

Zbornik povzetkov delavnic “Algoritmi po vzorih iz narave” v študijskem letu 2007/2008

Uredili:

Bogdan Filipič, Marjan Mernik, Gregor Papa

Ljubljana, september 2008

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 2008

Kazalo

1. delavnica - Maribor, 11. december 2007	5
Gregor Papa (IJS): <i>Brezparametrski evolutijski algoritem</i>	7
Bogdan Filipič (IJS): <i>Večkriterijsko uglaševanje parametrov PID regulatorja</i>	8
Iztok Fister (Mura): <i>Optimizacija krojnih slik v oblačilni industriji s HSA-EA</i>	9
Janez Brest (FERI): <i>Globalna optimizacija z velikim številom dimenzij</i>	10
Aleš Zamuda (FERI): <i>Interaktivno gojenje ekosistemov z operatorji evolucije</i>	11
2. delavnica - Ljubljana, 11. april 2008	13
Dejan Hrnčič (FERI): <i>Uglaševanje parametrov rotacijskega gozda in klasifikatorjev v paketu Weka z genetskim algoritmom</i>	15
Erik Dovgan (IJS): <i>Evolucijsko optimiranje prevoza tovora med dvema lokacijama s skupino vozil</i>	16
Katerina Taškova (IJS): <i>Mesh partitioning with MACA - a distributed approach</i>	17
Janez Brest (FERI): <i>Samoprilagodljiva diferencialna evolucija z lokalnim preiskovanjem SQP</i>	18
3. delavnica - Portorož, 30. september 2008	19
Tomaž Kuralt (IJS): <i>Spletni vmesnik za algoritem evolutijske optimizacije</i>	21

Aleš Zamuda (FERI): <i>Diferencialna evolucija za večkriterijsko optimizacijo s samoprilagajanjem in z lokalnim preiskovanjem SQP</i>	22
Vida Vukašinović (IJS): <i>Optimizacija večplastnih absorberjev elektromagnetnega valovanja</i>	23
Dejan Hrnčič (FERI): <i>Uglaševanje rotacijskega gozda in klasifikatorjev v paketu Weka z genetskim algoritmom</i>	24
Erik Dovgan (IJS): <i>Evolucijsko optimiranje prevoza raznovrstnega tovora s skupino vozil</i>	25
Borko Bošković (FERI): <i>Ratingiranje pri uglaševanju šahovskega programa z algoritmom diferencialne evolucije</i>	26

1. delavnica

Maribor, 11. december 2007

- 9:30 - 9:35 Uvodne besede
- 9:35 - 10:15 *Gregor Papa (IJS)*
Brezparametrski evolucijski algoritem
- 10:15 - 11:00 *Bogdan Filipič (IJS)*
Večkriterijsko uglasovanje parametrov PID regulatorja
- 11:00 - 11:45 *Iztok Fister (Mura)*
Optimizacija krojnih slik v oblačilni industriji s HSA-EA
- 11:45 - 12:10 *Janez Brest (FERI)*
Globalna optimizacija z velikim številom dimenzij
- 12:10 - 12:35 *Aleš Zamuda (FERI)*
Interaktivno gojenje ekosistemov z operatorji evolucije
- 12:35 - 14:30 Kosilo in debata

**Gregor Papa (IJS):
Brezparametrski evolucijski algoritem**

Predstavljen je brezparametrski evolucijski algoritem, ki za svoje učinkovito iskanje po prostoru rešitev ne potrebuje vnaprej podanih parametrov iskanja, kot so velikost populacije, verjetnosti križanj, mutacije, število generacij in podobnih. Algoritem je sposoben na osnovi zančilnosti problema določiti velikost populacije, na osnovi statističnih lastnosti populacij (preteklih in tekoče) določiti stopnjo spreminjanja (premikanja) rešitev, ter na osnovi hitrosti spreminjanja rešitev določiti število potrebnih generacij.

Gradivo na spletu:

https://labraj.uni-mb.si/avn/src/article_67/AVN10-Papa.ppt

**Bogdan Filipič (IJS):
Večkriterijsko uglasavanje parametrov PID regulatorja**

PID regulatorji se pogosto uporabljajo za vodenje industrijskih procesov. Da dosežemo ustrezne odzive procesa na spremembe reference, je potrebno uglasiti vrednosti parametrov regulatorja. To lahko opravimo z minimizacijo odstopanja dejanskega odziva od želenega, vendar je znano, da matematično optimalni odzivi v praksi niso vselej najbolj sprejemljivi. Operaterji jih pogosteje vrednotijo po človeku razumljivejših kriterijih, kot sta nastavitveni čas in velikost prenehaja. Metode evolucijskega večkriterijskega optimiranja omogočajo sočasno obravnavo takšnih kriterijev. Predstavljamo nadaljevanje dela na uglasavanju parametrov PID regulatorja za laboratorijsko ekperimentalno napravo, prikazanega na prejšnji delavnici, ki obsega primerjavo rezultatov enokriterijske optimizacije po različnih merilih z rezultati dvokriterijske optimizacije in izboljšanje rezultatov z upoštevanjem treh kriterijev.

Gradivo na spletu:

https://labraj.uni-mb.si/avn/src/article_68/Veckriterijsko_uglasevanje_PID_regulatorja.pdf

Iztok Fister (Mura):
Optimizacija krojnih slik v oblačilni industriji s HSA-EA

HSA-EA je v prvi vrsti namenjen reševanju NP-težkih problemov iz teorije algoritmov, vendar se veliko tovrstnih problemov pojavlja tudi v praksi. V predstavitvi rešujemo problem, ki se pojavlja v oblačilni industriji, t.j. optimizacijo krojnih slik. Tega lahko prevedemo na znan NP-težek problem, t.j. problem nahrbtnika 0/1, ki ga lahko rešimo s HSA-EA..

Gradivo na spletu:

https://labraj.uni-mb.si/avn/src/article_69/Delavnica%2010.pdf

Janez Brest (FERI):
Globalna optimizacija z velikim številom dimenzij

Na mednarodni konferenci WCCI'2008 (IEEE World Congress on Computational Intelligence) bo na področju evolucijskega računanja tudi posebna sekcija Large Scale Global Optimization (LSGO), ki nekako sledi izbranim posebnim sekcijam prejšnjih let CEC'05, CEC'06 in CEC'07. Sekcija LSGO zajema optimizacijo 7 testnih funkcij, vsako od njih pri dimenzijah $D=100$, $D=500$ in $D=1000$. Predstavitev prikazuje rezultate, ki jih dobimo z originalnim algoritmom diferencialne evolucije (DE) in s samoprilagodljivim algoritmom DE.

Gradivo na spletu:

https://labraj.uni-mb.si/avn/src/article_70/PredstavitevAVN-dec2007.pdf

https://labraj.uni-mb.si/avn/src/article_70/rezultati.pdf

Aleš Zamuda (FERI):***Interaktivno gojenje ekosistemov z operatorji evolucije***

Aplikacija EcoMod omogoča upodabljanje velike količine dreves, simulacijo ekosistema in modeliranje izgleda drevesnih vrst. Po predstavitvi obstoje simulacije evolucijskega procesa v aplikaciji smo opisali dodane interaktivne evolucijske operatorje: selekcija (dodajanje, brisanje), križanje (izmenjava genomske informacije), mutacija (nova vrsta, naključna variacija) in dinamika okolja (variacija posameznih pogojev ali variacija terena za ponovno oceno pogojev). Modula za simulacijo in upodabljanje v EcoMod smo tudi paralelizirali. Aplikacija tako sedaj omogoča hitrejšo pripravo simulacij novih scenarijev.

Gradivo na spletu:

https://labraj.uni-mb.si/avn/src/article_71/avn_2007_dec_zamuda.pdf

2. delavnica

Ljubljana, 11. april 2008

- 9:00 - 9:05 Uvodne besede
- 9:05 - 9:45 *Dejan Hrnčič (FERI)*
Uglaševanje parametrov rotacijskega gozda in
klasifikatorjev v paketu Weka z genetskim algoritmom
- 9:45 - 10:30 *Erik Dovgan (IJS)*
Evolucijsko optimiranje prevoza tovora med dvema
lokacijama s skupino vozil
- 10:30 - 11:15 *Katerina Taškova (IJS)*
Mesh partitioning with MACA - a distributed
approach
- 11:15 - 12:00 *Janez Brest (FERI)*
Samoprilagodljiva diferencialna evolucija z lokalnim
preiskovanjem SQP

Dejan Hrnčič (FERI):
***Uglaševanje parametrov rotacijskega gozda in
klasifikatorjev v paketu Weka z genetskim
algoritmom***

Predstavili bomo pristop in rezultate uglaševanja parametrov klasifikatorja rotacijski gozd in klasifikatorja odločitveno drevo J48 iz orodja Weka z genetskim algoritmom. Uglaševanje klasifikatorja je potekalo na različnih podatkovnih zbirkah. Primerjava rezultatov dobljenih z uglaševanjem in s privzetimi vrednostmi parametrov kaže, da uglaševanje točnost klasifikatorja izboljša. Prikazali bomo prednosti in slabosti uglaševanja, s katerimi smo se srečali.

Gradivo na spletu:

https://labraj.uni-mb.si/avn/src/article_74/presentation_AVN_hrnccic.ppt

Erik Dovgan (IJS):
***Evolucijsko optimiranje prevoza tovora med dvema
lokacijama s skupino vozil***

Predstavili bomo reševanje problema prevoza tovora med dvema lokacijama s skupino vozil. Za ta problem smo razvili evolucijski algoritem, ki prevoz rešuje po ciklih. Parametre algoritma smo uglasili z metaevolucijskim algoritmom. Z razvitim algoritmom smo opravili podrobne preizkuse na konkretnem primeru problema prevoza. Predstavili bomo primerjavo dobljenih rešitev z rešitvami, ki jih vrne požrešna metoda.

Gradivo na spletu:

https://labraj.uni-mb.si/avn/src/article_75/avn%20predstavitev.ppt

Katerina Taškova (IJS):
Mesh partitioning with MACA - a distributed approach

This presentation outlines two different distributed (parallelization with distributed memory) approaches of the Multilevel Ant-Colony algorithm (MACA) for solving mesh partitioning problem. Experimental evaluation of both distributed versions of MACA is done on a set of benchmark graphs from the Graph Partitioning Archive. Discussion on the performance and efficiency of distributed vs. single processor MACA implementation.

Gradivo na spletu:

https://labraj.uni-mb.si/avn/src/article_78/Mesh%20partitioning%20with%20MACA%20-DistributedA.ppt

Janez Brest (FERI):
Samoprilagodljiva diferencialna evolucija z lokalnim preiskovanjem SQP

V predstavitvi prikazujemo rezultate samoprilagodljivega algoritma diferencialne evolucije, ki uporablja lokalno preiskovanje SQP. Poskusi so bili opravljeni na testnih funkcijah z letošnje posebne sekcije LSGO s konference WCCI 2008. Rezultati na tesnih problemih dimenzije 100 potrjujejo, da lokalno preiskovanje daje obetavne rezultate.

Gradivo na spletu:

https://labraj.uni-mb.si/avn/src/article_76/Predstavitev-AVN-junij-2008.ppt

https://labraj.uni-mb.si/avn/src/article_76/avn.pdf

3. delavnica

Portorož, 30. september 2008

Tomaž Kuralt (IJS)

Spletni vmesnik za algoritem evolucijske optimizacije

Aleš Zamuda (FERI)

Diferencialna evolucija za večkriterijsko optimizacijo s samoprilagajanjem in z lokalnim preiskovanjem SQP

Vida Vukašinić (IJS)

Optimizacija večplastnih absorberjev elektromagnetnega valovanja

Dejan Hrnčič (FERI)

Uglaševanje rotacijskega gozda in klasifikatorjev v paketu Weka z genetskim algoritmom

Erik Dovgan (IJS)

Evolucijsko optimiranje prevoza raznovrstnega tovora s skupino vozil

Borko Bošković (FERI)

Ratingiranje pri uglaševanju šahovskega programa z algoritmom diferencialne evolucije

Tomaž Kuralt (IJS):
Spletni vmesnik za algoritem evolucijske optimizacije

V literaturi je opisanih mnogo optimizacijskih algoritmov, vendar se porabi za izbiro ustreznega algoritma pri optimizaciji posameznih problemov veliko časa. Potrebno je najprej ugotoviti značilnosti problema in nato poiskati algoritem, ki bo dani problem najbolje reševal. Tako iskanje značilnosti problema kot tudi iskanje primerne algoritma lahko obidemo (ali pa vsaj precej poenostavimo) z uporabo javno dostopnih spletnih vmesnikov, ki omogočajo hitro preverjanje delovanja algoritma nad posameznimi problemi.

Gradivo na spletu:

https://labraj.uni-mb.si/avn/src/article_79/ERK2008-KuraltPapa.pdf

https://labraj.uni-mb.si/avn/src/article_79/ERK2008.ppt

Aleš Zamuda (FERI):
Diferencialna evolucija za večkriterijsko optimizacijo s samoprilagajanjem in z lokalnim preiskovanjem SQP

V članku predstavljamo hibridni algoritem za večkriterijsko optimizacijo. Kombinirali smo samoprilagodljivo diferencialno evolucijo SA-DE za globalno preiskovanje in sekvenčno kvadratično programiranje SQP za lokalno preiskovanje. Ta način preiskovanja smo uporabili pri izdelavi novih kandidatnih rešitev v optimizacijskem procesu algoritma DEMO. Hibridizacijo diferencialne evolucije in lokalnega preiskovanja smo izvedli tako, da SQP skuša izboljšati nekatere kandidatne rešitve iz DE. Rešitev iz SQP zamenja staro kandidatno rešitev le, če jo dominira. Kot je videti iz ocene kakovosti dobljenega algoritma, novi algoritem z lokalnim preiskovanjem daje signifikantno boljše rezultate kot algoritem brez lokalnega preiskovanja.

Gradivo na spletu:

https://labraj.uni-mb.si/avn/src/article_80/p.pdf

https://labraj.uni-mb.si/avn/src/article_80/erk08-ales-sent.pdf

Vida Vukašinović (IJS):
Optimizacija večplastnih absorberjev elektromagnetnega valovanja

In this article the use of NSGA-II (Elitist Nondominated Sorting Genetic Algorithm) for Multi-Objective Optimization is presented. The objects of optimization were far-field electromagnetic multilayer absorbers, which are used to protect electronic devices and humans from adverse effects of EM radiation. The principle of operation, where the absorber absorbs EM radiation and converts it into heat, is quite simple, but the design and development of practical absorber is a complex problem and demands optimization for series of parameters.

Gradivo na spletu:

https://labraj.uni-mb.si/avn/src/article_81/ERK_Vida.pdf

https://labraj.uni-mb.si/avn/src/article_81/Predstavitev_članek.ppt

Dejan Hrnčič (FERI):
Uglaševanje rotacijskega gozda in klasifikatorjev v paketu Weka z genetskim algoritmom

Predstavljen je pristop in rezultati uglaševanja parametrov klasifikatorja rotacijski gozd in klasifikatorja odločitveno drevo J48 iz orodja Weka z genetskim algoritmom. Uglaševanje klasifikatorja je potekalo na različnih podatkovnih zbirkah. Primerjava rezultatov dobljenih z uglaševanjem in s privzetimi vrednostmi parametrov kaže, da uglaševanje točnost klasifikatorja izboljša.

Gradivo na spletu:

https://labraj.uni-mb.si/avn/src/article_82/ClanekERK2008_HRNCIC.pdf

https://labraj.uni-mb.si/avn/src/article_82/PredstavitevERK2008_HRNCIC.ppt

Erik Dovgan (IJS):
Evolucijsko optimiranje prevoza raznovrstnega tovora s skupino vozil

This paper deals with optimization of heterogeneous cargo transport between two locations with a group of vehicles. It first describes the problem in terms of cargo and vehicle characteristics, and defines the optimization task of finding the shortest-time transportation schedule. Next, it presents an evolutionary algorithm implemented to solve this problem as a sequence of subproblems. Finally, it describes numerical experiments on test problems performed with two variants of the algorithm, one using predefined algorithm parameter values and the other parameter values tuned with a metaevolutionary algorithm. The obtained results compare favorably with the results of a greedy algorithm for this problem.

Gradivo na spletu:

https://labraj.uni-mb.si/avn/src/article_83/E.Dovgan_B.Filipic_ERK_2008.pdf

Borko Bošković (FERI):
Ratingiranje pri uglaševanju šahovskega programa z algoritmom diferencialne evolucije

V članku je predstavljeno uglaševanje šahovskega programa s pomočjo diferencialne evolucije in ratingiranja. Parametri šahovskega programa so blizu optimuma zato povzročajo šum pri ocenjevanju posameznikov. Ta problem smo poskušali rešiti s pomočjo shranjevanja vseh odigranih iger v podatkovno bazo. Na osnovi iger v podatkovni bazi se posamezniki ocenjujejo s pomočjo ratingiranja in se vbrizgujejo v evolucijski proces. Predstavljen način uglaševanja smo preizkusili in uspešno uglasili šahovski program BBChess. Moč uglašene programa se je zvišala za več kot 150 ELO točk glede na najboljšega posameznika iz prve generacije..

Gradivo na spletu:

https://labraj.uni-mb.si/avn/src/article_84/clanek.pdf

https://labraj.uni-mb.si/avn/src/article_84/predstavitev.pdf