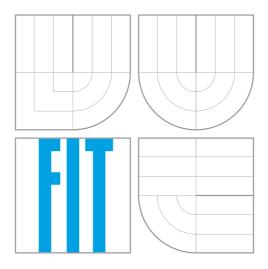
Vysoké učení technické v Brně

FAKULTA INFORMAČNÍCH TECHNOLOGIÍ



Projekt do předmětu ZPO

Analýza pohybu ve videu

Autoři: Jakub Libosvár xlibos01

Petr Nohejl xnohej00 Petr Panáček xpanac02

1 Zadání

Cílem tohoto projektu bylo implementovat algoritmy pro detekci pohybu ve videu a případné reakce počítače na detekovaný pohyb.

2 Popis řešení

Program je napsán v jazyce C/C++, pro práci s videem a obrazem byla využita knihovna OpenCV 2.0. Program zpracovává video vstup z webkamery, nebo ze zadaného souboru. Na výstup zobrazuje video se zvýrazněným detekovaným pohybem. Pro detekci pohybu byly využity 2 metody:

- základní diferenční metoda
- LBP¹ histogramy

Metody je možné spustit obě dvě najednou nebo zvlášť. Na výstupu lze sledovat výsledný detekovaný pohyb, mezivýpočty a průměr obou metod. Program reaguje na pohyb a v případě detekce spouští zvukový alarm.

2.1 Diferenční metoda

Základní diferenční metoda vypočítá rozdíl aktuálního snímku a průměru několika předchozích snímků (klouzavým průměrem). Poté se rozdíl převede do odstínu šedi a provede se prahování. Dále se aplikuje dilatace s erozí, která eliminuje malé díry a zálivy v objektech. Následně se použije eroze s dilatací, která naopak eliminuje velmi malé objekty a šum. Bílé body v obraze potom značí místa, ve kterých je detekován pohyb. Diferenční metoda je výpočetně rychlá a nenáročná. Nevýhodou je velká citlivost na šum a nepatrné pohyby. Změna osvětlení má značný vliv na výsledek. Parametry algoritmu jsou: práh, metoda eroze a dilatace, diference eroze a dilatace.



Obrázek 1: Příklad diferenční metody(vlevo maska, vpravo výsledek)

2.1.1 Eroze a dilatace

Eroze a dilatace slouží k ostranění šumu. Při erozi se detekované objekty smršťují o určitý počet pixelů. Tím se eliminují velmi malé objekty, které jsou obvykle detekovány nesprávně, jako šum. Pro zachování původní velikosti obrazu se použije dilatace, která naopak obraz roztáhne. Při dilataci se objekty roztahují o daný počet pixelů, címž se eliminují malé díry a zálivy v objektech. Pro zachování původní velikosti se použije eroze, které zase obraz smrští. V programu lze využít dvě metody eroze a dilatace. První bere v úvahu pixely objektů z osmiokolí, druhá ze čtyřokolí.



Obrázek 2: Příklad aplikace eroze a dilatace(vlevo bez, vpravo po použití)

¹LBP-local binary patterns

2.2 LBP histogramy

Tento algoritmus nejdříve převede vstupní obraz na obraz s hodnotami LBP koeficientů, které se počítají pro každý pixel obrazu z jeho osmiokolí. Dále se obraz rozdělí na jednotlivé sektory o určité velikosti. Pro každý sektor se vypočítá histogram a vznikne matice histogramů. Následně se porovnává matice histogramů současného snímku s maticí, která vznikne průměrem histogramů předchozích snímků (klouzavým průměrem). Pro porovnání histogramů se používá test χ^2 . Výsledkem je reálné číslo z intervalu $\langle 0,1 \rangle$. Pokud je toto číslo vyšší jak stanovený práh, byl v daném sektoru detekován pohyb. LBP metoda je stabilní vůči drobným otřesům kamery a vůči změně osvětlení. Nevýhodou je rozdělení obrazu na sektory. Parametry algoritmu jsou: práh, velikost sektoru.



Obrázek 3: Použítí LBP histogramů (vlevo obrázek z LBP koeficientů, vpravo výsledek)

3 Testování

Pro testování detekce pohybu jsme si vytvořili vlastní testovací videosekvence, v nichž jsme testovali chůzi člověka před kamerou, prudké pohyby, změnu osvětlení a nepatrné otřesy kamery. Ukázalo se, že LBP algoritmus lépe detekuje pohyb a je více odolnější proti šumu, který vzniká nejčastěji při špatném osvětlení. V diferenční metodě se více projevily otřesy kamery a změna osvětlení.



Obrázek 4: Ukázka aplikace (vlevo originál, vpravo detekce)

4 Návod k obsluze

Program je veden jako konzolová aplikace. Spouští se za použití parametrů, přičmž alespoň jeden je vždy povinný. Parametr –h nebo ––help vypíše na standardní výstup nápovědu. Pokud chce uživatel použít detekci pomocí LBP histogramů, zadá parametr –l, parametr –d zadá v případě, že chce použít diferenční metodu. V případě, že se zobrazuje detekce za pomoci diferenční metody, je možné si parametrem –n zobrazit binární obraz před dilatací a erozí.

Implicitně je pohyb detekován z webkamery, ovšem parametr –i input umožňuje jako vstupní video zadat soubor input, ve kterém je uloženo video. Pokud chceme výsledek detekce zaznamenat do souboru, použijeme parametr –o output, kde output je výstupní soubor s videem. Při použití výstupního parametru můžeme parametrem –w zakázat zobrazování videa a tím jenom konzolově detekovet video do souboru.

Zdroje

- [1] Forsyth, D. A.; Ponce, J.: *Computer Vision: A Modern Approach*. Prentice Hall Professional Technical Reference, 2002, ISBN 0130851981.
- [2] ŠONKA, M.; HLAVÁČ, V.; BOYLE, R.: *Image Processing, Analysis, and Machine Vision*. Chapman & Hall, druhé vydání, 1998.
- [3] ŠPANĚL, M.: Přednášky předmětu ZPO: Analýza pohybu. 2010.
- [4] ŠPANĚL, M.: Přednášky předmětu ZPO: Matematické morfologie. 2010.