



Odhad polohy pohybujícího se objektu z obrazových dat

Lukáš Királ¹

1 Úvod

Hlavním cílem této práce je vytvořit systém pro sledování pohybujícího se objektu v místnosti na základě obrazové informace. Požadován je běh v reálném čase a co možná největší přesnost odhadu. Prvním úkolem je detekce objektu v obraze. Dále jsou využity dvě kamery pro stereovizi a následně je provedena triangulace. Tím získáme polohu objektu v prostoru. Součástí práce je také filtrování naměřených dat pomocí Kalmanova filtru.

2 Navrhovaný postup

Pro detekci pohybu v obraze lze použít 2 přístupy:

- rozdíl snímků (frame difference)
- modelování pozadí (background subtraction)

Metody založené na rozdílu snímků jsou obecně výpočetně méně náročné, ale neposkytují tak dobré výsledky, jako modelování pozadí, protože se objekt nalezne pouze částečně. Proto se v této práci používá tato druhá možnost. Z důvodu požadavku na běh v reálném čase byla implementována část zabývající se zpracováním obrazu pomocí OpenGL. Tím bylo dosaženo potřebné rychlosti. Aktualizace modelu pozadí v čase je založená na práci Ng a Delp (2011). Tento přístup je velmi vhodný pro paralelní zpracování pomocí GPU.

Po získání pozice sledovaného objektu v obraze z obou kamer je potřeba získat prostorové souřadnice v reálném světě. Pro tento účel byla využita iterativní lineární triangulaci podle Hartley a Sturm (1994).

Získané souřadnice budou samozřejmě nepřesné. Chyby vznikají šumem v obraze, nedokonalou detekcí objektu, nepřesností při kalibraci kamer, při triangulaci atd. Proto je nutné tyto výsledky filtrovat. K tomu byl použit Kalmanův filtr.

3 Výsledky

Systém byl testován pomocí dvou webkamer umístěných přibližně 30 cm od sebe. Sledovaným objektem byl vláček ve vzdálenosti zhruba 2 metry, který jezdil v kruhu po kolejích. Potom bylo možné snadno porovnat získaný odhad se skutečnou hodnotou.

Celý program běží poměrně rychle a je omezen spíše snímkovací frekvencí kamery. Ta je ale dostatečná pro sledování pohybu.

Po vytvoření modelu pozadí byla také přesnost sledování velmi dobrá. Maximální chyba dosahovala pouze několika centimetrů a po většinu času byla odchylka výrazně menší.

¹ student navazujícího studijního programu Aplikované vědy a informatika, obor Kybernetika a řídicí technika, e-mail: kiral@students.zcu.cz



Obrázek 1: Testování výsledného programu

Literatura

Richard I.Hartley and Peter Sturm., 1994. *Triangulation*. GE-CRD, Schenectady, NY, Lifa-Inria, Grenoble, France

Ka Ki Ng and Edward J. Delp., 2011. *Background subtraction using a pixel-wise adaptive learning rate for object tracking initialization*. Video and Image Processing Laboratories (VIPER), School of Electrical and Computer Engineering, Purdue University, West Lafayette, Indiana USA