

Posudek oponenta diplomové práce

Autorka práce: Bc. Petra Lněničková

Název práce: Automatizace konturové metody pro znázornění skal

Cílem diplomové práce Bc. Petry Lněničkové bylo navrhnout, vyvinout a otestovat algoritmus pro znázornění skalních útvarů v topografických mapách velkých měřítek tzv. *konturovou metodou*. Zvolené téma je zajímavé, aktuální, svou náročností splňuje požadavky kladené na tento typ kvalifikačních prací, komplexností zpracování tématu však diplomová práce tyto nároky přesahuje.

Předložená práce má 91 stran a je doplněna grafickými přílohami ilustrujícími funkcionalitu algoritmu pro různá modelová území (celkem 16 stran). Vlastní text je rozdělen do 7 kapitol.

Kapitola 2 je věnována problematice reprezentace skalních měst v topografických mapách velkých měřítek. Rešerše je zaměřena zejména na německou odbornou literaturu z 60-80. let, diplomová práce navazuje na dlouhodobý výzkum této problematiky prováděný vedoucím práce. Tato kapitola je zpracována velmi podrobně (30 stran), věnuje se aspektům vzniku konturové metody, jejího použití v praxi a stručnému popisu navrženého algoritmu pro její konstrukci. Drobné připomínky mám k následujícím formulacím:

- Na str. 17 autorka uvádí, že vztah $A = \sqrt{H}$ představuje kvadratickou závislost A na H .
- Na str. 18 autorka hovoří o skalních útvarech, jejichž půdorys má „*liniový charakter*“ (linie chápána jako útvar mající konečnou délku a nulovou šířku).
- Na str. 24 autorka uvádí, že princip konvoluce spočívá v „*pohybující se masce, nad níž se provádí výpočet*“, což nevystihuje podstatu této metody.
- Na str. 35 autorka popisuje rozdíl mezi topografií a kartografií a uvádí, že topograf při mapování neřeší konkrétní podobu zobrazeného prvku na mapě. Způsob, jakým je objekt v terénu zaměřen, ovlivňuje jeho následnou kartografickou reprezentaci v mapě.

Kapitola 3 se zabývá vstupními daty, která jsou vhodná pro zpracování konturovou metodou. Autorka se také věnuje reprezentaci skalních útvarů v prostředí ZABAGED, této části nemám žádnou připomínku. Prosím o vysvětlení zkratk „LRM“, „TPI“, „SVF“ (str. 40) v kontextu práce.

Těžiště práce tvoří kapitola 5, která se zabývá návrhem algoritmizace konturové metody. Na 15 stranách autorka velmi podrobně popisuje jednotlivé fáze postupu, text je pro přehlednost doplněn mnoha ilustračními obrázky. K této části nutné poznamenat, že algoritmus je z geometrického pohledu obtížný, zahrnuje několik na sebe navazujících fází; u některých z nich autorka dokonce navrhuje alternativní metody konstrukce. Návrhem, vývojem implementací v jazyce Python a odladěním jednotlivých kroků musela autorka strávit obrovské množství času, což je z textu jasně patrné. Oceňuji také, že se postup snaží napodobit činnost skutečného kartografa, což u mnoha automatizovaných postupů není typické. K této kapitole mám následující připomínky:

- Vztahy na str. 44 vyjadřují totéž, šlo by je sloučit do jednoho a využít zaokrouhlení.
- Od str. 46 popis ustupuje od obecnosti na úkor faktu, jak tento krok realizovat v SW Esri.
- V části věnované generování tvarových čar (str. 58) není vzhledem k přehlednosti vhodné hovořit o bufferu č. 1 a č. 2, a navíc v kroku 3 zavádět další „*buffer o minimální velikosti*“ bez specifikace jeho parametru.

Celkově by bylo vhodné postup konstrukce zpřehlednit (návrh i popis), např. redukovat používání funkce „buffer“ či vyřešit některé kroky efektivněji. Umožní tak snadněji pochopit funkcionalitu jednotlivých kroků, jejich vzájemnou návaznost a reprodukovatelnost. Vzhledem k faktu, že se jedná o experimentální implementaci, představuje spíše doporučení, jak metodu v budoucnu dále optimalizovat.

Kapitola 6 se věnuje testování algoritmů, opět je zpracována s velkou mírou detailu. Autorka se zabývá mnoha důležitými problémy, zejména nastavením vstupních parametrů v závislosti na měřítku mapy, každý krok detailně dokumentuje na grafických výstupech. Takto podrobnou diskuzi jednotlivých parametrů (20 stran) často nenalezneme ani monografiích. Výborně jsou také zpracovány podkapitoly věnované problematickým situacím a dalším možnostem rozšíření funkcionality algoritmu. Je patrné, že si diplomantka uvědomuje, že i automatizace kartografických činností má své limity, po jejichž dosažení musí nastoupit ruční korekce výsledků. Identifikace a výběr popisovaných situací představovaly časově náročný proces, stejně tak jako diskuze variant řešení včetně možných vylepšení v budoucnu. Autorka se také zamýšlí nad využitím metody z kartografického pohledu, a to ve vztahu k cílovému měřítku mapy, za nejvhodnější považuje měřítko 1:5000. Není však vhodné nazývat mapy v měřítku 1:10 000 mapami „menších měřítek“ (str. 67). Proč autorka použila pro experimenty také měřítko 1:4000, které není v kartografii typické? Výběr a počet testovacích území považuji za dostatečný, reprezentuje typické situace, se kterými se při znázorňování skal může kartograf setkat. V současné době však v ČR neexistuje mapa, která by pro znázornění skal používala konturovou metodu, autorka pro srovnání použila mapy z německé kartografické produkce.

Z kartografického pohledu považuji řešení za plně funkční, velmi dobře simuluje práci skutečného kartografa, dílčí kroky ošetřují řadu problematických situací. Připomínku mám pouze k vizualizaci údolnic, které mnohdy působí nepřírozně (úzké mezery mezi pískovcovými bloky), a vyžadují manuální korekci. Otázkou k diskuzi je také, zda do výpočtu zavádět tvarové čáry, či ne zvolit jinou barvu než červenou (lepší by se jevila hnědá). V této souvislosti je nutné uvést, že se jedná o první pokus o automatizaci této metody, doposud se realizuje pouze ruční prací kartografa.

Na diplomantku mám následující dotaz:

„Pro jaký typ skal vzhledem k velikosti, tvaru, výšce, okolnímu prostředí považujete konturovou metodu za vhodnou a kdy naopak metoda nebude dávat vhodné výsledky?“

Grafická úroveň práce je výborná, v práci se vyskytuje minimum překlepů. U algoritmů by kromě textového popisu bylo vhodné přidat i zápis ve formálním jazyce, obrazové výstupy bych doporučil zvětšit. Za vynikající považuji obrazové přílohy VI-XIV ilustrující funkcionality algoritmu, názorně ukazují použití konturové metody v nejvýznamnějších pískovcových skalních městech ČR.

Autorka zpracovala téma v neobvyklé šířce i hloubce, překročila požadavky běžně kladené na tento typ kvalifikační práce. Dosažené výsledky doporučuji publikovat v odborném časopise, což by mohlo přispět k větší propagaci a oblibě konturové metody oproti v ČR častěji používané žebříčkové manýře. Oceňuji, že se autorka pokusila automatizovat tak obtížnou a výtvarně náročnou kartografickou techniku.

Zadané téma byla splněno, práce nevykazuje formální či obsahové nedostatky. Na základě výše uvedeného doporučuji předloženou diplomovou práci k obhajobě a hodnotím ji stupněm

-výborně-.

V Praze dne 24. května 2019

doc. Ing. Tomáš Bayer, Ph.D.

Katedra aplikované geoinformatiky a kartografie

Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy

