

VIDEODETECTION - TRAFFIC MONITORING

Lubomír Kozina

Master Degree Programme (2), FEEC BUT
E-mail: xkozin02@stud.feec.vutbr.cz

Supervised by: Peter Honec

E-mail: honecp@feec.vutbr.cz

ABSTRACT

In this master's thesis on the topic Videodetection - traffic monitoring I was engaged in searching moving objects in traffic images sequence. There are described various methods background model computation and moving vehicles marking in the thesis.

1. ÚVOD

Základní funkcí videodetekce je detekce kolon a stojících vozidel (dopravní kongesce), které způsobují potenciální nebezpečí pro ostatní účastníky silničního provozu (Příbyl a Svítek, 2001). Včasné rozpoznání dopravních kongescí má tedy význam z hlediska bezpečnosti a plynulosti silničního provozu. Dopravní kongesce způsobují nejenom ekonomické ztráty dané nerovnoměrnou jízdou, ale také ztráty na lidských životech. Z těchto poznatků lze usoudit, že plynulost dopravy má pozitivní vliv na ekologii a na psychickou pohodu řidiče. Dopravní kongesce je nutné včas rozpoznat a informovat řidiče o neprůjezdnosti komunikace v dostatečném předstihu např. pomocí informačních tabulí. Použití videodetekce v mnoha případech neznamená další investiční náklady, protože je možné využít stávajících dopravních kamer. Použitím těchto moderních telematických prostředků můžeme zvýšit propustnost komunikací a významně snížit počet dopravních nehod.

2. ROZBOR

Práce je rozdělena na dvě hlavní části. V první z nich jsou popsány způsoby vytvoření modelu snímané scény (SS), ve druhé metody vyhledávání pohybujících se objektů ve SS.

2.1. VYTVOŘENÍ MODELU PROSTŘEDÍ

Cílem vytvoření modelu prostředí je získat obrázek SS bez pohybujících se objektů. Model prostředí musí být v průběhu chodu aplikace aktualizován, aby zachytil změny klimatických podmínek. Pro vytvoření modelu prostředí bylo vyzkoušeno několik metod: model prostředí průměrováním, klouzavým průměrem, mediánem.

Model mediánem

Výpočet modelu prostředí pomocí mediánu je výpočetně nejnáročnější ze všech tří testovaných metod. Model je vytvořen mediánem z 25 snímků. Nejprve je načteno a uloženo 25 snímků do paměti. Hodnota každého pixelu modelu prostředí je získána mediánem hodnot

jasových úrovní daného pixelu všech 25 snímků. Model získaný mediánem je vidět na obrázku 1. Aktualizace modelu je poměrně snadná, stačí v určitých časových intervalech postupně nahrazovat uložené snímky, ze kterých je model prostředí počítán.



Obrázek 1: Model získaný mediánem z 25 snímků

2.2. HLEDÁNÍ OBJEKTŮ

Další částí práce je vyhledávání a označení pohybujících se objektů ve SS. U některých metod bude k vyhledávání objektů využit v předchozí kapitole popsán model prostředí. Bylo vyzkoušeno několik metod vyhledávání objektů: pomocí rozdílu mezi aktuálním snímkem a modelem prostředí, hledáním hran v aktuálním snímku a v modelu prostředí, pomocí detekce rohů, metodou optického toku.

Hledání objektů metodou optického toku

Změny v obraze způsobené pohybem můžeme zjišťovat pomocí optického toku (Hlaváč a Šonka, 1992). Podobným způsobem provádějí analýzu dynamických obrazů biologické vizuální systémy. Optický tok ukazuje všechny změny v obraze za časový interval dt (Šonka a kol., 2008). Díky metodě optického toku můžeme pohyb objektu v trojrozměrné scéně přenést do dvojrozměrného obrazu. Každému bodu obrazu odpovídá dvojrozměrný vektor rychlosti vypovídající o směru a velikosti rychlosti pohybu. Vektory rychlosti jsou vypočítány z 5 po sobě jdoucích snímků, výsledek můžeme vidět na obrázku 2 a 3.



Obrázek 2: Výsledek – optický tok



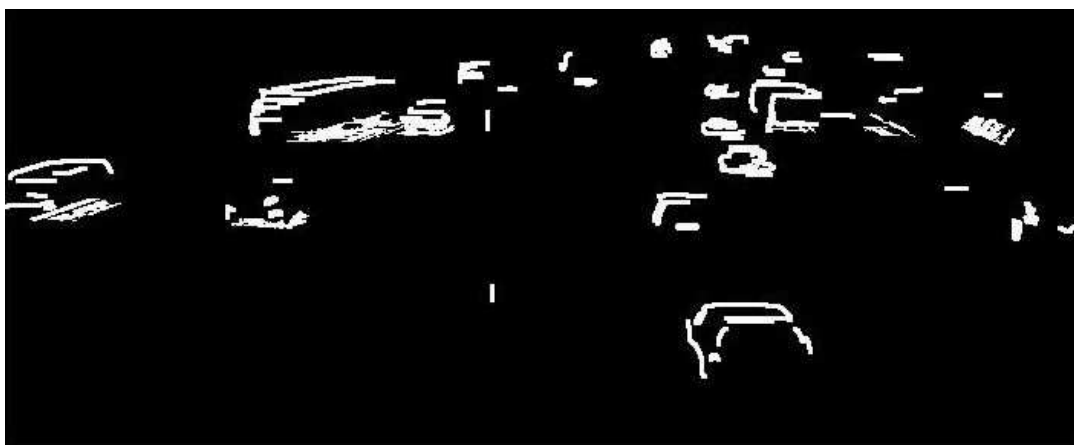
Obrázek 3: Výsledek – optický tok

Z vektorů optického toku můžeme poměrně snadno poznat, jakým směrem se každý objekt pohybuje a z délky vektorů je vidět, že některé objekty se pohybují rychleji, některé poma-

leji. Nevýhodou je velmi vysoká výpočetní náročnost a také možnost aplikovat metodu optického toku jen na sekvence snímků s velmi krátkými časovými intervaly mezi snímky.

Hledání objektů pomocí kombinace rozdílů a nalezených hran v obraze

Nejlepšího výsledku dosáhneme, pokud zkombinujeme metody pro hledání objektů pomocí rozdílů a pomocí detekce hran. Provedeme hledání objektů pomocí detekce hran. Zároveň provedeme hledání objektů pomocí rozdílů mezi aktuálním snímkem a modelem prostředí. Poté sjednotíme výsledky dosažené těmito metodami do binárního obrazu. Výsledný binární obraz označující pohybující se objekty můžeme vidět na obrázku 4. Pomocí tohoto binárního obrazu můžeme označit pohybující se objekty v původním barevném snímku.



Obrázek 4: Obrys nalezených objektů pomocí kombinace obou metod

3. ZÁVĚR

Ze všech vyzkoušených metod pro vytvoření modelu prostředí právě zde popsaná metoda mediánem dává nejkvalitnější model. Mezi metodami pro hledání pohybujících se objektů dosahuje metoda optického toku dobrých výsledků, ovšem především kvůli vysoké výpočetní náročnosti je odsunuta na druhé místo. Pro náš případ nejlépe vyhovuje metoda hledání objektů pomocí kombinace rozdílů a nalezených hran v obraze. Dosažené výsledky ještě můžeme zlepšovat dalšími postupy na které již nezbylo místo (např. vyhledávání objektů pouze v jízdních pružích, apod.). Další fází práce bude výpočet průměrné rychlosti a obsazenosti jízdních pruhů a klasifikace vozidel do kategorií.

LITERATURA

- [1] PŘIBYL, Pavel, SVÍTEK, Miroslav. *Inteligentní dopravní systémy*. 1. vyd. Praha : BEN - technická literatura, 2001. 543 s. ISBN 80-7300-029-6.
- [2] SONKA, Milan, HLAVAC, Vaclav, BOYLE, Roger. *Image Processing, Analysis, and Machine Vision*. 3. vyd. Toronto : Thomson Learning, 2008. 829 s. ISBN 0-495-08252-X.
- [3] HLAVÁČ, Václav, ŠONKA, Milan. *Počítačové vidění*. 1. vyd. Praha : Grada, 1992. 252 s. ISBN 80-85424-67-3.