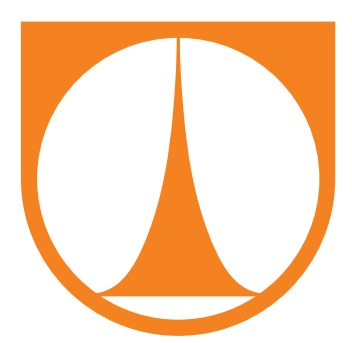


Autonomní aplikace senzorů použitelných k navigaci mobilního robotu



TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
Fakulta mechatroniky, informatiky
a mezioborových studií

Bc. Pavel Dvorský
Ing. Leoš Petržílka
Ústav Informačních technologií a elektroniky

Abstract

This project's purpose is to create an autonomous module to navigate mobile robots and test it on Hexor and NAO robots. The module consists of MEMS systems, mainly modules 2127 and 2470 manufactured by Pololu, and MCU LPCXpresso 1769.

Úvod

Mobilních robotů je v dnešní době celá řada, ale spousta z nich není vybavena senzory pro orientaci v prostoru. MEMS senzorů na druhou stranu existuje velké množství, ale není žádný modul, který by spojil jejich funkce dohromady nebo umožnil jednoduchou implementaci těchto senzorů do robotu.

Cíl

Cílem tohoto projektu je vytvořit modul k mobilním robotům, který spočítá úhel natočení robotu v rámci světových stran a tím umožní lepší orientaci mobilního robotu v prostoru. Tento modul by měl být pokud možno kompaktní a lehký.

Metodika

Řídící jednotkou je MCU LPCXpresso 1769, které po sběrnici I²C v režimu master čte data z MEMS senzorů. Tyto data jsou normována a použita pro výpočet úhlů *pitch* a *roll*, které slouží pro výpočet kompenzace chyb, které vznikají při měření v náklonu. Výsledné hodnoty se následně dosadí do vzorce pro výpočet úhlu *angle*, jehož výsledkem je úhel od 0 do 359 °.

$$angle = \frac{180 \cdot \arctan\left(\frac{d_y}{d_x}\right)}{\pi} \quad (1)$$

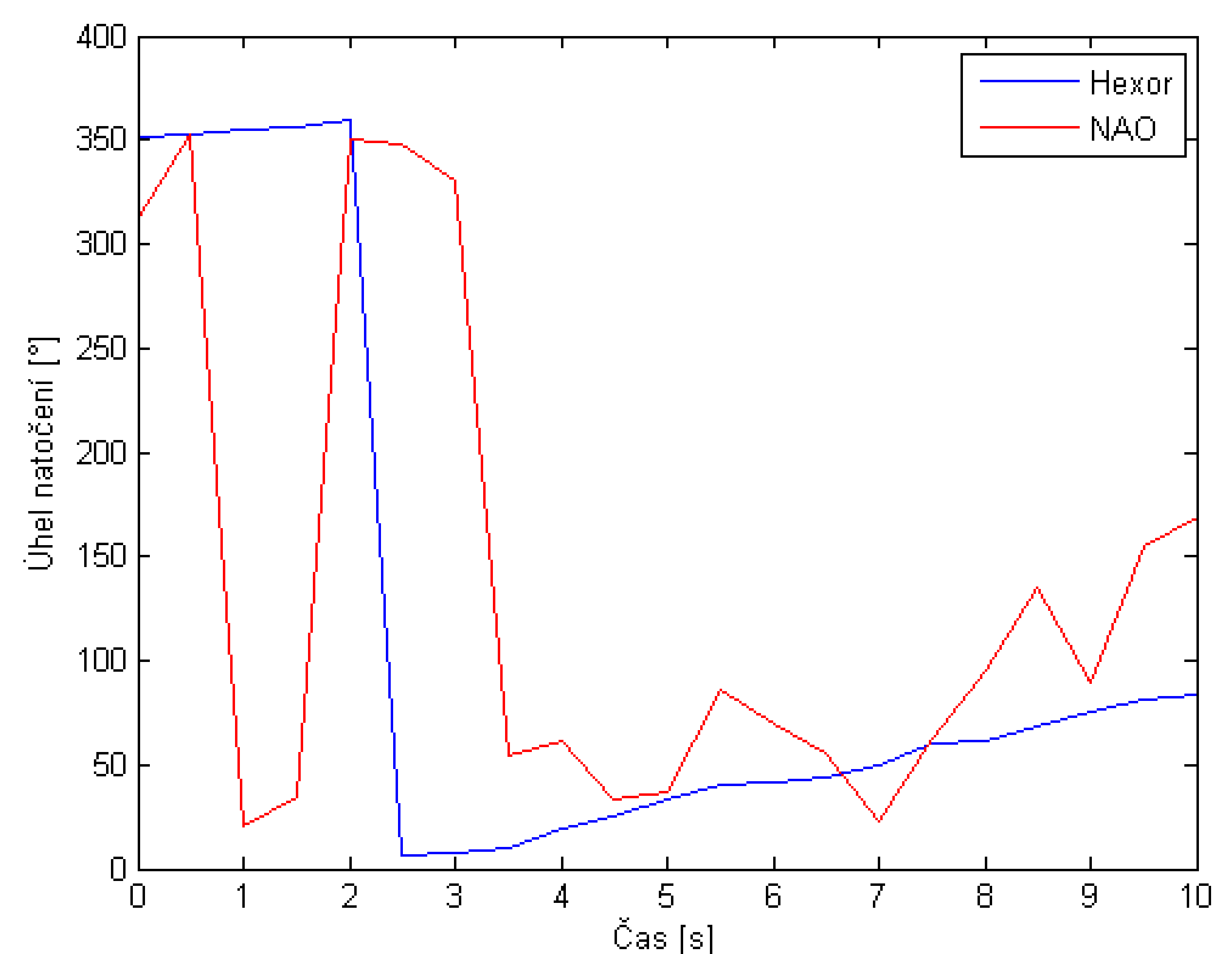
Reference

- [1] SUTTER, Herb a Andrei ALEXANDRESCU. C: 101 programovacích technik. Vyd. 1. Brno: Zoner Press, 2005, 231 s. Encyklopedie Zoner Press. ISBN 80-868-1528-5.
- [2] NOVÁK, Petr. Mobilní roboty: pohony, senzory, řízení, 1. vyd. Praha: BEN - technická literatura, 2004, 238 s. ISBN 80-730-0141-1.

Výsledky

Pro měření se používají 2 MEMS moduly, které se skládají z akcelerometru i magnetometru. Výstup tedy tvoří 2 úhly natočení, každý podle jiného senzoru. Tyto úhly se od sebe nepatrně liší, což je zaviněno nepřesností měření.

Co je ale důležité je problém aplikace vytvořeného modulu u mobilních robotů. Do robotů se instalují různé typy motorů a ty při zátěži generují různé magnetické pole. Toto pole vytváří šum v datech z magnetometru.



Na obrázku výše lze vidět 90° otočení robotů Hexor a NAO směrem od severu na východ. Měření u Hexora proběhlo v pořádku, ale motory robotu NAO generovaly velké magnetické pole, které ovlivnilo měření.

Závěr

Cíl tohoto projektu je splněn, ale výsledek není takový, jaký byl z počátku očekáván. To hlavně z důvodu magnetického rušení motory jednotlivých robotů, se kterým nebylo počítáno. Modul je tedy před aplikací nutné otestovat, zdali nedochází k rušení motory daného robotu.

Rozdílné hodnoty výsledných úhlů 2 senzorů lze vyřešit jejich kalibrací. Tu bohužel nelze provést, neboť momentálně nejsou k dispozici potřebné prostředky.

Kontakt

Bc. Pavel Dvorský
email: dvorsky.p@tiscali.cz
telefon: 728 775 293