

POSUDEK OPONENTA DIPLOMOVÉ PRÁCE

Student: BC. ADAM ULRICH

Oponent: doc. Ing. Pavel Krömer, Ph.D.

Studijní program: **Inženýrská informatika**

Studijní obor: **Informační technologie**

Akademický rok: **2020/2021**

Téma diplomové práce: **Evoluční algoritmy s využitím metody Novelty search**

Hodnocení práce:

Předložená práce Bc. Adama Ulricha se zabývá aplikací metody Novelty Search (NS) ve vybraných evolučních algoritmech (PSO, diferenciální evoluce). Diplomant na 83 stranách poutavým způsobem přibližuje základní principy heuristických a metaheuristických algoritmů a seznamuje čtenáře s filozofií a možnou realizací NS. Práce je rozsáhlá a zabývá se aktuální problematikou. Autor pojal téma obširně. V teoretické části představuje problematiku v historických a filozofických kontextech a přesazích do dalších odvětví lidské činnosti. Ty pojednávanou problematiku vhodně ilustrují a neformálním způsobem ji čtenáři přibližují. V tomto ohledu má práce nesporné didaktické kvality a čte se skutečně dobře.

Na druhou stranu v této části postrádám větší míru formálnosti (formální definice problematiky, číslování rovnic, příkladů, atd.) a přesnosti. Autor se, pravděpodobně v rámci (didaktické) hyperboly, dopouští řady nepřesných či přinejmenším zavádějících tvrzení. Např. v části 1 vymezuje algoritmy heuristické vůči algoritmům deterministickým. Ve skutečnosti jsou mnohé heuristiky deterministické (viz. např. [5]) a vhodné srovnání by bylo s algoritmy exaktními. Nešťastným je také porovnávání 'algoritmického' a heuristického přístupu (str. 15). Společným rysem exaktních metod, heuristik a metaheuristik samozřejmě je, že se ve všech případech jedná o algoritmy.

Za další nedostatek považuji chybějící přehled aktuálního stavu řešené problematiky. Existuje celá řada prací, které se výzkumem NS [1] i jeho aplikací v oblasti evolučních algoritmů zabývají [2-4]. Tyto informace by byly pro čtenáře přínosem. Zároveň by bylo vhodné se k nim odvolat v závěru práce, kde autor uvádí, že přínosem je konkrétní implementace teoretických principů NS. Nejen z [2-4] je zřejmé, že aplikací NS v PSO a DE se již výzkum zabýval.

V praktické části autor testuje několik variant PS a DE s NS na testbedu CEC2020. Zde oceňuji použití nenovější verze datasetu a komplexní výsledky. Vytknout by se dala malá přehlednost grafů (Obr. 10 a dále – vhodné by bylo pro osu x zvolit logaritmické měřítko) a chybějící statistické vyhodnocení výsledků. Na některých obrázcích (např. obr. 14, 17) je patrné, že rozdíly mezi algoritmy nemusí být statisticky významné. Je ale zřejmé, že potvrzení předpokládaného závěru experimentů, tj. potvrzení platnosti No Free Lunch teorému i v této oblasti, se tím nemění.

Vzhledem k výše uvedenému práci jednoznačně **doporučuji k obhajobě** a po váhání mezi hodnocením výborně a velmi dobře nakonec hodnotím jako **velmi dobrou**.

Literatura:

[1] Stephane Doncieux, Alban Laflaquière, Alexandre Coninx. Novelty search: a Theoretical Perspective. GECCO '19: Genetic and Evolutionary Computation Conference, Jul 2019, Prague Czech Republic, France. pp.99-106, ff10.1145/3321707.3321752ff. fhal-02561846

[2] Fister I., Iglesias A., Galvez A., Del Ser J., Osaba E., Fister I. (2018) Using Novelty Search in Differential Evolution. In: Bajo J. et al. (eds) Highlights of Practical Applications of Agents, Multi-Agent Systems, and Complexity: The PAAMS Collection. PAAMS 2018. Communications in Computer and Information Science, vol 887. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-94779-2_46

[3] Aritz D. Martinez, Eneko Osaba, Izaskun Oregi, Iztok Fister, Iztok Fister, and Javier Del Ser. 2019. Hybridizing differential evolution and novelty search for multimodal optimization problems. In Proceedings of the Genetic and Evolutionary Computation Conference Companion (GECCO '19). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 1980–1989. DOI:<https://doi.org/10.1145/3319619.3326799>

[4] Diana F. Galvao, Joel Lehman, and Paulo Urbano. 2015. Novelty-Driven Particle Swarm Optimization. In Revised Selected Papers of the 12th International Conference on Artificial Evolution - Volume 9554. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 177–190. DOI:https://doi.org/10.1007/978-3-319-31471-6_14

[5] Atta S., Mahapatra P.R.S., Mukhopadhyay A. (2018) Deterministic and Randomized Heuristic Algorithms for Uncapacitated Facility Location Problem. In: Satapathy S., Tavares J., Bhateja V., Mohanty J. (eds) Information and Decision Sciences. Advances in Intelligent Systems and Computing, vol 701. Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-10-7563-6_22

Celkové hodnocení práce:

Známku uvede oponent dle svého uvážení dle klasifikační stupnice ECTS:

A – výborně, B – velmi dobře, C – dobře, D – uspokojivě, E – dostatečně, F – nedostatečně.

Stupeň F znamená též „nedoporučuji práci k obhajobě“.

Předloženou diplomovou práci doporučuji k obhajobě a navrhuji hodnocení

B - velmi dobře.

V případě hodnocení stupněm „F – nedostatečně“ uveďte do připomínek a slovního vyjádření hlavní nedostatky práce a důvody tohoto hodnocení.

Datum 1. 6. 2021

Podpis oponenta diplomové práce