

Vedoucí týmu: prof. Dr. Ing. Zdeněk Hanzálek

Označení týmu: průmyslová informatika

1. Obsah výzkumu – state-of-the art

Oddělení průmyslové informatiky je zaměřeno na různé aspekty optimálního využití výpočetních, komunikačních, výrobních a lidských zdrojů. Na jedné straně realizujeme řídicí jednotky pro autonomní automobily a specializujeme se na paralelní a distribuované systémy reálného času. Naše práce v této oblasti zahrnuje detekci objektů lidarem a kamerou, fúzi dat, plánování trajektorie, řízení automobilu přes FlexRay, real-time operační systémy a časově deterministické rozvrhování. Na druhé straně máme zkušenosti s řešením složitých optimalizačních problémů využitých například pro rozvrhování výroby a služeb nebo pro rozvrhování časem řízených protokolů. Vývoj rychlých optimalizačních algoritmů, které jsou flexibilní při garantování spolehlivosti a výkonnosti – to je hlavní výzkumný úkol, který má vliv na mnoho oblastí našeho života, jako jsou autonomní automobily nebo pružná výroba.

2. Klíčoví výzkumníci

prof. Dr. Ing. Zdeněk Hanzálek
doc. Ing. Přemysl Šůcha Ph.D.
Ing. Michal Sojka Ph.D.

3. Klíčové metody a technologie

Kombinatorická optimalizace, celočíselné lineární programování, programování s omezujícími podmínkami, Satisfiability Modulo Theory, vlastní heuristiky pro rozvrhování, strojové učení pro data-driven algoritmy, Porsche Panamera s přidanou sensorikou a rozhraním na řízení v podélném a příčném směru, NVIDIA TX2, řada vlastních vestavěných systémů, real-time operační systémy a komunikační protokoly.

4. Top 3 výsledky

- Hanzálek, Z. - Šůcha, P.: Time Symmetry of Resource Constrained Project Scheduling with General Temporal Constraints and Take-give Resources, Annals of Operations Research, January 2017, Volume 248, Issue 1, Pages 209–237, doi: 10.1007/s10479-016-2184-6, Springer.

- Minaeva, A - Akesson, B. - Hanzálek, Z. - Dasari, D.: Time-Triggered Co-Scheduling of Computation and Communication with Jitter Requirements, IEEE Transactions on Computers, Volume 67, Issue 1, Jan. 2018 , Pages 115-129, doi: 10.1109/TC.2017.2722443.
- Václavík, R. - Novák, A. - Šůcha, P. - Hanzálek, Z.: Accelerating the Branch-and-Price Algorithm Using Machine Learning, European Journal of Operational Research, Volume 271, Issue 3, December 2018, Pages 1055-1069, doi: 10.1016/j.ejor.2018.05.046, Elsevier.

5. Top 5 projektů

- HERCULES - High-Performance Embedded Real-time Architectures for Low-Power Many-Core Systems - Autonomous Car Driving Use-case - Horizon2020, European Commission 688860.
- eRobot: Technologies for integration of industrial robots in production systems up to Industry 4.0, Optimization of energy consumption in Robotic Cells, funded by the Ministry of Industry and Trade of the Czech Republic
- Cone slalom with autonomous Porsche Panamera, contract by Porsche Engineering, 2018
- Machine learning for road condition detection, contract by Porsche Engineering, 2018
- Autonomous car infrastructure, contract by Skoda Auto, 2018

6. Významný aplikační výstup či výsledek spolupráce s praxí nebo v praxi nasazen

Algoritmus na optimalizaci robotické výrobní linky, ověřeno ve Škoda-Auto, realizováno jako plug-in do Process Simulate, oceněno cenou Siemens za nejlepší disertační práci v oboru Industry 4.0