

doc. Ing. Petr Doležel, Ph.D.
Katedra řízení procesů
Fakulta elektrotechniky a informatiky
Univerzita Pardubice

Oponentní posudek diplomové práce

Bc. Matouš Volák

Návrh robotického manipulátoru s funkcí vyhýbání se překážkám

Cílem diplomové práce Bc. Matouše Voláka je návrh, sestavení a ověření funkčnosti robotického manipulátoru, který s využitím nástrojů umělé inteligence automaticky detekuje překážky v pracovním prostoru a plánuje vhodnou trajektorii pohybu.

Práce je kromě úvodu a závěru rozdělena do 9 kapitol, navíc obsahuje přílohu s výkresy navrženého robotického ramene.

Autor se nejprve věnuje rešerši týkající se hloubkových map, detekce objektů v hloubkových mapách a dále možnostem návrhu trajektorie v dynamickém prostředí. Od kapitoly 4 je popisován proces konstrukce robotického ramene a v šesté kapitole jsou podrobně dokumentovány návrh a implementace řídicího systému robotického ramene. Následují kapitoly popisující implementaci detekce překážek a proces návrhu trajektorie. V poslední věcné kapitole autor diskutuje kontrolní systém robotického ramene a práce je zakončena závěrem představujícím stručné shrnutí dosažených cílů.

Z hlediska obsahové stránky je možno hodnotit tři hlediska. Rešeršní část práce přehledně a srozumitelně popisuje použité metody a přináší také základní vhled do problematiky. Postrádám však obsáhlejší úvodní kapitolu, která by zdůvodňovala členění a obsah práce a přesněji definovala cíle, které by bylo možné kvalitativně nebo kvantitativně vyhodnotit. Praktický výkon autora je velmi rozsáhlý – autor provedl několik na sebe navazujících úkonů, kdy každý sám o sobě by za určitých podmínek splnil požadavky na diplomovou práci. Jedná se o návrh a programové vybavení robotického ramene, systém strojového vidění pro detekci objektů a systém pro plánování trajektorie. Množství vykonané práce je tedy vysoké a dokumentace k jednotlivým krokům srozumitelná. Z pohledu metodologie vyhodnocení dosažených výsledků však vidím největší slabinu práce. Autor slovně popsal mechanické vlastnosti robotického ramene a demonstroval několik vybraných výsledných trajektorií. Chybí nicméně explicitně definovaná kritéria kvality týkající se jak systému robotického vidění, tak procesu návrhu trajektorie. Obě tyto součásti řešení jsou také navrženy bez jakékoliv sofistikovanější optimalizace jejich výkonu.

Po formální stránce je práce na průměrné úrovni. Text je zpravidla srozumitelný a přehledný, grafické výstupy jsou čitelné. V práci se však vykytují pravopisné chyby a některé formulace jsou kostrbaté či nepřesné.

K práci mám následující požadavky a dotazy:

- Demonstrujte v rámci obhajoby funkčnost návrhu formou videa nebo fyzické přítomnosti zařízení.
- Popis systému strojového vidění naznačuje, že pro vyhodnocení dat z kamery byla použita architektura YOLOv8. Není však podrobně popsáno, co přesně je vstupem (hloubková mapa? RGB obrázek? Kombinace?) a ani to, jestli byla architektura nějak trénována pro specifické podmínky využití. Komentujte prosím tento bod během obhajoby.

Závěrem mohu konstatovat, že předložená práce splňuje požadavky na práci tohoto typu. Student splnil zadání a ačkoliv mám ke zvolenému řešení výše uvedené výhrady, je třeba vyzdvihnout vysoké penzum vykonané práce a funkčnost celého řešení. V případě úspěšné obhajoby a zodpovězení dotazů navrhuji známku

=B=

29. 5. 2024

Petr Doležel