

VŠB



VŠB–TECHNICAL UNIVERSITY OF OSTRAVA

Faculty of Electrical Engineering and Computer Science

Ostrava, 10.08.2022

## Posudek doktorské práce

**Autor:** Ing. Jan Merta, Univerzita Pardubice**Název práce:** Optimalizační metody pro vícevrstvý algoritmus genetického programování

### Aktuálnost tématu, obsah a struktura práce

V doktorské práci je popisována problematika použití modifikovaných genetických algoritmů z oblasti symbolické regrese a jejich využitelnosti. Práce se skládá z 10. kapitol o celkovém rozsahu přes 100 stran, včetně úvodního zastřešujícího textu a oblastí, v nichž doktorand prezentuje své výsledky, včetně vlastního přínosu doktoranda a již zveřejněných publikací. Práce tedy má monografický charakter. Dále práce obsahuje vybrané publikační aktivity. Popsané postupy a metodiky jsou podloženy nejen uspokojivou publikační činností, ale i zřetelně bohatými zkušenostmi doktoranda.

Z hlediska aktuálnosti lze konstatovat, že práce představuje vysoce aktuální téma s vysokou aplikovatelností a s vysoce pravděpodobným dopadem na praxi. To plyne z potřeb dnešní doby mít včas vhodné informace a algoritmy k dispozici. Dle mého názoru je téma vysoce aktuální a odráží potřebu nových netradičních postupů např. právě pro řešení problémů z různých oblastí. Práci lze v tomto směru považovat za úspěšný krok. Vzhledem k publikačním aktivitám lze konstatovat i původní přínos doktoranda k dané problematice.

### Úroveň zpracování

Na úroveň zpracování lze pohlížet ze dvou směrů a to z hlediska grafického a formálního zpracování. V obou ohledech nelze práci nic vážnějšího vytknout. Z grafického hlediska je práce na výborné úrovni (kvalitní obrázky, laserový tisk,...). Po formální stránce je práce velmi dobrá a splňuje všechny požadavky kladené na vědeckou práci.

### Zvolené metody zpracování

V práci jsou použity a popsány techniky a postupy, které odpovídají aktuálním trendům v dané oblasti. Všechny tyto metody mají výstupy rigorózně publikovány na konferencích i ve vědeckých časopisech (doktorandem či dalšími autory), což plně opravňuje jejich použití.

---

**Contact:**

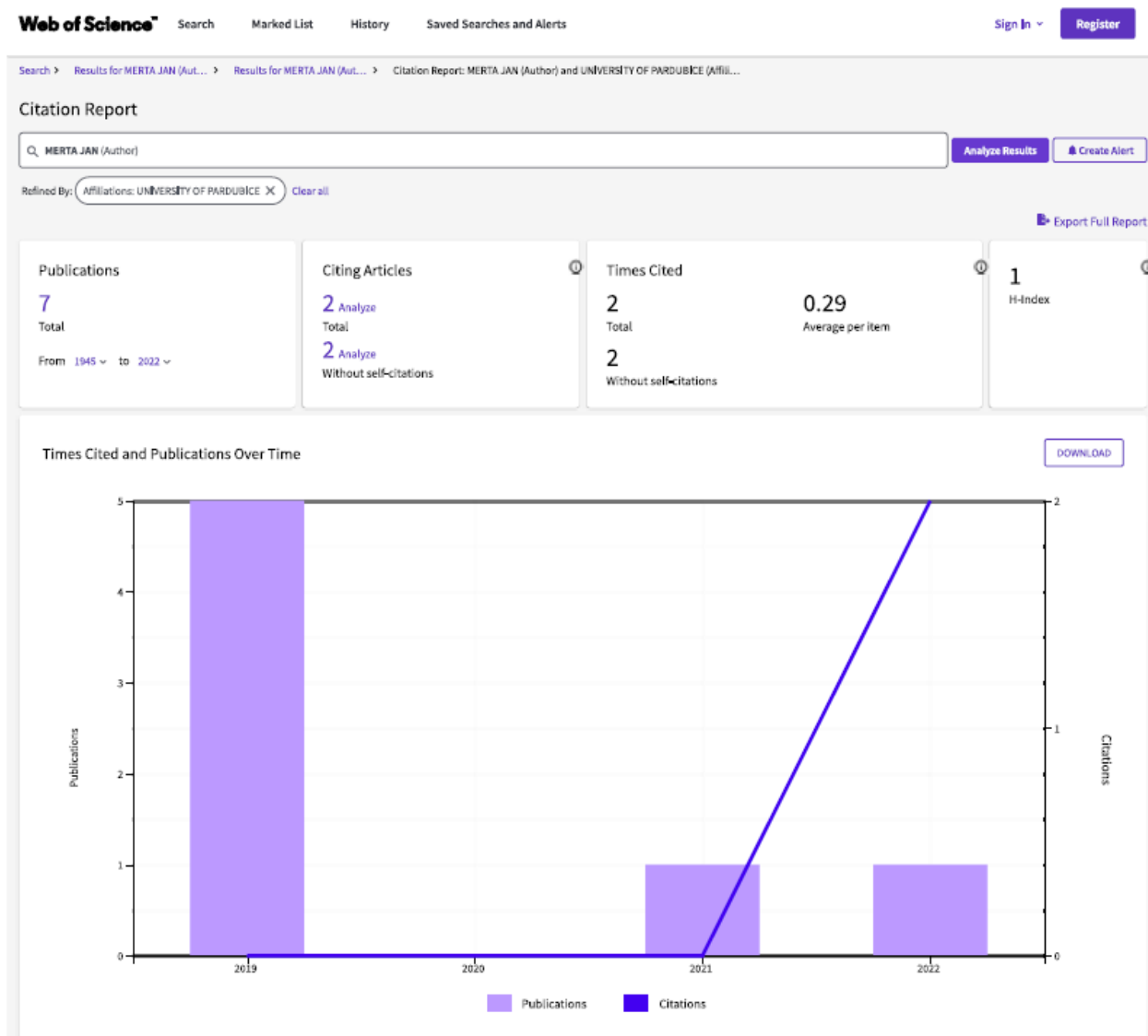
Faculty of Electrical Engineering and Computer Science, VŠB–TU Ostrava  
17.listopadu 15/2172, 708 33 Ostrava-Poruba  
tel.: +420 596 919 353, fax: +420 596 919 597, e-mail: ivan.zelinka@vsb.cz

Z těchto důvodů lze považovat použití zvolených metod za plně oprávněné a pro účely a cíle doktorské práce dostačující.

### Výsledky práce, nové poznatky, které přináší a ohlas

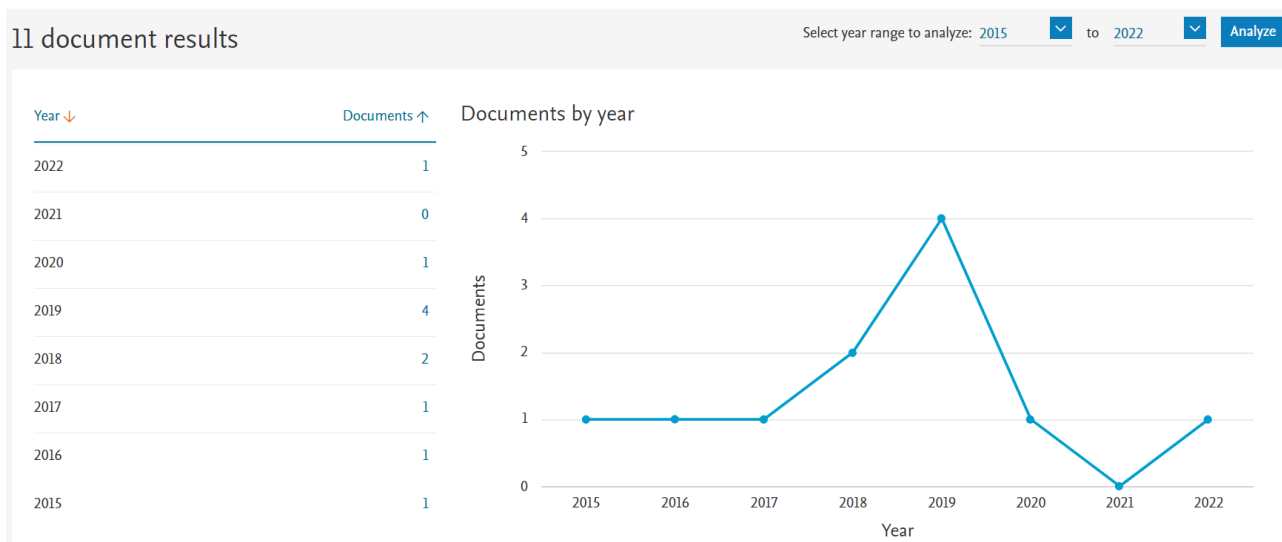
Vzhledem k faktu, že celá práce byla postavena jako vyvážený celek teoretického přístupu a experimentálního ověření, lze konstatovat pozitivní přínos práce doktoranda jako takové a to jak v regionu ČR, tak i mezinárodně.

V databázi WOS lze dohledat údaje o doktorandovi, které uvádím v následujícím obrázku (10.08.2022, 13:27 CET)



## Dále pak na Scopus

AUTHOR-NAME (jan AND merta)



## A Google Scholar (profil nenalezen)

Google Scholar

Articles About 9,970 results (0.06 sec)

### Any time

- Since 2022
- Since 2021
- Since 2018
- Custom range...

### Sort by relevance

Sort by date

### Any type

Review articles

- include patents
- include citations

Create alert

### Optimization of a depiction procedure for an artificial intelligence-based network protection system using a genetic algorithm

[P Dolezel](#), [F Holik](#), [J Merta](#), D Stursa - Applied Sciences, 2021 - mdpi.com

The current demand for remote work, remote teaching and video conferencing has brought a surge not only in network traffic, but unfortunately, in the number of attacks as well. Having ...

☆ Save  Cited by 4 Related articles All 6 versions Web of Science: 1

### Development of artificial intelligence based module to industrial network protection system

[F Holik](#), [P Dolezel](#), [J Merta](#), D Stursa - Proceedings of SAI Intelligent ..., 2020 - Springer

The paper deals with the software-defined networking concept applied to industrial networks. This innovative concept supports network programmability and dynamic implementation of ...

☆ Save  Cited by 2 Related articles All 2 versions

### Counting Livestock with Image Segmentation Neural Network

[P Dolezel](#), D Stursa, [D Honc](#), [J Merta](#)... - ... Workshop on Soft ..., 2020 - Springer

Livestock farming industries, as well as almost any industry, want more and more data about the operation of their business and activities in order to make the right decisions. However, ...

☆ Save  Cited by 1 Related articles All 2 versions

### Smart, Precision or Digital Agriculture and Farming-Current State of Technology

[D Honc](#), [J Merta](#) - International Workshop on Soft Computing Models in ..., 2020 - Springer

Together with smart homes, cities and factories, energy hubs and self-driving cars the smart agriculture or farming could be a way how to increase yields and efficiency as well as ...

Z výsledků lze vidět, že

- publikační aktivity, byť malé mají vzrůstající tendenci,
- poměr H indexu a citací včetně zhodnocení sebecitací a za tím „stojících publikací“ je akceptovatelný a jasně naznačuje mírně pozitivní výzkumný progres doktoranda.

Nutno však poznamenat, že větší počet publikací by byl rozhodně příznivější.

### **Připomínky a dotazy**

Práce se skládá z kolekce již vydaných publikací, které již byly oponovány odbornou veřejností. K tomuto tedy není připomínek. Zaměřil jsem se na formální fakta a technickou stránku věci. V tomto směru mám následující připomínky a dotazy:

- V práci je porovnáno velké množství algoritmů a řekněme mnoho jejich variací, což považují za velmi pozitivní. Nicméně, měl by v tomto směru jednu výtku. Již přibližně 18 let existuje algoritmus, který se jmenuje Analytické programování, který je poměrně silným ekvivalentem (demonstrováno numericky na komparativních studiích) genetického programování a gramatické evoluce. Tento algoritmus byl publikován na konferencích, v mnoha časopisech včetně IEEE před pár lety, kde byl použit na syntézu matematických klasifikátorů pro astrofyzikální data z robotických teleskopů. I přes jeho, řekněme vysokou uplatnitelnost a konkurenceschopnost, nevidím v této práci ani čárku o tomto algoritmu. Tudíž by mě zajímalo, co o něm doktorand ví, kam by ho zařadil v příslušných tabulkách této práce, ale hlavně, jak se podle doktoranda tento algoritmus liší výrazně od takových, jako je gramatická evoluce případně dalších. V práci nikde nevidím zasazení doktorandovy práce do kontextu algoritmů symbolické regrese (genetického programování a gramatické evoluce).
- Další otázkou bych měl ohledně testů, které v práci uvádíte. Můj dotaz zní, zdali je to jediný test set, který se pro takovéto účely používá. Svého času bylo zvykem porovnávat nové algoritmy s Kozovými příklady jako je například stezka Santa Fe či syntéza boolovských "problémů". Jsou vámi používané testy obecně uznávané komunitou nebo je to pouze váš výběr? Koza definoval ve svých ranných publikacích testovací funkce Sin3, Sin4, a pak boolovské problémy (návrh logických obvodů) a stezka Santa Fe (řízení robota na předem definované přerušované trase). Proč jste nepoužil tyto notoricky známé příklady? Vámi použité příklady jsou minimalistické.
- Jaký má smysl používat BSA když není s ničím dalším porovnán? Jaký je přínos tohoto kroku?
- Tvrdíte, že *memetické algoritmy vznikají spojením GA (obecně evolučních algoritmů) s nějakou metodou lokálního prohledávání...* Chcete tvrdit, že toto je správná definice memetických algoritmů? Hodně algoritmů EA používá i lokální prohledávání a memetické algoritmy to z nich nedělá. Alespoň to tak nikdo nereportuje.
- U cílů práce bych uvítal strukturální rozdělení cílů do bodů a na konci práce shrnutí jejich splnění.
- Jaký výkon má vaše implementace vůči existujícím algoritmům symbolické regrese?

Díky těmto faktům předložená práce je trošku neúplná, nicméně nesnižuje disertabilitu práce.

### **Závěr posudku**

Doktorand Ing. Jan Merta, popsal v doktorské práci použití biologicky inspirovaných algoritmů a jejich využitelnosti v oblasti symbolické regrese. Problematiku, související s doktorskou prací,

publikoval spolu se svými kolegy v celé řadě více či méně významných publikací, plně dostačujících k podpoře výsledků a tvrzení obsažených v této práci. Kvalitu doktoranda ve smyslu pedagogických aktivit, členství ve výborech konferencí apod. nejsem z důvodů absence těchto materiálů schopen posoudit. Doktorandova odborná úroveň byla prověřena i na WOS a má akceptovatelnou úroveň pro proces obhajoby.

Ve své doktorské práci prokázal Ing. Jan Merta schopnost samostatné tvořivé vědecké práce. Navzdory některým neúplnostem splňuje předložená práce všechna potřebná ustanovení pro udělení titulu „Ph.D.“ dle § 72 odst. 5 zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a tudíž ji doporučuji k obhajobě.

**prof. Ing. Ivan Zelinka, Ph.D.**

MBCS CIPT, [www.bcs.org/](http://www.bcs.org/)  
Department of Computer Science  
Faculty of Electrical Engineering and  
Computer Science VŠB-TUO  
17. listopadu 2172/15  
708 00 Ostrava-Poruba  
Czech Republic  
Phone: +420 597 325 863

=====  
IT4Innovations  
National Supercomputing Centre  
senior researcher  
Big Data Analysis Lab  
[www.it4i.cz](http://www.it4i.cz)