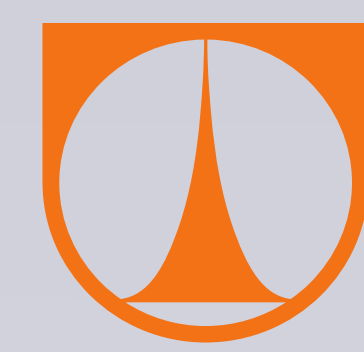


Řízení platformy mobilního robota ve vyšším programovacím jazyce

Mgr. Jan Brzobohatý
doc. Ing. Josef Černožorský, Ph.D.
Ústav mechatroniky a technické informatiky



TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
Fakulta mechatroniky, informatiky
a mezioborových studií

Abstract

The main aim of this project is to create a program for manual control of robotic platform using a hardware controller. The control for direct move, radius move, narrow transit and con-figuration of robotic platform has been successfully designed and programmed. The robot was successfully tested for short stretch indoors.

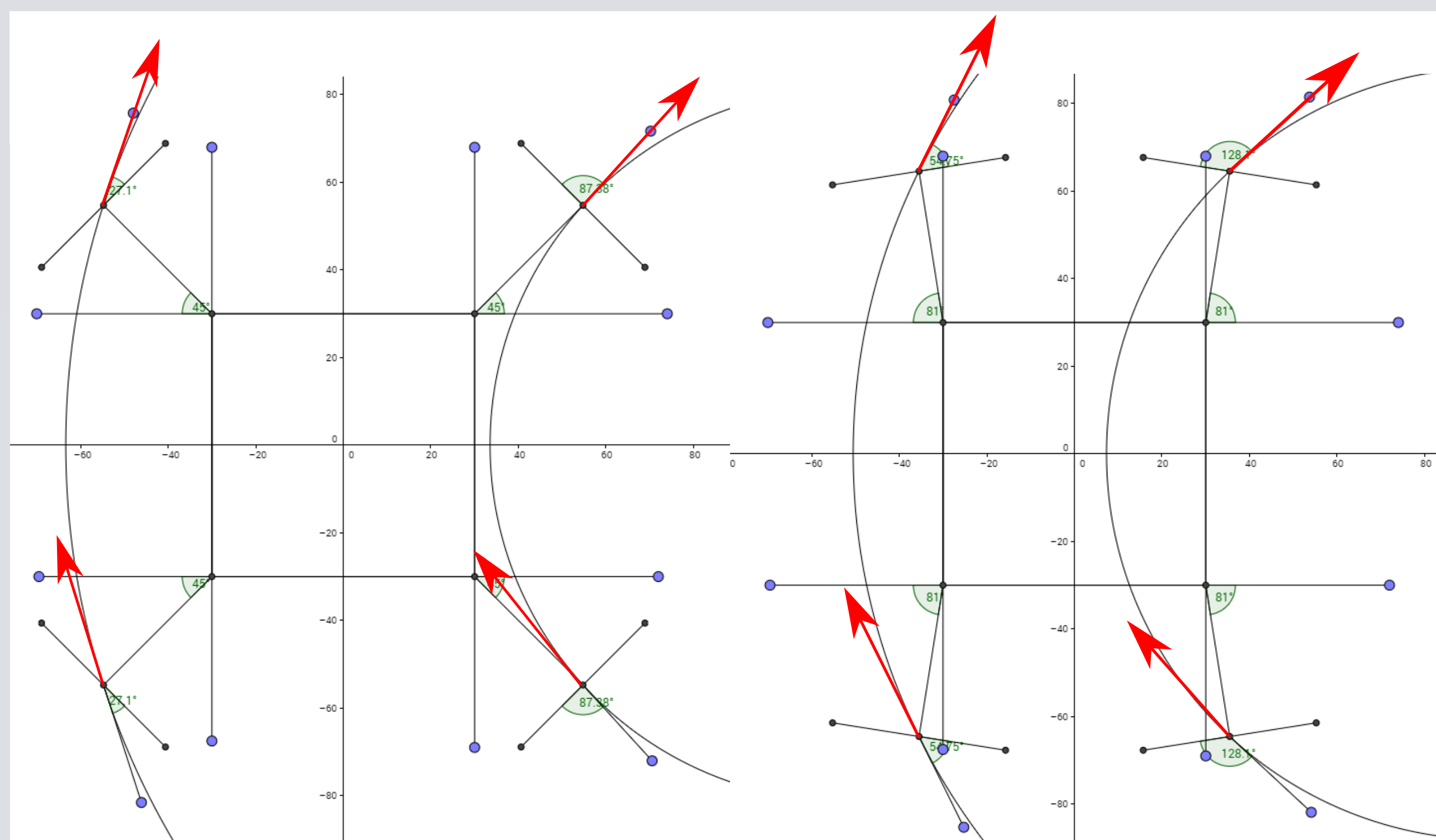
Úvod

Robotická platforma má čtyři nohy, přičemž každá noha má 4 osy otáčení včetně pohonu kol. Vývoj platformy by měl do budoucna směřovat k pohybu v obtížném terénu.

Metodika

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

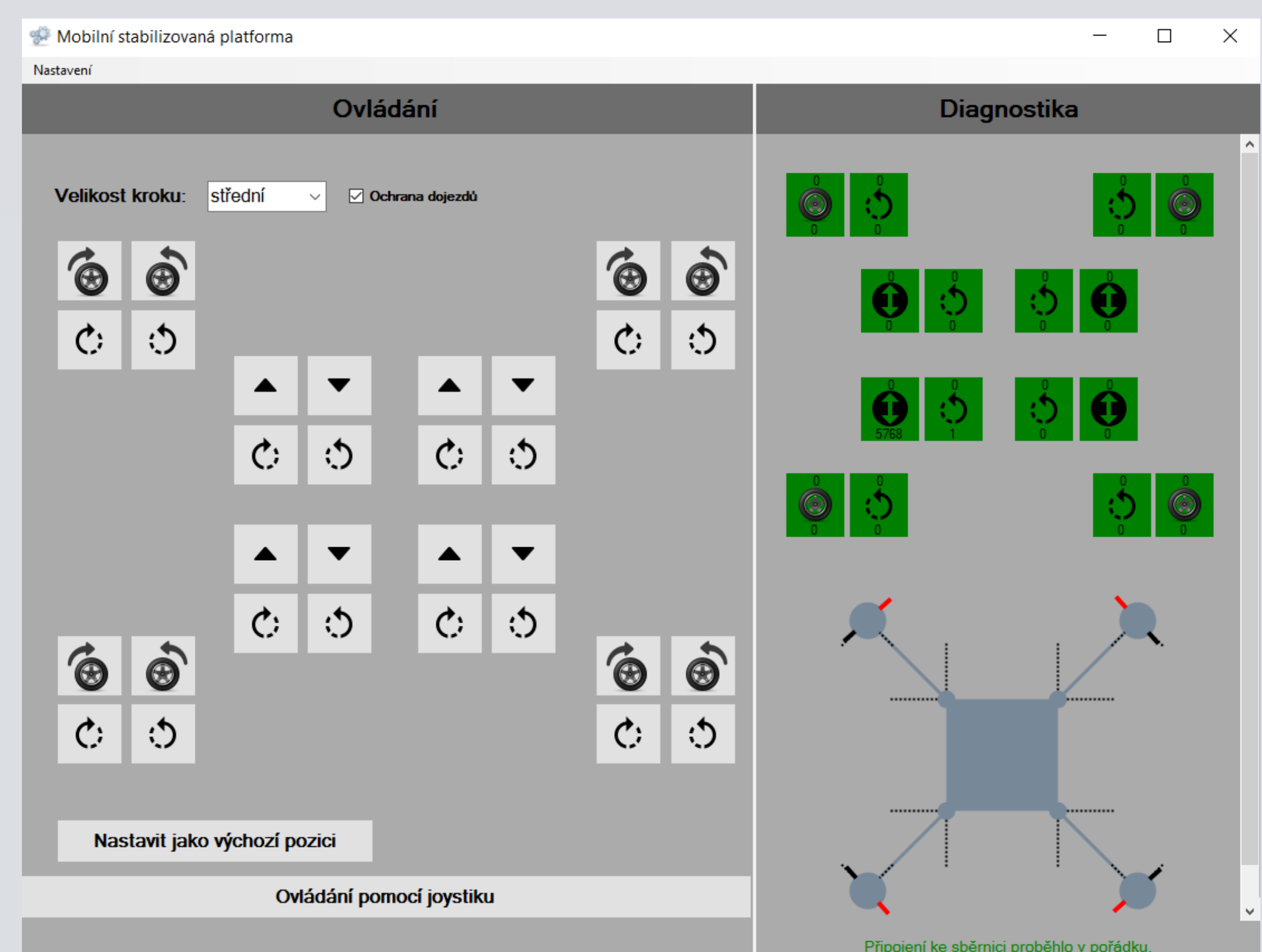
Na rozdíl od přímého pohybu je u rádiusového pohybu kromě směru kol nutné propočítávat i různou rychlost jednotlivých kol. Kola, která se pohybují po velkém rádiusu, se musí pohybovat rychleji než kola, která se pohybují po menším rádiusu.

Cíl práce

Hlavním cílem je vytvoření programu pro manuální ovládání robotické platformy za použití hardwarového ovladače. Jde tedy o vytvoření algoritmů, které budou za pomoci ovládání všech os robota vykonávat určité praktické pohyby.

Výsledky

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.



Obrázek 2: Obrazovka absolutního ovládání a diagnostiky

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] MAXON MOTOR AG. EPOS 24/5 Positioning Controller: Documentation Hardware Reference. Sachseln, 2008.

jan.brzobohaty@post.cz