

# **Zbornik povzetkov delavnic “Algoritmi po vzorih iz narave” v študijskem letu 2011/2012**

Uredili:

Bogdan Filipič, Marjan Mernik, Gregor Papa

**Ljubljana, september 2012**

Delavnice organizirajo:

- Odsek za inteligentne sisteme, Institut »Jožef Stefan«, Ljubljana
- Odsek za računalniške sisteme, Institut »Jožef Stefan«, Ljubljana
- Laboratorij za računalniške arhitekture in jezike, Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko, Univerza v Mariboru, Maribor
- Laboratorij za programirne metodologije, Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko, Univerza v Mariboru, Maribor

Postavitev in prelom: Gregor Papa

Zbornik izdaja: Institut »Jožef Stefan«, Ljubljana  
Izdano septembra 2012

**Kazalo**

1. delavnica - Maribor, 14. december 2011 .....	4
Bogdan Filipič (IJS): <i>Optimizacija strjevanja dvosestavinske zlitine: problem in izzivi</i> .....	6
Matej Črepinšek (FERI): <i>EARS - rating sistem za primerjanje moci posameznih evolucijskih algoritmov</i> .....	7
Katerina Taškova (IJS): <i>Exploration of DASA parameter space</i> .....	8
Aleš Zamuda (FERI): <i>Povzemanje vsebine dokumentov in diferencialna evolucija</i> .....	9
2. delavnica - Šmarna gora, 20. september 2012 .....	11
Bogdan Filipič (IJS) <i>20 let evolucijskega računanja na Institutu "Jožef Stefan"</i> .....	13
Janez Brest (FERI) <i>O diferencialni evoluciji</i> .....	14
Miha Mlakar (IJS) <i>Diferencialna evolucija za večkriterijsko optimizacijo na osnovi nadomestnih modelov</i> .....	15
Jernej Jerebic (FERI) <i>Merjenje raziskovanja in izkoriščanja v evolucijskih algoritmih</i> .....	16
Jurij Šilc (IJS) <i>Okrogla miza: Kaj nam je prineslo dosedanjih 20 delavnic AVN in kako naprej?</i> .....	17

**1. delavnica****Maribor, 14. december 2011**

9:00 - 9:45	<i>Bogdan Filipič (IJS)</i> Optimizacija strjevanja dvosestavinske zlitine: problem in izzivi
9:45 - 10:30	<i>Matej Črepinšek (FERI)</i> EARS - rating sistem za primerjanje moci posameznih evolucijskih algoritmov
10:30 - 11:15	<i>Katerina Taškova (IJS)</i> Exploration of DASA parameter space
11:15 - 12:00	<i>Aleš Zamuda (FERI)</i> Povzemanje vsebine dokumentov in diferencialna evolucija
12:00 - 13:00	Kosilo in razprava

**Bogdan Filipič (IJS):**  
***Optimizacija strjevanja dvosestavinske zlitine: problem in izzivi***

Modeliranje in numerična simulacija strjevanja dvosestavinskih zlitin sta zaradi pomena za industrijsko prakso aktualna tema raziskav. V okviru projekta SMACS (Experimental and Numerical Simulation of Macroseggregation and Structure) npr. primerjajo rezultate različnih numeričnih metod na izbranem testnem problemu. V temeljnem raziskovalnem projektu, ki ga izvajamo Univerza v Novi Gorici, Institut "Jožef Stefan" in Inštitut za kovinske materiale in tehnologije iz Ljubljane, se ukvarjamo z optimizacijo strjevanja zlitine aluminija in bakra na osnovi numerične simulacije procesa. Določiti želimo vrednosti koeficientov toplotne prestopnosti med kotanjo z zlitino in okolico tako, da bo čas strjevanja čim krajši in v zlitini čim manj makroizcej. V predavanju predstavljamo fizikalno ozadje in tehnične podrobnosti problema, izzive, ki jih prinaša problem za metodologijo evolucijskega večkriterijskega optimiranja, in pristope, s katerimi se lotevamo teh izzivov.

Gradivo na spletu:

[https://labraj.uni-mb.si/avn/src/article\\_117/AVN19\\_Optimizacija\\_strjevanja\\_zlitine.pdf](https://labraj.uni-mb.si/avn/src/article_117/AVN19_Optimizacija_strjevanja_zlitine.pdf)

**Matej Črepinšek (FERI):**  
**EARS - rating sistem za primerjanje moči posameznih evolucijskih algoritmov**

Primerjava moči posameznih evolucijskih algoritmov (EA) je eden izmed ključnih dejavnikov pri ovrednotenju posameznih pristopov. V ta namen so v praksi uporabljeni različni statistični pristopi. Namen predstavitve je preučiti možnosti uporabe šahovskih rating sistemov za primerjavo moči posameznih algoritmov. Za praktično demonstracijo uporabnosti je razvit in predstavljen EARS sistem, ki uporablja Glicko rating sistem, katerega predstavnik je tudi med šahisti uveljavljen Elo (Arpad Elo) rating sistem. Sistem je uporabljen za primerjavo različnih implementacij evolucijskih pristopov študentov. Za prednosti predlaganega pristopa bi lahko izpostavili preglednost in enostavno interpretacijo moči posameznih algoritmov. Prav tako je zanimiva uporaba že izračunanih ratingov, ki omogočajo primerjavo z algoritmi, ki niso zajeti v lokalni statistični obdelavi. Prvi rezultati dajejo obetavne rezultate, hkrati pa odpirajo različne pomisleke, za katere bo treba opraviti nadaljnje raziskave.

Gradivo na spletu:

[https://labraj.uni-mb.si/avn/src/article\\_118/AVNPredstavitevEARS.ppt](https://labraj.uni-mb.si/avn/src/article_118/AVNPredstavitevEARS.ppt)

**Katerina Taškova (IJS):**  
**Exploration of DASA parameter space**

The differential ant-stigmergy algorithm (DASA) is stochastic population-based metaheuristic for high-dimensional continuous optimization problems. It is inspired by the efficient self-organizing behaviour of ant colonies emerging from a pheromone-mediated communication, known as stigmergy. As it is the case with most of the metaheuristic algorithms, the operational behaviour of DASA is determined by a set of control parameters: the number of ants, the discretization base, the maximal parameter precision, the global scale increase factor, the global scale decrease factor, and the pheromone evaporation factor. These parameters have to be fine-tuned in order to obtain best performance of the algorithm. The principle challenge here is how to provide meaningful (default) settings for DASA, obtained as result of better insight in the algorithm's behaviour. Furthermore, can we find optimal regions in DASA parameter space by analyzing the patterns in the algorithm's behaviour with respect to the problem characteristics? Related to this, we discuss the preliminary findings based on ordinal data analysis of the DASA performance results obtained with testing a representative sample (5000) of DASA parameter settings, obtained by Sobol' sampling of DASA parameter space, for solving representative set of different type of black-box optimization benchmark problems.

Gradivo na spletu:

[https://labraj.uni-mb.si/avn/src/article\\_119/Exploration%20of%20DASA%20parameter%20space.pdf](https://labraj.uni-mb.si/avn/src/article_119/Exploration%20of%20DASA%20parameter%20space.pdf)

**Aleš Zamuda (FERI):*****Povzemanje vsebine dokumentov in diferencialna evolucija***

Predstavljamo algoritem za povzemanje vsebine dokumentov. Povzemanje poteka iterativno s pomočjo samoprilagodljive diferencialne evolucije, ki naključno vzorči vključene stavke. Določen povzetek ovrednotimo glede na pokrito vsebino in redundančnost. Podajamo še primer povzemanja dokumenta in analizo povzetega dokumenta s primeri generiranih člankov.

Gradivo na spletu:

[https://labraj.uni-mb.si/avn/src/article\\_120/p.pdf](https://labraj.uni-mb.si/avn/src/article_120/p.pdf)

## 2. delavnica

### Šmarna gora, 20. september 2012

- 10:00 - 10:45 *Bogdan Filipič (IJS)*  
20 let evolucijskega računanja na Institutu "Jožef Stefan"
- 10:45 - 11:30 *Janez Brest (FERI)*  
O diferencialni evoluciji
- 11:30 - 12:15 *Miha Mlakar (IJS)*  
Diferencialna evolucija za večkriterijsko optimizacijo na osnovi nadomestnih modelov
- 12:15 - 13:15 Kosilo in razprava
- 13:15 - 14:00 *Jernej Jerebic (FERI)*  
Merjenje raziskovanja in izkoriščanja v evolucijskih algoritmih
- 14:00 - 14:45 *Jurij Šilc (IJS)*  
Okrogla miza: Kaj nam je prineslo dosedanjih 20 delavnic AVN in kako naprej?

## **Bogdan Filipič (IJS)** **20 let evolucijskega računanja na Institutu "Jožef Stefan"**

Prve informacije o evolucijskih (genetskih) algoritmih smo na Institut "Jožef Stefan" (IJS) prinesli z evropske konference o umetni inteligenci ECAI 1990 v Stockholmu. Leta 1991 smo v takratnem Laboratoriju za umetno inteligenco Odseka za računalništvo in informatiko pripravili več seminarjev o genetskih algoritmih in pričeli z raziskavami razporejanja opravil s to metodo. Sledile so prve objave, novi metodološki rezultati in prenosi v prakso, povezovanje z drugimi odseki in nato ustanovami izven IJS na tem področju, domači in mednarodni projekti ter vpeljava novih predmetov na več fakultetah. Danes se z evolucijskim računanjem raziskovalno in aplikativno intenzivno ukvarjamo v Odseku za inteligentne sisteme in Odseku za računalniške sisteme, v slovenskem merilu se mentorji in doktorski študenti z IJS, Fakultete za elektrotehniko, računalništvo in informatiko (FERI) Univerze v Mariboru in z drugih ustanov dvakrat letno srečujemo na delavnicah Algoritmi po vzorih iz narave (AVN), od leta 2004 pa organiziramo tudi mednarodno konferenco Bioinspired Optimization Methods and their Applications (BIOMA). Predstavitev podaja subjektiven opis prehojene poti od začetkov evolucijskega računanja na IJS do danes in predstavlja glavne dosežke v tem obdobju.

Gradivo na spletu:

[https://labraj.uni-mb.si/avn/src/article\\_122/AVN20\\_20\\_let\\_evolucijskega\\_racunanja\\_na\\_IJS.pdf](https://labraj.uni-mb.si/avn/src/article_122/AVN20_20_let_evolucijskega_racunanja_na_IJS.pdf)

## **Janez Brest (FERI)** **O diferencialni evoluciji**

V predstavitvi je pregled dela, nekaterih objav, srečanj in dogodkov, ki so povezani z raziskavami algoritma diferenciane evolucije (DE) v Laboratoriju za računalniške arhitekture in jezike na Fakulteti za elektrotehniko, računalništvo in informatiko Univerze v Mariboru. Omenjeni so tudi izbrani članki tujih avtorjev, ki so uporabljali algoritem DE.

Gradivo na spletu:

[https://labraj.uni-mb.si/avn/src/article\\_123/oDE.pdf](https://labraj.uni-mb.si/avn/src/article_123/oDE.pdf)

**Miha Mlakar (IJS)*****Diferencialna evolucija za večkriterijsko optimizacijo na osnovi nadomestnih modelov***

Predstavili smo nov algoritem za večkriterijsko optimizacijo, ki temelji na diferencialni evoluciji in je prilagojen za delo z nadomestnimi modeli. Algoritem smo testirali na testnih problemih in na realnem problemu. Primerjali smo ga z algoritmom DEMO in pokazali, da dobimo primerljive rezultate z manj eksaktnimi ovrednotenji rešitev kot z algoritmom DEMO.

Gradivo na spletu:

[https://labraj.uni-mb.si/avn/src/article\\_124/AVN2012.pptx](https://labraj.uni-mb.si/avn/src/article_124/AVN2012.pptx)

**Jernej Jerebic (FERI)*****Merjenje raziskovanja in izkoriščanja v evolucijskih algoritmih***

Predstavitve podaja analizo vpliva raziskovanja in izkoriščanja na štirih testnih funkcijah za tri optimizacijske algoritme (DE, PSO in ES). Analiza vpliva raziskovanja in izkoriščanja temelji na drevesih prednikov. Iz teh dreves potem računamo delež raziskovanja in izkoriščanja tako, da drevo prednikov razrežemo glede na neko mejo X. Ker X predstavlja mejo med raziskovanjem in izkoriščanjem, pridemo do problema določitve te meje, ki se preslika v problem določitve okolice. Predstavljamo tri različne metode za določitev okolice. Poleg predstavitve metod so podani tudi rezultati in zaključki, ki smo jih pridobili z uporabo teh metod.

Gradivo na spletu:

[https://labraj.uni-mb.si/avn/src/article\\_127/Merjenje%20raziskovanja%20in%20izkori%C5%A1%C4%8Danja%20v%20evolucijskih%20algoritmih.pptx](https://labraj.uni-mb.si/avn/src/article_127/Merjenje%20raziskovanja%20in%20izkori%C5%A1%C4%8Danja%20v%20evolucijskih%20algoritmih.pptx)



## Jurij Šilc (IJS)

### **Okrogla miza: Kaj nam je prineslo dosedanjih 20 delavnic AVN in kako naprej?**

Na pobudo Bogdana Filipiča in Marjana Mernika je bila 1. 12. 2004 na Fakulteti za elektrotehniko, računalništvo in informatiko v Mariboru organizirana prva delavnica »Algoritmi po vzorih iz narave« (AVN). Organizatorji AVN delavnic so: Odsek za inteligentne sisteme (IJS, Ljubljana), Odsek za računalniške sisteme (IJS, Ljubljana), Laboratorij za računalniške arhitekture in jezike (FERI, Maribor) in od 2006 tudi Laboratorij za programirne metodologije (FERI, Maribor). Delavnica AVN ima tudi svojo spletno stran (<http://labraj.uni-mb.si/avn/>), ki jo ureja Marjan Horvat. Vsako leto izide tudi Zbornik povzetkov delavnic »Algoritmi po vzorih iz narave«, ki ga urejajo Bogdan Filipič, Marjan Mernik in Gregor Papa. Od leta 2004 se je zvrstilo 20 delavnic, na katerih smo poslušali 90 predavanj. Po vsebini izstopajo področja numerične in večkriterijske optimizacije, raziskovanje in izkoriščanje, diferencialna evolucija, evolucijski algoritmi, genetski algoritmi in optimizacija s kolonijami mravelj. Pomemben delež imajo tudi predstavitve različnih aplikacij s področja optimizacije po vzorih iz narave. Ob jubilejni 20. delavnici AVN se zastavljajo seveda tudi vprašanja o obliki delavnic v prihodnje, kako pogosto naj bi se srečevali in ali bi bilo smiselno razširiti krog udeležencev? Poleg predstavitve svojega dela naj bi v prihodnje na delavnicah govorili tudi o novih izzivih. Delavnice AVN naj bi služile tudi kot primerno okolje za prijave in izvedbe skupnih domačih in mednarodnih raziskovalnih projektov.

Gradivo na spletu:

[https://labraj.uni-mb.si/avn/src/article\\_126/AVN\\_Silc.pdf](https://labraj.uni-mb.si/avn/src/article_126/AVN_Silc.pdf)

## 20. AVN delavnica, Šmarna Gora, 20. september 2012

