

Témy dizertačných prác doktorandského štúdia na akademický rok 2025/2026

Študijný program: telekomunikácie

Študijný odbor: informatika

Školiteľ	Forma štúdia a téma dizertačnej práce
prof. Ing. Peter Brída, PhD.	<p>Forma štúdia: denná</p> <p>Názov dizertačnej práce: Výskum lokalizácie mobilných objektov s využitím informácie o stave rádiového kanála v prostredí rádiových sietí</p> <p>Anotácia dizertačnej práce: Cieľom dizertačnej práce je výskum zameraný na využitie informácií o stave rádiového kanála (CSI – <i>Channel State Information</i>) pre potreby lokalizácie mobilných objektov. Práca bude nadväzovať na aktuálnu dizertačnú prácu, ktorej čiastkovým výsledkom je napríklad softvér na zber údajov https://github.com/KuskoSoft/FeitCSI. CSI má obrovský potenciál, ktorý doposiaľ nie je dostatočne využívaný. Cieľom je s využitím optimálnych hardvérových vybavením (prijímač a anténa) a následného spracovania údajov zvýšiť presnosť a spoľahlivosť lokalizácie.</p> <p>Práca bude realizovaná v úzkej spolupráci s tímom profesora José Luis Gómez Tornero z Technical University of Cartagena, Španielsko (https://personas.upct.es/en/profile/josel.gomez).</p> <p>Pri splnení požadovaných podmienok bude možné získať okrem doktorského titulu na UNIZA aj diplom UPCT https://doctorado.upct.es/informacion/cotutelas.</p>
Ing. Daniel Benedikovič, PhD. vedecký kvalifikačný stupeň IIa	<p>Forma štúdia: denná</p> <p>Názov dizertačnej práce: Pasívne optické siete na čipe</p> <p>Anotácia dizertačnej práce: Cieľom dizertačnej práce je výskum a vývoj pokročilých zariadení pre pasívne optické siete budúcej generácie s využitím technológií integrovanej fotoniky. V práci sa budú rozvíjať nové návrhy a riešenia multi-úrovňových fotonických integrovaných komponentov pre inteligentný manažment výkonových a spektrálnych zdrojov pasívnej optickej siete s ultimátnym cieľom zlepšenia integrity signálu, zníženia vložných strát, zvýšenia prenosovej kapacity systému a zníženia spotreby energie.</p> <p>Od študenta/študentky sa vyžaduje znalosť anglického jazyka na pokročilej úrovni, časová flexibilita a tiež osobná integrita, vyspelosť, a motivácia pre výskumne a vzdelávacie aktivity.</p>
Ing. Daniel Benedikovič, PhD. vedecký kvalifikačný stupeň IIa	<p>Forma štúdia: denná</p> <p>Názov dizertačnej práce: Integrované fotonické zariadenia pre kvantové-komunikačné technológie</p> <p>Anotácia dizertačnej práce: Integrované fotonické obvody sa stavajú neoddeliteľnou súčasťou rozličných aplikácií, čo zahŕňa najmä dátové komunikácie, senzorku a tiež kvantové komunikácie. Napriek veľkému pokroku v oblasti, je dôležitou úlohou navrhnuť nové typy zariadení, ktoré dokážu vhodne akomodovať rastúce požiadavky na šírku pásma, nízke straty a vysokú spoľahlivosť. Centrálnou úlohou tejto dizertačnej práce bude návrh unikátnych riešení kľúčových prvkov integrovaných fotonických obvodov a ich optimalizácia s prihliadnutím na požadované výkonnostné parametre pre oblasť kvantovo-komunikačných technológií.</p> <p>Od študenta/študentky sa vyžaduje znalosť anglického jazyka na pokročilej úrovni, časová flexibilita a tiež osobná integrita, vyspelosť, a motivácia pre výskumne a vzdelávacie aktivity.</p>

<p>Ing. Daniel Benedikovič, PhD.</p> <p>vedecký kvalifikačný stupeň IIa</p>	<p>Forma štúdia: denná</p> <p>Názov dizertačnej práce: Multi-účelové fotonické čipy na báze kremíka pre telekomunikačné a výpočtové optické hierarchie</p> <p>Anotácia dizertačnej práce: Technológie kremíka ponúkajú ideálnu platformu pre aplikácie fotonických integrovaných obvodov, akými sú telekomunikácie, optické alebo kvantové počítanie. Pre integrovanú fotoniku využívajúcu viditeľné a blízke infračervené spektrum svetla, sú kremíkové polovodičové technológie dokonalou materiálovou platformou z dôvodu nízkych strát, širokej transparentnosti, vzájomnej kompatibilita a flexibilita vo výrobe. Dizertačná práca sa bude zameriavať na vývoj knižnice stavebných blokov esenciálnych pre formovanie infraštruktúry viac-účelových fotonických čipov. V tejto súvislosti budú analyzované štandardné geometrie optických vlnododov a fotonických zariadení prostredníctvom využitia polarizačnej, spektrálnej a módovej diverzity na spoločne na jednom čipe v súčinnosti s viac-úrovňovými výrobnými procesmi a optimalizačnými prístupmi strojového učenia. Od študenta/študentky sa vyžaduje znalosť anglického jazyka na pokročilej úrovni, časová flexibilita a tiež osobná integrita, vyspelosť, a motivácia pre výskumné a vzdelávacie aktivity.</p>
<p>doc. Ing. Roman Jarina, PhD</p>	<p>Forma štúdia: denná</p> <p>Názov dizertačnej práce: Výskum zmien hlasu vplyvom starnutia pre robustnú hlasovú biometriu</p> <p>Anotácia dizertačnej práce: Dizertačná práca je orientovaná na výskum akustických zmien hlasu v dôsledku starnutia a následná aplikácia týchto poznatkov na návrh algoritmov pre robustnú parametrizáciu hlasu pre vybrané úlohy biometrickej analýzy. Dizertačná práca zahŕňa vývoj algoritmov na extrakciu vekovo-invariantných príznakov, tréning a optimalizáciu modelov hlbokých neurónových sietí. Aplikačnými oblasťami sú napr. autentifikácia osôb podľa hlasu, forenzná analýza, diagnostika patogénnych zmien hlasu, a pod. Okrem osobnostných predpokladov sa od doktoranda očakávajú programovacie zručnosti a znalosti teórie číslicového spracovania signálov a metód strojového učenia. Skúsenosti s hlbokými neurónovými sieťami sú výhodou.</p>
<p>doc. Ing. Roman Jarina, PhD</p>	<p>Forma štúdia: denná</p> <p>Názov dizertačnej práce: Akustická analýza biologických signálov metódami strojového učenia</p> <p>Anotácia dizertačnej práce: Cieľom dizertačnej práce je výskum metód analýzy vybraných akustických signálov generovaných človekom (mimovoľné nerečové zvuky, biologické signály) pokročilými metódami štatistického spracovania signálov a strojového učenia. Aplikačnou oblasťou je výskum týchto signálov pre rozpoznávanie afektu, akustickú biometriu resp. neinvazívne monitorovanie vitálnych funkcií. Okrem osobnostných predpokladov sa od doktoranda očakávajú programovacie zručnosti a znalosti teórie číslicového spracovania signálov a metód strojového učenia.</p>

<p>doc. Ing. Roman Jarina, PhD</p>	<p>Forma štúdia: denná</p> <p>Názov dizertačnej práce: Analýza akustickej scény pomocou senzorových sietí</p> <p>Anotácia dizertačnej práce: IoT riešenia kombinujúcich cenovo dostupné akustické senzory, komunikačné IoT moduly a pokročilé metódy strojového učenia umožňujú extrakciu detailnej časopriestorovej informácie z akustickej scény, čo výrazne rozširuje možnosti spracovania akustických signálov pre úlohy lokalizácie a separácie zdrojov zvuku, vzdialenej hlasovej autentifikácie, zlepšenia zrozumiteľnosti reči a pod. Cieľom dizertačnej práce je výskum nových metód spracovania multi-kanálových audio signálov snímaných pomocou akustickej senzorovej siete (resp. mikrofónového poľa). Súčasťou práce je návrh nových (resp. modifikácia existujúcich) architektúr hlbokých neurónových sietí pre vybrané úlohy filtrácie a separácie akustických zdrojov. Okrem osobnostných predpokladov sa od doktoranda očakávajú programovacie zručnosti a znalosti teórie číslicového spracovania signálov a metód strojového učenia.</p>
<p>doc. Ing. Roman Jarina, PhD</p>	<p>Forma štúdia: denná</p> <p>Názov dizertačnej práce: Automatická detekcia správnej výslovnosti</p> <p>Anotácia dizertačnej práce: Automatické hodnotenie správnej výslovnosti s využitím počítačových aplikácií pre tréning výslovnosti zaznamenali v posledných rokoch výrazný pokrok najmä s rozvojom nových architektúr hlbokých neurónových sietí a veľkých jazykových modelov. Témou dizertačnej práce je výskum metód modelovania reči metódami strojového učenia pre úlohy detekcie správnej výslovnosti v slovenskom jazyku s využitím najmä v oblasti logopédie. Cieľom práce je návrh hybridných postupov využívajúcich kombináciu akustických modelov foném ako aj modely extrahujúce vybrané príznaky na vyššej lingvistickej úrovni (prozódia, koartikulácia). Výsledky výskumu budú využité pri vývoji nástrojov pre terapiu detí s poruchami reči v rámci prebiehajúceho projektu v spolupráci s univerzitami UPJŠ a TU Košice. Okrem osobnostných predpokladov sa od doktoranda očakávajú programovacie zručnosti a znalosti teórie číslicového spracovania signálov a metód strojového učenia.</p>

<p>doc. Ing. Patrik Kamencay, PhD.</p>	<p>Forma štúdia: denná</p> <p>Názov dizertačnej práce: Neinvazívne monitorovanie vitálnych funkcií pomocou neurónových sietí</p> <p>Anotácia dizertačnej práce: Cieľom dizertačnej práce bude vyvinúť pokročilý systém na bezkontaktné monitorovanie vitálnych funkcií pomocou kombinácie techník fotopletysmografie (PPG) a algoritmov neurónových sietí. Tento inovatívny prístup umožní neinvazívne meranie životne dôležitých parametrov, ako sú srdcová frekvencia, saturácia kyslíka v krvi a dýchacia frekvencia, pričom je možné využívať štandardné kamery a ambientné svetlo bez potreby priameho kontaktu s pacientom. Výsledky tejto práce môžu priniesť revolúciu v monitorovaní zdravia tým, že umožnia bezkontaktné, neinvazívne a pohodlné sledovanie vitálnych funkcií pacientov v reálnom čase. Okrem klinických aplikácií sa očakáva, že tento prístup bude mať zásadný vplyv na telemedicínu a vzdialené monitorovanie zdravia, čím sa zlepší dostupnosť kvalitnej zdravotnej starostlivosti pre pacientov na diaľku, najmä v odľahlých oblastiach alebo u pacientov so zníženou mobilitou. Technológia bude obzvlášť prínosná pre starších ľudí, pacientov s chronickými ochoreniami a pacientov v intenzívnej starostlivosti, pretože minimalizuje potrebu fyzickej prítomnosti zdravotníckeho personálu, zároveň zabezpečuje nepretržité sledovanie vitálnych funkcií a znižuje tak riziko kritických zdravotných problémov. Hlavným prínosom práce bude vytvorenie systému, ktorý bude poskytovať neinvazívne a nepretržité monitorovanie zdravotného stavu pacientov s využitím dostupných technológií, čím sa výrazne zvyšuje komfort pacientov a zároveň sa otvárajú nové možnosti pre využitie v rôznych oblastiach zdravotnej starostlivosti.</p>
<p>doc. Ing. Patrik Kamencay, PhD.</p>	<p>Forma štúdia: denná</p> <p>Názov dizertačnej práce: Hodnotenie kvality obrazového toku využitím strojového učenia</p> <p>Anotácia dizertačnej práce: Dizertačná práca bude zameraná na vytvorenie modelu neurónovej siete (NN), ktorý bude schopný predikovať vnímanú kvalitu videa (hodnotenie kvality obrazového toku) na základe objektívnych metód. Tento model bude využívať neurónové siete na analýzu videí v ultravysokom rozlíšení, čím sa zlepší presnosť hodnotenia kvality obrazového toku v porovnaní s tradičnými metódami. Výstupy dizertačnej práce prispievajú k efektívnejšiemu využívaniu kompresných algoritmov a techník distribúcie videa v oblasti digitálneho spracovania videa. Táto práca má široké uplatnenie najmä v oblasti biomedicíny, kde kvalita obrazového toku môže rozhodovať o úspechu diagnostiky ochorení alebo monitorovanie zdravotného stavu pacientov. Cieľom dizertačnej práce bude vyvinutie inovatívneho modelu strojového učenia, ktorý zlepší presnosť hodnotenia kvality obrazového toku. Táto práca má potenciál prispieť k rozvoju efektívnejších techník spracovania a distribúcie videa, čo môže mať pozitívny vplyv na rôzne aplikácie v digitálnom spracovaní videa a v oblasti biomedicíny (diagnostika ochorení alebo monitorovanie zdravotného stavu pacientov).</p>

<p>doc. Ing. Miroslav Benčo, PhD.</p>	<p>Forma štúdia: denná</p> <p>Názov dizertačnej práce: Automatická detekcia objektov v medicínskych dátach</p> <p>Anotácia dizertačnej práce: Cieľom dizertačnej práce bude výskum možnosti zlepšenia detekcie medicínskych objektov kombináciou transfer learningu a generatívnych modelov, s dôrazom na adaptáciu modelov pri obmedzenom množstve anotovaných dát.</p> <p><u>Hlavné výzvy:</u> Výskum metód automatickej detekcie objektov v medicínskych dátach s využitím nnUnet, 3d YOLO, nnDetection a pod.. Výskum možností prenosu znalosti medzi rôznymi medicínskymi modalitami (napr. CT → MRI). Výskum možností využitia generatívnych modelov na vytváranie realistických medicínskych snímok pre generovanie syntetických dát. Výskum možností zlepšenia detekcie objektov na základe augmentácie pomocou syntetických dát.</p> <p><u>Očakávané prínosy:</u> Zlepšenie presnosti medicínskej detekcie objektov pri nedostatku anotovaných dát, efektívnejší prenos učenia medzi rôznymi medicínskymi zobrazovacími modalitami a vyhodnotenie vplyvu využitia syntetických dát pri tréningu modelu.</p> <p>Od študenta/študentky sa vyžaduje znalosť anglického jazyka, znalosť jazyka Python a nadšenie pre umelú inteligenciu, skúsenosť s deep learning-om alebo spracovaním medicínskych dát výhodou.</p>
<p>doc. Ing. Miroslav Benčo, PhD.</p>	<p>Forma štúdia: denná</p> <p>Názov dizertačnej práce: Využitie ML-Agents v serious games na simuláciu medicínskych scenárov pre testovanie a certifikáciu AI riešení</p> <p>Anotácia dizertačnej práce: Cieľom dizertačnej práce bude výskum možností využitia ML-Agents v serious games ako nástroja na realistickú simuláciu medicínskych situácií.</p> <p><u>Hlavné výzvy:</u> Integrácia ML-Agents do serious games – výskum algoritmov pre realistické správanie agentov. Výskum možností využitia ML-Agents v serious games pri testovaní a validácii medicínskych AI systémov. Výskum možností adaptívnych scenárov pre serious games. Analýza vplyvu AI agentov pri použití v serious games.</p> <p><u>Očakávané prínosy:</u> Inovácia v oblasti interaktívneho vzdelávania s využitím AI pre personalizované tréningy.</p> <p>Od študenta/študentky sa vyžaduje znalosť anglického jazyka, znalosť jazyka Python a Unity a nadšenie pre umelú inteligenciu, skúsenosť s Unity ML-Agents alebo deep learning-om výhodou.</p>

<p>doc. Ing. Juraj Machaj, PhD.</p>	<p>Forma štúdia: (uviesť denná alebo externá): denná</p> <p>Názov dizertačnej práce: Lokalizácia v 5G a B5G sieťach</p> <p>Anotácia dizertačnej práce: Cieľom dizertačnej práce je výskum lokalizačných algoritmov vhodných pre použitie v komunikačných systémoch 5G a B5G. Signály využívané v týchto sieťach môžu byť využité na určenie polohy komunikačných zariadení. Informácia o polohe bude kľúčová pri zavádzaní nových typov služieb v mobilných sieťach. Súčasťou riešenia bude aj návrh optimalizačných algoritmov zvyšujúcich kvalitatívne parametre lokalizačného systému</p>
<p>doc. Ing. Juraj Machaj, PhD.</p>	<p>Forma štúdia: (uviesť denná alebo externá): denná</p> <p>Názov dizertačnej práce: Detekcia interferenčných signálov v systémoch GNSS</p> <p>Anotácia dizertačnej práce: Cieľom dizertačnej práce je výskum riešení využívajúcich SDR za účelom detekcie a klasifikácie interferencií GNSS signálov. Interferencie GNSS signálov spôsobené rušením alebo spoofingom majú negatívny vplyv na aplikácie využívajúce signály z GNSS nie len na lokalizáciu ale aj na synchronizáciu zariadení. Súčasťou riešenia bude návrh zariadenia postavenom na dostupných SDR zariadeniach a softvéri pre detekciu a klasifikáciu interferencií.</p>
<p>prof. Ing. Róbert Hudec, PhD.</p>	<p>Forma štúdia: denná, externá</p> <p>Názov dizertačnej práce: Vysvetliteľnosť modelov neurónových sietí pri tréňovaní umelo generovanými 3D dátami</p> <p>Anotácia dizertačnej práce: Cieľom doktoranda bude výskum možnosti generovania umelých 3D dát pri klasifikácii reálnych 3D objektov. V súčasnej dobe, a to hlavne v oblasti medicíny je problematické získavanie komplexných a dostatočne veľkých datasetov. Preto je vhodné preskúmať možnosti tréňovania modelov neurónových sietí na umelo generovaných dátach, ktoré boli generované na poznaní reálnych dát. Validácia a testovanie takto tréňovaných modelov bude realizované na reálnych dátach.</p> <p>Od doktoranda sa vyžadujú znalosti programovania, princípov číslicového spracovania obrazu a metód strojového učenia. Taktiež sa vyžaduje schopnosť naštudovať odbornú literatúru a prezentovať výsledky v anglickom jazyku.</p>

<p>prof. Ing. Róbert Hudec, PhD.</p>	<p>Forma štúdia: denná</p> <p>Názov dizertačnej práce: Automatická selekcia obrazov pre makro fotogrametriu.</p> <p>Anotácia dizertačnej práce: Cieľom doktoranda bude výskum metód a algoritmov v oblasti rekonštrukcie 3D objektov pomocou fotogrametrie, špeciálne pre 3D rekonštrukciu makro objektov. Súčasťou riešenia dizertačnej práce bude návrh architektúry neurónovej siete pre optimalizáciu výberu 2D obrazov vstupujúcich do procesu 3D rekonštrukcie. Účelom ich výberu bude minimalizácia chyby rekonštruovaného 3D objektu.</p> <p>Od doktoranda sa vyžadujú znalosti programovania, princípov číslicového spracovania obrazu a metód strojového učenia. Taktiež sa vyžaduje schopnosť naštudovať odbornú literatúru a prezentovať výsledky v anglickom jazyku.</p>
<p>prof. Ing. Róbert Hudec, PhD.</p>	<p>Forma štúdia: denná</p> <p>Názov dizertačnej práce: Predikcia zorného poľa oka pri plánovaní implantácie rohovky.</p> <p>Anotácia dizertačnej práce: Cieľom doktoranda bude výskum v oblasti generovania-predikcie zorného poľa oka pri liečbe degeneratívnej deformácií očnej rohovky (Kerakotonus) implantáciou keratoringov. Súčasťou dizertačnej práce bude návrh architektúry neurónovej siete pre optimálny návrh umiestnenia, veľkosti keratoringov a odhad vzhľadu rohovky po implantácii s cieľom maximálnej redukcie nerovnomernosti rohovky.</p> <p>Od doktoranda sa vyžadujú znalosti programovania, princípov číslicového spracovania obrazu a metód strojového učenia. Taktiež sa vyžaduje schopnosť naštudovať odbornú literatúru a prezentovať výsledky v anglickom jazyku.</p>