

## Posudok opONENTA

Bakalárska práca: **Grafické užívateľské rozhraní pro tvorbu mapových výstupů v systému GRASS**

Autor: **Anna Kratochvílová**

Bakalárska práca Anny Kratochvílovej mala za cieľ design a implementáciu grafického užívateľského rozhrania (GUI) pre interaktívnu tvorbu kartografických výstupov v GRASS GIS. Vzhľadom na to, že tento systém sa prevažne používa na priestorovú analýzu a modelovanie, funkcie potrebné pre kartografickú tvorbu boli zastaralé a ťažko prístupné užívateľovi. Predložená práca týmto vyplňa dôležitý komponent systému a implementácia sa stretla s veľmi pozitívnym ohlasom. Práca ma tri kapitoly: prvá podáva prehľad funkcií a GUI vo vybraných systémoch, druhá kapitola popisuje GRASS GIS a súčasný stav jeho kartografického modulu ps.map. Tretia kapitola je jadrom práce a popisuje vývoj, funkciu, používanie a obmedzenia nového interaktívneho prostredia na tvorbu kartografických výstupov pre GRASS.

Navrhnutá téma vyžaduje znalosti princípov kartografickej tvorby, human-computer interakcie, dôkladné znalosti všeobecných princípov geografických informačných systémov a implementáciu týchto princípov v špecifickom systéme - v tomto prípade GRASS GIS. Kľúčová bola znalosť programovacích prostriedkov jazyka Python, knižnice wxPython a celkového designu nového wxGUI v GRASSe.

V úvode autorka vysvetľuje motiváciu pre prácu s open source software, čím je súčasne zdôvodnený výber programov ktoré sú porovnané z hľadiska nástrojov na kartografickú tvorbu. Zatiaľčo extenzívna funkcionality ArcGIS je široko známa, porovnanie vybraných funkcií starších aj modernejších open source systémov je veľmi užitočné. V práci sú najprv analyzované funkčné prvky porovnávaných systémov, v tejto časti trocha chýba prepojenie s účelom vytvárania mapy - je cieľom kartografická produkcia pre verejnosť, odborné správy, profesionálne mapy pre štátne agentúry a podobne? V prípade ArcGIS je účelové použitie pravdepodobne širšie než u väčšiny open source programov čo sa potom odráža v rozsahu funkčných prvkov.

V ďalšej časti je analyzované grafické užívateľské rozhranie, ktoré v úvode podáva dobre spracovaný prehľad obecných zásad tvorby GUI za ktorým nasledujú špecifické vlastnosti GUI pre porovnávané systémy. Autorka postupne prechádza cez jednotlivé funkcie a kriticky si všíma tých prvkov GUI, ktoré sú efektívne a analyzuje tie, ktoré nie celkom zodpovedajú zásadám dobrého designu. Táto časť tak slúži jednak na porovnanie užívateľských rozhraní, ale tiež ako overovanie si efektívnych prvkov GUI, ktoré by sa dali implementovať v samotnej práci.

Pri spracovaní prehľadu súčasného stavu sa autorka zamerala prevažne na technickú literatúru a on-line zdroje potrebné na zvládnutie danej problematiky. Nespomína sa vedecká literatúra, ktorá by poskytla teoretický základ pre danú tému, čo netreba považovať za nedostatok vzhľadom na to, že sa jedná o technicky, vývojovo zameraný projekt. Trocha chýba systematický prístup pri porovnaní funkcionality - žiadalo by sa identifikovať kľúčové prvky, ktoré nesmú chýbať v žiadnom kartografickom nástroji a potom porovnať ich implementáciu z hľadiska intuitívneho použitia. Pri analýze, zdôvodnenie sústredu sa na prvky, ktoré autorku zaujali nie je práve najpresvedčivejšie pre odbornú alebo technickú prácu. Napríklad taká základná súčasť mapy akou je kartografická sieť sa pri niektorých systémoch nespomína. Podobne pri analýze GUI sa jednotlivé prvky hodnotia prevažne zo subjektívneho hľadiska, chýba tu širší, technicky podložený nadhľad. Podkapitola "Shrnutí porovnaní" však aspoň do určitej miery tento širší nadhľad poskytuje a užitočné sú najmä grafické výstupy. Len

drobné poznámky - v ukážkach D.1-D.3 v rastrovej legende chýbajú jednotky (predpokladám, že sú to metre a zrejme sa musia pridať ako text) a pokiaľ by išlo o hardcopy výstup, spravidla sa žiada aj kartografická sieť. Pri zobrazovaní terénu použitie kombinácie farebnej škály s tieňovaným reliéfom by poskytlo zlepšenú reprezentáciu. Ako ilustrácie porovnania funkcionality softwaru sú však tieto grafické výstupy veľmi dobre prevedené.

Jadro práce začína stručným popisom štruktúry GRASSovskej databázy a nového GUI s podrobnejším vysvetlením modulu ps.map a jeho konfiguračného súboru. V ďalšej časti sú analyzované niektoré prvky modulu ps.map ktoré sú z rôznych hľadísk problematické - v tejto časti autorka preukazuje dôkladnú znalosť ovládania modulu a navrhuje dôležité zlepšenia, ktoré sú podané ako hlásenia v GRASS bug report systéme. V tretej kapitole sa popisuje design a implementácia wx.psmmap s použitím moderných programovacích nástrojov, ktoré musela absolventka zvládnuť na vysokej úrovni. Implementovaná bola väčšina funkcií, ktorá umožňuje nielen vytváranie kartografických výstupov ale tiež zápis konfiguračných súborov, ktoré môžu byť ďalej použité na automatizáciu produkcie väčších sérií máp alebo na opakované použitie. Týmto spôsobom navrhnuté GUI slúži ako interaktívny nástroj pre kartografický design a súčasne aj ako nástroj na vytváranie skriptov (konfiguračných súborov) na automatizovanú štandardizovanú kartografickú produkciu. Veľmi užitočný je koncept náhľad, ktorý umožňuje užívateľovi rýchle overenie grafického výstupu a zvyšuje úroveň interakcie. Tvorbu štandardných výstupov uľahčujú implicitné nastavenia, užitočné by bolo vysvetliť aké kritériá boli použité pri voľbe týchto nastavení.

Popis ovládania GUI je systematicky a prehľadne spracovaný, s ilustráciami jednotlivých panelov na GRASS Wiki website. Mimoriadne užitočné sú video tutoriály prezentované na GRASS Wiki web site, ktoré detailne predvádzajú použitie modulu. Diskusia problémov, ktoré vyžadovali samostatné riešenia sa zaoberá definíciou regiónu, súradnicovými systémami a referenčnými bodmi objektu, tvorbou dialógov a nastavením rozmerov prvkov kartografického výstupu. Autorka zvýšila flexibilitu kartografického modulu zavedením definície vykresľovaného regiónu nezávisle od výpočtového regiónu, a plne interaktívnym umiestňovaním legendy, mierky a textu myšou. Snáď najväčším obmedzením je chýbajúca funkcia interaktívneho nastavenia veľkosti legendy, ktorá bola pre pôvodný mapový display, založený na Xwindows, samozrejmosťou. Tento problém však bude treba riešiť v spolupráci s programátormi GRASSu, lebo vyžaduje fundamentálnejšie zmeny v samotnom systéme. Autorka ďalej správne identifikuje dôležité prvky, ktoré bude možné v budúcnosti doplniť aby sa zabezpečila kompletná funkčnosť z hľadiska tvorby máp.

Ako oponentka práce mám nasledovné otázky:

1. Keďže ps.map bol zameraný na tvorbu papierových máp, ako vidí absolventka budúcnosť papierovej mapy v kontexte súčasnej diseminácie priestorovej (aj ľubovolnej inej) informácie prostredníctvom digitálnych médií?
2. Ako sa design pre digitálnu mapu prezentovanú na interaktívnej obrazovke líši od designu statickej papierovej mapy? Ovplyvnili tieto rozdiely jej návrh a implementáciu GUI? Uvažovala ako bude vytvorená mapa používaná?
3. Diskutovalo sa, že v GRASS7 ps.map nebude treba a mapy sa budú dať pripraviť interaktívne priamo v Map display - aké sú dôvody, že toto by nebolo optimálne riešenie a výhodnejšie je udržiavať špeciálny modul pre kartografický výstup?

Predložená bakalárska práca splňuje všetky formálne požiadavky a distribúcia modulu ako súčasti

GRASS core je odrazom kvality implementácie. Mimoriadne cenné je začlenenie nového GUI a návrhov na dôležité zlepšenia modulu do vývojovej infraštruktúry veľkého, medzinárodne používaného systému. Autorka získala svojou prácou vysoký rešpekt v medzinárodnom vývojovom tíme GRASS GIS. Vzhľadom na vysokú technickú aj formálnu úroveň práce hodnotím bakalársku prácu Anny Kratochvílovej stupňom

**- A (výborne) -**

V Raleigh, NC, USA 10. juna 2011

Ing Helena Mitasova, PhD  
Associate Professor  
Department of Marine, Earth, and Atmospheric Sciences  
North Carolina State University  
Raleigh, NC 27695-8208