

Review of Master's Thesis

Student: Ivančo Martin, Bc.
Title: Algorithms for Automatic Spherical Image and Video Cropping (id 22563)
Reviewer: Břecha Jan, Ing., DCGM FIT BUT

- 1. Assignment complexity** **considerably demanding assignment**
Zadání hodnotím jako značně obtížné, jelikož se jedná o úlohu, která je aktivně řešena v rámci výzkumu metod výpočetní fotografie. Existující metody pro automatický ořez sférického videa zatím nepřinesly definitivní řešení, což činí úlohu zajímavou.
- 2. Completeness of assignment requirements** **assignment fulfilled**
Zadání práce bylo zcela splněno. Autor vyhledal relevantní odbornou literaturu ve formě výzkumných článků publikovaných na špičkových vědeckých konferencích v daném oboru. Autor implementoval tři metody pro automatický ořez sférického videa v devíti různých variantách. Oproti zadání autor navíc upravil existující metodu původně určenou pro odhad natočení videa po střihu tak, aby fungovala i na video bez střihů. Dle experimentálního vyhodnocení dopadla takto upravená metoda velmi dobře. Práce tedy obsahuje mírné rozšíření nad rámec zadání.
- 3. Length of technical report** **in usual extent**
Předložená technická zpráva je v obvyklém rozsahu. Text technické zprávy je psán věcně a stručně, obsahuje všechny potřebné části a zabývá se čistě řešením dané úlohy. Věcnost technické zprávy hodnotím velmi kladně.
- 4. Presentation level of technical report** **75 p. (C)**
Technická zpráva je přehledně strukturována, jednotlivé části na sebe navazují a obsah práce je srozumitelný. Prezentační úrovni technické zprávy by prospělo, kdyby autor lépe vysvětlil (např. tabulkou nebo grafickou ilustrací), jaké metody a jejich varianty byly implementovány, a které byly vyhodnoceny. V textu jsou sice tyto informace obsaženy, ale vzhledem k provázanosti jednotlivých metod není jednoduché přesně pochopit, kolik a které varianty dané metody má autor konkrétně na mysli. V sekci 3.1, autor prezentuje základní (baseline) metodu. Část této sekce pojednávající o stereografické projekci by dle mého názoru bylo dobré přesunout do úvodu kapitoly, jelikož tuto projekci využívají všechny metody (prezentované dále v sekcích 3.2 a 3.3) a nejen základní metoda ze sekce 3.1. Z textu práce není patrné, zda u základní (baseline) metody ze sekce 3.1 byla použita nějaká temporální koherence nebo vyhlazování jednotlivých odhadů ořezu.
- 5. Formal aspects of technical report** **80 p. (B)**
Práce je psána v anglickém jazyce, text práce je srozumitelný a obsahuje malé množství chyb. Autor textu by si však mohl dát větší pozor na občasnou záměnu slov - např. Fig. 3.5: "In the first pass, glimpses are sampled only densely..." avšak místo "densely" by mělo být spíše "sparsely". Po typografické stránce je technická zpráva společně s obrázky a grafy zpracována kvalitně.
- 6. Literature usage** **100 p. (A)**
Autor vyhledal aktuální relevantní odbornou literaturu ve formě výzkumných článků publikovaných na špičkových vědeckých konferencích v daném oboru. Autor práce obratně pracuje s citacemi odborné literatury, převzaté myšlenky, metody a obrázky jsou správně citovány. V práci je dobře pochopitelné, co bylo navrženo a implementováno nad rámec aktuálního stavu poznání.
- 7. Implementation results** **90 p. (A)**
Autor implementoval tři metody pro automatický ořez sférického videa v devíti různých variantách v jazyce C++. Implementovaný kód je funkční. Zdrojový kód je logicky strukturován, implementace jednotlivých metod je oddělena do jednotlivých funkčních bloků což umožňuje snadnou rozšiřitelnost. Zdrojový kód obsahuje komentáře, ale neobsahuje dokumentaci programového rozhraní (API). K předloženému technickému řešení mám jednu výhradu - projekt CMake obsahuje definici knihovny OpenBLAS specifickou pro macOS a je třeba jej upravit, aby bylo možné projekt zkompileovat na operačních systémech GNU/Linux.

Experimentální vyhodnocení je dle mého názoru provedeno poctivě. Autor provedl uživatelský experiment založený na metodě 2AFC se 66 účastníky. V textu by autor mohl lépe zhodnotit, které naměřené výsledky prokazují statisticky významný rozdíl. Výsledky vyhodnocení zanechávají otázku, proč základní metody Suh a Fang dosáhly tak dobrých výsledků, zatímco metoda AID dopadla velmi špatně. U popisu vyhodnocení autor zmiňuje, že dvě základní metody Suh a Fang (na rozdíl od metod AutoCam a AID) většinou vrací ořez s velmi velkým úhlem záběru (180 stupňů a více). Ve stereografické projekci toto způsobí, že výsledný obraz obsahuje

většinu scény, která má značné radiální zkreslení. Vzhledem k tomu, že zbylé dvě metody vrací výsledky s mnohem menším úhlem záběru (maximálně kolem 100 stupňů), je velmi pravděpodobné, že výsledky uživatelského experimentu jsou zkreslené, jelikož jsou vizuálně těžko porovnatelné. Pro větší věrohodnost výsledků bych doporučil metody Suh a Fang omezit tak, aby úhel záběru odpovídal zbylým testovaným metodám a tedy bylo jistější, že se výsledky mezi sebou dají smysluplně porovnat.

8. Utilizability of results

Implementované řešení je funkční a v praxi je možné jej využít. Vzhledem k charakteru práce je možné toto řešení dále rozvíjet a vylepšovat o další nové metody a jejich varianty. Práce rozšiřuje existující publikovanou metodu pro automatický ořez sférického videa a vylepšuje její funkcionalitu, což je doloženo uživatelským experimentem.

9. Questions for defence

- Jakým způsobem byste upravil základní metody ořezu Suh a Fang, aby u nich bylo možné nastavit maximální úhel záběru? Myslíte si, že by tato změna nějak změnila výsledek uživatelského experimentu?
- Co se stane, když uživatel během natáčení videa změní orientaci sférické kamery z vertikální (která se běžně používá) na horizontální? Bylo by možné metody ořezu rozšířit tak, aby odhadovaly nejen pozici ořezu ve vertikálním a horizontálním směru, ale také jeho rotaci?

10. Total assessment

86 p. very good (B)

Zadání práce bylo velmi náročné a autor práce naimplementoval a navíc nad rámec aktuálního stavu poznání rozšířil existující metodu pro automatický ořez sférického videa. Prezentační stránku práce a experimentální vyhodnocení by bylo možné ještě vylepšit, avšak i přes tyto nedostatky hodnotím práci jako nadprůměrnou.

In Brno 24 June 2020

Brejcha Jan, Ing.
reviewer