is poised to grow even further, promising exciting innovations and possibilities for future game designers and enthusiasts alike.

Keywords: digital games; traffic safety; artificial intelligence; NPCs.

Коришћење концепата вештачке интелигенције за дизајн неигривих ликова у дигиталним играма о безбедности друмског саобраћаја

Резиме: Интеграција концепата вештачке интелигенције у дизајн дигиталних игара унела је револуцију у индустрију игара. Поред осталих елемената, вештачка интелигенција је значајно утицала на савремене механике играња, унапредила искуства играча и оптимизовала процесе развоја игара. Симулације вожње са фокусом на безбедност у друмском саобраћају представљају нов образовни алат који има за циљ побољшање

свести о безбедности на путевима и вештина возача. Кључна компонента ових игара су неигриви ликови вођени вештачком интелигенцијом, који проширују динамично и имерзивно искуство играња приказивањем различитих реалистичних образаца понашања учесника у саобраћају, услова у саобраћају и прилагођавањем акцијама играча. Адаптивни алгоритми вештачке интелигенције обезбеђују уравнотежен ниво комплексности, прилагођавајући се различитим нивоима возачких вештина играча, док процедурална генерација садржаја отвара бесконачне могућности у дизајнирању нивоа, окружења и задатака у игри, побољшавајући поновну игровост и дуговечност игре. Виртуелни асистенти вођени вештачком интелигенцијом могу играчима пружити непрекидно вођење унутар игре, побољшавајући њихову ангажованост без нарушавања тока играња. Поред тога, измењени услови у саобраћају могу изазвати играче да креирају нове стратегије и прилагоде се, доприносећи привлачнијим и имерзивнијим искуствима играња. Савремени софтверски алати и развојна окружења убрзали су процесе развоја игара и унапредили креирање ресурса, откривање грешака и тестирање игара. Аутоматизовани процеси дизајна игара, као што су процедурална генерација, убрзали су фазе креирања прототипа и итерације, док су алати за аналитику вођени вештачком интелигенцијом пружили вредне увиде у понашање и преференције играча, омогућавајући програмерима да оптимизују механике игара и њен садржај како би постигли максималан ефекат. Утицај концепата вештачке интелигенције на дизајн дигиталних игара тек ће се додатно развијати, обећавајући узбудљиве иновације и могућности за будуће дизајнере игара и ентузијасте.

Кључне речи: дигиталне игре; безбедност у саобраћају; вештачка интелигенција; неигриви карактери.

A New Curriculum-Oriented 5G ICon Platform: Lab Exercises and Projects

Vladan Pantović^{1*}  [0009-0001-6319-8822] and
Dragorad Milovanović²  [0000-0001-6430-7421]

¹ IEEE Education Society Chapter of Serbia and Montenegro, Belgrade, Serbia

² University of Belgrade, Belgrade, Serbia

* vladan@pantovic.rs

Abstract: The results of our ongoing efforts to develop an ICon curriculum on intelligent wireless connectivity are presented in this paper. The new core curricula encompass a range of subjects, including the fifth-generation (5G) mobile networks, Internet of Things (IoT), cloud computing (CC), and artificial intelligence (AI). It is emphasized that it is necessary for students to learn about the 5G architecture, protocols, and applications, understand the fundamentals of IoT and CC infrastructure, as well as learn about the various AI techniques and their applications and limitations. We suggest that educators design hands-on Lab exercises and projects that include simulation, emulation, and analysis of 5G networks that allow students to gain hands-on experience in understanding the details of the system. In the development ICon platform, Matlab interactive environment is selected for modeling and simulation 5G-NR connectivity links and open source project open5GS core network with end-to-end perspective. The development requires interdisciplinary collaboration, and new ICon core curriculum should reflect this by bridging gaps between traditionally separate fields of study.

Keywords: 5G mobile networks; AIoT; ICon curriculum; Lab; open source projects.

Нова 5G ICon платформа оријентисана на наставни план и програм: лабораторијске вежбе и пројекти

Резиме: Резултати нашег рада на развоју ICon наставног плана и програма интелигентног бежичног повезивања представљени су у овом раду. Нови основни наставни планови и програми обухватају скуп предмета, укључујући мобилне мреже пете генерације (5G), Интернет повезаних објеката (IoT), рачунарство у облаку (CC) и вештачку интелигенцију (AI). Наглашавамо да је неопходно да студенти упознају 5G архитектуру, протоколе и апликације, разумеју основе IoT и CC инфраструктуре, као и да упознају различите AI технике, примене и ограничења. Предлажемо да предавачи осмисле практичне лабораторијске вежбе и пројекте који обухватају симулацију, емулацију и анализу 5G мрежа које омогућавају студентима да стекну практично искуство у разумевању детаља система. На развојној ICon платформи, Matlab интерактивно окружење је одабрано за моделовање и симулацију 5G-NR повезивања, као и open5GS отворени код за окосницу мреже из перспективе повезивања са-краја на-крај. Развој захтева интердисциплинарну сарадњу, а нови основни наставни план и програм ICon премошћава традиционално одвојене области студија.

Кључне речи: 5G мобилне мреже; AIoT; ICon план и програм; Lab; пројекти отвореног кода.

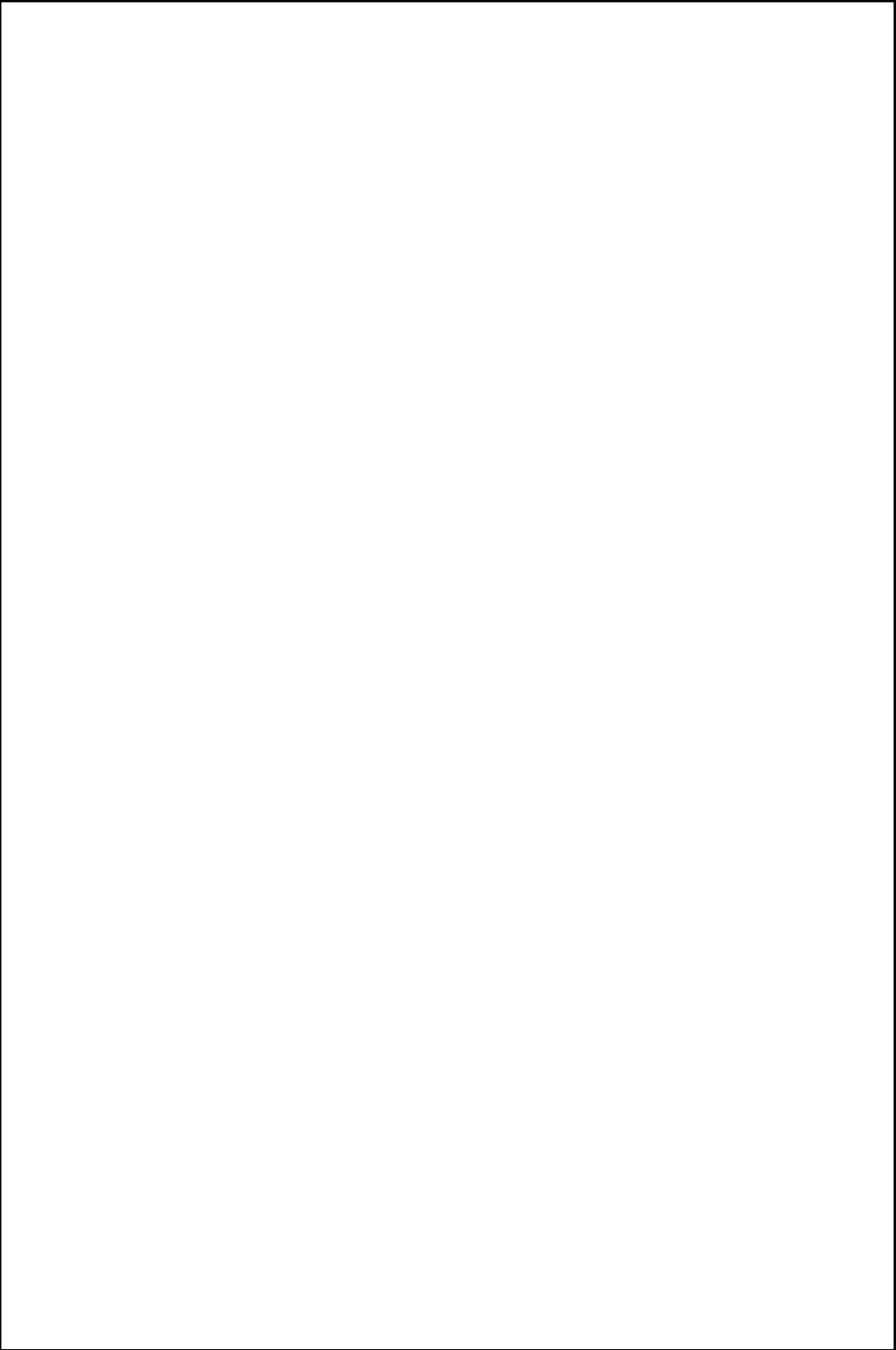


10th International Scientific Conference
**Technics,
Informatics, and
Education – TIE 2024**
20-22 September 2024





SESSION III

ENGINEERING EDUCATION AND PRACTICE

Notes:

A large, empty rectangular box with a thin black border, occupying most of the page. It is intended for the user to write their notes.

Modeling and Simulation of CNC Feed System Using MATLAB/Simulink Software Package

Nedeljko Dučić¹  [0000-0001-7351-5898], Goran Dragović²  [0009-0001-9021-9799],
Ivan Miličević¹  [0000-0003-0476-4991] and Vojislav Vujčić¹  [0000-0002-7037-3545]

¹ University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia

² Military Technical Institute (MTI), Belgrade, Serbia

* nedeljko.ducic@ftn.kg.ac.rs

Abstract: The CNC feed system is one of the most important mechatronics assemblies in CNC machine tools. That is why it is of great importance, in the education of future engineers, to pay special attention to analysis of CNC feed systems through the modeling of its components and the simulation of its control structure. This paper presents an educational laboratory setup - a simulator of CNC machine tools, modeling of the drive system of the laboratory setup, and control of CNC feeding system within the MATLAB/Simulink software package. Also, the control simulation of the execution of some program instructions of the G code was presented, as well as the connection of the Simulink model with the microcontroller of the CNC machine tool simulator.





Keywords: CNC systems; MATLAB/Simulink; Arduino; modeling; simulation.

Моделовање и симулација помоћних кретања код ЦНЦ система употребом софтверског пакета МАТЛАБ/Симулинк

Резиме: Систем помоћних кретања је један од најважнијих мехатроничких сегмената код ЦНЦ машина алатки. Због тога је од великог значаја, у образовању будућих инжењера, посебну пажњу посветити његовој анализи кроз моделовање његових компоненти и симулацију његовим управљањем. У оквиру овог рада је презентована едукативна лабораторијска поставка – симулатор помоћних кретања ЦНЦ машина алатки, као и моделовање погонског система поставке у оквиру софтверског пакета МАТЛАБ/Симулинк. Такође, презентована је симулација управљања извршавањем неких програмских инструкција Г кода, као и повезивање Симулинк модела са микроконтролером симулатора помоћних кретања ЦНЦ машина алатки.

Кључне речи: ЦНЦ системи; МАТЛАБ/Симулинк; Ардуино; моделирање; симулација.

Computational Analysis and Simulation of Geiger-Müller Counter Instrument F-factor Using Wolfram Mathematica Software: Case Study of LARA 10 as integrated part of Radiation Laboratory LR-M2

Milentije Luković¹  [0000-0002-6939-025X], Vanja Luković^{1*}  [0000-0002-1887-6102],
Mihailo Knežević¹  [0000-0003-4533-5544] and Dragomir Miljanić²  [0009-0005-2062-9222]

¹ University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia

² University of Donja Gorica, Faculty of Polytechnic, Podgorica, Montenegro

* vanja.lukovic@ftn.kg.ac.rs

Abstract: This paper introduces an interactive simulation developed using the Wolfram Mathematica software package for determination of the device F-factor for the Geiger-Müller counter component LARA 10, within the context of the LR-M2 radiation laboratory. LR-M2, a military-origin laboratory established in the early 1980s, houses the LARA 10 device, which is crucial for radiation detection and measurement. The simulation focuses on computing the F-factor based on the registered radiation intensity with different radiation filters. Through an interactive interface, users can explore the impact of varying radiation levels and filter types on F-factor calculations, providing valuable insights into the device's performance characteristics. This interactive approach enhances understanding and facilitates experimentation, enabling users to optimize radiation detection processes in the LR-M2 laboratory setting. The findings contribute to the advancement of radiation monitoring technology, particularly in civilian applications, ensuring enhanced capabilities for effective radiation hazard management.

Keywords: Interactive simulation; Geiger-Müller counter; Wolfram Mathematica; Radiation Laboratory; Fission products.

Рачунарска анализа и симулација инструменталног Ф-фактора Гајгер-Милеровог бројача коришћењем софтвера Волфрам Математика: студија случаја ЛАРА 10 као интегрисаног дела Лабораторије за зрачење ЛР-М2

Резиме: Овај рад представља интерактивну симулацију развијену коришћењем софтверског пакета Волфрам Математика за одређивање Ф-фактора уређаја Гајгер-Мулеровог бројача од инструмента ЛАРА 10, у оквиру лабораторије за зрачење ЛР-М2. ЛР-М2 лабораторија војног порекла из раних 1980-их садржи уређај ЛАРА 10, који је

кључан за детекцију и мерење зрачења. Симулација се фокусира на израчунавање Ф-фактора на основу регистрованог интензитета зрачења са различитим филтерима зрачења. Преко интерактивног интерфејса, корисници могу да истраже утицај различитих нивоа зрачења и типова филтера на прорачуне Ф-фактора, пружајући значајан увид у карактеристике и перформансе уређаја. Овај интерактивни приступ побољшава разумевање и олакшава вршење експеримената, омогућавајући корисницима да оптимизују процесе детекције зрачења у ЛР-М2 лабораторијском окружењу. Налази доприносе унапређењу технологије праћења радијације, посебно у цивилним применама, обезбеђујући побољшане способности за ефикасно управљање у случајевима када влада опасност од зрачења.

Кључне речи: интерактивна симулација; Гајгер-Милеров бројач; Волфрам Математика; лабораторија за зрачење; фисиони продукти.

Mathcad PTC Software Towards IM Static/Dynamic Characteristics Simulation

Marko Rosić^{1*}  [0000-0001-7846-7004] and Jovan Radaković²  [0009-0005-7671-3175]

¹ University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia

² ATB Sever, Subotica, Serbia (in retirement)

* marko.rosic@ftn.kg.ac.rs

Abstract: *The paper presents the advantages of Mathcad software for simulating both static and dynamic characteristics of induction machines based on known mathematical models. Mathcad allows for the direct entry of differential and other complex equations that mathematically describe any system or process, automatically calculating the results based on input parameters and conditions. The results can be easily visualized and adjusted by changing the input data, thanks to Mathcad's dynamic updating feature. This paper demonstrates Mathcad's use in visualizing the dynamic characteristics of induction machines (IM) during the startup, rotor resistance starter design and steady-state thermal analysis with varying duty types or machine losses.*

Keywords: induction machine, dynamic characteristic, Mathcad, rotor resistance starter, thermal analysis.

Могућности Mathcad PTC софтвера у симулацији статичких и динамичких карактеристика АМ

Резиме: Овај рад приказује предности Mathcad софтвера у симулацији статичких и динамичких карактеристика асинхроне машине базиране на њеним познатим математичким моделима. Mathcad омогућава директно уношење диференцијалних и других комплексних сетова једначина које математички описују произвољни систем или процес и аутоматски израчунава резултате базиране на дефинисаним улазним параметрима и условима. Резултати могу бити визуално приказани и кориговани изменама улазних података захваљујући динамичком ажурирању као јединственој особини Mathcad-а. Овај рад демонстрира коришћење Mathcad-а у процесу визуелизације динамичких карактеристика асинхроне машине (АМ) за време старта, прорачун роторског пуштача, и термичку анализу машине у зависности од типа погона и губитака.

Кључне речи: асинхрона машина, динамичке карактеристике, Mathcad, отпорнички пуштач, термичка анализа.

Modelling and Analysis of an Aquifer System to Enhance Teaching in Control Systems

Sanja Antić^{1*}  [0000-0002-7097-6987] and Alenka Milovanović¹  [0000-0002-7651-2489]

¹ University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia

* sanja.antic@ftn.kg.ac.rs

Abstract: This paper aims to demonstrate how analysing a practical example, such as an aquifer system, can enhance understanding of the Control Systems course teaching materials. The aquifer system was chosen because it is a multivariable system with multiple inputs and outputs, and thus has numerous variables that can be monitored over time. This makes it suitable for both time and frequency domain analysis using various MATLAB tools. Since the system is nonlinear, it was necessary to linearize it. A Taylor series expansion approach was used for this purpose. The linearized model was represented in both state-space form and as a block diagram. The state-space model was suitable for testing the controllability and observability of the system, while the block diagram model was used to assess stability and analyse the system's behaviour during transient and steady states.








Keywords: aquifer; nonlinear system; multivariable system; state-space model; block diagram model.

Моделовање и анализа система аквифера ради унапређења наставе из Аутоматског управљања

Резиме: Рад има за циљ да покаже како анализа једног практичног примера, попут система аквифера, може побољшати разумевање наставног садржаја курса Аутоматског управљања. Пример аквифера је изабран јер је то мултиваријабилни систем тј. систем са више улаза и излаза, и има пуно променљивих које се могу пратити током времена. То га чини погодним за анализу у временском и фреквентном домену користећи различите алате програмског пакета MATLAB. Будући да је систем нелинеаран, било је потребно извршити његову линеаризацију. У ту сврху коришћен је приступ развоја у Тејлоров ред. Линеаризовани модел је представљен моделом у простору стања и у форми блок дијаграма. Модел у простору стања је био погодан за тестирање контролабилности и опсервабилности система, док је модел у форми блок дијаграма коришћен за процену стабилности и анализу понашања система током прелазног процеса и у стационарном стању.

Кључне речи: аквифер; нелинеарни систем; мултиваријабилни систем; модел у простору стања; модел у форми блок дијаграма.

Project-Based Learning: Synthesis of Theory and Practice Through Interdisciplinary Projects

Miloš Božić*¹  [0000-0003-4478-6677], Vojislav Vujčić²  [0000-0002-7037-3545],
Srećko Ćurčić²  [0000-0002-6632-293X], Marko Popović²  [0000-0003-0318-7133],
Milan Vesković²  [0000-0002-7668-4387], Uroš Pešović²  [0000-0001-8722-6544] and
Nedeljko Dučić²  [0000-0001-7351-5898]

¹ Vorwerk/Automation, Čačak, Serbia

² Faculty of Technical Sciences Čačak, University of Kragujevac, Svetog Save 65 Čačak, Serbia

* m.bozic@vorwerk-automotive.rs

Abstract: Project-based learning (PBL) in the field of mechatronics is an effective way to develop practical skills and prepare students for real industrial jobs. This article presents an example of the application of the PBL concept at the Faculty of Technical Sciences Čačak in cooperation with industrial partner Vorwerk. By introducing real industrial projects and technical requirements, students are more involved and motivated. The results highlight PBL as a method that connects academia and industry. Prepares students with essential skills for professional success in the rapidly evolving field of mechatronics. PBL also brings together different departments around a common goal.

Keywords: Project-based learning; project-based skills; interdisciplinary, mechatronics.

Пројектно оријентисано учење: синтеза теорије и праксе кроз интердисциплинарне пројекте

Резиме: Пројектно оријентисано учење (ПОУ) у области мехатронике је ефикасан начин за развој практичних вештина и припрему студената за реалне изазове у индустрији. Овај рад представља пример примене концепта ПОУ на Факултету техничких наука у Чачку у сарадњи са сарадником из индустрије, из фирме Vorwerk. Увођењем реалних индустријских пројеката и техничких захтева, студенти су више укључени и мотивисани. Резултати истичу ПОУ као методу која повезује академску заједницу и индустрију која припрема студенте са основним вештинама за професионални успех области мехатронике. ПОУ такође окупља различите катедре око заједничког циља.

Кључне речи: пројектно-оријентисано учење, пројектно-оријентисане вештине, интердисциплинарност, мехатроника.

PLM Education: The State of the Art and Future Trends

Sanja Puzović^{1*}  [0000-0002-6883-1199], Jasmina Vesic Vasović¹  [0000-0002-9381-0701]
and Vladan Paunović¹  [0000-0002-9641-6873]

¹ University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia

* sanja.puzovic@ftn.kg.ac.rs

Abstract: New industrial initiatives and innovations are being brought forward at an increasingly rapid rate, radically transforming job profiles and imposing the need for new paradigms in engineering education. Over the last few decades, PLM has evolved into the key business paradigm for supporting companies' efforts to achieve long-term sustainable competitiveness by balancing innovation and efficiency growth on the one hand and cost optimization on the other. New labor market demands, shaped by rapid PLM evolution, require a shift in current engineering education to adapt to new realities and better prepare engineers for future challenges. This paper aims to provide a comprehensive review of the state of the art in PLM education, highlight issues facing PLM education, and discuss possible future trends and developments. The paper aims to increase awareness of the importance of PLM education development and encourage active debate about potential actions as responses to current issues.



Keywords: PLM concept, PLM education, engineering education.

PLM образовање, преглед стања и будући трендови

Резиме: Нове индустријске иницијативе се развијају све бржим интензитетом, радикално мењајући профиле послова, истовремено намећући потребу за новим парадигмама у инжењерском образовању. Током последњих неколико деценија PLM иницијатива је еволуирала у кључну пословну парадигму за подршку напорима компанија усмереним ка постизању дугорочно одрживе конкурентности балансирањем између иновативности и раста ефикасности с једне и оптимизације трошкова с друге стране. Нови захтеви тржишта рада, иницирани брзом еволуцијом PLM-а, захтевају промене у постојећем инжењерском образовању како би се прилагодили новој реалности и боље припремили инжењере за будуће изазове. Овај рад има за циљ да пружи свеобухватан преглед стања у области тзв. PLM образовања, истакне проблеме са којима се суочава и размотри будуће трендове и могуће правце развоја. Рад има за циљ да утиче на развој свести о значају PLM образовања и подстакне активну дебату о потенцијалним одговорима на актуелне изазове у овој области.

Кључне речи: PLM концепт, PLM образовање, инжењерско образовање.

Application of Educational Software Packages for MRP Data Processing

Jelena Jovanović^{1*}  [0000-0001-7418-6061] and Dragana Perišić¹  [0009-0005-3584-8428]

¹ University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia

* jelena.jovanovic@ftn.kg.ac.rs

Abstract: In the context of modern higher education courses, the use of software packages and tools has become imperative, especially in professional and application-oriented subjects. On the other hand, the contemporary business environment expects young engineers to be innovative in their work, applying current methods, techniques, models, and software tools that contribute to more efficient management. This paper aims to highlight the potential application of various software packages in the domain of Material Requirements Planning (MRP) to enhance teaching in the fields of Industrial Engineering and Engineering Management. The paper focuses on processing MRP data using the software packages WinQSB and POM-QM for Windows. Through comparative analysis based on different criteria, a preference is given to one or the other software program. The results showed that WinQSB was preferred in seven out of ten criteria. However, the choice of which program to use is left to the user.



Keywords: engineering management science; educational software; MRP; WinQSB; POM-QM software.

Примена образовних софтверских пакета за обраду MRP података

Резиме: У садржају савремених наставних предмета високог образовања употреба софтверских пакета и алата постаје императив, посебно код стручних и стручно-апликативних предмета. Са друге стране, савремено пословно окружење од младих инжењера очекује иновативност у раду у смислу примене актуелних метода, техника, модела и софтверских алата који доприносе ефикаснијем раду менаџмента. Циљ рада је да се укаже на могућност примене различитих софтверских пакета, у домену планирања потреба за материјалом (MRP), у циљу унапређења наставе на предметима из области индустријског инжењерства и инжењерског менаџмента. Рад се фокусира на обраду MRP података коришћењем софтверских пакета WinQSB и POM-QM for Windows. Њиховом упоредном анализом, на основу различитих обележја, дата је предност једном или другом софтверском програму. Резултати су показали да је код седам од десет обележја дата предност WinQSB, међутим на кориснику се оставља одлука који ће програм користити.

Кључне речи: наука о инжењерском менаџменту; образовни софтверски пакети; MRP; WinQSB; POM-QM софтвер.

Technical Drawing in Engineering Education: Tool for Engineers' Communication, Design and Ability Development

Jelena Baralić*  [0000-0002-8023-7942] and Dragana Bjekić  [0000-0001-9272-5719]

University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia

* jelena.baralic@ftn.kg.ac.rs

Abstract: Technical drawing is a core of many engineering and design courses. The goals of this research are to assess whether engineering students who studied technical drawing at the university, using traditional tools for drawing and computer tools, improve their intellectual abilities, especially the effectiveness of perceptive and cognitive processors. The pilot research consists of two studies: (1) a correlation study of students' abilities and pre-university experience with technical drawing courses; and (2) a quasi-experimental study of the effects of technical drawing courses on students' abilities. The sample consists of 46 first-year undergraduate students in engineering departments (study 1) and 12 students selected from the first group after completing the course and passing an exam. The correlations between students' ability to visualize spatial relationships and achievement in presenting a three-dimensional model in three projections are confirmed. The second study confirmed that the students' perceptual processing abilities improved during the technical drawing course. In conclusion, the importance of learning technical drawing for some abilities development is emphasized, some research topics are opened, and some educational implications are suggested.

Keywords: Technical drawing; Mechanical engineering students' abilities development; Perceptual abilities; Spatial abilities; Engineers' education.





Техничко цртање у инжењерском образовању: алат за комуникацију, пројектовање и развој способности инжењера

Резиме: Техничко цртање је језгро бројних предмета из области инжењерства и пројектовања. Циљ овог истраживања је да се утврди да ли студенти техничких инжењерских дисциплина који изучавају предмет техничко цртање у току универзитетског образовања, при томе користећи и традиционалне алате за цртање и рачунарске алате, побољшавају своје интелектуалне способности, посебно ефикасност перцептивног процесора и когнитивног процесора. Ово пилот истраживање се састоји из две студије: у првој студији испитивана је повезаност способности студената и њиховог средњошколског искуства стеченог на предмету Техничко цртање; а друга студија је квази-експериментално проучавање ефеката универзитетских курсева техничког цртања на способности

студената. Узорак обухвата 46 студената прве године основних студија инжењерских смерова у првој студији и 12 студената изабраних из прве групе након завршеног курса и положеног испита у другој студији. Потврђена је повезаност способности да визуализују просторне односе и постигнућа у оквиру предмета мереног представљањем тродимензионалног модела у три пројекције. Друга студија је потврдила да су се перцептивне способности студената побољшале током курса техничког цртања. У закључку, наглашава се значај учења техничког цртања за развој појединих способности, отварају се неке истраживачке теме и предлаже примена ових сазнања у образовној пракси.

Кључне речи: техничко цртање, развој способности студената машинског инжењерства, перцептуалне способности, спацијалне способности, образовање инжењера.

Creating the Flipped Classroom in the Course Engineering Graphics

Andelija Mitrović^{1*}  [0000-0001-9180-4466], Maja Radović¹  [0000-0002-1983-1707], Aleksandar Jovičić¹  [0000-0001-7344-6466] and Aleksandra Nikitović¹  [0000-0002-7754-770X]

¹University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences, Čačak, Serbia

*andelija.mitrovic@ftn.kg.ac.rs

Abstract: With the advancement of technology, the possibilities of learning are changing and so are the approaches. There is a high demand in the market for engineers with an advanced level of knowledge in the field of 3D modeling. The students of vocational studies at the Faculty of Technical Sciences in Čačak have different prior knowledge in this field, and therefore the subject Engineering Graphics, in which 3D modeling is studied, is adapted to an intermediate level of knowledge. The paper shows the preparation of a new approach to teaching, the flipped classroom, because this strategy has proven to be successful in encouraging greater student activation and deeper knowledge.





Keywords: Technical drawing; 3D modeling; flipped classroom; Education in engineering

Креирање преокренуте учионице у предмету Инжењерска графика

Резиме: Са напретком технологије мењају се и могућности учења, а самим тим и приступи учењу. На тржишту постоји велика потражња за инжењерима са напредним нивоом знања у области 3Д моделирања. Студенти струковних студија Факултета техничких наука у Чачку имају различита предзнања из ове области, па је предмет Инжењерска графика, у оквиру којег се изучава 3Д моделовање, прилагођен средњем нивоу знања. У раду је приказана припрема новог приступа настави, преокренуте учионице, јер се ова стратегија показала успешном у подстицању веће активације ученика и дубљег знања.

Кључне речи: технички цртеж; 3Д моделирање; преокренута учионица; образовање у инжењерству

Digital Analysis of Traffic in the Port of Split during the COVID-19 Pandemic: A Numerical Study for Technical Education

Tatjana Stanivuk^{1*}  [0000-0001-7407-8239], Branko Lalić¹  [0000-0001-9607-1388],
Maja Čović¹  [0000-0001-8551-8922] and Ladislav Stazić¹  [0000-0002-9921-3895]

¹ University of Split, Faculty of Maritime Studies, Croatia

* tstanivu@pfst.hr

Abstract: The COVID-19 pandemic had a profound impact on maritime transport globally, significantly affecting the Port of Split, which saw substantial declines in both passenger and cargo traffic. This study examines data from the Split Port Authority before, during, and after the pandemic, highlighting a dramatic decrease in passenger traffic by over 50% in 2020 compared to 2019. Although there were signs of recovery in 2021 and 2022, the full extent of the pandemic's impact remains to be fully understood. The port's strategic location and infrastructure investments underscore its importance, yet the pandemic underscored vulnerabilities in its operations and the broader economic repercussions. Despite challenges, the return to pre-pandemic levels of activity is progressing, supported by increased vaccination and eased mobility restrictions. The findings suggest that while the port is on a path to recovery, continued efforts are necessary to ensure resilience against future disruptions.

Keywords: COVID-19, maritime transport, Port of Split, numerical study, technical education.

Дигитална анализа саобраћаја у луци у Сплиту за време пандемије корона вируса (КОВИД-19): нумеричка студија за техничко образовање

Резиме: Пандемија КОВИД-19 имала је велики утицај на поморски саобраћај широм света, а дугорочно је утицала и на луку у Сплиту, која је забележила значајан пад у саобраћају и путника и робе. Ова студија испитује податке из луке у Сплиту пре, током и након пандемије, и истиче флагрантан пад у саобраћају путника од преко 50% у 2020. години у поређењу са 2019. годином. Иако су уочени знаци опоравка у 2021. и 2022. години, коначан утицај пандемије још увек није у потпуности расветљен и установљен. Премда стратешка локација и инвестиције у лучку инфраструктуру потврђују њену важност, пандемија је истакла рањивости у оперативности саме луке и шире економске последице. Упркос изазовима, тежња да се активност врати на ниво пре пандемије одражава се кроз повећану вакцинацију и ублажавање ограничења кретања. Резултати указују на то да је неопходно уложити непрекидне и интезивне напоре у периоду обнове луке како би се осигурала отпорност на будуће прекиде.

Кључне речи: КОВИД-19, поморски саобраћај, лука у Сплиту, нумеричка студија, техничко образовање.

Didactic Model of a Beeswax Foundation Sheet Forming Machine

Nikolina Dakić^{1*}  [0000-0001-9503-629X], Vule Reljić¹  [0000-0001-6496-5651],
Luka Racković²  [0009-0003-6294-9000], Slobodan Dudić¹  [0000-0003-4589-3466],
Ivana Milenković¹  [0000-0001-5064-5390], Jovan Šulc¹  [0000-0003-0352-1875] and
Vladimir Jurošević¹  [0000-0001-9913-2473]

¹ University of Novi Sad, Faculty of Technical Sciences, Novi Sad, Serbia

² EVROTOM D.O.O., Ruma, Serbia

* nikolinadacic@uns.ac.rs

Abstract: In engineering education, hands-on experience is indispensable for connecting theoretical knowledge with practical applications. This paper discusses a didactic model of a beeswax foundation sheet-forming machine developed at the Faculty of Technical Sciences in Novi Sad. The model replicates the industrial process of forming beeswax foundation sheets, which are vital in modern beekeeping. This setup allows students to observe and interact with the machine's operation, enhancing their understanding of control systems and manufacturing processes. The operational control system enables precise setting of sheet length and motor speed, simulating real-world production scenarios. Most components are visible and easily accessible, allowing students to closely examine and understand their interactions. This educational tool not only provides practical skills but also offers insights into industrial environments, preparing students for future engineering challenges by fostering a deeper understanding of complex systems and machinery. The didactic model incorporates both pneumatic and electrical equipment, demonstrating the operation principles of components widely used in industrial systems. By integrating various technologies into a cohesive system, it ensures that students receive a well-rounded education.

Keywords: didactic model; beeswax foundation sheet; process control;




Дидактички модел машине за формирање сатних ОСНОВА

Резиме: Практично искуство је неопходно у инжењерском образовању како би се теоријско знање на квалитетан начин повезало са практичним применама. Овај рад приказује дидактички модел машине за формирање сатних основа од пчелињег воска који је развијен на Факултету техничких наука у Новом Саду и симулира индустријски процес формирања сатних основа које су од суштинског значаја у савременом пчеларству. Овакав систем омогућава студентима да посматрају и управљају радом машине, чиме се побољшава њихово разумевање управљачких система и процеса производње. Омогућено је тачно подешавање дужине сатних основа и брзине мотора, симулирајући реалне

сценарије током процеса производње. Већина компоненти је видљива и лако доступна, што студентима даје бољи преглед и лакше разумевање веза међу компонентама. Овај едукативни алат не само да омогућава стицање практичних вештина већ нуди и увид у индустријско окружење, припремајући студенте за будуће инжењерске изазове кроз дубље разумевање сложених система и уређаја. Дидактички модел укључује и пнеуматску и електричну опрему, што омогућава демонстрацију принципа рада компоненти чија је примена у индустријским системима изузетно широка. Интеграцијом различитих технологија у један свеобухватан систем, студентима се обезбеђује опширније и потпуније образовање.

Кључне речи: дидактички модел; сатне основе; управљање процесом рада;

Selection of Personnel Based on a Two-Stage Multi-Attribute Decision-Making Model

Daniјela Tadić¹  [0000-0003-2236-967X], Jasmina Vesić Vasović²  [0000-0002-9381-0701],
Katarina Bogdanović³  [0009-0008-7020-7310] and
Nikola Komatina¹  [0000-0001-6964-5673]

¹ University of Kragujevac, Faculty of Engineering, Kragujevac, Serbia

² University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Čačak, Serbia

³ Serbian Armed Forces, Technical Test Center, Belgrade, Serbia

* galovic@kg.ac.rs

Abstract: The problem of personnel selection in the logistics process is one of the most important tasks of human resource management, and its relationship has a critical effect on achieving the organization's business goals. The considered problem can be stated as a two-stage multi-attribute decision problem that includes both quantitative and qualitative criteria. The attribute weights are determined by applying the modified CRiteria Importance Through Intercriteria Correlation (CRITIC) method. The proposed fuzzy Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) is applied to rank the personnel. The proposed model is illustrated by an example using literature data. It is shown that the proposed two-stage MADM model is highly suitable as a decision-making tool for making decisions about personnel selection in the logistics process.





Keywords: personnel selection; CRITIC; TOPSIS; logistics process.

Избор кадрова заснован на двостепеном моделу вишеатрибутивног одлучивања

Резиме: Проблем избора кадрова у процесу логистике један је од најважнијих задатака менаџмента људским ресурсима, јер може имати значајан утицај на остваривање пословних циљева организације. Овај проблем се може поставити као двостепени проблем вишеатрибутивног одлучивања, који обухвата и квантитативне и квалитативне критеријуме. Тежине критеријума су одређене применом модификоване методе CRITIC (енгл. CRiteria Importance Through Intercriteria Correlation). За рангирање кадрова примењена је предложена фази метода TOPSIS (енгл. Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution). Предложени модел је илустрован примером на основу података из литературе. Показано је да предложени двостепени модел вишеатрибутивног одлучивања представља веома погодан алат за доношење одлука у вези са избором кадрова у процесу логистике.

Кључне речи: избор кадрова; CRITIC; TOPSIS; процес логистике.

The Importance of the Implementation of the 1C:ERP WE Information System in the Digitization of Organizations

Jasmina Ćurčić^{1*}  [0000-0002-2542-0680], Zoran Nešić¹  [0000-0001-6004-373X],
Ivana Marković²  [0009-0005-5056-0270] and Neda Nikolić¹  [0000-0002-4527-7615]

¹ University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia

² Docus doo, Čačak, Serbia

* jasmina.curcic@ftn.kg.ac.rs

Abstract: The purpose of the research work is to indicate the importance of the implementation of information systems in the digitization of business. With the practical application of the 1C:ERP WE information system, this paper will evaluate the efficiency of the work process in the sales sector. Conclusion will be made about the role of the 1C:ERP WE software in the development of the economy as a whole in information technologies and computer sciences. It will also show the importance of information systems in general on business operations, digital transformation, data protection and the role of information technologies.






Keywords: 1C:ERP WE; information; information systems; business process; analysis.

Значај имплементације 1C:ERP WE информационог система у дигитализацији организација

Резиме: Сврха истраживачког рада је да укаже на значај имплементације информационог система при дигитализацији пословања. Практичном применом 1C:ERP WE информационог система, у овом раду, ће се оценити ефикасност процеса рада у сектору продаје. Сходно томе, донеће се закључак о улози софтвера 1C:ERP WE у развоју привреде под утицајем информационог технологија и рачунарских наука. Такође ће се потврдити важност информационог система у пословању, дигиталној трансформацији, заштити података и улози информационог технологија.

Кључне речи: 1C:ERP WE; информације; информациони системи; пословни процес; анализа.

Simulation of a Chess Game with an Industrial Robot

Vojislav Vujičić^{1*}  [0000-0002-7037-3545], Gavriilo Bošković¹  [0009-0006-5879-0406],
Strahinja Čepić¹  [0009-0000-8028-2869], Nedeljko Dučić¹  [0000-0001-7351-5898] and
Ivan Milićević¹  [0000-0003-0476-4991]

¹ Faculty of Technical Sciences Čačak, University of Kragujevac, Svetog Save 65 Čačak, Serbia

* vojislav.vujicic@ftn.kg.ac.rs

Abstract: This paper presents a simulation of a chess game with an industrial robot designed for educational purposes, focusing on the integration of automation in various industries. By using the FANUC ER-4iA robot in a FANUC educational cell, we explore the robot's ability to perform precise and complex movements that are important for the chess game. The simulation is carried out using the ROBOGUIDE software, which enables detailed programming and visualization of the robot's movements. The process includes configuring the coordinate system, defining the robot's gripper parameters and programming the robot to precisely manipulate the chess pieces on a virtual chessboard. The results show that the robot performs the set tasks efficiently and demonstrates its educational potential in teaching robotics concepts and programming skills. Although the simulated application showed high precision in motion execution, certain limitations were noted in automation has become a key factor in increasing efficiency and productivity in various industries. Industrial robots have established themselves as indispensable tools in this process, enabling the automation of complex and repetitive tasks with a high degree of precision and reliability. This paper explores the application of industrial robots for educational purposes terms of the robot's reach and carrying capacity.

Keywords: industrial robot; FANUC ER-4iA; education; ROBOGUIDE;

Симулација партије шаха на индустријском роботу

Резиме: Овај рад представља симулацију шаховске партије на едукативној роботскок ћелији, FANUC ER-4iA. Овим примером показане су могућности робота да извршава прецизне и сложене задатке. За симулацију се користи ROBOGUIDE софтвер, који омогућава програмирање и визуализацију кретања робота. Процес се састоји из конфигурисања координатног система, дефинисања параметара хватаљке и програмирања робота да прецизно манипулисао шаховским фигурама на виртуелној шаховској табли. Резултати показују да робот ефикасно извршава постављене задатке и приказује образовни потенцијал у области роботике и програмирања. Индустријски робот је неопходан алат у овом процесу, који омогућава аутоматизацију сложених и репетитивних задатака са високим степеном прецизности и поузданости. Овај рад истражује примену индустријских робота у образовне сврхе са становишта домета и носивости робота.

Кључне речи: индустријски робот; FANUC ER-4iA; едукација; ROBOGUIDE



10th International Scientific Conference
**Technics,
Informatics, and
Education – TIE 2024**
20-22 September 2024

SESSION IV

IT EDUCATION AND PRACTICE

Notes:

A large, empty rectangular box with a thin black border, occupying most of the page below the 'Notes:' header. It is intended for the user to write their notes.

Advantages and Disadvantages of M-Learning in University Teaching

Marina Semiz^{1*}  [0000-0003-3917-0114], Mirjana Čutović¹  [0000-0002-1998-1094] and Marina Ćirić²  [0009-0009-5810-034X]

¹ University of Kragujevac, Faculty of Education, Užice, Serbia

² University of Niš, Faculty of Philosophy, Niš, Serbia

* semizmarina@pfu.kg.ac.rs

Abstract: In the context of contemporary university teaching, the questions of the characteristics, advantages and disadvantages of m-learning have attracted increasing interest, especially in regard to the importance of this type of learning for students' initial education and their professional work in the future. In view of this, research was conducted with the aim of investigating the students' attitudes towards the advantages and disadvantages of m-learning in university teaching, as well as the impact of sociodemographic and educational variables on the students' attitudes. The sample comprised 308 students from the faculties of education and philosophy from 4 universities in Serbia. The survey technique was used for data collection, and the instrument was a questionnaire with the assessment scale designed specifically for the purposes of this research study. The research results show that the surveyed students see the availability and possibility of free use of mobile applications, as well as the access to current topics and content as the greatest advantages of m-learning, while the difficulties in assessing the validity of knowledge tests, mobile device addiction and the Internet access are seen as its greatest disadvantages. The obtained results also imply certain recommendations as to how the students can better recognize the importance of m-learning as an aid to the learning process, the ability to follow lectures and learn content.

Keywords: mobile devices; teaching; higher education; learning; mobile applications.

Предности и недостаци м-учења у факултетској настави

Резиме: У контексту савремене високошколске наставе актуализована су питања о карактеристикама, предностима и недостацима м-учења, посебно имајући у виду значај тог учења за иницијално образовање студената и њихово професионално деловање у будућности. Због наведеног, спроведено је истраживање са циљем испитивања ставова студента према предностима и недостацима м-учења у настави и утицаја социодемографских варијабли на њихове ставове. Узорак чини 308 студената педагошких и филозофских факултета са 4 универзитета у Србији. Примењена је техника анкетирања и посебно је креиран упитник са скалом процене. Резултати истраживања показују да студенти као највеће предности истичу доступност и могућност бесплатног коришћења

мобилних апликација, као и приступ актуелним темама и садржајима, док недостатке препознају у тешкоћама процене валидности тестова знања, зависности од коришћења мобилних уређаја и самог приступа интернету. Добијени резултати имплицирају и одређене препоруке како би студенти у већој мери спознали значај мобилног учења као подршке у процесу учења, праћењу наставе и савладавању наставних садржаја.

Кључне речи: мобилни уређаји; настава; високо образовање; учење; мобилне апликације.

Mobile Application for Efficient Exam Enrollment for Basic Studies

Milorad Murić^{1*}  [0000-0003-0098-5180] and Dragana Knežević¹  [0000-0003-2819-839X]

¹ Western Serbia Academy of Applied Studies – Užice Department, Užice, Serbia

* muricmilorad@gmail.com

Abstract: The paper discusses the rationale behind the development of a mobile app for online exam applications at the Užice Department of the Western Serbia Academy of Applied Studies (WSAAS). Throughout the app's implementation, numerous challenges were encountered and effectively addressed. A crucial aspect of the app's implementation involves outlining the developmental stages and essential modules to ensure smooth operation. A key benefit of the app is its ability to provide students with necessary information and streamline the exam registration process, minimizing errors. Exam registration data is transmitted to students via email and logged in the Firebase database, allowing for data extraction and customization to meet student service requirements.

Keywords: exam registration, mobile application, Android Studio IDE, Firebase

Мобилна апликација за ефикасну пријаву испита на основним студијама

Резиме: У раду се говори о основама развоја мобилне апликације за онлајн пријаву испита на Академији струковних студија Западна Србија, одсек Ужице (WSAAS). Током имплементације апликације, наишли смо на бројне изазове који су ефикасно решени. Кључни аспект имплементације апликације укључује навођење развојних фаза и основних модула како би се обезбедио несметан рад. Кључна предност апликације је њена способност да студентима пружи неопходне информације и поједностави процес пријаве испита, минимизирајући грешке. Подаци о пријави испита се преносе студентима путем е-поште и пријављују се у Firebase базу података, омогућавајући екстракцију података и прилагођавање у складу са захтевима студентске службе.

Кључне речи: пријава испита, мобилна апликација, Android Studio IDE, Firebase.

The Use of M-Learning in Teaching Methods Courses at Faculties of Education

Mirjana Čutović¹  [0000-0002-1998-1094], Marina Semiz^{1*}  [0000-0003-3917-0114] and
Nenad Stevanović²  [0000-0003-3120-1908]

¹ University of Kragujevac, Faculty of Education, Užice, Serbia

² University of Kragujevac, Faculty of Education, Jagodina, Serbia

* semizmarina@@pfu.kg.ac.rs

Abstract: The paper presents the results of the research conducted with the aim of investigating the university students' attitudes towards the use of m-learning in teaching methods courses. The theoretical background of the research study includes previous knowledge of the importance and use of m-learning in professional application courses at faculties. The sample comprised 161 final-year students of undergraduate and master's studies from the faculties of education from 4 universities in Serbia. The survey technique was used for data collection, and a research instrument – A Questionnaire with the Assessment Scale – was specifically designed for the purposes of this research study. The research results indicate that within the Primary School Teacher study programme m-learning is most frequently used in Teaching Methods of the Serbian Language and Literature, Teaching Methods of Mathematics, and Teaching Methods of Nature and Society, while the students of the Preschool Teacher study programme use m-learning most frequently in Teaching Methods of Environmental Studies, Teaching Methods of Speech Development, and Teaching Methods of Developing Initial Mathematical Concepts. The research results imply that it is necessary to shift the focus from lesson planning onto the practical implementation of lessons and activities in teaching methods courses.

Keywords: primary school teacher; preschool teacher; professional application courses; mobile devices; faculties of education.

Примена м-учења у методичким студијским предметима на педагошким факултетима

Резиме: У раду су приказани резултати истраживања спроведеног ради испитивања ставова студената о примени м-учења у оквиру методичких студијских предмета и утицаја социо-демографских варијабли на њихове ставове. Теоријско полазиште истраживања обухвата досадашња сазнања о значају и примени м-учења у оквиру стручно-апликативних предмета на факултетима. Узорак обухвата 161 студента завршних година основних и мастер студија педагошких факултета са 4 универзитета у Србији. Примењена је техника анкетања и развијен је посебан истраживачки инструмент – Упитник са скалом процене. Резултати истраживања указују да се м-учење највише примењује у оквиру Методике наставе српског језика и књижевности, Методике наставе математике и

Методике наставе природе и друштва на студијском смеру Учитељ, док студенти са студијског смера Васпитач највише користе м-учење у оквиру Методике упознавања околине, Методике развоја говора и Методике развоја почетних математичких појмова. Резултати истраживања имплицирају да је у оквиру методичких студијских предмета потребно фокус више померити са припреме на саму практичну реализацију часова и активности.

Кључне речи: учитељ; васпитач; стручно-апликативни студијски предмети; мобилни уређаји; педагошки факултети.

Expanding the Possibility of Performing Laboratory Exercises Using Solutions Based on the use of SCPI and LoRa Networks

Predrag Stolić^{1*}  [0000-0002-2574-4765], Danijela Milošević²  [0000-0002-4763-7012],
Željko Mravik³  [0000-0003-2327-5165], Marija Grujičić³  [0000-0001-6276-2906] and
Marko Jelić³  [0000-0003-3723-4313]

¹ University of Belgrade - Technical Faculty in Bor, Bor, Serbia

² University of Kragujevac - Faculty of Technical Sciences Čačak, Čačak, Serbia

³ University of Belgrade - Vinča Institute of Nuclear Sciences, Belgrade, Serbia

* pstolic@tfbor.bg.ac.rs

Abstract: Laboratory exercises are an important part of the teaching process at many faculties. However, despite the fact that today the implementation of laboratory exercises is carried out on modern equipment, the full potential of that equipment is often not used, that is, often some of the possibilities of modern equipment are not fully used in student practice. In the paper, it will be shown on two cases from practice how the student user experience can be expanded by using exactly those "forgotten" options. In the first case, a solution based on the full use of Standard Commands for Programmable Instruments (SCPI), which are implemented on most modern measuring devices, will be presented. The second case will consider the application of open source hardware and software supported by LoRa connectivity, which enables the expansion of the spectrum of exercises performed by students. It will be shown that both solutions can be implemented without a high level of complexity and large financial efforts for the higher education institution itself.

Keywords: Arduino, ESP, higher education, instrumentation, Linux, LoRa, SCPI.





Проширивање могућности извођења лабораторијских вежби употребом решења заснованих на коришћењу SCPI и LoRa мрежа

Резиме: Лабораторијске вежбе су важан део наставног процеса на многим факултетима. Иако се данас извођење лабораторијских вежби изводи на савременој опреми, пун потенцијал те опреме се често не користи, односно често се неке од могућности савремене опреме не користе у потпуности у студентској пракси. У раду ће се на два случаја из праксе показати како се може проширити корисничко искуство студената коришћењем управо тих „заборављених“ опција. У првом случају биће представљено решење засновано на пуној употреби Стандардних команди за програмабилне инструменте (SCPI), које су имплементирани на већини савремених мерних уређаја. Други случај ће разматрати

примену хардвера и софтвера отвореног кода подржаних LoRa везом, што омогућава проширење спектра вежби које изводе студенти. Показаће се да се оба решења могу имплементирати без високог степена сложености и великих финансијских напора за саму високошколску установу.

Кључне речи: Arduino, високо образовање, ESP, инструментација, Linux, LoRa, SCPI.

Conveying Expression in E-Learning Transactions with Asymmetric Audiovisual Learning Tools

Rafail Tzimas¹  [0009-0005-1243-1152], Nikolaos Souliotis¹  [0009-0006-6807-2125],
Dionysios Politis^{1*}  [0009-0003-7988-6704] and Nektarios Paris²  [0009-0005-2876-7283]

¹ School of Informatics, Aristotle University of Thessaloniki, Greece

² Dept. of Music Science and Art, University of Macedonia, Thessaloniki, Greece

* dpolitis@csd.auth.gr

Abstract: Recently, an increase in asymmetric learning transactions has been recorded. Asymmetric learning is traced in situations when students have different needs or abilities in assimilation as they do not have the same rate for understanding and absorbing knowledge as other students; constant repetition and persistence is usually needed in order to absorb basic cognitive elements. The overall state of affairs is usually a challenge for instructors as well as the schooling environment (alongside the family surroundings of the learners) since all the aforementioned parties have to conform their teaching strategies to often irregular or exquisite needs of their learners. A certain such case in a Computer Music topic is presented in this research that elocates individualized methods, differentiated instruction and the use of technology to support instruction.


Keywords: Asymmetric Learning Transactions; Audiovisual Technology; Music Technology & Education

Пренос израза у евиденцији електронског учења са асиметричним аудиовизуелним алатима

Резиме: У скорије време забележен је пораст у евиденцији асиметричног учења. Асиметрично учење примећено је у ситуацијама када ученици имају различите потребе или способности у усвајању знања, јер не напредују истим темпом као други ученици; тако да су углавном потребна честа понављања и упорност да би се усвојили основни когнитивни елементи. Овакво стање представља изазов за наставнике као и за наставно окружење (поред породичног окружења ученика), пошто сви наведени учесници морају да прилагоде своје наставне стратегије често неправилним или специфичним потребама својих ученика. У овом истраживању представљен је специфични случај из области Компјутерске музике који разматра индивидуализоване методе, диференцирану наставу и коришћење технологије за подршку настави.

Кључне речи: Евиденција асиметричног учења, аудиовизуелна технологија, музичка технологија и образовање.

The Role of AI Tools in Education: Opportunities and Challenges

Nebojša Stanković^{1*}  [0000-0002-1770-9601], Irena Stanković²  [0009-0003-2326-4674],
Gordana Marković³  [0009-0006-4558-3088] and
Marija Blagojević¹  [0000-0003-4186-0448]

¹ Univerzitet of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Čačak, Serbia

² Primary School "Radoje Domanović", Novi Beograd, Serbia

³ Technical School, Čačak, Serbia

* nebojsa.stankovic@ftn.kg.ac.rs

Abstract: Artificial intelligence (AI) has significant potential for raising the quality of knowledge acquired by students. Advanced AI tools provide invaluable support in their learning endeavors. This study explores the perceptions of 953 primary and secondary school students, as well as university students, regarding the integration of AI in teaching methods. The research sample consists of Serbian students: 618 primary school students from Čačak and Belgrade, 233 secondary school students from Čačak, and 102 students from the Faculty of Technical Sciences in Čačak. The authors designed a targeted questionnaire to collect relevant data. The findings reveal a significant gap in the understanding of AI from the perspectives of different groups of students, particularly concerning applications more complex than the basic tools such as chatbots. This paper offers a comprehensive analysis of the most common AI tools in educational environments and presents conclusions and recommendations for improving the integration of AI tools in teaching to enrich the educational experience.

Keywords: artificial intelligence; AI tools; education; research; chatbots.

Улога алата вештачке интелигенције у образовању: могућности и изазови

Резиме: Вештачка интелигенција (ВИ) има значајан потенцијал за подизање квалитета знања које стичу ученици. Напредни алати ВИ пружају непроцењиву подршку у њиховим напорима за учење. Ова студија истражује перцепције 953 ученика основних и средњих школа, као и студената универзитета, у вези са интеграцијом ВИ у наставне методе. Истраживачки узорак чине ученици из Србије: 618 ученика основних школа из Чачка и Београда, 233 ученика средњих школа из Чачка и 102 студента Факултета техничких наука у Чачку. Аутори су осмислили циљани упитник за прикупљање релевантних података. Налази откривају значајан јаз у разумевању ВИ из угла различитих група ученика, посебно у погледу примена које су сложеније од основних алата као што су четботови. Овај рад нуди свеобухватну анализу најчешћих ВИ алата у образовним окружењима и представља закључке и препоруке за побољшање интеграције ВИ алата у наставу како би се обогатило образовно искуство.

Кључне речи: вештачка интелигенција; алати вештачке интелигенције; образовање; истраживање; четботови.

The Integration of Artificial Intelligence across Educational Levels: From Primary School to University

Zdravka Majkić^{1*}  [0009-0005-7463-6380] and Danijela Vranješ²  [0000-0002-3301-6514]

¹ Elementary school “Bratstvo jedinstvo”, Kucura, Serbia

² University of Belgrade Faculty of Philology, Serbia

* zdravkamajkic@gmail.com

Abstract: In recent years, the integration of Artificial Intelligence (AI) in education has shown transformative potential across various educational levels, from primary school to university. This paper examines the multifaceted applications of AI in education, highlighting its role in enhancing teaching and learning experiences, as well as personalizing educational content. The aim of this paper is to shed light on the implementation of various AI tools in primary, secondary and tertiary education through practical examples gained through action research. At the primary school level, AI tools are employed to create engaging and adaptive learning environments, catering to the diverse needs and learning paces of young students. In secondary education, AI facilitates the development of critical thinking and problem-solving skills through interactive and personalized learning platforms. At the university level, AI is revolutionizing research methodologies, providing sophisticated data analysis tools, and supporting the creation of innovative learning management systems. Additionally, the paper highlights the challenges and ethical considerations associated with AI integration in education, such as data privacy, algorithmic bias, and especially the need for teacher training in AI literacy. Conclusively, we provide an overview of the benefits and limitations of AI in education, offering insights into future trends and implications for educational stakeholders.

Keywords: AI in education; AI in primary education; AI in secondary education; AI in teaching.


Увођење вештачке интелигенције у образовање: од основношколског до универзитетског нивоа

Резиме: Последњих година увођење Вештачке интелигенције (ВИ) у образовање показује трансформишући потенцијал на различитим образовним нивоима, од основне школе до универзитета. У раду се испитују бројне примене ВИ у образовању, и потенцира њен значај за побољшање наставе и учења, као и персонализованог наставног садржаја. Циљ овог рада је да расветли примену различитих ВИ алата у основношколском, средњошколском и високом образовању кроз практичне примере добијене у самом процесу истраживања. На основношколском нивоу, ВИ алати се користе за креирање занимљивих и адаптивних образовних окружења, прилагођених различитим потребама и темпу учења млађих ученика. У средњошколском образовању, ВИ омогућава развој критичког размишљања и вештина за решавање проблема кроз интерактивне и персонализоване платформе за учење. На универзитетском нивоу, ВИ радикално мења методологије истраживања,

пружајући софистициране алате за анализу података и подупирући развијање иновативних система управљања учењем. Притом, рад истиче изазове и етичке дилеме у вези са увођењем ВИ у образовање, попут приватности података, алгоритамске пристрасности а посебно потребе за обуком наставника за коришћење ВИ. У закључку дат је преглед предности и ограничења ВИ у образовању, при чему је омогућен увид у будуће трендове и импликације за образовне актере.

Кључне речи: ВИ у образовању; ВИ у основношколском образовању; ВИ у средњошколском образовању; ВИ у настави.

Regulating Artificial Intelligence for Higher Education

Kristina Stevanović¹ *  [0009-0000-8405-7204]

¹ University of Niš, Pedagogical Faculty in Vranje, Serbia

* kandjelic@gmail.com

Abstract: Artificial Intelligence (AI) has paced its way into the area of education. This paper focuses on higher education, describing the current practice of teachers in the utilization of AI tools in the educational process. This shows that the usage of AI is left to the creativity of teachers, which entails their sole responsibility for the actualization of potential risks coming from the AI. From this starting point, the paper explains the need to regulate the process of design, development and the usage of AI in higher education. The focus of the paper is on the need to create the accountability framework, which will define the specific responsibilities of all the actors involved in the process of implementing AI in higher education.

Keywords: Artificial Intelligence; higher education; regulation; accountability.

Регулисање вештачке интелигенције за високо образовање

Резиме: Вештачка интелигенција (ВИ) је пронашла простор за примену, поред осталих и у области образовања. Овај рад се фокусира на област високог образовања. Полазећи од описа тренутне праксе наставника у коришћењу ВИ алата у образовном процесу, рад показује да је оно препуштено искључиво креативности наставног особља. То значи да поједини наставници који користе ВИ алате сами сnose одговорност уколико дође до реализације потенцијалних ризика који долазе управо из примене ВИ. Имајући у виду овакво стање у пракси, рад, најпре, објашњава потребу да се регулише процес пројектовања, развоја и употребе ВИ у високом образовању. Рад се посебно фокусира на потребу стварања регулисаног система у коме ће прецизно бити дефинисана одговорност свих учесника процеса имплементације ВИ у област високог образовања.

Кључне речи: вештачка интелигенција; високо образовање; регулатива; одговорност.

Learning Challenges and Performance in the Databases Course

Maja Radović^{1*}  [0000-0002-1983-1707], Katarina Karić¹  [0000-0002-0309-3404] and Danijela Milošević¹  [0000-0002-4763-7012]

¹ University of Kragujevac - Faculty of Technical Sciences Čačak, Čačak, Serbia

* maja.radovic@ftn.kg.ac.rs

Abstract: The Databases is a core course in computing disciplines since almost all systems require data storage component. Teaching a database course, in general, is a challenging task, due to several factors, such as increasing expectations of the job market, limited time frames of a regular semester system, to name a few. Nowadays, many organizations are turning to NoSQL databases as their preferred system of capturing and storing massive amounts of data, which is actually one of the many challenges and possible improvements in teaching. Therefore, it is likely that employees in all sizes of organizations will encounter NoSQL databases. At the Faculty of Technical Sciences in Čačak, relational databases are studied in the second year of studies, and the students enrolling in these studies have different prior knowledge in this field. This study examines the possibilities of teaching improvements to the Database course, such as the introduction of NoSQL databases, problem-based learning, solving practical problems, designing, gamification, etc., so that future database designers acquire the advanced level of knowledge required at the market. A survey of second-year students was conducted to determine their views and attitudes towards the Database course improvements.

Keywords: database; education; SQL tools; NoSQL

Изазови учења и перформансе на курсу Базе података

Резиме: Базе података представљају основу у рачунарским дисциплинама с обзиром да готово сви системи захтевају компоненту за складиштење података. Предавања на курсу Базе података, генерално гледано, представљају изазов, услед неколико фактора, као што су све већа очекивања на тржишту рада, ограничени временски оквири редовног семестралног система, да споменемо само неке. Данас се многе организације окрећу NoSQL базама података као свом преферираном систему за преузимање и складиштење огромних количина података, што је заправо један од многих изазова и могућих праваца у побољшању наставе. Стога је вероватно да ће се запослени у свим организација сусрести са NoSQL базама података. На Факултету техничких наука у Чачку на другој години студија изучавају се релационе базе података, а студенти који уписују ове студије имају различита предзнања из ове области. Ова студија испитује могућности унапређења наставе на предмету База података, као што је увођење NoSQL база података, учење засновано на проблемима, решавање практичних проблема, пројектовање, гамификација итд., како би

будући дизајнери база података стекли напредни ниво знања који је захтеван на тржишту. Сprovedена је анкета студената друге године како би се утврдили њихови ставови и ставови о унапређењу предмета Базе података.

Кључне речи: базе података; образовање; SQL алати; NoSQL



10th International Scientific Conference
**Technics,
Informatics, and
Education – TIE 2024**
20-22 September 2024




SESSION V

**PROFESSIONAL DEVELOPMENT
FOR THE NEW TECHNOLOGICAL
ENVIRONMENT**

Notes:

A large, empty rectangular box with a thin black border, occupying most of the page below the 'Notes:' header. It is intended for the user to write their notes.

The Analysis of IT Competencies in the Hospitality Related Study Programs in the Republic of Serbia

Dušan Garabinović^{1*}  [0000-0002-6247-3060], Miloš Papić²  [0000-0001-7628-3439] and Ivona Radojević Aleksić²  [0009-0005-5953-9574]

¹ Higher Business School of Professional Studies “Prof. dr Radomir Bojković”, Kruševac, Serbia

² University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia

* dusan.garabinovic.032@gmail.com

Abstract: Following the trends of modern tourism development and the expansion and adoption of new technologies, the hospitality industry is constantly improving its service, which is most commonly based on information technologies. The stated situation is noticeable in the two main segments of the hospitality industry – the hotel and restaurant industry and in most activities carried out before, during, and after the guest’s stay. Depending on the tasks performed, human resources in the hospitality industry must have adequate competencies to use the available IT. Thus, their adequate education is necessary. The subject of this paper is the analysis of IT competencies in the hospitality-related study programs in the Republic of Serbia. The aim is to determine the presence of IT courses (compulsory/elective) in hospitality study programs implemented at institutions of higher education in the Republic of Serbia. The study programs were analysed according to the type and level of study and ownership type of the institutions that implement them. Study programs accredited during or after 2017, whose name directly refers to the hospitality industry, were included in the analysis.

Keywords: education; HEIs; curriculum; hospitality studies; competencies.

Анализа ИТ компетенција на студијским програмима угоститељства у Републици Србији

Резиме: Пратећи трендове савременог развоја туризма и експанзије и прихватања нових технологија, угоститељска индустрија константно унапређује своје услуге, најчешће засноване на информационом технологијама. Наведена ситуација је приметна у два главна сегмента угоститељске индустрије – хотелијерству и ресторатерству и у већини активности које се обављају пре, током и након боравка госта. У зависности од задатака које обављају, људски ресурси у угоститељској индустрији морају имати адекватне компетенције за коришћење доступних информационих технологија, те је њихово адекватно образовање неопходно. Предмет овог рада је анализа ИТ компетенција на студијским програмима угоститељства у Републици Србији. Циљ је да се утврди присуство ИТ предмета (обавезних/изборних) на студијским програмима угоститељства који се реализују на установама високог образовања у Републици Србији. Студијски програми су анализирани према врсти и нивоу студија и врсти власништва установа које их реализују. У анализу су укључени студијски програми акредитовани током или након 2017. године, чији назив директно упућује на угоститељску индустрију.

Кључне речи: образовање; ВШУ; студије угоститељства; компетенције.

Trends and Development Challenges of Entrepreneurial Education in Serbia

Luka Gavrilović^{1*}  [0009-0004-7484-2793], Katarina Karić¹  [0000-0002-0309-3404] and Miloš Papić¹  [0000-0001-7628-3439]

¹ University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia

* luka.gavro.00@gmail.com

Abstract: In the era of globalization and rapid technological changes, entrepreneurship emerges as a key factor in economic development and innovation. Entrepreneurial education, as a systematic preparation of individuals to be effectively implemented in systemic education and entrepreneurial ventures, represents a crucial component of this process. The field of entrepreneurial education faces numerous challenges that need to be recognized in all spheres of the educational system to ensure its effectiveness and relevance. The aim of this paper is to present the current state of entrepreneurial education in Serbia which was achieved through curriculum analysis at different levels of education.



Keywords: entrepreneurship; vocational schools; HEIs; curriculum; informal education.

Трендови и изазови развоја предузетничког образовања у Србији

Резиме: У ери глобализације и брзих технолошких промена, предузетништво се појављује као кључни фактор економског развоја и иновација. Предузетничко образовање, као систематска припрема појединаца за ефикасно укључивање у системско образовање и предузетничке подухвате, представља суштинску компоненту овог процеса. Област предузетничког образовања суочава се са бројним изазовима који треба да буду препознати у свим сферама образовног система како би се осигурала његова ефикасност и релевантност. Циљ овог рада је да прикаже тренутно стање предузетничког образовања у Србији, које је постигнуто кроз анализу наставних планова и програма на различитим нивоима образовања.

Кључне речи: предузетништво; стручне школе; високошколске установе; неформално образовање

Understanding and Addressing Motivational Challenges Among University Students

Saša Cvetković^{1*}  [0009-0007-2068-1391] and Vesna Ružičić¹  [0000-0002-9387-7236]

University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia

* sasa.cvetkovic@ftn.kg.ac.rs

Abstract: This paper explores the intricate dynamics surrounding the motivation and perspectives of university students born after the mid-1990s (Generation Z). It brings to light the generation gap and the clash between the expectations of educators and the realities of changing student interests. The paper uncovers a new paradigm where many students lack intrinsic motivation, struggle with study commitment, and prefer easy solutions, often relying on readily available information without critical evaluation. If left unaddressed, these trends pose profound challenges to the educational system, potentially leading to a society reliant on information consumerism. Additionally, the paper examines the role of educators in adapting to these changes, emphasizing the need for a holistic approach to education beyond mere knowledge transfer. Strategies to address these challenges are discussed, highlighting the importance of redefining the role of educators, cultivating intrinsic motivation and critical thinking skills, and fostering a more dynamic, effective, and supportive learning environment aided by student selection based on a genuine interest in study subjects and motivation to study.

Keywords: motivation; generation z; information consumerism; holistic approach; student-centered learning

Разумевање и решавање изазова мотивације међу студентима универзитета

Резиме: Овај рад истражује сложу динамике која окружује мотивацију и перспективе студената универзитета рођених после средине 1990-их (генерација З). Он осветљава генерацијски јаз и сукоб између очекивања предавача и стварности промењених интересовања студената. Рад открива нову парадигму у којој многи студенти немају унутрашњу мотивацију, боре се са преданошћу учењу и преферирају лакша решења, често се ослањајући на лако доступне информације без критичке евалуације. Ако се ови трендови не реше, они представљају озбиљне изазове за образовни систем, потенцијално водећи до друштва зависног од конзумеризма информација. Поред тога, рад испитује улогу предавача у прилагођавању овим променама, наглашавајући потребу за холистичким приступом образовању који превазилази пуко преношење знања. Разматрају се стратегије за решавање ових изазова, истичући важност редефинисања улоге предавача, неговања унутрашње мотивације и вештина критичког размишљања, као и подстицања динамичнијег, ефикаснијег и подржавајућег окружења за учење, уз одабир студената на основу стварног интересовања за предмет и мотивације за учење.

Кључне речи: пројектовање; симулација; електро-пнеуматика; FluidSIM; едукативна поставка.

Prerequisites for Higher Quality Education: Teachers' Attitudes on the Application of Artificial Intelligence Tools in Teaching

Vesna Ružičić^{1*}  [0000-0002-9387-7236], Milorotka Simeunović²  [0009-0000-3093-3475]
and Nataša Gojčić¹  [0000-0002-9307-277X]

¹ University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia

² Technical School, Ivanjica, Serbia

* vesna.ruzicic@ftn.kg.ac.rs

Abstract: This paper presents research on the impact of artificial intelligence (AI) on improving the quality of education. The focus of the research is teachers' views on the application of AI tools in primary and secondary education. The application of advanced technologies such as AI opens up new opportunities, potentials, and challenges in education. With the help of AI, which simulates human intelligence in making inferences or predictions, computer systems can provide personalized guidance, support, or feedback to students and teachers in the educational process. The paper aims to identify the prerequisites for quality education, analyze teachers' views on the application of AI tools in the teaching process, and highlight the perceived advantages of the application. Successful integration of AI tools depends on teachers' positive attitudes, technological literacy, and readiness for change. The study concludes that adequate training and support for teachers, together with transparency and understanding of potential risks, can significantly contribute to the successful implementation of AI technology in education.

Keywords: AI tools; teaching; teachers' attitudes; education.



Предуслови за квалитетније образовање: ставови наставника о примени алата вештачке интелигенције у настави

Резиме: Овај рад представља истраживање о утицају вештачке интелигенције (ВИ) на унапређење квалитета образовања. У фокусу истраживања су ставови наставника о примени алата ВИ у основном и средњем образовању. Примена напредних технологија као што је вештачка интелигенција отвара нове могућности, потенцијале и изазове у образовању. Уз помоћ вештачке интелигенције, која симулира људску интелигенцију у доношењу закључака или предвиђања, компјутерски системи могу пружити персонализовано вођење, подршку или повратну информацију ученицима и наставницима у образовном процесу. Рад има за циљ да идентификује предуслове за квалитетно образовање, анализира ставове наставника о примени алата ВИ у наставном процесу и истакне уочене предности примене. Успешна интеграција алата ВИ зависи од позитивних

ставова наставника, технолошке писмености и spremnosti za promene. Stadija zaključuje da adekvatna obuka i podrška nastavnicima, zajedno sa transparentnošću i razumevanjem potencijalnih rizika, može značajno doprineti uspešnoj primeni tehnologije VI u obrazovanju.

Кључне речи: алати VI; подучавање; ставови наставника; образовање.

Digital Competences in Preschool Education

Vesna Stevanović^{1*}  [0009-0000-7629-3098], Mališa Stevanović²  [0009-0009-9913-3914]
and Marija Jović³  [0009-0008-8125-1085]

¹The Academy of Applied Preschool Teaching and Health Studies, Department of Preschool Teaching Studies, Aleksinac, Serbia

²The Academy of Applied Preschool Teaching and Health Studies, Department of Technical and Technological Studies, Kruševac, Serbia

³Toplica Academy of Applied Studies, Department of Agriculture and Food Technology Studies, Prokuplje, Serbia

* vesna.stevanovicpk@gmail.com

Abstract: Digital technologies have become an integral part of all segments of life and work, making elementary literacy unthinkable without digital literacy. Children of preschool age show the need and interest in using digital technologies and the Internet, applications for communication, entertainment and learning. In doing so, it is important to pay attention to the safe use of digital technologies and to protect children from various and diverse possibilities of abuse on the Internet. That is why it is necessary to develop the culture of using digital technologies and digital competence already at preschool age. Parents, and especially educators, have a primary role in the development of preschool children's digital competences. Therefore, educators must possess appropriate digital competences: general and specific, related to the profession they are engaged in. Preschool teachers acquire these competences during their initial education, and later through continuous professional development. This paper includes and processes digital competences in preschool education through the digital competences of preschool children and digital competences of preschool teachers.

Keywords: digital literacy; digital competences; digital culture; preschool teacher; preschool education

Дигиталне компетенције у предшколском образовању

Резиме: Дигиталне технологије постале су саставни део свих сегмената живота и рада, чинећи да се елементарна писменост не може замислити без дигиталне писмености. Деца предшколске доби показују потребу и интересовање за коришћењем дигиталних технологија и интернета, апликација за комуникацију, забаву и учење. При томе је битно обратити пажњу на безбедну употребу дигиталних технологија и заштитити децу од различитих и разноврсних могућности злоупотребе на интернету. Зато је неопходно развијати културу употребе дигиталних технологија и дигиталне компетенције већ на предшколском узрасту. Родитељи, а нарочито васпитачи имају примарну улогу у развоју

дигиталних компетенција предшколске деце. Због тога, васпитачи морају поседовати одговарајуће дигиталне компетенције: опште и специфичне, везане за професију којом се баве. Ове компетенције васпитачи стичу у току свог иницијалног образовања, а касније кроз континуирано професионално усавршавање. Овај рад обухвата и обрађује дигиталне компетенције у предшколском образовању кроз дигиталне компетенције деце предшколског узраста и дигиталне компетенције васпитача.

Кључне речи: дигитална писменост; дигиталне компетенције; дигитална култура; васпитач; предшколско образовање

Patentability of AI-Related Inventions in Practice of the European Patent Office and the Intellectual Property Office of the Republic of Serbia

Snežana Šarboh¹  [0009-0004-0764-0411] and Saša Zdravković^{2*}  [0009-0003-7619-2563]

¹ Intellectual Property Office, Belgrade, Serbia

* zdrale77@gmail.com

Abstract: Current rapid development of Artificial Intelligence (AI) technologies posed many questions both for national and international patent system. One of them relates to the matter of patentable inventions and exceptions to patentability, and the other relates to evaluation of novelty and inventive step as patentability criteria. Current patent legislation cannot deal with these arising problems related to AI inventions in each case. Therefore, it is necessary to discuss, propose and implement new solutions to national patent laws and international treaties in order to overcome above mentioned problems and to harmonize work both of national and regional patent offices. It also expected that both policymakers and stakeholders take part in this process. In this paper is given an overview of current situation in this field, especially at the European Patent Office and the Intellectual Property Office of the Republic of Serbia.





Keywords: patentability; invention; patent; artificial intelligence; AI.

Патентбилност проналазака из области вештачке интелигенције у пракси Европског завода за патенте и Завода за интелектуалну својину Републике Србије

Резиме: Актуелни брзи развој технологија у области вештачке интелигенције (ВИ) поставио је многа питања и пред национални и пред међународни патентни систем. Једно од њих се односи на питање патентбилних проналазака и изузећа од патентбилности, а друго се односи на процену новости и инвентивности као критеријума патентбилности. Актуелна патентна легислатива не може у сваком случају да реши проблеме који се појављују у вези са проналасцима из области ВИ. Због тога је неопходно размотрити, предложити и применити нова решења у националним патентним законима и међународним уговорима да би се горе наведени проблеми решили и да би се хармонизовао рад националних и регионалних завода за патенте. Такође се очекује да у овом процесу учешће узму како креатори политике, тако и корисници. У овом раду је дат преглед актуелне ситуације у овој области, посебно у Европском заводу за патенте и Заводу за интелектуалну својину Републике Србије.

Кључне речи: патентбилност; проналазак; патент, вештачка интелигенција; ВИ.

The Impact of the KVINK Innovation Incubator on the Development of the Startup Ecosystem at the Faculty of Mechanical and Civil Engineering in Kraljevo

Tanja Dulović^{1*}  [0000-0003-3265-5661], Stefan Pajović¹  [0000-0001-9697-2266], Predrag Mladenović¹  [0000-0002-3315-4642] and Vladan Grković¹  [0000-0003-1229-4678]

¹ University of Kragujevac, Faculty of Mechanical and Civil Engineering in Kraljevo, Serbia

* dulovic.t@mfkv.kg.ac.rs

Abstract: Innovation incubators play a crucial role in enhancing the innovation ecosystem by not only supporting the development of new products, technologies, and services but also through providing guidance, support, and resources through the innovation process. Innovation incubators perform such a role by enabling interdisciplinary collaborations through networking and connections to resources as well as by providing mentor programs for acquiring entrepreneurial skills and experience. Therefore, innovation incubators are an essential part of university infrastructure that helps sustain not only individual startup development but also the creation of a robust innovation ecosystem fostering further economic growth and progress. This study analyzes the impact of the innovation incubator on the development of the startup ecosystem at the Faculty of Mechanical and Civil Engineering (FMCE) in Kraljevo. Through a descriptive approach to research, data from the Kvink innovation incubator were analyzed to determine the support provided by the incubator in forming startup teams, developing innovative projects, and promoting entrepreneurial spirit among students and researchers. The results of the study indicate a significant positive impact of the innovation incubator on the development of the startup ecosystem at FMC. Also, some success factors were identified and challenges were revealed for more sustainable development of the entrepreneurial culture within the faculty.

Keywords: Kvink innovation incubator; startup ecosystem; Faculty of Mechanical and Civil engineering; entrepreneurship.




Утицај иновационог инкубатора КВИНК на развој стартап екосистема на Факултету за машинство и грађевинарство у Краљеву

Резиме: Иновациони инкубатори играју кључну улогу у унапређењу иновационог екосистема не само подржавањем развоја нових производа, технологија и услуга, већ и пружањем смерница, подршке и ресурса кроз процес иновација. Иновациони инкубатори остварују ову улогу омогућавањем интердисциплинарне сарадње кроз умрежавање и повезивање са ресурсима, као и кроз менторске програме за стицање предузетничких вештина и искуства. Стога су иновациони инкубатори суштински део универзитетске

инфраструктуре који помажу не само одрживом развоју појединачних стартапова, већ и стварању снажног иновационог екосистема који подстиче даљи економски раст и напредак. Ова студија анализира утицај иновационог инкубатора на развој стартап екосистема на Факултету за машинство и грађевинарство (ФМГ) у Краљеву. Кроз дескриптивни приступ истраживању, анализирани су подаци из иновационог инкубатора Квинк како би се утврдила подршка коју инкубатор пружа у формирању стартап тимова, развоју иновативних пројеката и промовисању предузетничког духа међу студентима и истраживачима. Резултати истраживања указују на значајан позитиван утицај иновационог инкубатора на развој стартап екосистема на ФМГ. Такође, идентификовани су неки фактори успеха и откривени изазови за одрживији развој предузетничке културе унутар факултета.

Кључне речи: Квинк иновациони инкубатор; стартап екосистем; Факултет за машинство и грађевинарство у Краљеву; предузетништво.

Empowering Student Entrepreneurship Education: The Role of Academic Innovation Incubators

Nikola Radosavljević^{1*}  [0000-0002-9203-4499], Snežana Dragičević¹  [0000-0002-6244-0111] and Milica Đoković²  [0009-0008-1530-269X]

¹ University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Republic of Serbia

² Innovation incubator of Faculty of Technical Sciences, Čačak, Republic of Serbia

* nikola.radosavljevic@ftn.kg.ac.rs

Abstract: In today's rapidly evolving landscape of technology and innovation, the role of academic institutions extends beyond traditional education. Universities and faculties are becoming hubs of entrepreneurial activity, fostering cultures of innovation and creativity. Entrepreneurial education, especially at technical faculties, is a driving force for improving the skills needed to launch startups and innovative businesses that lead to the creation of new value, the commercialization of inventions and the creation of new jobs. By the end of 2023, with the support of the Ministry of Science, Technological Development and Innovation of the Republic of Serbia, fourteen innovation incubators have been established at faculties and institutes throughout Serbia. These innovative incubators provide a supportive environment that improves the entrepreneurial potential of students, equipping them with the skills and resources needed to develop innovative ideas and start business ventures. One such incubator is the Innovative incubator of Faculty of Technical Sciences in Čačak, which has shown significant progress in its first six months. This paper explores the importance of academic innovation incubators in empowering student entrepreneurship education, highlighting their role and impact.

Keywords: entrepreneurship; entrepreneurship education; innovative incubators; student's startup teams; Innovative incubator of Faculty of Technical Sciences in Čačak;






Оснаживање студентског предузетничког образовања: улога академских иновационих инкубатора

Резиме: У данашњем окружењу технологије и иновација које се изузетно брзо развија, улога академских институција се протеже изван традиционалног образовања. Универзитети и факултети постају средишта предузетничке активности, негујући културу иновација и креативности. Предузетничко образовање, посебно на техничким факултетима, је покретачка снага за унапређење вештина потребних за покретање стартапа и иновативних послова који воде ка стварању нове вредности, комерцијализацији инвенција и стварању нових радних места. Крајем 2023. године, уз подршку Министарства науке, технолошког развоја и иновација Републике Србије, основано је четрнаест иновационих инкубатора на факултетима и институтима широм Србије. Ови иновациони

инкубатори пружају подржавајуће окружење које унапређује предузетнички потенцијал студената, опремајући их вештинама и ресурсима потребним за развој иновативних идеја и покретање пословних подухвата. Један такав инкубатор је Иновациони инкубатор Факултета техничких наука у Чачку, који је током првих шест месеци показао значајан напредак. Овај рад истражује значај академских иновационих инкубатора у оснаживању студентског предузетничког образовања, наглашавајући њихову улогу и утицај.

Кључне речи: предузетништво; предузетничко образовање; иновациони инкубатори; студентски стартап тимови; Иновациони инкубатор Факултета техничких наука у Чачку

Paradigms of Digital Competencies of Students in Higher Education in the Age of COVID-19

Ivana Bulut Bogdanović^{1*}  [0009-0009-7110-5479], Nebojša Denić^{2*}  [0000-0003-2584-259X], Jelena Stojanović³  [0009-0004-6729-2746], Kostadinka Stojanović³  [0009-0008-5796-312X] and Momir Milić⁴  [0009-0004-9210-4137]

¹ Faculty of Social Sciences, Belgrade, Serbia

² Faculty of Sciences and Mathematics, University of Priština, Kosovska Mitrovica, Serbia

³ Faculty of Mathematics and Computer Sciences, Alfa BK University, Belgrade, Serbia

⁴ Faculty of Information Technology, Alfa BK University, Belgrade, Serbia

* ivana.bulut@fdn.edu.rs

Abstract: This qualitative study aims to investigate the degree of digital competences of students at the university level and their readiness for the modern context of the digital environment. In this sense, the challenges in higher education that are a consequence of the pandemic, COVID 19, will be presented, with a focus on the increased use of ICT in the learning process among students. The aforementioned activities will be undertaken in order to propose recommendations for the improvement of educational, i.e. curricula, as well as strategies for the development of digital competences in educational institutions, in order to examine the perception of students about their digital abilities and needs, as well as to propose recommendations for improvement. We hope that the results of this work will serve as a basis for the development of effective strategies and programs for the improvement of students' digital competences.

Keywords: Educational software; Digital literacy; Electronic education, Digital competences, COVID 19 .

Парадигме дигиталних компетенција студената у високом образовању у доба COVID-а 19

Резиме: Ова квалитативна студија има за циљ да истражи степен дигиталних компетенција студената на универзитетском нивоу и њихову спремност за савремени контекст дигиталног окружења. У том смислу, биће представљени изазови у високом образовању који су последица пандемије, COVID 19, са фокусом на повећану употребу ИКТ у процесу учења међу студентима. Наведене активности биће предузете у циљу предлагања препорука за унапређење образовних, односно наставних планова и програма, као и стратегија за развој дигиталних компетенција у образовним институцијама, како би се испитала перцепција ученика о њиховим дигиталним способностима и потребама, као и да предлаже препоруке за унапређење. Надамо се да ће резултати овог рада послужити као основа за развој ефикасних стратегија и програма за унапређење дигиталних компетенција ученика.

Кључне речи: Образовни софтвер; Дигитална писменост; Електронско образовање, Дигиталне компетенције, COVID 19.



10th International Scientific Conference
**Technics,
Informatics, and
Education – TIE 2024**
20-22 September 2024

SESSION VI

**OUTLINES OF THE DIGITAL IN
ESP: LANGUAGE AND
TECHNOLOGY**

Notes:

A large, empty rectangular box with a thin black border, occupying most of the page below the 'Notes:' header. It is intended for the user to write their notes.

Students' Evaluation of ESP Textbook in the IT Field – A Pilot Study

Milica Kočović Pajević^{1*}  [0000-0002-2997-8438]

¹ State University of Novi Pazar/English language department, Serbia

* mkocovicpajevic@np.ac.rs

Abstract: The research presents an evaluation of a textbook used in ESP classes, based on students' perceptions, aiming to identify strengths and areas for improvement. Data were collected from 60 respondents who rated various aspects of the textbook on a 7-point Likert scale. Students evaluated categories based on pre-determined criteria. The results indicate that students highly appreciate the textbook's clarity in grammar and its contemporary and relevant topics. On the other hand, lower scores were noted for the balance of textual and visual elements and the language level of tasks, suggesting a need for better integration of visuals and more advanced tasks to cater to higher proficiency levels. Additionally, including different varieties of English could enhance the textbook's appeal. Overall, while the textbook is well-received, addressing these specific areas could further improve student satisfaction and learning outcomes. This study emphasizes the importance of continuous feedback in the language learning and teaching process, which would further contribute to improvements in educational resources, primarily textbooks, to better meet learners' needs.

Keywords: ESP; IT; technology; textbooks; textbook evaluation




Студентска евалуација уџбеника за ESP у ИТ пољу: пилот студија

Резиме: Истраживање представља евалуацију уџбеника који се користе на часовима ESP, на основу перцепције студената, са циљем да се идентификују његове предности, као и делови који се могу побољшати. Прикупљени су подаци од 60 испитаника који су оцењивали различите аспекте уџбеника на седмостепеној скали Ликертовог типа. Студенти су оцењивали категорије на основу претходно дефинисаних критеријума. Резултати указују на то да студенти највише цене јасност уџбеника када су у питању граматички садржаји, као и савремене и релевантне теме у оквиру уџбеника. С друге стране, ниже оцене су додељиване за (не)усклађеност текстуалних и визуелних елемената у уџбенику, као и за језички ниво активности и задатака, што указује на потребу за бољом интеграцијом визуелних аспеката уџбеника и напреднијим задацима који би били адекватни за студенте са вишим нивоом знања језика. Поред тога, укључивање различитих варијетета енглеског језика може позитивно утицати на перцепцију уџбеника. Уопштено, иако је уџбеник позитивно прихваћен од стране студената, побољшање ових конкретних аспеката може додатно да побољша њихово задовољство уџбеником и исходе

учења. Истраживање наглашава важност континуиране повратне информације у процесу учења језика и наставе језика, што може додатно да допринесе побољшању ресурса у образовању, како би се боље испуниле потребе студената.

Кључне речи: ESP; ИТ; технологија; уџбеници; евалуација уџбеника

Information and Communication Technology as a Valuable Tool for Enhancing Students' Performance in ESP

Marija Nikolić¹  [0000-0002-1049-4708], Marija Đukić¹  [0000-0001-8572-0231] and Vesna Petrović^{1*}  [0000-0002-1321-3449]

¹ University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia

* vesna.petrovic@ftn.kg.ac.rs

Abstract: The paper explores the attitudes of university students attending ESP classes towards the use of Information and Communication Technologies (ICT), both generally and specifically for learning English. Additionally, it measures the impact of various ICT tools and applications on the development of different aspects of English language competence. The research adopts explorative design. The results show that listening and speaking are the most positively affected skills by ICT use. The inferences also indicate that integrating various ICT tools and platforms can promote the development of all the aspects of ESP competence. Additionally, the results show that male students utilize ICT for learning English more frequently than female students. This research could serve as a guideline for teachers and instructors in deciding which tools and applications to use to enhance their students' foreign language proficiency. The study acknowledges the limitation of a small sample size, suggesting that the validity of the results could be enhanced by conducting the research with a larger number of participants.

Keywords: ICT; ESP competence; multinomial regression analysis.

Информационо-комуникационе технологије као значајан алат за унапређење постигнућа у енглеском језику

Резиме: Рад истражује ставове универзитетских студената који похађају курс енглеског језика струке према коришћењу информационо-комуникационих технологија (ИКТ), како генерално, тако и наменски за учење енглеског језика. Такође, у истраживању се мери утицај различитих ИКТ алата и апликација на развој различитих аспеката компетенције у енглеском језику. У овом истраживачком контексту резултати показују да употреба ИКТ-а највише помаже развоју слушања и говора. Закључци такође указују на то да интегрисање различитих ИКТ алата и платформи може унапредити развој свих аспеката компетенције страног језика струке. Поред тога, резултати показују да младићи чешће користе ИКТ за учење енглеског језика од девојака. Ово истраживање може послужити као смерница наставницима и инструкторима приликом одлучивања које алате и апликације могу да користе за побољшање језичке компетенције ученика. Ограничавајући фактор

истраживања огледа се у учешћу малог броја испитаника, сугеришући тако да би валидност резултата била већа уколико би се спровела даља истраживања на већем узорку.

Кључне речи: ИКТ; компетенција у енглеском језику струке; мултиномијална регресиона анализа.

Digital Games as Informal Medium in English Language Learning

Vesna Marković¹  [0009-0007-1359-6711] and
Veljko Aleksić^{2*}  [0000-0003-2337-1288]

¹ Elementary school Branislav Petrović, Slatina, Čačak, Serbia

² University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia

* veljko.aleksic@ftn.kg.ac.rs

Abstract: The results of many recent surveys in the Western Balkan region indicate an increase in the number of lower grade elementary school students with significant amount of EFL knowledge or successful proficiency in English as a foreign language. One of the reasons may lie in the large number of language lessons that students attend weekly in formal education, but the reason may also lie in the informal educational impact of the digital media that the children are surrounded by, especially digital games. This paper reviews the results of various research carried out with the aim of identifying adequate and current digital games for learning the basics of English, especially in the process of mastering new words and pronunciation.





Keywords: English language; digital games; informal education.

Дигиталне игре као неформални медиј у учењу енглеског језика

Резиме: Резултати многих недавних истраживања у региону Западног Балкана указују на повећање броја ученика нижих разреда основних школа са значајним нивоом знања енглеског језика или његовим успешним владањем као страним језиком. Један од разлога за то може бити велики број часова енглеског језика које ученици похађају у оквиру обавезног формалног образовања, али разлог може лежати и у информалном образовном утицају дигиталних медија којима су деца окружена, нарочито дигиталним играма. У раду се разматрају резултати различитих истраживања спроведених са циљем идентификовања адекватних и актуелних дигиталних игара за учење основа енглеског језика, специфично у процесу савладавања нових речи и изговора.

Кључне речи: енглески језик; дигиталне игре; информално образовање.

The Role of Study Field and Gender in University Students' Attitudes towards Computer-Assisted Language Learning

Lena Tica^{1*}  [0000-0002-8754-7580], Ivana Krsmanović¹  [0000-0003-4793-628X], Neda Vidanović Miletić²  [0000-0003-4784-4473] and Milica Stojković¹  [0009-0009-5363-4537]

¹ University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia

² University of Kragujevac, Faculty of Engineering, Kragujevac, Serbia

* lena.tica@ftn.kg.ac.rs

Abstract: Just as it has permeated all other aspects of modern life, technology has inevitably transformed the way English is taught and learned, making Computer-assisted Language Learning (CALL) an indispensable component of contemporary language education. This study explores Serbian university students' attitudes toward CALL and examines whether these attitudes vary by field of study and gender, through an exploratory, mixed-method design, using a sample of 183 students from diverse academic disciplines. The findings reveal that university students generally hold positive attitudes towards CALL, with moderate to high mean scores for both internal and external factors related to ICT integration. This suggests a perceived benefit of ICT, particularly in enhancing classroom atmosphere and instructional practices. Contrary to expectations, no significant differences were found in attitudes towards CALL based on the field of study. Both technological/engineering and social sciences/humanities students displayed similar acceptance levels of ICT in English learning, indicating a uniform appreciation of ICT's role across disciplines. Similarly, no significant differences were found in attitudes toward CALL based on gender, with the only notable difference being that female students showed a slightly higher appreciation for the external motivating role of ICT.

Keywords: CALL; ELT; study field; gender; ICT tools.

Улога области студија и пола у ставовима студената према компјутерски подржаном учењу језика

Резиме: Као што је случај у свим областима савременог живота, технологија је трансформисала и начин на који се енглески језик учи и предаје, при чему је компјутерски подржано учење језика (енгл. CALL) постало неизоставни део савремене наставе језика. У овом раду се истражују ставови студената универзитета у Србији према CALL-у и испитује се да ли се ти ставови разликују у зависности од њихових области студија и пола. У раду је коришћен узорак од 183 студента различитих академских дисциплина. Резултати показују да студенти генерално имају позитивне ставове према CALL-у, са умерено

високим резултатима за унутрашње и спољашње факторе који се односе на интеграцију ИКТ-а. Ово сугерише да студенти перцепирају користи ИКТ-а, нарочито у подстицању боље атмосфере у учионици и побољшавању наставних пракси. Супротно очекивањима, нису пронађене значајне разлике у ставовима према CALL-у у зависности од области студија. Студенти техничко-технолошких и друштвено-хуманистичких дисциплина показали су сличан ниво прихватања и вредновања ИКТ алата у учењу енглеског језика. Слично томе, разлике у ставовима према CALL-у нису пронађене ни у зависности од пола, с тим да је једина значајна разлика у томе што су студенткиње показале нешто веће уважавање спољашње мотивационе улоге ИКТ-а.

Кључне речи: компјутерски подржано учење језика; настава енглеског језика; област студија; пол; ИКТ алати.

Public Speaking Anxiety: Can It Be Reduced in an Online Environment?

Vesna Petrović^{1*}  [0000-0002-1321-3449], Biljana Đorić¹  [0000-0002-2821-4073] and
Nataša Gojgić²  [0000-0002-9307-277X]

¹ University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Department of Social Sciences and Humanities

² University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Department of Information Technologies

* vesna.petrovic@ftn.kg.ac.rs

Abstract: This study aims to determine whether public speaking anxiety can be reduced when the oral presentation is performed in an online environment. For the purpose of the research, two groups of approximately equal numbers of university students delivered oral presentations: the control group in the classroom and the experimental group online using the MS Teams platform. Their levels of self-perceived communication anxiety and fear of negative evaluation were subsequently assessed using the Oral Presentation Anxiety Scale, which was designed specifically for this study. The results show that the online group was more relaxed when delivering oral presentations. However, other parameters did not show any significant differences in anxiety levels. The limitations of the study include a small sample size, suggesting that further research with larger samples is necessary to reach more reliable inferences.

Keywords: oral presentation; FL; public speaking anxiety.

Анксиозност приликом јавног наступа: може ли онлајн окружење утицати на смањење анксиозности?

Резиме: У овом раду настојимо да утврдимо да ли се анксиозност при јавном наступу може смањити када се усмена презентација изводи у онлајн окружењу. За потребе истраживања, оформљене су две групе студената са приближно једнаким бројем испитаника који су одржали усмене презентације: контролна група у учионици и експериментална група у онлајн окружењу користећи МС Тeamс платформу. Њихова самопроцена комуникационе анксиозности и страха од негативне евалуације су накнадно процењени помоћу Скале за процену анксиозности при усменој презентацији, која је посебно креирана за ово истраживање. Резултати показују да је онлајн група била опуштенија приликом одржавања усмених презентација. Међутим, други параметри нису показали значајне разлике у нивоу анксиозности. Ово истраживање садржи ограничења која се односе на мали узорак, што сугерише да је потребно даље истраживање са већим бројем учесника како би се дошло до поузданијих закључака.

Кључне речи: усмена презентација; страни језик; анксиозност при јавном наступу.



10th International Scientific Conference
**Technics,
Informatics, and
Education – TIE 2024**
20-22 September 2024




SESSION VII

RESILIENCE AND SUPPORT IN THE DIGITAL ENVIRONMENT

Notes:

A large, empty rectangular box with a thin black border, occupying most of the page below the 'Notes:' header. It is intended for the user to write their notes.

Empowering Psychological Resilience: Evaluation of Training

Dragana Bjekić¹  [0000-0001-9272-5719], Milevica Bojović^{2*}  [0000-0002-6615-418X]
and Mirjana Beara Benjak³  [0000-0002-4627-8214]

¹University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences,
Department of Social Sciences and Humanities, Čačak, Serbia

² University of Kragujevac, Faculty of Agronomy, Čačak, Serbia

³ University of Kragujevac, Faculty of Arts and Philology, Kragujevac, Serbia

* milevica.bojovic@uni.kg.ac.rs

Abstract: Psychological resilience is a positive psychological adaptation in times of challenges and crises. Many training programmes focus on psychological resilience. The training programme “Step by step from trainees to trainers and supporters in student peer support network” is developed within the project “Enhancing digital and psychological resilience through peer networking in the online environment in times of crisis”. The sub-programme A focused on psychological resilience, well-being, stress, and social support. The paper presents this sub-programme and discusses the programme structure. The sub-programme A was realized as hybrid and on-site and in four languages (English, Italian, Polish, and Serbian). The main goal is to evaluate the A sub-programme realization. The programme evaluative questionnaire was developed. The comparison of the sub-programme realization in English as a medium of instruction (80 trainees in the international pilot training realized at three universities, the sub-programme evaluated by 32 trainees) and Serbian as a medium of instruction (37 trainees in the national training realized in two groups, the sub-programme evaluated by 31 trainees) is presented. Trainees from both groups evaluated the A sub-programme with high grades; however, trainees trained in Serbian evaluated the A sub-programme higher (trainees in English: M=4.40; trainees in Serbian: M=4.82). Trainees rated the A sub-programme’s particular aspects as highly useful to develop skills for peer support and recommended it to other students/ participants.

Keywords: Psychological resilience; Enhancing resilience training; English as a medium of instruction; Programme evaluation; DigiPsyRes.





Оснаживање психолошке резилијентности: евалуација тренинга

Резиме: Психолошка резилијентност је позитивна психолошка адаптација у временима изазова и криза. Бројни су програми тренинга за оснаживање психолошке резилијентности. Програм „Корак по корак од полазника тренинга до тренера и студента-саветника у мрежи вршњачке подршке“ развијен је у оквиру пројекта „Оснаживање

дигиталне и психолошке резилијентности студената путем вршњачког умрежавања у онлајн окружењу у кризним ситуацијама". Потпрограма А, који је део овог програма, обухвата садржаје и активности за унапређивање психолошке резилијентности, добробити, превазилажење стреса и успостављање социјалне подршке. У раду је представљена програмска структура и садржај овог потпрограма. Реализован је у хибридном формату, а потом и непосредно на универзитетима, на четири језика (енглески, италијански, пољски и српски). Основни циљ овог рада је евалуација реализације А потпрограма. Припремљен је евалуациони упитник програма. Поређена је реализација потпрограма на енглеском језику као медију наставе (80 полазника на међународној пилот обуци реализованој на три универзитета, потпрограма оцењивала 32 полазника) и српском језику као медију наставе (37 полазника на националној обуци реализованој у две групе на Универзитету у Крагујевцу, потпрограма оцењивао 31 полазник). Полазници обе групе су високо оценили А потпрограма; међутим, полазници обуке на српском језику су потпрограма оценили вишим оценама (полазници на енглеском: $M=4,40$; полазници српском језику: $M=4,82$). Полазници обуке су оценили посебне аспекте А потпрограма као веома корисне за развој вештина за вршњачку подршку и препоручили су га другим студентима.

Кључне речи: психолошка резилијентност; тренинг оснаживања резилијентности; енглески језик као наставно средство; евалуација програма; ДигиПсиРес.

Implementation and Evaluation of a Digital Resilience Program

Marjan Milošević^{1*}  [0000-0003-4730-1292], Biljana Đorić¹  [0000-0002-2821-4073],
Katarina Mitrović¹  [0000-0002-4035-5987] and
Maria Grazia Mada Logrieco²  [0000-0002-9881-5034]

¹ University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia

² University of Foggia, Department of Human Sciences, Italy

* marjan.milosevic@uni.kg.ac.rs

Abstract: Digital resilience refers to the adaptive capacity for overcoming the challenges of the digital landscape. It encompasses the ability to effectively respond to and recover from adverse online experiences, demonstrating mental agility and digital competencies. We developed a program "Digital Resilience and Networking" under the Erasmus+ project "Enhancing digital and psychological resilience through peer networking in the online environment in times of crisis". This paper describes the layout and implementation of the program: the piloting phase (implemented in hybrid mode in the English language at three partner universities from Serbia, Poland, and Italy), the evaluation, and its implementation in Serbian language (national training, held fully online). We prepared a questionnaire to evaluate the effects of the course and cross-analyzed the training session evaluation (international pilot - 35 feedback records, and national training - 32 records). The evaluation showed high ratings for both phases, revealing significant differences between them. Furthermore, a strong correlation was found between participants' satisfaction with the program's implementation and their perceived skill acquisition. These results offer valuable insights into the efficacy of the program in enhancing digital resilience skills and emphasize the significance of well-implemented courses for optimal learning outcomes.

Keywords: digital resilience, course development, course evaluation, training effectiveness, skill acquisition

Реализација и евалуација програма дигиталне резилијентности

Резиме: Дигитална резилијентност се односи на адаптивни капацитет за превазилажење изазова у дигиталном окружењу. Обухвата способност ефикасног реаговања и опоравка од негативних онлајн искустава, показујући менталну агилност и дигиталне компетенције. Развили смо програм "Дигитална резилијентност и умрежавање" у оквиру Еразмус+ пројекта "Унапређење дигиталне и психолошке резилијентности кроз вршњачко умрежавање у онлајн окружењу у кризним ситуацијама". Овај рад описује план и реализацију програма: пилот фазу (која је спроведена у хибридном режиму на енглеском језику на три партнерска универзитета из Србије, Пољске и Италије), евалуацију, као и

реализацију на српском језику (национална обука, која је одржана у потпуности онлајн). Припремили смо упитник за евалуацију ефеката курса и упоредно анализирали евалуацију тренинг сесија (међународни пилот - 35 записа о повратним информацијама, и национална обука - 32 записа). Евалуација је показала високе оцене за обе фазе, откривајући значајне разлике међу њима. Поред тога, утврђена је снажна корелација између задовољства учесника имплементацијом програма и њихове перцепције стицања вештина. Ови резултати пружају драгоцене увиде у ефикасност програма у унапређењу вештина дигиталне резилијентности и наглашавају значај квалитетно реализованих курсева за оптималне резултате учења.

Кључне речи: дигитална резилијентност; развој курсева; евалуација курсева; ефектност обуке; стицање вештина

Horizontal Psychological Support in the Digital Network: DigiPsyRes Project Training Evaluation

Milica Stojković^{1*}  [0009-0009-5363-4537], Ivana Krsmanović¹  [0000-0003-4793-628X] and Lena Tica¹  [0000-0002-8754-7580]

¹ University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia

* milica.stojkovic@ftn.kg.ac.rs

Abstract: Despite extensive research on peer support, there remains a lack of initiatives specifically targeting psychological resilience and digital student networking. Addressing this gap, the training program “Step by Step from Trainees to Trainers and Peer-Supporters in the Student Peer-Support Network” (sub-program C) within the “DigiPsyRes” project aims to equip students to provide peer support. This paper describes the layout and implementation of Program C, which underwent an international pilot phase in January 2024, followed by refinements, and was finally delivered in April 2024 in Serbian in a hybrid format. The aim of the paper is to evaluate Program C and compare the outcomes of its international pilot phase and national training. The evaluation employed a blend of quantitative and qualitative methods, utilizing three distinct types of instruments: knowledge assessment, evaluation questionnaire, and qualitative feedback. The results showed high scores in knowledge assessment and evaluation questionnaires for both phases, with the national training phase receiving higher evaluations than the international pilot. Qualitative analysis confirmed the prevalence of positive feedback and provided insights for future adjustments, leading to improved scores for the national training. These findings underscore the importance of well-structured courses in fostering peer support networks that enhance resilience and highlight their role in achieving optimal learning outcomes.

Keywords: Horizontal/peer Support; digital network; psychological resilience; training; program evaluation.

Хоризонтална психолошка подршка у дигиталној мрежи: евалуација обуке пројекта DigiPsyRes

Резиме: Упркос бројним истраживањима о вршњачкој подршци, програми и обуке које су посебно усмерени на психолошку резилијентност/отпорност и дигитално умрежавање ученика још увек недостају. Усмеравајући се на овај јаз, програм обуке „Корак по корак од полазника тренинга до тренера и студента-саветника у мрежи хоризонталне подршке“ (потпрограм Ц) у оквиру пројекта DigiPsyRes има за циљ да оспособи студенте за пружање вршњачке подршке. У овом раду су описани структура и примена Програма Ц, који је у јануару 2024. године прошао међународну пилот фазу, након чега су уследиле дораде, а коначна верзија је примењена у априлу 2024. године на српском језику у хибридном формату. Циљ рада је евалуација Програма и упоређивања исхода његове међународне пилот фазе и националне обуке. За евалуацију је коришћена комбинација квантитативних

и квалитативних метода, уз три различите врсте инструмената: упитник за процену знања, упитник за евалуацију програма и квалитативне повратне информације. Резултати су показали високе оцене у процени знања и упитницима за евалуацију за обе фазе, при чему је национална фаза обуке оцењена боље од међународног пилота. Квалитативна анализа након пилота потврдила је већу учесталост позитивних повратних информација и пружила увид у будућа прилагођавања, што је довело до поменутих побољшаних резултата за националну обуку. Ови налази наглашавају важност добро структурираних курсева у подстицању мрежа вршњачке подршке које повећавају резилијентност/отпорност студената и наглашавају њихову улогу у постизању оптималних исхода учења.

Кључне речи: Хоризонтална/вршњачка подршка; дигитална мрежа; психолошка отпорност/резилијентност; обука; евалуација програма.

Factorial Structure of Knowledge and Risky Behavior of Information System Users Among Adolescents

Milivoje Čosić¹  [0000-0002-6999-2963] and Miroljub Ivanović^{2*}  [0000-0003-3563-8306]

¹ University of Bijeljina, Faculty of Agriculture, Bijeljina, Republika Srpska

² Serbian Academy of Innovation Sciences, Belgrade, Serbia

* miroljub.ivanovic@gmail.com

Abstract: The aim of this research was to examine the latent structure of knowledge and risky behavior of the information system users and self-reports of risky and delinquent behavior. Empirical research was conducted on a pertinent sample of adolescent students ($N = 120$; M age = 88.34, $SD = 0.52$). Two measuring instruments were applied: 1) Questionnaire of knowledge and risky behavior of information system users (UZPK) and 2) Self-reported delinquency and risky behaviors questionnaire (SRDP). The calculated alpha coefficients of internal consistency (*Cronbach* α) are satisfactory, which indicates satisfactory psychometric characteristics – the validity and reliability of the used measuring instruments and their optimal application to the Serbian population. Correlation analysis (Pearson's correlation coefficients) revealed statistically significant low interactions between manifest variables risky and delinquent behavior and risky behavior of computer users ($p \leq 0.01$). Exploratory factor analysis using the method of principal components, oblique rotation according to the Guttman-Kaiser criterion in the UZPK questionnaire, with 65.16% of the variance, identified three factors interpreted as: (1) habitual risky behaviors of computer users, (2) maintaining personal computer systems, and (3) receiving access data. Also, on the SRDP scale, with 62.10% variability, a three-dimensional structure was defined: (1) degree of computer communication security, (2) beliefs about security of computer data and (3) importance of properly storing computer data. The results are discussed from a theoretical aspect and implications for research practice.

Keywords: high school seniors, factors, information system, computer, communication technology



Факторска структура знања и ризичног онашања адолесцената код коришћења информатичког система

Резиме: Циљ овог истраживања био је испитивање латентне структуре знања и ризичног понашања корисника информатичког система и самоисказа ризичног и делинквентног понашања. Емпиријско истраживање је спроведено на пригодном узорку ученика адолесцената ($N = 120$; M старост = 88.34, $SD = 0.52$). Примењена су два мерна инструмента: 1) Упитник знања и ризичног понашања корисника информатичког система (УЗПК) и 2) Упитник самоисказа ризичног и делинквентног понашања (СРДП). Израчунати

алфа коефицијенти интерне конзистенције (*Cronbach α*) су задовољавајући, што указује на задовољавајуће психометријске карактеристике – валидност и поузданост коришћених мерних инструмената и њихову оптималну примену и на српској популацији. Корелационом анализом (Пирсоновим коефицијентима корелације), утврђене су статистички значајне ниске интеракције између манифестних варијабли ризично и деликвентно понашање и ризично понашање рачунарских корисника ($p \leq 0.01$). Спроведеном експлораторном факторском анализом методом главних компонената, косоуглом ротацијом према Гуттман-Каисеровом критеријуму у упитнику УЗПК, уз 65.16% варијансе, идентификована су три фактора интерпретирана као: (1) навикнута ризична понашања корисника рачунара, (2) одржавања личних рачунарских система и (3) примање приступних података. Такође, на скали СРДП, уз 62.10% варијабилитета, дефинисана је тродимензионална структура: (1) степен безбедности рачунарске комуникације, (2) уверења о безбедности рачунарских података и (3) значај правилног спремања рачунарских података. Резултати су дискутовани с теоријског аспекта и импликације за истраживачку праксу.

Кључне речи: матуранти, фактори, информативни систем, рачунар, комуникацијска технологија.

Biological Framework of Psychological Resilience: Literature Review

Dragana Bjekić^{1*}  [0000-0001-9272-5719] and Marija Petrović²  [0009-0006-1761-6591]

¹University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia
Department of Social Sciences and Humanities

²University of Belgrade, Faculty of Biology, Belgrade, Serbia

* dragana.bjekic@ftn.kg.ac.rs

Abstract: Resilience as a multi-dimensional psychological construct is considered in the context of mental health. Many authors understand resilience as a psychobiological phenomenon which determines an individual's response to adverse life events or stress. The connection between psychological resilience and stress as a bio-psycho-social reaction is the topic of numerous empirical research studies and theoretical analyses. This paper focuses on the biological components and framework of psychological resilience. Based on the internet search in general research open access repositories (Google Scholar, DOAJ) and specialized repositories (MEDLINE and PSYCHINFO), the interest of the research community to investigate connections between biological factors and psychological resilience is confirmed. The following biological factors and components, which are most frequently considered and connected with psychological resilience, are: multiple phenotypic levels including stress response systems, neural circuitry function, and immune responses, in interaction with genetic factors; neurogenesis in the hippocampus or reactive up-regulation of ion channels in ventral tegmental area (involved in resilience against stressful conditions); temporal axis; genes encoding serotonin transfer; etc. By choosing specific terms as internet search filters, only a few papers were selected. The factors that form the biological framework of psychological resilience are systematized. An overview of the interventions likely to promote resilience and resilient brain function is included. The main conclusion emphasizes the importance of a holistic approach to psychological resilience as a construct supported by and affecting the social dimension as well as the biological dimension of personal functioning.

Keywords: Psychological resilience; Stress; Biology of resilience.



Биолошки оквири психолошке резилијентности: преглед литературе

Резиме: Резилијентност, као вишедимензионални психолошки конструкт, разматра се у контексту менталног здравља. Многи аутори резилијентност схватају као психобиолошку појаву која одређује како ће појединац реаговати на штетне животне догађаје или стрес. Повезаност психолошке резилијентности и стреса као био-психо-социјалне реакције тема је бројних емпиријских истраживања и теоријских анализа. Овај рад је усредсређен на

биолошке компоненте и биолошки оквир психолошке резилијентности. На основу претраживања на интернету у општим истраживачким репозиторијумима отвореног приступа (Google Scholar, DOAJ) и специјализованим репозиторијумима (MEDLINE и PSYCHINFO), потврђено је да је истраживачка заједница веома заинтересована да истражује повезаност биолошких фактора и психолошке резилијентности. Најчешће се разматрају и повезују са психолошком резилијентношћу следећу биолошки фактори и компоненте: вишеструки фенотипски нивои који укључују системе одговора на стрес, функцију неуронских кола и имуне одговоре, у интеракцији са генетским факторима; неурогенеза у хипокампусу или реактивна регулација јонских канала у вентралној тегменталној области (укључена у резилијентност на стресна стања); темпорална оса; гени који кодирају трансфер серотонина; итд. Користећи одређене термине као филтере за претраживање у базама на интернету, издвојено је само неколико радова за даљу анализу. Систематизовани су фактори који чине биолошки оквир психолошке резилијентности. Дат је преглед интервенција које могу да промовишу резилијентности и резилијентно функционисање мозга. У закључку је наглашена важност холистичког приступа психолошкој резилијентности као конструкту који подржава и утиче како на друштвену, тако и на биолошку димензију личног функционисања..

Кључне речи: психолошка резилијентност; стрес; биологија резилијентности.

Encounters of Digital Technologies and Educational Psychology: Challenges of Interdisciplinarity

Nataša Simić^{1*}  [0000-0002-0274-4500] and Milan Simić²  [0009-0003-0753-3205]

¹ University of Belgrade – Faculty of Philosophy, Institute of Psychology, Belgrade, Serbia

² Loop Foundation, Belgrade, Serbia

* nsimic@f.bg.ac.rs

Abstract: Global crises call for innovative, interdisciplinary solutions; however interdisciplinary research and practices are still rare internationally and in Serbia. This paper reviews the literature on the challenges and benefits of interdisciplinarity, focusing on education and digital technologies. Its main contribution is presentation and analysis of the collaborative process between an educational psychologist and a computer science engineer in preparing a project proposal on computer-supported collaborative learning. Our methodology, based on collaborative analytic autoethnography, revealed that significant time was spent in conceptualizing the problem, goals and objectives. Besides “language” barriers, we also experienced methodological and epistemological challenges and had to disentangle ideas about the precedence of natural sciences and technology over social sciences. These processes, accompanied with many concerns and exhaustion have been resolved through persistence, mutual respect, interdisciplinary dialogues and reading circles. For future interdisciplinary endeavours to become transformative it is necessary to ensure broader participation of diverse stakeholders and to further reflect on the unresolved issue in the area of education.

Keywords: interdisciplinary; digital technologies; educational psychology; education; autoethnography



Дигиталне технологије и образовна психологија „руку под руку“: изазови интердисциплинарности

Резиме: Глобалне кризе захтевају иновативна, интердисциплинарна решења; међутим, интердисциплинарна истраживања и праксе су и даље ретке, како на међународном нивоу, тако и у Србији. Овај рад разматра литературу о изазовима и предностима интердисциплинарности, са фокусом на образовање и дигиталне технологије. Његов главни допринос је приказ и анализа процеса сарадње између образовног психолога и инжењера софтвера у припреми пројектне апликације о рачунарски подржаном колаборативном учењу. Наша методологија, заснована на колаборативној аналитичкој аутоетнографији, указала је на то да се при колаборацији у интердисциплинарном контексту значајно време троши на концептуализацију проблема, циљева и задатака. Поред разлика у језицима две различите струке, искусили смо и методолошке и епистемолошке изазове и морали смо да изнова преиспитујемо однос природних наука и технологије и друштвених наука. Ови процеси, праћени бројним недоумицама, одвијали

су се у позитивном смеру захваљујући упорности, међусобном уважавању, интердисциплинарним дијалозима и заједничким читањем и тумачењем литературе. Да би будући интердисциплинарни подухвати постали трансформативни, неопходно је обезбедити шире учешће различитих актера у дубљем разматрању нерешених питања у области образовања.

Кључне речи: интердисциплинарност; дигиталне технологије; образовна психологија; образовање; аутоетнографија

Empowering Digital Resilience: Exploring the Role of School Psychologists

Jacy Krsmanovic^{1*}  [0009-0000-1416-395X] and Kristina Buck¹  [0009-0004-8152-0194]

¹ Goddard Special Education Cooperative, Goddard, USA

* jacykrsmanovic@gmail.com

Abstract: In an increasingly digital world, students face a variety of online challenges, which necessitates a proactive approach to foster digital resilience. This research seeks to gain insight into the crucial role of school psychologists in promoting digital resilience within educational settings. Thirty-two school psychologists working with students in grades ranging from preschool to high school, from 16 different U.S. states, completed an online questionnaire. An exploratory study revealed that although school psychologists are aware of the significant impact of digital challenges on students, many are not utilizing support mechanisms to help students develop digital resilience skills. Notably, 68.8% of school psychologists have never implemented interventions for digital resilience. The study also found a statistically significant difference in perceptions of how digital challenges affect general education students versus special education students, with the latter being more adversely affected. The majority of school psychologists do not believe digital resilience is adequately addressed in their educational environments. However, they find strategies to be moderately feasible and are highly likely to collaborate with key stakeholders to promote digital resilience in students. By providing school psychologists with practical recommendations and actionable insights, this research aims to create a safer and healthier digital environment for students, ultimately enhancing their well-being and success in the digital age.

Keywords: digital resilience; school psychologists; education; student well-being; online challenges

Оснаживање дигиталне резилијентности: испитивање улоге школских психолога

Резиме: У све дигиталнијем свету, ученици су суочени са различитим изазовима на Интернету, што свакако изискује проактиван приступ у циљу развијања дигиталне резилијентности. Ово истраживање има за циљ да омогући увид у значај школских психолога за промовисање дигиталне резилијентности у образовним окружењима. Онлајн упитник је попуњен од стране тридесет два школска психолога који раде са ученицима од предшколског узраста до средње школе из 16 различитих држава САД-а. Истраживање је показало да, иако су школски психолози свесни важности утицаја који дигитални изазови имају на ученике, већина не користе механизме подршке који би помогли ученицима да развију вештине дигиталне резилијентности. Анализа такође истиче да 68,8% школских психолога никада није применило интервенције за дигиталну резилијентност.

Истраживање је потом открило статистички значајну разлику у поимању начина на који дигитални изазови утичу на ученике у општем образовном и специјалном образовном окружењу, при чему је утицај на ученике специјалног образовања био много неповољнији. Већина школских психолога не сматра да се дигиталној резилијентности адекватно приступа у њиховим образовним окружењима. Међутим, они верују да су стратегије релативно изводљиве и спремни су да сарађују са кључним актерима у промовисању дигиталне резилијентности код ученика. Пружањем практичних препорука и корисних увида школским психолозима, ово истраживање има за циљ да створи сигурније и здравије дигитално окружење за ученике, што ће на крају побољшати њихово благостање и успех у дигиталном добу.

Кључне речи: дигитална резилијентност; школски психолози; образовање; добробит ученика; изазови на Интернету.



10th International Scientific Conference
**Technics,
Informatics, and
Education – TIE 2024**
20-22 September 2024

SESSION VIII

**TECHNICS, TECHNOLOGY AND
INFORMATICS IN PRIMARY
EDUCATION**

Notes:

A large, empty rectangular box with a thin black border, occupying most of the page below the 'Notes:' header. It is intended for the user to write their notes.

Gamification in Primary Education: What It Is, Benefits and How to Use It

Branka Arsović^{1*}  [0000-0002-6099-3791]

¹ University of Kragujevac, Faculty of Education in Užice, Serbia

* arsovic@sbb.rs; branka.arsovic@pfu.edu.rs

Abstract: In the field of education in recent years, two topics stand out as dominant: online teaching and gamification. Gamification is increasingly detected as an important element in the development of learning methods, e-learning and digitalization. Game-based learning is an innovative form of education that incorporates educational computer games. Various forms of computer games are widely used in education. Gamification also includes software for educational games, learning aids, teaching improvement and student assessment. However, most teachers are very cautious and distrustful of exploring this concept of learning and its application in teaching. The paper focuses on the basic questions of this topic - what exactly is gamification in education, why is it such a growing trend, and how to apply it all in regular teaching, online and school classes. This article discussed the effects and implications of gamification in primary education with the aim of providing a critical point of view on its use. Positive and negative effects are discussed, as well as various factors that influence the effectiveness of gamified learning. In addition, gamification is also scrutinized from a modern perspective, including points of consideration such as the current state of technological development.






Keywords: Gamification; Online Learning; e-Learning; Education.

Гејмификација у основношколском образовању: шта је, предности и како је користити

Резиме: У области образовања последњих година, као доминантне, се издвајају две теме: онлајн настава и гејмификација. Гејмификација се, све више, показује као важан елемент у развоју метода учења, е-учења и дигитализације. Учење засновано на игри је иновативан облик образовања, који укључује образовне рачунарске игрице. Различити облици рачунарских игрица се увелико користе у образовању. Гејмификација такође подразумева и софтвере за образовне игре, помоћ при учењу, побољшање наставе и процену ученика. Међутим, већина наставника је веома опрезна и неповерљива према истраживању овог концепта учења и према његовој примени у настави. Рад се фокусира на основна питања ове теме – шта је заправо гејмификација у образовању, зашто је то тако растући тренд и како све то применити у редовној настави, онлајн и учioniчкој настави. У овом раду се разматрају ефекти и импликације гејмификације у основном образовању, са циљем пружања критичке тачке гледишта о њеној употреби. Разматрају се позитивни и негативни ефекти, као и различити фактори који утичу на ефикасност гејмификованог учења. Поред тога, гејмификација се такође испитује из модерне перспективе, укључујући тачке разматрања, као што је тренутно стање технолошког развоја.

Кључне речи: гејмификација; онлајн учење; е-учење; образовање.

The Effects of Implementing Educational Software in Subject-Specific Mathematics Instruction

Snežana Gavrilović^{1*}  [0009-0009-7110-5479], Marija Mojsilović¹  [0009-0004-6818-2450],
Nebojša Denić²  [0000-0003-2584-259X], Jelena Stojanović³  [0009-0004-6729-2746] and
Kostadinka Stojanović³  [0009-0008-5796-312X]

¹ Academy of Professional Studies Sumadija, College in Trstenik, Trstenik, Serbia

² Faculty of Sciences and Mathematics, University of Priština, Kosovska Mitrovica, Serbia

³ Faculty of Mathematics and Computer Sciences, Alfa BK University, Belgrade, Serbia

* sgavrilovic@asss.edu.rs

Abstract: In a modern educational context, educational software is becoming a key tool for enhancing mathematics teaching. Our study explores the effects of implementing such software on students' achievements. The motivation for this research stems from the results of the PISA testing, which indicated below-average knowledge among our students. An analysis of factors influencing student achievements was conducted using the Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System (ANFIS) method, confirming the importance of educational software in improving students' mathematical skills. Subsequently, an experiment was conducted over three school years, involving two groups of students. The first, experimental group utilized educational software as the primary tool for learning mathematics, while the second, control group continued with traditional teaching methods. Through carefully designed experimental protocols, data on student achievements were collected via various mathematics knowledge tests, as well as their satisfaction with both traditional teaching methods and interaction with the software. The research results demonstrate that students using educational software achieve significantly better results on mathematics knowledge tests and are more satisfied with their learning compared to the group taught using traditional methods. This study highlights not only the positive impact of educational software on mathematics achievements but also the need for further research and practice in integrating technology into teaching to achieve optimal educational outcomes.

Keywords: Educational software; Mathematics; PISA testing; ANFIS method

Ефекти примене образовног софтвера у предметној настави математике

Резиме: У савременом образовном контексту, образовни софтвер постаје кључно средство за унапређење наставе математике. Наша студија истражује ефекте имплементације таквог софтвера на постигнућа ученика. Мотивација за ово истраживање произилази из резултата PISA тестирања, који су показали исподпросечно знање наших ученика. Урађена је анализа фактора који утичу на постигнућа ученика применом методе

Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System (АНФИС), чиме се потврђује значај образовног софтвера у унапређењу математичких вештина ученика. Након тога, експеримент је спроведен током три школске године, у којима су учествовале две групе ученика. Прва, експериментална група је користила образовни софтвер као примарни алат за учење математике, док је друга, контролна група наставила са традиционалним методама наставе. Кроз пажљиво осмишљене експерименталне протоколе прикупљени су подаци о постигнућима ученика путем различитих тестова знања из математике, као и о њиховом задовољству како традиционалним наставним методама, тако и интеракцијом са софтвером. Резултати истраживања показују да ученици који користе образовне софтвере постижу значајно боље резултате на тестовима знања из математике и да су задовољнији својим учењем у односу на групу која се учи традиционалним методама. Ова студија истиче не само позитиван утицај образовног софтвера на постигнућа из математике, већ и потребу за даљим истраживањем и праксом у интеграцији технологије у наставу ради постизања оптималних образовних исхода.

Кључне речи: Образовни софтвер; Математика; PISA тестирање; АНФИС метода



10th International Scientific Conference
**Technics,
Informatics, and
Education – TIE 2024**
20-22 September 2024

SESSION IX ENGINEERING, TECHNOLOGY AND MATERIALS

Notes:

A large, empty rectangular box with a thin black border, occupying most of the page below the 'Notes:' header. It is intended for the user to write their notes.

Training Tasks and Test in Micro- and Nanosystem Technique in the Specialty of Mechatronics at TU Gabrovo, Bulgaria

Stefan Kartunov^{1*}  [0000-0001-7709-9369]

¹ TU Gabrovo / Faculty of Mechanical Engineering and Technologies, Gabrovo, Bulgaria
* skartunov@abv.bg

Abstract: The article presents tasks and test for exercises in the training of micro- and nanosystem technology in the specialty Mechatronics at TU Gabrovo, Bulgaria. Test questions include topics on the history of nanotechnology, terminology, methods of creating and manipulating of MEMS, components and nanostructures, types of micro- and nanosystems, functional materials, polymers and their effects, indices and description systems, technological capabilities and application of components and microchip manufacturing. The tasks are for exercises on the topic of how big is the percentage of defectively made and the efficiency of chips, equations and calculations of reaction parameters, technological possibilities when creating specific components and systems.

Keywords: tasks, test, micro- and nanosystem engineering


Припремни задаци и тестирање за микро и наносистемну технику у области мехатронике на ТУ Габрово, Бугарска

Резиме: Рад представља задатке и тест за обуку за коришћење микро и наносистемне технологије у области мехатронике на ТУ Габрово, Бугарска. Питања на тесту обухватају теме из следећих области: историја нанотехнологије, терминологија, методе израде и коришћења МЕМС-а, компоненте и наноструктуре, типови микро- и наносистема, функционални материјали, полимери и њихови ефекти, индекси и системи описивања, технолошке могућности и примена компоненти и производња микрочипова. Задаци су усмерени на вежбе како у вези са процентом дефектно справљених чипова тако и ефикасности чипова, једначина и прорачуна параметара реакције и технолошких могућности при изради одређених компоненти и система.

Кључне речи: задаци, тест, микро- и наносистемно инжењерство.

Analysis of Simple Algorithm for Phase Shift Measurement between Sinusoidal Voltage Signals

Lazar D. Miladinović¹  [0009-0006-3947-239X] and

Branko M. Koprivica^{1*}  [0000-0001-5014-6866]

¹ University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia

* branko.koprivica@ftn.kg.ac.rs

Abstract: This paper presents the analysis of the problem of phase shift measurement error that arises in Simple Algorithm (SAL) when signals are not sampled synchronously. Data acquisition systems allow simultaneous multiple channel measurements by utilising one AD converter with multiplexer. Multiplexer introduces time latency between sampling of different channels, which makes sampling of signals non-simultaneous. By experimental measurements with NI 6009 data acquisition card and LabVIEW, as well as C++ simulations, two components of the measurement error will be identified: time dependant component which causes phase shift estimations to oscillate and constant component which introduces the offset in performed estimations.







Keywords: phase shift measurement; LabVIEW; Data acquisition system; measurement error.

Анализа једноставног алгоритма за мерење фазног помераја између синусоидних напонских сигнала

Резиме: Овај рад представља анализу проблема грешке мерења фазног померања која настаје у једноставном алгоритму (ЈАЛ) када се сигнали не узоркују синхроно. Системи за прикупљање података омогућавају истовремена вишеканална мерења коришћењем једног АД претварача са мултиплексером. Мултиплексер уводи временско кашњење између узорковања различитих канала, што чини узорковање сигнала неистовременим. Експерименталним мерењима са NI 6009 картицом за прикупљање података и LabVIEW, као и C++ симулацијама, биће идентификоване две компоненте грешке мерења: временски зависна компонента која изазива осциловање процена фазног помераја и константне компоненте која уводи офсет у извршене процене..

Кључне речи: мерење фазног помераја; LabVIEW; систем за прикупљање података; грешка мерења.

Mechanical Properties of Hybrid Materials Based on Aliphatic Polyurethanes and Al₂O₃ Nanoparticles

Dejan Kojić^{1*}  [0000-0003-4617-0278], Nevena Vukić²  [0000-0002-1856-3659], Milena Špirkova³  [0000-0002-2956-5246], Darina Duplákova⁴  [0000-0002-3583-6487], Sebastian Baloš⁵  [0000-0002-3828-8500] and Jelena Pavličević⁶  [0000-0002-0854-1237]

¹ University PIM, Technical Faculty, Banja Luka, Bosnia and Herzegovina

² University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Čačak, Serbia

³ Institute of Macromolecular Chemistry, The Czech Academy of Sciences, Prague, Czech Republic

⁴ Technical University of Kosice, Faculty of Manufacturing Technologies with a Seat in Presov, Presov, Slovakia

⁵ University of Novi Sad, Faculty of Technical Sciences, Novi Sad, Serbia

⁶ University of Novi Sad, Faculty of Technology Novi Sad, Novi Sad, Serbia

* kojic.d@hotmail.com

Abstract: In this research, hybrid materials based on aliphatic polyurethanes and hydrophilic aluminum(III) oxide nanoparticles were synthesized. From an environmental point of view, synthesized hybrid materials represent significant engineering materials because the products of their thermal degradation are significantly less toxic compared to the products of thermal decomposition of polyurethane, for which production aromatic isocyanates are used. The presence of uniformly distributed Al₂O₃ nanoparticles in the sample containing 0.5 wt. % of inorganic filler influenced the additional formation of hydrogen bonds, as well as the improvement of the mechanical properties of the obtained polyurethane hybrid materials. Good mechanical properties, together with appropriate properties of thermal stability, allow the obtained hybrid materials based on aliphatic polyurethanes and Al₂O₃ inorganic filler to be used in the automotive industry (hydraulic seals, protective films), furniture and in the production of sports equipment.

Keywords: hybrid materials, aliphatic polyurethanes, Al₂O₃ nanoparticles, mechanical properties.




Механичка својства хибридних материјала на бази алифатских полиуретана и Al₂O₃ наночестица

Резиме: У овом истраживању синтетисани су хибридни материјали на бази алифатских полиуретана и хидрофилних наночестица алуминијум (III) оксида. Са еколошког аспекта, синтетисани хибридни материјали представљају значајне инжењерске материјале јер су производи њиховог термичког разграђивања значајно мање токсични у поређењу са производима термичког распадања полиуретана, за чију се производњу користе ароматични изоцијанати. Присуство равномерно распоређених Al₂O₃ наночестица у узорку

који садржи 0,5% тежине неорганског пунила утицало је на накнадно стварање водоничних веза, као и на побољшање механичких својстава добијених полиуретанских хибридних материјала. Добра механичка својства, уз одговарајуће својства термичке стабилности, омогућавају да се добијени хибридни материјали на бази алифатских полиуретана и Al_2O_3 неорганског пунила могу користити у ауто индустрији (хидрауличке заптивке, заштитни филмови), намештају и у производњи спортске опреме.

Кључне речи: хибридни материјали, алифатски полиуретани, Al_2O_3 нано честице, механичка својства.

Change in Magnetization of the Fe/Pb/Zr/BaTiO₃ System Driven by Time of Mechanochemical Activation and Thermal Treatment

Nemanja Stojanović¹  [0000-0001-6344-490X], Aleksandra Kalezić-Glišović^{1*}  [0000-0003-3842-1380] and Aleksa Maričić¹  [0000-0001-9844-0108]

¹ University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Joint Laboratory for Advanced Materials of SASA, Section for Amorphous Materials, Čačak, Serbia

* aleksandra.kalezic@ftn.kg.ac.rs

Abstract: Mixtures of high purity powders of 50 mass % Fe, 4 mass % Pb, 3 mass % Zr and 43 mass % BaTiO₃ were activated in a rotary ball mill for durations ranging from 30 min to 300 min. Samples were then pressed and sintered in the air atmosphere for 2 hours at 1200 °C. It was observed that the pressing alone, i.e. without sintering, led to a decrease of magnetization in all of the samples, with the process of sintering decreasing it further, with the most dramatic drop of 90.11 % belonging to the sample activated for 150 min. Samples activated for 90 min, 180 min and 300 min were subjected to subsequent cycles of heating to Curie temperature of 345.26 °C, then cooling to 25 °C, in the applied magnetic field of 20 kA m⁻¹, where an increase of magnetization in all of the samples was observed, with the biggest increase in magnetization of 198.56 % observed for the sample activated for 300 min.

Keywords: doped barium titanate; thermomagnetic properties; mechanochemical activation; sintering.

Промена магнетизације Fe/Pb/Zr/BaTiO₃ система вођена временом механохемијске активације и термичким третманом

Резиме: Смеше прахова високе чистоће састава 50 масених % Fe, 4 масена % Pb, 3 масена % Zr и 43 масена % BaTiO₃ активирани су у ротационом кугличном млину у трајању од 30 min до 300 min. Узорци су затим пресовани и синтеровани у ваздушној атмосфери 2 сата на 1200 °C. Уочено је да је само пресовање, тј. без синтеровања, довело до смањења магнетизације у свим узорцима, при чему процес синтеровања доводи до њеног даљег смањења, са најдраматичнијим падом од 90,11 % који припада узорку активираним 150 min. Узорци активирани 90 min, 180 min и 300 min подвргнути су узастопним циклусима загревања до Киријеве температуре од 345,26 °C и потом хлађења до 25 °C, у примењеном магнетном пољу од 20 kA m⁻¹, при чему је уочено повећање магнетизације у свим узорцима, уз највећи пораст магнетизације од 198,56 % који је показао узорак активираним 300 min.

Кључне речи: допирани баријум титанат; термомагнетна својства; механохемијска активација; синтеровање.



10th International Scientific Conference
**Technics,
Informatics, and
Education – TIE 2024**
20-22 September 2024

SESSION X

**SYMPOSIUM "TECHNICS,
INFORMATICS, AND EDUCATION:
SCHOOL TEACHERS FOR
TEACHERS"**

Notes:

A large, empty rectangular box with a thin black border, occupying most of the page below the 'Notes:' header. It is intended for the user to write their notes.

Ecological Management in Elementary School

Katarina Čutović^{1*}  [0009-0001-7895-0984], Biljana Mihailović¹  [0009-0001-7923-9107] and
Lazar Čutović²  [0009-0001-1306-7357]

¹ Osnovna škola „Tanasko Rajić“, Čačak, Republika Srbija

² Beogradska akademija poslovnih i umetničkih strukovnih studija, Beograd, Republika Srbija

* cutovickatarina@gmail.com

Abstract: The paper explores the implementation of topics from the field of environmental management within the subjects of Geography, Biology, Nature Conservation, and My Environment in elementary school, as a strategy for sustainable resource management and raising environmental awareness among students. The focus is on identifying key areas for improving environmental efficiency, including waste management, energy efficiency, promoting sustainable mobility, and education on environmental issues. Through a comprehensive approach, the paper explores the benefits of environmental management in the context of elementary school, highlighting its role in shaping responsible citizens and environmental stewards for the future.





Keywords: ecology, sustainable development, environmental management.

Еколошки менаџмент у основној школи

Резиме: Рад истражује имплементацију садржаја из области еколошког менаџмента у оквиру предмета Географија, Биологија, Чуvari природе и Моја животна средина у основној школи, као стратегију за одрживо управљање ресурсима и подизање еколошке свести међу ученицима. Фокус је на идентификацији кључних подручја за унапређење еколошке ефикасности, укључујући управљање отпадом, енергетску ефикасност, промоцију одрживе мобилности и едукацију о еколошким темама. Кроз свеобухватан приступ, рад истражује користи еколошког менаџмента у контексту основне школе, истичући његову улогу у обликовању одговорних грађана и чувара околине за будућност.

Кључне речи: екологија, одрживи развој, еколошки менаџмент.

The Importance of Using Educational Software in Teaching Technology and Engineering to Empower Problem-Solving Skills

Nemanja Tasić^{1*}  [0000-0001-5340-5800], Miodrag Kovačević²  [0000-0002-1803-6816],
Igor Vecštejn¹  [0009-0009-9940-4411] and Tamara Milić¹  [0009-0004-7273-4801]

¹ Faculty of Technical Sciences "Mihajlo Pupin", Zrenjanin, Serbia

² College of Applied Technical Sciences, Zrenjanin, Serbia

* ntasic89@gmail.com

Abstract: The task of education is to prepare students for the real-life challenges they will face in the business environment, and the subject of technology and engineering is no exception. Considering the rapid changes in the business environment, problem-solving skills are of great importance for both academic and business success. Therefore, it is necessary to introduce innovations in teaching that will equip students for the tasks awaiting them in further education and business settings. This paper explores how educational software can contribute to students acquiring problem-solving skills during technology and engineering classes.



Keywords: educational software, technology and engineering in education, problem-solving, 21st-century skills.

Значај употребе едукативних софтвера у настави технике и технологије за оснаживање вештина решавања проблема

Резиме: Задатак образовања је да припреми ученике за реалне животне изазове са којима се ће се суочавати у пословном окружењу, предмет техника и технологија није изузетак. Узимајући у обзир промене у пословном окружењу које се убрзано дешавају, вештина решавања проблема је од велике важности за академски и пословни успех. У наставу је стога потребно увести новине које ће допринети оспособљавању ученика за задатке који их чекају у даљем образовању и пословном окружењу. Овај рад бави се истраживањем на који начин едукативни софтвери могу да допринесу да ученици током наставе технике и технологије стекну вештине решавање проблема.

Кључне речи: едукативни софтвер, техника и технологија у васпитању и образовању, решавање проблема, вештине 21. века.

Tourism Technician in the Digitalization Era: Interdisciplinary Implementation of Web-Based Services

Violeta Vasilijević^{1*}  [0009-0005-9634-6894] and Slađana Luković¹  [0009-0008-2643-6941]

¹ Food and catering school, Čačak, Srbija

* vikivasilijevic@gmail.com

Abstract: In this paper, we present web-based services and tools used in school practice to empower students and teachers to develop cross-curricular competencies. These competencies include lifelong learning, communication, work with data and information, digital competence, cooperation, responsible attitude towards the environment, aesthetic competence, entrepreneurship and entrepreneurial competence. In particular, we focus on the educational profile of tourism technician and the subjects Business Informatics, Geography, Tourism Geography, Marketing in Tourism and Hospitality, Agency and Hotel Business. Our goal is to instruct teachers of all professions in the existence of web 2.0 tools and popularize their use. These tools allow students to connect the acquired knowledge in computer science in the creation of websites and apply them in tasks in other subjects. The possibility of creating public websites free of charge, simultaneous teamwork with administrator access from different locations, as well as integrating Google surveys, translators, calendars, site search, YouTube content and links to social networks (Instagram, Facebook, etc.) are particularly emphasized. With this, students develop key digital competences and entrepreneurial competences for competitive employment in the labor market.

Keywords: WordPress; CMS; Google Translate; YouTube; Web 2.0

Туристички техничар у ери дигитализације: међупредметна имплементација веб базираних сервиса

Резиме: У овом стручном раду приказани су веб-базирани сервиси и алати, који се користе у школској пракси, како би се оснажили ученици и наставници, за развијање међупредметних компетенција. Ове компетенције обухватају: целоживотно учење, комуникацију, рад с подацима и информацијама, дигиталну компетенцију, сарадњу, одговоран однос према околини, естетичку компетенцију, предузимљивост и предузетничку компетенцију. Конкретно, фокусирали смо се на образовни профил туристички техничар и предмете Пословна информатика, Географија, Туристичка географија, Маркетинг у туризму и угоститељству, Агенцијско и хотелијерско пословање. Наш циљ је упућивање наставника свих струка у постојање web 2.0 алата и

популаризовање њихове употребе. Ови алати омогућавају ученицима да повежу стечена знања из информатике у креирању веб сајтова и примене их у задацима из других предмета. Посебно се истиче могућност бесплатног креирања јавних веб сајтова, истовременог тимског рада са администраторским приступом с различитих локација, као и интеграције Google анкета, преводиоца, календара, претраге сајта, YouTube садржаја и линкова ка друштвеним мрежама (Instagram, Facebook, итд.). Овим код ученика развијајмо кључне дигиталне компетенције и предузетничке компетенције за конкурентно запошљавање на тржишту рада.

Кључне речи: WordPress; CMS; Google Translate; YouTube; Web 2.0

Knowledge Capacity and Problems of Work of Technology and Informatics Teachers in the 21st Century

Dragan Paripović^{1*}  [0009-0001-1574-7700]

¹ Udruženje profesora informatike i tehnike „UPIT“, Čačak, Srbija

* dragan.paripovic@gmail.com

Abstract: The work explores the possibilities of the technical and informatics teacher's work and his constant readiness for the necessary training in the fields of technological development and information and communication technologies, hardware and software development. Engineering and technology, informatics and computer science today occupy with certainty a high place in subject teaching, that is, in the education of students. We live in the 21st century, the century of scientific and technological achievements, and the teacher is a key factor in modern education. The paper points out that today's teacher of technology and informatics, in addition to regular classes, prepares and participates with students in various competitions in the fields of technology and technology, traffic, robotics, interfaces and artificial intelligence, and programming. The paper also presents the current reality of the "living class", namely that today the situation is such that in many schools teachers of technology, information technology and computer science do not have adequate working conditions. As a solution, the paper highlights the use of a flipped classroom instead of a traditional classroom.

Keywords: teacher; technique; technology; computer science; modern education; flipped classroom

„Капацитет знања и проблематика рада наставника технике и информатике 21. века“

Резиме: У раду се истражују могућности рада наставника технике и информатике и његова константна спремност за потребним усавршавањем на пољима технолошког развоја и информационо – комуникационих технологија, развоја хардвера и софтвера. Техника и технологија, информатика и рачунарство данас заузимају са сигурношћу високо место у предметној настави односно образовању ученика. Живимо у 21 веку, веку научно – технолошких достигнућа, а наставник је кључан фактор у савременом образовању. У раду се истиче да данашњи наставник технике и информатике са ученицима поред редовне наставе, припрема и учествује са ученицима на разноврсним такмичења из области технике и технологије, саобраћаја, роботике, интерфејса и вештачке интелигенције и програмирања.

У раду се поставља и тренутна реалност "живог часа", а то је да је данас ситуација таква да у многим школама наставници технике и технологије, информатике и рачунарства немају адекватне услове за рад. Као решење у раду се истиче коришћење обрнуте учионице уместо традиционалне учионице.

Кључне речи: наставник; техника; технологија; информатика; савремено образовање; обрнута учионица.

Windows MultiPoint Server 2016 in Modern Teaching of Computing and Informatics

Vladan Poledica^{1*}  [0009-0006-1601-7802]

¹ OŠ Ratko Mitrović, Čačak, Srbija

* vlade.poledica@gmail.com

Abstract: This paper presents work in the teaching of computer science using modern methods of work with the help of the operating system Windows MultiPoint Server 2016. The paper presents modern methods of communication with students, as a way of demonstrating the method of work by presenting the teacher's screen at workstations, as well as monitoring the work of all workstations places from one place.

Keywords: teaching; teaching methods; MPS; workstation; form of work

Windows MultiPoint Server 2016 у савременој настави рачунарства и информатике

Резиме: Овај рад ружа осврт на извођење наставе информатике и рачунарства у основној школи, користећи савремене методе рада уз помоћ оперативног система Windows MultiPoint Server 2016. У раду су представљене савремене методе комуникације са ученицима, као начин демонстративне методе рада презентујући наставнички екран на радним станицама, као и праћење рада свих радних места са једног места.

Кључне речи: настава; методе наставе; МПС; радна станица; облик рада



10th International Scientific Conference
**Technics,
Informatics, and
Education – TIE 2024**
20-22 September 2024

ROUND TABLE

**ENHANCING DIGITAL AND
PSYCHOLOGICAL RESILIENCE
THROUGH PEER NETWORKING IN
ONLINE ENVIRONMENT IN TIMES
OF CRISES**

Notes:

A large, empty rectangular box with a thin black border, occupying most of the page below the 'Notes:' header. It is intended for the user to write their notes.

Enhancing digital and psychological resilience through peer networking in online environment in times of crises

Milica Stojković¹ and Ivana Krsmanović¹, moderators

Participants: Darko Hinić², Dragana Bjekić¹, Marjan Milošević¹, Lena Tica¹, Aleksandra Błachnio³, Kamila Litwic-Kaminska³, Izabela Kapsa⁴, Jakub Kopowski⁵, Łukasz Brzeziński⁶ and Giusi Antonia Toto⁷

¹ University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia

² University of Kragujevac, Faculty of Science & Faculty of Philology and Arts, Serbia

³ Kazimierz Wielki University, Faculty of Psychology, Bydgoszcz, Poland

⁴ Kazimierz Wielki University, Faculty of Political Science and Admin., Bydgoszcz, Poland

⁵ Kazimierz Wielki University, Institute of Information Technology, Bydgoszcz, Poland

⁶ Kazimierz Wielki University, Faculty of Pedagogy, Bydgoszcz, Poland

⁷ University of Foggia, Department of Human Sciences, Italy

Abstract: The roundtable is organized as a part of the project activities of the Erasmus+ cooperation partnership project "Enhancing digital and psychological resilience through peer networking in the online environment in times of crises", coordinated by the University of Kragujevac, with partners Kazimierz Wielki University, Bidgoszcz, Poland and the University of Foggia, Italy. The goal of the DIGIPSYRES project is to develop a framework for enhancing digital and psychological resilience through peer networking in the online environment in times of crises. In its efforts to create more resilient student population in digital environment during the crises, project team members have collaborated efficiently and with continuous dedication over the past three years. The project is set to finish in December this year (2024) with most of the main project results being already achieved and, hopefully, put to use for students and educators across different educational contexts. The three results discussed and presented at TIE 2024 Round table are: The Guide for DigiPsyRes Support Networking, The "Step by Step" Manual and E-Magazine. The aim of the round table is to present these project results to the wider academic community as well as to incite a discussions on their further application.

Keywords: Horizontal/peer Support; psychological resilience; digital resilience; networking.

Оснаживање дигиталне и психолошке резилијентности путем вршњачког умрежавања у онлајн окружењу

Резиме: Округли сто се организује у оквиру пројектних активности пројекта Еразмус+ стратешког партнерства „Унапређење дигиталне и психолошке отпорности кроз вршњачко умрежавање у онлајн окружењу у време кризе“, којим координира Универзитет у Крагујевцу, са партнерима Универзитетом у Фођи, Италија и Универзитетом Казимир Велики у Бидгошчу, Пољска. Циљ пројекта DIGIPSYRES је да се развије институционални оквир за побољшање дигиталне и психолошке отпорности студената кроз вршњачко умрежавање у онлајн окружењу у временима криза. Са идејом да се створи студентска популација која је отворнија/резилијентнија у дигиталном окружењу током кризе, чланови пројектног тима су сарађивали ефикасно и са континуираном посвећеношћу у протекле три године. Пројекат би требало да буде завршен у децембру ове године (2024.), а већина главних резултата пројекта је већ постигнута. Три резултата која су представљена на ТИЕ 2024 Округлом столу су: Водич за ДигиПсиРес мрежу, Приручник „Корак по корак“ и Е-Магазин. Циљ округлог стола је да се ови резултати пројекта представе широј академској заједници, као као и да се подстакне дискусија о њиховој даљој примени.

Кључне речи: Хоризонтална/вршњачка подршка; психолошка отпорност/резилијентност; дигитална резилијентност; умрежавање.

CIP - Каталогизacija у публикацији Народна библиотека
Србије, Београд

37.02(497.11)(048)

37.091::62(048)

37.091:004(048)

37.018.43(048)

377.8(048)

**INTERNATIONAL Scientific Conference Technics,
Informatics, and Education (10 ; 2024 ; Čačak)**

Book of Abstracts TIE 2024 / 10th International Scientific
Conference Technics, Informatics, and Education – TIE 2024,
Čačak, 20-22 September 2024 ; [organizer] University of
Kragujevac, Faculty of Technical Sciences, Čačak ; [editor Ivan
Milićević]. - Čačak : University of Kragujevac, Faculty of Technical
Sciences, 2024 (Čačak : University of Kragujevac, Faculty of
Technical Sciences). - XVI, 166 str. ; 21 cm

Uopredo engl. i srp. tekst. - Tekst lat. i ćir. - Tiraž 150. - Str. III:
Preface / Ivan Milićević.

ISBN 978-86-7776-275-9

a) Образовна технологија -- Апстракти b) Техника --
Образовање -- Апстракти v) Информациона технологија --
Образовање -- Апстракти g) Учење на даљину -- Апстракти d)
Наставници -- Стручно усавршавање -- Апстракти

COBISS.SR-ID 152117001