

# Studentská Vědecká Konference 2012

## Detekce směru a rychlosti otáčení automobilové nápravy pomocí obrazových informací

Pavel Boháč<sup>1</sup>

### 1 Úvod

Práce se zabývá problémem detekce otáčení automobilových náprav. Z obrazových dat snímaných videokamerou je zapotřebí odhadnout pohyb nápravy. Je zde rozebrán prvotní náhled na problém a jedno z jeho možných řešení.

### 2 Zadání

Zadáním úlohy je tedy detekovat směr a rychlost otáčení z obrazových dat, pořízených kamerou z boku točící se nápravy. Dále stanovit odhad matematického modelu, který popisuje nápravu. Snímky byly pořízeny ze stativu a posléze, takzvaně, „z ruky“, aby byl postižen určitý šum způsobený pohybem kamery, která bude umístěna na ochranné kleci. Samotná klec je zavěšena na posuvných řetězech visících od stropu. Ukázky snímků, jsou vidět níže.

Snímky byly pořízeny za reálného provozu. Typy náprav jsou různé a mohou se lišit barvou i velikostí. Nápravy zabírají vždy velkou část zorného pole.



Obrázek 1: Zadní náprava



Obrázek 2: Přední náprava



Obrázek 3: Repasovaná náprava

### 3 Analýza problému

Z obr. 1 – 3 je vidět, že data jsou značně zkreslená a zašuměná:

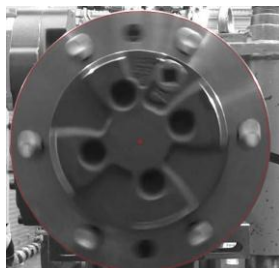
- Snímky budou zašuměné pohybem a vibracemi kamery. Z toho vyplývá, že poloha nápravy na pořízených snímcích nebude konstantní.
- V pozadí i popředí můžeme čekat značný pohyb.
- Osvětlení v okolí není stabilní a mění se spolu s pohybem v okolí.
- Snímání nápravy není vždy kolmé k rovině otáčení, můžeme tedy očekávat, že rotační pohyb nápravy bude opisovat elipsu místo kružnice.

Pro správné řešení bude nejprve nutné určit „pomyslný“ střed otáčení, který nám poslouží pro matematický odhad modelu a detekci směru otáčení a rychlosti.

<sup>1</sup> student navazujícího studijního programu Aplikované vědy a informatika, obor Kybernetika a řídicí technika, e-mail: pavel89@students.zcu.cz

#### 4 Řešení směru otáčení

Celý problém analyzujeme pomocí programového nástroje *MatLab-ImageToolbox, VisionToolbox*. První nástřel řešení tohoto problému byla samozřejmě implementace Houghovi transformace. Implementace této metody by měla odhadnout střed kružnice s daným poloměrem. Metoda byla však velmi zdlouhavá a při aplikaci na různé typy vstupních dat též chybná. Příklad úspěšné aplikace metody je vidět na obr. 4.



**Obrázek 4:** Houghova transformace

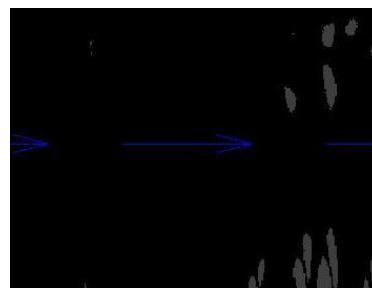
Vydali jsme se tedy jinou cestou. Ve snímcích se pokusíme nejprve detekovat směr otáčení, který je hlavním cílem této úlohy. Pomocí nástrojů z *visionToolbox*, detekujeme tzv. „popředí“, které je významné svým pohybem a tedy i změnou jasů v šedotónovém zobrazení. Tento algoritmus využívá metody shlukování pomocí směsí gaussovských rozložení. Dále je obrázek převeden do polárních souřadnic, z nichž je vzájemnou korelací dvou po sobě jdoucích snímků detekován směr otáčení, jak je vidět na obr 5 - 7.



**Obrázek 5:** Vstupní data



**Obrázek 6:** Detekce popředí



**Obrázek 7:** Polární souřadnice

Ve zpracování úlohy se stále pokračuje, výsledkem by měla být koncová implementace informačního zařízení do ochranné klece nápravy.

#### Poděkování

V této části bych rád poděkoval Ing. Ivanu Pirnerovi za ochotu a podporu při řešení daného problému.

#### Literatura

Železný, M., 2012. *Zpracování digitalizovaného obrazu* - Studijní text. ZČU-Katedra kybernetiky, Plzeň.