

Posudek oponenta na diplomovou práci Dušana Psotného

Byl jsem požádán o posudek na diplomovou práci Dušana Psotného, studenta studijního programu Informatika na Matematicko-fyzikální fakultě Univerzity Karlovy. Práce pana Psotného s názvem *Odstraňování odlesků z digitálních fotografií* se zabývá způsobem vzniku a možnostmi odstranění vad fotografií vzniklých odrazy světla silného světelného zdroje na vnitřcích členech optické soustavy fotoaparátu. Kromě samotného odstranění odlesku řešil diplomant také problematiku segmentace poškozených částí obrazu od zbytku fotografie.

Zadání diplomové je smysluplné a stanovené cíle jsou vhodné k řešení v rámci diplomové práce.

Text diplomové práce je srozumitelný, čtivý. Je napsaný dobrou angličtinou na padesáti devíti stranách včetně příloh.

Stav vědění ve zvolené oblasti není příliš veliký a ve shodě s diplomantem se mi nepodařilo zjistit, zda existují komerčně nabízená řešení nebo výsledky základního výzkumu. Nalezl jsem pouze software pro zpracování fotografií umožňující simulaci odlesků.

Diplomant v úvodu práce dobře popisuje problematiku odlesků ve fotografii a ukazuje na možnosti jejich simulace. Dále se v práci zabývá oddělením poškozené části fotografie od jejího zbytku (segmentací odlesku) a navrhuje několik algoritmů pro řešení toho problému. V poslední části se zabývá opravením vybrané oblasti a navrhuje několik algoritmů provádějících opravu. Všechny navržené algoritmy jsou experimentálně ověřeny na několika fotografiích, důkladnější experimentální ověření na více fotografiích by však nebylo na škodu. Samotná implementace navržených algoritmů není v práci popsána. Cíle vytyčené v úvodu práce byly splněny.

Nerozumím popisu algoritmu na stranách 26--27, především stavbě grafu a tomu, co graf reprezentuje, a jakým způsobem se použije min-cut/maxflow algoritmus. Tato část práce by si zasloužila lepší formulaci. Také postrádám CD přílohu s kvalitnějšími obrázky nebo odkaz na www stránky. Obrázky v práci jsou špatně čitelné a navíc se mi zdá, že utrpěly příliš silnou kompresi.

Dodatečné poznámky uvádím v příloze.

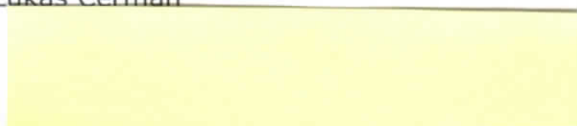
Otázky k obhajobě

1. Jaký má důvod/smysl použití více obrazů s různou expozicí? (viz. též poznámka 2)
2. Máte představu jak by výslednou metodu vylepšilo použití HSV modelu? (viz. též poznámky 7 a 8)

Závěr

Doporučuji práci k obhajobě. Navrhuji klasifikovat známkou 2.

V Praze, 25. 1. 2010
Lukáš Cerman



Příloha: Dodatečné poznámky k práci

1. strana 8 -- tvrzení, že odlesk (lens flare), je tvořený nepřímým světlem, se mi nezdá v pořádku. Pokud bude silný světelný zdroj v záběru (přímé světlo), dojde též ke vzniku odlesků, viz. např. obr. 2.1.
2. strana 14 -- jaký má důvod/smysl použití více obrazů s různou expozicí pro detekci odlesku? Pokud RAW fotografii převedu do TIFF tak, aby byla převodní charakteristika fotoaparátu lineární (např. pomocí dcraw), stačí méně naexponované obrazy přenásobit odpovídajícím koeficientem, aby odpovídaly fotografii s nejvyšší expozicí. Výsledné obrazy se budou lišit pouze úrovní šumu ve tmavých partiích obrazu. Tam ovšem odlesky nehledáme, ty bývají většinou světlé.
3. strana 17 -- nerozumím obrázku 3.2, co znázorňuje? Kde je slunce, o kterém se píše v textu? Jde pouze o aplikaci Sobelova operátoru, nebo je to výsledek složitějšího hledání kontury a pospojování/zahození hran nalezených Sobelovým operátorem?
4. strana 18 -- pokud předpokládáte, že histogram má dvě komponenty (pozadí a popředí) s nějakým rozptylem, šlo by hledat směs dvou normálních rozdělání. (např. algoritmem k-means, nebo expectation-maximization).
5. strana 18 -- z popisu algoritmu se mi zdá, že jde o k-means algoritmus nebo jeho variantu.
6. strana 20 -- asi by to šlo i s použitím pouhé intenzity, jen by se nemělo rozhodovat o jednotlivých pixelech nezávisle, ale formulovat úlohu jako optimalizační problém a použít algoritmus Graph Cut tak, jak navrhuje Boykov a Funka-Lea: *Graph Cuts and Efficient N-D Image Segmentation*, 2006.
7. strana 20 -- tvrdíte, že odlesk obsahuje převážně barvy spektra. Nebylo lepší tvrdit, že obsahuje barvy více syté (saturované) a tedy bližší čistým spektrálním barvám? Možná by pak bylo vhodnější pracovat s HSV (hue, saturation, value) barevným modelem. H - odstín, S - sytost, vyjadřuje jako moc se barva liší od čisté spektrální barvy, tedy jak mnoho obsahuje jiných spektrálních barev, bílá obsahuje všechny barvy, V - jas.
8. strana 20 -- pokud chcete poznat/měřit jak moc je daná barva čistou spektrální barvou, měl byste sledovat sytost (saturaci), nikoliv RGB hodnoty.
9. strana 22, obrázek 3.6 -- nevidím výslednou segmentaci.
10. strana 24, obrázek 3.7 -- odkud se braly vzorky pozadí? Nerozumím vizualizaci segmentace, co znázorňuje červeno-hnědá barva mezi odleskem a černým pozadím? Jde pouze artefakt příliš silné komprese?
11. strana 33 -- pokud jsem pochopil Vaši metodu založenou na strategii nearest neighbor správně, tak pro každý pixel porušeného části obrazu, hledáte jemu nejpodobnější pixel v neporušené oblasti, tedy takový pixel, který se nejvíce podobá odlesku a nikoliv původní barvě, kterou odlesk zakrývá a kterou (obecně) neznáme. Je to opravdu to, co při odstranění odlesku chceme? Možná to je důvod, proč metoda v Lab prostoru neposkytovala uspokojující výsledky -- lépe nalézala oblasti podobné odlesku.