

Strojové učení pro bio-inspirované výpočetní techniky

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:

Doktorská práce se bude zabývat novými přístupy strojového učení pro zlepšení a lepší pochopení bioinspirovaných algoritmů. Nedávné pokroky v této oblasti ukázaly významný potenciál v autokonfiguraci řízené daty pro bioinspirované optimalizační algoritmy. Kromě toho se výzkum bude zabývat složitým procesem nastavování hyperparametrů, což je zásadní krok, který může výrazně ovlivnit účinnost. Nejnovější techniky, včetně bayesovské optimalizace a meta-learningu, otevřely nové cesty k efektivnějšímu a přesnějšímu ladění hyperparametrů. Jednou z oblastí zájmu je hlubší pochopení a předpovídání výkonnosti těchto algoritmů s využitím nových přístupů v prediktivní analytice. Kromě toho se práce může zabývat predikcí přechodových bodů mezi algoritmy. To zahrnuje identifikaci optimálních okamžiků pro přepínání algoritmů během výpočetního procesu s cílem maximalizovat účinnost a efektivitu. Další směr výzkumu se může věnovat také zkoumání použitelnosti posilovaného učení (reinforcement learningu) v dynamické i statické konfiguraci algoritmů. Nedávné průlomové poznatky v této oblasti, nabízejí slibné strategie pro konfiguraci algoritmů. Tyto strategie by mohly vést k adaptivnějším, robustnějším a účinnějším algoritmickým řešením. Celkově disertační práce přispěje nejen k teoretickému pochopení souvislostí mezi pokročilými technikami strojového učení a bioinspirovanými algoritmy, ale jejím cílem je také poskytnout praktické nástroje, které lze použít v reálných scénářích, a překlenout tak propast mezi teoretickým výzkumem a praktickým využitím.

Literatura:

- [1] STORK, Jörg; EIBEN, Agoston E.; BARTZ-BEIELSTEIN, Thomas. A new taxonomy of global optimization algorithms. *Natural Computing*, 2020, 1-24.
- [2] 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.
- [3] KOSTOVSKA, Ana, et al. Per-run algorithm selection with warm-starting using trajectory-based features. In: *International Conference on Parallel Problem Solving from Nature*. Cham: Springer International Publishing, 2022. p. 46-60.
- [4] PETELIN, Gašper; CENIKJ, Gjorgjina; EFTIMOV, Tome. Towards understanding the importance of time-series features in automated algorithm performance prediction. *Expert Systems with Applications*, 2023, 213: 119023.
- [5] BIEDENKAPP, André, et al. Theory-inspired parameter control benchmarks for dynamic algorithm configuration. In: *Proceedings of the Genetic and Evolutionary Computation Conference*. 2022. p. 766-775.