

## Posudek oponenta diplomové práce

**Student:** Deák Jaromír, Bc.  
**Téma:** Registrace fotografií do 3D modelu terénu (id 16357)  
**Oponent:** Brejcha Jan, Ing., UPGM FIT VUT

- 1. Náročnost zadání** **značně obtížné zadání**

Automatická vizuální lokalizace obrázků v horském terénu je tématem aktivního výzkumu v rámci počítačového vidění a robotiky, jedná se o velmi náročný úkol. Autor se zaměřil na automatický odhad orientace kamery při známé pozici, což je podproblém vizuální lokalizace, který je neméně obtížný. V rámci práce autor studuje metody pro cross-domain matching pomocí grafových algoritmů, kdy cílem je zarovnat fotografii do 3D modelu. Využití grafových algoritmů pro matching v tomto kontextu je nový problém, což hodnotím velmi pozitivně.
- 2. Splnění požadavků zadání** **zadání splněno**

Autor naprosto splnil všechny body zadání. Značně prostudoval potřebné podklady a existující algoritmy. Navrhl mnoho možných způsobů řešení, které naimplementoval a vyzkoušel. Ze všech diskutovaných možností vybral tři nejnadějnější metody, které podrobil kvantitativním a kvalitativním experimentům. Přestože představené výsledky nejsou pro existující metody schopnými konkurenty, jsou navržené metody v některých případech funkční. Cenné je v tomto případě to, že autor vyzkoušel a porovnal řadu přístupů, a navrhl do budoucna nadějný směr dalšího výzkumu.
- 3. Rozsah technické zprávy** **je v obvyklém rozmezí**

Technická zpráva obsahuje všechny požadované části a je v obvyklém rozmezí. Informačně jsou jednotlivé kapitoly vyvážené a předávají čtenáři dostatek znalostí, aby byl bez problémů celý obsah práce pochopitelný.
- 4. Prezentační úroveň předložené práce** **90 b. (A)**

Prezentační úroveň technické zprávy je velmi dobrá. Práce je členěna smysluplně a logicky, pro čtenáře není problém se zorientovat. Diskutabilní je využití tří úrovní nadpisů. Třetí úroveň je používána ve všech kapitolách, kromě kapitoly 5, experimenty. Zároveň, některé části s nadpisem třetí úrovně obsahují pouze 1 odstavec (např. na str. 11, 19, 20). Vzhledem k tomu by stálo za zvážení, zda je použití třetí úrovně skutečně nutné.
- 5. Formální úprava technické zprávy** **90 b. (A)**

Po stránce jazykové i typografické je zpráva taktéž kvalitní. Práce obsahuje řadu velmi pěkných ilustrací, které jsou ve většině případů výsledkem práce autora. Autor správně pracuje se sázením matematických vzorců a rovnic, správně používá poznámky pod čarou. Text je dobře čitelný, nerušený gramatickými chybami. Práce obsahuje malé množství překlepů. Pouze bych vytknul psaní citačních odkazů za slovo bez mezery, což se v práci vyskytuje velmi často.
- 6. Práce s literaturou** **80 b. (B)**

Autor v práci představil velmi dobrý přehled existujících metod a odkazuje se na velmi kvalitní literaturu, zejména odborné vědecké články vysoké kvality. Práce obsahuje dobré pokrytí stávajících řešení. Na základě toho autor řeší problémy pomocí metod, které v této doméně zatím nebyly prozkoumány, což hodnotím velmi kladně. V rámci celé zprávy autor používá citační odkazy správně a konzistentně, vždy je dobře rozlišena již existující práce od práce autora. Musím vytknout absenci citací v úvodu, kde se autor dopouští několika nepodložených spekulací - např., že "V literatuře se lze také setkat s použitím registrace fotografie do modelu terénu za účelem ověření pravosti fotografie...", už se však nedozvíme, v jaké literatuře to bylo. V přehledu existujících řešení autor představuje mj. různé algoritmy pro graph matching. V experimentech, které autor provedl však odkazuje na metodu, která je v tomto přehledu zmíněna jen okrajově, nicméně v experimentech hraje tato metoda zásadní roli. To působí mírně zmatečně, pro lepší pochopení textu by čtenář jistě uvítal, kdyby tato metoda byla popsána podrobněji.
- 7. Realizační výstup** **95 b. (A)**

Autor zvolené metody implementoval v prostředí Matlab, které je pro danou úlohu vhodné. Bylo tak možné vyzkoušet řadu různých přístupů. Kód jednotlivých experimentů je dobře čitelný a obsahuje dostatečné množství komentářů pro jeho pochopení. V rámci realizačního výstupu je v práci prezentován výsledek kvalitativních a kvantitativních experimentů. Autor prezentuje odchylku zarovnání vstupního obrázku do panoramatu hor pro každý obrázek zvlášť. Stálo by za zvážení, zda obrázek (graf) 5.19 neuspořádat tak, aby vyjadřoval počet obrázků zarovnaných do dané vzdálenosti, pro různé vzdálenosti, např. po 5 pixelech. Z daného grafu by bylo lépe patrné, jak velké procento obrázků bylo zarovnáno do dané chyby. Jinak jsou výsledky prezentovány smysluplně a jdou z nich vyvodit závěry, ke kterým autor práce došel.
- 8. Využitelnost výsledků**

Jedná se o práci výzkumného charakteru, která značně rozšiřuje poznatky v dané oblasti. V závěru práce autor zmiňuje, že dané výsledky by bylo možné vylepšit v navazující práci. Pro toto vylepšení navíc autor nabízí několik možných postupů. Pokud by se v budoucnu výsledky podařilo vylepšit, má práce publikační potenciál ve formě vědeckého článku.

### 9. Otázky k obhajobě

- V práci jste použil několik aproximačních metod pro problém hledání isomorfismu dvou podgrafů. Bylo by možné na instanci vašeho problému použít algoritmus, který tento problém vyřeší úplně, nebo to v rámci velikosti dané instance není možné?

### 10. Souhrnné hodnocení

**90 b. výborně (A)**

Autor ve své práci představil systém pro hledání zarovnání fotografie do 3D modelu hor pro odhad orientace kamery. V rámci zkoumání metod pro toto zarovnávání bylo prezentováno velké množství experimentů využívající grafové metody. Autor navrhnul jednotlivé přístupy, porovnal a vyvodil závěry, které navádí k další možné cestě budoucího výzkumu. Vzhledem ke značné obtížnosti zadání jsou prezentované výsledky velmi dobré i přesto, že systém nedosahuje velké přesnosti. Vzhledem k tomu, že autor navrhnul inovativní přístupy k řešenému problému, kvalitě, množství provedených experimentů a kvalitě zpracování technické zprávy, navrhuji známku A, výborně.

Prohlášení: Uděluji VUT v Brně souhlas ke zveřejnění tohoto posudku v listinné i elektronické formě.

V Brně dne: 8. června 2017

.....  
podpis