

## **ZBORNİK REZIMEA**

PETA MEĐUNARODNA KONFERENCIJA O  
ASISTIVNIM TEHNOLOGIJAMA I KOMUNIKACIJI -  
ASTEK 2023

## **PROCEEDINGS**

5<sup>th</sup> INTERNATIONAL CONFERENCE ON ASSISTIVE  
TECHNOLOGIES AND COMMUNICATION – ASTEK  
2023





**Zbornik radova** - Peta međunarodna konferencija o Asistivnim Tehnologijama i  
Komunikaciji  
Beograd, Srbija; 3. novembar 2023. godine

**Proceedings of Papers** - 5<sup>th</sup> International Conference On Assistive Tehnologies And  
Comunication  
Belgrade, Serbia; November 3. 2023.

**Glavni urednik /Editor in Charge**  
Siniša Ranković

**Izdavač / Published by**  
Društvo defektologa Srbije, Beograd / The Society of Special Education of Serbia

**Dizajn i obrada teksta / Design and text editing**  
Miodrag Nedeljković

**Mesto i godina izdavanja/ place and year of publication**  
Beograd 2024. / Belgrade 2024.

**Tiraž / Circulation**  
400 primeraka / 400 copies

**ISBN 978-86-84765-64-4**

## SUORGANIZATORI KONFERENCIJE/ CONFERENCE CO-ORGANIZERS



Društvo defektologa Srbije, Beograd, Srbija  
The Society of Special Education of Serbia, Belgrade,  
Serbia

---



PM plus d.o.o.  
Profesionalni kongresni organizator, Beograd, Srbija  
Professional Congres Organizer, Belgrade, Serbia

---

**ПОЛИТИКЈА**  
Акционарско друштво

MEDIJSKI POKROVITELJ KONFERENCIJE/ MEDIA SPONSOR  
OF THE CONFERENCE

---

## **PREDGOVOR**

Peta međunarodna konferencija ASistivne TEhnologije i Komunikacija (ASTEK) održana je u Beogradu 03. novembra 2023. u Kongresnom centru hotela „Palas“. I ovoga puta Konferencija je realizovana kombinovano - tradicionalno uživo ali i on-line formatu. Realizovano je 8 plenarnih predavanja, poster sesija sa 11 radova i jedna radionica.

Iskustva i ovogodišnje Konferencije pokazuju da je njena primarna ideja objedinjavanja svih domaćih resursa na polju asistivnih tehnologija, potsticaj njene intenzivnije primene i doprinos unapređenju brige o deci sa smetnjama u razvoju i osobama sa invaliditetom i ovoga puta opravdala očekivanja. Više od 290 učesnika bilo je u prilici da čuje predavanja najeminentnijih stručnjaka iz ove oblasti, kako domaćih tako i predavača iz inostranstva. Zapaženo je gostovanje kolegice predavača dr Sare Muršić iz Velike Britanije, koja je tokom realizovane radionice na najefektniji način demonstrirala neposrednu primenu asistivne tehnologije. Ovo iskustvo ovogodišnje konferencije usmerava potencijalnu temetiku narednih konferencija više u smeru neposrednih prikaza i interaktivnijem participiranju učesnika u realizaciji tematskih sadržaja.

Ostvaren je u potpunosti cilj konferencije, promocija novih tehnoloških dostignuća u oblasti asistivnih sistema namenjenih deci sa smetnjama u razvoju i osobama sa invaliditetom u sinergiji relevantnih naučno-istraživačkih ustanova, strukovnog udruženja, privrede i krajnjih korisnika. Međunarodni karakter Konferencije potvrdio je njeno pozicioniranje na mapu tradicionalnih godišnjih manifestacija u ovoj oblasti.

Siniša Ranković

Predsednik UO Društva defektologa Srbije

## ODBORI ASTEK KONFERENCIJE

### Organizacioni Odbor

---

**Siniša Ranković**

Društvo defektologa Srbije

**Petar Mrkić**

PM plus d.o.o.

**Miodrag Nedeljković**

Društvo defektologa Srbije

### Programski Odbor

---

**Koordinator rada i član programskog odbora**

**Dr Milica Janković**

vanredni profesor, Univerzitet u Beogradu, Elektrotehnički fakultet

### Članovi Programskog odbora

**Dr Vlado Delić**

redovni profesor, Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka

**Dr Vanja Ković**

redovni profesor, Univerzitet u Beogradu, Filozofski fakultet

**Dr Gordana Nikolić**

redovni profesor, Univerzitet u Novom Sadu, Pedagoški fakultet u Somboru

**Dr Ljubica Konstatinović**

redovni profesor, Univerzitet u Beogradu, Medicinski fakultet, Klinika za rehabilitaciju „Dr Miroslav Zotović“

**Dr Fadilj Eminović**

redovni profesor, Univerzitet u Beogradu, Fakultet za specijalnu edukaciju i rehabilitaciju

**Dr Natalija Panić Cerovski**

vanredni profesor, Univerzitet u Beogradu, Filološki fakultet

### Naučni Odbor

---

**Dr Željka Car**

redovni profesor, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet elektrotehnike i računarstva, Hrvatska

**Dr Calogero Foti**

redovni profesor, Univerzitet „Tor Vergata“ u Rimu, Italija

**Dr Medina Vantić-Tanjić**

redovni profesor, Univerzitet u Tuzli, Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet, Bosna i Hercegovina

**Dr Bryan McCormick**

profesor, Templ Univerzitet, Koledž za javno zdravlje, Departman za zdravstvene i rehabilitacione nauke, SAD

**Dr Aleksandra Vučković**

predavač, Univerzitet u Glazgovu, Tehnička škola James Watt, Škotska

**Dr Maja Miličević Petrović**

vanredni profesor, Univerzitet u Bolonji, Departman za prevođenje i tumačenje, Italija

**Dr Kosta Jovanović**

vanredni profesor, Univerzitet u Beogradu, Elektrotehnički fakultet, Srbija

**Dr Shay Dowson**

docent, Centralni univerzitet u Mičigenu, SAD

**Dr Suzy J Styles**

docent, Tehnološki univerzitet Nanyang, Škola društvenih nauka, Singapur

**Dr Čedomir Stanojević**

docent, Univerzitet Klemenson, Koledž za bihevioralne, društvene i zdravstvene nauke, SAD

**Dr sci. med Dejan Stevanović**

dečji psihijatar i naučni saradnik, Klinika za neurologiju i psihijatriju za decu i omladinu, Srbija; Gillberg Neuropsychiatry Centre, Institute of Neuroscience and Physiology, University of Gothenburg, Sahlgrenska Academy, Gothenburg, Švedska

**Doc. dr Marija Cvijetić Vukčević**

Univerzitet u Novom Sadu, Pedagoški fakultet u Somboru



## COMMITTEES OF THE CONFERENCE

### Organizing Committee

**Siniša Ranković**, The Society of Special Education of Serbia

**Petar Mrkić**, PM plus d.o.o.

**Miodrag Nedeljković**, The Society of Special Education of Serbia

### Program Committee

**Work coordinator and member of the program board**

**Dr. Milica Janković**

Associate professor, School of Electrical Engineering, University of Belgrade

### **Members of the Program Committee**

**Dr Vlado Delić**

Full professor, Faculty of Technical Sciences, University of Novi Sad

**Dr Vanja Ković**

Full professor, Faculty of Philosophy, University of Belgrade

**Dr Gordana Nikolić**

Full professor, Faculty of Education of Sombor, University of Novi Sad

**Dr Ljubica Konstatinović**

Full professor, Medical Faculty, University of Belgrade, Rehabilitation Clinic "Dr. Miroslav Zotović"

**Dr Fadilj Eminović**

Full professor, Faculty of Special Education and Rehabilitation, University of Belgrade

**Dr Natalija Panic Cerovski**

Associate professor, Faculty of Philology, University of Belgrade

### Scientific Committee

**Dr. Željka Car**

full professor, University of Zagreb, Faculty of Electrical Engineering and Computing, Croatia

**Dr. Calogero Foti**

full professor, Tor Vergata University in Rome, Italy

**Dr. Medina Vantić-Tanjić**

full professor, University of Tuzla, Faculty of Education and Rehabilitation, Bosnia and Herzegovina

**Dr. Bryan McCormick**

Professor, Temple University, College of Public Health, Department of Health and Rehabilitation Sciences, USA

**Dr. Aleksandra Vučković**

Lecturer, University of Glasgow, James Watt School of Technology, Scotland

**Dr. Maja Miličević Petrović**

Associate Professor, University of Bologna, Department of Translation and Interpreting, Italy

**Dr. Kosta Jovanović**

associate professor, University of Belgrade, Faculty of Electrical Engineering, Serbia

**Dr. Shay Dawson**

Assistant professor, Central Michigan University, USA

**Dr. Suzy J Styles**

Assistant Professor, Nanyang Technological University, School of Social Sciences, Singapore

**Dr. Cedomir Stanojević**

Assistant Professor, Clemson University, College of Behavioral, Social and Health Sciences, USA

**Dr. sci. med Dejan Stevanović**

child psychiatrist and research associate, Clinic for Neurology and Psychiatry for Children and Youth, Serbia; Gillberg Neuropsychiatry Centre, Institute of Neuroscience and Physiology, University of Gothenburg, Sahlgrenska Academy, Gothenburg, Sweden

**Marija Cvijetić Vukčević**

Assistant profesor, University in Novi Sad, Faculty of Education in Sombor



## SADRŽAJ

<b>PLENARNA IZLAGANJA .....</b>	<b>13</b>
ULOGA EMPATIJE U DOBU VEŠTAČKE INTELIGENCIJE PROF. DR STANKO BLATNIK.....	15
FRAGILNI X SINDROM: ŠTA SMO NAUČILI I STA JE NA VIDIKU PROF. DR DRAGANA PROTIĆ.....	16
KAKO MOŽEMO DA IMPLEMENTIRAMO PAMETNA ZDRAVA OKRUŽENJA PRILAGOĐENA GODINAMA (SHAFE)? COST AKCIJA NET4AGE-FRIENDLY KAO PRISTUP MEĐUNARODNOJ SARADNJI PROF. DR IVAN CHORBEV, CARINA DANTAS, WILLEKE VAN STAALDUINEN, PETRE LAMESKI, EFTIM ZDRAVEVSKI.....	17
ASISTIVNI MOZAK-RAČUNAR INTERFEJS SISTEMI: STANJE U OBLASTI DR ANDREJ SAVIĆ.....	18
GOVORNO-JEZIČKE SMETNJE (ISKUSTVA IZ PRAKSE) DOC. DR GORDANA ČOLIĆ.....	19
TEKST DOSTUPAN SVIMA: PREGLED OBRADE PRIRODNIH JEZIKA I NJENIH PRIMENA DR BOJANA BAŠARAGIN.....	20
SUPPORTING THE DEVELOPMENT OF RESOURCE CENTRES IN SERBIA TO PROMOTE INCLUSIVE EDUCATION THROUGH ASSISTIVE TECHNOLOGY LORENZO DESIDERI, SNEŽANA VUKOVIĆ, STEVAN NESTOROV, SANELA SLAVKOVIĆ, NENAD GLUMBIĆ, MIRJANA DJORDJEVIĆ, VLADIMIR BOJKOVIĆ, GORAN RADOSAVLJEVIĆ, ALEKSANDRA LAZEVSKI, JELENA ARSOVIĆ, MIRJANA LAZOR, NEVENA PERIĆ, NATAŠA KOVAČEVIĆ ŽIVKOVIĆ, ALEKSANDRA MUTAVDŽIĆ, SHARON BORG SCHEMBRI, MAY AGIUS, RICCARDO MAGNI, SILVIO PAGLIARA, FRANCESCO ZANFARDINO, KATERINA MAVROU, ELENI THEODOROU, NATAŠA JOVIĆ, VALENTINA FIORELMONDO, ELENA SALVADOR, EVERT-JAN HOOGERWERF .....	21
PRIKAZ RAZVOJA ASISTIVNE TEHNOLOGIJE U JAVNO FINANCIRANOJ SPECIJALNOJ ŠKOLI ZA AUTIZAM U LIVERPULU, UJEDINJENO KRALJEVSTVO DR SARA MURŠIĆ.....	23
PROŠIRENA STVARNOST KAO KLJUČ INKLUZIVNOG UČENJA DR SARA MURŠIĆ.....	24
<b>POSTERI.....</b>	<b>26</b>
STAVOVI STUDENATA FAKULTETA ZA SPECIJALNU EDUKACIJU I REHABILITACIJU O STICANJU ZNANJA O PRIMENI RAČUNARA U NASTAVI ALEKSANDRA BAŠIĆ, DRAGANA MAČEŠIĆ PETROVIĆ.....	28
AUGMENTED REALITY AS A TOOL FOR ENHANCING COGNITIVE PERFORMANCE IN MILD COGNITIVE IMPAIRMENT ALEKSANDRA VULOVIĆ, ŽARKO MILOŠEVIĆ, NENAD FILIPOVIĆ.....	29
ISPRAVLJANJE LOŠIH ORALNIH NAVIKA KOD DECE I ODRASLIH KROZ UZAJAMNU DVOSMERNU VEZU LOGOPEDIJE I ORTODONCIJE BOJANA VULIĆ, KATARINA JANIĆ BAŠIĆ.....	30
TEHNOLOGIZACIJA NASTAVE ENGLESKOG JEZIKA U TRANSLATOLOGIJI BRANKICA BOJOVIĆ.....	31
APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN ASSISTIVE TECHNOLOGIES VESELIN MEDENICA, VLADIMIR ILIĆ .....	32
LIVE TRANSCRIBE-ASSISSTANT TECHNOLOGY FOR DEAF AND HEARING-IMPAIRED INDIVIDUALS LIDIJA TOMEVSKA, SLOBODANKA DŽEPOVSKA.....	33
PRIMENA APLIKACIJA KA POBOLJŠANJU RADA SA UČENICIMA MARIJANA BUGARSKI.....	34
BESKONTAKTNI KOMUNIKATOR U ŠKOLSKIM USLOVIMA MIRJANA STEVANOVIĆ.....	35
DOBRE APLIKACIJE ZA OBRAZOVANJE GA-TE NATAŠA SELIĆ STANKOVIĆ, SNEŽANA BABOVIĆ DIMITRIJEVIĆ, SANDRA SKENDŽIĆ, MARINA SPARIĆ, STEFAN RANKOVIĆ, ANA KIKOVIĆ, DIJANA STOJKOVIĆ.....	36

MULTIMEDIJALNE APLIKACIJE ZA EDUKACIJU I REHABILITACIJU DECE SA OŠTEĆENIM SLUHO PREDŠKOLSKOG UZRASTA, PREDRAG PAVLOVIĆ, SNEŽANA ČARAPIĆ.....	37
SUPPORTING THE DEVELOPMENT OF RESOURCE CENTRES IN SERBIA TO PROMOTE INCLUSIVE EDUCATION THROUGH ASSISTIVE TECHNOLOGY, LORENZO DESIDERI, SNEŽANA VUKOVIĆ , STEVAN NESTOROV, SANELA SLAVKOVIĆ, NENAD GLUMBIĆ, MIRJANA DJORDJEVIĆ, VLADIMIR BOJKOVIĆ , GORAN RADOSAVLJEVIĆ, ALEKSANDRA LAZEVSKI, JELENA ARSOVIĆ, MIRJANA LAZOR, NEVENA PERIĆ, NATAŠA KOVAČEVIĆ ŽIVKOVIĆ, ALEKSANDRA MUTAVDŽIĆ, SHARON BORG SCHEMBRI, MAY AGIUS, RICCARDO MAGNI, SILVIO PAGLIARA, FRANCESCO ZANFARDINO, KATERINA MAVROU, ELENI THEODOROU, NATAŠA JOVIĆ, VALENTINA FIORELMONDO, ELENA SALVADOR, EVERT-JAN HOOGERWERF .....	38

<b>INDEKS AUTORA .....</b>	<b>40</b>
----------------------------	-----------

PETA MEĐUNARODNA KONFERENCIJA  
ASTEK 2023.

**PLENARNA IZLAGANJA**

---

## TEKST DOSTUPAN SVIMA: PREGLED OBRADÉ PRIRODNIH JEZIKÁ I NJENIH PRIMENA

*dr Bojana Bašaragin*

Istraživačko-razvojni institut za veštačku inteligenciju Srbije, Novi Sad, Srbija

Još od vremena prvih računara ljudi su razmišljali o tome kako da iskoriste njihovu snagu da na što efikasniji način obrađuju tekst. Oblast obrade prirodnih jezika (OPJ) nastala je iz jednog takvog razmišljanja: Kako bi računar mogao da nam pomogne da prevedemo tekst s jednog jezika na drugi? Ono što je izgledalo skoro kao nemoguća misija sredinom prošlog veka sada je postalo naša stvarnost. Ne samo da možemo da automatski prevodimo sa stranog jezika, već i da slušamo automatsko čitanje teksta, razgovaramo sa AI konverzacijskim agentom upotrebom glasa ili kroz pisane poruke, dobijemo automatske sažee dugačkih i kompleksnih članaka, i izvedemo zaključke na osnovu hiljade dokumenata koje pritom ne moramo ni da otvorimo.

Prve aplikacije OPJ nastale su zahvaljujući ogromnom ljudskom trudu - izradi pravila, rečnika i baza znanja, i usmeravanjem algoritama mašinskog učenja na šta da obrate pažnju u tekstu. S usponom veštačkih neuralnih mreža i napretkom algoritama dubokog učenja, računari sada u velikoj meri mogu sami da uče iz teksta, pri čemu je naša uloga postala obezbeđivanje tačnih i nepristrasnih informacija.

Osim ubrzavanja načina na koji pristupamo informacijama, ove aplikacije su imale značajan uticaj i na ljude sa poteškoćama u pristupanju tekstu. Iako do napretka u ovoj oblasti dolazi kroz potrebu da se postignu sve bolji naučni rezultati, aplikacije OPJ prolaze pravi test tek u susretu sa realnim životnim izazovima kakav je ovaj. Kako je OPJ po svojoj prirodi multidisciplinarna oblast, do još značajnijih napredaka u dostupnosti teksta za sve može doći samo udruženim naporom naučnika i eksperata u oblasti lingvistike, računarstva, medicine i defektologije.

U ovoj prezentaciji ću dati pregled nekih od najproduktivnijih oblasti OPJ i njihovih primena u svakodnevnom životu, s osvrtom na dostupnost teksta.

Ključne reči: obrada prirodnih jezika, dostupnost teksta, automatska obrada teksta