

Zbornik povzetkov delavnic “Algoritmi po vzorih iz narave” v študijskem letu 2005/2006

Uredili:

Bogdan Filipič, Marjan Mernik, Gregor Papa

Ljubljana, september 2006

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

Postavitev in prelom: Gregor Papa

Zbornik izdaja: Institut »Jožef Stefan«, Ljubljana
Izdano septembra 2006

Kazalo

1. delavnica - Maribor, 15. december 2005	5
Iztok Fister (Mura): <i>Fazni prehod pri reševanju 3-barvanja grafov z SA-ES</i>	7
Janez Brest (FERI): <i>Samo-prilagodljivi parametri DE</i>	8
Peter Korošec (IJS): <i>Nov pristop k numerični optimizaciji s kolonijo mravelj</i>	9
Ivan Pešl (HSL): <i>Ant Colony Optimization</i>	10
2. delavnica - Ljubljana, 20. april 2006	11
Janez Brest (FERI): <i>Constrained-based optimizations with DE</i>	13
Marjan Mernik (FERI): <i>Entropy-driven exploration and exploitation in evolutionary algorithms</i>	14
Gregor Papa (IJS): <i>Poročilo z EuroGP & EvoCOP & EvoWorkshops2006</i>	15
Barbara Koroušić Seljak (IJS): <i>Večnivojsko optimiranje tedenskih jedilnikov</i>	16
Bogdan Filipič (IJS): <i>Večkriterijsko optimiranje metalurškega proizvodnega procesa</i>	17
3. delavnica - Portorož, 26. september 2006.....	19
Peter Korošec (IJS): <i>Stigmergično optimiranje ohišja elektromotorja</i>	21
Marjan Horvat (FERI): <i>Izboljšava odločitvenih dreves z evolucijsko večkriterijsko optimizacijo</i>	22

Gregor Papa (IJS): <i>Algoritem postopnega približevanja</i>	23
Borko Bošković (FERI): <i>Adaptivni algoritem diferencialne evolucije za uglaševanje parametrov ocenitve funkcije računalniškega šaha</i>	24
Andrej Barovič (Izum): <i>Primerjava med dinamičnim genetskim algoritmom in dinamičnim algoritmom umetnega imunskega sistema</i>	25
Janez Brest (FERI): <i>Optimizacija z omejitvami: eksperimentalni rezultati s samo-prilagodljivim algoritmom diferencialne evolucije</i>	26
Matjaž Depolli (IJS): <i>Uglaševanje parametrov evolucijskega algoritma za večkriterijsko optimiranje na industrijskem problemu</i>	27
Vedrana Vidulin (IJS): <i>Visualization of a Simple Genetic Algorithm for Pedagogical Purposes</i>	28

1. delavnica

Maribor, 15. december 2005

- 9:00 – 9:05 Uvodne besede
- 9:05 - 10:00 *Iztok Fister (Mura)*
Fazni prehod pri reševanju 3-barvanja grafov z SA-ES
- 10:00 - 11:00 *Janez Brest (FERI)*
Samo-prilagodljivi parametri DE
- 11:00 - 12:00 *Peter Korošec (IJS)*
Nov pristop k numerični optimizaciji s kolonijo mravelj
- 12:00 - 13:00 Kosilo
- 13:00 - 14:00 *Ivan Pešl (HSL)*
Ant Colony Optimization

**Iztok Fister (Mura):
Fazni prehod pri reševanju 3-barvanja grafov z SA-ES**

Pri reševanju problema 3-barvanja grafov z SA-ES ugotavljamo, da se ne moremo izogniti pojavu faznega prehoda, ki v našem primeru nastopa pri vrednostih parametra povezanosti grafa $0,006 < p < 0,01$. V predstavitvi prikažemo poskuse, s katerimi smo želeli ta pojav čim bolj omiliti in rezultate, ki smo jih pri tem dobili.

Gradivo na spletu:

https://labraj.uni-mb.si/avn/src/article_30/Porocilo_SA-ES.pdf

https://labraj.uni-mb.si/avn/src/article_30/FazniPrehod_SA-ES.ppt

**Janez Brest (FERI):
Samo-prilagodljivi parametri DE**

Predstavitev zajema delovno verzijo članka, ki ga želimo poslati v revijo. Naslov članka: "Self-Adapting Control Parameters in Differential Evolution: A Comparative Study on Numerical Benchmark Problems". Algoritem diferencialne evolucije (DE) je dopolnjen s samoprilagodljivima parametroma F in CR. Študije algoritma so izvedene na optimizacijskih problemih iz literature.

Gradivo na spletu:

https://labraj.uni-mb.si/avn/src/article_31/p.pdf

https://labraj.uni-mb.si/avn/src/article_31/ec05Predstavitev.ppt

Peter Korošec (IJS):**Nov pristop k numerični optimizaciji s kolonijo mravelj**

V predstavitvi bom prikazal nov pristop, ki razširja optimizacijo s kolonijami mravelj na zvezno domeno. Tukaj naj omenim, da se optimizacija s kolonijami mravelj predvsem uporablja nad kombinatoričnimi problemi in so dosedaj znani le redki poskusi uporabe nad numeričnimi problemi. Ker ta novi pristop temelji predvsem na stigmergiji in izračunu diferenc sem ga poimenoval diferencialni algoritem s stigmergijo mravelj in ga krajše označil kot DASA (iz angl. Differential Ant-Stigmergy Algorithm).

Gradivo na spletu:

https://labraj.uni-mb.si/avn/src/article_32/AVN4%20presentation.pps

Ivan Peši (HSL):**Ant Colony Optimization**

V naravi so mravlje sposobne najti najkrajšo pot od izvora hrane do gnezda brez uporabe vizualnih informacij. Zraven tega so se zmožne prilagoditi spremembam v okolju, recimo najti novo najkrajšo pot, ko trenutno pot preseka ovira. Pri tem se pojavi ideja, da bi lahko bilo posnemanje takšnega obnašanja mravelj učinkovito tudi v diskretnem svetu. V članku bomo prikazali reševanje problema trgovskega potnika s pomočjo optimizacije s kolonijo mravelj.

Gradivo na spletu:

https://labraj.uni-mb.si/avn/src/article_33/Ant%20Colony%20Optimization%20Delovnica%20AVN.ppt

https://labraj.uni-mb.si/avn/src/article_33/clanek_pesl_06_10_05.pdf

2. delavnica

Ljubljana, 20. april 2006

- 9:00 - 9:15 Uvodne besede
- 9:15 - 10:30 *Janez Brest (FERI)*
Constrained-based optimizations with DE
- 10:30 - 11:30 *Marjan Mernik (FERI)*
Entropy-driven exploration and exploitation in evolutionary algorithms
- 11:30 - 12:00 *Gregor Papa (IJS)*
Poročilo z EuroGP & EvoCOP & EvoWorkshops2006
- 12:00 - 13:00 Kosilo
- 13:00 - 13:45 *Barbara Koroušič Seljak (IJS)*
Večnivojsko optimiranje tedenskih jedilnikov
- 13:45 - 14:30 *Bogdan Filipič (IJS)*
Večkriterijsko optimiranje metalurškega proizvodnega procesa

Janez Brest (FERI):
Constrained-based optimizations with DE

Predstavitev prispevka s konference CEC-2006 z naslovom "Self-Adaptive Differential Evolution Algorithm in Constrained Real-Parameter Optimization". Na konferenci CEC-2006 bo organizirana posebna sekcija, namenjena reševanju optimizacijskih problemov z omejitvami. Vnaprej je bilo podanih 24 testnih funkcij. V predstavitvi bo predstavljen naš algoritem diferencialne evolucije, ki ima samoprilagodljivi mehanizem na krmilnih parametrih F in CR.

Gradivo na spletu:

https://labraj.uni-mb.si/avn/src/article_35/PID218820.pdf

https://labraj.uni-mb.si/avn/src/article_35/cec2006Predstavitev.odp

https://labraj.uni-mb.si/avn/src/article_35/cec2006Predstavitev.ppt

https://labraj.uni-mb.si/avn/src/article_35/review.txt

Marjan Mernik (FERI):
Entropy-driven exploration and exploitation in evolutionary algorithms

Every evolutionary algorithm needs to address two important facets: exploration and exploitation of a search space. Evolutionary search must combine exploration of the new regions of the space with exploitation of the potential solutions already identified. The necessity of balancing exploration with exploitation needs to be intelligent. This work introduces an entropy-driven exploration and exploitation approach for evolutionary algorithms. Entropy represents the amount of disorder of the population, where an increase in entropy represents an increase in diversity.

Gradivo na spletu:

https://labraj.uni-mb.si/avn/src/article_36/AVN-Mernik.zip

**Gregor Papa (IJS):
Poročilo z EuroGP & EvoCOP & EvoWorkshops2006**

Predstavljeno je dogajanje na konferencah EvoCOP 2006 in EuroGP 2006 ter EvoWorkshops 2006 (oseh delavnic, ki pokrivajo različna področja). V tridnevni programu med 10. in 12. aprilom 2006 v Budimpešti je bilo poleg dveh plenarnih predavanj predstavljenih 120 referatov in 24 posterjev. Med zanimivejšimi predstavami je tu predstavljen referat "Solving Sudoku with the GAuGE System", ki obravnava iskanje rešitev za igro Sudoku z genetskim algoritmom, predstavljena pa sta tudi dva prispevka, ki obravnavata generiranje videa in glasbe z evolucijskimi tehnikami.

Gradivo na spletu:

https://labraj.uni-mb.si/avn/src/article_48/AVN5-Papa2.ppt

https://labraj.uni-mb.si/avn/src/article_48/Movie-EvoMusART.wmv

**Barbara Koroušič Seljak (IJS):
Večnivojsko optimiranje tedenskih jedilnikov**

Predstavitev je namenjena razpravi o nadaljevanju dela na projektu izdelave strežniške aplikacije za načrtovanje prehrane. Predstavila bom večnivojski koncept izdelave tedenskega jedilnika, ki vključuje dnevne jedilnike in obroke z več hodi. Problem je večkriterijski in vsebuje več omejitev. Rešujem ga z evolucijskim algoritmom NSGA-II in uporabljam koncept popravljanja nedopustnih rešitev po Baldwinovem postopku.

Gradivo na spletu:

https://labraj.uni-mb.si/avn/src/article_38/Vecnivojsko%20optimiranje%20tedenskih%20jedilnikov.ppt

Bogdan Filipič (IJS):
Večkriterijsko optimiranje metalurškega proizvodnega procesa

V kontinuiranem ulivanju jekla je potrebno uglasiti veliko število procesnih parametrov tako, da zagotovimo čim višjo varnost proizvodnega procesa, produktivnost in kakovost izdelka. V dosedanjih študijah smo v ta namen uporabljali evolucijske algoritme v povezavi s simulatorjem procesa ulivanja, optimizacijski problem pa obravnavali enokriterijsko. Kriterijska funkcija je bila utežena vsota empiričnih metalurških kriterijev, kot so npr. odstopanja dejanskih temperatur v livni napravi od ciljnih. Tokrat predstavljamo zasnovo večkriterijskega optimiranja procesnih parametrov, formalno definicijo problema, prve rezultate, dobljene s programom DEMO, in izzive za nadaljnje delo. Ta raziskava poteka v sodelovanju z Oddelkom matematičnih znanosti na Univerzi v Ouluju na Finskem.

Gradivo na spletu:

https://labraj.uni-mb.si/avn/src/article_37/MOO_in_Metallurgy.pdf

3. delavnica

Portorož, 26. september 2006

Peter Korošec (IJS)

Stigmergično optimiranje ohišja elektromotorja

Marjan Horvat (FERI)

Izboljšava odločitvenih dreves z evolucijsko večkriterijsko optimizacijo

Gregor Papa (IJS)

Algoritem postopnega približevanja

Borko Bošković (FERI)

Adaptivni algoritem diferencialne evolucije za uglaševanje parametrov ocenitve funkcije računalniškega šaha

Andrej Barovič (Izum)

Primerjava med dinamičnim genetskim algoritmom in dinamičnim algoritmom umetnega imunskega sistema

Janez Brest (FERI)

Optimizacija z omejitvami: eksperimentalni rezultati s samo-prilagodljivim algoritmom diferencialne evolucije

Matjaž Depolli (IJS)

Uglaševanje parametrov evolucijskega algoritma za večkriterijsko optimiranje na industrijskem problemu

Vedrana Vidulin (IJS)

Visualization of a Simple Genetic Algorithm for Pedagogical Purposes

Peter Korošec (IJS):
Stigmergično optimiranje ohišja elektromotorja

Design of modern electro motors for consumer goods is becoming a challenging task as several objectives need to be taken into account, such as high quality, low cost, long lifespan, and maintenance free operation. While up-to-date computer technologies already enable effective multi-objective design, it is reasonable to apply them to industrial applications. Our intention is to combine knowledge from two areas, i.e., the industrial development of electric devices and the computer science, with the aim to improve the whole design process. Therefore, a stigmergic (i.e., natural-inspired) optimization method is used to improve design of an electro-motor casing with reduced production costs.

Gradivo na spletu:

https://labraj.uni-mb.si/avn/src/article_40/ERK2006%20presentation.ppt

Marjan Horvat (FERI):
Izboljšava odločitvenih dreves z evolucijsko večkriterijsko optimizacijo

Predstavljeni bosta dve možnosti, kako izboljšati že zgrajeno odločitveno drevo. En način izboljšave je kalibracija. Tukaj iščemo optimalnejše zvezne meje. Drugi način je klestenje. Pri izboljšanju odločitvenega drevesa ima uporabnik pomembno vlogo. Uporabljena je bila evolucijska večkriterijska optimizacija.

Gradivo na spletu:

https://labraj.uni-mb.si/avn/src/article_41/EMOO_OD.pdf

https://labraj.uni-mb.si/avn/src/article_41/EMOO_OD.ppt

Gregor Papa (IJS):
Algoritem postopnega približevanja

This paper presents the progressive zoom-in optimization algorithm. The algorithm is based on the multilevel optimization algorithms. The whole problem space is covered by rough net and the value of the nodes is calculated. With every iteration the net is finer and the search space is decreased to more promising area only. The algorithm was tested by CEC'05 test functions. Algorithm proved to be efficient for most of the tested functions.

Gradivo na spletu:

https://labraj.uni-mb.si/avn/src/article_42/ERK2006.ppt

https://labraj.uni-mb.si/avn/src/article_42/ERK2006-Papa-Kuralt.pdf

Borko Bošković (FERI):
Adaptivni algoritem diferencialne evolucije za uglaševanje parametrov ocenitve funkcije računalniškega šaha

Računalniški šah omogoča oblikovanje tekmovalnega in dinamičnega okolja. V tem okolju posamezniki s pomočjo tekmovanja poskušajo preživeti v naslednje generacije. Na tak način evolucijski proces omogoča uglaševanje parametrov šahovskih programov. V članku smo uporabili to kolje in uglaševali šahovski program s pomočjo diferencialne evolucije v katerega smo vpeljali tekmovanje med dvema pripadajočima posameznikoma in adaptivni mehanizem kontrolnih parametrov. Predstavljen način tekmovanja je časovno učinkovitejši glede na tekmovanja, kjer tekmujejo vsi posamezniki v populaciji proti vsem ostalim posameznikom. Glede na dobljene rezultate smo ugotovili, da adaptivni parameter mutacije oblikuje končno populacijo z veliko standardno deviacijo v primeru, kadar program ni našel optimalnih parametrov programa. Tako to lastnost lahko uporabimo kot zaustavitveni kriterij evolucijskega procesa.

Gradivo na spletu:

https://labraj.uni-mb.si/avn/src/article_43/borko06.pdf

https://labraj.uni-mb.si/avn/src/article_43/erk06.ppt

Andrej Barovič (Izum):**Primerjava med dinamičnim genetskim algoritmom in dinamičnim algoritmom umetnega imunskega sistema**

This article is about comparison between dynamic genetic algorithm and dynamic artificial immune system algorithm. Both algorithms were tested in dynamic and parameter tuned mode and the results are present on variety of different test functions. Through the article problems and solutions that can be encountered with the implementation of both algorithms are described.

Gradivo na spletu:

https://labraj.uni-mb.si/avn/src/article_44/GA-AIS.ppt

Janez Brest (FERI):**Optimizacija z omejitvami: eksperimentalni rezultati s samo-prilagodljivim algoritmom diferencialne evolucije**

Evolutionary algorithms (EAs) usually have difficulties to solve constrained optimization problems with many equality constraints. This paper presents empirical results on a set of selected benchmark functions. The results were obtained by our self-adaptive differential evolution algorithm. The paper outlines that the equality constraints really cause difficulties in EAs.

Gradivo na spletu:

https://labraj.uni-mb.si/avn/src/article_45/p.pdf

https://labraj.uni-mb.si/avn/src/article_45/BrestERK06AVN.pdf

Matjaž Depolli (IJS):
Uglaševanje parametrov evolucijskega algoritma za večkriterijsko optimiranje na industrijskem problemu

We present an empirical study of tuning parameters of an evolutionary algorithm on the steel casting optimization problem. The optimization task consists of setting 18 coolant flows in such a way, that the following two criteria are optimized: deviation of the steel core length from the target length and the sum of deviations of steel temperatures from the target temperatures. Because the two objectives are conflicting, more than one optimal solution exists. A computer simulator of the casting process is used to evaluate solutions that are generated with the algorithm DEMO (Differential Evolution for Multiobjective Optimization). The most limiting factor for the optimization is the time needed for the evaluation of solutions. Therefore we limit the total number of evaluations and search for the best parameter setting of DEMO. The parameters considered are the population size, crossover probability and scaling factor. The results show that population size has a great influence on the performance of the algorithm, while the settings of crossover probability and scaling factor are not crucial for performance of DEMO on this task.

Gradivo na spletu:

https://labraj.uni-mb.si/avn/src/article_46/ERK2006_Depolli_Tusar_Filipic.pdf

https://labraj.uni-mb.si/avn/src/article_46/matjaz_depolti_erk06_avn_predstavitev.pdf

Vedrana Vidulin (IJS):
Visualization of a Simple Genetic Algorithm for Pedagogical Purposes

Genetic algorithm is an evolutionary search technique that is becoming increasingly popular in solving practical problems like timetabling, scheduling, engineering design, and other optimization problems. In this paper we present a computer program implemented to perform basic experimentation with a simple genetic algorithm with intention to gain understanding of how genetic algorithms work. The program allows changing the algorithm parameters, and shows their effects in a graphical form including solution encoding and graphs of the best-so-far fitness.

Gradivo na spletu:

https://labraj.uni-mb.si/avn/src/article_47/ERK2006_Vidulin_Filipic.pdf

https://labraj.uni-mb.si/avn/src/article_47/SGA.ppt