

Oznaka poročila: ARRS-RPROG-ZP-2013/46



ZAKLJUČNO POROČILO O REZULTATIH RAZISKOVALNEGA PROGRAMA

A. PODATKI O RAZISKOVALNEM PROGRAMU

1. Osnovni podatki o raziskovalnem programu

Šifra programa	P2-0065
Naslov programa	Telematika
Vodja programa	20862 Dušan Gleich
Obseg raziskovalnih ur	8160
Cenovni razred	B
Trajanje programa	01.2009 - 12.2012
Izvajalci raziskovalnega programa (javne raziskovalne organizacije - JRO in/ali RO s koncesijo)	796 Univerza v Mariboru, Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko
Raziskovalno področje po šifrantu ARRS	2 TEHNIKA 2.08 Telekomunikacije
Družbeno-ekonomski cilj	06. Industrijska proizvodnja in tehnologija

2. Raziskovalno področje po šifrantu FOS¹

Šifra	2.02
- Veda	2 Tehniške in tehnološke vede
- Področje	2.02 Elektrotehnika, elektronika in informacijski inženiring

B. REZULTATI IN DOSEŽKI RAZISKOVALNEGA PROGRAMA

3. Povzetek raziskovalnega programa²

SLO

Raziskovalni program skupine Telematika je bil zastavljen zelo široko. V poročilu bomo našli le najpomembnejše dosežke. Skupina šestih raziskovalcev je pokrivala tri raziskovalna področja: (i) daljinsko zaznavanje, (ii) brezžična senzorska omrežja in področje simulacij naprednih taktičnih omrežij in (iii) napredne metode robustnih regulacij.

Naše raziskave temeljijo na moderni digitalni obdelavi signalov. Na tem področju razvijamo nove algoritme za pridobivanje fizikalnih parametrov iz posnetkov z radarji umetno odprtino (ang. Synthetic Aperture Radar), kot so vlažnost, dielektrične konstante površja Zemlje, slanost morij, detekcijo objektov, zaznavanja premikov površja, itd.).

Poleg algoritmov digitalne obdelave signalov raziskujemo možnosti njihove paralelne realizacije na grafičnih karticah. Pri daljinskem zaznavanju smo se osredotočili na modeliranje scene s posnetki pridobljeni s senzorjem z umetno odprtino ali ang. Synthetic Aperture Radar, kjer smo razvili nove modele za modeliranje scene z uporabo teksturni modelov in amplitudnega dela SAR posnetkov. Te modele smo nadgradili z uporabo kompleksne analize, kjer smo uporabili kompleksne vrednosti posnetkov SAR in algoritme razvili tako, da izkoriščajo lastnosti kompleksnih podatkov SAR.

Na področju brezžičnih senzorskih sistemov smo raziskovali lastnosti sprejetih signalov v mikrovalovnem področju 2,4 GHz s ciljem ugotavljanja lege brezžičnih senzorskih vozlišč v prostoru. Ugotovili smo, da lahko z rotacijo senzorskega vozlišča, moči sprejetega signala in oblike sevalnega diagrama antene določimo smer in razdaljo vozlišča -- vira signala. V nadaljnjih raziskavah smo mehansko rotacijo nadomestili z več, po enakomerno po krožnici razporejenimi antenami. V metodah ocenjevanja smo uporabili Bayesove metode.

Za potrebe planiranja kapacitet in krajevno topološko razporeditev taktičnih postaj smo raziskali in razvili nove metode določanja porazdelitvenih funkcij verjetnosti pojava sporočil in intervalov med njimi. V ocenjevanju smo uporabili standardne statistične metode za merjenje odstopanja in dopolnili hi-kvadrat metodo z utežnostno funkcijo, ki uporablja optimizacijske postopke pri določanju porazdelitvenih funkcij. Z razvitimi metodami smo dopolnili vire prometa v simulacijskem programu OPNET.

Na področju vodenja sistemov smo razvili algoritem za izračun robustnega regulatorja na osnovi tehnike premikanja polov. Robustnost smo ocenjevali z metriko H-neskončno. Razvito metodo in tehniko vodenja smo uporabili na krtačnem in brezkrtačnem motorju. Z njo smo dosegli vodenje z minimalno strukturo, ki je primerljivo z vodenjem s klasičnimi regulatorji, kot so PI, PID, itd. Pri sintezi regulatorja smo uporabili metodo "quantitative feedback theory" (QFT). Implementirali smo jo v digitalnem signalnem krmilniku za robustno vodenje sinhronskega motorja v električnem vozilu.

ANG

In this report, we will describe the most relevant scientific achievements. The group of six researchers was active within three research fields (i) remote sensing, (ii) wireless sensor networks and simulation of networks, (iii) robust control methods. Regarding the amount of financing all goals have been achieved. In the research program, mainly digital signal processing techniques have been researched. The remote sensing field was based on modeling of SAR scene using models, which were extended for a complex-valued processing using complex synthetic aperture radar (SAR) data. Methods using total variation approaches with iterative Bregman procedure, Chambolle and Tikhonov regularization were developed. The complex-valued analysis showed that the interferometry results give better recognition ratio, because coherence increases with the pair of SAR data. The high resolution SAR data were also used for bare soil moisture detection. The Shi and integral models were changed in order to enhance the parameters using the SAR data and ground measurements. The provided ground measurements were used with the neural network in order to improve the estimation of volumetric soil moisture. The wet zones were detected using ground penetrating radar. The automatic detection of potential wet zones within the canal was developed using a feature extraction with Fourier descriptors.

In the field of wireless sensor networks the methods for characterizing the received signal were intensively researched. The 2.4GHz band was used for angle of arrival detection using a signal strength indicator. It was found out that by rotating the sensor node and using a dipole antenna, the angle of arrival can be detected, because the radiation pattern of antenna has minimum in one direction. Taking advantage of this we made several experiments using multiple receiving antennas, which were organized into a circled shape and they were positioned parallel to each other. The research results were obtained using a first and a second Bayesian inference.

In the field of robust control the researchers developed an algorithm for design a robust controller using a pole placement. The H infinity analysis was used to

determine the robustness of the controller. The method was tested on a brushless motor. The analysis showed that the minimal structure was achieved using this method, when it is compared with the classical controllers (PI and PID). The synthesis of the controlled was based on a "quantitative feedback theory" (QFT), which was implemented using a digital signal processor for robust control of electrical vehicle.

4. Poročilo o realizaciji predloženega programa dela na raziskovalnem programu³

SLO

4.1 PROCESIRANJE POSNETKOV SAR

RAZVOJ NOVIH MODELOV ZA OCENJEVANJE VLAŽNOSTI IZ POSNETKOV SAR

Raziskujemo možnost zaznavanja vlažnosti tal s pomočjo radarskih slik. Ocenjevanje vlažnosti se po navadi izvede s senzorji, ki delujejo v L ali C področju. Razvili smo novo metodo za ocenjevanje vlažnosti iz slik SAR tako, da smo uporabili metodo najmanjšega srednje kvadratičnega pogreška nad modificiranim Shi modelom. Z MMSE metodo smo izvedli t.i. nadzorovano učenje in ocenjene parametre uporabili pri ocenitvi dielektrične konstante tal, brez vegetacije.

Z uporabo dvokomponentnega modela odboja, ki predvideva, da je odboj sestavljen iz odboja od tal in vegetacije smo vpeljali nekvadratično regularizacijo in s pomočjo nje ocenili neznane parametre v modelu. Uporabili smo kompleksno valžno transformacijo za oceno vsebine v podslikah SAR.

RAZVOJ ALGORITMOV ODSTRANJEVANJA PEGASTEGA ŠUMA V POSNETKIH s SAR

Razvili smo metode, ki uporabljajo Markova naključna polja in nekvadratično regularizacijo za oceno pegastega šuma v slikah SAR. Metoda je zmožna delovati nad slikami SAR z enim pogledom in ne potrebuje predhodnega podotipanja za dekorelacijo pegastega šuma, kakor je to v navadi pri metodah za odstranjevanje pegastega šuma. Pokazali smo, da je mogoče dva interferometrična posnetka izboljšati tako, da jima odstranimo pegasti šum in nato še vedno lahko naredimo rekonstrukcijo interferograma. Uporabili smo tudi filter z delci.

RAZVOJ NOVIH METOD ZA MODELIRANJE VELIKOSTI OKNA V POSNETKIH s SAR

Pri vseh metodah, ki zahtevajo oceno parametrov, bodisi da gre za metode za ocenjevanja šuma, teksturnih parametrov ali pa oceno dielektrične konstante, potrebujemo okno v katerem izvedemo ocenjevanje. Velikost okna se ponavadi izbere eksperimentalno. Izdelali smo metodo za optimalno izbiro velikosti okna, ki temelji na meji Chernoffa.

RAZVOJ KOMPLEKSNEGA AVTO-BINOMSKEGA MODELA

Naši raziskovalni rezultati so pokazali, da je mogoče uporabiti Gauss-Markov model nad kompleksnimi slikami, zato smo izvedli poskus z Avto-binomskim modelom v kompleksnem prostoru. Poleg razširitve Autobinomskega modela na realni in imaginarni del smo izvedli maksimizacijo stopnje prileganja gostote verjetnosti (and. evidence) za kompleksni Markov model. Metoda je pokazala, da daje zelo dobre rezultate v smislu kodirnega popačenja in da je možno izvesti rekonstrukcijo interferograma z dvema izboljšanima slikama.

RAZISKAVA OCENITVE PRETOKOV REK IN MORIJ Z INTERFERENČNIMI POSNETKI s SAR

Dopplerjev efekt povzroči premik opazovane točke iz njene prvotne lege. Iz odmika od prvotne lege lahko ocenimo hitrost gibajočega se predmeta. Informacija o premiku od prvotne točke se lahko poišče v Dopplerjevem spektru. Pri interferometričnih podatkih lahko informacijo o hitrosti izluščimo iz faze signala z ocenitvijo strmine prehoda faze v t.i. komprimiranem signalu pravokotnem na smer leta.

IZDELAVA ŠTUDENTSKEGA RADARJA Z ULTRAZVOKOM IN IZDELAVA SONARJA ZA 3D POSNETKE

Za popularizacijo radarskih tehnik med študenti smo s študenti FERI izdelali radar z umetno odprtino, ki deluje v ultrazvočnem področju. Njegova nosilna frekvenca je 48KHz in ima pasivno širino 8kHz, kar omogoča resolucijo v smeri pravokotno na let 45 mm. Osnovna platforma je

mikrokontroler LPC1768. Učni model radarja je primeren za poznavanje delovanja radarja z umetno odprtino in pomaga pri načrtovanju algoritmov za oceno parametrov slik SAR.

GEORADAR

Z georadarjem smo raziskali možnosti praktične uporabe za zaznavanje namočenih površin pod površjem.

4.2. TELEKOMUNIKACIJE: SENZORSKA OMREŽJA

REŠEVANJE PROBLEMA SKRITEGA VOZLIŠČA V BREŽIČNIH SENZORSKIH OMREŽJIH (BSO) IEEE 802.15.4/ZigBee

V prvem delu raziskav smo raziskovali količino bitnih napak v paketih zaradi interferenčnih motenj med paketi. Obstoječa dognanja upoštevajo vpliv interference na napake enako kot šum ozadja. S simulacijami in meritvami smo pokazali, da je bolje, če ločeno obravnavamo vpliv interference na količino bitnih napak. Na tej podlagi smo izdelali empirični model, ki smo ga nato uporabili drugem delu raziskav, v katerem smo raziskali učinke skritih vozlišč na interference paketov pri standardnih CSMA/CA mehanizmih dostopa do medija, ki se uporabljajo v omrežjih IEEE 802.15.4/ZigBee. Rezultati simulacij v primeru prisotnosti skritih vozlišč kažejo velik upad prepustnosti in zakasnitev paketov. Raziskave smo zaokrožili s preizkusom uporabe RTS/CTS mehanizma rokovanja v BSO. Rezultati simulacij kažejo, da ta mehanizem prepreči trčenja zaradi skritih vozlišč, vendar vnese tudi nekaj pomanjkljivosti. Glavna je precejšnje povečanje zakasnitev pri povečanem prometu. To omejuje njegovo uporabnost.

LOKALIZACIJSKE TEHNIKE V BREŽIČNIH SENZORSKIH OMREŽJIH

Meritve jakosti sprejete moči smo izboljšali s štirimi antenami oddaljenimi eno od druge za valovno dolžino. Dve sta bili polarizirani vertikalno ter dve horizontalno. S tem smo dosegli natančnejše meritve sprejete moči in več možnosti za nadaljnjo statistično obdelavo podatkov. Že preračun samega povprečja meritev iz štirih anten kaže na občutno izboljšanje meritev za uporabo v lokalizacijskih tehnikah. Nadalje smo uporabili za računanje lokalizacije statistične metode, kot so "Particle filter" ter Bayesove metode. Rezultati so pokazali izboljšanje natančnosti lokalizacije.

LOKALIZACIJA MOBILNIH BREŽIČNIH SENZOREV

Uporabo lokalizacijskih tehnik smo udeležili pri lociranju premikajočih se oseb v prostorih. Naredili smo brezžični senzorski baterijsko napajani modul, ki smo ga poimenovali WiLoc. V prostoru smo namestili brezžične bazne postaje z znanimi koordinatami. Oseba oz. premikajoči se objekt je imel pripet WiLoc, kateri je periodično pošiljal pakete podatkov baznim postajam. Bazne postaje so zajemale podatke iz WiLoc-a in jih posredovale glavni enoti, ki je bila priključena na osebni računalnik. Na računalniku je namensko razvita programska oprema, iz oddajne moči ter števila uspešno prispelih paketov na časovno enoto, preračunavala pozicijo WiLoc-a.

USMERJANJE PROMETA PO BREŽIČNIH SENZORSKIH OMREŽJIH

Nadaljevali smo z raziskavami in razvojem realno-časovnih, prometno uravnoteženih algoritmov usmerjanja prometa v brezžičnih senzorskih omrežjih. Nadaljevali smo razvoj orodja imenovanega SPaRCSoft, ki omogoča modeliranje in ocenjevanje brezžičnih senzorskih omrežij. S pomočjo teorije grafov smo dopolnili znane algoritme polprirejanja bipartitnih grafov in le te algoritme polprirejanja implementirali v orodje SPaRCSoft. Algoritme polprirejanja uporabljamo za izračun virtualne topologije, ki nam služi kot temelj novemu ekstremno preprostem algoritmu usmerjanja prometa. Za evaluacijo delovanja algoritma smo razvili OPNET simulacijski model vozlišča SPaRCMosquito v katerega smo implementirali protokol usmerjanja temelječ na algoritmih polprirejanja. Začetne simulacijski rezultati kažejo dober potencial zamišljenega protokola. Trenutno smo v fazi načrtovanja testnega protokola na realno senzorsko omrežje, ki temelji na vozlišču SPaRCMosquito.

4.3. TELEKOMUNIKACIJE: MODELIRANJE, SIMULIRANJE in VREDNOTENJE TK SISTEMOV

EKSPERTNI SISTEM ZTA AVTOMATSKO ANALIZO OPNET SIMULACIJSKIH REZULTATOV

V okviru te raziskave smo zasnovali ekspertni sistem, ki omogoča avtomatsko analizo lastnosti radijskih omrežij. Analiza podatkov, pridobljenih iz simulacij komunikacijskih sistemov za namene vrednotenja, je pogosto zelo zamuden in kompleksen postopek, ki pogosto, zaradi velike količine podatkov, presega analitične zmožnosti tudi izkušenih in visoko usposobljenih ekspertov. Cilj je bil

zagotoviti kakovostne in ponovljive rezultate analize v čim krajšem času, zato se tudi na področju vrednotenja komunikacijskih sistemov vedno bolj uveljavljajo avtomatizirani ekspertni sistemi. Ekspertni sistemi posnemajo zelo ozko specializirana znanja ekspertov za točno določene naloge, zato ne obstaja neka univerzalna rešitev za vse možne vidike uporabe. Uporabnost razvitega ekspertnega sistema smo potrdili eksperimentalno na konkretnem primeru modeliranega taktičnega omrežja. Rezultate teh raziskav objavljamo na mednarodnih konferencah in v znanstvenih revijah.

UPORABA TEORIJE CIRKULARNIH GRAFOV V USMERJEVALNIH ALGORITMIH

Nadaljevali smo z raziskavami uporabe krožnih grafov v usmerjanju prometa v TCP/IP omrežjih. Pri raziskavi smo izhajali iz ideje, da bi modificirali obstoječi usmerjevalni protokol OSPF s mehanizmi, ki bi pri iskanju optimalnih poti izkoriščali prednosti krožne topologije omrežij. Na tej osnovi smo zasnovali usmerjevalni algoritem CIGRP. Pri analizi testnih rezultatov smo ugotovili, da zamisel ne daje novih rezultatov, zato smo te raziskave opustili.

Raziskali smo možnosti uporabe koncepta simulacij z realno komunikacijo v simulacijski zanki, ki ga omogoča simulacijsko orodje OPNET modeler. V študiji smo definirali osnovne zahteve in gradnike trenaznega sistema ter izvedli simulacije, ki so potrdile izvedljivost tega koncepta. Rezultate te študije smo povzeli v članku, ki smo ga poslali v objavo.

SIMULATOR STREŽNEGA PLAČNIŠKEGA SISTEMA

- Za potrebe elektronskega plačilnega sistema smo raziskali in razvili statistične modele strežnega sistema, s katerim smo optimirali kapaciteto vhodnih povezav strežnika za streženje uporabnikov mobilnega elektronskega plačevanja. Cenilna funkcija je bila minimizacija razmerja stroškov najema komunikacijskih kanalov proti številu zavrženih v intervalih povečane uporabe (ang. peak hour).

RAZISKAVE MIMO TEHNIKE V KOMUNIKACIJAH

Raziskave vključujejo preučevanje konvolucijskega kodirnika, turbo kodirnikov. Analizirali smo možnosti opisa dinamičnih sistemov ter prilagoditev njihovega zapisa s pogojno verjetnostjo in verjetnostjo dogodkov. Hkrati smo analizirali delovanje Bayesovih filtrov, kjer smo se še posebej osredotočili na filtre z delci (particle filter). Eden izmed ciljev teh raziskav je uporaba filtra z delci v algoritmih turbo kodirnika. Začeli smo s zasnovo simulacijskega modela MIMO (multiple input multiple output) komunikacijskega kanala, v katerem bodo uporabljeni koncepti, ki jih preučujemo.

4.4 TELEKOMUNIKACIJE: DIGITALNA TELEVIZIJA

ZANESLJIVOST OMREŽJA DIGITALNE TELEVIZIJE

Digitalna televizija ima v primerjavi z analogno nekaj prednosti. Uporablja lahko en frekvenčni kanal za prenos več televizijskih in radijskih programov. V primeru pojava napake na prenosnem sistemu, postane ta prednost prenosa na enem frekvenčnem kanalu pomanjkljivost, saj pride do izpada več programov. Zato je pomembno, da pri načrtovanju prenosnih sistemov poznamo zanesljivost sistema in tam, kjer je le-ta premajhna, dodamo redundantne sisteme. Raziskali smo različne koncepte na različnih nivojih, s katerimi lahko povečamo zanesljivost digitalnega televizijskega omrežja. Posebej smo študirali rešitve na nivoju oddajnika, sistema in omrežja. Tako smo raziskali možnosti za vzbujevalnik in močnostni ojačevalnik na nivoju oddajnika, kompleksne rešitve s podvajanjem ter kombiniranjem N sistemov z dodatnim redundantnim ali celo z M-redundantnimi sistemi na sistemskem nivoju in tudi zanesljivost in pokritost signalov v eno in večfrekvenčnimi omrežji na nivoju omrežja.

4.5 e-UČENJE

OSNOVNO TEHNIČNO USPOSABLJANJE IN PREKVALIFIKACIJA

NA PODROČJU AVTOMATIZACIJE IN TELEMATIKE

Glavni cilj tega Leonardo de Vinci projekta je bil razširiti kompleksno večjezično študijsko gradivo, pripravljeno v predhodnem projektu ELefaANTS (<http://elefants.cvut.cz>). Dodali smo teme iz področja industrijske avtomatizacije in telematike, dopolnjene s večpredstavnostnim terminološkim slovarjem. Ta orodja so namenjena delavcem in strokovnjakom, ki potrebujejo prekvalifikacijo ali posodabljanje znanj, da bi lahko obdržali in/ali izboljšali svoj položaj na trgu dela s pomočjo vseživljenjskega učenja.

4.6 ROBUSTNA REGULACIJA

Na področju vodenja sistemov smo razvili algoritem za izračun robustnega regulatorja na osnovi tehnike premikanja polov. Robustnost smo ocenjevali z metriko H-neskončno. Razvito metodo in tehniko vodenja smo uporabili na krtačnem in brezkrtačnem motorju. Z njo smo dosegli vodenje z minimalno strukturo, ki je primerljivo z vodenjem s klasičnimi regulatorji, kot so PI, PID, itd. Pri sintezi regulatorja smo uporabili metodo "quantitative feedback theory" (QFT). Implementirali smo jo v digitalnem signalnem krmilniku za robustno vodenje sinhronskega motorja v električnem vozilu.

5. Ocena stopnje realizacije programa dela na raziskovalnem programu in zastavljenih raziskovalnih ciljev⁴

SLO

Ocenjujem, da smo zastavljene cilje v letih 2009-2012 dosegli v celoti. S sodelujočimi raziskovalci smo dosegli naslednje rezultate, ki imajo v ozadju objave v revijah s SCI:

Pri procesiranju posnetkov SAR smo uporabili nov model za oceno MAP cenilke in uporabili Bregmanovo iterativno metodo. V proces ocenjevanja parametrov smo vključili Bergmanovo metodo. Uporabili smo modele, ki omogočajo izločevanje informacij z uporabo kompleksne analize. Pri ocenjevanju vlažnosti smo razvili algoritem, ki temelji na postopku ocenjevanja spektra Fourierjevih koeficientov in cenilko preskusili na podatkih georadarja in SAR podatkih. Izdelali smo model za ocenjevanje pretokov rek in premikov s pomočjo Tandem-X podatkov in opazovali vpliv metod za izboljšanje kakovosti slik na generiran interferogram.

Pri Zigbee omrežju smo uvedli Bayesove metode za modeliranje razdalje med sprejemnikom in oddajnikom in tako boljše ocenili razdaljo kakor s povprečno vrednostjo. Na ta način smo dosegli boljšo lokalizacijo v senzorskih omrežjih. Uporabili smo algoritem za usmerjanje paketov znotraj ZigBee omrežja in ga simulirali in implementirali na realnem senzorskem vozlišču.

Pri modeliranju telekomunikacijskih sistemov smo razvili ekspertni sistem za avtomatsko analizo generiranega prometa in na ta način dosegljiv ponovljivost naključnega procesa. Za potrebe elektronskega plačilnega prometa je bil dopolnjen statistični model tržnega sistema, ki je ocenjeval obremenjenost povezav strežnika za streženje uporabnikov.

Robustno načrtovanje regulatorjev za pogone električnih avtomobilov je zelo pomembna za boljši izkoristek motorjev. Uporabili smo načrtovanje robustnega regulatorja s premikanjem polov in ocenjevanje robustnosti z metriko H neskončno. S teorijo QFT, ki je uveljavljena v načrtovanju robustnih regulatorjev smo načrtali regulator hitrosti za električno vozilo.

e-Učenje je bilo sestaven del Leonardo de Vinci projekta, katerega cilj je bil razširiti večjezično študijsko gradivo s področja industrijske avtomatizacije, telematike in terminološkimi slovarjem.

Pri digitalni televiziji smo nadaljevali z raziskavami možnosti za vzbujevalnik in močnostni ojačevalnik na nivoju oddajnika in kompleksne rešitve s podvajanjem ter kombiniranjem N sistemov M-redundantnimi sistemi na sistemskem nivoju.

6. Utemeljitev morebitnih sprememb programa raziskovalnega programa oziroma sprememb, povečanja ali zmanjšanja sestave programske skupine⁵

V letih 2010-2012 smo nadaljevali s programom raziskav, ki smo ga v letu 2009 prilagodili odobrenemu obsegu in trajanju financiranja naše programske skupine (Telematika). Tej prilagoditvi: 1. raziskave na področju daljinskega zaznavanja, 2. modeliranja in simuliranja TK sistemov, 3. raziskave brezžičnih senzorskih

7. Najpomembnejši znanstveni rezultati programske skupine⁶

Znanstveni dosežek		
1.	COBISS ID	15493398
		Vir: COBISS.SI
	Naslov	
		SLO
		ANG

Ocena učinkovitosti metod za odpravljanje pegastega šuma, ki so zasnovane na Gauss-Markovih naključnih poljih in autobinomskem modelu

Evaluation of Bayesian despeckling and texture extraction methods based on Gauss-Markov and auto-binomial gibbs random fields

Pegasti šum v veliki meri prikriva informacije v slikah SAR, kar onemogoča avtomatsko analizo slik SAR. Bayesov pristop omogoča, da izvedemo

Opis	SLO	izboljšanje slike in pri tem ohranimo bistvene lastnosti slike SAR. Uporabili smo 2 metodi za ocenjevanje pegastega šuma, ki temeljita na Guss-Markovem modelu in Autobinomskem modelu. Preverjena je objektivna in subjektivna kakovost slik na realnih in umetno generiranih slikah. Autobinomski model daje boljše rezultate za realni slike SAR.	
	ANG	Speckle hinders information in synthetic aperture radar (SAR) images and makes automatic information extraction very difficult. The Bayesian approach allows us to perform the despeckling of an image while preserving its texture and structures. This model-based approach relies on a prior model of the scene. This paper presents an evaluation of two despeckling and texture extraction model-based methods using the two levels of Bayesian inference. The first method uses a Gauss-Markov random field as prior, and the second is based on an auto-binomial model (ABM). Both methods calculate a maximum a posteriori and determine the best model using an evidence maximization algorithm. Our evaluation approach assesses the quality of the image by means of the despeckling and texture extraction qualities. The proposed objective measures are used to quantify the despeckling performances of these methods. The accuracy of modeling and characterization of texture were determined using both supervised and unsupervised classifications, and confusion matrices. Real and simulated SAR data were used during the validation procedure. The results show that both methods enhance the image during the despeckling process. The ABM is superior regarding texture extraction and despeckling for real SAR images.	
Objavljeno v	Institute of Electrical and Electronics Engineers; IEEE transactions on geoscience and remote sensing; 2012; Vol. 50, no. 5; str. 2001-2025; Impact Factor: 2.895; Srednja vrednost revije / Medium Category Impact Factor: 1.323; A': 1; WoS: GC, IQ, SR; Avtorji / Authors: Espinoza Molina Daniela, Gleich Dušan, Datcu Mihai		
Tipologija	1.01 Izvirni znanstveni članek		
2. COBISS ID	13292566	Vir: COBISS.SI	
Naslov	SLO	Odstranjevanje pegastega šuma in ekstrakcija informacij z avtobinomskim modelom posnetkov s SAR	
	ANG	Autobinomial model for SAR image despeckling and information extraction	
Opis	SLO	Uporaba avtobinomskega modela posnetkov SAR za odstranjevanje pegastega šuma v posnetkih za zanesljivejšo ekstrakcijo informacij iz posnetkov. Predstavili smo Avto-binomski model, ki spada v Gibbs-Markova naključna polja. Uporabili smo postopek ocenjevanja pegastega šuma s uporabo cenilke maksimalnega verjetja MAP. Najboljši avtobinomski model smo določili z Bayesovo inferenco drugega reda, kjer smo s spreminjanjem parametra teksture izbrali najboljši model. Poskusni rezultati so pokazali, da avtobinomski model deluje zelo dobro na realnih slikah SAR.	
	ANG	This paper presents a model-based despeckling (MBD) of synthetic aperture radar (SAR) images using Bayesian analysis. The SAR image is despeckled using first-order Bayesian inference. The novelty in this paper is an autobinomial model (ABM), which models a prior probability density function (pdf); meanwhile, the likelihood pdf is modeled as a gamma distribution. Analytically, a solution for a maximum a posteriori estimate using an autobinomial prior cannot be computed; therefore, an approximation is introduced using differential. The best ABM for approximating the texture parameters in SAR images is found by using second-order Bayesian inference. The edges in the SAR images are detected using region borders, which have statistically different properties. Coefficient of variation is used to distinguish between homogeneous and heterogeneous areas. The experimental results show that the proposed method preserves the textural features and removes noise significantly in	

		the homogeneous and heterogeneous regions. The proposed despeckling method is good regarding objective measures for synthetic images and better despeckles the real SAR images, when compared with the state-of-the-art MBD methods.
	Objavljeno v	Institute of Electrical and Electronics Engineers; IEEE transactions on geoscience and remote sensing; 2009; Vol. 47, no. 8; str. 2818-2835; Impact Factor: 2.234; Srednja vrednost revije / Medium Category Impact Factor: 1.225; A': 1; WoS: GC, IQ, SR; Avtorji / Authors: Hebar Marko, Gleich Dušan, Čučej Žarko
	Tipologija	1.01 Izvirni znanstveni članek
3.	COBISS ID	13420310 Vir: COBISS.SI
	Naslov	<i>SLO</i> Odstranjevanje pegastega šuma na osnovi valčne transformacije in uporabi sit z delci
		<i>ANG</i> Wavelet-based SAR image despeckling and information extraction, using particle filter
	Opis	<i>SLO</i> Odstranjevanje pegastega šuma v valčnem prostoru posnetkov iz posnetkov SAR smo izvedli z ocenjevanjem MAP in pri tem uporabili gostoto verjetnosti posplošene Gausove porazdelitve za ocenjevanje pegastega šuma v valčnem prostoru in posplošen Gauss-Markov model za ocenjevanje tekstur v valčnem področju. Pokazali smo delovanje metode na realnih in umetno generiranih slikah SAR in ugotovili da daje metoda zelo dobre rezultate v smislu kodirnega popačenja na umetno generiranih slikah s pegastim šumom in realnih slikah
		<i>ANG</i> This paper proposes a new-wavelet-based synthetic aperture radar (SAR) image despeckling algorithm using the sequential Monte Carlo method. A model-based Bayesian approach is proposed. This paper presents two methods for SAR image despeckling. The first method, called WGGPF, models a prior with Generalized Gaussian (GG) probability density function (pdf) and the second method, called WGMPF, models prior with a Generalized Gaussian Markov random field (GGMRF). The likelihood pdf is modeled using a Gaussian pdf. The GGMRF model is used because it enables texture parameter estimation. The prior is modeled using GG pdf, when texture parameters are not needed. A particle filter is used for drawing particles from the prior for different shape parameters of GG pdf. When the GGMRF prior is used, the particles are drawn from prior in order to estimate noise-free wavelet coefficients and for those coefficients the texture parameter is changed in order to obtain the best textural parameters. The texture parameters are changed for a predefined set of shape parameters of GGMRF. The particles with the highest weights represents the final noise-free estimate with corresponding textural parameters. The despeckling algorithms are compared with the state-of-the-art methods using synthetic and real SAR data. The experimental results show that the proposed despeckling algorithms efficiently remove noise and proposed methods are comparable with the state-of-the-art methods regarding objective measurements. The proposed WGMPF preserves textures of the real, high-resolution SAR images well.
	Objavljeno v	Institute of Electrical and Electronics Engineers; IEEE transactions on image processing; 2009; Vol. 18, no. 10; str. 2167-2184; Impact Factor: 2.848; Srednja vrednost revije / Medium Category Impact Factor: 1.193; A': 1; WoS: EP, IQ; Avtorji / Authors: Gleich Dušan, Datcu Mihai
	Tipologija	1.01 Izvirni znanstveni članek
4.	COBISS ID	14949398 Vir: COBISS.SI
	Naslov	<i>SLO</i> Stabilizacija vodenja servo krmilnika z optimizacijo performančnih kriterijev
		<i>ANG</i> Strong stabilization servo controller with optimization of performance criteria

	Opis	SLO	V tem članku je predstavljen koncept robustnega vodenja regulatorja s postavitvijo polov. Za ocenjevanje robustnosti je uporabljena metrika H neskončno. Metoda se lahko uporabi na brezkrtačnih motorjih in dosega manjšo kompleksnost kakor standardi regulatorji.
		ANG	Synthesis of a simple robust controller with a pole placement technique and a H. metrics is the method used for control of a servo mechanism with BLDC and BDC electric motors. The method includes solving a polynomial equation on the basis of the chosen characteristic polynomial using the Manabe standard polynomial form and parametric solutions. Parametric solutions are introduced directly into the structure of the servo controller. On the basis of the chosen parametric solutions the robustness of a closedloop system is assessed through uncertainty models and assessment of the norm . . . The design procedure and the optimization are performed with a genetic algorithm differential evolution - DE. The DE optimization method determines a suboptimal solution throughout the optimization on the basis of a spectrally square polynomial and Šiljakćs absolute stability test. The stability of the designed controller during the optimization is being checked with Lipatovćs stability condition. Both utilized approaches: Šiljakćs test and Lipatovćs condition, check the robustness and stability characteristics on the basis of the polynomial's coefficients, and are very convenient for automated design of closed-loop control and for application in optimization algorithms such as DE.
	Objavljeno v	Instrument Society of America;Elsevier; ISA transactions; 2011; Vol. 50; str. 419-431; Impact Factor: 1.109;Srednja vrednost revije / Medium Category Impact Factor: 0.881; WoS: IF, OA; Avtorji / Authors: Sarjaš Andrej, Svečko Rajko, Chowdhury Amor	
	Tipologija	1.01 Izvirni znanstveni članek	
5.	COBISS ID	14478358	Vir: COBISS.SI
	Naslov	SLO	Modeliranje posnetega omrežnega prometa s procesom defragmentacije
		ANG	Modeling of captured network traffic by the mimic defragmentation process
	Opis	SLO	V tem članku je predstavljena metoda za ocenjevanje omrežnega prometa. Omrežni promet se ustvarja naključno in ga je težko ponoviti. V TCP/IP prometu so merjeni okvirji in le ti so defragmentirani na manjše pakete. Porazdelitev paketov je ocenjena s pomočjo statističnih modelov, katerim so ocenjeni parametri s pomočjo katerih je izvedeno generiranje paketov. Na ta način lahko s statistično metodo določimo ponovljivost generiranega prometa v podatkovnih omrežjih.
		ANG	Over recent years, in order to assist the evaluation, construction, and upgrade of communication networks, the need for the simulation of complex communication networks has increased. Traffic modeling has had a very large impact on network simulation reliability, which is usually statistically described for simulation purposes. Most often, the network traffic analysis is based on the captured packets. However, modeling of network traffic is usually described by statistics of data sources, from higher layers of a Transmission Control Protocol/Internet Protocol (TCP/IP) model. For these reasons, we have developed a method that allows distribution parameter estimation of the data-source process from captured packets. This method is based on the algorithm, which mimics defragmentation as opposite to the TCP/IP fragmentation and encapsulation processes. The proposed method achieves an accurate description of network traffic.
	Objavljeno v	Sage Publications; Simulation; 2011; Vol. 87, no. 5; str. 437-448; Impact Factor: 0.793;Srednja vrednost revije / Medium Category Impact Factor: 0.971; WoS: EV, EW; Avtorji / Authors: Fras Matjaž, Mohorko Jože, Čučej Žarko	

Tipologija	1.01 Izvirni znanstveni članek
------------	--------------------------------

8. Najpomembnejši družbeno-ekonomski rezultati programske skupine²

Družbeno-ekonomski dosežek																							
1.	<table border="1"> <tr> <td>COBISS ID</td> <td>15866134</td> <td>Vir: COBISS.SI</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Naslov</td> <td>SLO</td> <td>Študija o možnosti ugotavljanja vlage v okolici kanala Maribor-Zlatoličje</td> </tr> <tr> <td>ANG</td> <td>Soil moisture estimation using Ground penetrating Radar</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Opis</td> <td>SLO</td> <td>Kanal hidroelektrarne Zlatoličje ima 30 let in njegova betonska ovojnica v njenih stičiščih včasih prepušča vodo, ki se nato precedi v obrežje kanala in lahko povzroči sesutje kanala oz. nasipa. V ta namen smo z georadarjem in satelitskimi slikami SAR izvedli zajemanje podatkov in jih primerjali s spektralnimi komponentami. Ugotovili smo, da so spektralne komponente povezane z vlažnostjo z njihovo pomočjo lahko zaznamo povečano vlažnost v nasipu oz. kanalu.</td> </tr> <tr> <td>ANG</td> <td>This paper presents a monitoring of water leakage from the hydro-power plant canal using Synthetic Aperture Radar (SAR) and Ground Penetrating radar (GPR) data. The SAR based monitoring considers soil moisture estimation and moisture detection using Fourier descriptors. The GPR based automatic data interpretation uses the Fourier descriptors for detection of potential water leakage within the canal. The second and fourth order spectral moments, cepstrum, spectral entropy and centroid were used for detection of potential wet areas using SAR and GPR data. The experimental results showed that the SAR data can be used for detection of water leakage, when the surface is already wet, meanwhile the GPR data can be used for determine the water leakage location inside the canal. The GPR measurements were taken on the crone or top of the canal, as well as at the side of the canal. The acquired data were analyzed using Fourier descriptors. Fourier descriptors show good detection of potential wet areas within SAR and GPR data.</td> </tr> <tr> <td>Šifra</td> <td>B.06</td> <td>Drugo</td> </tr> <tr> <td>Objavljeno v</td> <td colspan="2">Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko; 2011; [50] str.; Avtorji / Authors: Gleich Dušan</td> </tr> <tr> <td>Tipologija</td> <td colspan="2">2.12 Končno poročilo o rezultatih raziskav</td> </tr> </table>	COBISS ID	15866134	Vir: COBISS.SI	Naslov	SLO	Študija o možnosti ugotavljanja vlage v okolici kanala Maribor-Zlatoličje	ANG	Soil moisture estimation using Ground penetrating Radar	Opis	SLO	Kanal hidroelektrarne Zlatoličje ima 30 let in njegova betonska ovojnica v njenih stičiščih včasih prepušča vodo, ki se nato precedi v obrežje kanala in lahko povzroči sesutje kanala oz. nasipa. V ta namen smo z georadarjem in satelitskimi slikami SAR izvedli zajemanje podatkov in jih primerjali s spektralnimi komponentami. Ugotovili smo, da so spektralne komponente povezane z vlažnostjo z njihovo pomočjo lahko zaznamo povečano vlažnost v nasipu oz. kanalu.	ANG	This paper presents a monitoring of water leakage from the hydro-power plant canal using Synthetic Aperture Radar (SAR) and Ground Penetrating radar (GPR) data. The SAR based monitoring considers soil moisture estimation and moisture detection using Fourier descriptors. The GPR based automatic data interpretation uses the Fourier descriptors for detection of potential water leakage within the canal. The second and fourth order spectral moments, cepstrum, spectral entropy and centroid were used for detection of potential wet areas using SAR and GPR data. The experimental results showed that the SAR data can be used for detection of water leakage, when the surface is already wet, meanwhile the GPR data can be used for determine the water leakage location inside the canal. The GPR measurements were taken on the crone or top of the canal, as well as at the side of the canal. The acquired data were analyzed using Fourier descriptors. Fourier descriptors show good detection of potential wet areas within SAR and GPR data.	Šifra	B.06	Drugo	Objavljeno v	Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko; 2011; [50] str.; Avtorji / Authors: Gleich Dušan		Tipologija	2.12 Končno poročilo o rezultatih raziskav	
COBISS ID	15866134	Vir: COBISS.SI																					
Naslov	SLO	Študija o možnosti ugotavljanja vlage v okolici kanala Maribor-Zlatoličje																					
	ANG	Soil moisture estimation using Ground penetrating Radar																					
Opis	SLO	Kanal hidroelektrarne Zlatoličje ima 30 let in njegova betonska ovojnica v njenih stičiščih včasih prepušča vodo, ki se nato precedi v obrežje kanala in lahko povzroči sesutje kanala oz. nasipa. V ta namen smo z georadarjem in satelitskimi slikami SAR izvedli zajemanje podatkov in jih primerjali s spektralnimi komponentami. Ugotovili smo, da so spektralne komponente povezane z vlažnostjo z njihovo pomočjo lahko zaznamo povečano vlažnost v nasipu oz. kanalu.																					
	ANG	This paper presents a monitoring of water leakage from the hydro-power plant canal using Synthetic Aperture Radar (SAR) and Ground Penetrating radar (GPR) data. The SAR based monitoring considers soil moisture estimation and moisture detection using Fourier descriptors. The GPR based automatic data interpretation uses the Fourier descriptors for detection of potential water leakage within the canal. The second and fourth order spectral moments, cepstrum, spectral entropy and centroid were used for detection of potential wet areas using SAR and GPR data. The experimental results showed that the SAR data can be used for detection of water leakage, when the surface is already wet, meanwhile the GPR data can be used for determine the water leakage location inside the canal. The GPR measurements were taken on the crone or top of the canal, as well as at the side of the canal. The acquired data were analyzed using Fourier descriptors. Fourier descriptors show good detection of potential wet areas within SAR and GPR data.																					
Šifra	B.06	Drugo																					
Objavljeno v	Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko; 2011; [50] str.; Avtorji / Authors: Gleich Dušan																						
Tipologija	2.12 Končno poročilo o rezultatih raziskav																						
2.	<table border="1"> <tr> <td>COBISS ID</td> <td>14479126</td> <td>Vir: COBISS.SI</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Naslov</td> <td>SLO</td> <td>Obdelava signalov v radarjih z umetno odprtino</td> </tr> <tr> <td>ANG</td> <td>Signal processing for synthetic aperture radars</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Opis</td> <td>SLO</td> <td>Predstavljene so lastnosti SAR instrumenta v smeri in azimutu in procesiranje odbitih signalov. Opisujemo oblikovanje visoko-resolucijske slike s pulzno kompresijo, optimiranje moči radarskega oddajnika, uporaba Dopplerjevega efekta pri zavračanju šuma in izboljšanju križnega območja. Oblikovanje slike je predstavljeno z migracijo območja in algoritmom skaliranja čirpa.</td> </tr> <tr> <td>ANG</td> <td>Abstract-This paper presents the synthetic aperture radar principles. The introduction to signal processing for synthetic aperture radars is made using processing of coherent digitized radar. The SAR properties in range and azimuth directions are described and signal processing for target reflection is presented. The received signal is theoretically described. The SAR raw data, which represent the revived image is theoretically presented. The image formation algorithm is presented using pulse compression waveforms for high range resolution and optimal transmitter power, Doppler processing for clutter rejection and enhanced crossrange</td> </tr> </table>	COBISS ID	14479126	Vir: COBISS.SI	Naslov	SLO	Obdelava signalov v radarjih z umetno odprtino	ANG	Signal processing for synthetic aperture radars	Opis	SLO	Predstavljene so lastnosti SAR instrumenta v smeri in azimutu in procesiranje odbitih signalov. Opisujemo oblikovanje visoko-resolucijske slike s pulzno kompresijo, optimiranje moči radarskega oddajnika, uporaba Dopplerjevega efekta pri zavračanju šuma in izboljšanju križnega območja. Oblikovanje slike je predstavljeno z migracijo območja in algoritmom skaliranja čirpa.	ANG	Abstract-This paper presents the synthetic aperture radar principles. The introduction to signal processing for synthetic aperture radars is made using processing of coherent digitized radar. The SAR properties in range and azimuth directions are described and signal processing for target reflection is presented. The received signal is theoretically described. The SAR raw data, which represent the revived image is theoretically presented. The image formation algorithm is presented using pulse compression waveforms for high range resolution and optimal transmitter power, Doppler processing for clutter rejection and enhanced crossrange									
COBISS ID	14479126	Vir: COBISS.SI																					
Naslov	SLO	Obdelava signalov v radarjih z umetno odprtino																					
	ANG	Signal processing for synthetic aperture radars																					
Opis	SLO	Predstavljene so lastnosti SAR instrumenta v smeri in azimutu in procesiranje odbitih signalov. Opisujemo oblikovanje visoko-resolucijske slike s pulzno kompresijo, optimiranje moči radarskega oddajnika, uporaba Dopplerjevega efekta pri zavračanju šuma in izboljšanju križnega območja. Oblikovanje slike je predstavljeno z migracijo območja in algoritmom skaliranja čirpa.																					
	ANG	Abstract-This paper presents the synthetic aperture radar principles. The introduction to signal processing for synthetic aperture radars is made using processing of coherent digitized radar. The SAR properties in range and azimuth directions are described and signal processing for target reflection is presented. The received signal is theoretically described. The SAR raw data, which represent the revived image is theoretically presented. The image formation algorithm is presented using pulse compression waveforms for high range resolution and optimal transmitter power, Doppler processing for clutter rejection and enhanced crossrange																					

		imaging is presented. The synthetic aperture radar image formation is described using range migration and chirp scaling algorithms.
Šifra	B.04 Vabljen predavanje	
Objavljeno v	EdUFF Editora da Universidade Federal Fluminense; IWSSIP 2010; 2010; 5 str.; Avtorji / Authors: Čučej Žarko, Gleich Dušan	
Tipologija	1.06 Objavljeni znanstveni prispevek na konferenci (vabljen predavanje)	
3.	COBISS ID	14579734 Vir: COBISS.SI
Naslov	SLO	Omrežno vodeni sistemi
	ANG	Networked control systems
Opis	SLO	Eden najpomembnejših izzivov omrežno vodenih sistemov (NCS: Network Controlled Systems) so zakasnitve, ki jih vnese komunikacijski sistem v povratni zanki in razvoj namenskih omrežij, ki minimizirajo latentne zakasnitve- V članku je pregled stanja razvoja namenskih omrežnih protokolov in metod omrežnega vodenja
	ANG	signal processing for target reflection is presented. The image formation algorithm is presented using pulse compression waveforms for high range resolution and optimal transmitter power, Doppler processing for clutter rejection and enhanced crossrange imaging is presented. The image formation is described using range migration and chirp scaling algorithms.
Šifra	B.04 Vabljen predavanje	
Objavljeno v	SAUM; Proceedings of X Triennial International SAUM Conference on Systems, Automatic Control and Measurements; 2010; Str. 286-295; Avtorji / Authors: Čučej Žarko, Gleich Dušan	
Tipologija	1.06 Objavljeni znanstveni prispevek na konferenci (vabljen predavanje)	
4.	COBISS ID	14685462 Vir: COBISS.SI
Naslov	SLO	E-učenje za pridobitev njih vrst znanja - nadaljevanje: zaključno poročilo št. CZ/08/LLPLdV/134019
	ANG	E-learning for acquiring new types of skills - continued
Opis	SLO	Konzorcij sestavljajo 4 univerze (CTU, ISEP, UM in UPC), združenje za vseživljenjsko izobraževanje (SLL) in industrijsko podjetje (Kybertec Ltd). Prispevki univerz in združenja so strokovna in didaktična znanja in poznavanje potreb ciljnih skupin. Zaradi stika z njimi, je bilo razširjanje rezultatov projekta uspešno. Izkušnje in znanje industrijskega podjetja temelji na strokovnem znanju in zavedanju, katerega znanja primanjkuje ciljnim skupinam. Prednost mednarodne kooperacije je tudi razvoj večjezičnega slovarja s posnetki izgovorjave pojmov z nativnimi govorci.
	ANG	The consortium had 4 universities (CTU, ISEP, UM and UPC), 1 lifelong learning association (SLL) and 1 company (Kybertec Ltd.). The contribution of the universities and association were professional and didactic knowledge. Thanks to the contacts with the target group, the marketing and dissemination were successful. The experience and know-how of the industrial company is professional approach to the subject and awareness of missing knowledge in the target groups. The consortium have developed the training materials in 8 languages accompanied by the multimedia multilingual dictionary.
Šifra	D.06 Zaključno poročilo o tujem/mednarodnem projektu	
Objavljeno v	Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko; 2010; 113 str.; Avtorji / Authors: Čučej Žarko, Mohorko Jože, Planinšič Peter, Malajner Marko, Benkič Karl, Inkret Anja	
Tipologija	2.13 Elaborat, predštudija, študija	

5.	COBISS ID	15459094	Vir: COBISS.SI
	Naslov	<i>SLO</i>	Ekspertni sistem za analizo simulacij omrežij
		<i>ANG</i>	Expert system for automatic analysis of results of network simulation
	Opis	<i>SLO</i>	V programu OPNET modeler programu je bila razvita simulacija taktičnega omrežja, ki omogoča simulacije problemov, ki se dogajajo v taktičnih omrežjih in omogoča odpravljanje njihovih pomanjkljivosti
		<i>ANG</i>	Manual performance evaluation of tactical communication networks, using OPNET Modeler simulation results, is a very time-consuming task, which also needs a high degree of expert operational knowledge. The developed expert system, with the help of a knowledge base, will automate this process and suggest steps for solving the communication problems of tactical networks. Developed expert system for tactical network evaluation is, in combination with Tactical player, a solution, which offers a deeper understanding of simulation results for a specific planned tactical mission. This leads to a development of better and more reliable tactical networks, which play a critical role in military operations
	Šifra	F.26	Izboljšanje obstoječih organizacijskih in upravljavskih rešitev
	Objavljeno v	InTech; Expert systems for human, materials and automation; 2011; Str. 378-392; Avtorji / Authors: Mohorko Jože, Klampfer Saša, Fras Matjaž, Čučej Žarko	
	Tipologija	1.16	Samostojni znanstveni sestavek ali poglavje v monografski publikaciji

9. Drugi pomembni rezultati programske skupine⁸

--

10. Pomen raziskovalnih rezultatov programske skupine⁹

10.1. Pomen za razvoj znanosti¹⁰

SLO

<p>. DALJINSKO ZAZNAVANJE:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Razvoj novih modelov za ocenjevanje vlažnosti iz posnetkov SAR. - Razvoj algoritmov odstranjevanja pegastega šuma v posnetkih SAR. - Razvoj novih metod za modeliranje velikosti okna v slikah SAR. - Razvoj modela za modeliranje kompleksnih slik SAR s kompleksnim Gauss-Markovim modelom - Razvoj kompleksnega avto-binomskega modela - Raziskava ocenitve pretokov rek in morij z interferometričnimi posnetki SAR. - Raziskava strukture tal z georadarjem. - Implementacija študentskega radarja z ultrazvokom in izdelava sonarja za 3D posnetke. <p>2. MODELIRANJE IN SIMULIRANJE PAKETNEGA PROMETA:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Razvoj nove kombinirane metode modeliranja izmerjenega omrežnega prometa na osnovi ocene repa porazdelitvene funkcije in rekurzivnega ugaševanja identificirane porazdelitvene funkcije s teoretskim histogramom transformiranega z fragmentacijskim algoritmom. - Nadaljnji razvoj metodologije za avtomatsko vrednotenje OPNET simulacijskih rezultatov, ki temelji na metodah ekspertnih sistemov in umetne inteligence. <p>3. BREZIČNA SENZORSKA OMREŽJA.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nadaljnji razvoj protokola usmerjanja prometa po brezličnih senzorskih omrežjih z algoritmi polprirejanja na bipartitnih grafih. - Nov OPNET simulacijski model in algoritem reševanja problema skritega vozlišča. - Nov model OPNET komunikacijskega kanala, kjer se na boljši način upošteva vpliv interference
--

na pogostost napak (BER)

- Eksperimentalno delo in razvoj modelov za regresijo pogreškov pri lokalizaciji senzorjev.
- Razširitev funkcionalnosti odprto kodnega OPNET-ZB OPNET ZigBee modela

ANG

REMOTE SENSING:

- Development of methods for soil moisture estimation
- Development of despeckling methods
- Modeling of optimal window size used in despeckling and information extraction
- Development of new models for modeling of Complex SAR images
- Modeling of complex SAR images using Gauss Markov Model
- Development of complex Auto binomial model
- Estimation of river currents and sea currents using interferometry
- Soil moisture estimation using ground penetrating radar
- Development of student radar using ultrasound.

2. MODELING AND SIMULATION OF PACKET TRAFFIC

- Development of methodology for construction of a training system based on the SITL technology in virtual training area for use of communication-information systems anywhere on the world.
- Development of new modeling method for data source's models based on analysis of captured traffic and analytical transformation their histograms into pdf.
- Development of new modeling method for data source's models based on implicit identification of the data source pdf.
- Development of new statistical test for goodness of fit of the two statistical processes. It is based on Chi-square test, which is accordingly weighted for acceleration of convergence of the feed-back loop pdf parameter estimator.
- Developed open-source code "Trafmod", a useful tool for evaluation of statistical parameters in models of captured packet traffics.
- Development of expert system for automatic evaluation of the simulation results obtained by OPNET simulation tools.
- Studying radical new approaches in solving routing problems in communication networks based on circular graph theory.

3. WIRELESS SENSORS NETWORKS (WSN):

- New algorithm and routing protocol for WSN based on bipartite graphs.
- New simulation model for OPNET and algorithm for solving the hidden node problem.
- New model for a communication channel for OPNET, which better consider the influence of interferences on bit error rate (BER).
- Development of the regression models for sensors localization errors and experimental confirmation of its usability.
- Improving the existed open-code model for Zig-Bee model wireless sensor network in OPNET.
- Development of a cost function for estimation optimal ratio between compress ratio and energy saving as consequence of shorter remission times.

10.2. Pomen za razvoj Slovenije¹¹

SLO

1. Raziskave na področju daljinskega zaznavanja in opazovanje površine Zemlje ima ključni pomen pri spremljanju sprememb površja Zemlje in omogočiti končnim uporabnikom servise, ki jih lahko pridobimo iz radarskih slik. Tukaj končni uporabniki lahko spremljajo spremembe v naseljih, detekcijo črnih gradenj, oceno škode po poplavah in naravnih nesrečah, sledenje ladjam in njihova kontrola, oceno sprememb v agrarnih površinah, oceno rečnih in morskih tokov.

2. Modeliranje in simulacije komunikacijskih sistemov, kot tudi simulacije z realnimi sistemi v zanki, daje osnovo intenzivnejšega uvajanja simulacijskih tehnologij v procese planiranja in učinkovitega izrabljanja komunikacijskih in informacijskih sistemov. Simulacijske metodologije so uporabne na različnih področjih kot so: vodenja in upravljanja s sodobnimi elektrodistribucijskimi sistemi, znanimi pod nazivom pametna omrežja (smart grids), izgradnja realističnih trenajnih sistemov za potrebe slovenske vojske, racionalno planiranje

širokopasovne komunikacijske infrastrukture, itd.

3. Raziskave na področju brezžičnih senzorskih omrežij (lokalizacija, usmerjanje) ima pomen za razvoj novih produktov slovenskih mali in srednjih podjetij. Konec leta smo pričeli več pogajanj s takimi slovenskimi podjetji za prenos znanja.

4. Intenzivno delo na projektih, ki vključujejo izgradnjo sodobnih študijskih programov, razvoj platform za vseživljenjsko učenje, e-učenja in učenja na daljavo. Skozi projekte TEMPUS in Leonardo da Vinci smo vzpostavili velik ugled in vpliv na razvoj univerzitetnih študijskih podiplomskih in doktorskih programov v Srbiji in Makedoniji. Ti programi so delno podprti z bilateralnimi raziskovalnimi programi.

5. Zaposlovanje visoko izobraženih kadrov (doktorati), ki so bili vključeni v naš izobraževalni in raziskovalni proces, v gospodarstvu

ANG

1. Satellite remote sensing plays an important role in observation of Earth surface. Methods for change detection, soil moisture estimation, land sliding, monitoring of displacement, estimation of ocean's currents and river currents exploit, bio mass estimation and change detection in forests helps the end users to exploit larger areas and prevent natural disasters, as for example land sliding and floods.

2. Modeling and simulation of communication systems, as well as a real system in the loop (SITL) simulations, provides the basis of an increased deployment of simulation techniques in the planning process and effectively exploiting of the communication and information systems. Simulation methodologies are useful in various areas such as governance and management of contemporary electro distribution systems known as "smart grids", the construction of realistic training and simulation systems for Slovenian army needs, rational planning broadband communications' infrastructure, etc.

3. Wireless sensor network researches, mainly localization and routing can lead to design new industrial products and services for small and medium size companies. In the end of 2009 we started negotiations with several Slovenian companies for transferring knowledge about WSN from a university to industry. Some contracts of collaboration are expected to be sign later this year.

4. We are actively involved in projects which integrate designing of a new modern study programs, long life learning platform designs, e-learning and distance learning. With TEMPUS and Leonardo de Vinci programs we managed to actively co-design university postgraduate and doctoral studies in Serbia and Macedonia. Such programs were partly supported with bilateral programs between evolving countries.

5. Our post graduate students, doctors of science were employed in high research oriented companies in Maribor.

11. Zaključena mentorstva članov programske skupine pri vzgoji kadrov v obdobju 1.1.2009-31.12.2012¹²

11.1. Diplome¹³

vrsta usposabljanja	število diplom
bolonjski program - I. stopnja	15
bolonjski program - II. stopnja	
univerzitetni (stari) program	38

11.2. Magisterij znanosti in doktorat znanosti¹⁴

Šifra	Ime in priimek	Mag.	Dr.	MR	

raziskovalca					
30385	Janja Svečko	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	
29761	Saša Klampfer	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	
29814	Matej Kseneman	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	
27703	Andrej Sarjaš	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	
27986	Marko Hebar	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	
26336	Andrej Kosi	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	
27565	Karl Benkič	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
25598	Zdenko Mezgec	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	
28221	Matjaž Fras	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	
0	Uroš Pešovič	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	
23179	Andrej Medved	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	
22069	Dalibor Igrec	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	
24398	Tomaž Bokan	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	

Legenda:

- Mag.** - Znanstveni magisterij
Dr. - Doktorat znanosti
MR - mladi raziskovalec

12. Pretok mladih raziskovalcev – zaposlitev po zaključenem usposabljanju¹⁵

Šifra raziskovalca	Ime in priimek	Mag.	Dr.	Zaposlitev	
27565	Karl Benkič	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	A - raziskovalni zavodi	

Legenda zaposlitev:

- A** - visokošolski in javni raziskovalni zavodi
B - gospodarstvo
C - javna uprava
D - družbene dejavnosti
E - tujina
F - drugo

13. Vključenost raziskovalcev iz podjetij in gostovanje raziskovalcev, podoktorandov ter študentov iz tujine, daljše od enega meseca, v obdobju 1.1.2009-31.12.2012

Šifra raziskovalca	Ime in priimek	Sodelovanje v programski skupini	Število mesecev	

Legenda sodelovanja v programski skupini:

- A** - raziskovalec/strokovnjak iz podjetja
B - uveljavljeni raziskovalec iz tujine
C - študent – doktorand iz tujine
D - podoktorand iz tujine

14. Vključevanje v raziskovalne programe Evropske unije in v druge mednarodne raziskovalne in razvojne programe ter drugo mednarodno sodelovanje v obdobju 1.1.2009-31.12.2012¹⁶

SLO

1. Leonardo da Vinci: Intellect, Čučej
2. Leonardo da Vinci: Improvet, Gleich
3. SEE ERA NET+: Algorithms for time Varying Harmonic Analysis for power Quality Assessment applicable on modern digital signal processing, Planinšič
4. Bilateralni projekt Makedonija Slovenija, Čučej
5. Leonardo da Vinci: Elephant, Čučej

15. Vključenost v projekte za uporabnike, ki v so obdobju trajanja raziskovalnega programa (1. 1. 2009 – 31. 12. 2012), potekali izven financiranja ARRS¹⁷

SLO

Industrijski projekti:

Čučej, Opazovanje kanala HE Zlatoličje, HSE-DEM, 2009-2010

Gleich, Študija zaznavanje vlažnosti, HSE-DEM, 2011

Gleich, Zaznavanje vlažnosti z georadarjem, DEM, 2012

16. Ocena tehnološke zrelosti rezultatov programa in možnosti za njihovo implementacijo v praksi (točka ni namenjena raziskovalnim programom s področij humanističnih ved)¹⁸

SLO

- raziskovalni rezultati na področju ugotavljanje vlažnosti tal iz analize posnetkov s SAR na satelitu TerraSARso dajejo 70% do 80% zanesljivost najavljanja kritičnih situacij prepuščanja vodnih nasipov in naraščanja vlažnosti tal, kjer je nevarnost plazov.

Za nadaljno povečanje uporabnosti so potrebne raziskave na področju zlivanja podatkov, ki jih dajejo sateliti s SAR v L območju in financiranje nabave satelitskih posnetkov cele Slovenije.

- raziskovalni rezultati na področju ugotavljanja vlažnosti tal s pomočjo Geo radarja dajo 80% do 85% zanesljivost ugotavljanja vlažnosti tal do globine 12 metrov. Te rezultate že uporabljamo pri nadzoru kanala Maribor - Zlatoličje.

Komunikacijski sistemi:

- raziskave modeliranja in simuliranja telekomunikacijskih omrežij so uporabne v razvoju telekomunikacijskih sistemih posebej na novih področjih uporabe telekomunikacij, kot so "SmartGrid" v elektro energetiki, avtomatizacija slovenskega cestnega in tudi železniškega omrežja. Neposredna uporaba je možna pri tudi informatizaciji Slovenije (ki se po našem poznavanju problema dela na "pamet").

- raziskave lokalizacije brezžičnih senzorjev so do sedaj dale novo metodo določanja položaja senzorja na osnovi anizotropnosti dipolnih anten. Z originalnim pristopom lahko določimo kote med senzorji za razred boljše natančnosti, kot je to mogoče pri do sedaj znanih metodah. Uporabnost te metode vidimo v skrbi starejših občanov, zdravstveni oskrbi, pri reševanju in tudi v vojaških aplikacijah. izdelali smo tudi protopite, katere želimo tržiti.

- robustne regulacije se lahko uporabijo v praktičnih primerih, kot so regulacije brezkrtačnih motorjev.

17. Ocenite, ali bi doseženi rezultati v okviru programa lahko vodili do ustanovitve spin-off podjetja, kolikšen finančni vložek bi zahteval ta korak ter kakšno infrastrukturo in opremo bi potrebovali

možnost ustanovitve spin-off podjetja	<input checked="" type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
potrebni finančni vložek	800.000,00
ocena potrebne infrastrukture in opreme ¹⁹	1.000.000,00

18. Izjemni dosežek v 2012²⁰

18.1. Izjemni znanstveni dosežek

ESPINOZA MOLINA, Daniela, GLEICH, Dušan, DATCU, Mihai. Evaluation of Bayesian despeckling and texture extraction methods based on Gauss-Markov and auto-binomial gibbs random fields : application to terraSAR-X data. IEEE trans. geosci. remote sens.. [Print ed.], May 2012, vol. 50, no. 5, str. 2001-2025, doi: 10.1109/TGRS.2011.2169679. [COBISS.SI-ID 15493398]

Pegasti šum v veliki meri prikriva informacije v slikah SAR, kar onemogoča avtomatsko analizo slik SAR. Bayesov pristop omogoča, da izvedemo izboljšanje slike in pri tem ohranimo bistvene lastnosti slike SAR. Uporabili smo 2 metodi za ocenjevanje pegastega šuma, ki temeljita na Guss-

Markovem modelu in Autobinomskem modelu. Preverjena je objektivna in subjektivna kakovost slik na realnih in umetno generiranih slikah. Autobinomski model daje boljše rezultate za realne slike SAR.

18.2. Izjemni družbeno-ekonomski dosežek

GLEICH, Dušan. Detection of wet zones within a hydro-power plant's canal using SAR and GPR data. IEEE journal of select. topic. in appl. earth observ. and remote sensing (Print), 2012, str. 1-15, doi: 10.1109/JSTARS.2012.2227300. COBISS.SI-ID 16578326

V tem članku smo povzeli praktične rezultate, ki smo jih pridobili v času trajanja industrijskega projekta. V projektu smo opazovali kanal HE Zlatoličje z georadarjem in z digitalno obdelavo radske slike predlagali značilke v Fourierjevem prostoru za avtomatsko detekcijo vlažnih področij.

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 in obdelavo teh podatkov za evidence ARRS
- so vsi podatki v obrazcu v elektronski obliki identični podatkom v obrazcu v papirni obliki
- so z vsebino poročila seznanjeni in se strinjajo vsi izvajalci raziskovalnega programa

Podpisi:

*zastopnik oz. pooblaščen oseba JRO
in/ali RO s koncesijo:*

in

vodja raziskovalnega programa:

Univerza v Mariboru, Fakulteta za
elektrotehniko, računalništvo in
informatiko

Dušan Gleich

ŽIG

Kraj in datum:

Maribor	14.3.2013
---------	-----------

Oznaka prijave: ARRS-RPROG-ZP-2013/46

¹ Opredelite raziskovalno področje po klasifikaciji FOS 2007 (Fields of Science). Prevajalna tabela med raziskovalnimi področji po klasifikaciji ARRS ter po klasifikaciji FOS 2007 (Fields of Science) s kategorijami WOS (Web of Science) kot podpodročji je dostopna na spletni strani ARRS (<http://www.arrs.gov.si/sl/gradivo/sifranti/preslik-vpp-fos-wos.asp>). [Nazaj](#)

² Napišite povzetek raziskovalnega programa v slovenskem jeziku (največ 3.000 znakov vključno s presledki – približno pol strani, velikost pisave 11) in angleškem jeziku (največ 3.000 znakov vključno s presledki – približno pol strani, velikost pisave 11). [Nazaj](#)

³ Napišite kratko vsebinsko poročilo, v katerem predstavite raziskovalno hipotezo in opis raziskovanja. Navedite ključne ugotovitve, znanstvena spoznanja, rezultate in učinke raziskovalnega programa in njihovo uporabo ter sodelovanje s tujimi partnerji. Največ 12.000 znakov vključno s presledki (približno dve strani, velikosti pisave 11). [Nazaj](#)

⁴ Realizacija raziskovalne hipoteze. Največ 3.000 znakov vključno s presledki (približno pol strani, velikosti pisave 11). [Nazaj](#)

⁵ V primeru bistvenih odstopanj in sprememb od predvidenega programa dela raziskovalnega programa, kot je bil zapisan v predlogu raziskovalnega programa oziroma v primeru sprememb, povečanja ali zmanjšanja sestave programske skupine v zadnjem letu izvajanja raziskovalnega programa, napišite obrazložitev. V primeru, da sprememb ni bilo, to navedite. Največ 6.000 znakov vključno s presledki (približno ena stran, velikosti pisave 11). [Nazaj](#)

⁶ Navedite znanstvene dosežke (največ pet), ki so nastali v okviru tega programa. Raziskovalni dosežek iz obdobja izvajanja programa (do oddaje zaključnega poročila) vpišete tako, da izpolnite COBISS kodo dosežka – sistem nato sam izpolni naslov objave, naziv, IF in srednjo vrednost revije, naziv FOS področja ter podatek, ali je dosežek uvrščen v A'' ali A'. [Nazaj](#)

⁷ Navedite družbeno-ekonomske dosežke (največ pet), ki so nastali v okviru tega programa. Družbeno-ekonomski dosežek iz obdobja izvajanja programa (do oddaje zaključnega poročila) vpišete tako, da izpolnite COBISS kodo dosežka – sistem nato sam izpolni naslov objave, naziv, IF in srednjo vrednost revije, naziv FOS področja ter podatek, ali je dosežek uvrščen v A'' ali A'.

Družbeno-ekonomski dosežek je po svoji strukturi drugačen kot znanstveni dosežek. Povzetek znanstvenega dosežka je praviloma povzetek bibliografske enote (članka, knjige), v kateri je dosežek objavljen.

Povzetek družbeno-ekonomskega dosežka praviloma ni povzetek bibliografske enote, ki ta dosežek dokumentira, ker je dosežek sklop več rezultatov raziskovanja, ki je lahko dokumentiran v različnih bibliografskih enotah. COBISS ID zato ni enoznačen, izjemoma pa ga lahko tudi ni (npr. prehod mlajših sodelavcev v gospodarstvo na pomembnih raziskovalnih nalogah, ali ustanovitev podjetja kot rezultat programa ... - v obeh primerih ni COBISS ID). [Nazaj](#)

⁸ Navedite rezultate raziskovalnega programa iz obdobja izvajanja programa (do oddaje zaključnega poročila) v primeru, da katerega od rezultatov ni mogoče navesti v točkah 7 in 8 (npr. ker se ga v sistemu COBISS ne vodi). Največ 2.000 znakov vključno s presledki (približno 1/3 strani, velikost pisave 11). [Nazaj](#)

⁹ Pomen raziskovalnih rezultatov za razvoj znanosti in za razvoj Slovenije bo objavljen na spletni strani: <http://sicris.izum.si/> za posamezen program, ki je predmet poročanja. [Nazaj](#)

¹⁰ Največ 4.000 znakov vključno s presledki. [Nazaj](#)

¹¹ Največ 4.000 znakov vključno s presledki. [Nazaj](#)

¹² Upoštevajo se le tiste diplome, magisteriji znanosti in doktorati znanosti (zaključene/i v obdobju 1. 1. 2009 – 31. 12. 2012), pri katerih so kot mentorji sodelovali člani programske skupine. [Nazaj](#)

¹³ Vpišite število opravljenih diplom v času trajanja raziskovalnega programa glede na vrsto usposabljanja. [Nazaj](#)

¹⁴ Vpišite šifro raziskovalca in/ali ime in priimek osebe, ki je v času trajanja raziskovalnega programa pridobila naziv magister znanosti in/ali doktor znanosti ter označite doseženo izobrazbo. V primeru, da se je oseba usposabljala po programu Mladi raziskovalci, označite MR. [Nazaj](#)

¹⁵ Za mlade raziskovalce, ki ste jih navedli v tabeli 11.2. točke (usposabljanje so uspešno zaključili v obdobju od 1. 1. 2009 do 31. 12. 2012), ustrezno označite, kje so se zaposlili po zaključenem usposabljanju. [Nazaj](#)

¹⁶ Navedite naslove projektov in ime člana programske skupine, ki je bil vodja/koordinator navedenega projekta. Največ 3.000 znakov vključno s presledki (približno pol strani, velikosti pisave 11). [Nazaj](#)

¹⁷ Navedite naslove projektov, ki ne sodijo v okvir financiranja ARRS (npr: industrijski projekti, projekti za druge naročnike, državno upravo, občine idr.) in ime člana programske skupine, ki je bil vodja/koordinator navedenega projekta. Največ 3.000 znakov vključno s presledki (približno pol strani, velikosti pisave 11). [Nazaj](#)

¹⁸ Opišite možnosti za uporabo rezultatov v praksi. Opišite izdelke oziroma tehnologijo in potencialne trge oziroma tržne niše, v katere sodijo. Ocenite dodano vrednost izdelkov, katerih osnova je znanje, razvito v okviru programa oziroma dodano vrednost na zaposlenega, če jo je mogoče oceniti (npr. v primerih, ko je rezultat izboljšava obstoječih tehnologij oziroma izdelkov). Največ 3.000 znakov vključno s presledki (približno pol strani, velikosti pisave 11). [Nazaj](#)

¹⁹ Največ 1.000 znakov vključno s presledki (približno 1/6 strani, velikost pisave 11) [Nazaj](#)

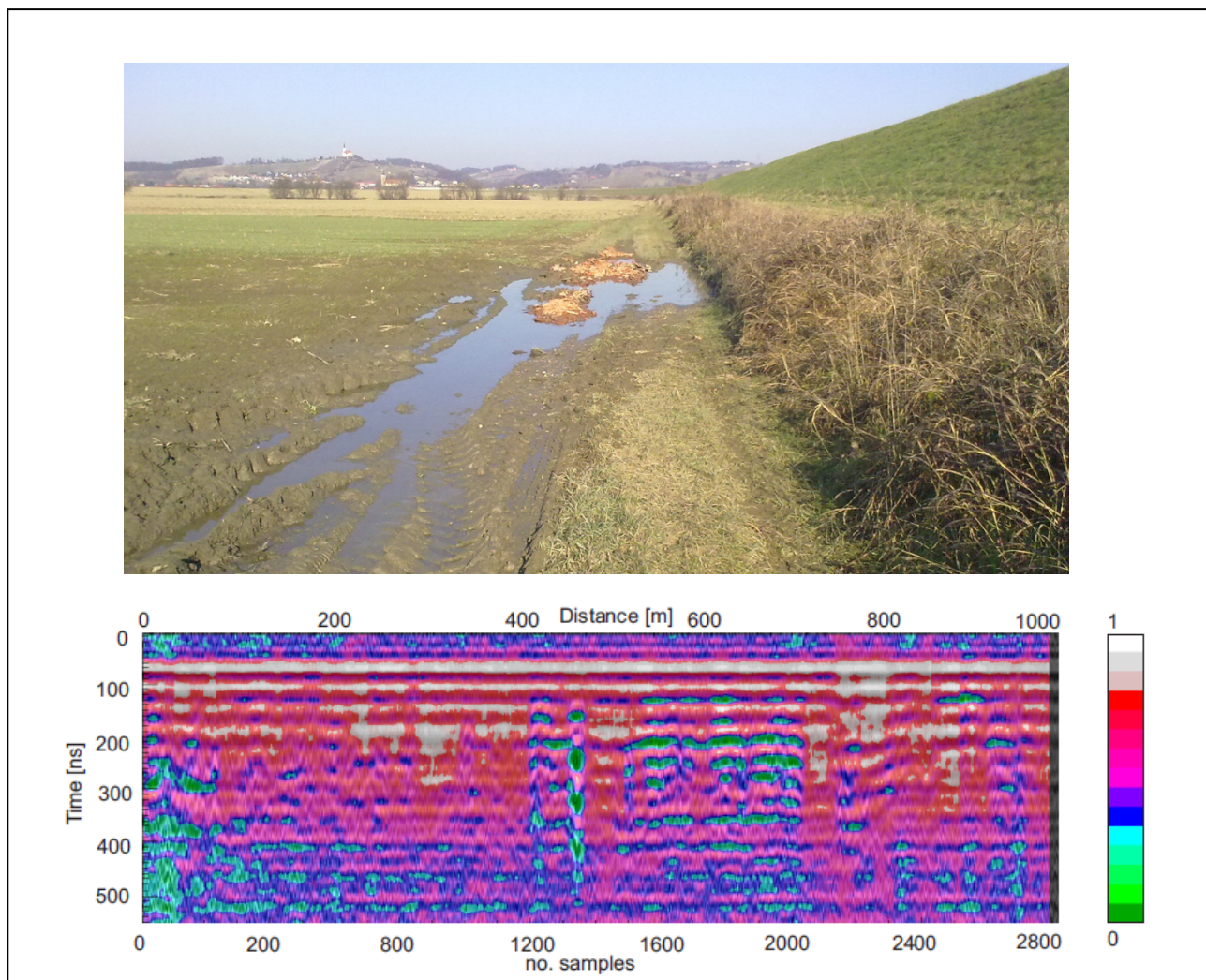
²⁰ Navedite en izjemni znanstveni dosežek in/ali en izjemni družbeno-ekonomski dosežek raziskovalnega programa v letu 2012 (največ 1000 znakov, vključno s presledki, velikost pisave 11). Za dosežek pripravite diapozitiv, ki vsebuje sliko ali drugo slikovno gradivo v zvezi z izjemnim dosežkom (velikost pisave najmanj 16, približno pol strani) in opis izjemnega dosežka (velikost pisave 12, približno pol strani). Diapozitiv/-a priložite kot pripombo/-i k temu poročilu. Vzorec diapozitiva je objavljen na spletni strani ARRS <http://www.arrs.gov.si/sl/gradivo/>, predstavitev dosežkov za pretekla leta pa so objavljena na spletni strani <http://www.arrs.gov.si/sl/analize/dosez/>. [Nazaj](#)

Obrazec: ARRS-RPROG-ZP/2013 v1.00

6E-4D-67-EB-B7-E9-8B-37-5D-AF-DC-D6-62-AA-A3-B5-ED-3E-EC-E1

TEHNIKA

Področje: 2.08 – Telekomunikacije



Prispevek: Zaznavanje vlažnosti v notranjosti nasipa z georadarjen

Vir: GLEICH, Dušan. Detection of wet zones within a hydro-power plant's canal using SAR and GPR data. IEEE journal of select. topic. in appl. earth observ. and remote sensing (Print), 2012, str. 1-15, doi: 10.1109/JSTARS.2012.2227300. COBISS.SI-ID 16578326

V tem prispevku smo povzeli praktične rezultate, ki smo jih pridobili v času trajanja industrijskega projekta. V projektu smo opazovali kanal HE Zlatoličje z georadarjem in z digitalno obdelavo radarske slike predlagali značilke v Fouriejevem prostoru za avtomatsko detekcijo vlažnih področij. Meritve smo izvajali v časovnem obdobju dveh let in naredili natančno časovno-prostorsko analizo geo-mehanskih delovanj pod površjem.

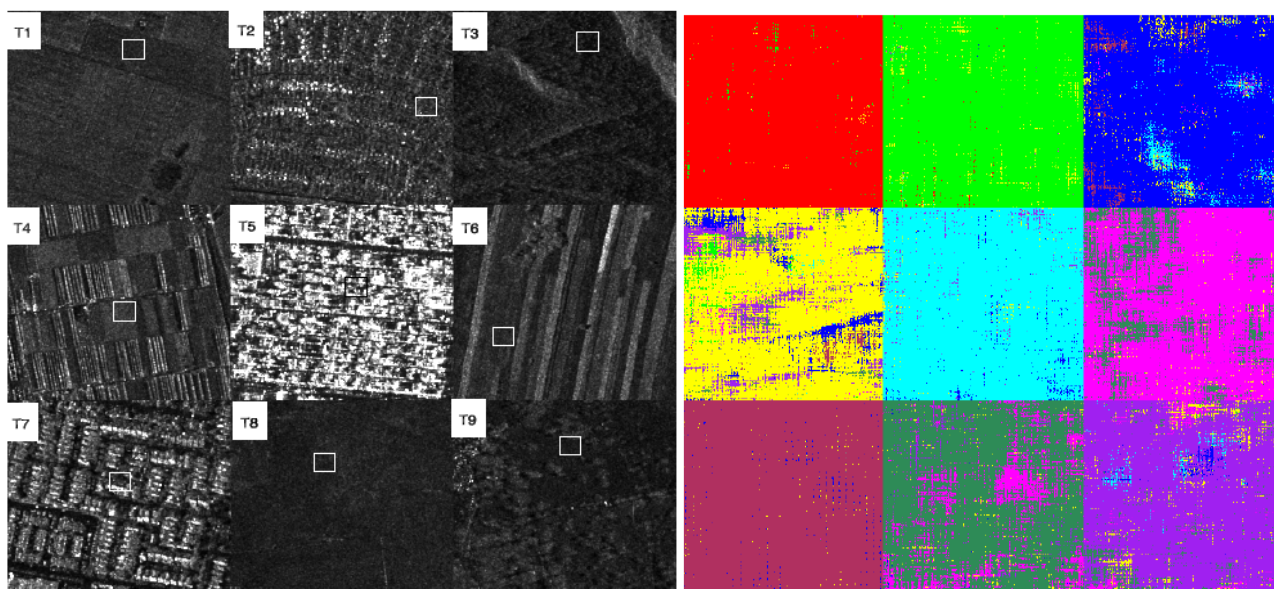
TEHNIKA

Področje: 2.08 – Telekomunikacije

Dosežek 1: Obdelava radarskih slik SAR: Ocena učinkovitosti metod za odpravljanje pegastega šuma, ki so zasnovane na Gauss-Markovih naključnih poljih in autobinomskem modelu

Vira: FORTUNAESPINOZA MOLINA, Daniela, GLEICH, Dušan, DATCU, Mihai.

Evaluation of Bayesian despeckling and texture extraction methods based on Gauss-Markov and auto-binomial gibbs random fields : application to terraSAR-X data. IEEE trans. geosci. remote sens.. [Print ed.], May 2012, vol. 50, no. 5, str. 2001-2025, doi: 10.1109/TGRS.2011.2169679. [COBISS.SI-ID 15493398]



V okviru mednarodnega sodelovanja z Nemško vesoljsko agencijo DLR, Oberpfafenhofen smo razvili metode za avtomatsko razvrščanje radarskih slik z umetno odprtino ali na kratko slik SAR. Pegasti šum v veliki meri prikriva informacije v slikah SAR, kar onemogoča avtomatsko analizo slik SAR. Bayesov pristop omogoča, da izvedemo izboljšanje slike in pri tem ohranimo bistvene lastnosti slike SAR. Uporabili smo 2 metodi za ocenjevanje pegastega šuma, ki temeljita na Gauss-Markovem modelu in Autobinomskem modelu. Preverjena je objektivna in subjektivna kakovost slik na realnih in umetno generiranih slikah. Autobinomski model daje boljše rezultate za realni slike SAR.