

Posudek disertační práce

Autor práce: Mgr. Nataliya Tyagur
Název práce: Zpřesnění digitálního modelu metodami laserového skenování
Studijní obor: 3646V003 Geodézie a kartografie
Studijní program: P3646 Geodézie a kartografie
Oponent: doc. Ing. Hana Staňková, Ph.D.
Katedra geodézie a důlního měřictví, HGF, VŠB – Technická univerzita
Ostrava

17. listopadu 15, Ostrava-Poruba, 708 00, hana.stankova@vsb.cz

Aktuálnost tématu disertační práce

Progresivní technologický růst ve výstavbě ztěžuje klasické metody mapování, proto je potřeba vyvíjet nové technologie měření, aby bylo možné změny zachytit rychle a dostatečně přesně. Již několik let se pracuje s fotogrammetrickou metodou, která výrazně pokročila používáním digitálních snímků. Výrazně se tím zlevnilo a urychlilo mapování, ale je při tom zapotřebí mít vybudované bodové pole. Na trhu se objevil nový systém mapování, který sloučil fotogrammetrickou metodu, laserové skenování spolu s technologií GNSS, a to mobilní mapovací systém. Tento systém se vyznačuje rychlým a jednoduchým sběrem dat. Technologie GNSS taky přešla pokrokem. Výrazně se zrychlila a zpřesnila, ale problémem zůstala místa, kde není dobré pokrytí signálu z družic. Proto se k technologii GNSS přidal systém IMU, který je určen na měření orientace a ujeté vzdálenosti, což pomáhá při určování souřadnic, a při ztrátě signálu zajišťuje určení polohy mapovacího skeneru.

Předložené téma disertační práce, které řeší problematiku mobilního laserového skenování, zpracování dat a experimentální analýzu s cílem vyhodnotit přesnost získaných dat porovnáním s Digitálním modelem reliéfu ČR 4G je tedy, s ohledem na výše uvedené, **velmi aktuální**.

Hodnocení:

<input type="checkbox"/> vynikající	<input checked="" type="checkbox"/> nadprůměrné	<input type="checkbox"/> průměrné	<input type="checkbox"/> podprůměrné	<input type="checkbox"/> slabé
-------------------------------------	---	-----------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------

Splnění cílů disertační práce

Cíle disertační práce, kterými bylo provést laserového skenování v přírodním areálu, navrhnout metodu automatického filtrování dat s použitím robustního filtru a generace digitálního modelu terénu z mobilních laserových dat v lesním prostředí a které byly stanoveny v jejím úvodu, byly **splněny**.

Hodnocení:

<input type="checkbox"/> vynikající	<input checked="" type="checkbox"/> nadprůměrné	<input type="checkbox"/> průměrné	<input type="checkbox"/> podprůměrné	<input type="checkbox"/> slabé
-------------------------------------	---	-----------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------

Postup řešení problému – metody zpracování

Předložená disertační práce se zabývá problematikou sběru prostorových dat, konkrétně metodou mobilního laserového skenování, které bylo realizováno ve dvou lokalitách a to v Moravském krasu v Suchém a Pustém žlebu v různých obdobích a ve školním lesíku podniku Masarykův les Křtiny. Pro sběr prostorových dat metodou mobilního laserového skenování byl použit RIEGEL VMX-450 s volitelným kamerovým systémem VMX-450-CS6 a takto získaná data byla zpracována v SW OPALS. Extrakce terénních a ne terénních bodů byla řešena kombinací hierarchické interpolace pomocí tří interpolačních technik (robust moving planes, moving paraboloid a triangulation) a robustního filtrování. Experimentální analýzy obsahovaly porovnání takto získaných dat s Digitálním modelem reliéfu ČR 4G.

Disertační práce, která je rozdělena na část teoretickou a část aplikační, obsahuje celkem čtyři kapitoly. Teoretická část se v první kapitole věnuje popisu bezkontaktních metod sběru prostorových dat od fotogrammetrie, leteckého laserového skenování až po popis pozemních a mobilních laserových skenerů. Další teoretická část je věnována charakteristika digitálního modelu terénu, reliéfu a povrchu. Současný stav řešené problematiky obsahuje obsáhlou rešerši používaných filtrovacích metod a algoritmů, bez kterých se zpracování souborů bodů získaných skenování neobejde. Leteckému laserovému skenování v ČR, konkrétně popisu Digitálních modelů 4G a 5G je věnována další kapitola teoretické části práce.

Praktická část práce je zaměřena na popis použitého skeneru mobilního mapovacího systému (RIEGEL VMX-450), dále SW OPALS, který byl použit pro orientaci a zpracování dat a mezi jehož základní charakteristiky patří zpracování obrovských mračen bodů při zachování bodových atributů. Postup sběru prostorových dat metodou mobilního laserového skenování v konkrétních oblastech, které jsou charakteristické zalesněním a následné analýzy získaných výsledků po filtrování surových dat jsou realizovány porovnáním s DMT 4G. Analýzy jsou provedeny formou histogramů četnosti a porovnáním profilů DMT (DMR) 4G a jednotlivých použitých interpolačních technik (RMP, TRI a MP).

Na základě uvedeného je možné konstatovat, že použité postupy, metody zpracování a provedené analýzy byly ke stanovenému zadání voleny adekvátně.

Hodnocení:

<input type="checkbox"/> vynikající	<input type="checkbox"/> nadprůměrné	<input checked="" type="checkbox"/> průměrné	<input type="checkbox"/> podprůměrné	<input type="checkbox"/> slabé
-------------------------------------	--------------------------------------	--	--------------------------------------	--------------------------------

Význam disertační práce pro praxi a pro rozvoj vědního oboru

Přínosem předložené disertační práce pro rozvoj oboru spatřuji především v provedení rozsáhle rešerše filtrovacích metod a algoritmů pro extrakci terénních a ne terénních bodů, kdy její výsledky byly zohledněny při vlastním zpracování získaných prostorových dat a to pomocí robustního filtrování. Rešerše byla provedena na základě velké řady zahraniční literatury, což je jistě přidanou hodnotou této disertační práce. Pro rozvoj oboru a zvláště přínosem pro praxi je použití tří interpolačních technik „robust moving planes“, „moving paraboloid“ a „triangulation“, kdy následně provedené experimentální analýzy dokazují jejich možnost či nemožnost použití a to s vazbou na konkrétní terénní poměry mapovaných oblastí.

Hodnocení:

<input type="checkbox"/> vynikající	<input type="checkbox"/> nadprůměrné	<input checked="" type="checkbox"/> průměrné	<input type="checkbox"/> podprůměrné	<input type="checkbox"/> slabé
-------------------------------------	--------------------------------------	--	--------------------------------------	--------------------------------

Formální úprava disertační práce a její jazyková úroveň

Formální stránka a jazyková úroveň práce bohužel vykazuje velké množství gramatických a formálních nedostatků. Lze se domnívat, že tyto nedostatky vznikly z důvodu zpracování disertační práce v českém

jazyce, kdy podle jména autorky lze usuzovat, že český jazyk není jejím rodným jazykem. Dle mého názoru, a to vzhledem k uvedenému a k velkému množství použité zahraniční literatury, by bylo vhodnější disertační práci zpracovat v jazyce anglickém. Gramatické chyby a formální nedostatky bohužel částečně snižují kvalitu předložených disertačních prací. Struktura a návaznost jednotlivých kapitol disertační práce je vyhovující.

Hodnocení:

<input type="checkbox"/> vynikající	<input type="checkbox"/> nadprůměrná	<input type="checkbox"/> průměrná	<input checked="" type="checkbox"/> podprůměrná	<input type="checkbox"/> slabá
-------------------------------------	--------------------------------------	-----------------------------------	---	--------------------------------

Hodnocení publikační a jiné činnosti doktoranda

Autorka disertační práce je spoluautorkou dvou záznamů indexovaných na Web of Science, z toho jednoho článku s impakt faktorem (Q2) a jednoho záznamu Proceeding Paper. Další dva příspěvky autorky byly prezentovány na doktorských konferencích Juniorstav (2016, 2017). Publikační aktivita autorky je k obhajobě disertační práce dostatečná a je zaměřena do oblasti, ve které je disertační práce zpracována.

Hodnocení:

<input type="checkbox"/> vynikající	<input checked="" type="checkbox"/> nadprůměrná	<input type="checkbox"/> průměrná	<input type="checkbox"/> podprůměrná	<input type="checkbox"/> slabá
-------------------------------------	---	-----------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------

Poznámky a připomínky k textu práce

K disertační práci mám níže uvedené poznámky a připomínky:

- Str. 21 ...metody „Stop and Go“ a „On the Fly“ jsou režimy, resp. metody používané pro určování polohy technologií GNSS, tedy ne metody mobilního laserového skenování.
- Str. 25 ...Přesnost laserového skenování nelze shrnout tak jednoduše a prostě. Na přesnost působí řada vlivů, které mohly být pro lepší vypovídací schopnost o zmíněných metodách uvedeny.
- Str. 33 ... velká hustota bodů při sběru dat s použitím mobilního laserového skenování neznamena a není zárukou vytvoření „přesného“ DMT. Čím je charakterizováno použité slovo „přesný“?
- Tab. č.1, str. 35...k čemu se váží uvedené charakteristiky přesnosti: Systematická chyba, úplná střední chyba, maximální chyba? Lze se domnívat, že se jedná a posouzení přesnosti ve stanovení výšky jednotlivých bodů DMT (4G, 5G). Jakým způsobem byly určeny?
- Tab. č.2., str. 37 ...dtto
- Str. 37 ...co je myšleno transformací výškových bodů do S-JTSK
- Str. 38 ...co znamená „hustá, přesná a bohatá mračna bodů“
- Str. 41 ...Poloha (absolutní/relativní)...uvedené hodnoty uvádí jakou chybu
- Kap. 3.1.3... chybí vysvětlení, proč byly pro mobilní skenování použity dvě lokality
- Str. 83 ... pro ověření přesnosti byly použity zaměřené geodetické body, nazvané jako referenční body. Jakým způsobem byly zaměřené, co bylo určeno, v jaké přesnosti byly určeny? Pokud budeme zmíněné body považovat, resp. označovat jako referenční jsou výše uvedené chybějící informace velmi podstatné....dtto pro Masarykův les Křtiny
- Jakým způsobem bylo realizováno georeferencování dat z mobilního laserového skenování?
- Proč byl pro experimentální analýzy použit DMT 4G a ne DMT 5G?

Závěr

Vzhledem k výše uvedenému považuji předloženou disertační práci za kvalitní dílo, které splňuje požadavky kladené na tento typ vysokoškolské kvalifikační práce.

Uchazeč zpracováním disertační práce **prokázal** způsobilost k samostatné tvůrčí vědecké práci ve smyslu § 47 zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a změnách a doplnění dalších zákonů.

Doporučuji, aby disertační práce **byla** přijata k obhajobě a aby v případě jejího úspěšného obhájení byl

Mgr. Nataliya Tyagur

udělen akademický titul „doktor“ (ve zkratce „Ph.D.“ uváděné za jménem).

Datum: 15. května 2019

Podpis oponenta:

