

Oznaka poročila: ARRS\_ZV\_RPROG\_ZP\_2008/1315

## ZAKLJUČNO POROČILO O REZULTATIH RAZISKOVALNEGA PROGRAMA V OBDOBJU 2004-2008

### A. PODATKI O RAZISKOVALNEM PROGRAMU

#### 1. Osnovni podatki o raziskovalnem programu

<b>Šifra programa</b>	P2-0041
<b>Naslov programa</b>	Računalniški sistemi, metodologije in inteligentne storitve
<b>Vodja programa</b>	8061 Damjan Zazula
<b>Obseg raziskovalnih ur</b>	29.750
<b>Cenovni razred</b>	C
<b>Trajanje programa</b>	01.2004 - 12.2008
<b>Izvajalke programa (raziskovalne organizacije in/ali koncesionarji)</b>	796 Univerza v Mariboru, Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko

### B. REZULTATI IN DOSEŽKI RAZISKOVALNEGA PROGRAMA

#### 2. Poročilo o realizaciji programa raziskovalnega programa<sup>1</sup>

Programsko skupino sestavljajo zaposleni iz šestih laboratorijev na Fakulteti za elektrotehniko, računalništvo in informatiko v Mariboru: Laboratorij za računalniške arhitekture in jezike, Laboratorij za računalniško grafiko in umetno inteligenco, Laboratorij za sistemsko programsko opremo, Laboratorij za geometrijsko modeliranje in algoritme multimedije, Laboratorij za heterogene računalniške sisteme in Laboratorij za programirne metodologije. Znanstvene discipline, ki so zajete v raziskovanje, so: računalništvo, sistemi in računalniške tehnologije, računalniški jeziki in arhitekture, porazdeljeno računalništvo, spletno programiranje in storitve, računalniška grafika, umetna inteligenca, obdelava signalov in slik, računalniški vid, geometrijsko modeliranje in multimediji.

Programska skupina je od 2004 do 2008 bila financirana s 3,5 FTE in poleg tega izvedla 35 mednarodnih projektov in 78 projektov za domače gospodarstvo in institucije. Po Sicrisu ima 54 znanstvenih člankov v SCI-revijah (15,4/FTE), 48 v revijah druge kategorije (13,7/FTE), 190 prispevkov na znanstvenih konferencah (54,3/FTE), 7 poglavij v knjigah pri tujih znanstvenih založbah (2/FTE) in 4 patente (1,1/FTE).

Skupina obvladuje širše področje računalništva in informacijskih tehnologij, zato se je odločila, da svoje raziskave opravlja dvonivojsko. Poglobljeno znanstvenoraziskovalno delo poteka ločeno po posameznih podpodročjih, vendar je usklajeno tako, da vodi proti skupnemu razvojnemu cilju, ki skupino in njene raziskave povezuje v komplementarno celoto. V raziskavah od 2004 do 2008 je takšen skupni cilj razvoj sistema z inteligentnimi spletnimi storitvami. V nadaljevanju jih opisujemo ločeno od znanstvenih dosežkov.

##### 1. Inteligentne spletne storitve

Že leta 2004 je bila znotraj programa ustanovljena Skupina za inteligentne storitve (SIS), ki povezuje člane vseh v programu soudeleženih laboratorijev. Njena primarna naloga je bila, da je razvila in storitvam prilagajala vmesni posredniški sloj – hrbtnico ter nato postopoma nanj povezovala nastajajoče inteligentne storitve. Doslej je opravila naslednje aktivnosti:

- izdelala je vmesni posredniški in povezovalni sloj za storitve, tj. hrbtnico, s katero je omogočeno prijavljanje v sistem inteligentnih storitev na vstopnem strežniku, vzpostavljanje varnih povezav in sej, prekinjanje sej in ponovno vstopanje vanje, oblikovanje in nadzor uporabniškega vmesnika, zagon storitev na oddaljenih sistemih, nadzor nad izvajanjem oddaljene storitve, izmenjavo parametrov in rezultatov med inteligentno storitvijo in vstopnim strežnikom, shranjevanje delnih rezultatov na vstopnem strežniku ter vodenje dnevnika o delovanju strežnika in inteligentnih storitev;
- razvila in vgradila inteligentno storitev za generiranje prevajalnikov (LISA),
- razvila in vgradila inteligentno storitev za ustvarjanje grafičnih podob in pokrajin na osnovi fraktalov in šumov,
- razvila in vgradila inteligentno storitev za segmentacijo zaporedja digitalnih slik,
- razvila in vgradila inteligentno storitev za stiskanje 3D trikotniških mrež in
- razvila ter vgradila inteligentno storitev z računalniškim šahom BChess.

V zadnjih dveh letih smo razvili še hrbtnično orodje, ki podpira inteligentne storitve s strojnimi učenjem. Ta dodatek omogoča vsaki storitvi, da se uči o svojih uporabnikih, načinu, kako jo izvajajo in kakšen je njihov odziv pri tem. Iz zbranih podatkov skuša

izluščiti poučne vzorce in svoje delovanje v bodoče prilagajati tem spoznanjem.

## 2. Znanstvene raziskave

Naslednji odstavki na kratko opisujejo posamezne znanstvene dosežke na področjih programskih jezikov in gramatik, domensko specifičnih jezikov, evolucijskega računanja, računalniške grafike z odvojem ploskev, modeliranja in simulacij ekosistemov, geometrijskega modeliranja, optimizacijskih problemov pri vodenju, dekompozicije sestavljenih signalov, obdelave medicinskih slik, računalniškega vida, multimedijev in stiskanja podatkov, spletnih portalov ter digitalnih knjižnic in digitalnega slovarja slovenskega jezika.

Na področju teorije programskih jezikov smo razvili dva algoritma za sklepanje o kontekstno prostih gramatikah. Prvi temelji na evolucijskem računanju in vpeljuje specifične operatorje križanja in mutiranja, specifično gradnjo začetne populacije iz pozitivnih primerov in iskanju pogostih vzorcev. Drugi algoritem temelji na preiskovanju vseh možnih dreves izpeljav z uporabo heuristik. Z obema postopkoma smo dosegli obetajoče rezultate, saj je bilo sklepanje o gramatikah za preproste domensko specifične jezike uspešno. Algoritem sklepanja o gramatikah smo nato uporabili tudi na področju modelno vodene inženirstva pri rekonstrukciji metamodela iz podanih modelov. Preučevali smo tudi vzorce v različnih fazah razvoja domensko specifičnih jezikov in pripravili implementacijska priporočila. Predlagali smo novo ogrodje za avtomatsko generiranje razhroščevalnika za domensko specifične jezike (*rezultati raziskav, napovedanih v alineah 4 in 5 točke 1.6.1 v prijavi 2004*).

V zadnjem letu smo razvili objektno usmerjen programski jezik ZERO. Jezik je statično tipiziran in omogoča strukturno ter spreminjalno refleksijo v času izvajanja. Metaprogramski model je zasnovan na metarazredih, ki omogočajo introspekcijo in spreminjanje v času izvajanja. Jezik ima uniformen objektni model, v katerem so tudi metode predstavljene kot objekti. To omogoča anonimne metode, metode višjega reda in njihovo specializacijo in skoraj poljubno sestavljanje programov v času izvajanja.

Na področju evolucijskih algoritmov smo razvili samoprilagodljivi algoritem za diferencialno evolucijo. Diferencialno evolucijo smo uporabili tudi pri razvoju lastnega šahovskega programa BBChess. Raziskovali smo algoritme za interaktivno vzgojo umetnih ekosistemov in krmiljenje evolucijskih parametrov z entropijo in s samoprilagajanjem pri lokalnem iskanju. Razvili smo interaktivni vmesnik za evolucijski proces v programu EcoMod, ki omogoča simulacijo naravnih katastrof in uporabo evolucijskih operatorjev za pogozdovanje: selekcija (dodajanje, brisanje), križanje (izmenjava genomskih informacij), mutacija (nova vrsta, naključna variacija) in dinamika okolja (variacija posameznih pogojev ali variacija terena za ponovno oceno pogojev).

Na področju odvoja ploskev smo razvili in evalvirali dva algoritma, ki odpravljata prekrivke v ravninskem vzorcu ob upoštevanju razteznosti ravninskega materiala. Ukvarjali smo se tudi z modeliranjem dreves, ki smo jih uporabili v simulatorju zaraščanja pokrajine. V ta namen smo razvijali tudi potreben biološki model, temelječ na Ellenbergovih ekoloških kazalcih. Pri vizualizaciji dreves smo uporabljali geometrijske modele, razvijali pa smo tudi algoritme za modeliranje dreves s pomočjo hipertekstur. Preučevali smo še algoritme za prostorsko modeliranje oblakov. Razvili smo orodje SURFMODE, s katerim realiziramo najpomembnejše parametrične grafično-konstruktivne metode. Orodje omogoča primerjavo izbranih metod z istimi podatki. Razvili orodje FlattGen, ki ima vgrajene najpogosteje uporabljene metode odvoja ploskev v ravnino in tudi nov učinkovit algoritem za rekonstrukcijo nesekajočih se 3D krivulj iz dovolj gostega vzorca, pri čemer smo uporabili evklidska minimalna vpeta drevesa (*rezultati raziskav, napovedanih v alinei 14 točke 1.6.1 v prijavi 2004*).

Pri reševanju večkriterijskih optimizacijskih problemov smo preučevali kombinacije mehke logike in genetskih algoritmov. Predlagali smo posebno prilagoditev otoškega genetskega algoritma z mešanim križanjem, ki optimizira izbiro več projektnih skupin z eventualno konfliktnimi zahtevami.

Za Upravo Republike Slovenije za zaščito in reševanje smo izdelali učno aplikacijo za nesreče z nevarno snovjo, namenjeno poučevanju pripadnikov gasilskih enot za delo ob tovrstnih nesrečah. Pripravili smo pet najbolj pogostih in verjetnih scenarijev nesreč z nevarno snovjo. Aplikacija je zasnovana tako, da je tvorba poljubnih novih scenarijev čim enostavnejša. Omogoča združevanje slik realnega okolja z umetno tvorjenimi objekti in osebami, kar povečuje njen učinek.

Najpomembnejši dosežek na področju dekompozicije sestavljenih signalov je uvedba novega postopka, ki temelji na kompenzaciji konvolucijskega jedra (CKC). Izkazal se je kot zelo uspešen pri razcepu površinskih elektromiografskih signalov (EMG), tako da trenutno v svetovnem merilu precej presega vse druge tovrstne postopke, kar se je potrdilo pri eksperimentih v več laboratorijih v tujini (*rezultati raziskav, napovedanih v alinei 11 točke 1.6.1 v prijavi 2004*).

Razvili smo tudi učinkovite postopke za analizo 3D ultrazvočnih medicinskih preiskav in za avtomatizirano ugotavljanje sprememb in rasti tkiv skozi zaporedje preiskav. Izpopolnili smo pristope s 3D poravnavanje slik, celičnimi nevroškimi mrežami in metodo podpornih vektorjev. Rezultati so se izkazali kot koristni v klinični praksi pri umetnih oploditvah v Univerzitetnem kliničnem centru v Mariboru. Detekcijo organov in tkiv smo povezali z uporabo haptike, tako da smo uvedli sistem, ki samodejno segmentira zaporedje medicinskih slik in rekonstruira 3D objekte, po katerih se potem lahko sprehodimo s haptično napravo, pri čemer imamo virtualni občutek otipa (*rezultati raziskav, napovedanih v alinei 12 točke 1.6.1 v prijavi 2004*). Preučevali smo tudi 3D sledenje gibanju s stereo kamero in razvili tri primerljive kalibracijske pristope za usklajevanje koordinatnih sistemov kamere in magnetne sledilne naprave. Ocenili smo občutljivost vseh treh pristopov in določili območja, v katerih so posamezni pretvorbeni pristopi dominantni (*rezultati raziskav, napovedanih v alinei 13 točke 1.6.1 v prijavi 2004*).

Računalniški prenos in shranjevanje 3D (vokselnih) in geometrijskih podatkov zahtevata čim boljše postopke za stiskanje. S problemom se pogosto srečamo v medicini (tomografski in magnetno resonančni pregledi) ali geodeziji. Razvili smo več metod, ki učinkovito stiskajo praktično neomejeno količino vokselnih podatkov z minimalno porabo pomnilnika. Uvedli smo brezizgubno stiskanje medicinskih podatkov DICOM ter stiskanje časovno spremenljivih (4D) vokselnih podatkov, veliko pa obeta tudi metoda, ki stiska vokselne podatke na podlagi predhodne segmentacije. Ukvarjali smo se tudi s stiskanjem topologije mrež z metodo končnih elementov (MKE). Preučevali, razvijali in optimizirali smo postopke za večločljivostno stiskanje, poenostavljanje, prenos in vizualizacijo velikih množic trikotnikov, štirikotnikov, kvadrov in prizem. Naš originalen postopek brezizgubnega stiskanja topologije mrež heksaedrov, ki temelji na stopnjah oglišč, je po učinkovitosti primerljiv z najboljšo obstoječo metodo stiskanja tovrstnih podatkov. S pomočjo trikotniških mrež smo se lotili tudi stiskanja rastrskih slik. Vsak piksel predstavlja oglišče trikotniške mreže, ki jo algoritem najprej poenostavi, nato pa stisne z enim izmed algoritmov za stiskanje trikotniških mrež. V rastrskih slikah posvečamo posebno pozornost tudi stiskanju robov, kontur in drugih »vektorskih« objektov, pri čemer je bilo kot plod našega sodelovanja s tujimi partnerji razvitih in objavljenih več učinkovitih metod stiskanja z verižnimi kodami (*rezultati raziskav, napovedanih v alinei 8 točke 1.6.1 v prijavi 2004*). V zadnjem času smo se lotili tudi stiskanja velikih oblakov točk in razvili učinkovito metodo za stiskanje podatkov, zajetih s tehnologijo LIDAR.

Na področjih geometrijskega modeliranja in računalniške geometrije smo realizirali algoritme, ki uvajajo heuristike za učinkovitejšo geometrijsko iskanje. Hitrost obstoječih algoritmov smo v nekaterih primerih presegli celo za 400 % (*rezultati raziskav, napovedanih v alinei 10 točke 1.6.1 v prijavi 2004*). Raziskovali smo alternativne podatkovne strukture za učinkovito triangulacijo množice točk v ravnini. Izvedli smo deterministične sezname s preskakovanjem, (a,b)-drevesa in rdeče-črna drevesa. Po njihovi zaslugi smo predstavili postopek Delaunayjeve triangulacije, ki je skoraj neodvisen od vhodne porazdelitve točk (*rezultati raziskav, napovedanih v alinei 9 točke 1.6.1 v prijavi 2004*). Ukvarjali smo se tudi s problemi dodeljevanja lokacij, z algoritmi za obrezovanje mnogokotnikov, z aproksimacijo 3D geometrijskih objektov svobodnih oblik, z različnimi podatkovnimi strukturami in algoritmi za

iskanje najbližje točke ter z njihovo integracijo v inkrementalni algoritem Delaunayeve triangulacije. Razvili smo nov algoritem za konstrukcijo omejene Delaunayeve triangulacije, temelječ na metodi prebrine premice (*rezultati raziskav, napovedanih v alineji 6 točke 1.6.1 v prijavi 2004*). Karakteristike algoritma prekašajo do sedaj znane rešitve. Razvili smo tudi orodje za primerjalno preskušanje algoritmov Delaunayeve triangulacije. Predlagali smo tudi lastne rešitve za probleme organizacije prostorskih podatkov v gruče, za modeliranje in realno-časovno simulacijo tekstilij, za učinkovito aproksimacijo krivulj in ploskev s pomočjo sekajočih se lomljenk in mrež, za zmogljiv konstrukcijski reševalnik geometrijskih omejitev v vgrajenimi mehanizmi za zaznavanje nekonsistentnosti in odvečnosti podatkov, za rekonstrukcijo površja iz oblaka točk, za rekonstrukcijo manjkajočih pikselov v kontrolirano okvarjeni rastrski sliki, za prilagodljivo urejanje geometrijskih podatkov ter za klasifikacijo točk, pridobljenih s tehnologijo LIDAR. Svoje znanje smo uspešno vgradili v aplikacije za uporabnike geografskih informacijskih sistemov – GIS (*rezultati raziskav, napovedanih v alineji 7 točke 1.6.1 v prijavi 2004*).

Razvili smo spletni portal, ki predstavlja povezovalni člen med vsebinami in storitvami. Portal sestavljajo notranje storitve (avtentikacijska, avtorizacijska, personalizacijska, integracijska in storitev uporabniškega vmesnika) in zunanje storitve (to so naše inteligentne storitve). Usmerili smo se v izboljšanje razvrščanja najdenih zadetkov iskalnika s pomočjo tematizacije vsebin. Dogradili smo inteligentno integracijsko storitev, ki sama poveže storitve glede na uporabnikove zahteve in situacijo, v kateri se trenutno nahaja (*rezultati raziskav, napovedanih v alineah 2 in 3 točke 1.6.1 v prijavi 2004*). V zadnjem letu smo izdelali tudi sistem, ki zna sam odgovarjati na vprašanja, zastavljena v slovenskem jeziku. Za njegovo delovanje uporabljamo oblikoslovni slovar, ki vsebuje okrog tristo tisoč osnovnih oblik besed (lem) in nekaj več kot osem milijonov njihovih izvlečkov. Za naše področje smo izdelali še domensko specifični slovar, ki smo ga zgradili deloma avtomatično s pomočjo analize spletnih dokumentov. Na Univerzi v Mariboru smo vzpostavili digitalno knjižnico ter gradili portale, ki temeljijo na infrastrukturi, ki je plod našega razvoja (*rezultati raziskav, napovedanih v alineji 1 točke 1.6.1 v prijavi 2004*).

V zadnjih dveh letih smo skupaj z Gorenjem iz Velenja razvili večagentni simulator gospodinjstskih aparatov. Hkrati smo z njihovimi povezljivimi aparati vzpostavili razvojni center, v katerem nameravamo na fakulteti raziskovati nadzorne in komunikacijske komponente za pomoč starejšim in za uvajanje inteligentnih storitev s pomočjo hišnih naprav na domu.

### 3. Ocena stopnje realizacije zastavljenih raziskovalnih ciljev<sup>2</sup>

V napovedi za delovanje programske skupine Računalniški sistemi, metodologije in inteligentne storitve smo leta 2003 zastavili načrt za razvoj sistema inteligentnih storitev ter raziskovanje na področjih domensko specifičnih jezikov in gramatik, modeliranja in simulacij, učnih orodij, grafike, geometrijskega modeliranja, kompresije 3D in 4D podatkov, virtualne resničnosti, obdelave signalov in slik (predvsem medicinskih), genetskih postopkov in evlucijskega računanja ter porazdeljenih in spletnih sistemov.

Na vseh napovedanih področjih smo dosegli mednarodno primerljive raziskovalne rezultate. Trditev dokazujemo z vpetostjo v mednarodne projekte na vseh področjih delovanja programske skupine (računalništvo, sistemi in računalniške tehnologije, računalniški jeziki in arhitekture, porazdeljeno računalništvo, spletno programiranje in storitve, računalniška grafika, umetna inteligenca, obdelava signalov in slik, računalniški vid, geometrijsko modeliranje in multimediji), kakor jih naštevamo v rubriki 12 tega poročila, in s skupnimi publikacijami vseh članov programske skupine (zapisano v COBISS-u in SICRIS-u). Realizirali smo tudi napovedano idejo o sistemu spletnih storitev (<http://www.cs.feri.uni-mb.si/podrocje.aspx?id=9>). Hrbtenici sistema so bile dodane vertikalne storitve, ki omogočajo personalizacijo sistema in strojno učenje. Sistem inteligentnih storitev se namreč uči iz uporabnikovih posegov in iz načina ter pogostnosti izvajanja ponujenih inteligentnih storitev. Te so navedene v rubriki 1 zgoraj (točka 1).

V točki 2 rubrike 1 zgoraj podrobneje opisujemo dosežene znanstvenoraziskovalne rezultate (tam se sklicujemo na alineje, ki so bile postavljene za program v prijavi za obdobje 2004-2008). Doseženi obseg rezultatov presega začetni načrtovani obseg: člani programske skupine so si za obdobje od 2004 do 2008 zadali nalogo, da objavijo po 2,5 SCI-članka vsako leto in za vsak FTE financiranja, kar pomeni skupno 45 takšnih objav. Hkrati smo načrtovali, da bomo za vsak financirani FTE v obdobju 5 let izvedli po 1,4 evropskih in 1,4 domačih projektov, kar bi skupaj pomenilo 5 evropskih in 5 domačih projektov (3. člen zapisnika s sestanka programske skupine z dne 11. 2. 2004, poslanega tudi na ARRS v poročilu za leto 2004). Oboje smo številčno presegli: publicirali smo približno 20 % več SCI-objav in izvedli sedemkrat več mednarodnih projektov (skupno 35) in petnajstkrat več domačih projektov (skupno 78).

Ocenjujemo, da so bili vsi raziskovalni cilji popolnoma doseženi, načrtovane projektne aktivnosti pa bistveno presežene.

### 4. Utemeljitev morebitnih sprememb programa raziskovalnega programa<sup>3</sup>

Raziskovalni program ni bil spremenjen in je bil izveden takšen, kot je bil napovedan v prijavi leta 2003.

### 5. Najpomembnejši znanstveni rezultati programske skupine<sup>4</sup>

Znanstveni rezultat		
1.	Naslov	SLO A. Holobar, D. Zazula: "Correlation-Based Decomposition of Surface Electromyograms at Low Contraction Forces"
		ANG A. Holobar, D. Zazula: "Correlation-Based Decomposition of Surface Electromyograms at Low Contraction Forces"
	Opis	SLO V strokovnih krogih je bil zelo dobro sprejet naš postopek s kompenzacijo konvolucijskega jedra (metoda CKC). V reviji Medical and Biological Engineering & Computing je urednik zapisal: »A novel approach for decomposition is presented in the article 'Correlation-Based Decomposition of Surface Electromyograms at Low Contraction Forces' by A. Holobar and D. Zazula, and represents a major breakthrough in EMG processing«. Popolno teoretično ozadje in obširni preizkusi so bili objavljeni v IEEE trans. signal process., Sep. 2007, vol. 55, iss. 9, str. 4487-4496 (COBISS.SI-ID

			11597846).
	ANG		Scientific community accepted our novel decomposition method based on convolution kernel compensation (CKC). The editorial in Medical and Biological Engineering & Computing says: "A novel approach for decomposition is presented in the article 'Correlation-Based Decomposition of Surface Electromyograms at Low Contraction Forces' by A. Holobar and D. Zazula, and represents a major breakthrough in EMG processing." A complete background and exhaustive experiments were published in IEEE trans. signal process., Sep. 2007, vol. 55, iss. 9, pp. 4487-4496 (COBISS.SI-ID 11597846).
	Objavljeno v		Med. biol. eng. comput., 2004, vol. 42, no. 4, str. 487-495, JCR IF: 1.07
	Tipologija		1.01 Izvirni znanstveni članek
	COBISS.SI-ID		8986134
2.	Naslov	SLO	M. Mernik, J. Heering, T. Sloane: "When and How to Develop Domain-Specific Languages"
		ANG	M. Mernik, J. Heering, T. Sloane: "When and How to Develop Domain-Specific Languages"
	Opis	SLO	V članku obravnavamo orodja, ki jih uporabljamo v fazi analize domene, in orodja za razvoj jezikov, ki pospešijo razvoj domensko specifičnega jezika. Objava je v reviji ACM Computing Surveys, ki zaseda prvo mesto med revijami s področja računalništva in informatike. Po navedbah Communications of the ACM, Vol. 49, No. 9, September 2006, je ta članek bil v mesecu juniju 2006 med 10 članki z največjim številom vpogledov, uporablja pa se že kot standardni učni material (npr. <a href="http://www.diku.dk/undervisning/2006f/213/">http://www.diku.dk/undervisning/2006f/213/</a> ). Trenutno ima 33 citatov v WoS, 34 v ACM Digital Library in 200 v Googleu.
		ANG	We discuss domain analysis tools and language development systems that may help to speed up DSL development. The paper was published in the ACM Computing Surveys journal, which is ranked 1st among all computer science. According to Communications of the ACM, Vol. 49, No. 9, September 2006, this paper was among top 10 most popular journal and computing survey articles downloaded in June 2006. It is already used as standard teaching material (e.g., <a href="http://www.diku.dk/undervisning/2006f/213/">http://www.diku.dk/undervisning/2006f/213/</a> ). The paper has been cited 33 times by WoS, 34 times by ACM Digital Library and 200 times by Google.
	Objavljeno v		ACM Computing Surveys, Issue 4, December, 2005, str. 316-344, JCR IF: 7.4
	Tipologija		1.01 Izvirni znanstveni članek
	COBISS.SI-ID		10259222
3.	Naslov	SLO	B. Lipuš, N. Guid: "A new implicit blending technique for volumetric modelling"
		ANG	B. Lipuš, N. Guid: "A new implicit blending technique for volumetric modelling"
	Opis	SLO	Z vpeljano metodo dobimo gladke prehode med vrednostmi gostote, določenimi v implicitnih grafičnih gradnikih za oblake, brez nepotrebne povečevanja gostote v območjih, kjer se ti gradniki prekrivajo med sabo. Metoda deluje pravilno tudi v primeru, ko implicitni gradnik popolnoma prekriva drugi gradnik, kar nam omogoča večjo fleksibilnost pri njihovem pozicioniranju. Pomanjkljivost metode, da morajo biti uteži vseh implicitnih gradnikov enake, lahko odpravimo s pomočjo proceduralnega modela oblaka z lokalno določenimi parametri.
		ANG	With this novel technique we obtain a smooth interpolation between the density values defined in the implicit graphical primitives for rendering clouds without the undesired increase of the field value in areas where the primitives intersect. The method works correctly even in cases when an implicit primitive overlaps completely with another one, which gives us greater flexibility for their positioning. The method disadvantage that weights of all implicit primitives have to be equal can be eliminated by the procedural cloud model with locally determined parameters.
	Objavljeno v		The Visual Computer, 2005, vol. 21, no. 1-2, str. 83-91, JCR IF: 0.667
	Tipologija		1.01 Izvirni znanstveni članek

	COBISS.SI-ID	9395478
4.	Naslov	SLO J. Brest, S. Greiner, B. Boškovič, M. Mernik, V. Žumer: "Self-Adapting Control Parameters in Differential Evolution"
		ANG J. Brest, S. Greiner, B. Boškovič, M. Mernik, V. Žumer: "Self-Adapting Control Parameters in Differential Evolution"
	Opis	SLO V članku, objavljenem v reviji, ki kotira kot druga na področju umetne inteligence, opisujemo algoritem diferencialne evolucije z glavnim poudarkom na samo-adaptaciji kontrolnih parametrov tega algoritma. Eksperimentalni rezultati potrjujejo pravilnost metode za adaptacijo kontrolnih parametrov. Primerjava rezultatov z algoritmi kaže, da je samo-adaptivni algoritem učinkovitejši pri reševanju optimizacijskih testnih funkcij. Objavljena metoda lahko pomembno vpliva na mnoge računalniške aplikacije, v katerih bo uporabljen novi nadzorni algoritem.
		ANG We describe an efficient technique for adapting control parameter settings associated with differential evolution (DE). This new paradigm was published by the journal which is rank 2 in the artificial intelligence group. The experimental results show that our algorithm with self-adaptive control parameter settings is better than, or at least comparable to, the standard DE algorithm and evolutionary algorithms from literature when considering the quality of the solutions obtained. The proposed method may have great influence on a wide range of computing applications.
	Objavljeno v	IEEE Transactions on Evolutionary Computation, 2006, letn. 10, št. 6, str. 646-657, JCR IF: 3.77
	Tipologija	1.01 Izvirni znanstveni članek
COBISS.SI-ID	10376982	
5.	Naslov	SLO V. Domiter, B. Žalik: "Sweep-line algorithm for constrained Delaunay triangulation"
		ANG V. Domiter, B. Žalik: "Sweep-line algorithm for constrained Delaunay triangulation"
	Opis	SLO V članku predstavimo lasten postopek omejene Delaunayeve triangulacije, temelječ na strategiji prebiranja. Triangulacijo tvorimo s pomočjo napredujoče fronte, ki predstavlja mejo tvorjenega površja. Fronto pomikamo s prebirno premico in gladimo s heuristikami, robove pa vstavljamo takoj, ko so v celoti prebrani. Algoritem je hiter in pomnilniško varčen.
		ANG We present an original algorithm for solving constrained Delaunay triangulation based on the sweeping strategy. The algorithm forms new triangles on the boundary of triangulation, called an advancing front. Special heuristics are employed for smoothing the front. Edges are inserted after they are entirely swept. The algorithm is fast and memory friendly.
	Objavljeno v	International journal of geographical information science, Apr. 2008, vol. 22, iss. 4, str. 449-462, doi: 10.1080/13658810701492241, JCR IF (2007): 1.822
	Tipologija	1.01 Izvirni znanstveni članek
COBISS.SI-ID	12266774	

## 6. Najpomembnejši družbeno-ekonomsko relevantni rezultati programske skupine<sup>5</sup>

	Družbeno-ekonomsko relevantni rezultat	
1.	Naslov	SLO Gostujoči profesor na ameriški univerzi
		ANG Adjunct Professor in USA
Opis	SLO Izr. prof. dr. Marjan Mernik ima na University of Alabama at Birmingham (UAB) v ZDA od leta 2006 mesto gostujočega profesorja.	
	ANG Assoc. Prof. Dr. Marjan Mernik holds a position of Adjunct Professor at the University at Birmingham (UAB), USA, from 2006 on.	
Šifra	B.05 Gostujoči profesor na inštitutu/univerzi	
Objavljeno v	<a href="http://www.cis.uab.edu/faculty/">http://www.cis.uab.edu/faculty/</a>	
Tipologija	3.14 Predavanje na tuji univerzi	
COBISS.SI-ID	9444630	

Zaključno poročilo o rezultatih raziskovalnega programa v obdobju 2004-2008

2.	Naslov	SLO	Prodekan za raziskovalno delo
		ANG	Associate Dean for Research
	Opis	SLO	Prof. dr. Borut Žalik je že od leta 2003 prodekan za znanstveno-raziskovalne zadeve na Fakulteti za elektrotehniko, računalništvo in informatiko Univerze v Mariboru.
		ANG	Prof. Dr. Borut Žalik has been appointed Associate Dean for Research at the Faculty of Electrical Engineering and Computer Science at Maribor since 2003.
	Šifra	D.08 Upravljanje in razvoj raziskovalnega dela	
	Objavljeno v	<a href="http://www.feri.uni-mb.si/podrocje.aspx?id=3">http://www.feri.uni-mb.si/podrocje.aspx?id=3</a>	
	Tipologija	4.00 Sekundarno avtorstvo	
	COBISS.SI-ID	76210176	
3.	Naslov	SLO	Vodenje mednarodno nagradjenih raziskav
		ANG	Supervision of research with international awards
	Opis	SLO	– Skupina študentov je pod mentorstvom dr. Tomaža Kosarja zasedla 4 mesto na svetovnem tekmovanju v Yokohami, Japonska, imenovanem Imagine Cup, 2005 ( <a href="http://imaginecup.com">http://imaginecup.com</a> ). – Podiplomski študent Jurij Rakun (mentor prof. dr. Damjan Zazula) je zasedel z raziskovalnim člankom 2. mesto na finalnem tekmovanju Regije 8 IEEE, 2006 ( <a href="http://www.sps.ele.tue.nl/members/m.j.bastiaans/spc/">http://www.sps.ele.tue.nl/members/m.j.bastiaans/spc/</a> ). – Podiplomski študent Aleš Zamuda (mentor izr. prof. dr. Janez Brest) je zasedel z raziskovalnim člankom 2. mesto na finalnem tekmovanju Regije 8 IEEE, 2007 ( <a href="http://www.sps.ele.tue.nl/members/m.j.bastiaans/spc/">http://www.sps.ele.tue.nl/members/m.j.bastiaans/spc/</a> ).
		ANG	– Student team and their mentor Dr. Tomaž Kosar achieved 4th place at the World Imagine Cup Competition, Yokohama, Japan ( <a href="http://www.r-it.uni-mb.si/podrocje.aspx?id=167">http://www.r-it.uni-mb.si/podrocje.aspx?id=167</a> ). – Jurij Rakun, a postgraduate student was ranked second in the IEEE Region 8 competition 2006 of student research papers ( <a href="http://www.sps.ele.tue.nl/members/m.j.bastiaans/spc/">http://www.sps.ele.tue.nl/members/m.j.bastiaans/spc/</a> ). Mentor: Prof. Dr. Damjan Zazula. – Aleš Zamuda, a postgraduate student was ranked second in the IEEE Region 8 competition 2007 of student research papers ( <a href="http://www.sps.ele.tue.nl/members/m.j.bastiaans/spc/">http://www.sps.ele.tue.nl/members/m.j.bastiaans/spc/</a> ). Mentor: Assoc. Prof. Dr. Janez Brest.
	Šifra	E.02 Mednarodne nagrade	
	Objavljeno v	Zbornik - Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko. Žalik, Borut (urednik 2004-2008). Maribor: Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko, 1998-. ISSN 1408-631X.	
	Tipologija	4.00 Sekundarno avtorstvo	
	COBISS.SI-ID	76210176	
4.	Naslov	SLO	J. Brest, B. Bošković, S. Greiner, D. Rebernak, V. Žumer: "Izdelava programske opreme za nadzor in upravljanje dela procesa proizvodnje"
		ANG	J. Brest, B. Bošković, S. Greiner, D. Rebernak, V. Žumer: "Software development for cntrol and supervision of a part of production process"
	Opis	SLO	Glavni cilj raziskovalno-aplikativnega projekta je bila izdelava programske opreme za nadzor in upravljanje dela proizvodnje z informacijskim sistemom v podjetju Ledinek Engineering, d.o.o. Pri nadgradnji informacijskega sistema so bile uporabljene tehnologije, ki so prosto dostopne (open source). Računalniška podpora projektnemu vodenju na področju inženiringa je v projektu namenjena proizvodnemu procesu. Računalniško podprto vodenje proizvodnega procesa je spodbudilo rast podjetja in povečalo konkurenčno sposobnost na domačem in tujih trgih.
		ANG	This project-oriented production model in the field of wood-working machines is used for rapid production adaptation to market demands. The main goal of this research was the design and implementation of an information system for the development, planning and control of a production process for machinery and working tools in the Ledinek Engineering company. Benefits of this information system were also spread to another company, Lestro Ledinek, which produces wood-working machines on an individual basis.

	Šifra	F.16	Izboljšanje obstoječega informacijskega sistema/podatkovnih baz
	Objavljeno v	Maribor: Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko, 2005.	
	Tipologija	2.12	Končno poročilo o rezultatih raziskav
	COBISS.SI-ID	10210838	
5.	Naslov	SLO	D. Zazula, A. Holobar: "Postopek za dekompozicijo površinskih elektromiografskih signalov na prispevke posameznih motoričnih enot"
		ANG	D. Zazula, A. Holobar: "An application of the surface electromyogram decomposition into the contributions of individual motor units"
	Opis	SLO	V projektu 5. evropskega okvirnega programa z nazivom NEW (Neuromuscular assessment in the Elderly Worker) smo razvili inovativno metodo, ki omogoča dekompozicijo površinskih elektromiogramov (SEMG) in s tem neinvazivno opazovanje lastnosti mišic, preprečevanje mišičnih obolenj in odpravljanje njihovih posledic. Kompenzacija konvolucijskega jedra (CKC) je popolnoma nova tehnika slepega ločevanja konvolutivnih mešanic. Patentirali smo jo pri Slovenskem patentnem uradu.
		ANG	Within the 5th European Framework Programme project entitled Neuromuscular assessment in the Elderly Worker (NEW), an innovative method was derived for the decomposition of surface electromyograms (SEMG). This means new possibilities in non-invasive observation of the muscle properties, prevention of muscle diseases and a proper treatment of possible illnesses. Convolution Kernel Compensation (CKC) was developed as a novel technique on blind separation of convolutive mixtures. The procedure was patented in Slovenia.
	Šifra	F.33	Patent v Sloveniji
Objavljeno v	Urad Republike Slovenije za intelektualno lastnino št. 21683. Ljubljana: Urad Republike Slovenije za intelektualno lastnino, 2005.		
Tipologija	2.24	Patent	
COBISS.SI-ID	8539158		

## 7. Pomen raziskovalnih rezultatov programske skupine<sup>6</sup>

### 7.1. Pomen za razvoj znanosti<sup>7</sup>

SLO

Programska skupina usmerja svoje znanstvene raziskave na področje računalništva in informacijskih tehnologij, kjer je posebej uspešna pri razvoju modelov in algoritmov za računalniško grafiko, programirne tehnologije z domensko specifičnimi jeziki, multivariantno analizo sestavljenih signalov, računalniški vid in multimedije, stiskanje podatkov ter porazdeljene in spletne sisteme z inteligentnimi storitvami.

Člani programske skupine objavljajo v najjemenentnejših znanstvenih revijah in dobivajo tudi primeren odmev znanstvene sfere. Posebej moramo poudariti usmerjanje razvoja domensko specifičnih jezikov z zelo odmevno objavo v ACM Computing Surveys, ki je po rangu prva revija na svojem področju. Nadvse pomemben je bil tudi razvoj novega pristopa za dekompozicijo sestavljenih signalov in njegova uporaba pri površinskih elektromiogramih. Ob prvi objavi tega postopka je leta 2004 izšlo uredniško opozorilo, ki je napovedalo, da gre za nov preboj na področju elektromiografije. Da gre za metodo, ki odpira nova fiziološka spoznanja, dokazujejo nadaljnje objave v letih 2008 in 2009. Zelo odmevni so tudi rezultati raziskav na področju diferencialne evolucije, nove paradigme, objavljene v reviji, ki je druga na področju umetne inteligence.

Tudi izsledki na področjih odvoja ploskev, stiskanja vokselskih podatkov in analize medicinskih ultrazvočnih slik so bili v znanstvenih krogih pozitivno sprejeti, kar dokazuje večje število revialnih objav in mednarodnih projektov. Slednje je predvsem povezano z nadpovprečno uspešnostjo mladih raziskovalcev te programske skupine, ki se večinoma brez težav uvrščajo na podoktorske raziskave, financirane ali iz evropskih okvirnih programov ali pa ameriških fundacij.

ANG

Scientific research in this program is focused to the area of computer science and information technologies, with important past results obtained in the field of computer graphics,

programming technologies with domain-specific languages, multivariate analysis of compound signals, computer vision and multimedia, data compression, and distributed and web systems with intelligent services.

Scientific work of the programme members has been published in many of the most prestigious scientific and academic journals. In particular, we have to emphasize a cutting edge in the development of domain-specific languages which culminated by a highly cited paper in ACM Computing Surveys, number one journal in this research field. Equal importance can be attributed to a novel approach for the decomposition of compound signals and its application in surface electromyography. First publication of the approach in 2004 was accompanied by an editorial stating that this meant a real breakthrough in processing of surface electromyograms. The method has been proved in the meantime a very powerful tool for finding new physiological facts by recent publications in 2008 and 2009. Very influential results have also been achieved in the research of differential evolution. This new paradigm was published in the journal ranking number two in the field of artificial intelligence.

The findings in the fields of surface flattening, compression of voxel data and analysis of medical ultrasound images were also recognised by the scientific community, which resulted in several cited publications and joint international projects. The latter is in particular related to a remarkable success of young researchers of this research program when applying for post-doctoral projects in the European framework program schemes and American funds.

## 7.2. Pomen za razvoj Slovenije<sup>8</sup>

*SLO*

Opravljene raziskovalne in razvojne dejavnosti so imele precejšen vpliv na slovensko gospodarstvo in družbo, kar dokazuje 78 razvojnih in aplikativnih projektov, ki so jih člani programske skupine izvedli v preteklem obdobju. Najpomembnejši so prispevki, ki uvajajo nove elektronske storitve, kot so na primer geografski informacijski sistem Ministrstva za kmetijstvo, digitalne knjižnice več institucij in občin in multimedijske rešitve za poučevanje različnih vsebin, recimo za Upravo Republike Slovenije za zaščito in reševanje.

Izvedeni so bili projekti za razvoj javne in institucionalne uprave ter e-storitev, poleg že omenjenih geografskih sistemov in digitalnih knjižnic, še za ekološke dejavnosti z modeliranjem in načrtovanjem urejene krajine, kulturno dediščino z izpopolnjevanjem e-slovarja slovenskega jezika ter z vsem tem za promocijo države.

Hkrati je razvoj programirnih tehnologij in domensko specifičnih jezikov zelo olajšal razvoj programske opreme, kar se že kaže pri sodelovanju s proizvajalci programskih rešitev v osrednjih in vzhodnih slovenskih pokrajinah.

Ker programska skupina deluje na univerzi, je večina njenih članov polno vpeta v pedagoške procese pri študiju računalništva in informacijskih tehnologij. Razvoj stroke in inženirske prakse ter vzgoja kadrov spadajo torej med njene primarne dejavnosti. Da smo pri tem uspešni, dokazujejo odlične mednarodne uvrstitve in priznanja našim študentom na znanstvenoraziskovalnem področju in pri aplikativnih projektih.

*ANG*

Accomplished research and development activities influenced the Slovenian companies and society a great deal, which can be seen from 78 development and applied projects conducted by the members of the research program in the past period. Among the most important, new electronic services can be mentioned, such as geographical information system built for the Ministry of Agriculture, digital libraries for several institutions and municipalities, and multimedia solutions for teaching various topics, e.g. for the Slovenian Directorate for Protection and Rescue.

Several projects were completed to help develop public and institutional management and e-services, beside the abovementioned geographical systems and digital libraries, also for ecological activities with modelling, designing, and arranging the country sides, cultural heritage with an upgraded e-dictionary of the Slovenian language, and all together for the promotion of Slovenia.

At the same time, we introduced new programming technologies and domain-specific languages that greatly mitigated software development. This manifests in enhanced collaboration with software developers in the central and eastern regions of Slovenia.



The research program is founded at the university, which means that the majority of its members is involved in teaching different topics in computer science and information technologies. Sustainable contributions to profession, engineering practice, and education belong, therefore, to their basic activities. Several excellent international placements and awards of our students in scientific and applied worldwide competitions prove our work is serving its purpose.

#### 8. Zaključena mentorstva članov programske skupine pri vzgoji kadrov<sup>9</sup>

Vrsta izobraževanja	Število mentorstev	Od tega mladih raziskovalcev
- magisteriji	6	
- doktorati	16	7
- specializacije	1	
<b>Skupaj:</b>	23	7

#### 9. Zaposlitev vzgojenih kadrov po usposabljanju

Organizacija zaposlitve	Število doktorjev	Število magistrov	Število specializantov
- univerze in javni raziskovalni zavodi	9	3	
- gospodarstvo	5	3	
- javna uprava			
- drugo	2		1
<b>Skupaj:</b>	16	6	1

#### 10. Opravljeno uredniško delo, delo na informacijskih bazah, zbirkah in korpusih v obdobju<sup>10</sup>

	Ime oz. naslov publikacije, podatkovne informacijske baze, korpusa, zbirke z virom (ID, spletna stran)	Število *
1.	Zbornik - Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko, ISSN 1408-631X, [COBISS.SI-ID 76210176], letno 2004-2008, urednik: prof. dr. Borut Žalik	28
2.	Zbornik konference Računalniška obdelava slik in njena uporaba v Sloveniji, ROSUS 2006, urednik: doc. dr. Božidar Potočnik	21
3.	Zbornik konference Računalniška obdelava slik in njena uporaba v Sloveniji, ROSUS 2007, urednik: doc. dr. Božidar Potočnik	23
4.	Zbornik konference Računalniška obdelava slik in njena uporaba v Sloveniji, ROSUS 2008, urednik: izr. prof. dr. Božidar Potočnik	13
5.		
6.		
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	2
- uveljavljeni raziskovalci iz tujine	3
- podoktorandi iz tujine	
- študenti, doktorandi iz tujine	8
<b>Skupaj:</b>	13

**12. Vključevanje v raziskovalne programe Evropske unije in v druge mednarodne raziskovalne in razvojne programe ter drugo mednarodno sodelovanje v obravnavanem obdobju<sup>11</sup>**

1. QLK6-CT-2000-00139: Neuromuscular Assessment of the Elderly Worker (NEW), projekt 5. evropskega OP, končan 2004.
2. I\*PROMS, Innovative Production Machines and Systems, pridruženi člani v mreži odličnosti 6. evropskega okvirnega programa (projekt vodi Manufacturing Engineering Centre, Univerza v Cardiffu, Velika Britanija), 2003-2009.
3. S partnerji iz Prage, Bratislave in Graza projekt Virtual Heart of Central Europe v okviru evropskega programa Culture 2000, končan 2004.
4. COST A27 (Understanding pre-industrial structures in rural and mining landscapes) evropskega programa COST (Cooperation in the field of Scientific and Technical research), prof. Borut Žalik koordinator za Slovenijo, 2005-2008.
5. BI-BA/03-05-002: Implementation of Domain-Specific Languages: Evaluation of Approaches, slovensko-argentinski bilateralni projekt, 2003-2005.
6. BI-US/03-04/5: GenParse: Generating a Parser from Examples, slovensko-ameriški bilateralni projekt, 2003-2004.
7. BI-PT/04-06-008: Grammar-based Systems, slovensko-portugalski bilateralni projekt, 2004-2006.
8. Štirimesečno raziskovalno usposabljanje francoskih študentov Sebastiena Griffoula, Phillipea Graniera in Nicolasa Bourdauda z Ecole Centrale de Nantes v Laboratoriju za sistemsko programsko opremo, od aprila do avg. 2004.
9. Prof. Marjan Mernik raziskovalec in gostujoči profesor na University of Alabama at Birmingham (UAB), od 2005 naprej (<http://www.cis.uab.edu/faculty/>).
10. BI-US/05-06/009: Grammar Inference Technology and Applications in Software Engineering, slovensko ameriški bilateralni projekt, 2005-2006.
11. Projekt PHARE-SACELS: Slovenian Austrian Cooperative E-Learning Space, s katerim je bila skupaj z avstrijskim partnerjem vzpostavljena tehnološka infrastruktura za izmenjavo učnih gradiv med partnerji projekta, 2004-2005.
12. BI-CY/06-07-001: Detection of Pathological Changes in Surface Electromyograms using Statical and Entropy-Based Approaches (DePaSSe), slovensko-ciprski bilateralni projekt, 2006-2007.
13. Podoktorsko izobraževanje dr. Aleša Holobarja na Politehniku v Torinu, Italija, od feb. do dec. 2005.
14. IMuCoS, Identification of Central Nervous System Muscle Control Strategies by the Means of Multichannel Surface Electromyograms Decomposition, projekt financiral Institute for Scientific Interchange Foundation iz Torina, Italija, sodeloval dr. Aleš Holobar, 2005-2006.
15. Štirimesečno raziskovalno usposabljanje francoskih študentov Frédérica Jarrauda, Juliena Delaira in Arnauda Billanta z Ecole Centrale de Nantes v Laboratoriju za sistemsko programsko opremo, od aprila do avg. 2005.
16. E-Learning for Improving access to Information Society for SMEs in SEE Area (ELISA), projekt sofinanciran iz sredstev INTERREG IIIB CADSES in nacionalnih sredstev, 2005-2007.
17. BI-FI/04-05-005, Practical and theoretical aspects of computational geometry algorithms, slovensko-finski bilateralni projekt, 2004-2005.
18. BI-CZ/05-06/005, Bilateral cooperation in computational geometry research for visualization, slovensko-češki bilateralni projekt, 2005-2006.
19. BI-CN/06-07/03, Research on the algorithms of Computer Graphics and Computational Geometry, slovensko-kitajski bilateralni projekt, 2006-2007.
20. Noč Raziskovalcev, projekt je financirala Evropska unija, Maribor, 22. 9. 2006.
21. BI-GR/01/05, Development of a GIS for informing the local authority about environmental

- issues, slovensko-grški bilateralni projekt, 2006-2007.
22. BI-IT/05-08-024, Extraction of Clinically Relevant Information from Multichannel Surface Electromyograms, slovensko-italijanski bilateralni projekt, 2006-08.
23. Štirimesečno raziskovalno usposabljanje francoskega študenta Francka Angelyja z Ecole Centrale de Nantes v Laboratoriju za sistemsko programsko opremo, od aprila do avg. 2006.
24. Dr. Aleš Holobar izvaja na Politehniko v Torinu, Italija, projekt Decomposition of multichannel surface electromyograms, financiran v 6. evropskem okvirnem programu Marie-Curie, 2006-2008.
25. Dr. Martjaž Divjak na enoletnem podoktorskem izpopolnjevanju, projekt "??", Univerzi v Nancyju, Francija, 2006-2007.
26. Dr. Matjaž Divjak izvaja na Tehniški univerzi v Gradcu, Avstrija, projekt Vision-based prevention of work-related disorders in computer users (PRE-WORK, številka 041395), financiran v 6. evropskem okvirnem programu Marie-Curie, 2007-2009.
27. BI-FR/08-09-PROTEUS-008: Advanced Topics in Grammar Engineering, slovensko-francoski bilateralni projekt, 2008-2009.
28. SLO-P-11/01-04: Program Comprehension for Domain-Specific Languages, slovensko-portugalski bilateralni projekt, 2008-2009.
29. BI-FR/08-09-PROTEUS-013: High-Density Surface EMG for Advanced Neuromuscular Modelling, slovensko-francoski bilateralni projekt, 2008-2009.
30. BI-CZ/07-08-027, Algorithms for terrain modeling, slovensko-češki bilateralni projekt, 2007-2008.
31. BI-CN/07-09-012, Study of Selected Algorithms on Computational Geometry and Shape Representation, slovensko-kitajski bilateralni projekt, 2007-2009.
32. 15725: CDT application development. Člani laboratorija Gemma so prilagodili implementacijo lastnega algoritma za omejeno Delaunayeva triangulacijo za potrebe ameriškega kupca SilhouetteFX, 2007.
33. BI-CY/08-09-008, Surface reconstruction from unorganized dataset (Rekonstrukcija površja iz neorganiziranih podatkov), slovensko-ciprski bilateralni projekt, 2008-2009.
34. BI-BIH/08-09-012, Algorithmic procedures for digital representation of cultural heritage objects, bilateralni projekt v okviru znanstvenoraziskovalnega sodelovanja med Republiko Slovenijo ter Bosno in Hercegovino, 2008-2009.
35. NSF projekt No. 0811630, Grammar Inference Technology Applications in Software Engineering, PIs: B. Bryant, M. Mernik, A. Sprague, 2008-2011.

### 13. Vključenost v projekte za uporabnike, ki potekajo izven financiranja ARRS<sup>12</sup>

1. P-420/2004: Analiza uporabe formata GML in internet GIS pregledovalnika (financirala IGEA, d. o. o., od sept. do okt. 2004).
2. OpenGIS: Raziskava o možnosti uporabe Open GIS standarda (financirala IGEA, d. o. o., od avg. do dec. 2005).
3. Izdelava in vzdrževanje portala občine Sežana, od 2001 naprej.
4. Izdelava in vzdrževanje portala občine Kungota, od 2001 naprej.
5. Izdelava in vzdrževanje portala občine Postojna, od 2003 naprej.
6. Izdelava in vzdrževanje portala občine Radovljica, od 2003 naprej.
7. Izdelava in vzdrževanje portala občine Muta, od 2003 naprej.
8. Izdelava in vzdrževanje portala občine Sveti Jurij ob Ščavnici, od 2003 naprej.
9. Izdelava in vzdrževanje portala občine Oplotnica, od 2003 naprej.
10. Izdelava in vzdrževanje portala občine Piran, 2003 - 2007.
11. Izdelava in vzdrževanje portala občine Rače-Fram, od 2003 naprej.
12. Izdelava in vzdrževanje portala občine Selnica ob Dravi, 2003 - 2007.
13. Izdelava in vzdrževanje portala občine Zreče, 2003 - 2007.
14. Priprava strateškega načrta za informatizacijo Občine Maribor, 2004.
15. Obnova spletnega portala občine Maribor, 2005.
16. Nadgradnja spletnega portala Občine Koper, 2004.
17. Nadgradnja spletnega portala Občine Koper, 2007.
18. Izdelava spletnega portala Občine Kranj, 2004.
19. Nadgradnja spletnega portala Občine Kranj, 2007.
20. Izdelava in vzdrževanje portala občine Pivka, od 2005 naprej.
21. Izdelava in vzdrževanje portala občine Videm pri Ptujju, od 2005 naprej.
22. Izdelava in vzdrževanje portala občine Slovenska Bistrica, od 2005 naprej.
23. Izdelava in vzdrževanje portala občine Kidričevo, od 2005 naprej.
24. Izdelava in vzdrževanje portala občine Moravske Toplice, od 2005 naprej.
25. Izdelava in vzdrževanje portala občine Zagorje ob Savi, od 2006 naprej.
26. Izdelava in vzdrževanje portala občine Hoče-Slivnica, od 2006 naprej.
27. Izdelava in vzdrževanje portala občine Ormož, od 2007 naprej.
28. Izdelava in vzdrževanje portala občine Žirovnica, od 2007 naprej.

29. Izdelava in vzdrževanje portala občine Miklavž na Dravskem polju, od 2007 naprej.
30. Izdelava in vzdrževanje portala Lokalne turistične organizacije Kokra, 2003-2007.
31. Izdelava in vzdrževanje portalov Ljudske Univerze v Kopru, od 2005 naprej.
32. Izdelava in vzdrževanje portala Linhartove dvorane Radovljica, od 2007 naprej.
33. Izdelava portalov Geološkega Zavoda Slovenije in revije Geologija, Geološki Zavod RS, 2007-2008.
34. Izdelava in vzdrževanje portala podjetja Razgoršek d. o. o., od 2007 naprej.
35. Izdelava portala Fakultete za strojništvo Univerze v Mariboru, 2005.
36. Izdelava portala Fakultete za gradbeništvo Univerze v Mariboru, 2005.
37. Nadgradnja portala Ekonomsko-poslovne fakultete v Mariboru, 2006-2007.
38. Izdelava portala Univerzitetne knjižnice Maribor, 2006-2007.
39. V5-0833: Model vseživljenjskega izobraževanja za visoko šolstvo v Sloveniji, CRP 2001-2006, Ministrstvo za šolstvo, znanost in šport, 2003-2004.
40. 3311-04-828043 Izdelava organizacijskega modela, razvoj tehnološke platforme in uvedba e-izobraževanja v Slovensko vojsko ter vzpostavitev digitalne knjižnice (le vzpostavitev digitalne knjižnice), CRP "Znanje za varnost in mir 2004 - 2010", Ministrstvo za šolstvo, znanost in šport, Ministrstvo za obrambo, 2004-2006.
41. Vzpostavitev sistema za podporo SMS obveščanju na Univerzi v Mariboru, Univerza v Mariboru, 2006-2008.
42. Vzpostavitev digitalne knjižnice Univerze v Mariboru, Univerza v Mariboru, 2006-2009.
43. Nadgradnja in vzdrževanje aplikacije o vodenju evidence o biokmetijah, Kmetijsko-gozdarski zavod Maribor, 2003-2006.
44. 2311-06-000269 Razvojno vzdrževanje namenske programske opreme za vodenje evidence o ekološkem kmetovanju, Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano, 2006 - 2008.
45. Izdelava strokovnega mnenja za zavarovalnico Generali, Zavarovalnica Generali, 2007.
46. V2-0126: Analiza standardov, priprava strateških usmeritev in izdelava prototipnega porazdeljenega informacijskega sistema (partner IGEA, d. o. o; financirala Javna agencija za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije, Ministrstvo za znanost in tehnologijo Republike Slovenije; od sept. 2004 do avg. 2005)
47. M2-0141: Razvoj sistema za simuliranje realistične pokrajine za usposabljanje posadk (partner: EM. Tronic d.o.o., financirala Javna agencija za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije, Ministrstvo za obrambo; od jun. 2006 do maja 2008)
48. M2-0138: Razvoj in integracija prikaza lokacije kličočega v GIS (partner IGEA, d. o. o., financirata Javna agencija za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije, Ministrstvo za obrambo, od jun. 2006 do nov. 2007).
49. Izdelava programske opreme za elektronsko vodenje likvidacijskih listov in vodenje prispele pošte za Raiffesen Krekova Banka, 2005
50. Izdelava programskega modula "Modeliranje 3D terena za programski paket GEOS", naročnik: ZEIA d.o.o., 2005
51. HPlus-GIS: Namenska programska oprema za podporo urejevalniku mnogokotnikov v okolju GIS (financiral S&T Hermes Plus d.d., od dec. 2005 do mar. 2006)
52. HPlus-GERK: Programska oprema za operacije nad območji GERK (financiral S&T Hermes Plus d.d., od dec. 2005 do mar. 2006)
53. Pregled dokumenta "Strategije prostorske informatike GURS 2006-2010" (financiral IPMIT d.o.o., maj 2006)
54. HPlus: Dodatek k pogodbi o izdelavi namenske programske opreme S&T (financiral S&T Hermes Plus d.d., avg. 2006)
55. Nadgradnja zemljevida za predstavitev tematskih poti na Slovenskem turističnem informacijskem portalu (financira IGEA, d. o. o., od feb. do mar. 2006)
56. P-235/2006: Razvoj Geo Serverja (financirala IGEA, d. o. o., sept. 2006)
57. V2-0220: Empirična analiza stanja varovanja in uporabe osebnih podatkov s pravnega in informacijsko-komunikacijskega vidika, MVZT, 2006-2008
58. 7785/18140/SR: Namenska programska oprema s področja algoritmov računalniške geometrije in in GIS (financiral S&T Hermes Plus d.d., nov. 2006 do mar. 2007)
59. 7785/18140/SR- Aneks: Prilagoditev grafičnega urejevalnika z dodatnimi funkcionalnostmi algoritmov računalniške geometrije (financira S&T Hermes Plus d.d., od apr. 2007 do jun. 2007)
60. 7785/18140/SR- Aneks: Popravljanje in poenostavljanje mnogokotnikov pridobljenih iz meritev GPS (financiral S&T Hermes Plus d.d., mar. do dec. 2007)
61. WEBGISZiR: Študija in izvedba sistema za dostop do podatkov ZiR in izdelava "Direktorskega informacijskega sistema" (financirala IGEA, d. o. o., jan. do okt. 2007)
62. P-165/2007: Aneks 3 k pogodbi P-235/2006 "Razvoj Geo Serverja" (financirala IGEA, d. o. o., nov. do dec. 2007)
63. Aneks 1 k pogodbi P-235/2006 "Razvoj Geo Serverja" (financirala IGEA, d. o. o., maj do sep. 2007)
64. Aneks 2 k pogodbi P-235/2006 "Razvoj Geo Serverja" (financirala IGEA, d. o. o., maj do sep. 2007)

65. Prototip DSL za upravljalca storitev varovanja podatkov, industrijski projekt za HERMES SoftLab, 2007.
66. PDSL0M: Prototip DSL za upravljalca storitev varovanja podatkov, financer: HERMES SoftLab, od maja do julija 2007.
67. Vzdrževanje in tehnična podpora spletnemu portalu Občine Maribor, 2007 - 2008.
68. 903-07/2007-3: Razvoj učne aplikacije intervencije ob nesreči z nevarno snovjo, naročnik URSZR, 2008.
69. Določitev formata shranjenih slik karte in izdelava aplikacije prikaza lokacije na karti (financira: DAT-CON, d. o. o., od dec. 2007 do feb. 2008).
70. Podaljšanje projekta Določitev formata shranjenih slik karte in izdelava aplikacije prikaza lokacije na karti (financira: DAT-CON, d. o. o., od mar. 2008 do maja 2008)
71. Prenos podatkov iz aplikacije LabView v aplikacijo .NET (financira EM. Tronic d.o.o., od feb. 2008 do apr. 2008).
72. P-165/2007: Aneks 4 k pogodbi P-235/2006 "Razvoj Geo Serverja" (financira IGEA, d. o. o., feb. 2008 do apr. 2008).
73. Dodatek k pogodbi 7785/18140/SR: Namenska programska oprema s področja algoritmov računalniške geometrije in GIS (financira S&T Hermes Plus d.d., od feb. do maja 2008)
74. eCrypt - spletna storitev za kriptiranje in dekriptiranje dokumentov (financira: Elektro Slovenija d.o.o, obdobje maj - junij 2008)
75. EDU security BOX : slovenska verzija požarnega zidu Endian v2.2 (financira: MVZT, obdobje marec - september 2008)
76. Pogodba št. 782/2008: Integracija prostorskih podatkov in storitev (financira ELES d.o.o., od sept. 2008 do dec. 2008)
77. P-117/2008: Aneks 5 k pogodbi P-235/2006 »Razvoj Geo Serverja« (financira IGEA, d. o. o., maj 2008 do avg. 2008)
78. Aneks 6 k pogodbi P-235/2006 »Razvoj Geo Serverja« (financira IGEA, d. o. o., sep. 2008 do dec. 2008)

**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.)**

1. Prof. dr. Damjan Zazula: član Znanstvenoraziskovalnega sveta za tehniko pri Javni agenciji za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije
2. Doc. Dr. Simon Kolmanič: član Sveta za elektronske komunikacije Republike Slovenije
3. Prof. dr. Borut Žalik: Članstvo fakultete v Slovenski tehnološki platformi za programsko opremo in storitve NESSI Slovenija

**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)<sup>13</sup>**

<b>Naslov</b>	D. Zazula, M. Lenič: Principi sistemske programske opreme
<b>Opis</b>	Univerzitetni učbenik obširno obravnava celotno področje sistemske programske opreme. Pojasnjuje pojme, ki so pomembni pri profesionalni rabi računalniških sistemov in omrežij in pri tem pazi na popolno slovensko izrazoslovje. Vsi slovenski pojmi, ki so ključni, so tiskani polkrepko in v kurzivi pojasnjeni še z angleškimi sopomenkami. Na koncu učbenika je dodano obsežno stvarno kazalo, katerega struktura spominja na pripročni slovarček: vsi slovenski pojmi imajo dodane še angleške sopomenke.
<b>Objavljeno v</b>	Maribor: Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko, 2006. XIV, 521 str., graf. prikazi. ISBN 86-435-0786-5
<b>COBISS.SI-ID</b>	57229569

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

<b>Naslov</b>	I. Tičar, Z. Brezočnik, B. Žalik: "Z novimi projekti v mednarodni vrh: včeraj dan Fakultete za elektrotehniko, računalništvo in informatiko"
	Na Fakulteti za elektrotehniko, računalništvo in informatiko je vsako leto

<b>Opis</b>	organiziran Dan fakultete, kjer ima znanstvenoraziskovalno delo velik poudarek. Dogodek spremlja sejem najodmevnejših raziskovalnih del v posameznem letu. Za popularizacijo znanosti in stikov z gospodarstvom je posebej zadolžen prodekan za raziskovalno dejavnost (član opisovane programske skupine), ki kontaktira z mediji.
<b>Objavljeno v</b>	Večer (Marib.). [Tiskana izd.], 10. dec. 2004, leto 60, št. 289, str. 13, ilustr.
<b>COBISS.SI-ID</b>	54193921

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

1.	<b>Naslov predmeta</b>	Več kot 20 predmetov
	<b>Vrsta študijskega programa</b>	dodiplomski
	<b>Naziv univerze/fakultete</b>	Univerza v Mariboru, Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko
2.	<b>Naslov predmeta</b>	12 predmetov
	<b>Vrsta študijskega programa</b>	podiplomski
	<b>Naziv univerze/fakultete</b>	Univerza v Mariboru, Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko
3.	<b>Naslov predmeta</b>	Telematika v zdravstveni negi
	<b>Vrsta študijskega programa</b>	podiplomski
	<b>Naziv univerze/fakultete</b>	Univerza v Mariboru, Fakulteta za zdravstvene vede
4.	<b>Naslov predmeta</b>	Računalniška grafika
	<b>Vrsta študijskega programa</b>	podiplomski
	<b>Naziv univerze/fakultete</b>	Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana, Ljubljana
5.	<b>Naslov predmeta</b>	Special Topics in Domain-Specific Languages
	<b>Vrsta študijskega programa</b>	podiplomski
	<b>Naziv univerze/fakultete</b>	University of Alabama at Birmingham, ZDA
6.	<b>Naslov predmeta</b>	Računalništvo
	<b>Vrsta študijskega programa</b>	dodiplomski
	<b>Naziv univerze/fakultete</b>	Univerza v Mariboru, Fakulteta za energetiko Krško
	<b>Naslov predmeta</b>	

7.	<b>Vrsta študijskega programa</b>	
	<b>Naziv univerze/fakultete</b>	

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

	<b>Vpliv</b>	<b>Ni vpliva</b>	<b>Majhen vpliv</b>	<b>Srednji vpliv</b>	<b>Velik vpliv</b>	
<b>G.01</b>	<b>Razvoj visoko-šolskega izobraževanja</b>					
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"/>	
<b>G.02</b>	<b>Gospodarski razvoj</b>					
G.02.01	Razširitev ponudbe novih izdelkov/storitev na trgu	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.02.	Širitev obstoječih trgov	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input 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 checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.06.	Večja konkurenčna sposobnost	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.07.	Večji delež izvoza	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.08.	Povečanje dobička	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.09.	Nova delovna mesta	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input 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"/>	
<b>G.03</b>	<b>Tehnološki razvoj</b>					
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 checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.03.03.	Uvajanje novih tehnologij	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.03.04.	Drugo: _____	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
<b>G.04</b>	<b>Družbeni razvoj</b>					
G.04.01	Dvig kvalitete življenja	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.04.02.	Izboljšanje vodenja in upravljanja	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.04.03.	Izboljšanje delovanja administracije in javne uprave	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" 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 type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

G.04.06.	Drugo:		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
<b>G.05.</b>	<b>Ohranjanje in razvoj nacionalne naravne in kulturne dediščine in identitete</b>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
<b>G.06.</b>	<b>Varovanje okolja in trajnostni razvoj</b>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
<b>G.07</b>	<b>Razvoj družbene infrastrukture</b>						
G.07.01.	Informacijsko-komunikacijska infrastruktura		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
G.07.02.	Prometna infrastruktura		<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.07.03.	Energetska infrastruktura		<input checked="" 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"/>	
<b>G.08.</b>	<b>Varovanje zdravja in razvoj zdravstvenega varstva</b>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
<b>G.09.</b>	Drugo:		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

**Komentar**<sup>15</sup>

Programska skupina Računalniški sistemi, metodologije in inteligentne storitve deluje na Univerzi v Mariboru, zato so njeni člani prvenstveno povezani s pedagoškim procesom. Rezultate svojih raziskav vključujejo v vsebine predmetov na dodiplomskem in podiplomskem nivoju, kjer predavajo skupno več kot 40 predmetov (G.1.1 in G.1.2).

Računalniška predstavitev geometrijskih objektov (geometrijsko modeliranje), stiskanje, prenos in vizualizacija geometrijskih podatkov ter algoritmi računalniške geometrije prenašamo v prakso predvsem z integracijo v sisteme za računalniško podprto načrtovanje (CAD) in geografske informacijske sisteme (GIS) in imajo izdaten vpliv na tehnološki (G.03.01, G.03.03) in gospodarski razvoj slovenskih podjetij in družbe nasploh. Učinkovito računalniško podprto načrtovanje znižuje stroške proizvodnje (G.02.03), zmanjšuje porabo materialov (G.02.04) in skrajša čas nastanka novega izdelka, s čimer odločilno vpliva na večjo konkurenčno sposobnost podjetij (G.02.06) in povečanje dobička (G.02.08). Razvoj postopkov za računalniško medicinsko diagnostiko (G.8, G.4.1) in predstavitev, stiskanje, prenos in vizualizacija 3D geometrijskih podatkov imajo tudi veliko vlogo v sodobni medicini (G.08). Geografski informacijski sistemi imajo zelo širok spekter področij uporabe, od administracije in javne uprave (G.04.03) do sistemov za ukrepanje ob poplavah in drugih naravnih nesrečah, varovanja okolja (G.04.05, G.06), ohranjanja naravne in kulturne dediščine (G.05), varovanja terena in mnogih drugih področij.

Učna aplikacija intervencije ob nesreči z nevarno snovjo (G.2.10) je namenjena izobraževanju pripadnikov gasilskih enot in povečuje njihovo znanje ter pripravljenost.

Storitev, izdelana za naročnika Reiffeisen Krekovo banko, je predvsem izboljšala vodenje in upravljanje v oddelku organizacije, hkrati je zmanjšala porabo materiala in znižala stroške (G.4.2, G.2.4).

Razvili smo nove metode tvorbe ravninskih vzorcev, s katerimi je mogoče zmanjšati odpadni material npr. v čevljarski industriji (G.2.4). Z razvitim modelirnikom in simulatorjem ekosistemov lahko nazorno prikažemo vpliv posegov človeka na okolje in s tem vplivamo na ozaveščanje lokalnega prebivalstva in širše javnosti o pomenu ohranjanja naravnega okolja in trajnostnega razvoja (G.6).

Načrtovanje in razvoj lastnega šahovskega programa, ki je najboljši slovenski šahovski program in se po mednarodnih kriterijih s svojimi dosežki uvršča precej visoko, ima visok vpliv na razpoznavnost Slovenije v svetu in (G.05) in ohranjanje in razvoj njene identitete.

Več kot 50 projektov smo izdelali za slovensko gospodarstvo in institucije, večinoma z veliko dodane vrednosti na področjih informacijskih in komunikacijskih tehnologij (G.7.1).

**C. IZJAVE**

Podpisani izjavljam/o, da:



## Zaključno poročilo o rezultatih raziskovalnega programa v obdobju 2004-2008

- 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. pooblaščenice osebe raziskovalnih organizacij in/ali koncesionarjev
Damjan Zazula	in/ali	Univerza v Mariboru, Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko

Kraj in datum:

Maribor,

16.4.2009

### Oznaka poročila: ARRS\_ZV\_RPROG\_ZP\_2008/1315

<sup>1</sup> 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](#)

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

<sup>3</sup> 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](#)

<sup>4</sup> 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](#)

<sup>5</sup> 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)

## Zaključno poročilo o rezultatih raziskovalnega programa v obdobju 2004-2008

vključno s presledki) v slovenskem in angleškem jeziku, izberite ustrezen rezultat, ki je v Šifrantu 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](#)

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

<sup>7</sup> Največ 4.000 znakov vključno s presledki [Nazaj](#)

<sup>8</sup> Največ 4.000 znakov vključno s presledki [Nazaj](#)

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

<sup>10</sup> 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](#)

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

<sup>12</sup> 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](#)

<sup>13</sup> 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), kratek 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](#)

<sup>14</sup> 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), kratek 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](#)

<sup>15</sup> 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