



Téma dizertačnej práce (DzP)

Akademický rok 2026/2027

Názov	Návrh využitia heterogénnych Big Data zdrojov pre riadenie procesov		
Inštitúcia	Fakulta elektrotechniky a informačných technológií Žilinská univerzita v Žiline		
Miesto	Žilina, Slovensko		
PhD. program	riadenie procesov		
Školiteľ	doc. Ing. Juraj Ďudák, PhD. Katedra riadiacich a informačných systémov		
Školiteľ špecialista	ZADAJTE MENO ŠKOLITEĽA ŠPECIALISTU, AK POTREBNÉ ZADAJTE PRACOVISKO ŠKOLITEĽA ŠPECIALISTU		
Forma štúdia	ZADAJTE FORMU ŠTÚDIA: externá		
Dĺžka štúdia	ZADAJTE DĹŽKU ŠTÚDIA: 4 roky		
Jazyk štúdia	ZADAJTE JAZYK ŠTÚDIA: slovenský		
Dátum nástupu	1.9.2026		
Výskumná oblasť	ZADAJTE OBLASŤ/OBLASTI TÉMY PhD. PRÁCE		
Kontakt zadávateľa	Tel. číslo:	E-mail:	Web stránka:
	+421 41 513 7619	juraj.dudak@uniza.sk	link

Anotácia témy DzP

Cielom dizertačnej práce je výskum využitia heterogénnych Big Data zdrojov dát v kontexte pokročilého riadenia procesov a návrh komplexného teoretického a aplikačného rámca pre ich aplikáciu. Súčasný priemyselný a kybernetický systémy generujú veľké objemy dát rôznorodého charakteru, od vysokofrekvenčných signálov z distribuovaných IoT senzorov až po štruktúrované záznamy z podnikových databáz a iné kontinuálne dátové toky. Hlavným prínosom práce bude systematický návrh ETL procesov na integráciu a predspracovanie týchto dát, na ktoré bezprostredne nadviaže vývoj a implementácia prediktívnych modelov a adaptívnych riadiacich algoritmov. Tieto algoritmy umožnia optimalizáciu riadenia, čím sa zabezpečí presná a autonómna reakcia systému na zmeny v okolitom prostredí a prevádzkových podmienkach. Súčasťou riešenia bude experimentálne overenie navrhnutého konceptu v modelových scenároch. Pri validácii sa bude klásť mimoriadny dôraz na kritické výkonnostné parametre, akými sú presnosť predikcií, rýchlosť regulačných zásahov a celková škálovateľnosť navrhnutého systému. Výsledky práce tak priamo prispievajú k vývoju novej metodiky navrhovania kyberneticko-fyzikálnych systémov schopných spracúvať rozsiahle dátové toky a spoľahlivo fungovať v dynamickom, dátovo orientovanom prostredí priemyslu 4.0.

Rozšírené informácie, výskumné zodpovednosti a úlohy doktoranda

NAPÍŠTE ROZŠÍRENÉ INFORMÁCIE K TÉME PhD. PRÁCE

Táto dizertačná práca inovatívne prepája teóriu riadenia so súčasnými a pokročilými prístupmi dátovej vedy a dolovania dát, čím reflektuje rastúci trend budovania inteligentných systémov riadených dátami. Výskumné zodpovednosti doktoranda sa začnú detailnou analýzou súčasného stavu poznania v oblasti spracovania veľkých objemov dát a ich reálnej integrácie do riadiacich systémov. Na základe týchto poznatkov doktorand navrhne a implementuje architektúru spracovania dát a softvérový rámec schopný prijímať, spracúvať, normalizovať a integrovať heterogénne dátové zdroje prostredníctvom pokročilých ETL nástrojov. Jadrom vedeckej práce bude následný výskum a syntéza algoritmov strojového učenia a adaptívneho riadenia, ktoré dokážu z týchto rozsiahlych

heterogénnych dátových tokov extrahovať užitočné informácie a transformovať ich do optimálnych riadiacich zásahov. Následne doktorand zrealizuje praktickú implementáciu navrhnutého riešenia a pripraví sadu experimentov na exaktné zhodnotenie dynamického správania systému, jeho robustnosti pri výpadkoch dát a celkovej časovej odozvy. K dôležitým úlohám patrí aj priebežná interpretácia dosiahnutých výsledkov a ich aktívne prezentovanie odbornej verejnosti prostredníctvom účasti na medzinárodných vedeckých konferenciách a publikovania v uznávaných karentovaných časopisoch zameraných na aplikovanú informatiku a automatizáciu.

Profil uchádzača

Požadované zručnosti:

Kandidát na túto pozíciu by mal prepájať hlboké teoretické vedomosti z oblasti automatizácie s praktickými zručnosťami v programovaní a práci s priemyselnými riadiacimi systémami. Z hľadiska vzdelania sa vyžaduje ukončený druhý stupeň vysokoškolského štúdia v odbore Automatizácia, Kybernetika, Mechatronika, Aplikovaná informatika alebo v príbuznom technickom zameraní. Uchádzač by mal disponovať znalosťami v teórii automatického riadenia, spracovaní signálov a modelovaní dynamických systémov. Nevyhnutný je tiež všeobecný prehľad v architektúrach priemyselných riadiacich systémov vrátane PLC, SCADA či HMI a orientácia v štandardných komunikačných protokoloch, ako sú OPC UA, PROFINET alebo Modbus. Po technickej stránke sa očakáva znalosť programovacích jazykov vhodných pre analýzu dát a implementáciu algoritmov, predovšetkým Python, C/C++ alebo MATLAB. Veľkou výhodou sú predchádzajúce skúsenosti s programovaním PLC systémov podľa štandardu IEC 61131-3, ako aj orientácia v senzorike, zbere dát a nasadzovaní softvérových riešení na mikropočítače alebo priemyselné IPC. Osobitnou výhodou je skúsenosť s cloudovými platformami a službami využívanými v kontexte umelej inteligencie vecí (AIoT) a vzdialenej správy riadiacich systémov. Uchádzač by mal byť oboznámený s princípmi cloudových služieb a ich priemyselnými AIoT rozšíreniami zameranými na zber, spracovanie a analýzu dát z týchto zariadení. Ďalej je výhodou znalosť princípov nasadzovania inteligentných aplikácií v cloudovom prostredí prostredníctvom kontajnerizácie a nástrojov pre orchestráciu služieb, ako aj skúsenosti s nástrojmi pre správu dátových tokov a inferenciu modelov strojového učenia. Z osobnostných predpokladov je kľúčové silné analytické myslenie, schopnosť samostatne aj tímovo riešiť komplexné technické výzvy a proaktívny prístup k vedeckej práci. Vzhľadom na potrebu štúdia zahraničnej odbornej literatúry a prípravy vedeckých publikácií je nevyhnutná aktívna znalosť anglického jazyka minimálne na úrovni B2.

Financovanie: uveďte projekt, v rámci ktorého je téma DzP riešená (iba financované projekty, nie podané)