

Posudek vedoucího diplomové práce

Autor práce: Bc. Dominik Mazur

Název diplomové práce: Generalizace vodních toků metodou částečné prostorové redukce

Cílem diplomové práce *Bc. Dominika Mazura* byl návrh algoritmu pro automatizovanou generalizaci vodních toků metodou částečné prostorové redukce. Diplomová práce má výzkumný charakter, je multidisciplinární, kombinuje přístupy používané v digitální kartografii, výpočetní geometrii a informatice. Zvolené téma je aktuální, svou náročností splňuje požadavky kladené na tento typ kvalifikačních prací, komplexností zpracování tématu však diplomová práce tyto nároky výrazně přesahuje.

Předložená práce má 147 stran textu a je doplněna přílohami tvořenými vstupními daty, zdrojovým kódem v jazyce C++ a výsledky. Vlastní text je rozdělen do 6 kapitol.

Kapitola 2 je věnována detailní rešerši řešené problematiky, zejména metodě prostorové redukce a její realizaci s využitím topologické kostry.

Autor striktně odděluje kartografický popis problematiky částečné prostorové redukce (kap. 3) od její konkrétní implementace (kap. 4); obě kapitoly jsou stěžejní částí diplomové práce. Navržené řešení problému vychází z jeho postupné dekompozice do souboru kartografických pravidel. Každé pravidlo je podrobně popsáno, zdůvodněno a graficky interpretováno. Způsob a pořadí jejich aplikace na vstupní data autor shrnul do jednoduchého systému řízení kartografických pravidel. Zvolený přístup komplexně pokrývá různé partikulární situace, které se při generalizaci mohou vyskytnout: např. větvení vodního toku, slepá ramena, ostrovy, soutok. Navržené řešení nepředstavuje umělý geometrický konstrukt, snaží se zohlednit strategii, který by v praxi použil kartograf-specialista.

Vlastní implementaci generalizačního algoritmu vycházející z definice kartografických pravidel je věnována kapitola 4. Autor se detailně věnuje jak popisu potřebných datových struktur, tak i algoritmům potřebných pro řešení dílčích problémů. Každý dílčí krok je graficky znázorněn, slovně popsán a doplněn pseudokódem. Tento přístup umožňuje snadno rekonstruovat jednotlivé fáze algoritmu, který je vícefázový a poměrně složitý. Algoritmus byl implementován v jazyce C++, klíčové geometrické pasáže s využitím knihovny CGAL, se kterými se diplomant musel seznámit sám, a to nad rámec studia. Pro optimalizaci některých kroků byly diplomantem navrženy efektivní strategie, např. vícenásobná heuristika. Celková délka této kapitoly činí přes 50 stran a výrazně tak přesahuje požadavky kladené na diplomovou práci.

Drobnou připomínku mám k použité terminologii a matematické notaci, které jsou poněkud specifické (reprezentují spíše kartografický pohled na problematiku), avšak přehledné. Některé fáze generalizačního algoritmu jsou zbytečně komplikované a bylo by je možné realizovat efektivněji. Týká se to např. kapitoly 4.8. Stejného výsledku, tj. napojení skeletonů ze dvou sousedních úseků, by bylo možné dosáhnout mnohem snadněji, a to pouhým přidáním nového vrcholu do středu spojnice dvou bodů na levém a pravém břehu sdílené oběma úseky.

Výsledky generalizačního operátoru jsou podrobně prezentovány v kapitole 5, a to na několika kartograficky zajímavých a k řešení nesnadných situacích: ostrov se slepým ramenem, rozšíření vodního toku s ostrovem, rozdvojení vodního toku, či více slepých ramen. Z kartografického pohledu jsou dosažené výsledky slibné a naznačují potenciál této metody. Výsledky jsou vizuálně porovnány s reprezentací vodního toku v jiných mapových dílech, zejména ZM 50. Pro exaktnější hodnocení navíc autor navrhuje trojici vlastních kritérií.

Diplomant pracoval samostatně s velkým zaujetím a pečlivostí, často využíval možnosti konzultací. V případě potřeby neváhal upravit či znovu navrhnout a implementovat některé dílčí fáze generalizačního algoritmu.

Grafická úroveň práce včetně obrazových výstupů je vynikající. Autor vykonal obrovské množství práce, a to jak z pohledu metodického, tak implementačního. Prezentovaný postup řešení generalizace vodních toků

je inovativní a dosahuje zajímavých výsledků. Téma zpracoval v neobvyklé šířce i hloubce, překročil tak výrazně požadavky běžně kladené na tento typ kvalifikační práce. Navrženou metodu doporučuji publikovat v odborném časopise, výsledky by mohly být přínosné i pro ČÚZK. Doporučuji také diplomovou práci zařadit do soutěže o nejlepší studentskou závěrečnou práci.

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 7. září 2020

doc. Ing. Tomáš Bayer, Ph.D.

Katedra aplikované geoinformatiky a kartografie

Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy

Handwritten signature of Tomáš Bayer in blue ink.