

# Hodnocení školitele

Dizertační práce Ing. Pavla Chmelaře

„Systém automatického mapování 3D prostoru“

Ing. Pavel Chmelař je studentem studijního programu Elektrotechnika a informatika doktorského oboru Komunikační, informační a řídicí technologie Fakulty elektrotechniky a informatiky. Studium proběhlo v období 2011 až 2019. Během studia se student věnoval dnes velmi aktuální problematice vytváření map neznámých prostorů a systémů automatického mapování vícerozměrných prostorů s využitím fúze obrazových a dalších senzorů. Student se v prvních dvou letech studia úspěšně zapojil do probíhajících projektů a činnosti školícího pracoviště, kde se mimo jiné podílel na grantech SGSFEI: Výzkum metod zpracování obrazových signálů a určování polohy SGSFEI 02/2012. V tomto období Student vybudoval pracoviště „automatického mapování vícerozměrných prostorů“ a pro tyto účely vytvořil řadu vhodných robotických přípravků. V dalších letech studia student rozpracoval model systému automatizovaného vytváření vektorových třírozměrných map a prováděl výzkum optimálních filtračních metod pro potlačení redundance popisných bodů prostředí. Paralelně s touto problematikou student prováděl výzkum metod efektivní vizualizace semiprostorových dat a prezentace reálné scény robotického prostředí.

Po celou dobu studia student výsledky své práce průběžně publikoval na mezinárodních zahraničních konferencích věnovaných robotice, či metod umělé inteligence. V průběhu roku 2012 Ing. Pavel Chmelař absolvoval tříměsíční pobyt na zahraničním pracovišti University of Portsmouth, kde se pod vedením Dr. Abdsamad Benkrida věnoval problematice obrazové detekce ložisek ohně a kouře. Ing. Pavel Chmelař se také aktivně zapojoval do výuky v rámci školícího pracoviště, vedení laboratoří grantové a publikační činnosti.

Předložená dizertační práce Ing. Pavla Chmelaře řeší problematiku automatického mapování prostoru pomocí obrazových a hloubkoměrných senzorů spolu s potlačením redundance popisných bodů. Práce má 150 stran textu a je rozdělena do sedmi logicky navazujících kapitol. Předložená práce obsahuje tři hlavní části. Teoretická část práce je zpracována zejména ve 4. až 6. kapitole. V první části se autor věnuje analýze a rešerši současných přístupů mapování zejména z pohledu robotické navigace. Rešeršní část práce se stala východiskem pro volbu vhodných postupů a návrh vlastní měřicí platformy. Ta je důsledně popsána v kapitole 3. Ve druhé části se autor zabývá reprezentací a vizualizací získaných dat. Detailně jsou popásány algoritmy spojování jednotlivých realizací odměřů s přihlédnutím k minimalizaci chyb vzniklých fúzi variabilních datových setů. Dvě hlavní metody ICP a NDT jsou porovnány na sestavení uceleného mračna bodů z autorem provedených experimentů. V poslední části práce se student věnuje návrhu algoritmů potlačení redundance souřadnicových bodů a vytváření hloubkové mapy.

Navržená řešení jsou do značné míry jedinečná a nahrazují některé doposud používané přístupy. Jako původní přínos dizertační práce lze hodnotit návrh a rozpracování algoritmů spojení nezávislých měření a vytváření náhledů s libovolnou perspektivou a počátkem souřadného systému. Navržené postupy autor prezentoval na celé řadě zahraničních konferencí.

Text práce je bohatě ilustrován, prezentované ilustrace, grafy a obrazy jsou původní, či vycházející z autorových dat. Pro přiblížení prezentovaných postupů autor volí v některých částech práce až příliš detailní popis, bylo vhodnější použít popis modelu zápisem rovnic. Text práce je stylisticky čistý a typograficky vyvážený. Po stránce grafické je práce zpracována kvalitně, bez zjevných překlepů a

gramatických chyb. Jsou dodrženy příslušné normy pro psaní závěrečných prací. Teze disertační práce odpovídají obsahu předložené disertace.

Seznam literatury obsahuje více než 80 publikací, většinou ne starších pěti let, z toho 15 publikací vlastních, publikovaných na mezinárodních konferencích.

Cíle disertační práce byly v celém plánovaném rozsahu splněny.

Přiloženou dizertační práci doporučuji k obhajobě.

Pardubice 18. 3. 2019



Ing. Martin Dobrovolný, Ph.D.