

EÖTVÖS LORÁND TUDOMÁNYEGYETEM
INFORMATIKAI KAR
TÉRKÉPTUDOMÁNYI ÉS GEOINFORMATIKAI TANSZÉK



AGÁRDI NORBERT ZSOLT

AUTOMATIZÁLÁSI LEHETŐSÉGEK A TEMATIKUS KARTOGRÁFIÁBAN

A doktori értekezés tézisei

FÖLDTUDOMÁNYI DOKTORI ISKOLA
DR. NEMES-NAGY JÓZSEF DSC. EGYETEMI TANÁR

TÉRKÉPÉSZET PROGRAM
DR. ZENTAI LÁSZLÓ DSC. EGYETEMI TANÁR

TÉMAVEZETŐ
DR. MÁRTON MÁTYÁS DSC. PROFESSOR EMERITUS

2014

1. Bevezetés

Disszertációm témáját a tematikus kartográfia területére helyeztem. Munkahelyemen (MTA Csillagászati és Földtudományi Kutatóközpont Földrajztudományi Intézet) tematikus térképek készítése az elsődleges munkaköröm, ahol sokszor rövid idő alatt, nyomdakész, sokszorosításra alkalmas végtermék készítése a feladatom. Fontos számomra, hogy miként állítsak elő a rendelkezésemre álló szoftverekkel (ahol lehet, azoktól függetlenül), és programozás segítségével, minél hatékonyabban, minél jobb térképet.

Dolgozatomban a tematikus kartográfian belül automatizálási folyamatokkal foglalkoztam, emellett a vektoros geoinformatikával, és az erre épülő tematikus térképek készítésével. Szándékom az volt, hogy a monoton, sok időt igénybevevő munkafolyamatok minél nagyobb részét automatizáljam, így több idő maradjon a térképek vizuális megjelenésének kialakítására.

A terepi tájékozódást szolgáló térképekkel ellentétben, a sokszorosításban megjelent tematikus térképek iránti érdeklődés a közelmúltban nem csökkent, sőt – főleg Magyarország új Nemzeti Atlasza elkészítésének aktuális volta miatt – újra előtérbe került. A tematikus kartográfia hazai történeti fejlődése szempontjából fontos mérföldkő lehet ez, amely dolgozatomban engem is foglalkoztatott. Elérhető-e korábbi korok kartográfiájának magas színvonala, tud-e újat mutatni a tematikus térképészet az olvasóközönségnek az új technikai lehetőségekkel?

2. A munka célkitűzései

Disszertációmban elsőként a munka megalapozása volt a célom, mégpedig egy olyan adatbázis építését tűztem ki, amely alkalmas a dolgozatom feladatainak megvalósításához. A később tárgyalt automatizálási folyamatok elvégzése szempontjából fontos volt részletesen foglalkozni az adatbázis-építéssel, mivel az adatbázis minősége meghatározta a későbbi lehetőségeket, sőt az adatbázis-építés során is felmerültek automatizálással kapcsolatos feladatok. Mintaként az Osztrák–Magyar Monarchia 1910-es adatbázisának létrehozása lett számomra a kiinduló pont, amelyre érdeklődésem, munkahelyem és korábbi munkáim vezettek.

Következő lépésben célom a tematikus térképek készítése közben fellépő szerkesztési és vizualizációs problémák felvetése volt. Fontos volt ehhez megvizsgálni, hogy milyen hatással volt a geoinformatika megjelenése a tematikus kartográfiára. Megoldásként, feladatnak tekintettem egy út bemutatását, hogy miként célszerű kihasználni a geoinformatikai és az általános grafikai szoftverek előnyeit a tematikus térképek hatékonyabb előállítására érdekében. Lényeges volt a két szoftvercsalád közötti adatátvitel átgondolása, amely közben programozás segítségével tovább léptem a szoftverek által kínált lehetőségeken. Ennek érdekében megvizsgáltam, hogy az egyes tematikus módszerek mennyire automatizáltak, és hogyan lehet javítani ezeken. Célom volt, hogy konkrét módszeren (pontszórás) a leírt elvekre alapozva javítsak, és egy grafikailag összetettebb (Cholnoky Jenő 1900-as néprajzi térképén alkalmazott) módszert mintaként automatizáljak.

Az eddigiek mellett célom volt, hogy megvizsgáljam, illetve példákat hozzak fel a teljesség igénye nélkül, hogy a térképkészítés mely területén lehet még programozás segítségével automatizálásokat végrehajtani.

Dolgozatom végső célkitűzése az volt, hogy a bemutatott elméleti kérdéseket a gyakorlatban alkalmazzam, így a tárgyalat tematikus módszerekkel automatizálás segítségével állítsak elő térképeket.

3. Az alkalmazott módszer

Pápay Gyula 2011-es akadémiai székfoglaló előadásán elhangzott kijelentéséből indultam ki, mégpedig abból, hogy a kartográfiai alapelvek megvalósításához több szoftver komplex alkalmazására, valamint programozásra van szükség.

Ezt használtam ki az általános grafikai és a geoinformatikai programok együttes használatával. GIS szoftverekben vittem be és tároltam az adatokat, vetületi transzformációkat végeztem, gyorsan készítettem tematikus térképeket, míg az általános grafikai szoftverekben alakítottam ki a végső grafikai képet, végeztem el a nyomdai beállításokat. Így mindkét szoftvercsalád előnyös tulajdonságait kihasználtam, viszont egyes feladatok elvégzése érdekében tovább léptem.

A két programcsalád közötti adatátvitel során oldottam meg kartográfiai feladatokat (például tematikus térképek kirajzolása, egyéb műveletek elvégzése, mint településnevek kiírása a

fokhálózathoz igazítva), és vizsgáltam meg olyan tematikus módszereket, amelyeknél van lehetőség az emberi munkát helyettesítő automatizálásra.

4. Tézisek

I. Létrehoztam az Osztrák–Magyar Monarchia 1910-es közigazgatási, anyanyelvi és vallási adatbázisát, amelyet széles méretarány-tartományban felhasználhatóvá tettem. A felkutatható, hozzáférhető forrásokat összegyűjtöttem és rendszereztem.

Diplomamunkám keretében elkezdtem, doktori kutatásként folytattam az Osztrák–Magyar Monarchia 1910-es adatbázisának felépítését. A történelmi magyarországi részénél a térképi és tematikus közszépszintű adatok bevitelét elvégeztem (az Osztrák tartományoknál a térképi tartalom befejezése még várat magára, a tematikus adatok feldolgozása ott is elkészült). Az eredmény olyan adatbázis lett, amelyet a további automatizálási feladatok megoldásánál, térképek készítésénél jól tudtam hasznosítani, és nem ütköztem külső adatbázisok beszerzéseinek nehézségeibe. Az elkészült adatbázis jó forrást biztosított a tematikus módszerek nagy területre történő bemutatásához.

II. A geoinformatika megjelenése komoly változást hozott a tematikus kartográfiában, jelentősen meggyorsult a tematikus térképek elkészítése. Ezzel szemben a tematikus

térképek szerkesztésénél ismert grafikai sokszínűség csökkent, és a tematikus módszerek között is találunk olyat (pl.: pontszórás), amely jelentősen eltér a hagyományos kartográfiában megszokott megjelenési képtől.

Három, a maga korszakában jelentős, tematikus atlasznál végeztem el vizsgálatot. Elsőként a *Közép-Európa Atlasznál* (1945), majd a *Magyarország Nemzeti Atlaszánál* (1989), végül a *Magyarország Térképekben* (2011) tematikus atlasznál számoltam meg, melyik tematikus módszer hányszor fordult elő. A tematikus kartográfiában alkalmazott módszerek előfordulásának gyakorisága változott, például negatív hatásként csökkent az egyedi tematikus módszerekkel történő ábrázolás.

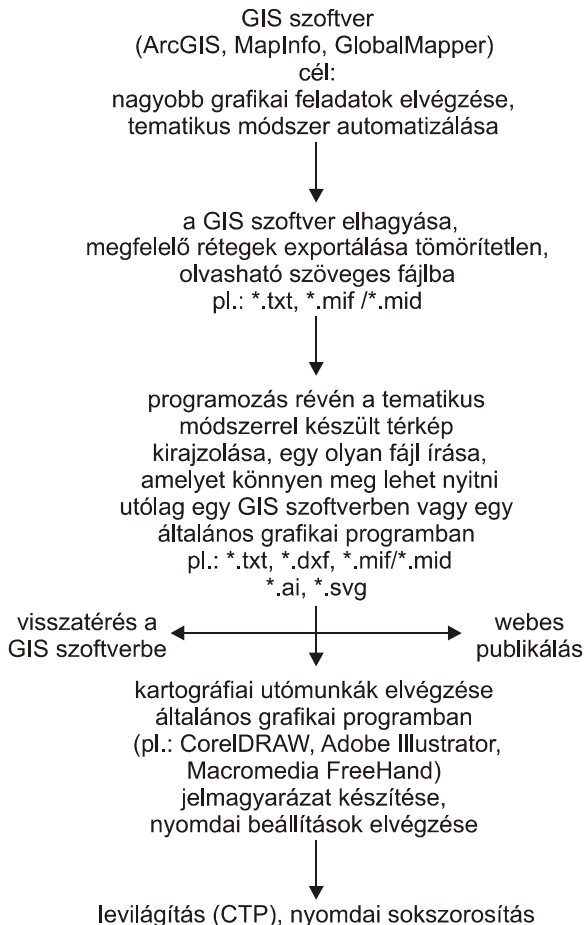
III. Térképszerkesztésnél kihasználtam a geoinformatikai és az általános grafikai programok adta előnyöket. A két programcsalád közti átjárás közben programozás segítségével továbbléptem a szoftverek által kínált lehetőségeken (például meglevő és új tematikus módszert automatizáltam). Ez a gondolatmenet fejlesztésre, régi módszerek újbóli alkalmazására, bonyolultabb grafikai megoldásokra adott lehetőséget.

Ezáltal javítottam a tematikus térképek készítésének hatékonyságán. A két programcsalád közötti adatátvitel során oldottam meg kartográfiai feladatokat (például tematikus térképek kirajzolása, egyéb műveletek elvégzése, mint településnevek kiíratása a fókahálózathoz igazítva), és vizsgáltam meg olyan

tematikus módszereket, amelyeknél van lehetőség az emberi munkát helyettesítő automatizálásra.

A tézisre alapozva foglalkoztam több időt igénybevevő bonyolultabb grafikai megoldások, egyedi módszerek automatizálásával. A bemutatott folyamattal készült régi módszerek növelik a vizuális sokszínűséget, és a „régie új” módszereken alapuló tematikus térképek gazdagítják a tematikus kartográfíát.

A folyamat



IV. Javítottam a geoinformatikai programok által készített pontszóráson, automatizáltam a pontszórásos tematikus módszert.

A pontszórásos tematikus módszer automatizálására eddig nem született olyan algoritmus, hogy a befektetett munkaidő megtérüljön. Az én célom is a feladat tökéletes megoldása helyett, annak jó megközelítése volt, a felmerülő hibák utólagos, általános grafikai programban történő korrigálásával. Alapul vettem azt a tény, hogy az emberi gondolkodáson alapuló pontszórás automatizálása komoly programozási nehézségekbe ütközik, ezért a cél a megfelelő grafikai kép jó megközelítése volt. A programozás során elért eredmény ennek eleget tesz, a kisebb hibák utólag könnyen és gyorsan javíthatók.

V. Automatizáltam programozás segítségével a Cholnoky Jenő 1900-as néprajzi térképén alkalmazott tematikus módszert. Megoldottam a módszer felbontásának állíthatóságával a módszer széles méretarány-tartományban történő alkalmazhatóságát.

Ennek a tematikus módszernek az automatizálásában a hangsúlyt arra helyeztem, hogy ne a rendelkezésemre álló szoftverek szabják meg csupán a lehetőségeimet, hanem programozás segítségével elvégezzek olyan feladatot is, amelyet nem kínálnak fel.

Ez a példa mutatja, hogy más tematikus módszereket is lehet automatizálni hasonlóképpen. Ezeknek tükrében, érdemes a geoinformatika adta lehetőségeket kiegészíteni, néhány esetben továbblépni, és példát venni régi térképeink ábrázolási sokszínűségéből.

5. Összefoglalás

Kiindulásként elkészítettem az Osztrák–Magyar Monarchia 1910-es közigazgatási, anyanyelvi és vallási adatbázisát, amellyel létrehoztam egy alapot a későbbi automatizálási feladatok elvégzéséhez.

Megvizsgáltam a geoinformatika hatását a tematikus kartográfiára. Megállapítottam, hogy a geoinformatika megjelenése komoly változást hozott e területen is, jelentősen meggyorsult a tematikus térképek elkészítése. Ezzel szemben a tematikus térképek szerkesztésnél ismert grafikai sokszínűség csökkent, és a tematikus módszerek között is találunk olyat, amely jelentősen eltér a hagyományos kartográfiában megszokott megjelenési képtől.

Ezek tükrében átgondoltam a tematikus térképek készítésének hatékonyságát. A térképszerkesztésnél kihasználtam a geoinformatikai és az általános grafikai programok adta előnyöket. A két programcsalád közti átjárás közben programozás segítségével továbbléptem a szoftverek által kínált lehetőségeken.

Az eddigiekre építkezve automatizáltam a pontmódszert, javítottam a geoinformatikai programok által felkínált szóráson. Emellett automatizáltam a Cholnoky Jenő néprajzi térképén alkalmazott tematikus módszert, amellyel régi módszerek újbóli alkalmazására, bonyolultabb grafikai megoldások algoritmizálására mutattam példát.

A dolgozatomban tárgyalt feladatokkal bemutattam, hogy nemcsak technikai kérdésekről van szó, hanem a térképész szemlélet fontosságának megőrzéséről is. Ennek tekintetében a jelenlegi technikával magasabb szintű termékeket tudtam előállítani, és a tematikus kartográfiában rejlő sokszínűséget jobban szem előtt tudtam tartani.

7. Publikációk, előadások

A témában megjelent publikációk:

Agárdi N.: Pontszórásos térképek készítésének automatizálása
Geodézia és Kartográfia, 2013/7–8, LXV. évfolyam, 21–24. oldal

Agárdi N.–Ungvári Zs.–Zentai L.: Domborzatmodellből nyert szintvonalak automatizált generalizálása
Térinformatikai konferencia és szakkiállítás konferencia kiadványa, Debrecen, 2013, 37–44. oldal

Agárdi N.: Programozással segített tematikus térképezés
Térinformatikai konferencia és szakkiállítás konferencia kiadványa, Debrecen, 2012, 19–26. oldal

Agárdi N.: Automation of Compiling Dot Density Maps
Kartographische Nachrichten, 2012/2, 71–74 . oldal

Agárdi N.: Geoinformatikai problémák térképész szemmel
Térinformatikai konferencia és szakkiállítás konferencia kiadványa, Debrecen, 2011, 151–157. oldal

A témában elhangzott előadások:

Ungvári Zs.–Agárdi N.–Zentai L.: A comparison of methods for automatic generalization of contour lines generated from digital elevation models
16th ICA Generalisation Workshop, Drezda, 2013

Agárdi N.–Ungvári Zs.–Zentai L.: Domborzatmodellből nyert szintvonalak automatizált generalizálása
Térinformatikai konferencia és szakkiállítás, Debrecen, 2013

Agárdi N.: Programozással segített tematikus térképezés
Térinformatikai konferencia és szakkiállítás, Debrecen, 2012

Agárdi N.: Geoinformatikai problémák térképész szemmel
Térinformatikai konferencia és szakkiállítás, Debrecen, 2011

Agárdi N.: Geoinformatikai megoldások az etnikai térképezésben
Magyar Földmérési Térképészeti és Távérzékelési Társóság, Budapest, 2011

