

Hodnocení vedoucího diplomové práce

Autor práce: **Bc. Filip DUDA**

Název práce: **Design of mobile robot control system for use in precision agriculture**

Jazyková a grafická úprava

Průměrné

Samostatnost zpracování tématu

Průměrné

Vhodnost použitých metod

Průměrné

Způsob zpracování a vyhodnocení

Průměrné

Správnost získaných výsledků

Průměrné

Vlastní přínos

Průměrné

Doplnění hodnocení, připomínky:

Diplomová práce se zabývá návrhem řídicího systému pro mobilní robot, který je určený pro práci ve skleníku. U tohoto robotu se jedná o platformu uzpůsobenou pro práci v tomto specifickém prostředí, kdy se předpokládá buď pohyb po kolejnicích tvořených trubkami pro vytápění skleníku a nebo přejezdy po rovné ploše mezi kolejnicemi. Autor zpracovával práci pro firmy Siemens a Fravebot, přičemž měl stanoveny několik úkolů. Prvním úkolem byl návrh komunikační architektury pro propojení jednotlivých komponent řídicího systému tvořených IPC a PLC. Druhý úkol byl návrh řídicího algoritmu pro řízení pohybu robotu jak po kolejnicích tak i pro volné prostředí skleníku. Posledním úkolem bylo navrhnout řešení pro odometrii robotu na základě snímače pouze v jednom ze dvou hnacích kol.

Protože hlavní řídicí platforma využívá softwarového rámce ROS2, ale samotné PLC ovládající řadiče motorů používá nástroj TIA portal control program, tak autor vytvořil komunikační rozhraní mezi ROsem a nástrojem TIA portal library. Tím umožnil aby hlavní řídicí SW zpracovávající veškerá senzorická data potřebná pro péči o rostliny mohl efektivně řídit pohyb samotné robotické platformy. Pro samotný návrh řízení pohybu robotu autor nejprve provedl seznámení s inverzním kinematickým modelem robotu. Poté se autor věnoval návrhu metody pro stanovení referenční trajektorie, kterou by při přejezdech mezi kolejnicemi měl robot sledovat. V této části autor bohužel nezvolil vhodnou metodu návrhu. Jako základ navržené metody požil numerickou optimalizační metodu největšího spádu, která je základním nástrojem pro úlohy statické optimalizace a pro stanovení trajektorie se nehodí. Trajektorie vyplývající z postupného iterativního hledání lokálního minima váhové funkce nejsou hladké a navíc pro zvolenou váhovou funkci se nemusí nalezená lokální minima shodovat s polohou počátku kolejnic, ke kterým má robot najet. Autor nicméně dokázal tyto nedostatky obejít využitím techniky plovoucího horizontu, kdy postupně v čase nechával přepočítávat nalezená statická řešení. Pro řešení posledního problému s chybějícím inkrementálním snímačem na jednom kole pak autor navrhl řešení v podobě odhadu rychlosti druhého kola v závislosti známém pohybu kola prvního a znalosti kinematického modelu robotu. Na konci práce pak ještě autor navrhl využití dostupného gyroskopického senzoru k detekci rotace robotu, která mohla být způsobená nepředvídatelným natočením pojezdových koleček a která zanášela chyby v odhadu odometrie.

Dotazy

1. Jaké jiné metody plánování trajektorie by použitelné po Váš problém.
2. IMU dostupné na robotické platformě by bylo možné použít i k odhadu orientace robotu. Jaké metody by se pro tuto úlohu nabízeli?

Splnění bodů zadání

úplně

Doporučení k obhajobě

ANO

Hodnocení: 2 - Velmi dobře

V _____ dne _____

Ing. Miroslav Flídr, Ph.D.