



ÚSTAV AUTOMATIZACE
A INFORMATIKY



Témata doktorského studia
na akademický rok
2020/2021

Modelování evakuace obyvatelstva v rizikových zónách

Školitel: prof. RNDr. Ing. Miloš Šeda, Ph.D.

S rozvojem průmyslu a výstavbou velkých celků roste potenciální nebezpečí ohrožení obyvatelstva při haváriích. S tím souvisí nutnost vytvořit plány evakuace obyvatelstva v katastrofou postižených oblastech. Obecně se dají rozlišit dva případy, kdy musí být k dispozici dostatečný počet přepravních prostředků k evakuaci všech obyvatel v co nejkratším čase, v méně kritickém případě je možné obyvatele odvézt kyvadlovým způsobem s menším počtem prostředků.

Cílem práce je modelovat operace přepravy při evakuaci a minimalizovat její dokončení při zohlednění všech omezujících podmínek ve vztahu k dané oblasti a míře rizika, např. hustoty obyvatelstva, počtů a kapacity přepravních prostředků, vzdáleností svozových míst apod.

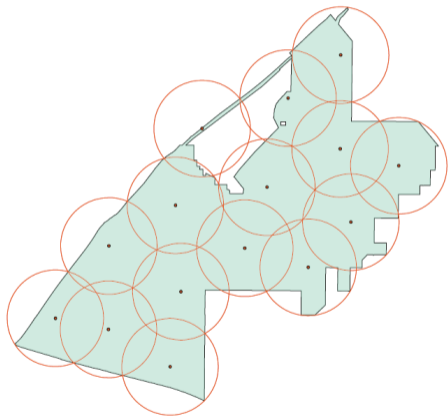


Optimalizace obslužnosti v síťových aplikacích

Školitel: prof. RNDr. Ing. Miloš Šeda, Ph.D.

V aplikacích, které z obslužných míst rozmístěných v rozlehlé oblasti zajišťují určité služby zákazníkům, je typickou úlohou minimalizace těchto míst tak, aby každý zákazník měl alespoň jedno ze středisek v dostupné vzdálenosti. Problém pokrytí, na nějž tato úloha vede, má pro množinu n míst složitost $O(2^n)$ a je nutné jej řešit heuristickými metodami pro „velké“ instance problému. Úloha má však ještě složitější formulace, kdy je třeba uvážit i kapacity obslužných míst, specifické požadavky zákazníků, vícenásobné pokrytí, zohlednění existujících středisek a různých typů služeb.

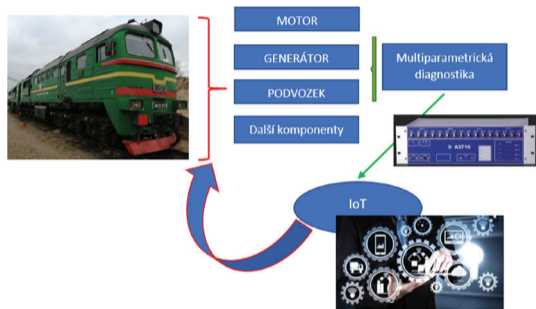
V disertační práci bude cílem aplikovat obecné řešení problému v úlohách komunikace 5G mobilních sítí a ukládání dat v NoSQL databázích.



Multiparametrická diagnostika trakčních komponent

Školitel: doc. Ing. Miloš Hammer, CSc.

Téma dizertační práce je zaměřeno na zavedení moderních metod multiparametrické diagnostiky (vibrodiagnostika, elektrodiagnostika, tribodiagnostika, termodiagnostika apod.) na zkušebnách trakčních komponent (podvozky, motory, generátory) pro dieselelektrické lokomotivy. Implementací metod multiparametrické diagnostiky a návrhem inteligentního vyhodnocení zkoušek trakčních zařízení s využitím strojového a hlubokého učení (umělá inteligence) v rámci průmyslového internetu věcí (IoT) bude získáno objektivní posouzení technického stavu jednotlivých trakčních komponent. Zavedení diagnostiky na zkušebnách bude přispívat k odhalení závad a posouzení stavu ještě před zabudováním komponent do lokomotivního celku a dále i využití uvedeného během doby života lokomotiv. Hlavním cílem je prodloužení životnosti a zvýšení spolehlivosti lokomotiv. Dizertační práce bude prakticky verifikována ve vybrané konkrétní firmě, která se zkoušením komponent a výrobou lokomotiv zabývá.



Proaktivní multiparametrická on-line diagnostika elektrických pohonů strojních zařízení

Školitel: doc. Ing. Miloš Hammer, CSc.

Téma dizertační práce je zaměřeno na komplexní řešení multiparametrické on-line diagnostiky elektrických pohonů strojních zařízení, směrodatné vyhodnocení získaných dat, uložení do internetu věcí a následné aktivní zpracování dat se zpětnovazebním vlivem na elektrický pohon a strojní zařízení.

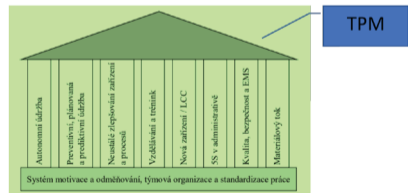
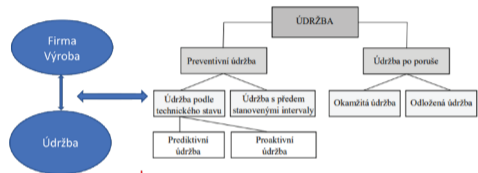
Dizertační práce bude prakticky verifikována ve vybrané konkrétní firmě.



Totální produktivní údržba (TPM) v nesériové a malosériové výrobě

Školitel: doc. Ing. Miloš Hammer, CSc.

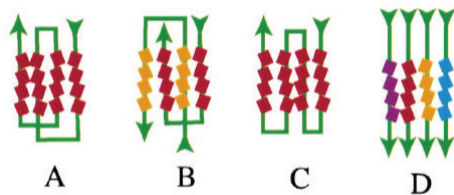
V současné době existuje nebo je v zájmu u řady výrobních strojírenských firem dosáhnout moderní koncepce TPM napříč svou výrobou a dalšími útvary firmy. V běžné praxi lze nalézt řadu takto úspěšně zavedených příkladů, ale v sériové výrobě. U průmyslových firem s charakterem nesériové a malosériové výroby přichází s realizací TPM řada překážek, jejichž řešení si žádá nové a nestandardní přístupy. Řešení disertační práce se klade za cíl, kromě popsání běžných a rozšířených postupů, také najít, pojmenovat a vyřešit proces zavádění TPM v nesériové a malosériové výrobě. Předpokládá se, že získané výsledky budou verifikovány ve vybrané strojírenské firmě.



Analýza a identifikace lokálních struktur DNA pomocí metod soft computingu

Školitel: prof. RNDr. Ing. Jiří Šťastný, CSc.

Projekt zahrnuje vývoj specializované platformy pro analýzu DNA sekvencí se zaměřením na velké objemy dat, které budou zahrnovat požadované algoritmy pro identifikaci struktur, jako jsou triplexy, kvadruplexy a pro analýzu proteinových motivů s reportovacími a vizualizačními nástroji a jejich ukládání ve vhodném databázovém systému. Navrhovaný software bude implementován jako webová služba a bude k dispozici online pro veřejné použití. Software bude použit pro charakterizaci a vyhodnocování lokálních DNA struktur v sekvencích DNA se zaměřením na možnost analýzy celých genomů a různých lokálních DNA struktur včetně triplexů a kvadruplexů.



Distribuované optimalizační systémy

Školitel: doc. Ing. Jan Roupec, Ph.D.

Distribuovaný přístup je současným trendem v mnoha oblastech aplikací výpočetní techniky, např. v komunikacích, databázích, výpočtech, v řídicích aplikacích a v mnoha dalších. U všech těchto oblastí je optimalizace důležitou součástí jejich realizace. Distribuovaný přístup k optimalizacím umožňuje přizpůsobení struktury řešených optimalizačních úloh reálným podmínkám, kdy lze provádět na nižších úrovních dílčí optimalizace, které budou interagovat s ostatními dílčími optimalizacemi, a které se budou podílet na celkovém výsledku.

V rámci práce se předpokládá postupný vývoj sw balíčku, který umožní paralelní distribuovanou realizaci optimalizačních výpočtů. Některé části jsou již rozpracovány.

