

Témy dizertačných prác doktorandského štúdia na akademický rok 2022/2023

Študijný program: telekomunikácie

Študijný odbor: informatika

Školiteľ	Forma štúdia a téma dizertačnej práce
prof. Ing. Peter Brída, PhD.	Forma štúdia: denná Názov dizertačnej práce: Výskum integrovaného lokalizačného systému s využitím IoT Anotácia dizertačnej práce: Cieľom dizertačnej práce je výskum integrovaného lokalizačného systému realizujúceho určovanie polohy vo vonkajšom prostredí a aj vo vnútri budov s využitím IoT. Lokalizačný systém by mal na svoju činnosť využívať nielen štandardné komunikačné platformy, ale aj rôzne senzory integrované v mobilných telefónoch (napr. gyroskop, akcelerometer, tlakomer atď.), integrované kamery. Súčasťou riešenia bude aj návrh optimalizačných algoritmov zvyšujúcich kvalitatívne parametre lokalizačného systému, napr. eliminácia vplyvu mobilnej stanice, zabezpečenie integrity systému.
prof. Ing. Peter Brída, PhD.	Forma štúdia: denná Názov dizertačnej práce: Presná lokalizácia gastroscopických kapsúl počas vyšetrenia Anotácia dizertačnej práce: Cieľom práce je výskum sofistikovanej metódy/riešenia umožňujúceho presnú lokalizáciu gastroscopической kapsuly počas vyšetrenia pacienta. Za týmto účelom predpokladáme využitie dostupných technológií, predovšetkým s využitím rádiových signálov a iných dostupných senzorov. Počas práce bude potrebné skúmať špecifické potreby rádiového kanála, ktorý tvoria predovšetkým tkanivá ľudského tela.
doc. Ing. Patrik Kamencay, PhD.	Forma štúdia: denná Názov dizertačnej práce: Optimalizácia fotonických systémov metódami umelej inteligencie Anotácia dizertačnej práce: Hlboké neurónové siete patria v súčasnosti medzi najpopulárnejšie riešenia klasifikačných problémov v rôznych oblastiach vedy a techniky. Cieľom dizertačnej práce bude analyzovať, navrhnúť a implementovať rôzne optimalizácie vybraných neurónových sietí za účelom klasifikácie a rozpoznávania objektov využitím obrovských dátových tokov pochádzajúcich z moderných vláknových optických a integrovaných fotonických systémov. V rámci práce je potrebné oboznámiť sa s problematikou neurónových sietí a hlbokých neurónových sietí, tak aj s problematikou optických systémov a integrovanej fotoniky. Taktiež bude potrebné implementovať jednotlivé optimalizácie neurónovej siete za účelom hľadania najlepšej kombinácie jej hyperparametrov (zníženie výpočtovej zložitosti a zvýšenie presnosti rozpoznávania objektov). V neposlednom rade bude potrebné sledovať vplyvy využitých optimalizačných metód na výslednú chybu klasifikácie a samotnú dobu učenia neurónovej siete.

doc. Ing. Patrik Kamencay, PhD.	Forma štúdia: denná Názov dizertačnej práce: Popis a klasifikácia reálneho 3D objektu využitím stereoskopického systému Anotácia dizertačnej práce: Cieľom doktoranda bude výskum algoritmov v oblasti tvorby hĺbkových máp reálnych scén. Súčasťou riešenia dizertačnej práce bude návrh vlastných algoritmov pre 3D rekonštrukciu snímanej scény, vytvorenie 3D modelov objektov popredia využitím dát získaných hĺbkovým stereoskopickým systémom a ich popis a klasifikácia. Taktiež bude potrebné navrhnúť vhodné riešenie problémov vyplývajúcich z použitia stereoskopického systému v procese 3D rekonštrukcie reálnej scény (získavanie disparitnej mapy) a implementovať vhodný algoritmus pre spájania týchto získaných čiastkových disparitných máp. V neposlednom rade bude potrebné navrhnúť vhodné riešenie pre výslednú vizualizáciu 3D rekonštrukcie snímanej scény využitím série získaných disparitných máp. Od doktoranda sa vyžadujú znalosti programovania v jazykoch C++ využitím knižníc OpenCV a OpenGL a programového prostredia Matlab. Taktiež sa vyžaduje schopnosť naštudovať odbornú literatúru a prezentovať výsledky v anglickom jazyku.
doc. Ing. Patrik Kamencay, PhD.	Forma štúdia: denná Názov dizertačnej práce: Pokročilé metódy registrácie 3D objektov Anotácia dizertačnej práce: Cieľom doktoranda bude výskum metód a algoritmov v oblasti registrácie 3D modelov. Súčasťou riešenia dizertačnej práce bude návrh nových/hybridných metód pre 3D registráciu aj neúplných 3D modelov a návrh metodiky hodnotenia presnosti registrácie. 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.
doc. Ing. Juraj Machaj, PhD.	Forma štúdia: denná Názov dizertačnej práce: Lokalizácia v 5G a B5G sieťach 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
doc. Ing. Juraj Machaj, PhD.	Forma štúdia: denná Názov dizertačnej práce: Lokalizácia vo vnútri budov pomocou komunikácie vo viditeľnom spektre Anotácia dizertačnej práce: Cieľom dizertačnej práce je výskum lokalizačných algoritmov vhodných pre použitie v komunikačných systémoch vo viditeľnom spektre. Takéto systémy majú veľký potenciál pri implementácii v smart budovách. Jedným z kľúčových

	problémov bude umožniť lokalizáciu v systémoch inteligentného osvetlenia, kde bude potrebné poznať polohu jednotlivcov používateľov a zároveň bude dynamicky menená intenzita osvetlenia. Súčasťou riešenia bude aj návrh optimalizačných algoritmov zvyšujúcich kvalitatívne parametre lokalizačného systému.
doc. Ing. Juraj Machaj, PhD.	Forma štúdia: denná Názov dizertačnej práce: Energeticky efektívna komunikácia v IoT Anotácia dizertačnej práce: C Dizertačná práca bude zameraná na výskum energeticky efektívnej komunikácie v systémoch Internetu vecí (IoT). Výskumné aktivity budú zamerané na výskum komunikácie s využitím informácií o polohe (location-aware communication). Súčasťou riešenia bude vývoj optimalizačných algoritmov a modifikáciu smerovacích algoritmov za účelom zvýšenia energetickej efektivity komunikácie vo viacsokových sieťach IoT.
Ing. Daniel Benedikovič, PhD.	Forma štúdia: denná Názov dizertačnej práce: Hybridná kremíková fotonika pre energeticky uvedomelé optické komunikácie a optoelektroniku Anotácia dizertačnej práce: S narastajúcim objemom dát sa exponenciálne zvyšujú požiadavky na existujúce komunikačné systémy, ich udržateľnosť, škálovateľnosť, kapacitu a energetickú efektivitu. Kremíková fotonika je sľubnou technológiou do budúcnosti pre migráciu komplexných a prenositeľných riešení na jednom čipe. Kremíková fotonika využíva vyspelé technologické procesy vyvinuté modernou mikroelektronikou, vďaka čomu otvára možnosti pre lacné a masovo-dostupne riešenia. Dizertačná práca bude adresovať tieto výzvy prostredníctvom návrhu novej generácie kľúčových zariadení a komponentov kombinujúc monolitické a hybridné prístupy integrácie s prihliadnutím na všestrannosť, kompaktnosť, široko-pásmovosť a nízko-stratovosť vyvíjaných konceptov. Od uchádzača sa vyžaduje výborná znalosť anglického jazyka (znalosť iných svetových jazykov je výhodou), otvorenosť novým postupom a myšlienkam, a časová a priestorová flexibilita.
Ing. Daniel Benedikovič, PhD.	Forma štúdia: denná Názov dizertačnej práce: Integrovaná fotonika na báze nitridu kremíka Anotácia dizertačnej práce: Nitridy kremíka (SiN) punúkajú ideálnu platformu pre aplikácie fotonických integrovaných obvodov, akými sú detekcia plynov, bio-spektroskopia, komunikácie, alebo tiež kvantová distribúcia kľúčov a kvantové výpočty. Pre integrovanú fotoniku využívajúcu viditeľné a blízke infračervené spektrum svetla, sú nitridy kremíka dokonalou materiálovou platformou z dôvodu nízkych strát, širokej transparentnosti, nízkej tepelnej citlivosti a flexibilita výroby. Dizertačná práca sa bude zameriavať na vývoj knižnice stavebných blokov esenciálnych pre formovanie infraštruktúry komplexných integrovaných obvodov. V tejto súvislosti budú analyzované štandardné a membránové geometrie vlnovodov spôsobom premostenia a prepojenia konvenčne separovaných spektier s využitím fyzikálnych princípov lineárnej a nelineárnej optiky na nitridovom čipe. Od uchádzača sa vyžaduje výborná znalosť anglického jazyka (znalosť iných svetových jazykov je výhodou), otvorenosť novým postupom a myšlienkam, a časová a priestorová flexibilita.

doc. Ing. Roman Jarina, PhD.	Forma štúdia: denná Názov dizertačnej práce: Analýza akustickej scény metódami hlbokého učenia Anotácia dizertačnej práce: Dizertačná práca bude zameraná na výskum nových spôsobov obsahovej analýzy a interpretácie audiosignálu s využitím metód hlbokého učenia a umelej inteligencie. Navrhnuté riešenia budú aplikované na vybrané úlohy analýzy akustickej scény ako napr. detekcia a rozpoznanie akustickej udalosti, identifikácia a separácia hovoriacich a pod. Potencionálne aplikácie sú v bezpečnostných a dohľadových systémoch, v systémoch pre správu multimediálnych archívov, či v riadičích systémoch inteligentných budov.
prof. Ing. Róbert Hudec, PhD.	Forma štúdia: denná, externá Názov dizertačnej práce: Sémantický popis a vyhľadávanie videodát v digitálnom archíve Anotácia dizertačnej práce: Cieľom doktoranda bude výskum metód a algoritmov v oblasti automatickej detekcie strihu, výberu kľúčových snímek šotov, automatického sémantického popisu kľúčových snímek, klasifikácie videoobjektov, ako aj algoritmov pre efektívne vyhľadávanie multimediálneho obsahu v rozsiahlych televíznych a multimediálnych archívoch na základe kľúčových slov asociovaných k videoobsahu. 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.
prof. Ing. Róbert Hudec, PhD.	Forma štúdia: denná, externá Názov dizertačnej práce: Typologická analýza štruktúr vzoriek digitálnej patológie Anotácia dizertačnej práce: Cieľom doktoranda bude výskum metód popisu tkanív uložených v biobanke, klasifikácia tkaniva ako celku, jeho zloženia, druhov buniek a ich štruktúr v obrazových dátach pomocou metód strojového učenia. Súčasťou dizertačnej práce bude aj modelovo orientovaná kontextová analýza obrazových dát, anamnézy a personalizovaných dát. 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.
prof. Ing. Róbert Hudec, PhD.	Forma štúdia: denná, externá Názov dizertačnej práce: Automatické vytváranie textového príbehu analýzou obrazu Anotácia dizertačnej práce: Cieľom doktoranda bude výskum metód vytvárania automatického textového príbehu z obrazových dát. Riešenie bude vytvárané pre automatické generovanie textového prepisu videoobsahu pre nevidiacich využívajúc strojové učenie vrátane metód hlbokého učenia neurónových sietí.

	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.
prof. Ing. Róbert Hudec, PhD.	Forma štúdia: denná, externá Názov dizertačnej práce: Rozpoznávanie objektov v snímacích systémoch so zostatkovým svetlom Anotácia dizertačnej práce: Cieľom doktoranda bude výskum metód rozpoznávania vizuálnych objektov nasnímaných pomocou systémov so zostatkovým svetlom a technikách strojového učenia. 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.
prof. Ing. Róbert Hudec, PhD.	Forma štúdia: denná, externá Názov dizertačnej práce: Výskum metód pre zlepšovanie kvality obrazu Anotácia dizertačnej práce: Cieľom doktoranda bude výskum metód pre zlepšovanie kvality obrazov a videa. Výskum bude zameraný na zlepšovanie parametrov súvisiacich s detekciou a potláčaním rôznych typov šumov, škrabancov, deformácií, rozmazania a pod. metódami strojového učenia. 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.
prof. Ing. Róbert Hudec, PhD.	Forma štúdia: denná, externá Názov dizertačnej práce: Výskum metód pre detekciu správania sa človeka v online komunikácii Anotácia dizertačnej práce: Cieľom doktoranda bude výskum metód pre detekciu neštandardného správania sa v online priestore, špeciálne v systémoch online komunikácie (ZOOM, MS Teams, WEBEX a pod.). Výskum bude zameraný na detekciu hlavne podvodného správania sa analýzou tvárových gestúr metódami hlbokého učenia. 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.
prof. Ing. Róbert Hudec, PhD.	Forma štúdia: denná, externá Názov dizertačnej práce: Klasifikácia a efektívne potláčanie šumov v multispektrálnych obrazoch Anotácia dizertačnej práce: Cieľom doktoranda bude výskum metód klasifikácie štatistických parametrov zmiešaných šumov poškodzujúcich multispektrálne obrazy (VIS, IR, NIR) a výskum metód ich efektívneho potláčania s uvažovaním kontextu obrazu pomocou metód strojového učenia.

	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.
prof. Ing. Róbert Hudec, PhD.	Forma štúdia: denná, externá Názov dizertačnej práce: Rozpoznávanie tváre osoby z rôznych časových období Anotácia dizertačnej práce: Cieľom doktoranda bude výskum metód rozpoznávania tváre osoby na obrazoch pochádzajúcich z rôznych časových období a na malej dátovej množine. Súčasťou výskumu bude aplikácia metód pri rozpoznávaní osôb na historických fotkách prípadne rodová príbuznosť. 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.