

## Autokonfigurační techniky pro metaheuristické algoritmy a symbolickou regresi

**Školitel:** prof. Ing. Šenkeřík Roman, Ph.D.

**Konzultant:** Ing. Viktorin Adam, Ph.D., ---

**Ústav fakulty:** Ústav informatiky a umělé inteligence

**Studijní program:** Informační technologie

### **Anotace:**

Tato disertační práce se zabývá pokročilou oblastí autokonfiguračních frameworků se zvláštním zaměřením na metody symbolické regrese, jako je genetické programování a analytické programování. Symbolická regrese je forma regresní analýzy, která se snaží identifikovat matematické výrazy, které nejlépe popisují vztah mezi danými proměnnými. Je to oblast, která zaznamenává rostoucí zájem díky svému potenciálu odhalovat základní matematické vztahy v datech bez předem specifikovaných modelů, a také díky interpretovatelnosti a vysvětlitelnosti. Složitost a výpočetní náročnost těchto metod, zejména při práci s velkými soubory dat nebo složitými problémy, však představuje značnou výzvu. Jedním z hlavních cílů tohoto výzkumu je vyvinout a zdokonalit přístupy pro autokonfiguraci v symbolické regresi. Autokonfigurací se rozumí proces, při kterém algoritmy autonomně upravují své parametry a struktury za účelem optimalizace výkonu. To má zásadní význam zejména v symbolické regresi, kde výběr vhodných konfigurací může výrazně ovlivnit úspěšnost a efektivitu procesu objevování modelů. Disertační práce se bude zabývat několika aspekty autokonfigurace, včetně výběru operátorů, řídicích parametrů a dokonce i struktury samotných algoritmů. Výzva spočívá ve vývoji metodiky, která by byla nejen účinná, ale také přizpůsobitelná různým problémům symbolické regrese. Další klíčovou oblastí bude paralelizace. Vzhledem k výpočetní náročnosti symbolické regrese, zejména ve scénářích zahrnujících komplexní data nebo analýzu v reálném čase, nabízí paralelní výpočetní technika slibné řešení. Volitelně se disertační práce může zabývat výzvou ke snížení výpočetní složitosti symbolické regrese. To zahrnuje vývoj strategií pro zjednodušení výpočetních procesů, aniž by byla ohrožena přesnost nebo robustnost výsledků. Řešením těchto výzev chce výzkum výrazně posunout oblast symbolické regrese, učinit ji přístupnější, efektivnější a použitelnou pro širší škálu reálných problémů. Cílem je poskytnout robustní, škálovatelné a účinné algoritmické/autokonfigurační frameworky, které lze využít v různých oblastech, od vědeckého výzkumu až po průmyslové aplikace, kde může symbolická regrese poskytnout cenné poznatky.

### **Literatura:**

- [1] MAKKE, Nour; CHAWLA, Sanjay. Interpretable scientific discovery with symbolic regression: a review. arXiv preprint arXiv:2211.10873, 2022.
- [2] STORK, Jörg; EIBEN, Agoston E.; BARTZ-BEIELSTEIN, Thomas. A new taxonomy of global optimization algorithms. Natural Computing, 2020, 1-24.
- [3] PÉREZ CÁCERES, Leslie; LÓPEZ-IBÁÑEZ, Manuel; STÜTZLE, Thomas. Automated Algorithm Configuration and Design. In: Proceedings of the Companion Conference on Genetic and Evolutionary Computation. 2023. p. 2438-2463.
- [4] ZHENG, Wenqing, et al. Symbolic learning to optimize: Towards interpretability and scalability. arXiv preprint arXiv:2203.06578, 2022.
- [5] AHVANOOEY, Milad Taleby, et al. A Survey of Genetic Programming and Its Applications. KSII Trans. Internet Inf. Syst., 2019, 13.4: 1765-1794.