

## Témy dizertačných prác doktorandského štúdia na akademický rok 2024/2025

**Študijný program:** Riadenie procesov

**Študijný odbor:** Kybernetika

Školiteľ	Forma štúdia a téma dizertačnej práce
<b>doc. Ing. Marián Hruboš, PhD.</b>	<p><b>Forma štúdia:</b> denná</p> <p><b>Názov dizertačnej práce:</b> Optimalizácia metódy real-time vizuálnej inšpekcie s využitím metód UI</p> <p><b>Anotácia dizertačnej práce:</b> Cieľom dizertačnej práce je návrh metódy pre optimalizáciu procesu rýchlej detekcie defektov v inšpekčných systémoch založených na vizuálnej kontrole. V práci sa predpokladá návrh, implementácia a validácia metódy real-time vizuálnej inšpekcie využívajúcej prvky UI, ktorú bude možné nasadiť do nepretržitého výrobného procesu s využitím edge zariadení. Predpokladom na túto prácu bude analýza súčasného stavu v oblasti snímacích zariadení vhodných pre snímanie v nepretržitej prevádzke. Práca má za cieľ prispieť k rozvoju poznatkov v oblasti spracovania obrazových údajov pre potreby výrobných liniek, ktorých návrh a implementácia spadá ako podoblasť odboru kybernetika. Analýza súčasných metód detekcie defektov a ich času spracovania. Návrh metódy a príslušného matematického aparátu pre metódu real-time vizuálnej inšpekcie založenej na metódach UI s využitím edge zariadení. Realizácia prototypu a validácia navrhovaného riešenia.</p>
<b>doc. Ing. Rastislav Pirník, PhD.</b>	<p><b>Forma štúdia:</b> denná</p> <p><b>Názov dizertačnej práce:</b> Podpora riadenia dopravných uzlov detekciou udalostí pomocou úzkej AI.</p> <p><b>Anotácia dizertačnej práce:</b> Schopnosť identifikovať a rýchlo reagovať na incidenty na cestách a v tuneloch je základnou súčasťou každého efektívneho systému riadenia dopravy. Dopravné kamery a senzory dokážu rozpoznať incidenty – vrátane kolízií, zastavených vozidiel a vodičov v protismere aj v náročných svetelných a poveternostných podmienkach. Správna detekcia dopravných udalostí pomocou úzkej AI môže výrazne skrátiť čas detekcie dlho predtým, ako sa aktivujú tradičné senzory.</p>
<b>doc. Ing. Vojtech Šimák, PhD.</b>	<p><b>Forma štúdia:</b> denná</p> <p><b>Názov dizertačnej práce:</b> Možnosti využitia nástrojov umelej inteligencie pri optimalizácii úloh robotického roja.</p> <p><b>Anotácia dizertačnej práce:</b> Práca predpokladá preskúmanie možnosti správania sa robotického roja a optimalizácie vybraných úloh (napríklad prehľadávania priestoru kamerami na dronoch/robotoch napríklad pri hľadaní predmetu/človeka v určitom priestore a podobne). Predpokladom je využitie nástrojov umelej inteligencie, prevažne umelých neurónových sietí pri optimalizácii úloh.</p>

<p><b>doc. Ing. Gabriel Gašpar, PhD.</b></p>	<p><b>Forma štúdia:</b> denná</p> <p><b>Názov dizertačnej práce:</b> Návrh a implementácia Smartcity riešení na základe konceptu Industry 4.0.</p> <p><b>Anotácia dizertačnej práce:</b> Cieľom práce je výskum v oblasti návrhu a implementácie riešení pre použitie v systémoch Smartcity na základe konceptu Industry 4.0. Návrh metódy počíta s využitím informácií z viacerých zdrojov s následnou analýzou dát pre ďalšie vyhodnotenie a vstup do nadradených systémov. Dizertačná práca má za cieľ prispieť k rozvoju poznatkov v oblasti senzorovej techniky, ako podoblasti odboru kybernetika s priamym uplatnením získaných poznatkov v oblasti Smartcity aplikácií.</p>
<p><b>doc. Ing. Gabriel Gašpar, PhD.</b></p>	<p><b>Forma štúdia:</b> denná</p> <p><b>Názov dizertačnej práce:</b> Výskum metód pre identifikáciu a klasifikáciu kľúčových parametrov biosignálov v procese rehabilitácie.</p> <p><b>Anotácia dizertačnej práce:</b> Vecný obsah práce spočíva v analýze signálov získaných zo senzorov umiestnených na dolných končatinách pacienta v procese rehabilitácie. Bude sa jednať o senzory akcelerácie, gyroskopu, tlakové senzory, prípadne ďalšie. V rámci riešenia bude navrhnutá a implementovaná sieť senzorov, ktorá bude plne pokrývať nároky na sledované parametre. Cieľom dizertačnej práce bude na základe sledovaných parametrov určiť progres a efektivitu rehabilitácie pacienta. Pri riešení bude zabezpečená spolupráca s odborníkmi v oblasti rehabilitácie.</p>
<p><b>doc. Ing. Juraj Ždánsky, PhD.</b></p>	<p><b>Forma štúdia:</b> denná</p> <p><b>Názov dizertačnej práce:</b> Bezpečná detekcia prítomnosti osôb vo vymedzenom priestore.</p> <p><b>Anotácia dizertačnej práce:</b> Bezpečnostné funkcie v priemyselných aplikáciách sú prevažne zamerané na ochranu osôb pred potenciálnym nebezpečenstvom. Nevyhnutnou súčasťou takýchto bezpečnostných funkcií je bezpečná detekcia prítomnosti osoby vo vymedzenom priestore. Cieľom práce je preskúmanie možnosti a návrh riešení bezpečnej detekcie osôb pomocou moderných metód snímania (napr. kamerový systém a pod.). Postup riešenia možno zhrnúť do nasledujúcich bodov:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analýza dostupných riešení a ich SIL (Safety Integrity Level).</li> <li>2. Návrh inovatívnych postupov bezpečnej detekcie prítomnosti osôb.</li> <li>3. Návrh hardvérových a softvérových častí systému detekcie umožňujúceho dosiahnutie stanovenej SIL a pripojenie k riadiacemu systému (napr. k safety PLC).</li> <li>4. Realizácia prototypu a overenie výsledkov.</li> </ol>
<p><b>doc. Dr. Ing. Peter Vestenický</b></p>	<p><b>Forma štúdia:</b> denná</p> <p><b>Názov dizertačnej práce:</b> Výskum metód zvyšovania presnosti lokalizácie a identifikácie RFID transpondérov.</p> <p><b>Anotácia dizertačnej práce:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Súčasný stav lokalizačných a identifikačných metód RFID transpondérov vo frekvenčných pásmach LF, HF a UHF.</li> </ol>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Matematické a simulačné modely vybraných lokalizačných a identifikačných metód.</li> <li>3. Výskum možnosti lokalizácie indukčne viazaných transpondérov v 3D priestore anténou s ortogonálnymi cievkami.</li> <li>4. Identifikácia nežiaducich vplyvov okolitého prostredia na presnosť a spoľahlivosť lokalizácie a identifikácie, možnosti ich eliminácie.</li> <li>5. Optimalizácia vybraných lokalizačných metód s cieľom zvýšenia presnosti lokalizácie RFID transpondérov.</li> <li>6. Overenie účinnosti zvoleného riešenia v laboratórnych podmienkach.</li> </ol>
doc. Ing. Jozef Hrbček, PhD.	<p><b>Forma štúdia:</b> denná</p> <p><b>Názov dizertačnej práce:</b> Využitie digitálneho dvojčata systému pre rýchly vývoj a testovanie hardvéru a softvéru.</p> <p><b>Anotácia dizertačnej práce:</b> Cieľom práce je modelovanie, simulácia a virtualizácia procesov prebiehajúcich v reálnom čase.</p> <p>Postup riešenia bude zahŕňať:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kyberneticko-fyzikálne systémy so zameraním na oblasti: interoperabilita, komunikácia, decentralizácia, real – time činnosť, modularita, agregácia a analýza dát.</li> <li>2. Návrh metodiky na tvorbu digitálneho dvojčata, ktoré má schopnosť aktualizovať sa a meniť sa podľa fyzických zmien náprotivkov.</li> <li>3. Modelovanie, simulácia a virtualizácia vybraného procesu (výrobný, dopravný a iný.).</li> <li>4. Zhodnotenie a porovnanie dosiahnutých výsledkov</li> </ol>
doc. Ing. Jozef Hrbček, PhD.	<p><b>Forma štúdia:</b> denná/externá</p> <p><b>Názov dizertačnej práce:</b> Implementácia pokročilých riadiacich algoritmov do PLC.</p> <p><b>Anotácia dizertačnej práce:</b> Cieľom práce je vytvorenie modelu riadeného systému za účelom jeho riadenia s požadovanými vlastnosťami.</p> <p>Riešenia bude zahŕňať:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Modelovanie kyberneticko-fyzikálnych systémov pomocou priebežných identifikačných metód.</li> <li>2. Odvodenie a implementácia priebežných identifikačných metód do PLC.</li> <li>3. Návrh algoritmov pre optimálne riadenie procesov.</li> <li>4. Implementácia prediktívneho riadenia do PLC.</li> <li>5. Zhodnotenie a porovnanie dosiahnutých výsledkov.</li> </ol>

Vyjadrenie vedúceho katedry: **prof. Ing. Aleš Janota, PhD. súhlasím/nesúhlasím**

Vyjadrenie predsedu pracovnej skupiny : **doc. Ing. Rastislav Pirník, PhD. súhlasím/nesúhlasím**

Schválil:

V Žiline dňa 13.3.2024

prof. Ing. Pavol Špánik, PhD.  
dekan fakulty