

Technická zpráva k semestrální práci z předmětu MI-ROZ

Identifikace duhovek pomocí algoritmu SIFT

Zdeněk Svatoň
svatozde@fit.cvut.cz

24. ledna 2020

Abstrakt

Práce zabývá možnostmi využití algoritmu SIFT pro identifikaci duhovek, zároveň výběrem vhodného předzpracování a následné práci s detekovanými příznaky obrazků duhovek.

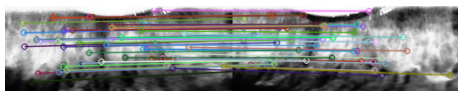
1 Porovnávání

Jak bylo řečené výše hlavním algoritmem použitým v této práci je *SIFT* což je zkratka pro *scale-invariant feature transform* jejímž autorem je David G. Lowe. Loweova metoda pro generování obrazových prvků transformuje obraz do velké kolekce vektorů, z nichž každý je invariantní k převodu, škálování, rotaci obrazu a částečně invariantní ke změnám osvětlení a robustní k lokálnímu geometrickému zkreslení. Tyto rysy sdílejí podobné vlastnosti s neurony v primární vizuální kůře, které kódují základní formy, barvu a pohyb pro detekci objektů ve vidění primátů. Klíčová umístění jsou definována jako maxima a minima výsledku rozdílu Gaussovských funkcí aplikovaných v měřítkovém prostoru na řadu vyhlazených a převzorkovaných obrázků. Body s nízkým kontrastem jsou zahozeny. Dominantní gradienty jsou přiřazeny lokalizovaným klíčovým bodům. Tyto kroky zajišťují, že klíčové body jsou stabilnější pro přiřazování a rozpoznávání.

Dalším faktem je že v úloze byly použity normalizované obrázky duhovek, bylo tedy možné vzít v úvahu i pozici exportovaných deskriptorů a shodné deskriptory které byly na příliš rozdílných pozicích bylo možné zanedbat. K výpočtu této vzdálenosti byla použita standardní euklidovská vzdálenost.

1.1 Příklad:

Na obrázku dole je vidět "dobrý" díky velkému množství příznaků odfiltrovaných díky relativně velkému prahu pro vzdálenost mezi deskriptory a poté dalšímu filtrování které vylučí keypointy s příliš rozdílnými pozicemi zbyde typicky cca 15 dobrých porovnání. Pokud jde o jinou zorničku počet těchto keypointu je mezi 0-5.



Obrázek 1: Ukázka výsledku porovnávání dvou rozdílných obrázků identických duhovek. Vismňete si především podobné pozice a rozmístění klíčových bodů.

Dále si všimnete že původní obrázky byly ořeznuty. Především zprava a zleva kde se obvykle vyskytovaly takzvané

světelné bloby a často i řasy které do obrázku vnášeli příliš mnoho podobných descriptorů, což vedlo k časté chybě druhého typu.



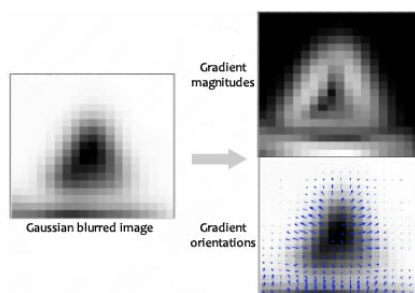
Obrázek 2: Příklad původního obrázku.



Obrázek 3: Příklad oříznutého předzpracovaného obrázku.

1.2 Příznaky

Metoda SIFT využívá klasickou kombinaci descriptor a jejich pozic tzv. keypoints.



Obrázek 4: Ukázka SIFT descriptoru.

2 Výsledky

- Počet obrázků 813
- Počet tříd 150 (Pravé a levé oko jsou různé třídy)

Počet testovacích obrázků	Úspěšnost klasifikace
25	84%
85	81%
255	77%
400	64%

2.1 Možnosti vylepšení

- **BOF** využitím implementace bag of features z Opencv by se podstatně zrychlila klasifikace, nicméně jsem převědčen že by to mělo negativní vliv na úspěšnost.
- **Využití všech tří kanálů** toto by jistě přispělo k úspěšnosti klasifikace, nicméně čas běhu by se ztrojnásobil. Proto jsem od tohoto řešení upustil
- **Rozmístění deskriptorů** V mé práci jsem uvažoval jen polohu jednotlivých deskriptorů nikoli jejich rozmístění. Přemýšlel jsem o zkonstruování trojúhelníkových mřížek v obou obrazech, a jejich porovnání. Bohužel jsem nenašel žádný už implementovaný algoritmus, který bych mohl využít.

3 Shrnutí

Metoda se ukázala i na relativně nekvalitních datech jako celkem úspěšná, ovšem úspěšnost klasifikace rychle klesala se snižujícím se počtem trénovacích (známých) obrázků. Nicméně největší problém pro jakékoli praktické využití je extrémně nízká rychlost. Bez využití nějakého jiného klasifikátoru, je celkem pomalá i na malém datasetu, porovnání testovaného obrázku se všemi třídami trvá přes minutu. I s použitím paralelizace na téměř všech jádrech (v mém případě 12-1).
