

Oznaka poročila: ARRS_ZV_RPROG_ZP_2008/1072

ZAKLJUČNO POROČILO O REZULTATIH RAZISKOVALNEGA PROGRAMA V OBDOBJU 2004-2008

A. PODATKI O RAZISKOVALNEM PROGRAMU

1. Osnovni podatki o raziskovalnem programu

Šifra programa	P2-0246
Naslov programa	Algoritmi in optimizacijski postopki v telekomunikacijah
Vodja programa	4148 Sašo Tomažič
Obseg raziskovalnih ur	30.600
Cenovni razred	C
Trajanje programa	01.2004 - 12.2008
Izvajalke programa (raziskovalne organizacije in/ali koncesionarji)	1538 Univerza v Ljubljani, Fakulteta za elektrotehniko

B. REZULTATI IN DOSEŽKI RAZISKOVALNEGA PROGRAMA

2. Poročilo o realizaciji programa raziskovalnega programa¹

Na področju testiranja digitalnih elektronskih vezij smo razširili funkcijski model napak na večizhodne logične module, ki se vedno pogosteje uporabljajo v arhitekturi programirljivih vezij FPGA. Metoda sistematično preverja vse možne napake v posameznem večizhodnem logičnem modulu. Pokazali smo, da je postopek popolnoma izvedljiv, saj število funkcijskih napak le za faktor dva preseže število enojnih napak v vezju.

Uvedli smo tudi nov pristop k načrtovanju kompleksnih digitalnih sistemov, ki v enem integriranem vezju združujejo mikroprocesor in programirljivo logiko. Metoda omogoča načrtovalcu, da izbere najbolj optimalno izvedbo sistema s stališča hitrosti izvajanja in porabe razpoložljivih virov v programirljivem integriranem vezju.

Na področju aplikacij smo predstavili zasnovo in izvedbo video dekodeerja MPEG4 v programirljivem vezju, ki vsebuje programirljivo logiko in vgrajeni procesor RISC. Analizirali smo postopke, ki so vodili k predlagani razdelitvi sistema na strojni in programski del ter pohitritve, ki smo jih dosegli glede na izvedbo celotnega dekodeerja v mikroprocesorju.

Na področju analognih integriranih vezij smo naredili raziskavo obstoječih metod in postopkov za analizo neujemanja parametrov pri njihovi proizvodnji. Nabor teoretično znanih metod smo proučili z vidika praktične uporabnosti. V programskem paketu MathLab smo naredili simulacijo implementacije obetavnih postopkov za programski paket SPICE OPUS. Rezultati simulacije smo primerjali z obstoječimi meritvami, ki so nam bile dostopne s strani proizvajalcev integriranih vezij.

V programski paket SPICE OPUS smo poizkusno aplicirali ravnotežne harmoske analize in prvih nekaj primerov uporabe. Simulator smo nadgradili z ekstrapolacijskimi postopki za tranzijentno analizo stacionarnih stanj. Prav tako smo razvili in testirali globalni optimizacijski algoritem simuliranega ohlajanja.

V programskem paketu SPICE OPUS smo razvili kombiniran optimizacijski algoritem.

Znanstveno smo utemeljili kombinirano metodo Boxovega algoritma in kvadratičnega algoritma s področjem zaupanja in jo uspešno testirali na praktičnih industrijskih primerih. Matematična podlaga novega algoritma za masivno paralelno izvajanje optimizacijskih postopkov pri načrtovanju analognih integriranih vezjih je doživela implementacijo in v zadnjem letu tudi dosegla večjo popularnost in mednarodno priznanost v znanstveno raziskovalnih krogih. Postopek smo poimenovali Sprouting search method.

Posplošeni protokol z drsečim oknom smo formalno specificirali v standardnem (ITU) jeziku SDL (Specification and Description Language). Na osnovi te specifikacije smo razvili simulacijski model protokola z drsečim oknom. Ta v povezavi z Watkinsovo simulacijsko knjižnico implementira simulator posplošenega protokola, ki omogoča simulacijo pri poljubni kombinaciji širin oddajnega in sprejemnega okna. Boljšo učinkovitost posplošenega protokola v primerjavi s klasičnimi protokoli smo pokazali s tem simulatorjem. Simulator posplošenega protokola uporabljajo tudi študenti pri laboratorijskih vajah predmeta Protokoli in standardi v TK.

Izpostaviti velja tudi razvoj algoritmov in metod modeliranja uporabnikov in vsebin z namenom podpore inteligentnim uporabniškim vmesnikom. Gre za pomemben del prilagojenih komunikacijskih storitev. Jedro dela tvori razvojno in testno okolje za algoritme vsebinskega, skupinskega in hibridnega modeliranja uporabnikov, ki smo ga načrtali in implementirali. Ta omogoča uporabo različnih formatov testnih podatkov (datoteke, podatkovne baze in spletni dostop). Poleg tega smo uredili dve testni bazi. Načrtali in uspešno smo testirali več algoritmov s področja strojnega in statističnega učenja za modeliranje uporabnikov, rezultate smo objavili v člankih in razvojnih projektih. V okviru analize multimedijskih vsebin smo prispevali k razvoju standarda TVAnytime, MPEG-7 in drugih meta-podatkovnih standardov.

V povezavi z modeliranjem uporabnikov smo se osredotočili tudi na za uporabnika nemoteč zajem podatkov o aktivnostih uporabnika, za kar je najprimernejša avtomatska analiza digitalnih slik in videa. Razvili smo nekatere podpirne elemente grafičnih uporabniških vmesnikov na osnovi videa (npr. sledenje prsta). V razvojni fazi so postopki za spremljanje celotne aktivnosti uporabnika pri spremljanju večpredstavnih vsebin, predvsem videa. Rezultati obdelave videa so neposredno uporabni za povečanje uporabnosti in prijaznosti uporabniškega vmesnika v realnem času. Drugi del aktivnosti na področju obdelave slik in videa smo usmerili v iskanje optimalnih kodnih postopkov v izbranih postopkih, kjer smo prispevali rezultate k evalvaciji 3D valčnega kodiranja in odpravljanja kodnih artifaktov.

V okviru specializiranih komunikacijskih storitev smo načrtali in implementirali sistem za zajem, obdelavo, izmenjavo in arhiviranje podatkov pred-transfuzijskih testiranj v realnem času. Rezultate smo objavili v člankih. Poleg tega smo na podlagi omenjenih rezultatov izdelali aplikacijo, ki je danes v uporabi v realnem okolju slovenske transfuzijske medicine. Sistem je rezultat interdisciplinarnih rezultatov s področja varnih telekomunikacijskih storitev (arhiviranje in izmenjava podatkov), uporabniških vmesnikov (prijazen uporabniški vmesnik na vseh odjemnih mestih) in analize digitalnih signalov in slik (avtomatska analiza parametrov krvi).

Na področju obdelave signalov na nizkem nivoju smo nadaljevali in zaključili matematični model in pripadajoče meritve za modeliranje visokonapetostnih linij v vlogi medija za komunikacijo. Rezultati so uporabni pri načrtovanju optimalnih kodnih postopkov za komunikacijo po visokonapetostnih vodih in tudi omrežju znotraj stavbe. Rezultate smo objavili v navedenih člankih.

Na področju akustike smo opravili različne študije lokalizacije prostorskih zvokov pri človeku in t.i. prenosnih funkcij glave. Gre torej za filtre z velikim številom koeficientov, ki so za uporabo v realnem času dokaj počasni in spominsko potratni. V naših raziskavah smo z različnimi načini skušali optimizirati omenjene funkcije in skrajšati njihov zapis.

S študijo in različnimi slušnimi testi smo ugotovili, da je lokalizacija elevacije zvočnih izvorov pri človeku precej slabša od lokalizacije azimuta. S t.i. umetnim kodiranjem smo predlagali izboljšave na tem področju, ki omogočajo gradnjo učinkovitih akustičnih vmesnikov za interakcijo človek-stroj.

Začeli smo z razvojem e-speranta ali Hyper Text Description Language (HTDL), formalnega računalniškega jezika za zapis večjezičnih besedil. Deloval naj bi kot nadgradnja Hyper Text Markup Language (HTML). Podrobno smo določili njegovo slovnico in skladnjo, ki temeljita na razširljivem označevalnem jeziku XML in Esperantu. Zasnovali smo razvojno okolje z orodji, ki uporabniku olajšajo pisanje v e-sperantu. Razvijamo interpreterje, ki omogočajo interpretacijo e-speranta v izbrane naravne jezike. Prototipne interpreterje smo povezali s svetovnim spletom, kar omogoča uporabnikom interneta praktičen prikaz interpretacije v naravni jezik v

realnem času.

Na področju TK omrežij in storitev so bili doseženi naslednji rezultati:

- dopolnili smo model generiranja transportnih tokov (TCP, UDP, SCTP).
- opravili meritev kakovosti storitev pri prenosu govornega signala v omrežju IP in izdelali e-model za MOS, ki določa subjektivno kakovost govora oziroma povezave.
- protokol DiffServ, ki je uporabljen v brezžičnih omrežjih IP, smo razširili z mehanizmom za zavračanje vzpostavljenih zvez v primerih, ko se zaradi motenj v brezžični zvezi zmanjša kapaciteta povezav
- izdelali smo sistem za meritve QoE, ki je neodvisen od tipa dostopovnega omrežja,
- izvajali smo zajem, obdelavo, karakterizacijo, analizo in modeliranje realnega ter sintetičnega telekomunikacijskega prometa, poseben poudarek je bil namenjen multimedijскому prometu v odvisnosti od aplikacij.
- testirali smo sisteme za oddaljeni interaktivni grafični dostop do terminalov ter analizirali in modelirali prometne obremenitve, ki nastanejo na nivoju uporabniških sej.
- implementirali smo testno okolje IMS (ang. IP Multimedia Subsystem) - IMS Test Bed, ki predstavlja jedro konvergenčnih fiksno-mobilnih sistemov,
- Implementirali smo testno okolje SDP (ang. Service Delivery Platform), ki predstavlja osnovo za razvoj novih pilotnih in testnih storitev na platformi IMS,
- v okviru vzpostavljenega okolja smo razvili in testno vpeljali različne storitve nove generacije; med njimi so pomembnejše predvsem klasične telefonske storitve za potrebe delovanja v omrežjih NGN/IMS, storitve prisotnosti.
- V okviru okolja IMS in SDP je bila izdelana konvergenčna multimedijška storitev, ki integrira IPTV, presence in sporočanje
- Optimizirali smo arhitekture klicnih strežnikov (softswitch), ki so eden ključnih omrežnih elementov konvergenčnih fiksno-mobilnih sistemov, z namenom izboljšati zmogljivost, razpoložljivost in varnost povezav.
- razvili in implementirali smo sistem, ki omogoča delovanje transportnega protokola SCTP prek NAT,
- implementirali smo testno okolje za širokopasovni brezžični dostop WiMAX in ga testirali za potrebe prenosa multimedijških vsebin.
- realizirali smo sistem za sledenje gibom miške in z njim testirali uporabnikovo interakcijo s spletnimi stranmi.
- načrtovali in razvili smo prehod (Konnex - IP), s katerim omogočamo enostavnejši razvoj storitev za pametne domove in inteligentna okolja
- zasnovali smo večpredstavni uporabniški vmesnik za upravljanje sistemov v pametnih domovih. Primarno je namenjen starejšim in je v največji možni meri neodvisen od vrste uporabniškega terminala.
- razvili smo uporabniški vmesnik za upravljanje pametnega doma, ki teče na mobilnem telefonu s pomočjo javanske tehnologije.
- Raziskali in implementirali smo kodne in modulacijske algoritme za robustni modem namenjen prenosu merilnih rezultatov merjenja porabe energije po energetskih vodih,
- razvili smo prototipe telematskih storitev s poudarkom na telematiki v avtomobilih, pametnih zgradbah in navigaciji,
- sodelovali smo pri izdelavi spletnega portala, prilagojenega invalidom, o podpornih tehnologijah, ki invalidom omogočajo uporabo računalnika in drugih terminalov,
- patentirali smo daljinski upravljalnik z integrirano videolupo, ki slabovidnim omogoča branje tiskanega gradiva s pomočjo povečave na televizorju.

3. Ocena stopnje realizacije zastavljenih raziskovalnih ciljev²

Vsi zastavljeni cilji so bili dosežni in tudi zelo preseženi. Razlog je kombinacija raziskovanja in sodelovanja z industrijo, kar omogoča velike sinergijske učinke..

4. Utemeljitev morebitnih sprememb programa raziskovalnega programa³

Program se ni spremenil. Doseženi rezultati so celo nekoliko presegli pričakovanja zaradi sodelovanja z industrijo in na številnih evropskih prejektih.

5. Najpomembnejši znanstveni rezultati programske skupine⁴

Znanstveni rezultat

1.	Naslov	SLO	Izvedba video dekoderja MPEG-4 v FPGA vezju
		ANG	FPGA-oriented HW/SW implementation of the MPEG-4 video decoder
	Opis	SLO	V prispevku je predstavljena zasnova in izvedba video dekoderja MPEG4 v programirljivem vezju, ki vsebuje programirljivo logiko in vgrajeni procesor RISC. Opisani so postopki in analize, ki so vodili k predlagani razdelitvi sistema na strojni in programski del ter pohitritve, ki smo jih dosegli glede na izvedbo celotnega dekoderja v mikroprocesorju.
		ANG	This work presents an FPGA oriented implementation methodology for the MPEG-4 video decoder based on a hardware/software co-design approach. Procedures and analyses resulting in the proposed partitioning to SW/HW part are described. Simulation results demonstrate deduction of decoder complexity with respect to the implementation in microprocessor.
	Objavljeno v	Microprocess. micro syst.. August 2007, Vol. 31, Iss. 5, str. 313-325.	
	Tipologija	1.01 Izvirni znanstveni članek	
	COBISS.SI-ID	5910868	
2.	Naslov	SLO	Zagotavljanje kvalitete v IMS okolju omrežij naslednje generacije
		ANG	Quality assurance in the IMS-based NGN environment
	Opis	SLO	V delu se pogloblja v zagotavljanje kakovosti storitev v omrežjih IMS. Zajeta sta tako izkustvena kot tudi tehnična kakovost storitev. Opisani so ključni mehanizmi, procedure, entitete ter profili. Ključna novost pristopa je so raziskave, razvoj in diskusija zagotavljanja kvalitete storitev v multimedijskih sistemih nove generacije.
		ANG	NGN quality assurance is presented, taking into account both perceptual quality of experience and technology-dependant quality of service issues. The respective procedures, entities, mechanisms and profiles are discussed. The purpose of the presented approach is in research, development and discussion of pursuing the end-to-end controllability of the quality of the multimedia NGN-based communications in an environment that is best-effort in its nature and promotes end-user's access agnosticism, service agility and global mobility.
	Objavljeno v	Handbook of research on wireless multimedia : quality of service and solutions. Hershey; New York: Information Science Reference, cop. 2009, str. 240-257	
	Tipologija	1.16 Samostojni znanstveni sestavek ali poglavje v monografski publikaciji	
	COBISS.SI-ID	6606932	
3.	Naslov	SLO	Grid restrained Nelder-Mead algoritem
		ANG	Grid restrained Nelder-Mead algorithm
	Opis	SLO	Implementacija Grid restrained Nelder-Mead algoritma v obstoječe programsko orodje.
		ANG	Implementation of Grid restrained Nelder-Mead algorithm into existing software tool.
	Objavljeno v	Computat. optimiz. appl., Jul. 2006, vol. 34, no. 3, str. 359-375.	
	Tipologija	1.01 Izvirni znanstveni članek	
	COBISS.SI-ID	5222996	
4.	Naslov	SLO	Izboljšani fazni detektor za elektro-optične fazno sklenjene zanke.
		ANG	Improved phase detector for electro-optical phase-locked loops
	Opis	SLO	Realiziran je bil fazni detektor ki zmanjšuje napačen izhodni signal. Paralelno delovanje dveh konvencionalnih faznih detektorjev je predstavljeno najprej teoretično in potem preverjeno v praksi. Z vzdrževanjem 90 stop. faznega zasuka je napačen izhodni signal pri dvojni frekvenci občutno zmanjšan, kar omogoča mnogo čistejše delovanje elektro-optične fazno sklenjene zanke.
		ANG	A phase detector with a reduced spurious output has been realized. The parallel operation of two conventional phase detectors is presented theoretically and then verified with a practical experiment. Maintaining a phase shift of 90 degrees between the two phase detectors, the spurious output at twice the comparing frequency can be reduced significantly, resulting in a much cleaner output spectrum of the electro-optical PLL

		synthesizer.
	Objavljeno v	Electron. Lett. [Print ed.], Jun. 2008, vol. 44, no. 12, str. 758-760
	Tipologija	1.01 Izvirni znanstveni članek
	COBISS.SI-ID	6594388
5.	Naslov	SLO Združitev simpleksne metode z metodami področja zaupanja
		ANG Fast frequency selective MR imaging
	Opis	SLO Razvit je bil nov postopek zajema in naknadne obdelave slike pri slikanju z magnetno resonanco, ki omogoča zgolj s pomočjo naknadne obdelave iz slike izločiti komponente z različnimi resonančnimi frekvencami, kar pomeni, da je mogoče prikazati sliko z vodo brez maščobe ali pa zgolj maščobo brez vode.
		ANG A new method for signal acquisition and post-processing in MR imaging was developed. With the proposed method it is possible to exclude from the image a majority of off-resonance components (mostly fat) present in the observed object, or to keep only off-resonance components (fat) without in-resonance component (water).
	Objavljeno v	Magn. reson. imag. [Print ed.], Sep. 2005, vol. 23, no. 7, str. 769-778
	Tipologija	1.01 Izvirni znanstveni članek
COBISS.SI-ID	4995924	

6. Najpomembnejši družbeno-ekonomsko relevantni rezultati programske skupine⁵

	Družbeno-ekonomsko relevantni rezultat	
1.	Naslov	SLO Spektralna učinkovitost, Tehnologije sodostopa, Mobilne komunikacije:4G, MIMO:brezžične komunikacije, IP multimedijski podsistem (IMS)
		ANG Spectral efficiency, Multiple access techniques, Mobile communications: 4G, MIMO: wireless communications, IP multimedia subsystems (IMS)
	Opis	SLO Vodja programske skupine je bil, kot priznan strokovnjak povabljen, da skupaj s svojimi sodelavci, člani programske skupine, napiše več prispevkov za Enciklopedijo brezžičnih in mobilnih komunikacij. Na tej osnovi je skupaj s člani programske skupine pripravil pet prispevkov.
		ANG The head of the program group was invited as an expert in the field of communications to contribute several articles to Encyclopedia of wireless and mobile communications. With his colleagues in the program group he contributed five articles.
	Šifra	B.06 Drugo
	Objavljeno v	Encyclopedia of wireless and mobile communications. Boca Raton; New York: Taylor & Francis Group: Auerbach Publications, cop. 2008
	Tipologija	1.16 Samostojni znanstveni sestavek ali poglavje v monografski publikaciji
COBISS.SI-ID	6447700	
2.	Naslov	SLO Nov optimizacijski algoritem
		ANG A new optimization algorithm
	Opis	SLO Predstavljen je bil popolnoma nov algoritem za optimizacijo vezij, ki je prejel nagrado za najboljši referat na konferenci.
		ANG A completely new optimization algorithm is presented. The paper has been elected the best paper at conference.
	Šifra	E.02 Mednarodne nagrade
	Objavljeno v	Region 8 Eurocon 2007 : proceedings. Piscataway, NJ: IEEE Service Center, [2007]
	Tipologija	1.08 Objavljeni znanstveni prispevek na konferenci
COBISS.SI-ID	6093652	
3.	Naslov	SLO SPICE OPUS
		ANG SPICE OPUS
	Opis	SLO Programski paket za analizo in optimizacijo integriranih vezij SPICE OPUS je bil nadgrajen in izboljšan
		ANG The software tool for circuit analysis and optimization SPICE OPUS has been

		significantly improved
Šifra	F.07	Izboljšanje obstoječega izdelka
Objavljeno v	http://www.fe.uni-lj.si/spice/overview.html	
Tipologija	2.21	Programska oprema
COBISS.SI-ID	0000000	
4.	Naslov	<i>SLO</i> Razvoj sistema za sledenje in medsebojno komunikacijo vozil MORS
		<i>ANG</i> Communication system development for vehicle tracking and inter-vehicle communication
Opis	<i>SLO</i>	Razvoj informacijskega sistema za sledenje in medsebojno komunikacijo vozil MORS je dolgoročnejši več stopenjski pilotni projekt z vidnimi rezultati. Cilj projekta je nadgradnja poznanih komercialno dostopnih rešitev z namenom vzpostavitve enotnega informacijskega sistema, ki zagotavlja spremljanje vozil in oseb ter medsebojno komunikacijo. Skupna zasnova strojne in programske opreme pokriva tri ločene sisteme z različnimi stopnjami zahtev: sistem zaščite in reševanja, vojsko in obveščevalno varnostne službe
	<i>ANG</i>	This long-term multi-phase project of communication system development for Slovenian Ministry of defense is focused on upgrading existing commercial available communication solutions to a high-level unique information system. Basic tasks of system architecture provide vehicle and person location to the control center, tracking framework and two-way communication among people registered at the same mission. Hardware and software implementation has been formed for three different fields of usage: protect and rescue systems, armed forces and secret intelligence services.
Šifra	F.23	Razvoj novih sistemskih, normativnih, programskih in metodoloških rešitev
Objavljeno v	Interni dokumenti MORS	
Tipologija	2.14	Projektna dokumentacija (idejni projekt, izvedbeni projekt)
COBISS.SI-ID	0000000	
5.	Naslov	<i>SLO</i> Center odličnosti za informacijske in komunikacijske tehnologije
		<i>ANG</i> Center of Excellence for information and communication technologies and services
Opis	<i>SLO</i>	CO ICT je nastal leta 2004 kot iniciativa Tehnološke mreže ICT. Gre za partnersko povezavo ustanov in podjetij, katerih namen je oblikovati in združiti tehnično, aplikativno, inovativno, razvojno in raziskovalno odličnost na širšem multidisciplinarnem področju informacijskih in komunikacijskih tehnologij in storitev. V CO ICT sodeluje 26 partnerjev s 16 raziskovalnimi skupinami in več kot 120 raziskovalci ter skupno 17.000 delovnih mest.
	<i>ANG</i>	CE ICT (est. 2004) establishes a partnership connection between institutions and enterprises, which are trying to form and integrate technical, applicable, innovatory, evolutionary and research excellence in the broader multidisciplinary field of information and communication technologies and services. ICT Network of Slovenia comprises 42 companies and institutions, which provide over 17.000 jobs including more than 120 registered researchers and had a combined income of above 1,7 billion EUR in 2005, 27 % of which in export.
Šifra	D.02	Ustanovitev raziskovalnega centra, laboratorija, študija, društva
Objavljeno v	http://coict.fe.uni-lj.si/index.html http://coict.fe.uni-lj.si/slovensko/index.html	
Tipologija	2.14	Projektna dokumentacija (idejni projekt, izvedbeni projekt)
COBISS.SI-ID	0000000	

7. Pomen raziskovalnih rezultatov programske skupine⁶

7.1. Pomen za razvoj znanosti⁷

SLO

Razviti so bili novi postopki pri visoko nivojski zasnovi digitalnih elektronskih sistemov, novi postopki za modeliranje napak in testiranje digitalnih vezij, kar omogoča razvoj in izvedbo

programskih orodij za zasnovo digitalnih vezij na višjem nivoju. .

Rezultati raziskav na področju telekomunikacijskih protokolov so pomembni pri razvoju, implementaciji in uporabi protokolov v sodobnih telekomunikacijskih.

Raziskovanje na področju interakcij med uporabnikom in računalnikom posegajo v neinvazivno merjenje odziva uporabnika, modeliranje uporabniških profilov, modeliranje profilov vsebin, uporabo strojnega učenja, podatkovno rudarjenje, obdelavo slik in razpoznavanje vzorcev. Na podlagi večjega znanja o uporabniku se lahko aplikacije samodejno prilagodijo željam, usposobljenosti in okusu končnega uporabnika. Z vidika pomena za razvoj znanosti opisana aktivnost omogoča optimizacijo obstoječih ter iskanje novih tehnik implicitne komunikacije uporabnika z napravami.

Na področju sodobnih telekomunikacijskih omrežij in storitev se rezultati v veliki meri odražajo tudi v obliki realnih testnih implementacij, kar poleg samega preverjanja realizacije vzpostavlja tudi temeljno testno infrastrukturo za nadaljnje raziskave.

Na področju razvoja strojne opreme so bili narejeni pomembni dosežki predvsem na področju optičnih in radijski komunikacij in visokofrekvenčne tehnike.

Rezultati na področju slikanja z magnetno resnoanco lahk privedejo do razvoja novih MRI naprav, ki bi omogočale dinamično slikanje z večjo kvaliteto slike.

Začetni rezultati raziskav na področju razvoja e-speranta dajejo dober vpogled v strukturo različnih (zaenkrat slovanskih) jezikov in so dobra osnova za nadaljni razvoj univerzalnega jezika za zapis večjezičnih dokumentov.

ANG

New approaches in high-level digital system design, new fault models and testing algorithms of digital circuits were developed. This allows implementation of SW tools for designing digital circuits and systems at higher level of abstraction.

The results in the field of telecommunication protocols will impact the development, implementation and use of modern communication protocols.

Research in the field of user-computer interaction reaches towards non-invasive identification of user responses, user profile modeling, content profile modeling, use of machine learning, data mining, image processing, and low level feature extraction. Good user modeling and its application in several applications (from recommender systems of multimedia content to stress detection in sensitive environments) is crucial for efficient use of existing and for development of new computer applications.

The most important results in the area of telecommunication networks and services in great measure reflect also inreal test implementations, which, aside the realization proof, serve as a basic implementation of test infrastructure enabling testing, evaluation and further research and development activities.

Important results in the area of telecommunication hardware are mostly from the field of optical and high frequency radio transmission.

Firs results of the research and development of Interlingua are promising and give good insight into structure of natural languages important for development of interlingua e-spernto, which will eventually help to overcome various language barriers on the Internet and enable access to the information in the natural language of the user.

7.2. Pomen za razvoj Slovenije^B

SLO

Znanje pridobljeno v raziskavah v okviru raziskovalnega programa smo uspešno prenašali v slovensko gospodarstvo. Izvedli vrsto delavnic, seminarjev in poletnih šol za razvijalce v slovenski industriji. Pridobljeno znanje bo razvijalcem pomagalo razširiti ponudbo novih izdelkov/storitev na trgu, večjo konkurenčno sposobnost in uvajanje novih tehnologij. Poleg tega smo zanje v slovensko gospodarstvo prenašali tudi preko številnih razvojno raziskovalnih projektov za slovenske ponudnike telekomunikacijskih storitev in slovensko idustrijo s področja informacijskih in komuniacijskih sistemov.

Razvoj slovenskega gospodarstva mora namreč temeljiti na sodobnih tehnologijah z inovativnimi rešitvami in visoko dodano vrednostjo. Razvoj sodobnih teleinformatičnih storitev je eden od možnih korakov v tej smeri. Smatramo, da kot generator inovativnosti na področju multimedijških storitev skrbimo za stik slovenskega tehnološkega prostora z najsodobnejšimi dognanji na tem področju. Kot ugledna raziskovalna skupina v evropskem tehnološkem in raziskovalnem prostoru krepimo ugled slovenskega znanja.

ANG

The knowledge obtained through research activities in the scope of the research program was successfully transferred to Slovenian telecommunication industry and service providers. We organized workshops, seminars and summer schools for R&D engineers from Slovenian electronics industry. This will influence on broadening products/services on the market, stronger competitive position on the market and initiation of new technologies. Beside this, the knowledge was transferred through several R&D projects for Slovenian companies.

The progress of Slovenian economy should be based on modern technologies with innovative solutions and high added value. The development of modern teleinformation services is a step towards these goals. We see our research group as a generator of innovations in the field of multimedia services, thus making a contact of Slovenian technological community with most recent international advances in this field. As renowned researchers we promote the Slovenian know-how in the European research and technology space.

8. Zaključena mentorstva članov programske skupine pri vzgoji kadrov²

Vrsta izobraževanja	Število mentorstev	Od tega mladih raziskovalcev
- magisteriji	56	6
- doktorati	22	10
- specializacije	14	
Skupaj:	92	16

9. Zaposlitev vzgojenih kadrov po usposabljanju

Organizacija zaposlitve	Število doktorjev	Število magistrov	Število specializantov
- univerze in javni raziskovalni zavodi	4	7	
- gospodarstvo	9	45	11
- javna uprava		1	
- drugo			
Skupaj:	13	53	11

10. Opravljeno uredniško delo, delo na informacijskih bazah, zbirkah in korpusih v obdobju¹⁰

	Ime oz. naslov publikacije, podatkovne informacijske baze, korpusa, zbirke z virom (ID, spletna stran)	Število *
1.	Zbornik Elektrotehniške in računalniške konference ERK 2004-2008	5 konferenc
2.	Delavnice o telekomunikacijah, Elektrotehniška zveza slovenije	6 delavnic
3.	Zbornik mednarodne multidisciplinarne konference IPSI Bled	3 konference
4.	Revija Elektrotehniški Vestnik	5 letnikov
5.	Optične komunikacije : zborniki 2004-2008	5 zbornikov
6.	Optična dostopovna omrežja, Zbornik Vitel 2007 Elektrotehniška zveza Slovenije	1 CD

Zaključno poročilo o rezultatih raziskovalnega programa v obdobju 2004-2008

7.	
8.	
9.	
10.	

*Število urejenih prispevkov (člankov) /število sodelavcev na zbirki oz. bazi /povečanje obsega oz. število vnosov v zbirko oz. bazo v obdobju

11. Vključenost raziskovalcev iz podjetij in gostovanje raziskovalcev, podoktorandov ter študentov iz tujine, daljše od enega meseca

Sodelovanje v programski skupini	Število
- raziskovalci-razvijalci iz podjetij	3
- uveljavljeni raziskovalci iz tujine	2
- podoktorandi iz tujine	1
- študenti, doktorandi iz tujine	10
Skupaj:	16

12. Vključevanje v raziskovalne programe Evropske unije in v druge mednarodne raziskovalne in razvojne programe ter drugo mednarodno sodelovanje v obravnavanem obdobju¹¹

- IST-2000-30193: Reason (Research and Training Action for System on Chip Design)
- IST-2004-511480 Content4All: Cross-platform Tools for Community Content Publishing
- e-TEN P2P Major Events c029358
- IST 0044985 VICTORY: Audio-Visual Content search and retrieval in a distributed P2P repository
- IST 27312 LIVE: Staging of media events
- IST-4-027866 ELU: Enhanced Learning Unlimited
- IPHOBAC: Integrated Photonic mm-Wave Functions For Broadband Connectivity
- EDeAN, The European Design for All e-Accessibility Network
- SINTESIO, NGN interoperable test laboratory.
- CALIBRATE, Calibrating eLearning in Schools
- DfA@eInclusion, Increasing eInclusion in Europe
- eMAPPS, Motivating Active Participation of Primary Schoolchildren in Digital Online Technologies for Creative Opportunities through Multimedia
- Gateway, poteka v okviru programa Leonardo da Vinci, Namenjen je spodbujanju uporabe podpornih tehnologij med ljudmi s posebnimi potrebam
- COST 219ter, Accessibility for All to Services and terminals for NGN
- COST 285, Modelling and Simulation Tools for Research in Emerging Multi-service Telecommunications
- S1153T – Študija prenosa VF energije iz generatorja na plazmo: Načrtovanje rezonatorja za vzbujanje plazme za industrijsko obdelavo kovin
- Predavanja na tujih ustanovah v okviru programa EU Socrates/Erasmus: ESIGELEC (Ecole Superiere d'Ingenieure en Genie Electrique), Rouen, Francija. ESIEA (Ecole Superiere d'Informatique, Electronique, Automatique), Pariz, Francija:

13. Vključenost v projekte za uporabnike, ki potekajo izven financiranja ARRS¹²

- Sinhronizacija pospeševalnika v razredu femtosekund, industrijski projekt
- Študija izvedljivosti meritev pasovne širine optičnega vlakna, industrijski projekt
- Avtomatski sistem za meritve QoE, industrijski projekt
- Orodje za optimizacijo načrtovanja širokopasovnih dostopovnih omrežij, industrijski projekt
- Uvajanje IMS arhitekture v omrežje Telekom Slovenije, industrijski projekt
- Integracija OCS – SI3000, industrijski projekt
- Sistematizacija strukture funkcionalnosti klicnih strežnikov, industrijski projekt
- Service Enabling Infrastructure; implementacija Parlay X vmesnikov in vzpostavitev infrastrukture, industrijski projekt
- Click-to-Dial-from-Anywhere, industrijski projekt
- Pilotna postavitev OKP C2D na TV, industrijski projekt
- Razvoj, testiranje, primerjava in evaluacija platform in storitev IMS, industrijski projekt
- Razvoj mobilnih omrežij 3 in 3.5 generacije, industrijski projekt

14. Dolgoročna sodelovanja z uporabniki, sodelovanje v povezavah gospodarskih in drugih organizacij (grozdi, mreže, platforme), sodelovanje članov programske skupine v pomembnih gospodarskih in državnih telesih (upravni odbori, svetovalna telesa, fundacije, itd.)

- Predsedovanje »Broadband Radio Access Networks«. v tehničnem odboru SIST – Mobilne komunikacije (ETSI)
- Tehnološka platforma Artemis
- Svet za telekomunikacije Republike Slovenije
- Elektrotehniška zveza Slovenije
- Strokovni odbor VITEL in organizacijski odbor mednarodne konference VITEL
- IEEE slovenska sekcija za telekomunikacije
- Delovna skupina za standardizacijo ITU-T WG-13 pri Agenciji za telekomunikacije in radiodifuzijo Republike Slovenije
- Delovna skupine ETSI pri Uradu za standardizacijo in meroslovje
- Predsedovanje programskega odbora prireditve Teleinfos
- Predsedovanje študijske skupine za standardizacijo ITU-R SG-16 pri Agenciji za telekomunikacije in radiodifuzijo Republike Slovenije
- Slovensko društvo za visokošolsko didaktiko
- Predsedovanje programskega sveta prireditve Hevreka!
- Strokovna komisija Slovenskega foruma inovacij
- Mednarodno znanstveni programski odbor prireditve Medicon
- Podpredsedovanje Zveze za tehnično kulturo Slovenije
- Koordinacijski odbor pobude Inovativnost za kakovost življenja, Slovenija – živi laboratorij
- Svet Zavoda za podjetniško izobraževanje mladih
- Izvršni odbor Slovenskega društva za elektronske komunikacije
- Sekretariat Združenja grozdov in tehnoloških mrež pri GZS
- Odbor Slovenskega društva za inteligentne transportne sisteme
- Odbor za gospodarstvo Reginalne razvojne agencije Gorenjske upravni odbor SINTESIO
- Organizacijski odbor mednarodne znanstvene konference AAATE '01
- Tehnični komitee IEEE mednarodne konference Symposium on Communication Systems, Networks and Digital Signal Processing CSNDSP08 GRAZ

Članstva v mednarodnih strokovnih organizacijah:

- IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers, ZDA)
- IEEE Communications Society
- IEEE Computer Society
- IEEE Signal Processing Society
- IEICE (Institute of Electronics, Information and Communication Engineers, Japan)
- IFIP (International Federation for Information Processing), predstavnik Slovenije v TC6 (Technical Committee Communications Systems)
- AAATE (Association for the Advancement of Assistive Technology in Europe)
- AACE (Association for Advancement of Computing in Education)
- ACM (Association for Computing Machinery, ZDA)
- Telemenagement Forum, ZDA
- NYAS, New York Academy of Sciences

15. Skrb za povezavo znanja s slovenskim prostorom in za slovensko znanstveno terminologijo (Cobiss tip 1.04, 1.06, 1.07, 1.08, 1.09, 1.17, 1.18, 2.02, 2.03, 2.04, 2.05, 2.06)¹³

Naslov	3 resnice in 7 potez za tehnološki preboj Slovenije : tehnološka razvojna politika za konkurenčnost gospodarstva
Opis	Strategija za tehnološko uspešnost in konkurenčnost slovenskega gospodarstva
Objavljeno v	Gospodarska zbornica Slovenije, 2008. 58 str., ilustr. ISBN 978-961-6666-16-9
COBISS.SI-ID	242716928

16. Skrb za popularizacijo znanstvenega področja (Cobiss tip 1.05, 1.21, 1.22, 2.17, 2.19, 3.10, 3.11, 3.12)¹⁴

Naslov	Z optičnim vlaknom 15.000-krat okrog Zemlje
Opis	Poljuden opis razvoja optičnih vlaken in optičnih omrežij

Objavljeno v	Delo (Ljubl.), 26. jan. 2006, leto 48, št. 21, str. 17
COBISS.SI-ID	5186644

17. Vpetost vsebine programa v dodiplomske in podiplomske študijske programe na univerzah in samostojnih visokošolskih organizacijah v letih 2004 – 2008

1.	Naslov predmeta	Integrirana vezja
	Vrsta študijskega programa	Univerzitetni študij Elektrotehnika
	Naziv univerze/fakultete	UL FE
2.	Naslov predmeta	Načrtovanje digitalnih elektronskih sistemov
	Vrsta študijskega programa	Podiplomski študij Elektrotehnika
	Naziv univerze/fakultete	UL FE
3.	Naslov predmeta	Računalniško načrtovanje vezij
	Vrsta študijskega programa	Univerzitetni študij Elektrotehnika
	Naziv univerze/fakultete	UL FE
4.	Naslov predmeta	Optimizacijski postopki in njihova uporaba pri integriranih vezjih
	Vrsta študijskega programa	Podiplomski študij Elektrotehnika
	Naziv univerze/fakultete	UL FE
5.	Naslov predmeta	Protokoli v sodobnih TK omrežjih
	Vrsta študijskega programa	Podiplomski študij Elektrotehnika
	Naziv univerze/fakultete	UL FE
6.	Naslov predmeta	Mobilne komunikacije
	Vrsta študijskega programa	Podiplomski študij Elektrotehnika
	Naziv univerze/fakultete	UL FE
7.	Naslov predmeta	Digitalne komunikacije
	Vrsta študijskega programa	UL FE
	Naziv univerze/fakultete	Podiplomski študij Elektrotehnika

Zaključno poročilo o rezultatih raziskovalnega programa v obdobju 2004-2008

18. Označite potencialne vplive oziroma učinke vaših rezultatov na navedena področja:

	Vpliv	Ni vpliva	Majhen vpliv	Srednji vpliv	Velik vpliv	
G.01	Razvoj visoko-šolskega izobraževanja					
G.01.01.	Razvoj dodiplomskega izobraževanja	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
G.01.02.	Razvoj podiplomskega izobraževanja	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
G.01.03.	Drugo:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02	Gospodarski razvoj					
G.02.01	Razširitev ponudbe novih izdelkov/storitev na trgu	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
G.02.02.	Širitev obstoječih trgov	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
G.02.03.	Znižanje stroškov proizvodnje	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.04.	Zmanjšanje porabe materialov in energije	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.05.	Razširitev področja dejavnosti	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.06.	Večja konkurenčna sposobnost	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
G.02.07.	Večji delež izvoza	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.08.	Povečanje dobička	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.09.	Nova delovna mesta	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
G.02.10.	Dvig izobrazbene strukture zaposlenih	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
G.02.11.	Nov investicijski zagon	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.12.	Drugo:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.03	Tehnološki razvoj					
G.03.01.	Tehnološka razširitev/posodobitev dejavnosti	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
G.03.02.	Tehnološko prestrukturiranje dejavnosti	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.03.03.	Uvajanje novih tehnologij	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
G.03.04.	Drugo:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.04	Družbeni razvoj					
G.04.01	Dvig kvalitete življenja	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
G.04.02.	Izboljšanje vodenja in upravljanja	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.04.03.	Izboljšanje delovanja administracije in javne uprave	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.04.04.	Razvoj socialnih dejavnosti	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.04.05.	Razvoj civilne družbe	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.04.06.	Drugo:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.05.	Ohranjanje in razvoj nacionalne naravne in kulturne dediščine in identitete					
G.06.	Varovanje okolja in trajnostni					

	razvoj	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.07	Razvoj družbene infrastrukture					
G.07.01.	Informacijsko-komunikacijska infrastruktura	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.07.02.	Prometna infrastruktura	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.07.03.	Energetska infrastruktura	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.07.04.	Drugo: _____	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.08.	Varovanje zdravja in razvoj zdravstvenega varstva	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.09.	Drugo: _____	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

Komentar¹⁵

C. IZJAVE

Podpisani izjavljam/o, da:

- so vsi podatki, ki jih navajamo v poročilu, resnični in točni
- se strinjamo z obdelavo podatkov v skladu z zakonodajo o varstvu osebnih podatkov za potrebe ocenjevanja, za objavo 5., 6. in 7. točke na spletni strani <http://sicris.izum.si/> ter obdelavo teh podatkov za evidence ARRS
- so vsi podatki v obrazcu v elektronski obliki identični podatkom v obrazcu v pisni obliki

Podpisi:

vodja raziskovalnega programa		zastopniki oz. pooblaščenec osebe raziskovalnih organizacij in/ali koncesionarjev
Sašo Tomažič	in/ali	Univerza v Ljubljani, Fakulteta za elektrotehniko

Kraj in datum:

Oznaka poročila: ARRS_ZV_RPROG_ZP_2008/1072

¹ Napišite kratko vsebinsko poročilo, kjer boste predstavili raziskovalno hipotezo in opis raziskovanja. Navedite ključne ugotovitve, znanstvena spoznanja ter rezultate in učinke raziskovalnega programa. Največ 21.000 znakov vključno s presledki (približno tri in pol strani, velikosti pisave 11). Nazaj

Zaključno poročilo o rezultatih raziskovalnega programa v obdobju 2004-2008

² Največ 3000 znakov vključno s presledki (približno pol strani, velikosti pisave 11). [Nazaj](#)

³ Samo v primeru bistvenih odstopanj in sprememb od predvidenega programa raziskovalnega programa, kot je bil zapisan v predlogu raziskovalnega programa. Največ 3.000 znakov vključno s presledki (približno pol strani, velikosti pisave 11). [Nazaj](#)

⁴ Navedite največ pet najpomembnejših znanstvenih rezultatov programske skupine, ki so nastali v času trajanja programa v okviru raziskovalnega programa, ki je predmet poročanja. Za vsak rezultat navedite naslov v slovenskem in angleškem jeziku (največ 150 znakov vključno s presledki), rezultat opišite (največ 600 znakov vključno s presledki) v slovenskem in angleškem jeziku, navedite, kje je objavljen (največ 500 znakov vključno s presledki), izberite ustrezno šifro tipa objave po Tipologiji dokumentov/del za vodenje bibliografij v sistemu COBISS ter napišite ustrezno COBISS.SI-ID številko bibliografske enote. Navedeni rezultati bodo objavljeni na spletni strani <http://sicris.izum.si/>.

PRIMER (v slovenskem jeziku):

Naslov: Regulacija delovanja beta-2 integrinskih receptorjev s katepsinom X;

Opis: Cisteinske proteaze imajo pomembno vlogo pri nastanku in napredovanju raka. Zadnje študije kažejo njihovo povezanost s procesi celičnega signaliziranja in imunskega odziva. V tem znanstvenem članku smo prvi dokazali... (največ 600 znakov vključno s presledki)

Objavljeno v: OBERMAJER, N., PREMZL, A., ZAVAŠNIK-BERGANT, T., TURK, B., KOS, J.. Carboxypeptidase cathepsin X mediates $\beta 2$ - integrin dependent adhesion of differentiated U-937 cells. *Exp. Cell Res.*, 2006, 312, 2515-2527, JCR IF (2005): 4.148

Tipologija: 1.01 - Izvirni znanstveni članek

COBISS.SI-ID: 1920113 [Nazaj](#)

⁵ Navedite največ pet najpomembnejših družbeno-ekonomsko relevantnih rezultatov programske skupine, ki so nastali v času trajanja programa v okviru raziskovalnega programa, ki je predmet poročanja. Za vsak rezultat navedite naslov v slovenskem in angleškem jeziku (največ 150 znakov vključno s presledki), rezultat opišite (največ 600 znakov vključno s presledki) v slovenskem in angleškem jeziku, izberite ustrezen rezultat, ki je v Sifrantu raziskovalnih rezultatov in učinkov (Glej: <http://www.arrs.gov.si/sl/gradivo/sifranti/sif-razisk-rezult.asp>), navedite, kje je rezultat objavljen (največ 500 znakov vključno s presledki), izberite ustrezno šifro tipa objave po Tipologiji dokumentov/del za vodenje bibliografij v sistemu COBISS ter napišite ustrezno COBISS.SI-ID številko bibliografske enote. Navedeni rezultati bodo objavljeni na spletni strani <http://sicris.izum.si/>. [Nazaj](#)

⁶ Pomen raziskovalnih rezultatov za razvoj znanosti in za razvoj Slovenije bo objavljen na spletni strani: <http://sicris.izum.si> [Nazaj](#)

⁷ Največ 4.000 znakov vključno s presledki [Nazaj](#)

⁸ Največ 4.000 znakov vključno s presledki [Nazaj](#)

⁹ Za raziskovalce, ki niso habilitirani, so pa bili mentorji mladim raziskovalcem, se vpiše ustrezen podatek samo v stolpec MR [Nazaj](#)

¹⁰ Vpisuje se uredništvo revije, monografije ali zbornika v skladu s Pravilnikom o kazalcih in merilih znanstvene in strokovne uspešnosti (Uradni list RS, št. 39/2006,106/2006 in 39/2007), kar sodi tako kot mentorstvo pod sekundarno avtorstvo, in delo (na zlasti nacionalno pomembnim korpusu ali zbirki) v skladu z 3. in 9. členom istega pravilnika. Največ 1000 znakov (ime) oziroma 150 znakov (število) vključno s presledki. [Nazaj](#)

¹¹ Navedite oziroma naštejite konkretne projekte. Največ 12.000 znakov vključno s presledki. [Nazaj](#)

¹² Navedite konkretne projekte, kot na primer: industrijski projekti, projekti za druge naročnike, državno upravo, občine ipd. in ne sodijo v okvir financiranja pogodb ARRS. Največ 9.000 znakov vključno s presledki. [Nazaj](#)

¹³ Navedite objavo oziroma prevod (soobjavo) članov programske skupine strokovnega prispevka v slovenskem jeziku, ki se nanaša na povezavo znanja s slovenskim prostorom in za slovensko znanstveno terminologijo (Cobiss tip 1.04, 1.06, 1.07, 1.08, 1.09, 1.17, 1.18, 2.02, 2.03, 2.04, 2.05, 2.06). Napišite naslov (največ 150 znakov vključno s presledki), kratak opis (največ 600 znakov vključno s presledki), navedite, kje je objavljen/a (največ 500 znakov vključno s presledki) ter napišite ustrezno COBISS.SI-ID številko bibliografske enote. [Nazaj](#)

¹⁴ Navedite objavo oziroma prevod (soobjavo) članov programske skupine, povezano s popularizacijo znanosti (Cobiss tip 1.05, 1.21, 1.22, 2.17, 2.19, 3.10, 3.11, 3.12). Napišite naslov (največ 150 znakov vključno s presledki), kratak opis (največ 600 znakov vključno s presledki), navedite, kje je objavljen/a (največ 500 znakov vključno s presledki), ter napišite ustrezno COBISS.SI-ID številko bibliografske enote. [Nazaj](#)

¹⁵ Komentar se nanaša na 18. točko in ni obvezen. Največ 3.000 znakov vključno s presledki. [Nazaj](#)

Obrazec: ARRS-ZV-RPROG-ZP/2008 v1.00a