



Téma dizertačnej práce (DzP)

Akademický rok 2026/2027

Názov	Bezpečné vyhodnotenie obrazu		
Inštitúcia	Fakulta elektrotechniky a informačných technológií Žilinská univerzita v Žiline		
Miesto	Žilina, Slovensko		
PhD. program	riadenie procesov		
Školiteľ	doc. Ing. Juraj Ždánsky, PhD. Katedra riadiacich a informačných systémov		
Školiteľ špecialista	Kliknite alebo ťuknite sem a zadajte text. Kliknite alebo ťuknite sem a zadajte text.		
Forma štúdia	denná		
Dĺžka štúdia	3 roky		
Jazyk štúdia	slovenský		
Dátum nástupu	1.9.2026		
Výskumná oblasť	Riadenie procesov, automatizácia		
Kontakt zadávateľa	Tel. číslo:	E-mail:	Web stránka:
	+421 41 513 3342	juraj.zdansky@uniza.sk	https://kris.uniza.sk

Anotácia témy DzP

Vyhodnotenie obrazu je bežnou súčasťou kamerových systémov. Výstupy vyhodnotenia obrazu (napr. detekcia objektu v obraze) však nie sú bezpečnostne relevantné, preto ich nemožno použiť na realizáciu bezpečnostných funkcií (funkcie eliminujúce riziko súvisiace s riadeným procesom na tolerovateľnú úroveň). Cieľom dizertačnej práce je vývoj, resp. zdokonalenie algoritmov vyvinutých na pracovisku Katedry riadiacich a informačných systémov. Dosiahnutie tohto cieľa predpokladá implementáciu vyvinutých algoritmov do vhodnej viackanálovej hardvérovej architektúry a následné preukázanie dosiahnutej SIL (Safety Integrity Level). Prínos bezpečného snímania obrazu je predovšetkým vo výraznom zjednodušení realizácie bezpečnostných funkcií najmä v priemyselných a dopravných aplikáciách.

Rozšírené informácie, výskumné zodpovednosti a úlohy doktoranda

Problematika bezpečného vyhodnotenia obrazu sa nachádza na rozhraní počítačového videnia, funkčnej bezpečnosti a bezpečnostne orientovaného návrhu hardvéru. V bežných kamerových systémoch sa algoritmy detekcie objektov, segmentácie či sledovania pohybu optimalizujú primárne z hľadiska presnosti a rýchlosti spracovania. Takéto systémy však nespĺňajú požiadavky na bezpečnosť definované normami (napr. IEC 61508, ISO 13849, ISO 26262). V kontexte týchto noriem musia bezpečnostné funkcie dosahovať definovanú úroveň integrity bezpečnosti – SIL (Safety Integrity Level), čo bežné algoritmy spracovania obrazu nedosahujú, pretože nie sú implementované v redundantnej architektúre a nie sú navrhnuté s ohľadom na deterministické správanie, časovú predikovateľnosť a pod. Riešenie dizertačnej práce bude vyžadovať štúdium relevantných noriem funkčnej bezpečnosti, analýzu súčasného stavu výskumu v oblasti bezpečného počítačového videnia, identifikáciu limitov existujúcich algoritmov vyvíjaných na pracovisku. Algoritmy vyvinuté na pracovisku boli naprogramované v softvérovom nástroji Matlab a na preukázanie bezpečnosti boli použité Markovove diagramy riešené pomocou softvérového nástroja Wolfram Mathematica. Tieto algoritmy boli vyvíjané a testované v laboratórnych podmienkach, kvôli čomu boli vytvorené aj vhodné datasey. Pri úprave algoritmov, resp. pri vývoji nových algoritmov možno tieto datasey

využiť, prípadne ich rozšíriť o ďalšie pre príslušnú aplikačnú oblasť. Navrhnuté algoritmy bude potrebné implementovať do navrhutej viackanálovej architektúry tak, aby umožňovali bezpečné real-time spracovanie obrazu. Jednou z možností smerovania dizertačnej práce je aj dynamická rekonfigurácia bezpečných zón vzhľadom na vlastnosti objektov generujúcich nebezpečenstvo. Pri robotických pracoviskách sú bezpečnostné zóny tradične definované staticky. Bezpečné spracovanie obrazu by sa dalo využiť na vývoj adaptívneho systému bezpečnostných zón založeného na reálnej detekcii polohy a pohybu osoby v priestore. V predmetnej výskumnej oblasti v súčasnosti beží projekt Vývoj prototypu systému bezpečného spracovania obrazu, v rámci ktorého bolo zabezpečené aj hardvérové vybavenie nevyhnutné na riešenie dizertačnej práce. Softvérové vybavenie vhodné na analýzu bezpečnosti (softvér Wolfram Mathematica) bol zakúpený v rámci projektu Matching 1.

Profil uchádzača

Požadované zručnosti:

(Školiteľ zadá svoju špecifikáciu požadovaných zručností a vedomostí pre danú tému DzP.)

Od doktoranda sa očakávajú znalosti z nasledujúcich oblastí: spoľahlivosť a bezpečnosť riadiacich systémov; analýza bezpečnosti riadiacich systémov; spracovanie obrazu; programovanie v softvéri Matlab; schopnosť čítať a porozumieť odbornej literatúre v anglickom jazyku; schopnosť spájať znalosti a aplikovať ich v nových oblastiach; ochota rozvíjať vedecký a technický štýl písania. Osobnostné predpoklady doktoranda: samostatnosť a zodpovedný prístup k riešeniu úloh; schopnosť dlhodobo pracovať na komplexnom výskumnom probléme; analytické myslenie, trpezlivosť a systematickosť; otvorenosť spolupráci v tíme a komunikácii so školiteľom. Ďalšie výhodné predpoklady: predchádzajúcu účasť na výskumných projektoch; skúsenosti s publikovaním alebo prezentovaním výsledkov; záujem o interdisciplinárny výskum alebo spoluprácu s praxou; motiváciu pokračovať vo vedecko-výskumnej kariére.

Vypracovanie návrhu PhD. témy max. 2 strany!