

Programová podpora přípravy 3D dat pro tisk tyflomap

Jan Doležal

Katedra geoinformatiky, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Palackého v Olomouci,
tř. Svobody 26, 771 46, Olomouc, Česká republika
Kontakt. doly499@post.cz

Abstrakt. Bakalářská práce se zabývá sestavením programového řešení pro přípravu 3D dat z GIS datových vrstev. Jedná se o vytvoření postupu a jeho automatizaci pro převod dat z geografického informačního systému do podoby, ve které je možné je vytisknout jako mapy na 3D tiskárně. Protože jsou finální výtisky určeny především pro zrakově postižené, postup také zohledňuje požadavky

Klíčová slova. Tyflomapa, hmatová mapa, Python, Blender, 3D tiskárna.

Abstract. Bachelor thesis deals with software solutions for the preparation of 3D data from GIS data layers. The procedur for the transformation of data from geographic information system into the form in which it is possible to print maps on a 3D printer should be most automated. Final copies are primarily intended for visually impaired users, so there are also refleted their needs in the process.

Keywords. Tactile map, Python, Blender, 3D printer.

1 Úvod

1.1 Smyslové vnímání

Vnímání okolního světa je nezbytným předpokladem běžného praktického života. Nejpoužívanějším lidským smyslem je zrak. Názory na to, kolik informací lze zrakem získat se různí. Různí autoři uvádějí hodnoty mezi 60 až 90 % všech informací. Ztrátou zraku o tyto informace přicházíme. Při překonávání důsledků plynoucích ze ztráty zraku se musí jedinec naučit používat velké množství kompenzačních pomůcek a postupů. Jedním z nejdůležitějších kompenzačních činitelů je hmat.

1.2 Hmatové vnímání

Nevidomí jedinci se musí spolehnout na ostatní smysly ve větší míře než vidící, a proto bývají tyto jejich smyslové schopnosti lépe rozvinuty a stávají se citlivější. Je to důsledek učení a zvýšené potřeby užívat tento způsob orientace. Hmat neposkytuje stejně snadno totéž množství informací jako například sluch. Za běžných okolností nebývá hmat využíván a nerozvíjí se. Je nutné ho systematicky cvičit a zdokonalovat.

K rozvoji hmatových dovedností postižených jedinců existuje množství pomůcek. Ty nejvhodnější pro rozvoj hmatu, představ a následně i prostorové orientace jsou mapy. Samotné rozeznávání jednotlivých mapových prvků nevede k dokonalé orientaci v prostoru. Zcela určitě ale hmatové mapy přispívají k tomu, že utvářené představy jsou přesnější, jistější a víc odpovídají reálnému prostředí.

2 Hmatové mapy

2.1 Druhy hmatových map

V současné době se v České republice využívají dva druhy hmatových map. Prvním druhem jsou lisované fólie společně s plastovými reliéfními mapami. Druhou možností je výroba či úprava mapy samostatně. Jedná se o vrstvení jednotlivých ploch na sebe do určité výšky, doplňování reliéfních map liniovými prvky nebo polepování map Braillovým písmem. Tyto metody jsou v dnešní překonány a jedním z nových přístupů k tvorbě mapy je tisk na 3D tiskárně.



Obr. 1. Hmatová mapa vyrobená jako výlisek na plastovou fólii (foto: M. Kozáková)

2.2 Trojrozměrný tisk

Trojrozměrný tisk na 3D tiskárně společnosti Z Corporation vzniká nanášením 0,1 mm silných vrstev na sebe. Materiál je tvořen sádrovým práškem a pojivem. Toto pojivo je nanášeno pouze do míst, kde se nachází kresba. Pojivo může být zároveň obarvené dle potřeby. Vznikají tedy plně barevné mapy. Po vynesení všech vrstev se z tiskového prostoru odstraní neslepený prášek z míst, kde mapa není.

2.3 Hmatové mapy moderního typu

Využitím technologie 3D tisku pro potřebu tyflokartografie se zabývá projekt Grantové agentury České republiky s názvem Percepce geoprostoru prostřednictvím tyfloby moderního typu. Na tomto projektu se podílí dva týmy z Univerzity

Palackého v Olomouci. Jedná se pracovníky Ústavu sociálněpedagogických studií na Pedagogické fakultě a členy Katedry geoinformatiky na Přírodovědecké fakultě. Jedním z výstupů tohoto projektu je i vytvoření několika modelů hmatových map s využitím moderních technologií 3D tisku.



Obr. 2. Hmatová mapa vytištěná na 3D tiskárně (foto: O. Růžička)

3 Technické řešení tvorby hmatové mapy

3.1 Dvourozměrný návrh mapy

V dnešní době probíhá tvorba většiny kartografických děl v geografických informačních systémech. Nejčastěji užívané softwary ale nedokáží vytvořit plnohodnotný model tak, aby splňoval všechny požadavky na tyflografiku a Braillovo písmo. Nepodporují ani export tohoto modelu do požadovaného formátu, aby bylo možné mapu vytisknout. Proto po tvorbě primárního dvourozměrného návrhu v GIS softwaru přichází na řadu konverze do podoby, v jaké je možné model vytisknout.

3.2 SVG

Jako výstupní formát dvourozměrného návrhu mapy a zároveň vstupním formátem konverze byl zvolen SVG (Scalable Vector Graphics). Jedná se o souborový formát, který popisuje dvourozměrnou vektorovou grafiku pomocí XML (Extensible Markup Language). Jeho výhodou je, že návrh mapy můžeme exportovat nejen z GIS software, ale také například z grafického programu Corel a dalších. Pro následnou konverzi je nezbytné, aby SVG soubor splňoval určitá kritéria, protože konverze nezvládá zpracovat všechny prvky, které se v mapě mohou objevit. V pokynech ke konverzi je řečeno, jakým způsobem při tvorbě návrhu postupovat a co vše do něj lze a nelze uložit.

3.3 Blender

Samotná konverze z 2D do 3D probíhá v open source programu Blender. Ten byl zvolen proto, že dokáže importovat SVG soubor, exportovat do formátů, které jsou podporovány tiskárnou a tento program je dostupný zdarma. Blender je tedy open

source program pro modelování a vykreslování 3D počítačové grafiky a animací. Je dostupný pro velké množství platform a operačních systémů pod standardní licenci GNU GPL. Blender je vyvíjen od roku 1998. Poslední stabilní verze je 2.49b, pro kterou je konverze testována a doporučována k užití.

3.4 Python

Pokud by celá konverze probíhala manuálně, skládala by se z velkého množství opakujících se činností. Osvojit si práci ve zcela novém prostředí také není nejjednodušší. Proto je celá konverzní činnost v Blenderu maximálně zautomatizovaná. Součástí Blenderu je nástroj pro psaní skriptů. Bylo vytvořeno několik skriptů v programovacím jazyce Python. Tyto skripty využívají knihovny z Blenderu.

3.5 Postup práce v Blenderu

Práce v Blenderu se omezuje na tyto kroky: Import SVG souboru, ke kterému se využívá skript, jenž je součástí Blenderu. Dále spuštění druhého skriptu, který dodá objektům třetí rozměr. Třetím krokem je vložení Braillova písma a posledním, čtvrtým krokem je export hotového modelu do formátu požadovaného tiskárnou. Mezi každým krokem může uživatel vizuálně zkontrolovat, zda proces proběhl korektně a zda se v modelu nevyskytují viditelné chyby. Ke známým chybám byl vytvořen návod, jak tyto chyby odstranit a vyvarovat se jim. Blender dokáže exportovat do velkého množství formátů. Vždy záleží na tiskárně, jaký formát požaduje. Při tiscích měl projektový tým nejlepší zkušenosti s formáty VRML (Virtual Markup Language) a 3DS. 3DS je souborový formát primárně užívaný komerčním modelovacím a animačním programem Autodesk 3D Studio Max. Výhodou VRML formátu je, že výsledný soubor lze vizuálně zkontrolovat ve webovém prohlížeči a nainstalovanou prohlížečkou.

Reference

1. Blender.org [online]. [cit. 2010-05-10]. Dostupné z WWW: <<http://www.blender.org/>>
2. KOZÁKOVÁ, M.; VOŽENÍLEK, V. Současné technologie tvorby matových map. *Aktivity v kartografii 2008*. Bratislava, 2008
3. PODRAZILOVÁ, J. *Životní situace matek samoživitelek s postiženým dítětem v Třebíči*. Masarykova univerzita, 2009 Brno
4. RŮŽIČKOVÁ, V.; FINKOVÁ, D. a kol. Nové možnosti vnímání prostoru osobami s těžkým zrakovým postižením. *X. mezinárodní konference k problematice osob se specifickými potřebami a V. Dramaterapeutická konference*. Olomouc: UP, 2009.