

Oponentní posudek na disertační práci Ing. Pavla Hájka s názvem **Virtuální 3D mapy z pohledu kartografie**

Zhodnocení významu disertační práce pro obor

Předmětná problematika, kterou autor v disertační práci řeší, hraje v oboru kartografie vysoce aktuální roli. O tomto faktu svědčí jak narůstající počet prací s tematikou „3D“ a „cartography“ na WoS, tak odborné aktivity na mezinárodním (ICA, ISPRS) i národním (ČKS, ČGS) poli. Práce shrnuje v rešeršní části současný stav poznání, navrhuje a definuje nové termíny (jakkoliv o nich může odborná komunita diskutovat) a v experimentální části zkoumá přenositelnost a uplatnitelnost vybraných kartografických postupů z 2D do 3D. Předložený text tak otevírá diskuzi a prezentuje vhodnost využití uvedených postupů.

Vyjádření k postupu řešení problému použitým metodám a splnění určeného cíle.

Autor si na počátku práce stanovil obecný cíl (str. 7) a následně vytýčil také dílčí kroky (cíle), které povedou k jeho splnění. Zároveň omezil zkoumanou problematiku tematicky (urbanizovaný prostor) a měřítkově (mapy velkého měřítka). Práce je následně členěna do šesti kapitol sledujících dílčí kroky k dosažení cíle. V prvních čtyřech oddílech je postupně popsán terminologický aparát, teoretický základ, současný stav poznání (rešerše) a prakticky prezentovány jednotlivé kroky pro tvorbu 3D mapy urbanizovaného území. Následuje z pohledu základního výzkumu klíčová kapitola zaměřená na experimentální ověření vybrané mapové symboliky a rozbor jednotlivých výsledků práce. Je možné konstatovat, že se autorovi podařilo naplnit vytyčený cíl, přičemž práce řeší aktuální problematiku v oblasti jak základního, tak aplikovaného výzkumu. Dokládá schopnosti autora komplexně zpracovat problematiku v oblasti kartografie.

Vyjádření k systematice, přehlednosti, formální úpravě a jazykové úrovni disertační práce.

Text je poměrně přehledně sestaven a jak postup, tak struktura kapitol je popsána v úvodu práce. Z hlediska formální úpravy není zcela standardní oboustranný tisk práce, ale vzhledem k rozsahu (213 stran včetně příloh) je jeho využití zdůvodnitelné. Jazyková úroveň práce je dobrá, v úvodních pasážích je nadužíváno zájmeno „ten“ (tato, tuto...), v klíčových částech práce se však tento nešvar nevyskytuje. Citační aparát je používán korektně, výjimečně se objevují drobné citační nepřesnosti.

Stanovisko k výsledkům disertační práce a k původnímu přínosu předkladatele disertační práce.

Dosažené výsledky jsou podrobně komentovány v kapitolách 4 a 5. Disertant nejprve prezentuje syntézu principů tvorby 3D map pro urbanizovaná území a obsáhle diskutuje její specifika, která je schopen dokumentovat na konkrétních příkladech. Uvedená příklady svědčí o rozsáhlých praktických zkušenostech autora s tvorbou 3D modelů urbanizovaných území (viz kapitola 3). Experimentální výsledky jsou pak prezentovány v kapitole 5 popisující metodické přístupy, návrh experimentu, jeho realizaci a vyhodnocení. Disertant zde stanovuje klíčové otázky experimentu (str. 106), nulovou hypotézu testování (předpokládá, že užití odlišného podnětového materiálu – 2D a 3D – neovlivní schopnost respondentů úspěšně vyřešit předložené úlohy) a upřesňuje seznam výzkumných otázek (str. 108). Dále hovoří o celkem šesti experimentech, které z mého pohledu prezentují spíše jednotlivé typy úloh v rámci jednoho empirického testu, než samostatné experimenty. Pro každou úlohu (experiment) jsou uvedeny příklady a správná řešení. V druhé části kapitoly je popsána implementace testu v digitálním prostředí, jeho průběh a konečně vyhodnoceny výsledky z pohledu správnosti a času nutného pro zpracování jednotlivých úloh. Kladně hodnotím počet respondentů, které se podařilo získat (celkem 128) i snahu autora popsat sílu testu.

Výsledky práce jsou shrnuty v kapitole 6, autor zde reaguje na klíčové otázky, konkrétní výzkumné otázky související s experimentem nastiňuje možnosti dalšího výzkumu. Následuje diskuze výsledků, kde však postrádám srovnání s existujícími pracemi jiných autorů a ověření věrohodnosti dosažených výsledků.

K experimentům mám následující dotazy a připomínky vycházející jak z textu samotného, tak z průchodu elektronické verze testu dostupného na adrese 3Dmapa.kgm.zcu.cz:

1. Proč byl pro realizaci experimentu zvolen tzv. within subject test, přestože úlohy jsou srovnatelné a je možné, že jejich neměnné pořadí (nejprve 2D a následně 3D) mohlo ovlivnit výsledky testu?
2. Jak byl zohledněn při vyhodnocení testu fakt, že jednotlivé otázky zodpověděl odlišný počet respondentů (viz obr. 5.10)?
3. Byl proveden pre-test pro ověření srozumitelnosti testových otázek?
4. Proč byly u 3D varianty v experiment B označeny jednotlivé budovy odlišným barevným tónem? Využití barvy je potenciálně další intervenující proměnná pro uživatele.
5. Jaký vliv měla podle názoru autora na výsledky možnost interaktivně pracovat s 3D scénou?
6. Popis úlohy v experimentu F je dle mého názoru odlišný pro 2D a 3D variantu. Proč byla zvolena odlišná úloha?
7. Může autor vysvětlit pojem „alternativní správné odpovědi“, který je zaveden na str. 127 a využit na obrázcích 5-11 a 5-12? Jak je odlišena hlavní a alternativní správná odpověď?
8. Je možné zhodnotit výsledky respondentů z pohledu objektivního a subjektivního, tedy za využití dosažených správností a časů řešení a reakcí respondentů v závěrečném subjektivním testu obtížnosti úloh??
9. Grafy trajektorií pohybu očí uvedené v přílohách práce (např. str. 179 – 180), které jsou výsledkem použití specifického nástroje pro 3D scény, nejsou nijak v práci komentovány. Lze z nich něco vyvodit? Mají pro práci nějaký další význam? Byly sledovány například individuální rozdíly při manipulaci s 3D scénou?
10. Liší se nějak výsledky respondentů z pohledu pohlaví či věku??
11. Může disertant srovnat vybrané dosažené výsledky s již publikovanými závěry v oblasti 3D kartografie?

Vyjádření k publikacím studenta.

V seznamu publikovaných prací autora je uvedeno celkem 11 výsledků, z toho čtyři zařazené do databází Scopus a WoS a další dva příspěvky v tisku. Publikační aktivita je rozsáhlá, převažují však publikace v konferenčních sbornících a chybí samostatná publikace prvního či korespondujícího autora v některém z renomovaných mezinárodních časopisů. Výsledky předložené práce a následná diskuze přitom mají publikační potenciál. Doporučuji zvážit jejich publikování a završit tak výzkumné snahy autora na mezinárodní úrovni.

Závěr

Předložená disertační práce dokládá schopnosti autora koncepčně připravit metodiku výzkumu a realizovat systematický výzkum v předmětné oblasti, a proto i přes uvedené připomínky doporučuji práci k obhajobě.

V Brně 28. 7. 2018



Doc. Petr Kubíček, CSc.

Oponentní posudek doktorské disertační práce

Jméno disertanta: Pavel Hájek

Název práce: Virtuální 3D mapy z pohledu kartografie

Oponent: doc. RNDr. Vilém Pechanec, Ph.D., Univerzita Palackého v Olomouci

A. Aktuálnost zvoleného tématu

Práce se věnuje modernímu trendu v oblasti kartografie - virtuálním 3D mapám. Jak správně uvádí autor v úvodu práce, přesnému vymezení pojmu, možnostem aplikace zavedených kartografických pravidel z oblasti 2D děl do 3D děl, se dnes věnuje velká pozornost v odborných kruzích, včetně odborných komisí a reportů Mezinárodní kartografické asociace (ICA). K řešenému tématu vnikají standardy (OGC, firemní), každá kartografická konference se tématu 3D map dotýká, vznikají ukázkové implementace.

Rozvoj virtuálních map je umocněn bouřlivým rozvojem potřebné technologie a infrastruktury, které dávají nástroje pro tvorbu map do ruky téměř komukoliv, bez znalosti, či respektování základních kartografických pravidel. Proto odborné práce věnující se testování uplatnitelnosti stávajících pravidel v těchto nových produktech je žádoucí.

Závěr bodu A Téma práce hodnotím jako aktuální a přínosné, oceňuji zejména systematizaci principů a evaluaci vybraných principů.

B. Cíle práce

Cílem práce (dle str. 7) „je výzkum možností aplikování vybraných kartografických principů platných v 3D ploše mapy do prostředí virtuální 3D mapy.“

Tento hlavní cíl je následně rozpracován do několika dílčích cílů:

1. Rešerše možností tvorby a popis relevantních kartografických vyjadřovacích prostředků
2. Systematizace principů ovlivňující volbu a tvorbu kartografických znaků či symbolů
3. Praktická ukáзка tvorby virtuální 3D mapy na příkladu urbanizovaného území
4. Evaluace vybraných principů

Předložený text je zaměřen na popis naplňování jednotlivých cílů a na popis dosažených výsledků. Všechny nezbytné výsledky a informace jsou uvedeny a řádně komentovány. Mohu konstatovat, že doktorand vytčené cíle zcela naplnil.

Závěr bodu B

Cíle považuji za jasně formulované a doktorandem splněné.

C. Zvolené metody zpracování a postup řešení

Samostatná kapitola Metody práce není v textu přítomna. Po prostudování textu však lze tvrdit, že použité metody jsou v textu uvedeny, jen je třeba je hledat v každé ze 3 logických částí práce. Jedná se o i) metody literární rešerše a syntézy odvozených poznatků, ii) realizace on-line dotazníku s integrovaným 2d a 3D zobrazením (jádro převzato a citováno, vlastní koncept a příprava dat) a iii) statistické vyhodnocení.

Příslušné metodické kroky jsou v proměnlivém, avšak ještě v dostatečném rozsahu popsány - objasněny jejich principy a způsob realizace. Všechny fáze jsou dostatečně citovány, čímž dokládají ověřenou teoretickou oporu pro jejich nasazení. Logická návaznost v textu popsaných kroků je správná. Z pohledu metodického je i dostatečné množství respondentů.

Závěr bodu C

Použité metody zpracování jsou v textu dostatečně popsány, mají logickou návaznost a jsou vhodně aplikovány.

D. Zhodnocení výsledků dosažených disertantem

Dosažené výsledky jsou přehledně shrnuty v kap. 6. V práci lze identifikovat dvě skupiny původních výsledků. V teoretické rovině a) na základě rozboru více jak 160 informačních zdrojů odvodil a definoval, v rozsáhlejších, ale pořád čtivém textu, pojem virtuální 3D mapa a začlenil jej do „portfólia“ dnešní kartografie. Na to navázal vybranými kartografickými aspekty, které analyzoval z pohledu uplatnitelnosti v 2D dílech a možnostem uplatnění v 3D dílech. Zvláštní pozornost věnoval prvkům urbanizovaných oblastí. Své poznatky b) shrnul do obecných doporučení, které jsou dále široce využitelné a přenositelné. V praktické rovině získal pomocí online dotazníku c) odpovědi od 128 respondentů a na základě statistického vyhodnocení přijal či odmítl výchozí hypotézu.

Závěr bodu D

Lze konstatovat, že doktorand v rámci své práce dosáhl několika původních výsledků.

E. Význam pro praxi nebo pro rozvoj vědního oboru

Dosažené výsledky mají přínos pro rozvoj oboru i praxi. Z pohledu rozvoje oboru je zde provedeno velmi podrobné, v českém jazyce v takovéto šíři první, vymezení pojmu virtuální 3D mapa a její začlenění do „portfólia“ dnešní kartografie. Na základě aplikace vybraných pravidel a následného hodnocení jsou formulovány obecně přenositelné závěry a doporučení pro tvorbu virtuální 3D mapy.

Závěr bodu E

Práce přináší obecně platné závěry a doporučení.

F. Publikační aktivita disertanta

Publikační aktivita disertanta je slabá. V odpovídajících databázích (WoS, Scopus) nelze dohledat ani jeden článek. V oblasti sborníkových příspěvků je však situace lepší, databáze WoS eviduje 4 příspěvky, Scopus 3 a všechny mají určitou vazbu k tématu disertační práce.

Závěr bodu F

Disertant splnil požadavky kladené na publikační aktivitu.

G. Formální úprava disertační práce a jazyková úroveň

Předložená práce je psána v českém jazyce, má 219 číslovaných stran a je členěna do 10 kapitol, včetně seznamu literatury, obrázků, tabulek a 9 příloh.

Použitý jazyk odpovídá odborné práci, je psán srozumitelně a bez výraznějšího množství gramatických chyb. Použité obrázky, grafy a schémata mají dobrou kvalitu a vhodně

dokreslují textové informace. Tabulky mají jednotnou formu. Připomínku mám k nevýraznému odlišení nadpisů vyšší úrovně v textu a tisku na obě strany listu papíru.

Práce s literaturou je výborná, použity nejnovější i dosud neběžné primární prameny. Pro řešení práce bylo použito a v textu citováno více jak 160 literárních a informačních zdrojů s dominantním podílem zahraničních zdrojů. Autor v textu správně používá odbornou terminologii a vědecké výrazy. Při tvrzeních korektně využívá citační aparát, který je jednotný a správně aplikovaný.

Závěr bodu G

Formální úprava a struktura práce splňuje požadavky kladené na disertační práce

H. Připomínky k disertační práci

- míchání teoretického backgroundu a metodiky práce v průběhu textu
- absence informací/metadat o datových zdrojích a postupech práce pro tvorbu 2D/3D map do online formuláře – vždy je jen odkázáno na projekt, v rámci něhož tato data vznikla?
 - např. Experiment D - z jakých dat je vymodelován reliéf; je aplikováno stejné převýšení u reliéfu jako u budov? - prosím stručně doplnit
- u grafů *Procentuálních odchylek v odhadech...* a krabicových grafů porovnávajících rychlost (str. 200+) chybí na ose x (resp. y) uvedení jednotek času.
- str. 179 a 180 trajektorie pohybu kamery... - jaké kamery, když byly odpovědi získány formou online dotazníku?
- na str. 59 autor uvádí v kategorizaci virtuálních objektů i časové hledisko – při rozboru vybraných prvků obsahu o tom však nemluví. Speciálně u vizualizace vegetace je to pro správné vnímání velmi důležitý aspekt. Mohl by se disertant zamyslet nad možnostmi a způsoby vhodného zakomponování tohoto hlediska u vegetačních prvků ve virtuálních 3D mapách?

Závěrečné zhodnocení

Doktorská disertační práce Ing. Pavla Hájka je zpracována na požadované odborné úrovni a splňuje všechny požadavky kladené na disertační práci. Práce dokládá autorovu způsobilost k samostatné tvůrčí vědecké práci a jeho dobré teoretické i praktické znalosti v oboru. Práci **doporučuji** přijmout k obhajobě

V Olomouci dne 2.8.2018



doc. RNDr. Vilém Pechanec, Ph.D.

.....

jméno a podpis oponenta

