

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Relativní lokalizace duálního efektoru
Jméno autora:	Kateřina Kuglerová
Typ práce:	díplomová
Fakulta/ústav:	Fakulta elektrotechnická (FEL)
Katedra/ústav:	Katedra řídicí techniky
Oponent práce:	Ing. Vojtěch Vonásek, Ph.D.
Pracoviště opONENTA práce:	Katedra kybernetiky, FEL ČVUT

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	lehčí
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Cílem práce je lokalizovat dva 3D objekty (cylinder, a objekt s dvěma kruhovými výřezy) vzhledem k poloze end-efektoru robotického manipulátoru na základě ultrazvukových senzorů. Tvar objektů je dán úlohou manipulace kontejnerů s radioaktivním palivem.	

Splnění zadání	splněno
<i>Posudte, zda předložená závěrečná práce splňuje zadání. V komentáři případně uveďte body zadání, které nebyly zcela splněny, nebo zda je práce oproti zadání rozšířena. Nebylo-li zadání zcela splněno, pokuste se posoudit závažnost, dopady a případně i příčiny jednotlivých nedostatků.</i>	
Zadání je splněno.	

Zvolený postup řešení	správný
<i>Posudte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Navržené řešení spočívá v umístění několika senzorů na kleštích/end-effektoru manipulátoru, transformace dat do jednotného souřadnicového systému a následná registrace/zarovnání bodů podle známého modelu objektu. Lokalizace 3D objektů byla tak převedena na 2D úlohu, což v tomto případě nevedí, neboť lze předpokládat, že manipulátoru již bude umístěn v požadované výšce. Navržené řešení je správné a zcela postačující zamýšlené aplikaci. Studentka nastudovala známe metody pro zpracování ultrazvukových dat a dále metody pro registraci měření. Vybrané metody implementovala, případně použila open-source knihovny.	

Odborná úroveň	C-dobře
<i>Posudte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Práce využívá standardní metody pro zpracování a registraci ultrazvukových dat. V práci by bylo vhodné uvést obrázek (nebo aspoň ilustraci) celého systému, tj, jak robota (s důrazem na detail end-effektoru) tak i uchopovaných objektů, spolu se zavedením souřadnicového systému. V práci chybí obrázek/ilustrace end-effektoru manipulátoru. Dále chybí schéma navrženého rozložení senzorů na end-effektoru. Měření bylo prováděno tak, že senzor byl umístěn na stativu, který se pohyboval kolem detekovaného objektu. Chybí obrázek rozmístění těchto měření (tj. pozice senzoru/stativu) kolem detekovaných objektů, chybí diskuze nad rozmístěním senzorů kolem měřeného objektu. Vhodné by též bylo ukázat body naměřené v jednotlivých pozicích senzoru/stativu. V některých obrázcích (např. 4.2-4.8) chybí označení os. Při reálné manipulaci objektu může svou roli hrát výpočetní čas lokalizace, v práci bohužel chybí informace o době výpočtu.	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce	B-velmi dobře
<i>Posudte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posudte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Text je psán česky s minimem gramatických chyb. Text však obsahuje drobné typografické prohřešky (odsazený text za rovníčkami, nesprávné použití uvozovek, místy chybějící mezery za uvozovkami). Zkratka UOS, která je použita již na str. 3 (Obr.	

1.2) a str. 23 (první věta) je vysvětlena až na str. 24. Některé zkratky nejsou rozepsány vůbec (např. RGB-D), což sice nebrání čitelnosti, ale použití zkratek a jejich vysvětlení by mohlo být v celé práci sjednoceno. Odkazy na obrázky jsou někdy formou „viz 2.5“ (str. 13 nahoře) namísto „viz Obr. 2.5“; podobně jsou uváděny odkazy na rovnice. Citace jsou někdy nesprávně uvedeny v závorkách, např. „Další projekty ([11],[12]) ..“, namísto „Další projekty [11,12]..“ (str. 2). Též doporučuji vyhnout se porovnání s neexistujícími pojmy, např. „... zpracování jimi pořízených dat je výpočetně méně náročné, proto..“ - zde není jasné, oproti čemu je zpracování méně náročné. V rovnicích obsahujících vektory/matice bych upřednostnil použití tučného písma, např. rovnice (3.6) (str 28).

Vysvětlete význam proměnných v rovnici (3.6) (str. 28), které z nich jsou vektory?

I přes tyto výtky se text dobře čte, algoritmy a postupy jsou popsány správně a lze je z textu pochopit.

Výběr zdrojů, korektnost citací

B-velmi dobře

Vyjádřete se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr pramenů. Posuďte, zda student využil všechny relevantní zdroje. Ověřte, zda jsou všechny převzaté prvky řádně odlišeny od vlastních výsledků a úvah, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami.

V mém výtisku diplomové práce chybí povinný seznam literatury. Naštěstí v elektronické verzi seznam literatury je, takže jde asi o chybu při tisku nebo vazbě práce. Výběr literatury je relevantní, práce odkazuje na významné články, jejich popis je proveden velmi dobře.

Další komentáře a hodnocení

Vyjádřete se k úrovni dosažených hlavních výsledků závěrečné práce, např. k úrovni teoretických výsledků, nebo k úrovni a funkčnosti technického nebo programového vytvořeného řešení, publikačním výstupům, experimentální zručnosti apod.

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení. Uvedte případné otázky, které by měl student zodpovědět při obhajobě závěrečné práce před komisí.

Otázky:

1. Uvedte výpočetní časy testovaných lokalizačních metod.

2. Str 36: „Průměr takto nalezeného kruhu činí 1043,4 mm, tj. odchylka od modelu je v tomto případě pouze 0.6 mm“. Skutečný průměr je 1048 mm (str. 29). **Jak jste došla k hodnotě odchylky 0.6 mm?**

3. Str. 35: Chyba určení středu válce v ose x je menší než v ose y. **Ovlivňuje tuto chybu rozmístění senzorů? Pokud ano, jak byste je rozmístila tak, aby se chyba v ose y zmenšila?**

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **B-velmi dobře**.

Datum: 3. června 2019

Podpis: V. Vonásek