

Řízení platformy mobilního robota ve vyšším programovacím jazyce

Mgr. Jan Brzobohatý, doc. Ing. Josef Černohorský, Ph.D.

Abstrakt

Hlavním cílem magisterského projektu je vytvoření programu pro manuální ovládání robotické platformy za použití hardwarového ovladače. Bylo úspěšně navrženo a naprogramováno ovládání pro přímý pohyb, rádiusový pohyb, úzký průjezd a konfiguraci robotické platformy. Robot byl úspěšně otestován na krátkém úseku ve vnitřních prostorech.

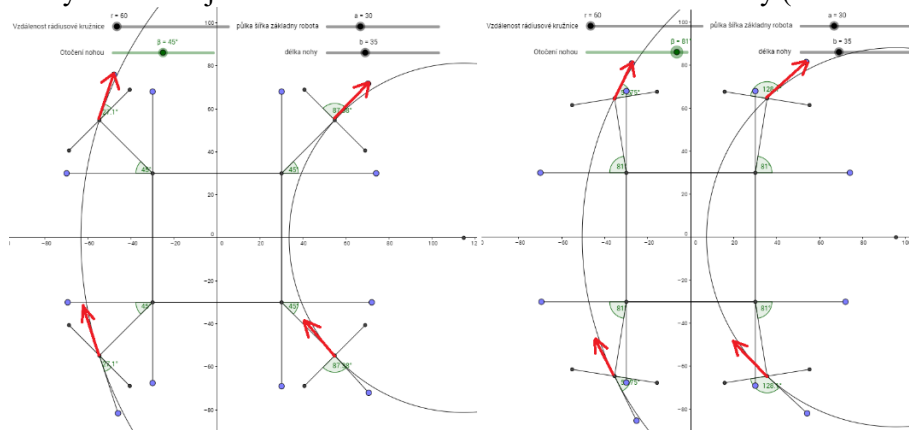
Úvod

Hlavním cílem semestrálního projektu je vytvoření programu pro manuální ovládání robotické platformy za použití hardwarového ovladače. Robotická platforma má čtyři nohy, přičemž každá noha má 4 osy otáčení včetně pohonu kol. Cílem je vytvoření algoritmů, které budou za pomoci ovládání těchto os vykonávat určité praktické pohyby. Vývoj platformy by měl do budoucna směřovat k pohybu v obtížném terénu.

Experiment a metody

Aby bylo možné v různých stavech robota provádět přímý nebo rádiusový pohyb, musel být pro tyto dva algoritmy vytvořen matematický model. Účelem a výstupem takového modelu je správné natočení kol, aby bylo dosaženo pohybu v požadovaném směru nebo rádiusu. Natočení kol je v přímém směru závislé pouze na zadaném směru a natočení nohou vůči základně robota, což jsou tedy jediné dva vstupní parametry matematického modelu.

Matematický model pro rádiusový pohyb je mnohem složitější, protože závisí na více proměnných. Vstupem matematického modelu je vzdálenost středu rádiusových kružnic od středu robota. Model je závislý na vzdálenosti středu rádiusových kružnic, otočení nohou, šířce základny robota a délce nohou. Délka nohy není skutečná délka nohy, ale jedná se o přepočtení na délku půdorysu nohy. Výpočet je tedy závislý i na míře zdvihu robota, protože se zdvihem se mění délka půdorysu nohy. Požadovaný směr kola je tečna k rádiusové kružnici v bodě konce nohy (viz Obrázek 1).

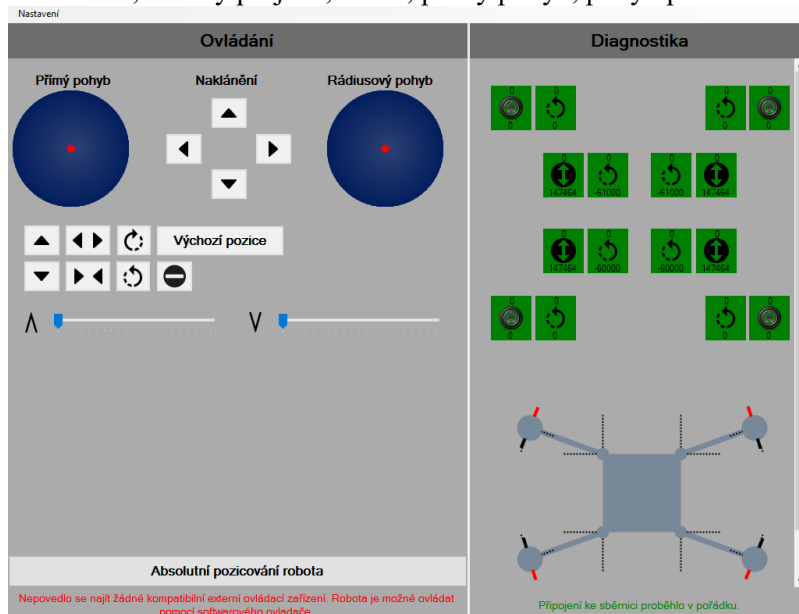


Obrázek 1: Matematický model pro rádiusový pohyb

Na rozdíl od přímého pohybu je u rádiusového pohybu kromě směru kol nutné propočítávat i různou rychlost jednotlivých kol. Kola, která se pohybují po velkém rádiusu, se musí pohybovat rychleji než kola, která se pohybují po menším rádiusu.

Výsledky a diskuze

Aplikace pro ovládání robota umožňuje ovládání jak z grafického uživatelského rozhraní, tak externím hardwarovým ovladačem. Aplikace disponuje diagnostikou připojení a stavu všech motorů a navíc poskytuje softwarovou vizualizaci robota. Konkrétně jsou v aplikaci implementovány algoritmy pro zdvih, zúžení / rozšíření, zúžený průjezd, rotaci, přímý pohyb, pohyb po rádiusu.



Obrazek 2: Obrazovka se softwarovým ovladačem a diagnostikou robota

Závěr

Jako uživatelsky velice nepřívětivá se ukázala být absence absolutních snímačů polohy motorů, protože bez nich nebylo možné určit, kde se motory při prvním zapnutí nacházejí. Druhým závažným problémem při vývoji aplikace byl malý výkon motorů a vysoký odběr proudu. Při vysoké zátěži docházelo k poklesům napětí na napájecím obvodu, což bylo částečně vyřešeno přidáním kondenzátorů a částečně omezeními v pohybových algoritmech.

Do budoucna by bylo dobré robota vybavit absolutními snímači a případně dalšími užitečnými čidly, aby bylo možné získávat více informací o stavu robota. V případě dalšího modelu by bylo vhodné robota osadit výkonnějšími motory.

Reference

- [1] DENK, Miroslav. *Simulace a realizace ovládání robotizovaného podvozku*. Liberec. Disertační práce. Technická univerzita v Liberci, Fakulta strojní, Katedra mechaniky, pružnosti a pevnosti, 2011. Vedoucí práce doc. Ing. Miroslav Šír, CSc.
- [2] EELES, Peter a Peter CRIPPS. *Architektura softwaru*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2011, 328 s. ISBN 978-80-251-3036-0.
- [3] MAXON MOTOR AG. *EPOS Positioning Controller: Documentation Communication Guide*. Sachseln, 2006.
- [4] MAXON MOTOR AG. *EPOS 24/5 Positioning Controller: Documentation Hardware Reference*. Sachseln, 2008.