

Ing. Dominik Štursa
Katedra řízení procesů
Fakulta elektrotechniky a informatiky
Univerzita Pardubice

Posudek vedoucího diplomové práce

Bc. Matouš Volák:

Návrh robotického manipulátoru s funkcí vyhýbání se překážkám

Diplomová práce se zabývá návrhem robotického ramena a jeho řídicího systému, návrhem kontrolního systému robota, generováním trajektorie koncového efektoru robotického ramena v dynamickém prostředí a detekcí překážek v pracovním prostoru robotického ramena. Robotické rameno je řízeno pomocí Arduina, přičemž návrh trajektorie a detekce překážek je zprostředkován umělou inteligencí.

Práce je kromě úvodu a závěru rozdělena do 9 kapitol a doplněna o přílohu obsahující výrobní výkresy. Kapitoly systematicky pokrývají jednotlivé aspekty řešeného problému. Úvodní kapitoly se věnují teorii hloubkových map, metodám jejich tvorby a zpracování. Následují kapitoly zaměřené na detekci objektů pomocí hloubkových map, přičemž autor popisuje různé přístupy včetně segmentace, detekce hran a využití neuronových sítí. Dále se autor věnuje návrhu trajektorie v dynamickém prostředí, kde probírá reaktivní metody návrhu cesty, pravděpodobnostní metody a optimalizaci trajektorie.

V prakticky zaměřené části je proveden popis konstrukce robotického ramene, zahrnující volbu materiálů a konstrukci kloubů, s detailním popisem jednotlivých jeho částí, zahrnující: základnu, klouby, zápěstí a koncový efektor. Následně je popsán samotný návrh a implementace řídicího systému robota, zahrnující hardwarovou i softwarovou část. Před samotným závěrem praktické části je popsána detekce překážek pomocí algoritmu YOLOv8 a návrh trajektorie pomocí reinforcement learningu. Závěrem je představen kontrolní systém robotického ramene, včetně vývojových diagramů této části.

Obsahově lze práci hodnotit pozitivně, množství vykonané práce je vysoké a dokumentace jednotlivých kroků je srozumitelná. Největší slabinou práce jsou nedostatky ve zhodnocení výsledků. Autor popisuje konstrukci ramena a některé jeho parametry, jako například stabilitu základen nebo schopnost kloubů zvedat určitou hmotnost, chybí však kvantitativní hodnocení a vůbec definice kritérií pro hodnocení výkonu jednotlivých dalších systémů. Například, nebylo provedeno kvantitativní vyhodnocení, které by poskytlo lepší přehled o efektivitě navrženého systému. To zahrnuje například přesnost detekce překážek nebo úspěšnost generování trajektorie bez kolizí.

Po formální stránce je práce na dobré úrovni. Text je srozumitelný, obsahuje několik pravopisných chyb a je převážně dobře strukturovaný, i přestože se místy objevují některé nejasnosti a nepřesnosti.

Pro obhajobu práce mám následující dotazy a požadavky:

1. Jaké byly hlavní výzvy při návrhu a implementaci řídicího systému pro robotické rameno?

2. Jakým způsobem jste vybíral model umělé inteligence pro detekci překážek a model pro generování trajektorie?

Kontrola plagiátorství práce odhalila 0% významnou podobnost. Výsledkem kontroly je podobnost menší než 1 % se čtyřmi existujícími dokumenty. Hodnoty kontroly plagiátorství potvrzují autenticitu a originalitu práce. Je evidentní, že autor přistoupil k vytvoření své diplomové práce zodpovědně, s vlastními nápady a pochopením pro dané téma.

Závěrem mohu konstatovat, že předložená práce splňuje požadavky na práci tohoto typu a student splnil zadání. Je třeba poznamenat, že práce je velmi komplexní a obsahuje úplný popis navrženého řešení. Vzhledem k faktům uvedeným výše, při úspěšné obhajobě a zodpovězení všech dotazů navrhuji známku

=A=

30. 5. 2024

Ing. Dominik Štursa