

Podpora výuky GIS

Education support the GIS

Bc. Luděk Navrátil

Diplomová práce
2008



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta aplikované informatiky

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta aplikované informatiky

Ústav aplikované informatiky

akademický rok: 2007/2008

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Luděk NAVRÁTIL**
Studijní program: **N 3902 Inženýrská informatika**
Studijní obor: **Informační technologie**

Téma práce: **Podpora výuky GIS.**

Zásady pro vypracování:

1. Srovnání programu Geomedia s konkurenčním softwarem. (např. Arc GIS, TopoL, atd.)
2. Vypracování studijních textů pro výuku programu Geomedia 6.0.
3. Návrh jednotlivých úloh ke každé zpracované kapitole.
4. Návrh testovacích otázek pro studenty.
5. Vytvoření programu pro generování testových úloh, které využívají přístup do databáze Access.

Rozsah práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

1. VOŽENÍLEK, Vít. Geografický informační systém I. Univerzita Palatského Olomouc : [s.n.], 2000. – s.
2. DAVID, E. Geografický informační systém : Jak si vytvořit vlastní mapy, 2000.
3. PÍSEK, Slavoj. Databáze v Access. Praha : Grada Publishing, 2003. ISBN 80-247-0572-9.
4. INTERGRAPH, Learning Geomedia Profesional. Geomedia manual [online]. 2005 [cit. 2008-01-23].
5. INTERGRAPH, Geomedia Profesional. Geomedia 6.0 help [online]. 2005 [cit. 2008-01-23].
6. INTERGRAPH. Geomedia Suite [online]. 2008 [cit. 2008-01-23]. Dostupný z WWW: <http://www.intergraph.com/geomediasuit> .
7. TopoL Software : Software [online]. Topol Software s.r.o., 1999-2007 [cit. 2008-01-23]. Dostupný z WWW: <http://www.topol.cz/?doc=2000> .
8. ARCDATA Praha : ArcGIS Desktop [online]. Praha : ARCDATA Praha, 2007 [cit. 2008-01-23]. Dostupný z WWW: <http://www.arcdata.cz/produkty-a-sluzby/software/esri/arcgis-desktop/> .

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Pavel Vařacha

Ústav aplikované informatiky

Datum zadání diplomové práce:

20. února 2008

Termín odevzdání diplomové práce:

19. května 2008

Ve Zlíně dne 20. února 2008

prof. Ing. Vladimír Vašek, CSc.

děkan



doc. Ing. Ivan Zelinka, Ph.D.

ředitel ústavu

ABSTRAKT

Hlavním cílem diplomové práce bylo vytvořit studijní materiály pro výuku programu GeoMedia od firmy Intergraph. Materiály jsou sestavovány podle sylabu na cvičení. Dalším bodem bylo vytvoření generátoru testů pro cvičení. Otázky jsou tvořeny za pomoci náhodného výběru dat ze zdrojové výukové databáze programu GeoMedia. Vzhledem k tomu, že je databáze ve formátu Access, byl program vytvořen taktéž v této aplikaci. Taktéž bylo podle zadání zpracováno srovnání programu GeoMedia s konkurenčním softwarem ArcGis a TopoL xT.

Klíčová slova: GeoMedia, geodetická data, rastrová data, datový sklad

ABSTRACT

The main task of the thesis is to prepare study materials for teaching and learning GeoMedia program from company Intergraph. The materials are sequenced according to syllabus. Next step was creating a test generator for exercises. Questions are formed by random choice from source database of the program. The database is in format Access and so is the program. The thesis provides a comparison of GeoMedia with competitor's software ArcGis and Topol xT.

Keywords: GeoMedia, geodetical data, raster data, data warehouses

Rád bych touto cestou poděkoval vedoucímu diplomové práce Ing. Pavlu Vařachovi za odborné vedení, připomínky a pomoc v průběhu řešení této práce.

Prohlašuji, že jsem na diplomové práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků, je-li to uvolněno na základě licenční smlouvy, budu uveden jako spoluautor.

Ve Zlíně

.....
Podpis diplomanta

OBSAH

ÚVOD	9
I TEORETICKÁ ČÁST	11
1 TECHNOLOGIE GEOMEDIA	12
1.1 PRODUKTY GEOMEDIA	12
1.1.1 GeoMedia Profesional.....	12
1.1.2 GeoMedia.....	13
1.1.3 GeoMedia Network.....	13
1.1.4 GeoMedia Web Map.....	13
1.2 SROVNÁNÍ S KONKURENČNÍM SOFTWAREM	14
1.2.1 ArcGis	14
1.2.2 TopoL xT.....	15
1.3 SHRnutí.....	16
2 POPIS PROSTŘEDÍ A ZÁKLADNÍ POJMY V APLIKACI GEOMEDIA PROFESIONAL 6.0	20
2.1 ZÁKLADY MS ACCESS	20
2.2 PRACOVNÍ PROSTŘEDÍ GEOWORKSPACE	20
2.3 UKLÁDÁNÍ A ARCHIVACE GEOWORKSPACE	21
2.4 SOUŘADNICOVÉ SYSTÉMY	22
2.4.1 Zeměpisný (geografický zobrazovací systém)	22
2.4.2 Rovinný zobrazovací systém.....	22
2.4.3 Geocentrický	22
2.5 DATOVÝ SKLAD (WAREHOUSE).....	23
2.6 TYPY DATOVÝCH SKLADŮ	23
2.7 ZOBRAZOVÁNÍ DAT V GEOMEDIA 6.0	24
II PRAKTICKÁ ČÁST	26
3 ZAČÁTEK PRÁCE S PROGRAMEM	27
3.1 PŘIPOJENÍ DATOVÉHO SKLADU	27
3.2 NASTAVENÍ SOUŘADNICOVÉHO SYSTÉMU.....	28
4 TVOŘENÍ VRSTEV (LEGENDA)	29
5 ANALÝZY	31
5.1 ATRIBUTNÍ DOTAZY.....	31
5.1.1 Jednoduché atributní dotazy (číselné hodnoty dotazů)	32
5.1.2 Jednoduché atributní dotazy (textové hodnoty dotazů).....	33
5.1.3 Atributní dotaz z dotazu	33
5.2 VYPOČTENÉ ATRIBUTY	33
5.3 PROSTOROVÉ DOTAZY	34
5.3.1 Prostorový dotaz s prostorovým operátorem.....	35

5.3.2	Prostorový dotaz omezený filtrem	36
5.4	PROSTOROVÝ PRŮNIK S PROSTOROVÝM OPERÁTOREM	36
5.5	PROSTOROVÝ ROZDÍL	37
5.6	ANALYTICKÉ SLOUČENÍ.....	38
6	OSTATNÍ ANALÝZY	39
6.1	RELAČNÍ PROPOJENÍ	39
6.2	SJEDNOCENÍ	39
6.3	OBALOVÁ ZÓNA	40
7	NOVÝ DATOVÝ SKLAD	41
7.1	VYTVOŘENÍ NOVÉHO DATOVÉHO SKLADU	41
7.2	NOVÝ DATOVÝ SKLAD, DEFINICE TŘÍDY PRVKŮ	41
7.3	VKLÁDÁNÍ PRVKŮ DO GEOPROSTŘEDÍ	42
7.4	ÚPRAVA A MAZÁNÍ GEOMETRIÍ.....	43
7.5	ÚPRAVY ATRIBUTŮ.....	43
8	RASTROVÁ DATA	44
8.1	ZOBRAZENÍ RASTROVÝCH OBRAZŮ ULOŽENÝCH V DATABÁZI	44
8.2	ÚPRAVA CEST ULOŽENÝCH V RASTROVÝCH GEOMETRIÍCH.....	45
8.3	VKLÁDÁNÍ GEOREFERENCOVANÝCH RASTROVÝCH OBRAZŮ DO DATOVÝCH SKLADŮ	45
8.4	VKLÁDÁNÍ OBRAZŮ INTERAKTIVNĚ	46
8.5	GEOREFERENCOVÁNÍ RASTROVÝCH OBRAZŮ (TRANSFORMACE RASTROVÝCH OBRAZŮ).....	47
8.6	KONTROLA GEOMETRIÍ	49
9	GENERÁTOR TESTŮ PRO GEOMEDIA 6.0	50
9.1	VYTVOŘENÍ DATABÁZE PRO GENERÁTOR	50
9.2	GENEROVÁNÍ OTÁZEK V DATABÁZI	51
9.3	SESKUPENÍ OTÁZEK DO TESTU	52
9.4	OVLÁDÁNÍ APLIKACE	53
9.5	PŘIDÁNÍ NOVÉ OTÁZKY	54
9.6	ZABEZPEČENÍ DATABÁZE	54
	ZÁVĚR	55
	ZÁVĚR V ANGLIČTINĚ	56
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	57
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	58
	SEZNAM OBRÁZKŮ	59

SEZNAM TABULEK.....	61
SEZNAM PŘÍLOH.....	62
PŘÍLOHA P I: TESTOVÉ OTÁZKY PRO GENERÁTOR	63
PŘÍLOHA P II: VÝSTUP Z GENERÁTORU TEST ANALÝZY.....	66
PŘÍLOHA P III: VÝSTUP Z GENERÁTORU TESTŮ TEST GEOREFERENCOVÁNÍ.....	68

ÚVOD

Mnoho informací je v dnešní době spojeno s geografickým určením místa. Nárůst těchto dat zapříčiňuje větší nároky na jejich zpracování, vyhodnocování, setřídění. Díky nárůstu výkonu počítačů došlo v poslední době taktéž k nárůstu rozšíření prostředků pro manipulaci s geografickými informacemi. Jedná se o tzv. systémy GIS (geografické informační systémy), které pomáhají člověku ve zpracování velkého množství dat v závislosti na geografickém určením místa. GIS poskytuje možnost znázorňovat realitu pomocí uskupení různých mapových vyjádření (např. topografické, geologické, vegetační, hydrometeorologické, katastrální a jiné mapy, letecké či družicové snímky atd.), a to v libovolné kombinaci. Se všemi těmito informacemi lze nadále pracovat při tvorbě analýz, prognóz a modelů různých situací. Tato grafická (mapová) vyjádření jsou pomocí GISu úzce provázána s informacemi obsaženými v databázích, a to činí GIS účinným nástrojem. V dnešní době je mnoho společností, které se zabývají vývojem aplikací pro GIS a také mnoho společností, které tyto aplikace využívají, proto je důležité se jimi zabývat. Předtím, než se rozhodneme pro některý z prostředků GIS, je nutno položit si několik otázek o využití systému, jakou cestou se budou data získávat, budoucí rozšíření systému, množství dat atd. Po zodpovězení těchto otázek a získání informací o systému posoudíme který prostředek bude nejvhodnější. Některé společnosti své výrobky směřují přímo do specifických oblastí. Tímto případem je např. TopoL xT, což je český produkt firmy TopoL, který je zaměřen spíše na lesnictví a povodí řek. Při výběru aplikace, pro správné zvolení uživatelského prostředí, může hrát roli i profil uživatele. Pokud máme všechny potřebné informace, může dojít ke zvolení aplikace a k návrhu daného systému. K tomu ovšem potřebujeme mít základní znalosti pro práci s těmito aplikacemi. Zde se nám nabízejí postupy pro práci v aplikaci GeoMedia Professional od firmy Intergraph. Aplikací je na trhu ovšem více, ale většina z nich je založena na stejném principu. Taktéž funkce, kterých využívají, jsou podobné. Proto nám postačí znát základní principy zpracování dat. V této práci jsou popsány základní operace pro analýzy, datové sklady a operace s rastrovými daty. Výhodou u aplikace GeoMedia je, že nám poskytuje datový sklad k výuce (databáze Access), tudíž se nemusíme starat o shánění dat. Tento datový sklad slouží i jako zdroj dat pro vytvořený generátor testových otázek. Tímto je zmenšeno nebezpečí zkomolení jmen států, měst atd. Pro ulehčení práce vyučujících je v rámci této práce vytvořena aplikace na automatické generování testů. Vzhledem k formátu zdrojových

dat je aplikace vytvořena v aplikaci Access. Taktéž pro tuto databázi bylo navrženo 50 testových otázek.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 TECHNOLOGIE GEOMEDIA

Pro práci s geoprostorovými informacemi (daty) byla vyvinuta firmou Intergraph technologie GeoMedia. Tato technologie obsahuje řadu produktů pro tvorbu, analýzu a publikaci dat GIS v podobě jednoduchých prohlížečů, přes analytické nástroje až po produkty na úrovni GIS serveru. Jsou to objektové aplikace, založené na databázové správě prostorových dat a pracující nad platformami Windows 2000 a vyš. V technologii GeoMedia jsou veškerá grafická data uložena nikoli jako grafické soubory, nýbrž ve formě databázových prvků v jednom z vybraných datových skladů (tzv. integrovaný model).

1.1 Produkty GeoMedia

Skupina produktů GeoMedia zahrnuje 4 typy nástrojů pro práci s geografickými daty, a to GeoMedia, GeoMedia Pro, GeoMedia Network a GeoMedia Web Map. Společnou vlastností těchto produktů je jejich přístup k datům prostřednictvím datových serverů, které dokáží souběžně zobrazovat a analyzovat v prostředí GeoMedia různé formáty dat GIS bez nutnosti jakýchkoli převodů. Navíc se tato data mohou nacházet v různých souřadných systémech. Další společnou vlastností je možnost uživatelské úpravy pomocí OLE Automation.

1.1.1 GeoMedia Profesional

Univerzální GIS klient, ale i prostředek pro tvorbu dat GIS. Poskytuje tvorbu, správu prostorových dat v relačních databázích a přístup k objektové editaci. Umožňuje zcela otevřený přístup nejen k analýze, ale i modifikaci a integraci dat nejrůznějších formátů, možnost ukládat data do klasických formátů jako MicroStation nebo ArcView, práci s inteligentními objekty GIS obsahujícími geometrickou i popisnou složku. Výhodou je zde oddělení grafických dat od databáze. Další podporu má v oblasti vývoje aplikací v OLE/COM prostředí. Užitečnou funkcí je zde kontrola prostorové topologie, což znamená kontrola prostorových vazeb mezi objekty. Zajišťuje integritu prostorové lokalizace objektů, které spolu prostorově souvisejí.

GeoMedia nabízí pořizování, úpravu a pokročilé analýzy vektorových dat, včetně poloautomatické head-up digitalizace papírových podkladů. Pro výrazné ulehčení práce tvůrců GIS nabízí nástroje pro analýzu a automatické odstraňování topologických chyb.

Produkt podporuje také ukládání 3D dat, kde byl odpovídajícím způsobem rozšířen datový model Oracle Spatial. Při plnění databáze 3D daty, nebo její editaci je možno využít import ze 3D prostředí CAD (Microstation nebo Autocad) nebo přímo v prostředí GeoMedia stereoskopické metody digitální fotogrammetrie. Pro tyto účely slouží nadstavba *ImageStation Stereo for GeoMedia Profesional*. V případě využití této nadstavby fungují digitalizační a editační funkce GeoMedií Pro ve 3D režimu. To znamená, že se nám přidá třetí Z souřadnice. Abychom mohli provádět analýzy v tomto 3D prostředí je zapotřebí využití další nadstavby, a to GeoMedia Terrain, která obsahuje 3D vizualizační prostředí SkylineExplorer a funkcionalitu pro export do tohoto prostředí. Pro práci ve 3D je ovšem zapotřebí výkonné grafické karty, 3D digitalizační zařízení a monitor podporující stereorežim.

1.1.2 GeoMedia

Představují objektovou Windows aplikaci, která umožňuje prohlížet, prostorově dotazovat, analyzovat, upravovat a prezentovat geografická data nejrůznějších formátů.

1.1.3 GeoMedia Network

Produkt byl vytvořen společností RT-Soft Inc., která je součástí sdružení Team GeoMedia. Umožňuje provádění síťových analýz jako je např. vyhledávání optimální trasy, nalezení servisních území na základě času, vzdálenosti a nákladů.

1.1.4 GeoMedia Web Map

Představuje mapový server, který umožňuje zpřístupnění grafické reprezentace objektů GIS databáze v podobě aktivního vektorového formátu zvaného Active CGM a zpřístupnění popisných informací textovým či tabulkovým výpisem v prostředí standardního www prohlížeče. Tento prohlížeč však musí být rozšířen o tzv. plug-in (resp. ActiveX) pro podporu zobrazení vektorového formátu Active CGM.

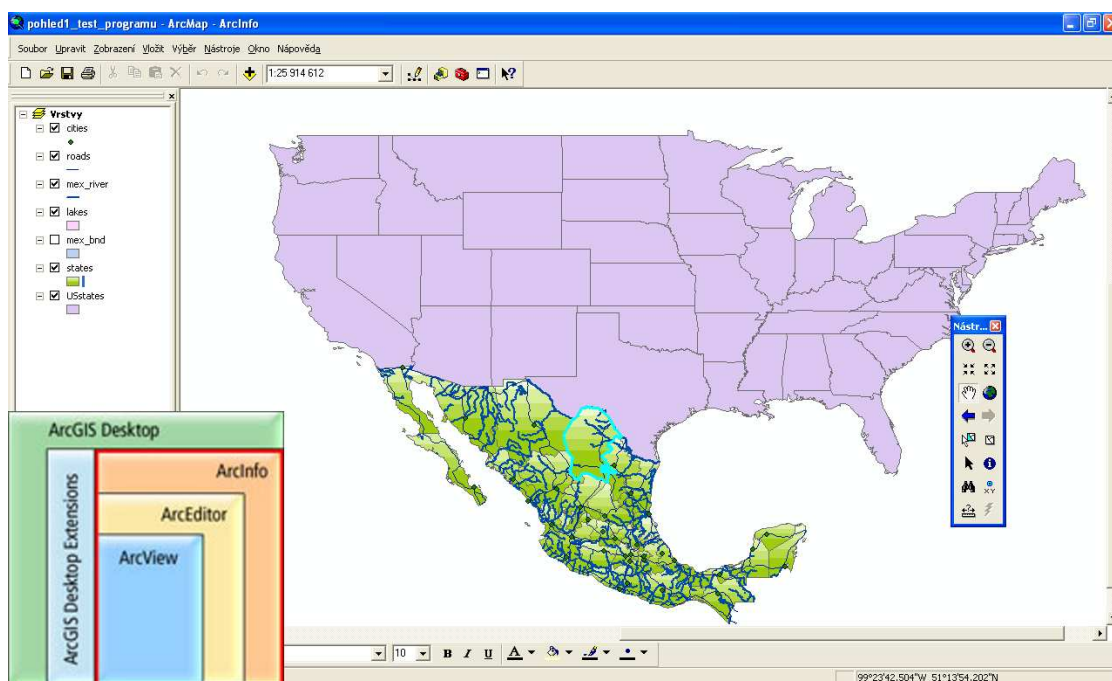
1.2 Srovnání s konkurenčním softwarem

Na trhu je v současné době mnoho produktů na podporu geografických informačních systémů. Tyto produkty lze dělit do dvou skupin, a to komerční a nekomerční. Část výukových zařízení využívá spíše nekomerční aplikace z hlediska finanční náročnosti. Jejich výhodou je možnost bezplatného používání, šíření, přístup ke zdrojovým kódům atd., což je zajištěno GNU/GPL licencí. Nevýhodou je, že většina těchto aplikací pracuje pod operačním systémem GNU/Linux, jen malá část z nich pracuje pod OS MS Windows. Mezi Open Source GIS patří GRASS, GRASS/R-Stat, PostGIS, Jump, QGIS atd. Nejrozšířenější aplikací je GRASS. Tato aplikace je určena pro zpracování, analýzu a tvorbu geografických dat, podporuje práci s databází, podporované formáty jsou zde rastrové i vektorové a to ve 2D i 3D zobrazení. Z hlediska využití Open Source aplikací v komerční sféře je lepší přistoupit ke komerčním aplikacím, které mají větší využití. V komerční oblasti se nachází také mnoho aplikací, proto si vyjmenujeme ty nejznámější. Jsou to ArcGis od společnosti ESRI, dále Bentley, GeoMedia, AutoDesk, MapInfo a posledním ve výčtu je český produkt od firmy TopoL Software TopoL xT 9. Nejrozšířenější je dle tvrzení společnosti Daratech, která provádí celosvětový průzkum aplikace ArcGis, a to i v České republice. Informace od této společnosti jsou spíše orientační, vzhledem k široké oblasti využití. Níže jsou uvedeny základní informace o zmíněných aplikacích.

1.2.1 ArcGis

ArcGis je software vyvinutý firmou ESRI. Představuje celosvětově rozšířené a podporované řešení práce s geografickými daty. V České republice se technologie ArcGis postupně stává standardem pro oblast veřejné správy (krajské úřady) a je i standardem pro projekty zpracovávané v rámci Evropské Unie. Je to profesionální nástroj pro tvorbu a správu informačních systémů. Je k dispozici v podobě tří softwarových produktů, z nichž každý poskytuje různou úroveň funkcionality (licence). Uživatel si zvolí licenci podle využití softwaru. Jsou to části pod názvem ArcView, ArcEditor a ArcInfo. Všechny tři části jsou spojeny do jednoho celku pod názvem ArcGis Desktop[9]. Klíčovým prvkem tohoto softwaru je způsob ukládání a správy geodetických dat. ArcGis používá inteligentní datové modely na reprezentaci objektů a jevů v území. Poskytuje všechny potřebné nástroje pro tvorbu a práci s daty. Tyto nástroje pokrývají všechny GIS úlohy od pořizování a

editaci dat, přes jejich správu a analýzu až po tvorbu map a publikaci dat jak tištěnou formou, tak i prostřednictvím internetu. ArcGis využívá ukládání dat prostřednictvím relačního databázového systému a přitom zachovává zpětnou kompatibilitu a umožňuje využití stávajících dat vytvořených v předchozích produktech ESRI, bez nutnosti jejich konverze do nového formátu. Vytváří se zde tzv. geodatabáze (geografická báze), která uchovává informace o vztazích mezi prvky, třírozměrné souřadnice křivky, složité sítě, vztahy mezi třídami prvků a unifikuje způsob ukládání a správy rastrových dat všech typů. Podporované datové formáty jsou uvedeny ve srovnávací tabulce (Tabulka č.1)



Obr. 1: Pracovní prostředí ArcInfo a řazení produktů ArcGis

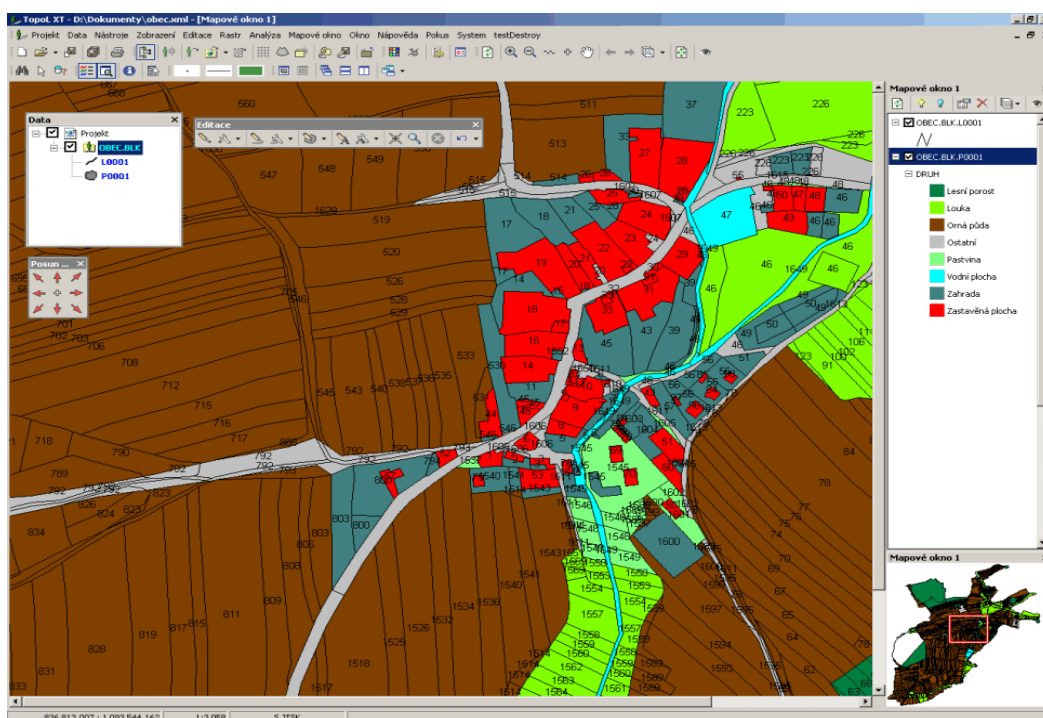
1.2.2 TopoL xT

Tento program byl vytvořen společností Topol Software. Nejnovější verzí je v současné době Topol xT 9. Jedná se o geografický informační systém, který ovšem umožňuje tvorbu nadstavbových aplikací. Je plně založen na nové topologii TopoL NT a aplikace jsou díky tomu schopny přímo načítat bez nutnosti konverze vektorová data v několika formátech. Na rozdíl od jiných GISů je TopoL velmi silný na práci s rastrovými obrázky. Umožňuje různé druhy transformace rastrů, jejich maskování a finální mozaikování. TopoL také umožňuje úpravu radiometrických parametrů rastru (kontrast, jas, barevnou škálu atd.). Vzhledem k tomu, že technologie TopoL je český produkt, nabízí

plnou podporu souřadných systémů různých listokladů v ČR. A to nejen pro zobrazování, ale přímo při provádění řady funkcí.

Verze 9.0 obsahuje také funkci pro export dat do formátu KML 2.0, která umožní nahrát si do prohlížeče Google Earth vaše vlastní data. Další výhodou je práce s rastry jejichž velikost dat přesahuje 2 GB, ale pouze do velikosti 4GB.

Aplikace Topol xT má široké pole uplatnění. Používá se v lesnictví, pro pozemkové úpravy, v orgánech státní správy jako nástroj podporující řízení a kontrolu, pro sběr dat, a to jak ve státní správě, tak v soukromém sektoru. Jednoznačně nejširší oblastí nasazení systému TopoL je lesnictví. Systémy jsou ale distribuovány i mimo ČR, a to hlavně v Německu, Itálii, Španělsku, Slovensku, Rusku, Turecku, Indii a Iránu.



Obr. 2: Pracovní prostředí produktu TopoL xT

1.3 Shrnutí

Výše je uveden stručný popis jednotlivých aplikací. Nyní srovnáme některé jejich vlastnosti. Jak je zřejmé z předešlých popisů, všechny tři aplikace jsou založeny na stejné metodě ukládání dat, a to za využití relačních databází. Tento typ databáze nám umožňuje zpracovat a ukládat velké množství dat, která jsou GIS produkována.

Další vlastností je podpora dat, jak vektorových, tak rastrových. Pokud vezmeme v potaz podporu vektorových dat, tak každá aplikace produkuje své vlastní formáty, které jsou pro ni typické. Taktéž se společnosti snaží přizpůsobit aplikace tak, aby byly schopny formáty konkurenčních společností přijímat. Vezměme si aplikace popořadě a srovnáme podporu formátů. GeoMedia převážně pracují s databází Access, ale je schopna přijmout data i z jiných formátů jako ArcInfo, CAD a MapInfo, což jsou formáty konkurenčních aplikací. Další vlastností aplikace je import dat z databáze do formátu Shapefile. Tento formát podporují jak aplikace ArcGis, tak TopoL. Tudíž máme formát, díky kterému si aplikace dokáží data předávat. ArcGis má taktéž vytvořeny vlastní formáty, jako ESRI Shape File, ArcInfo, ESRI Libary. Formát ArcView je podporován jak GeoMedii, tak produktem TopoL. Shodné je to i u produktu TopoL xT 9. Když shrneme popsané informace, dojdeme k závěru, že k většině vyjmenovaných formátů dokáží aplikace přistupovat přímo bez konverze. Pokud se ale vyskytne formát, který není podporován, existují u všech tří aplikací podpůrné nadstavby pro konverzi na některý z podporovaných formátů. U rastrových formátů je to obdobné. U všech tří aplikací je podporováno dostačující množství rastrových formátů. U ArcGis a GeoMedia je možno rastry transformovat, editovat, rotovat atd. TopoL xT podporuje stejné vlastnosti s vylepšením o úpravu radiometrických parametrů (kontrast, jas, barevnou škálu, atd.).

Výše je zmíněno ukládání dat do databází, ale ne vždy k tomu má uživatel možnost. U GeoMedii Pro může uživatel databázi vytvářet, plnit ji daty, editovat atd., tudíž není závislý na dalším správci dat. ArcGis poskytuje tři úrovně (licence), podle kterých si uživatel má možnost zvolit jak bude aplikaci využívat. Zda-li ji bude využívat na analýzy, dotazování, úpravu, nebo na sběr a správu dat. Od tohoto výběru se samozřejmě odvíjí i cena produktu. Produkt TopoL taktéž umožňuje rozdělení dle využití.

Co se týče analýz, ty jsou podporovány u všech tří produktů. Pokud se ale jedná o 3D analýzy, tak u aplikace GeoMedia musí být doinstalovaná podpora GeoMedia Terrain. U ostatních jsou 3D analýzy tvořeny v rámci 3D nadstaveb.

Vlastnosti, které jsou výše popsány, jsou zaměřeny spíše na datovou podporu a programové možnosti. Porovnávané aplikace mají podobné vlastnosti poskytující uživateli širokou škálu funkcí. Funkce jsou jednou stranou problému. Druhou stranou je pohled na samotné prostředí aplikace a na to, jak se v něm uživateli pracuje, jeho přehlednost a propracovanost nabídek. Podívejme se tedy na aplikace z druhé strany. První si zhodnotíme

program GeoMedia. Zde máme jen jedno prostředí pro všechny operace. Veškeré nabídky jsou v menu v horní liště. Dále je prostředí tvořeno spoustou ikon, kterým patří určitá funkce. Pro začátečníka nepřehledné, např. ikony pro editaci prvků. Dále mapová a databázová okna. Pokud si nedáváme pozor, zůstávají nám okna otevřena. Zde nám vzniká menší zmatek v tom, která okna zůstala otevřena. Podobně je to i s prostředím u programu TopoL xT. U ArcGis je aplikace rozdělena na dvě části, a to mapové okno a ArcCatalog. Ten je určen pro tvorbu struktury datového skladu. Mapové okno má funkci stejnou jako mapové okno u GeoMedií. Pracovní prostředí, které nabízí ArcGis je přívětivé, přehledné a pro práci začátečníka lehké na orientaci. ArcGis se skládá z více částí a úrovní. Výhodou je zde, že všechny prostředí mají stejný vzhled a strukturu, proto stačí uživateli naučit se pracovat v jednom prostředí. ArcGis nabízí taktéž širokou škálu funkcí pro práci s geodetickými daty. Nástroje, které nabízí, jsou na profesionální úrovni. Celkově se tudíž dá říci, že programy jsou podporou datových formátů a nástrojovým vybavením na stejné úrovni, ale co se týče pracovního prostředí, tak GeoMedia a TopoL xT jsou podobná. Program ArcGis je svým prostředím přijatelnější a profesionálnější. Programy GeoMedia a TopoL jsou lehčí na výuku, pro výuku ArcGis už je zapotřebí více času. Toto shrnutí je bráno jen z hlediska základních operací. Z tohoto hlediska vychází nejlépe program ArcGis, pak GeoMedia a TopoL xT. Aplikace TopoL xT má ale oproti ostatním výhodu v tom, že umožňuje při tvorbě nadstavbových aplikací přístup ke zdrojovým kódům samotné aplikace Topol. Shrnuté srovnání je v tabulce (Tabulka 1).

Tabulka 1: Srovnání vlastností výše popsaných aplikací

	GeoMedia 6.2 PRO	ArcGis 9.2	TopoL XT 9.0
Vektorové formáty	Access, ArcInfo, ArcView, CAD, FRAMME, MapInfo, MGDM, MGE, MGSM, SQL, textový soubor	ESRI Shape File, ARC/INFO Coverage, ESRI Library, CAD, DWG, DXF, DXB, DGN, Geodatabase, Access	ArcView Shapefile, DGN 8.0, MIF/MID(pro MapInfo), MDB, MY SQL, Oracle, DWG, DXF
Rastrové formáty	PNG JPG, GIF, TIFF, ICO, WMF, EMF	TIFF, ARC/INFO Grid, ERDAS Imagine, JFIF(JPG, JPEG), MrSID a jiné	Topol RAS, TIFF(GeoTIFF), BMP, CIT, JPEG, GIF, PCX, HRF, COT, RLE, RGB, ECW
Import	DGN, DWG, DXF (CSD - definice propojení na CAD)	ArcView 3.2 nebo 3.3	ISKN, body uložené v textovém ASCII souboru, body uložené v databázové tabulce, ArcInfo, LOC, GPX
Export	DGN, AutoCad, Shapefile, MapInfo, Oracle objektový model, SQL Server	CAD, Coverage, Geodatabáze, Shapefile, dBase	GeoMedia MDB, SQL a OpenGIS MDB a SQL
Analýzy	ANO	ANO	ANO
Tvorba databáze	ANO	Omezeno licencí	ANO
Tvorba vlastních nastaveb	ANO (OLE Automation - VBA)	ANO (Visual Basic, .NET, Java, Visual C++)	ANO (Ize měnit datovou strukturu TopoLovských dat)
Prezentace dat na internetu	ANO (GeoMedia Web Map)	ANO (ArcIMS server, ArcSDE)	ANO (WMS, WFS)
3D Aplikace	ANO (nastavba ImageStation Stereo for Geomedia Professional)	ANO (nastavba 3D Analyst)	ANO (3D animace nastavba PhoTopol Atlas)

2 POPIS PROSTŘEDÍ A ZÁKLADNÍ POJMY V APLIKACI GEOMEDIA PROFESIONAL 6.0

2.1 Základy MS Access

Proč základy databáze MS Access? Geografická data, která jsou využívána v GeoMediích jsou ukládána právě do tohoto formátu. Program podporuje tvorbu nové databáze a také operace nad ní, tudíž je zapotřebí znát základy práce s databází MS Access. Databáze a její vytvoření je zde vedeno pod pojmem *Datový sklad*. Do tohoto skladu se ukládají jednotlivé informace o prvcích v podobě tabulek. Tudíž vytvoření tabulky je automatické, na vás je doplnit jednotlivé atributy (řádky) např. ID číslo, název, město atd. K jednotlivé položce je zapotřebí doplnit jakého datového typu bude nabývat (automatické číslo, číslo, text.....), pro lepší orientaci je možno připojit poznámku. Konečným krokem je přiřazení primárního klíče. Pokud tento krok vynecháte při uložení, budete na tento nedostatek upozorněni a nabádáni k přidělení primárního klíče. Po vytvoření a uložení návrhu tabulky můžeme vkládat jednotlivé informace (data). Důležitou věcí je i propojení jednotlivých tabulek (relace) – 1:N, N:N, N:1. Ty nám zaručí propojení jednotlivých prvků, správnou funkčnost databáze a kvalitní analýzu dat[3].

Při vytváření dotazů nad jednotlivými databázemi je zapotřebí jednotlivých operátorů AND, OR, NOT, TRUE, *, - , + atd. Sestavení dotazu začíná výběrem tabulky, na kterou se bude vztahovat a daného atributu. Dalším krokem je vzorec, nebo porovnání, podle kterého dojde k výběru námi požadovaných informací. Při těchto operacích musíme znát obsahy a sestavení tabulek popř. jejich propojení. Vytváření dotazů tvoří jednu velkou skupinu operací v programu GeoMedia 6.0, které převážně slouží k tvorbě analýz.

Ukázka dotazu:

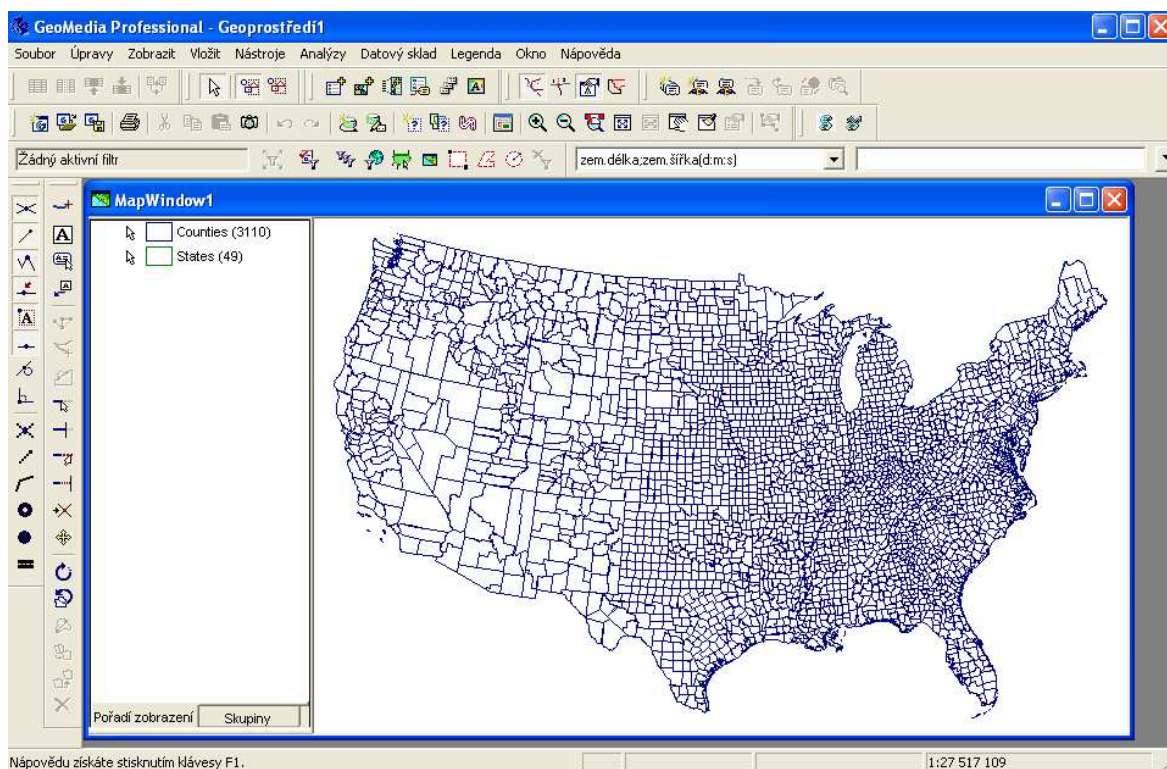
```
SELECT tabulka (prvek) FROM tabulka WHERE ((id.tabulka)=1)
```

2.2 Pracovní prostředí Geoworkspace

V překladu geografický pracovní prostor (obr.3). Dá se říci, že je to grafické rozhraní dané několika parametry, jako je měřítko, typ zobrazení (souřadnicový systém) atd. Tyto parametry určují jakým způsobem se budou geografická data zobrazovat. Tento prostor si můžeme představit jako velkou mapu, do které nahlížíme prostřednictvím mapového okna,

přičemž můžeme mít nastavený libovolný výřez této mapy. Na disku je tento prostor reprezentován souborem s příponou *.gws . Tento soubor nenese jednotlivé prvky a jejich atributy, k tomu slouží warehouse (datový sklad). Tyto prvky se zde pouze zobrazují za pomoci propojení do databáze, a to je jednou vlastností, kterou nese tento soubor. Dále nese informace o nastavení objektů jako Legenda, Souřadnicový systém, měřítko. Zbytek informací přijímá pomocí propojení na datový sklad. Obsahuje taktéž nastavení geografického zobrazení, jednotlivých mapových a datových oken.

Vytváření geoworkspace je prvním krokem při práci s tímto programem. Na vybrání máme tři základní typy, a to prázdné geoprostředí a nebo šablonu, která má již některé vlastnosti přednastavené, např. souřadnicový systém. A třetím typem je otevření již existujícího geoprostředí.



Obr. 3: Geoprostředí aplikace GeoMedia

2.3 Ukládání a archivace Geoworkspace

Ukládání se provádí pomocí menu *Soubor > Uložit geoprostředí >* doplníme název souboru a poté v dolní rolovací nabídce vybereme formát, ve kterém se prostředí uloží. Na výběr je několik možností, a to *Geoworkspace* nebo *Šablona geoworkspace*. Uložení ve formátu šablony nám umožní využívání stejného nastavení výše zmíněných atribut pro více

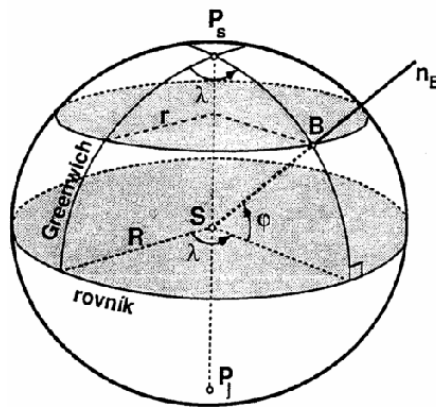
našich nových prací. Pokud bude zapotřebí uložení stávajícího prostředí v průběžné podobě je možno využít funkce *Uložit geoprostředí jako*.

2.4 Souřadnicové systémy

Vyjádřují nám vztah a vazbu jednotlivých zobrazovaných geografických objektů k jejich pozicím v reálném světě.

2.4.1 Zeměpisný (geografický zobrazovací systém)

Je vyjádřený souřadnicemi zeměpisné šířky a délky, kde zeměpisná šířka je úhlová vzdálenost nultého poledníku a zeměpisná délka je úhlová vzdálenost od rovníku.



Obr. 4: Geografický zobrazovací systém

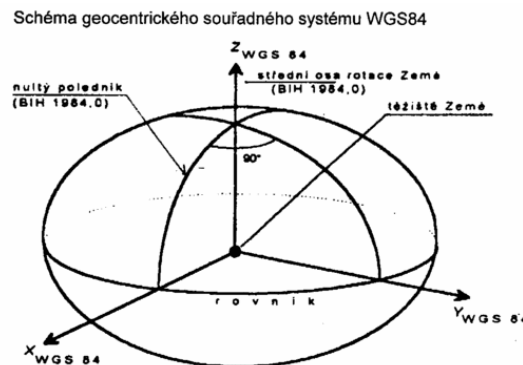
2.4.2 Rovinný zobrazovací systém

Je vyjádřený jako souřadnice X, Y, přičemž X většinou směřuje na mapě k východu a Y k severu v závislosti na počátku souřadnicové soustavy. Při tomto zobrazení se podle jeho typu odlišují způsoby, kterými se zakřivený zemský povrch promítá do roviny. Taktéž je často nazýván jako „kartografický“.

2.4.3 Geocentrický

Tento systém má počátek ve středu Země a souřadnicové osy X, Y, Z. Osa X leží v rovině rovníku a prochází greenwickým poledníkem. Osa Y leží též v rovině rovníku a prochází poledníkem 90° východní zeměpisné délky a osa Z leží v ose rotace Země. Pojem

geocentrický znamená pohled ze středu země, což je nejpoužívanější pohled v astrologii. Geocentrický systém umožňuje bezprostředná nasazení GPS techniky.



Obr. 5: Geocentrický zobrazovací systém

2.5 Datový sklad (Warehouse)

Anglicky **Data Warehouse**, případně **DWH** je zvláštní typ relační databáze, která umožňuje řešit úlohy zaměřené převážně na analytické dotazování nad rozsáhlými soubory dat. Obsahuje veškerá data, která jsou zobrazována v mapovém nebo datovém okně prostřednictvím GeoWorkspace (atributy, souřadnice atd.), ke kterému je připojen[11].

Datový sklad nám umožňuje skladovat data mimo program (aplikaci) a tudíž při vzniku chyby v programu nedojde ke ztrátě důležitých informací (dat). Datový sklad je v této aplikaci ukládán na vámi zadané místo do souboru s příponou ***.mbd**. Lze ji otevřít a procházet samostatně v programu MS Access. Jelikož aplikace si strukturu tabulek vytváří sama nedoporučuje se zasahovat do této databáze mimo program. To jen pro případ otevření v programu MS Access. Proto je vhodnější prohlížet databázi pomocí programu GeoMedia.

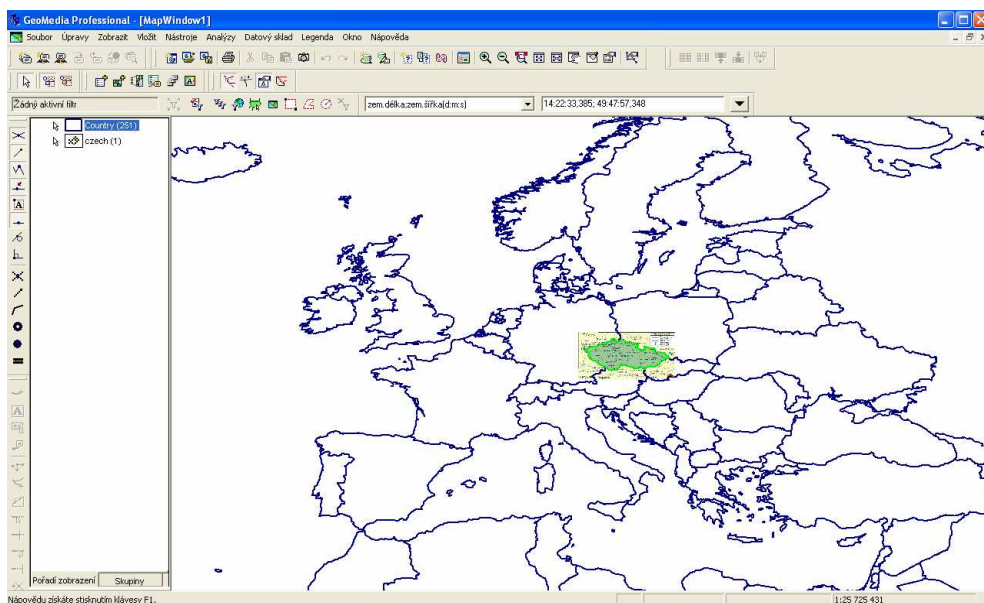
2.6 Typy datových skladů

GeoMedia podporují připojení široké škály již existujících databází. Jsou to databáze typu Access, ArcInfo, ArcView, CAD, FRAMME, GeoMedia SmartSore, MapInfo, MGDM, MGE, MGSM, ODBC tabulkový jen pro čtení, SQL server a Textový soubor. Taktéž umožňuje datové sklady exportovat do formátu DGN, AutoCad, Shapefile,

MapInfo, Oracle objektový model, SQL server. Proto je možné nepodporované formáty převést a využít i v jiných aplikacích.

2.7 Zobrazování dat v GeoMedia 6.0

Zobrazování dat neboli reprezentaci je možné provádět dvěma způsoby, a to v podobě mapy (obr.6), nebo okna databáze (obr.7). Mapové zobrazení může být, jak vektorové tak rastrové. Zobrazení v podobě mapy nám dá lepší pohled na situaci z grafického hlediska (polohy, vzdálenosti od jiného objektu, vzhledu atd.). Pokud bude ale zadáno vyhledání maxima, minima, nebo příslušných hodnot, je lepší si zobrazit data v databázovém okně. Zde jsou zobrazena veškerá data k objektům (atributy). Zobrazení v databázovém okně dosáhneme pomocí nabídky *Okno -> Nové databázové okno*, zde vybereme skupinu objektů, kterou touto cestou chceme zobrazit. Další možností je upřesnění výběru pomocí dotazu a teprve ten zobrazíme v databázovém okně. Výsledek zobrazení lze řadit vzestupně nebo sestupně. Řazení probíhá stejným způsobem jako v databázi MS Access.



Obr. 6: Reprezentace dat vektorově a rastrově

FIPS_CHTRY	GMI_CHTRY	CHTRY_NAME	SOVEREIGN	POP_CHTRY	SOMM_CHTRY	SOMI_CHTRY	CURR_TYPE	CURP_CODE	LANDLOCKED	COLOR_MAP	ID
BU	BGR	Bulgaria	Bulgaria	8943258	110801,5	42780,461	Lev	BFL	N	6	32
BV	BFA	Burkina Faso	Burkina Faso	10164680	273719,188	105683	CFA Franc	XOF	Y	2	234
BY	BDI	Burundi	Burundi	6011039	27253,869	10522,72	Franc	BF	Y	3	35
BO	BLR	Byelarus	Byelarus	10521400	208980,703	79799,422	Ruble	SLR	Y	4	28
CB	KHM	Cambodia	Cambodia	9129576	182612,297	70505,609	Rei	KHR	N	5	37
CM	CMR	Cameroon	Cameroon	13218480	466306,688	180041	CFA Franc	XAF	N	7	46
CA	CAN	Canada	Canada	28402320	9904700	3824205	Dollar	CAD	N	4	36
CV	CPV	Cape Verde	Cape Verde	413573	3961,988	1529,727	Escudo	CVE	N	5	53
CJ	CYM	Cayman Islands	United Kingdom	31777	277,005	106,851	Dollar	KYD	N	4	44
CT	CAF	Central African Rep	Central African Rep	3149545	621499,375	239860,906	CFA Franc	XOF	Y	3	51
OK	CKK	Cocos (Keeling) Isla	Australia	609	181,35	7,262			N	5	45
CO	COL	Colombia	Colombia	34414580	1141982	448911,5	Peso	COP	N	8	48
CN	COM	Comoros	Comoros	634655	1659,724	640,82	Franc	HM	N	7	47
CF	COG	Congo	Congo	2318276	34424,5	133370,297	CFA Franc	BEAC	N	8	40
OW	CKK	Cook Islands	New Zealand	17000	231,532	89,395			N	6	54
CS	CRI	Costa Rica	Costa Rica	3319438	51608,039	19925,859	Colon	CR	N	2	50
HR	HRV	Croatia	Croatia	5004112	56287,789	21732,711	Kuna	N	3	101	
CU	CLB	Cuba	Cuba	11102280	110443	42842,039	Peso	CLP	N	6	52
CY	CYP	Cyprus	Cyprus	739027	9226,847	3562,486	Pound	CYP	N	7	55
CZ	CZE	Czech Republic	Czech Republic	10521120	78495,156	35206,99	Koruna	CSK	Y	3	69
DA	DNK	Denmark	Denmark	4687750	42870,711	16475,16	Danish Krone	DKK	N	6	56
DJ	DJI	Djibouti	Djibouti	450751	21637,644	8354,283	Djibouti Franc	DJF	N	1	57
DO	DMA	Dominica	Dominica	70671	731,997	282,624	EC Dollar	XCD	N	2	58
DR	DOM	Dominican Republic	Dominican Republic	7759857	48445,039	18704,631	Peso oro	DOP	N	4	80
EC	ECU	Ecuador	Ecuador	10541820	256832	99201,453	Sucre	ECS	N	5	61
EG	EGY	Egypt	Egypt	56133430	882810,375	378501,888	Pound	EGP	N	6	62
ES	SLV	El Salvador	El Salvador	5752470	20686,51	7990,922	Colon	SVC	N	1	67
EK	GNQ	Equatorial Guinea	Equatorial Guinea	386373	27085,301	10457,63	CFA Franc	XOF	N	8	64
ER	ERI	Eritrea	Eritrea	3682271	121940,797	47081,34	Bir	ETB	N	9	66
EN	EST	Estonia	Estonia	1598088	46544,559	17954,75	Kroon	EUR	N	6	65

Obr. 7: Reprezentace v databázovém okně.

Chceme-li jednoduše zjistit atributy a geometrické vlastnosti prvku, postačí nám k tomu zjednodušená databázová tabulka (obr.8), kterou zobrazíme dvojitým kliknutím na daný prvek. Budeme-li mít datový sklad připojený i pro zápis, máme zde možnost atributy měnit.

Název	Hodnota
ID	5
FIPS	08
STATE_NAME	Colorado
STAABBRV	CO
ST_PLACE	0800000
ST_COUNTY	08000
POP	3294394
WHPOP	2909438
BLKPOP	131223
HISPPOP	419322
ASIANPOP	59411
MEDAGEMAL	31,6
MEDAGEFEM	33,2
POP_EDU	2107072
ED_LT_HS	328056
EDHS	558312
EDSQMCOL	506037
EDCOL	525561
EDGRAD	189106
SQMILES	103594,7
TOTCRIME	100
AVETEMP	47,9
ANNULRAIN	11
ANNULSNOW	40

Obr. 8: Zjednodušená databázová tabulka

II. PRAKTICKÁ ČÁST

3 ZAČÁTEK PRÁCE S PROGRAMEM

V teoretické části byly uvedeny základní informace o programu GeoMedia, jeho součástech a možnostech. Nyní se v programu naučíme pracovat se základními prvky, které jsou k dispozici.

Započetí práce s programem začíná zavedením nového projektu, nebo již existujícího. Při tvorbě nového projektu máte na výběr několik šablon. Pro základní práci postačí šablona *normal*. Dalším krokem je uvedení jména projektu. Těmito základními kroky se nám spustí aplikace GeoMedia a otevře mapové okno. Mezi následující kroky patří připojení datového skladu popsaného v kapitole 2.5, který nese veškerá data o prvcích a geometrii.

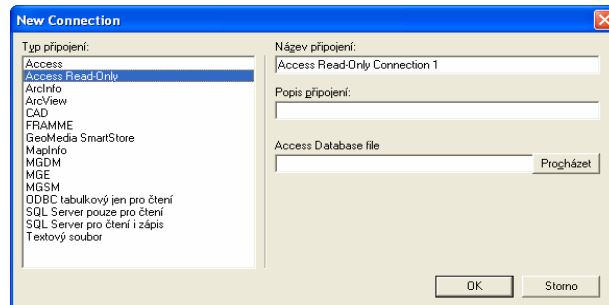
3.1 Připojení datového skladu

Připojení datové skladu provedeme pomocí nabídky *Datový sklad >Nové připojení*. Při otevření nabídky nového připojení přichází několik otázek. Jaký druh skladu máme k dispozici a jaké použijeme připojení. Toto připojení je možno otevřít jen pro čtení (Access Read-Only), nebo i pro zápis (Access). Naše práce bude probíhat na datovém skladu formátu MS Access. V případě jiného formátu datového skladu musíme zvolit příslušný typ připojení (obr.9). V dalším kroku vybereme umístění daného datového skladu a připojíme k projektu. Pokud nedošlo k chybě máme datový sklad připojen a máme k dispozici veškerá data. Po připojení je nutno překontrolovat souřadnicový systém. Jeho nastavení [kapitola 3.2] musí souhlasit s oblastí zobrazovaných dat v mapovém okně. Datových skladů je možno připojit více. Nyní je možno data zobrazovat a to pomocí legendy [kapitola 4]. Nevýhodou při zobrazení dat z více datových skladů je, že nemusejí souhlasit souřadnicové systémy a tudíž bude nutné jej upravit tak, aby tento systém vyhovoval zobrazované oblasti.

Odkazy na kterých máte možnost stáhnout připravené datové sklady:

<http://data.geocomm.com/catalog/>

<http://www.mapcruzin.com/>



Obr. 9: Nabídka připojení skladu.

V případě, že nemáme datový sklad k dispozici musíme si jej vytvořit. Postup vytvoření nového datového skladu se nachází v kapitole 7. *Vytvoření nového datového skladu.*

Úkol 1: Připojte datový sklad USSampleData.mdb.

Úkol 2: Stáhněte si libovolný sklad z výše uvedené adresy (formát skladu MapInfo) a připojte ho do projektu.

3.2 Nastavení souřadnicového systému

K čemu slouží souřadnicový systém již víme. Nyní si ukážeme cestu správného nastavení. Toto nastavení se nachází v menu **Zobrazit -> Souřadnicový systém geoprostředí**. První záložka **Obecné** obsahuje nastavení typu souřadnicového systému (zeměpisný, rovinný, geocentrický). Vypsání typů bylo popsáno v kapitole 2.4. Další námi využívanou záložkou je **Definice zobrazení**, kde zvolíme typ zobrazení. Tato nabídka se aktivuje jen v případě nastavení na rovinný systém. Typ zobrazení je pro každý stát odlišný, proto je nutné jej správně zvolit. Poslední nastavení provedeme v záložce **Nastavení elipsoidu**, kde nastavíme geodetické vlastnosti. Nastavení systému je možno dohledat na internetu. Základní nastavení je naznačeno v tabulce č.2.

Oblast	Typ systému	Typ zobrazení	Geodetické nast.
ČR	Rovinný	Gauss-Kruger(3-degree) Par. zobraz. - Zona 5	S-42 (Pulkovo 1942)
US	Rovinný	Alberts Equal Area	WGS84
WORLD	Zeměpisný		WGS84

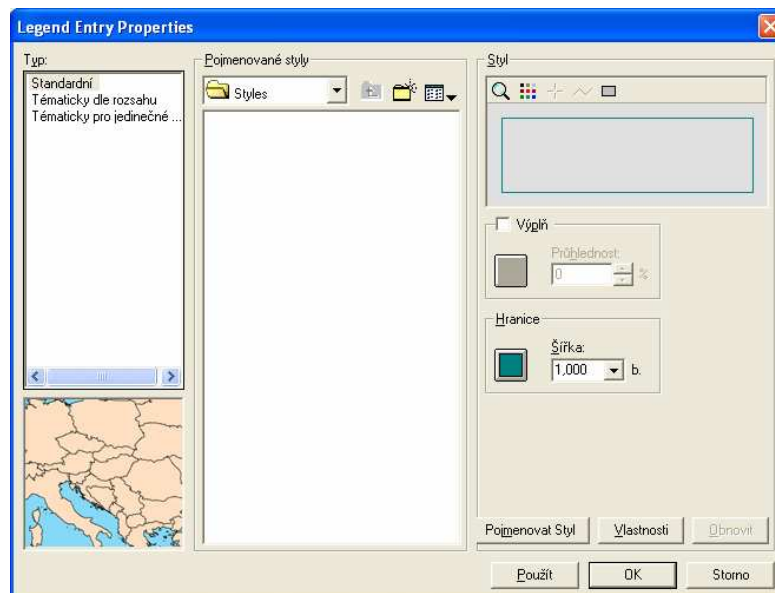
Tabulka 2: Souřadnicové systémy nastavení

4 TVOŘENÍ VRSTEV (LEGENDA)

Co si představit pod pojmem vrstva? Je to úroňové zobrazení jednotlivých skupin objektů, které jsou vzájemně propojeny do logických celků tvořící vrstvu [1]. Pro lepší představu si můžeme představit pod pojmem vrstva např. vodní toky, další např. pozemní komunikace. Vrstvu taktéž může tvořit námi vybraný dotaz, nebo rozvržení plochy do barevných tříd podle četností srážek atd. Tudíž nám umožňují lepší orientaci v dané výsledné mapě.

Tuto funkci nám umožňuje *Legenda*. Nalezneme ji v menu *Legenda > Přidat položky legend*. Zde se vám otevře nabídka, kde je možno vybrat jednotlivé vrstvy podle nabídky. Po výběru se v mapovém okně objeví vámi zadané vrstvy. Taktéž se na pravé straně objeví seznam těchto zobrazených vrstev. V této sekci lze s jednotlivými položkami manipulovat, umisťovat je do popředí nebo do pozadí, a to pouhým posunem nahoru a dolů. Tímto krokem si nastavíme vrstvu (první v seznamu), která má být aktivní, např. pro editaci nebo zjišťování atribut.

Taktéž je zde možno při kliknutí pravým tlačítkem myši změnit vlastnosti jednotlivých vrstev (obr.10). Tudíž lze zde nastavovat styl prezentace objektů. Jak na to? *Pravé tlačítko myši na položce legendy > vlastnosti položky legendy*.

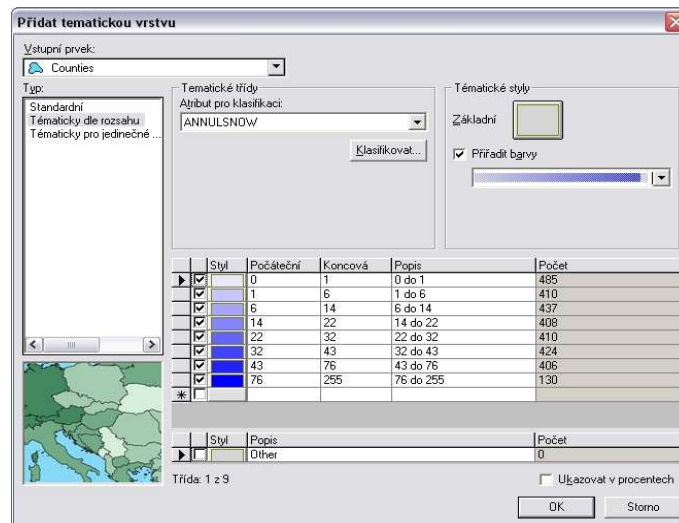


Obr. 10: Upravení položky legendy.

Ve výše uvedené nabídce lze také jednotlivým vrstvám zakázat jejich zobrazení, a to i skupině vrstev najednou jejich hromadným označením. Popřípadě ji také z nabídky odstranit.

Vlastnosti legendy nám taktéž dávají možnost barevně rozčlenit vrstvu dle atributu (tématická vrstva). Nabízejí se nám dvě možnosti jak vytvořit tématickou vrstvu, a to ve vlastnostech legendy, nebo přidáním tématické vrstvy v menu **Legenda -> Přidat tématickou vrstvu**. Aktivuje se okno (obr.11), ve kterém máme na výběr tři možnosti, a to standardní, tematicky dle rozsahu a tematicky pro jedinečné. Ze seznamu vybereme tematické dle rozsahu. Zde si určíme atribut, podle kterého se bude vrstva klasifikovat. Dále zvolíme metodu klasifikace (stejná četnost, stejný interval, směrodatná odchylka) a počet tříd klasifikace dle zadání. V posledním kroku nám zbývá zvolit barevnou škálu pro zobrazení v mapovém okně. Tuto škálu je možno upravit podle požadavků.

Tematicky pro jedinečné znamená, že ve vrstvě, na kterou je funkce aplikována, bude mít každý objekt svou jedinečnou barvu. Všechny vrstvy se zobrazí v legendě na levé straně mapového okna.



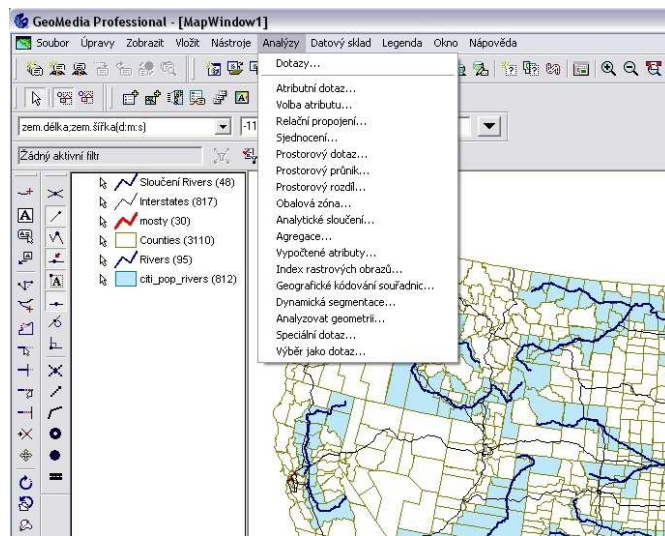
Obr. 11: Tématická vrstva – nastavení

Úkol 3: Rozdělte státy podle počtu obyvatel do 8 tříd v rovnoměrném intervalu od červené po modrou.

Úkol 4: Rozdělte státy USA do barevné škály a to podle jmen států. Podmínkou je, aby každý stát měl svou jedinečnou barvu.

5 ANALÝZY

Doposud jsme se zabývali základními funkcemi pro zobrazení dat ze skladu. Nastává čas zabývat se další možností tohoto programu a tím je analýza dat a práce s nimi (obr.12). Případy analýz jsou měřicí funkce, geografické analýzy, nástroje pro prohledávání databáze a vzdálenostní analýzy. Důležitou funkcí při práci s daty je *Dotaz*, na němž je analýza založena. Tento nám umožňuje třídít data a zobrazovat jen ta, která jsou pro nás důležitá.



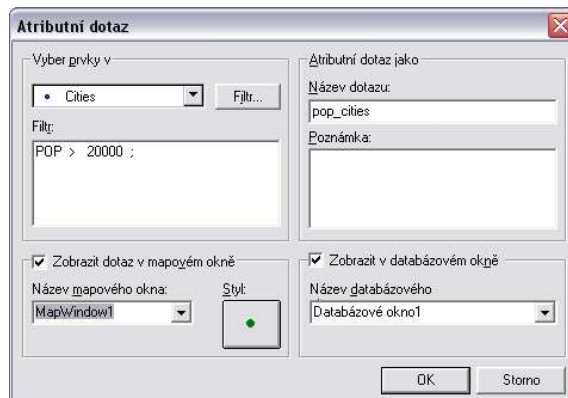
Obr. 12: Nabídka menu analýzy

5.1 Atributní dotazy

Atributní dotaz je výběr podle atributu a dělí se na číselné a textové hodnoty. Má velké uplatnění, jelikož databáze pro GeoMedia a veškeré aplikace GIS obsahují velké množství dat (atributů). Proto je zapotřebí data nějakým způsobem vytřídit.

Dotaz vytvoříme následujícím postupem. V menu nalezneme položku *Analýzy* > *Atributní dotaz* (obr.13). Následující nabídka obsahuje výběr skupiny prvků, na které bude filtr aplikován. Druhým krokem je nastavení filtru (obr.14), kde je zapotřebí vybrat atribut, operátor a požadovanou hodnotu. Po ukončení nastavení filtru se vrátíme zpět do hlavní nabídky dotazu, kde máme na výběr dvě možnosti zobrazení „zobrazit v mapovém okně“ a „zobrazit v databázovém okně“. Zde je možno zatrhnout obě nabídky současně. Nezapomínejte každý dotaz pojmenovat pro další přehlednější práci. Pro většinu dotazů

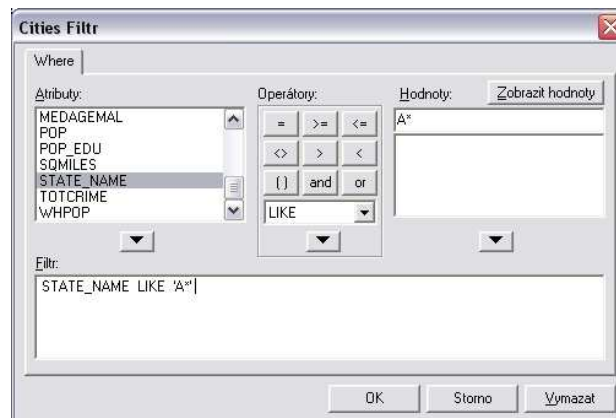
jsou kroky totožné, jen v některých sekcích se liší. Tudíž jsou další typy dotazů podrobněji níže popsány.



Obr. 13: Sestavení atributního dotazu

5.1.1 Jednoduché atributní dotazy (číselné hodnoty dotazů)

Postup při tvoření jednoduchého atributního dotazu je totožný s výše popsáním postupem. Co se týče filtru (obr.14), ten je tvořen atributem, kterému je přiřazen operátor a následná číselná hodnota. Operátory je možné vložit ručně, nebo také využít předvolené nabídky ve střední části filtrového okna.



Obr. 14: Filtr dotazu

Úkol 5: Vyberte okresy v USA, které mají počet obyvatel menší jak 5000? [292 okresů]

Úkol 6: Zjistěte kolik měst v USA má sněhové srážky menší jak dešťové a počet obyvatel je menší jak 10000 obyvn. [401 měst]

5.1.2 Jednoduché atributní dotazy (textové hodnoty dotazů)

Rozdíl od předchozího dotazu je v atributu, ten je zde tvořen textovou hodnotou. Co se týče filtrování měst nebo podobných atributů je možno využít nabídky v pravé části filtrového okna, kde se nachází nabídka hodnot vybraného atributu. K tomu slouží buton „zobrazit hodnoty“. Může se stát, pokud bude mít atribut větší množství hodnot, že výpis bude trvat delší dobu. Vybíráním hodnot z této nabídky zabráníte překlepům a tím vytvoření špatného dotazu. Dále zde platí vše co u výše zmíněného dotazu.

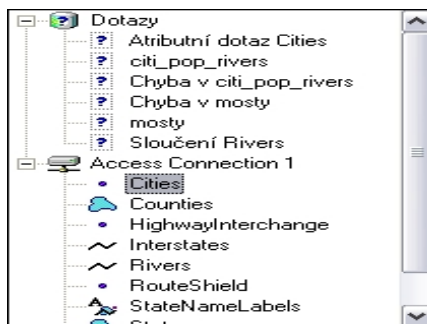
Úkol 7: Kolik měst ve státě Florida začíná písmenem D? [8 měst]

Úkol 8: Které z měst ve státě Rhode Island má nejmenší dešťové srážky?

[North Smithfield, RI; 45]

5.1.3 Atributní dotaz z dotazu

Zde postupujeme stejně jako u výše popsaných dotazů, jen s tím rozdílem, že nevybíráme skupinu prvků ze skladu, ale výběr se provádí z již vytvořených dotazů (obr.15). Skupinou je myšleno položka *vybrat prvky v*.



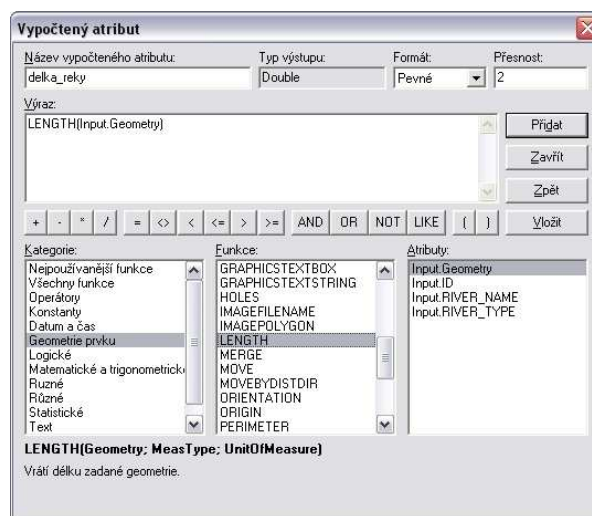
Obr. 15: Skupina vytvořených dotazů

Úkol 9: Z úkolu č.5 vyberte ty okresy, které se nacházejí ve státě Colorado. [19 okresů]

5.2 Vypočtené atributy

Pokud máme v zadání zadané vyhledávání podle atributu, který v databázi neexistuje, je možno si tento atribut dopočítat (za pomoci již existujících atributů) pomocí této funkce. Kde ji najdeme? Menu *Analýzy > Vypočtené atributy*. Zobrazí se nabídka pro výběr skupiny, na kterou bude aplikován vypočtený atribut. Následuje vytvoření nového atributu *Nový*. Aktivuje se nám okno (obr.16), kde sestavíme výpočet potřebného atributu. Atribut

si pojmenujeme podle potřeby v políčku *Název vytvořeného atributu*. Do pole *Výraz* potom vkládáme výpočet atributu. Pro vytvoření výpočtu využíváme funkcí, které nám jsou předloženy. Máme k dispozici tři kategorie (kategorie, funkce, atribut). Kategorie skýtá možnosti výběru typu atributu a podle tohoto výběru se nám zobrazí kategorie funkcí. Pro lepší pochopení jednotlivých funkcí je ve spodní části okna zobrazen popis funkce a jakou hodnotu navrácí. A posledním krokem je výběr atributu, ze kterého se bude vypočítávat. Je možné do vzorce zavádět matematické operace dle nabídky pod polem *výrazu*. Pokud výsledná hodnota obsahuje více desetinných míst, je možno tuto hodnotu zaokrouhlit (pozor na zvolený typ výstupu). Pokud máme dotaz vytvořen, stačí ho jen přidat a uzavřít okno pro vypočtený atribut. Po tomto kroku se otevře databázové okno, ve kterém nalezneme vypočtený atribut. Zde si ověříme správnost vypočtené hodnoty. Po ověření je možné zpracovat jakýkoli dotaz nad tímto atributem. Při vytváření dotazu s tímto atributem je nutno vybrat tabulku, kterou jsme tímto atributem vytvořili. Nalezneme ji ve skupině dotazů.



Obr. 16: Tvorba vypočteného atributu

Úkol 10: U státu Colorado sečtete veškerou populaci (HISPPOP, ASIANPOP, WHPOP, BLKPOP) a zobrazte v databázové tabulce. [3519394 obyvatel]

Úkol 11: Zjistěte délku hranice státu Arizona. [2 335,9 Km]

5.3 Prostorové dotazy

Tato kapitola nám přiblíží využití dotazů pro určování a filtrování objektů vůči jinému objektu (či jinému dotazu). Je možné za pomoci těchto dotazů vyhledat objekty,

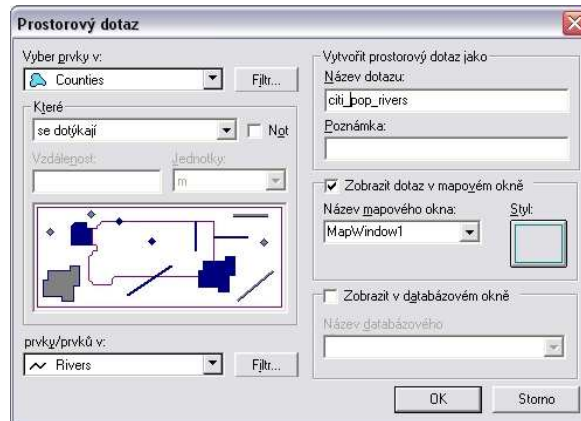
keré jsou v určité vzdálenosti od jiného objektu atd. Prostorový dotaz nám umožní hledat místa, která nejsou na mapě zřetelná, jako jsou mosty nad vodní hladinou, délky společné hranice atd. Tímto krokem se dají vyhledat všechny okresy kolem hranice státu, řeky protínající cesty, křižovatky atd. Možností pro vyhledávání těmito dotazy je mnoho. Další možností je práce již s vytvořenými dotazy. Jednotlivé prostorové dotazy si nyní projdeme.

5.3.1 Prostorový dotaz s prostorovým operátorem

Kde ho nalezneme? Menu *Analýzy > Prostorový dotaz*. Tento dotaz nám umožňuje vyfiltrovat prvky, které *se dotýkají, jsou ve vzdálenosti, obsahují, jsou obsaženy, celé obsahují, jsou celé obsaženy, přesahují, hraničí s, si prostorově odpovídají* s prvky v jiné skupině, ke které se mají prvky vztahovat. Tyto vyjmenované možnosti jsou nazývány jako prostorové operátory. Tyto operátory je možno negovat, a to zatržením políčka NOT. Tímto nám vznikne opačný efekt (obr.17).

Při vytváření prostorového dotazu postupujeme následovně:

1. Prvním krokem je výběr skupiny, ze které se budou prvky filtrovat. Následuje výběr výše uvedeného prostorového operátoru. Při výběru operátoru máme v níže zobrazeném okýnku nápovědu, kde se graficky zobrazuje jak se operátor chová.
2. Pokud si vybereme operátor *ve vzdálenosti od*, je následujícím krokem vyplnění dané vzdálenosti a jednotky (metr, kilometr atd.).
3. V posledním kroku zbývá vybrat množinu prvků, ke které se filtrované prvky vztahují.
4. Pro lepší pozdější orientaci v dotazech je dobré jemu dát jednoznačný název, aby později nedocházelo ke zmatkům.
5. Koncovým krokem je nastavení zobrazení, a to buď v mapovém okně, nebo databázovém okně. Pokud jde o mapové okno, je zde možnost nastavit si styl vyobrazení.



Obr. 17: Prostorový dotaz

5.3.2 Prostorový dotaz omezený filtrem

Výše popsaný prostorový dotaz lze blíže specifikovat, a to filtrem. Tím je možno vybrané skupiny omezit jen na potřebnou množinu prvků (atributů). Např. při vyhledávání měst v konkrétním okrese nebo vyhledávat mezi městy s určitou populací. Máme k dispozici filtr jak pro skupinu, kterou se dotazujeme, ale i pro skupinu, ke které se dotaz vztahuje. Při vytváření filtru postupujeme stejně jako u předchozích dotazů s filtrem.

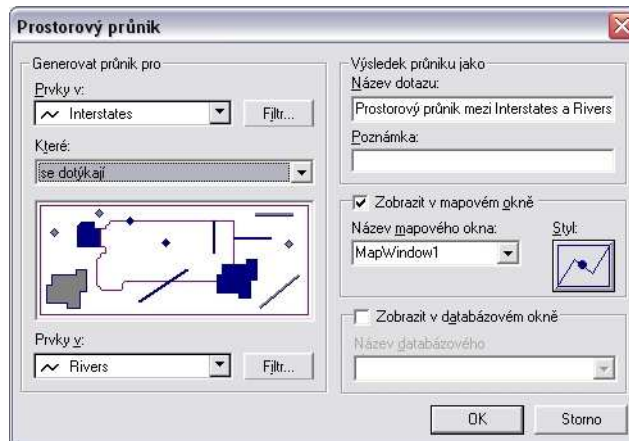
Úkol 12: Kolika dálnic se dotýká řeka Arkansas. Řeku i dálnici zobrazte v mapovém okně a ověřte. [6]

Úkol 13: Najděte všechna města, která leží na území státu California. (pomocí prostorového dotazu a porovnejte s atributním dotazem). [349 měst]

5.4 Prostorový průnik s prostorovým operátorem

Menu *Analýzy* > *Prostorový průnik* (obr. 18). Předmětem tohoto dotazu je průnik dvou množin prvků (popř. atributů). Pomocí tohoto dotazu je možno najít body křížení nebo překrývání jednoho prvku druhým (např. křížení cest s řekami). I zde je k dispozici několik prostorových operátorů, a to *prvky se dotýkají*, *obsahují*, *jsou obsaženy*, *celé obsahují*, *jsou celé obsaženy*, *přesahují*, *hraničí s*, *si prostorově odpovídají* s prvky v jiné množině, kterou si dle zadání zvolíme. Vytváření tohoto dotazu je stejné jako u prostorového dotazu. Jen s jedním rozdílem a tím je, že dotaz neobsahuje negovací funkci NOT. Jako u předchozího i tady při výběru prostorového operátoru sledujeme okénko pod tímto výběrem, kde se nám graficky zobrazuje chování operátoru. Stejně jako u

prostorového dotazu i zde je možno množiny prvků omezit filtrem. Pro lepší pozdější práci a orientaci s dotazy si jej pojmenujte *Název dotazu*. Nakonec zbývá už jen nastavení zobrazení, to je stejné jako u předchozích.



Obr. 18: Prostorový průnik

Úkol 14: Kolika státy protéká řeka Arkansas? [5]

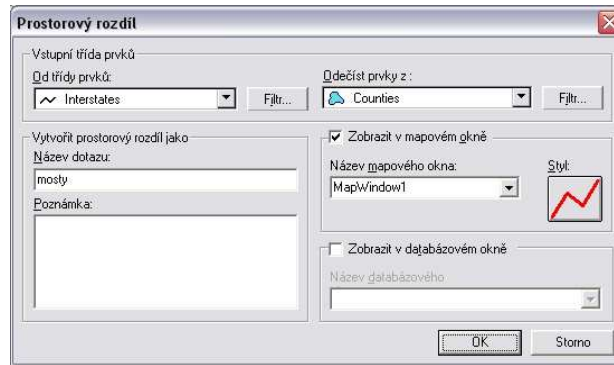
Úkol 15: Nalezňte všechny křižovatky pouze pomocí objektové třídy Interstates. Výsledek porovnejte s třídou HighwayInterchange. [477 křižovatek]

5.5 Prostorový rozdíl

Pokud chceme zobrazit jen nějakou část z celého celku, využijeme *rozdílového dotazu*, např. pokud budeme chtít zobrazit části silnic, které leží nad vodní hladinou odečteme od dálnic (interstates) celkovou plochu pevniny (counties) bez využití filtru. To neznamená, že by se u tohoto typu dotazu nedalo využít filtru i zde je ta možnost. Dotaz najdeme v menu *Analýzy > Prostorový rozdíl* (obr.19). Prvním krokem při vytváření je výběr třídy prvků, kterou budeme chtít ohraničit. V případě mostů by to byly dálnice(interstates). Pokud je potřeba filtrovat, nastavíme u této třídy filtr. Dalším krokem je nastavení třídy prvků, která se bude odečítat, popř. vytvořit filtr nad touto skupinou. Pak jen nastavení zobrazení a pojmenování dotazu pro pozdější práci s ním. Rozdíl je možno aplikovat i na již vytvořené dotazy.

Úkol 16: Zobrazte na mapě státy, vyjma států, kterými protéká řeka Arkansas. [43 států]

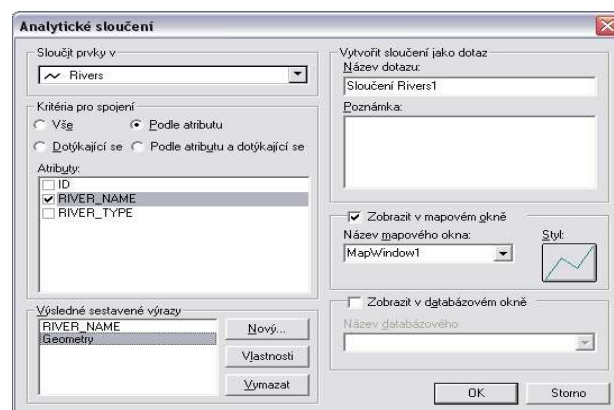
Úkol 17: Zobrazte říční síť ve státě Washington a zjistěte její celkovou délku. [1280 Km, bude zapotřebí využít analytického sloučení kap.5.6]



Obr. 19: Prostorový rozdíl

5.6 Analytické sloučení

V případě, že budeme chtít sloučit prvky v naší vybrané třídě, využijeme k tomu analytické sloučení. Např. chtějme vytvořit jeden celek ze všech řek v US, a to tak, že vytvoříme analytické sloučení RIVERS (obr.20). Tuto funkci najdeme v menu **Analyzy** > **Analytické sloučení**. Prvním krokem při tvorbě je vybrání třídy ve které chceme sloučit prvky. V tomto případě by se jednalo o RIVERS. Sloučení se může řídit dále podle různých kritérií, a to buď *vše*, *podle atributu*, *dotýkají se* a nebo *podle atributu a dotýkají se*. Pokud z nabídky vybereme kritérium atribut, aktivuje se nám další nabídka a to výběr atributu příslušející vybrané třídě. Pokud daný atribut nebude k dispozici, je možno ve spodní části nabídky si jej vytvořit. Vytvoření se provádí stejně jako u vypočteného atributu [kap.5.2]. Po tomto výběru přichází pojmenování a nastavení stylu zobrazení.



Obr. 20: Analytické sloučení

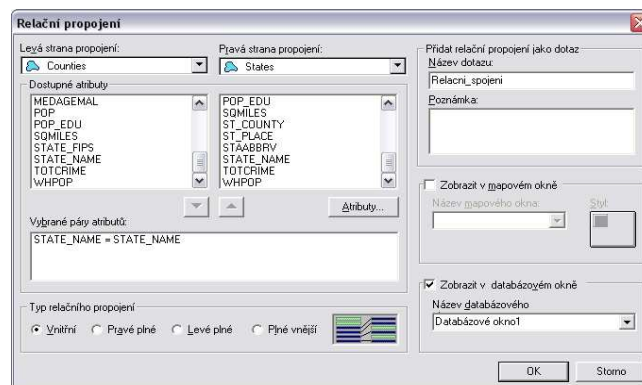
Úkol 18: Jaká je celková délka řek v US v kilometrech? [35705,5 Km]

Úkol 19: Určete celkovou délku hranic USA. (bez Aljašky a ostrovů) [53 126,5 Km]

6 OSTATNÍ ANALÝZY

6.1 Relační propojení

Menu *Analýzy* -> *Relační propojení* (obr.21). Jedná se o databázové propojení dvou tabulek. Nastavíme třídy (tabulky), které se mají propojit. Dále vybereme atribut dle kterého se tabulky propojí např. máme vybrané třídy (tabulky) Counties a States jako propojovací atribut vybereme STATE_NAME. Výsledkem této funkce bude tabulka, která bude obsahovat seznam okresů (counties) s příslušnými atributy a navíc atributy z tabulky STATES. Tudiž jsou přiřazeny atributy o státu, do kterého okres patří. Pokud nebudeme chtít, aby se nezařadily všechny atributy, je možno tento výběr omezit tlačítkem *Atributy...* a v zobrazené tabulce stačí odznačit ty, které jsou nežádoucí. Případně je možno atribut přejmenovat na jiný.



Obr. 21: Relační propojení

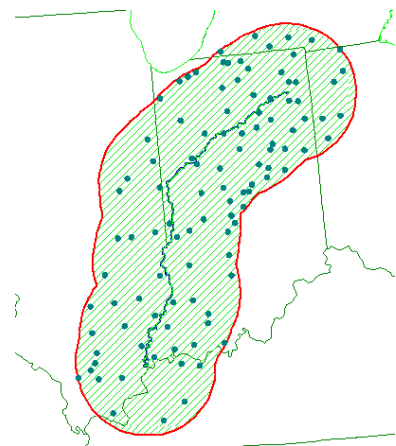
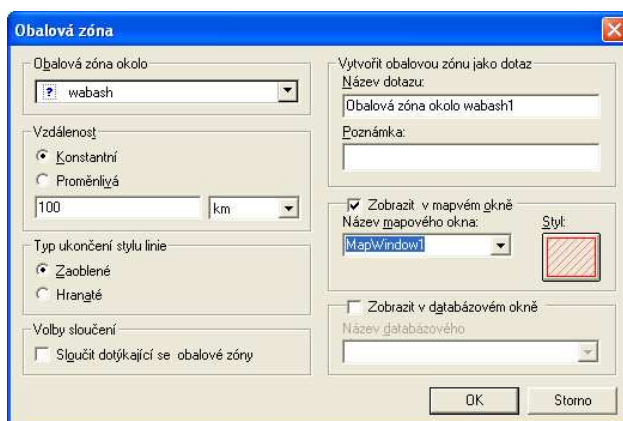
Úkol 20: Propojte třídy Counties a States dle atributu STATE_NAME. [výsledná databáze bude obsahovat prvky z obou skupin]

6.2 Sjednocení

Pomocí této jednoduché funkce je možno spojit několik dotazů, tříd do jednoho celku. Menu *Analýzy* > *Sjednocení*. V zobrazené nabídce stačí vybrat jednotlivé třídy, které chceme spojit v jednu. Pozor, slučované třídy by měli mít stejný počet atributů, pokud nebudou mít, budete na to později upozorněni. Po výběru jednotlivých tříd pro spojení je možno vybrat také v nastavení Atribut, podle kterého dojde ke sjednocení. Pokud budeme chtít jednoduché sjednocení, do této nabídky nezasahujeme. Tímto krokem dostaneme nový dotaz, ve kterém bude spojen výběr.

6.3 Obalová zóna

Pokud máme za úkol označit nějakou oblast v určité vzdálenosti od nějakého bodu, poslouží nám k tomu funkce *obalová zóna*. Funkce vytváří určitou zónu, která nám vyznačuje oblast např. zamoření, nebezpečí, oblast kolem cest pro životní prostředí, záplavovou oblast atd. Funkci najdeme v menu *Analýzy > Obalová zóna* (obr.22). Tato funkce nemá filtrační schopnosti, tudíž je nutné, pokud budeme vytvářet obalovou zónu kolem konkrétního místa, města atd. vytvořit atributní nebo jiný dotaz. Pokud se bude obalová zóna týkat celé třídy není tento krok nutný. Prvním krokem při nastavení je výběr třídy nebo dotazu okolo kterého budeme chtít vytvořit obalovou zónu. Dále se nám nabízí jakého typu bude daná obalová zóna. Máme dva typy, a to *konstantní* a *proměnlivá*. Při výběru konstantního typu následuje zadávání číselné hodnoty, tato hodnota může být i záporná. Při zadání záporné hodnoty dojde k odečtení dané vzdálenosti a k označení zbytku od této hranice. Po zvolení vzdálenosti následuje výběr ukončení stylu linie, a to buď *Zaoblené* nebo *Hranaté*. Tímto si volíme jak bude obalová zóna vypadat. Při vytváření obalové zóny kolem skupiny prvků, které na sebe nenavazují, máme možnost tuto obalovou zónu sjednotit a to zatržením políčka *Sloučit dotýkající se obalové zóny*. Tato funkce se dá využít i pro navázání již existující zóny pokud se dotýkají. Následuje stejný postup jako u dotazů pojmenování a nastavení zobrazení. Výsledek funkce je na obrázku (obr.22).



Obr. 22: Obalová zóna a výsledek funkce

Úkol 11: Vytvořte obalovou zónu do vzdálenosti 100 Km kolem řeky Wabash. Výsledek bude odpovídat obrázku 22. Kolik měst se nachází v této zóně? [105 měst]

7 NOVÝ DATOVÝ SKLAD

7.1 Vytvoření nového datového skladu

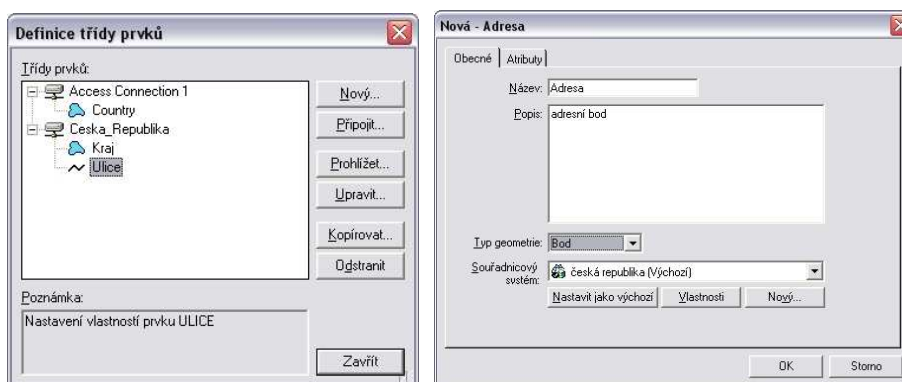
Ne vždy bude práce probíhat jen se sklady, které jsou již vytvořené. Při vkládání rastrových obrazů, nebo pokud budeme chtít vkládat objekty do projektu musíme, si předem nadefinovat jejich typ a chování. K tomu nám poslouží vytvoření nového datového skladu a nadefinování prvků, které budeme používat. U prvku dále nastavujeme jeho vlastnosti, atributy a samozřejmě také správný souřadnicový systém pro oblast, ve které budou prvky použity. Vytvoříme si tím svoji vlastní strukturu databáze. Na základě této databáze budeme vytvářet projekt. Do námi vytvořené databáze se budou zanášet informace (atributy) o každém prvku, který vložíme do mapového okna.

7.2 Nový datový sklad, definice třídy prvků

Funkci pro vytvoření nového datového skladu nalezneme v menu *Datový sklad > Nový datový sklad*. Otevře se nabídka pro zvolení typu nového skladu (normal, Access 97, Access 2003, Access XP). Pro naši práci zvolíme typ *Normal*. Následuje volba místa uložení vytvářeného skladu. Tímto krokem dojde k uložení skladu pod Vámi zadaným jménem. Nyní můžeme vytvářet třídy prvků v rámci nově vytvořeného skladu. Je lepší oddělit si rastrové obrazy vlastním datovým skladem. Jak tedy na vytvoření datového skladu?

1. Menu *Datový sklad > Definice třídy prvků...*
2. Vybereme si náš vytvořený datový sklad a zvolíme na pravé straně *Nový*. Tímto krokem započneme vytváření nového prvku (obr.23).
3. Záložka *Obecné* obsahuje vlastnosti, jako jsou název prvku, náš popis, typ geometrie (bod, linie, plocha, text atd.). Typ zvolíme podle toho jakou má prvek prezentovat geometrii. Dalším nastavením na této záložce je nastavení souřadnicového systému, což je důležitým krokem (nesmí se zanedbat). Jde o správné zobrazení daného prvku při nastavení souřadnicového systému projektu. Tato dvě nastavení musí souhlasit. Vytvořené nové nastavení souřadnicového systému si popř. můžeme uložit a používat jako výchozí pro tuto třídu.

4. Druhou záložkou je nastavení atributů, což znamená nastavení informačních položek o daném prvku. Např. vytvoříme prvek adresa, tento prvek bude typu bod. K tomuto prvku přiřadíme atributy číslo popisné, ulice, město atd. Nastavování těchto atribut je stejné jako vytváření tabulek v programu MS Access. Zvolíme atribut a k němu přiřadíme jakého bude typu (číslo, text, automatické číslo, memo). První zavedenou položkou by mělo být ID nastaveno jako automatické číslo a přiřazení primárního klíče. Pokud si klíč nenastavíte sami, bude přiřazen automaticky. Je lepší si ho zvolit podle sebe pro další usnadnění práce.
5. OK. Prvek byl přidán do třídy prvků a je možné ho vkládat do mapového okna. Vložený prvek máme možnost v mapovém okně zpětně upravovat, přidávat atributy atd.



Obr. 23: Nabídky pro vytvoření nového prvku

7.3 Vkládání prvků do geoprostředí

Jak již bylo popsáno v kapitole 7.1 ujistěme se, že souhlasí souřadnicový systém. Pokud ano je možno začít vkládat jednotlivé prvky. V menu **Vložit > Prvek....** Po této volbě se zobrazí nad mapovým oknem lišta s nabídkou prvků (obr.24), které jsme si vytvořili. Zde si zvolíme prvek z námi vytvořeného datového skladu. K tomuto je taktéž možno si zvolit typ ukončení (bod bodem, úsečka atd.). Jde o to, kdy bude geometrie ukončena. Např. typ úsečka vám nabídne vyplnění atributů po vytvoření jedné linie. Bod

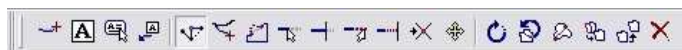
bodem bude pokračovat do doby dvojitého kliku myši. Po dvoj kliku se zobrazí okno pro vyplnění požadovaných atributů vytvořeného prvku.



Obr. 24: Lišta prvků

7.4 Úprava a mazání geometrií

Každý prvek vložený do geoprostředí je možno upravovat pomocí menu **Úpravy > Prvek > Odstranit, Sloučit, Rozdělit..., Kopírovat, kopírovat s odsazením, Změnit třídu prvků**. Toto jsou veškeré možnosti jak lze upravit daný prvek. Co se týče geometrických vlastností prvku, tak ty lze upravit v menu **Úpravy > Geometrie > Následující možnosti**. Pomocí těchto možností je možno v geometrii *pokračovat, navazovat, upravit stávající, přesunout, odstranit, překreslit*. K tomuto účelu slouží i lišta na ploše *Umístění a úpravy* (obr.25), která obsahuje tytéž funkce, jen použití je snadnější.



Obr. 25: Lišta úprav

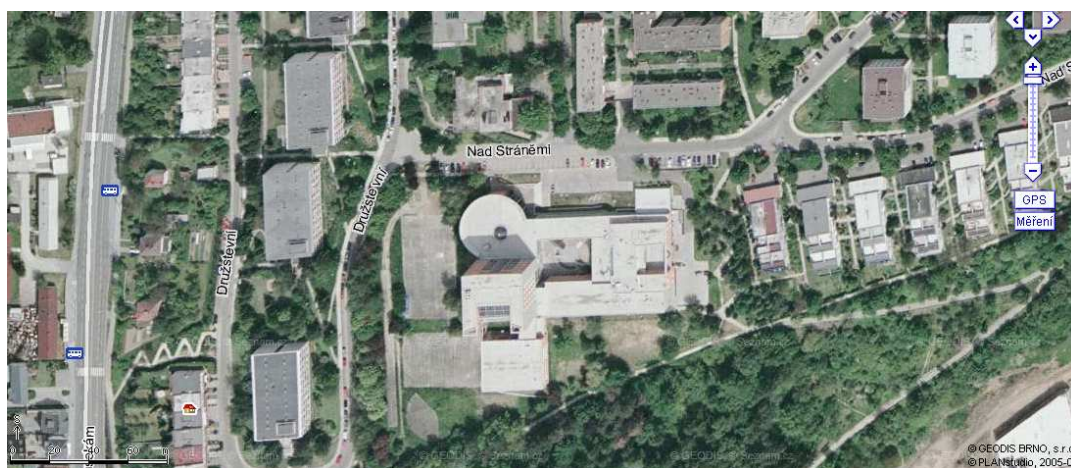
7.5 Úpravy atributů

Další možností jak upravovat vložené prvky je úprava atributů. Vesměs se jedná o aktualizaci atributů a jejich hodnot. Pokud jsou informace zastaralé změnil se název ulice, adresa, je třeba databázi aktualizovat a tato funkce nám to umožňuje. Její název je **Aktualizace atribut podle textu** v menu **Úpravy > Atribut**.

Pokud ovšem budeme chtít upravit názvy atribut, nebo přidat využijeme stejnou cestu jako u vytváření nového prvku. Zde jen místo *nový* zvolíme *upravit*.

8 RASTROVÁ DATA

Do této kategorie patří datové produkty, které jsou výsledkem standardizovaného zpracování družicových dat. Jedná se zejména o rastrové mapové výstupy v podobě letecké nebo družicové ortofotomapy a ortofotomozaiky [1]. Data jsou tvořena pixely, z nichž každý má svoji specifickou hodnotu, resp. barvu a intenzitu. Bitmapové obrazy užívané v mnoha grafických programech jsou příkladem rastrových dat. Počet těchto pixelů pak určuje kvalitu daného obrazu. Rastrová data (mapy) nám pomohou realizovat objekty, u kterých si těžko představíme jejich tvar a umístění (obr.26). Za pomoci těchto dat si můžeme vytvořit svoji vlastní mapu dle našeho výběru. Je několik způsobů, jak implementovat tato data do programu GeoMedia. Je zde možnost načtení z databáze, pokud je již předem vytvořená a k dispozici. Další možností je připojení georeferencovaného obrazu popř. vložení obrazu interaktivně. Tyto způsoby si nyní popíšeme.



Obr. 26: Rastrový obraz – U5

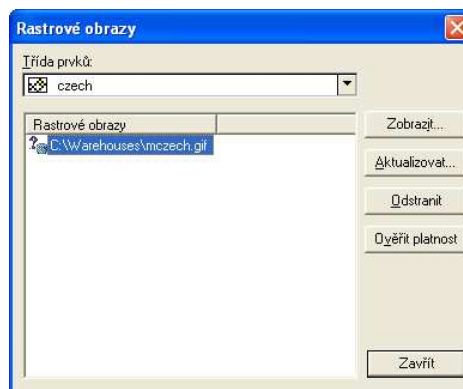
8.1 Zobrazení rastrových obrazů uložených v databázi

Pokud využíváme datový sklad, který již rastrová data obsahuje a jsou tudíž k dispozici, získáme k nim přístup již připojením tohoto datového skladu. Postup připojení datového skladu byl popsán v kapitole 3.1. Připojením se nám načte seznam rastrových obrazů a je k dispozici pomocí menu **Legenda -> Přidat položky legendy**. V zobrazeném okně najdeme seznam jak prvků, tak seznam rastrových obrazů. Stejným postupem jako přidáváme položky (prvky), přidáme námi vybraný obraz. Jen pozor na cesty, podle kterých

jsou obrazy přiřazeny. Pokud dojde k přerušení některé ze zdrojových cest, obraz se nám nezobrazí a musí dojít k jejich úpravě.

8.2 Úprava cest uložených v rastrových geometriích

Cesty lze upravit přes menu *Datový sklad -> Rastrové obrazy*. V zobrazené nabídce si vybereme skupinu prvků a v ní obrázek, u kterého chceme upravit cestu. Po tomto výběru stačí zvolit *Aktualizovat* (obr.27). Zobrazí se nám nabídka na nové zvolení umístění obrázku. Po zvolení nové cesty se nám obrázek opět zobrazí.



Obr. 27: Úprava zdrojových cest

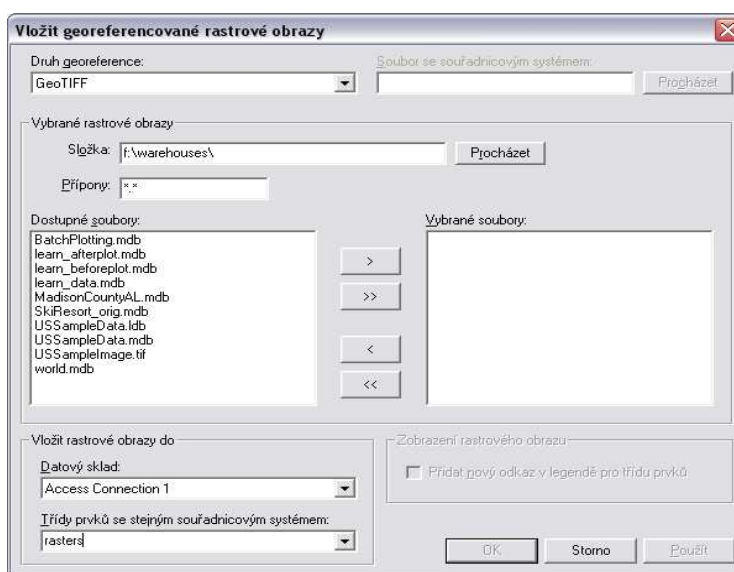
8.3 Vkládání georeferencovaných rastrových obrazů do datových skladů

Další možností je využití již georeferencovaných obrazů, které byly vytvořeny buďto pomocí programů pro tento účel, nebo byly staženy z internetu. Bohužel tyto obrazy jsou na internetu cenově ohodnocené, tudíž nejsou volně ke stáhnutí. Pokud se nám podaří data získat, budeme postupovat následovně:

1. Menu *Vložit -> Georeferencované rastrové obrazy* (obr.28).
2. Druh georeference je typ souboru jako GeoTIFF, Intergraph Geo Tie informace, USGS DOQ, World soubor. Jsou to soubory dat popisující georeferenci.
3. Následuje výběr, umístění obrazů (*složka*), následně vybereme příponu námi vyhledávaných souborů.
4. Poté následuje výběr jednotlivých souborů ze zobrazených a převedení vybraných na pravou stranu.

5. Pokud je výběr správný nezobrazí se chybové hlášení a soubory se bez problémů převedou.
6. Jako poslední krok je výběr datového skladu a třídy prvků (pozor třída musí bezpodmínečně mít stejný souřadnicový systém) pro vkládaný obraz.

U některých formátů je zapotřebí nadefinovat i souřadnicový systém. Ten je možno vytvořit a uložit předem na disk pomocí geomedii. Poté ho stačí jen načíst do části *soubor se souřadnicovým systémem* (*.csf, *.dgn). Při volení souřadnicového systému dbejte velké opatrnosti. Špatné zvolení znamená chybné zobrazení, popř. se obraz vůbec nezobrazí.



Obr. 28: Vkládání georeferencovaného rastrového obrazu

8.4 Vkládání obrazů interaktivně

Pokud nemáme obrazy předem georeferencované, nebo umístěné v datovém skladu, je zde možnost vložení obrazu interaktivně. Po vložení touto cestou je nutné obraz georeferencovat [kapitola 8.5]. Takovým obrazem může být např. zkopírovaná mapa z www.mapy.cz, nebo jakýkoli jiný obrázek *.jpg, *.gif, *.bmp atd. Postup je následující:

1. Menu *Vložit* -> *Rastrový obraz interaktivně* (obr.29)
2. Vybereme cestu umístění obrazu a zvolíme datový sklad a třídu do které jej chceme zařadit.
3. Zvolíme jeho velikost tahem myši a vložíme. Tímto se nám obraz objeví i v legendě a my máme možnost ho řadit do popředí nebo pozadí.

Pokud nemáme vytvořený datový sklad, je dobré si pro rastrové obrazy vytvořit vlastní sklad pro oddělení dat, jak bylo naznačeno v kapitole 7.2. Postup vytvoření nového datového skladu je v kapitole 7.

Upozornění: Pro tento datový sklad musí být nastavený stejný souřadnicový systém jako pro celý projekt.

Aby se obraz zařadil na své skutečné souřadnice, musí se obraz georeferencovat. Tzn. vybrat body a postupně jim přiřadit pravé souřadnice. Tímto postupem se obraz transformuje do skutečné podoby. Postup jakým dosáhneme tohoto efektu je popsán v další kapitole.

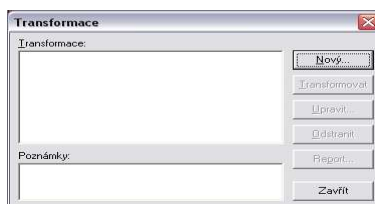


Obr. 29: Obraz interaktivně

8.5 Georeferencování rastrových obrazů (transformace rastr. obrazu)

Proč georeferencovat je popsáno v předchozí kapitole. Nyní si uvedeme postup jak toho docílit.

1. Vložíme obraz interaktivně dle kapitoly 8.4.
2. Označíme si tento obraz a přesuneme se do menu *Nástroje -> Transformace rastrového obrazu*. V zobrazené nabídce zvolíme *Nový* (obr.30).



Obr. 30: Transformace

- Zobrazí se tabulka (obr.31), která je ze začátku prázdná. Později se zde objeví námi vybrané souřadnice a zde je také přepíšeme na skutečné.

#	Typ	Řádek rastru:	Sloupec rastru:	Zeměpisná délka:	Zeměpisná šířka:	Zbytkové chyby: (m)
1	Řídicí prvek	26	252	-124.40.45.903	48.22.41.375	24679,52
2	Řídicí prvek	0	417	-122.45.03.663	48.59.01.768	21887,38
3	Řídicí prvek	373	2842	-89.51.08.758	47.52.49.339	39288,27
4	Řídicí prvek	547	3299	-83.42.25.506	46.06.13.130	52002,34
5	Řídicí prvek	2852	3916	-81.05.01.090	24.43.26.100	217191,93
6	Řídicí prvek	2477	1675	-97.23.08.305	25.50.43.302	422805,09
7	Řídicí prvek	1912	413	-117.07.38.040	32.32.08.609	244404,73

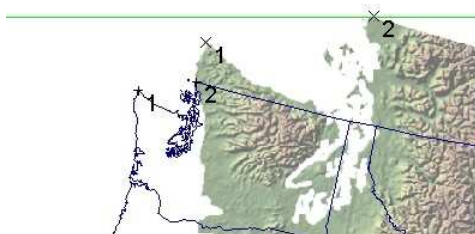
chyba RMS: 203892,87

Název: Transformace rastrového obrazu 1 Popis:

Transformovat Uložít Storno

Obr. 31: Transformační tabulka

- Pro výběr těchto bodů zvolíme *Přidat body*. Tím se přesuneme do mapového okna, kde si zvolíme dvojice bodů (obr.32), které jsou viditelné (zřetelné jak na obraze, tak v mapovém okně). Jako první bod volíme v obraze a druhý v mapovém okně. Pro lepší viditelnost, při překrytí objektů v mapovém okně obrazem, je možno tento obraz zprůhlednit. Zprůhlednění provedeme v legendě, a to ve vlastnostech daného obrazu.
- Jednou možností při výběru je přiřazení k podkladovému objektu a druhou je kliknutí do prostoru mimo obraz a přiřazení skutečných souřadnic podle GPS na mapě.
- Výše popsaným způsobem vybereme několik dvojic bodů, nejméně však 4 dvojice. (obr.32)

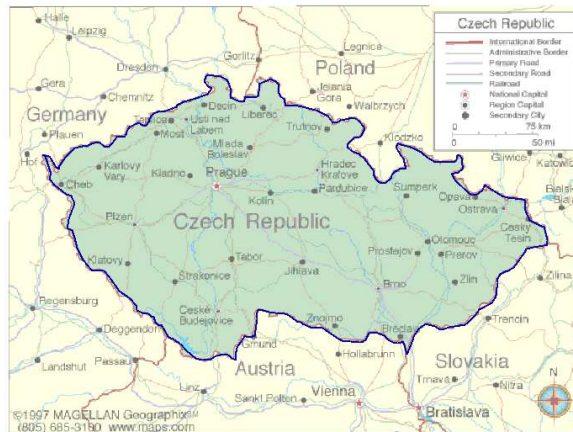


Obr. 32: Transformační body

- Výběr ukončíme dvoj klikem, tím se přesuneme zpět do tabulky souřadnic. Zde souřadnice přepíšeme na skutečné přitom sledujeme chybu RMS, která nám určuje chybu vzdálenosti ve skutečnosti. Snažíme se, aby tato chyba byla co

nejmenší. Pokud se nám některá z dvojic moc odlišuje, je tu možnost ji smazat a znovu vytvořit (přesněji) nebo ji jen upravit (nedoporučuje se).

8. Pokud chyba souhlasí se zadáním, nebo je zanedbatelná, můžeme obraz transformovat. Tím se obraz převede na skutečné souřadnice nebo námi požadované (jako je na obr. 33).



Obr. 33: Výsledek transformace ČR

Úkol 12: Stáhněte si mapu ČR, připojte datový sklad World.mdb a vložte mapu na skutečné souřadnice pomocí georeferencování. Výsledek bude vypadat podobně jako na obrázku č.33. Vytvořte prvek město, vytvořte atributy a vložte jej do mapy.

8.6 Kontrola geometrií

Tento nástroj detekuje poruchy, které by mohly způsobit chyby v dalších procesech. Převážně se jedná o neukončené geometrie. Použití této funkce probíhá na základě vytvoření nového dotazu. Postup vytvoření dotazu je stejný jako u ostatních a i zobrazení může být jak v databázovém okně, tak v mapovém. Každá anomálie je detekována procesem, při kterém jsou porovnávána data prvku. Poté je stav vyhodnocen a opraven. Oprava probíhá doplněním bodu nebo uzavřením oblasti atd. Pro opravu geometrie nám slouží další nástroje, jako *Oprava geometrií*, *Kontrola napojení*, *Opravit chyby napojení*.

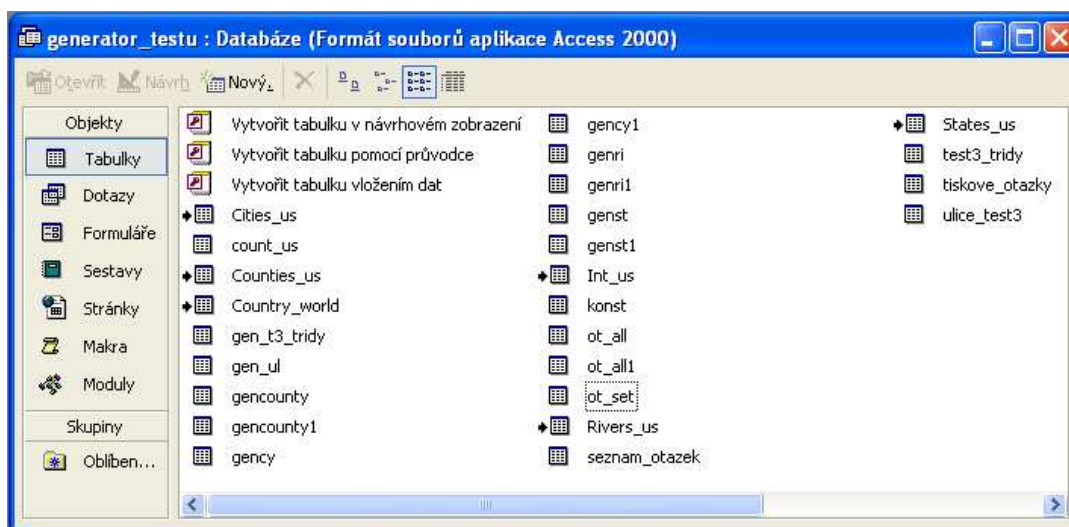
Funkci *kontrola geometrií* nalezneme v menu *Nástroje* -> ***Kontrola geometrií***. Následuje výběr skupiny prvků, na kterou bude kontrola aplikována, výběr zobrazení a ukončení funkce(ok).

9 GENERÁTOR TESTŮ PRO GEOMEDIA 6.0

Úkolem bylo vytvořit program na generování testů. Podmínkou bylo, aby byla aplikace propojena na databázi Access, která obsahuje data z programu geomedia. Pro tento účel byl použit program MS Access, ke kterému byla připojena databáze USSampleData.mbd. Dalším požadavkem bylo, aby se ve vybraných otázkách měnily výrazy obsažené v databázi. Jedná se o jména řek, měst, okresů, států atd. Tato aplikace je založena na dotazech, makrech a jejich sestavení do celku.

9.1 Vytvoření databáze pro generátor

Nová databáze byla vytvořena připojením databáze USSampleData.mbd. Připojení bylo zajištěno přes menu *propojení tabulek*. Pomocí této funkce byly vybrány požadované tabulky pro novou databázi. Tyto tabulky po změně zdrojové tabulky budou automaticky aktualizovány a objeví se v nich nová data. Pokud se tak nestane, je zde funkce *správce propojení tabulek*, kde je možno vybrané tabulky aktualizovat. Připojené tabulky jsou v databázi označeny černou šipkou (obr.34). Jedná se o tabulky Cities_us, Counties_us, Int_us, Revers_us, States_us. V průběhu tvorby aplikace bylo vytvořeno několik pomocných tabulek pro další práci. Jde o tabulky, kde jsou obsaženy konstanty, tabulky pro tvorbu nových tabulek a tabulky pro sestavení a zadání otázek. Mezi tabulkami nejsou relace.

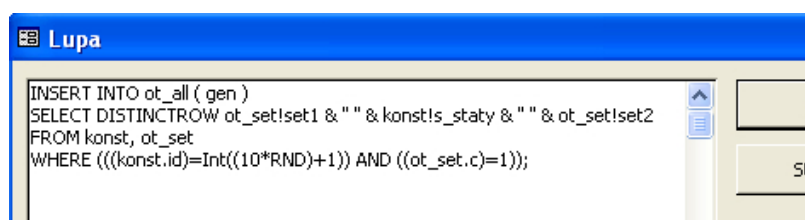


Obr. 34: Seznam tabulek v databázi

9.2 Generování otázek v databázi

Co se týče generování, jde o náhodný výběr názvů měst, řek, států atd. Tabulky, ze kterých jsou názvy vybírány, obsahují ID číslo, které se nemění. Na základě tohoto čísla jsou hodnoty vybírány. Je vygenerováno náhodné číslo mezi 0 a max. ID. Vygenerované číslo odpovídá jedné z hodnot ID příslušné tabulky, pro kterou je generováno. Z příslušného řádku se poté vybere název nebo hodnota. Výraz pro generování náhodných hodnot je: $(\text{Cities_us.ID})=\text{Int}((3700*\text{Rnd}()+1))$. $\text{RND}()$ generuje náhodně číslo od 0 do 1. Toto číslo je násobeno počtem položek v tabulce, zmenšený o 1, aby nedošlo k vybrání řádku nad Max ID. Tento postup je aplikován na všechny generované názvy a hodnoty.

Otázky, do kterých jsou názvy a hodnoty vkládány, jsou rozděleny a umístěny do tabulky *ot_set*. Z této tabulky jsou jednotlivé části vybírány a sestavovány do celku i s vygenerovanými výrazy. Sestavení je provedeno za pomoci makra *sestav_ot*.



Obr. 35: Výraz na sestavení otázky

Protože otázky jsou individuální, je nutné pro každou otázku sestavit zvlášť výraz. Takto sestavené otázky jsou uloženy do tabulky *ot_all*, odkud jsou dále zpracovávány. Tyto otázky je nutné při každém spuštění opět vygenerovat. Při tomto generování se celá tabulka *ot_all* smaže a opět se vytvoří. Mazání způsobí vynulování ID, kterého je zapotřebí pro další práci. Při tomto kroku ID bude pokaždé začínat od nuly. Ke znovuvytvoření tabulky *ot_all* nám slouží dotaz *vytvor_tab_ot_all*. Tento dotaz využívá již zmíněnou pomocnou tabulku *ot_all1*. Dá se říct, že tato tabulka slouží víceméně jen jako pomocná struktura pro vytvoření nové tabulky. Těchto pomocných tabulek je vytvořeno více. Při každém generování je právě vygenerováno několik skupin náhodných názvů, a to pro řeky, města, státy. Výběr je poté rychlejší. I tyto tabulky jsou založeny na ID pro další práci, proto musejí být mazány a opět vytvořeny. I zde nám slouží výše zmíněné pomocné tabulky, které mají název ukončený číslem 1. Poslední pomocnou tabulkou je *konst*, kde jsou uloženy vzdálenosti, barvy, poč. obyvatel atd. a to z důvodu, že nejsou obsaženy v připojené databázi. Tyto hodnoty jsou taktéž generovány do otázek.



Obr. 36: Makro pro sestavení otázek a generování hodnot

9.3 Seskupení otázek do testu

Jakmile proběhlo vygenerování nových otázek, máme k dispozici dvě formy testu. První je řešena pomocí formuláře *tisk*. Druhá je řešena jen pomocí sestavy. Formulář *tisk* je tvořen vnořeným formulářem, který obsahuje dva podformuláře, a to *pod_otazky* a *tiskove_otazky_podformular*. Podformulář *pod_otazky* obsahuje seznam všech dostupných otázek, které byly vygenerovány. Druhý podformulář obsahuje buňky pro výběr otázky ze seznamu. Tento podformulář je řešen pomocí pole se seznamem a jeho zdrojem dat je tabulka *ot_all*. Vybrané otázky jsou ukládány průběžně do tabulky *tiskove_otazky*. Odtud jsou poté zpracovány tiskovou sestavou do podoby testu s hlavičkou. Pro tisk obsahuje formulář buton *Tisk* nebo *Tisk do souboru*. Buton *Tisk* otevře sestavu testu 1 s hlavičkou. Buton *Tisk do souboru* nabídne volbu cesty a názvu uložení souboru v přednastaveném formátu *.rtf. Posledním butonem formuláře je *Vyčisti výběr*. Jeho funkcí je vyčistit vybrané otázky a tím i tabulku *tiskove_otazky*. Po tomto kroku se pomocí makra zaktualizuje formulář a výběr otázek může znovu začít. Po dokončení vašeho výběru a volbě tisku se aktivuje tisková sestava *tisk_testu 1*. Sestava obsahuje hlavičku testu dle předlohy a zápatí jako datum generování testu. Tělo se skládá z polí pořadového čísla otázky a vybrané otázky. Tyto pole se automaticky generují podle počtu uložených položek v tabulce *tiskove_otazky*. Pokud počet vybraných otázek přesáhne jednu stránku,

vygeneruje se automaticky stránka druhá bez hlavičky a se zbytkem otázek. Nyní zbývá sestavu jen vytisknout přes menu *Soubor -> Tisk*.

Druhý test, který je tvořen pouze sestavou, obsahuje hlavičku a taktéž zápatí s datem generování. Tělo obsahuje 6 polí, do kterých se automaticky generuje jejich obsah z předem vytvořené tabulky *ulice_test3*, kde jsou vybrány názvy ulic ve Zlíně a okolí a taktéž na každé ulici jeden popisný bod. Bylo vybráno 20 názvů ulic a zahrnuto do databáze. Dále je možno tuto databázi rozšiřovat. Taktéž i jako u prvního testu je zde možnost tisku do souboru. Vygenerování tohoto testu je možno z ovládacího panelu, který se spustí jako první.

9.4 Ovládání aplikace

Aplikaci lze ovládat pomocí panelu (obr.37), vytvořeného pomocí formuláře. Tento obsahuje butony *Generuj otázky!!!*, *Test Analýzy*, *Test Georeferencování*, *Test Georeferencování do souboru*, *Seznam otázek*, *Zavřít*.



Obr. 37: Ovládání aplikace Generátor testů

Generuj otázky!!! – buton slouží jako aktivační prvek pro makro *sestav_ot*, který vygeneruje nové hodnoty a sestaví otázky pro další práci.

Test Analýzy – buton má nastavenou událostní proceduru (onClic). Procedura má podobu:
`stDocName = "tisk"`

`DoCmd.OpenForm stDocName, , , stLinkCriteria`

Tato procedura otevře formulář *tisk* pro výběr otázek do testu().

Test Georeferencování - taktéž má nastavenou událostní proceduru při kliknutí. Ta spustí makro *test3* popsany v předchozí kapitole. Podoba procedury je:

```
stDocName = "test3"
```

```
DoCmd.RunMacro stDocName
```

Test Georeferencování do souboru – nastavení je stejné jako u předchozí, jen s tím rozdílem, že se sestava uloží do formátu *.rtf.

Seznam otázek – opět je nastavena procedura pro otevření sestavy(report) *seznam_otazek*:

```
stDocName = "seznam_otazek"
```

```
DoCmd.OpenReport stDocName, acPreviewZávěr
```

Zavřít – zde je nastavena procedura *CLOSE*.

9.5 Přidání nové otázky

Bude-li potřeba přidat další otázku do seznamu, stačí si databázi otevřít pro editaci. Jak to udělat? Stačí po zadání hesla zmáčknout Shift a stisknout enter. Tímto krokem se nám otevře editační okno databáze. Nyní máme možnost zasahovat do databáze. Pro přidání nové otázky otevřeme tabulku *ot_set*. Zde stačí otázku rozdělit na části, mezi které se později vloží generovaná hodnota. Protože je každá otázka individuální, je potřeba pro novou otázku sestavit SQL dotaz. Víceméně ho stačí zkopírovat z předešlé otázky a upravit jen generovanou hodnotu. Tento SQL dotaz vložíte do makra *sestav_ot*. Makro je dostatečně popsáno a pro každou otázku je zde zvlášť sekce. Tudiž stačí přidat novou sekci a vložit dotaz.

9.6 Zabezpečení databáze

Databáze je zabezpečena pomocí jednoduchého nastavení hesla databáze. V tomto nastavení nejsou zavedena práva přístupu do databáze. Pokud by to ovšem bylo nutné, lze toto nastavení dodatečně učinit.

Pro nastavení hesla musí být databáze otevřena pro výhradní přístup. Pokud tak nebude učiněno, nelze heslo nastavit. Po otevření databáze pro výhradní přístup využijeme funkci v menu *Nástroje > Zabezpečení > Nastavit heslo databáze*. V této sekci lze nastavit i výše zmíněný přístup pro uživatele. Při tomto nastavení si jen musíte dávat pozor na data, která vyplňujete a zapamatovat si je.

ZÁVĚR

Výsledek této práce by měl pomoci studentům získat základní znalosti o programu GeoMedia 6.0 Professional a zvládnou základní operace s geografickými daty. Tyto operace byly rozděleny na tři skupiny, a to analýzy, operace s datovými sklady a práce s rastrovými daty. Jednotlivé kapitoly byly rozděleny na další části podle průběhu cvičení. Každá kapitola obsahuje postup, jak danou popisovanou funkci použít a cestu, kde se daná funkce nalézá. Taktéž je u každé kapitoly uveden úkol, který demonstruje danou popisovanou funkci. Znalost aplikace GeoMedia dává studentům možnost zařadit se do společností, které se zabývají geografickými informačními systémy. Pravdou je, že na trhu se nachází více produktů, které řeší problematiku GIS, ale jak již bylo řečeno principiálně jsou postaveny na stejných základech. Z průzkumu bylo zjištěno, že aplikace GeoMedia je silným nástrojem, ale nestojí na prvním místě v žebříčku využití. První místo zaujímá produkt ArcGis od společnosti ESRI. Avšak tato informace není ověřená, důvodem je složitý průzkum všech společností. Průzkum provádí společnost Daratech se sídlem v Anglii, ale ta tyto informace poskytuje jen za úplatu. Z průzkumu taktéž vyplynulo, že z pohledu uživatele je produkt ArcGis mnohem profesionálnější než produkt GeoMedia. Taktéž jeho uživatelské rozhraní je přijatelnější a příjemnější. Pokud, ale přihlédneme k jednoduchosti, pak je pro výuku výhodný program GeoMedia Professional. V dnešní době se snaží společnosti vyvíjet a upravovat aplikace tak, aby byly na stejné úrovni. Tudíž se postupem času vyrovná jejich profesionalita a odstraní se jejich nedostatky. Pokud by byl do výuky zahrnut i produkt ArcGis pokrývaly by znalosti studentů převážnou část prostředků pro GIS dostupných na trhu. S tímto záměrem byla práce rozšířena o spoluúčast na vytvoření přihlašovacího projektu pro rozšíření výuky GIS o nový software ArcGis společnosti ESRI, který nebyl schválen.

Další částí této práce bylo vytvoření aplikace, která generuje testové otázky a tvoří kompletní sestavu testu. Vzhledem k formátu zdrojových dat (databáze Access) a požadavku na propojení, byla aplikace vytvořena taktéž v prostředí Access. Do této nové databáze byly připojeny tabulky ze zdrojové databáze, které byly potřebné pro další práci. Z těchto tabulek jsou náhodně vybírány položky a jsou dosazovány do otázek, jak bylo v požadováno. U databáze bylo vytvořeno uživatelské prostředí, které umožňuje ovládání. Aplikace slouží jako pomoc pro vyučujícího při vytváření testů pro cvičení. Tato aplikace obsahuje 50 testových otázek, ze kterých se vybírá 10 do testu. Taktéž je chráněna heslem.

ZÁVĚR V ANGLIČTINĚ

The result of the thesis should help students to obtain basic information about program GeoMedia 6.0 Professional and be able to work with the basic geographical data. These operations have been divided into three groups; analysis, operation with data warehouse and pattern data. Chapters have been divided into sub-parts according to the sequence of procedures. Each chapter consists of description how to use the function and the trace where the function can be found. As well as that each chapter states the task which demonstrates the described function. Being familiar with GeoMedia application enables the students to capitalize on knowledge in companies using geographical infobase. There are also other products solving the problem of GIS and they are based on the same foundations. The research concludes that GeoMedia application is a powerful tool despite the fact that it does not occupy the top position from the point of view of its usage. The leading product is ArcGis from ESRI company. This piece of information is not fully checked due to a complicated research in all companies. The research is done by Daratech (England) and they provide paid information. The research also shows that from user's point of view ArcGis is more professional than GeoMedia. And moreover the interface is more user friendly. But considering the simplicity, GeoMedia Professional is more advantageous for learning. Nowadays, the companies are trying to develop and alter the applications in order to get them on the same level. In the course of time it will result in eliminating their drawbacks. If the learning process includes ArcGis there will be an overlap with GIS accessible on the market. The thesis have been extended by creating Project Enrollment so as to broaden the GIS learning process by a new software ArcGis.

Next part represents creating an application which generates test questions and makes the test complete. This application has also been prepared in Access due to the source data format and a requirement for interconnection. An integral part of this new database are charts from the source database used further in thesis. Items from these charts are a subject to a random choice for forming questions. In case of database has been created custom application which enables operating. This application helps the teacher to create tests. There are 50 questions in this application and 10 out of them are chosen to the test. You need a password to access this application.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1.] VOŽENÍLEK, Vít. *Geografický informační systém I*. Univerzita Palatského Olomouc :[s.n.], 2000. - s.
- [2.] DAVID, E. *Geografický informační systém : Jak si vytvořit vlastní mapy*, 2000.
- [3.] PÍSEK, Slavoj. *Databáze v Access*. Praha : Grada Publishing, 2003. ISBN 80-247-0572-9.
- [4.] INTERGRAPH, Learning Geomedia Profesional. *Geomedia manual* [online]. 2005 [cit.2008-01-23].
- [5.] INTERGRAPH, Geomedia Profesional. *Geomedia 6.0 help* [online]. 2005 [cit. 2008-01-23].
- [6.] INTERGRAPH. *Geomedia Suite* [online]. 2008 [cit. 2008-01-23]. Dostupný z WWW:<<http://www.intergraph.com/geomediasuit>>.
- [7.] *TopoL Software : Software* [online]. Topol Software s.r.o., 1999-2007 [cit. 2008-01-23]. Dostupný z WWW: <<http://www.topol.cz/?doc=2000>>.
- [8.] *ARCDATA Praha : ArcGIS Desktop* [online]. Praha : ARCDATA Praha, 2007 [cit. 2008-01-23]. Dostupný z WWW: <<http://www.arcdata.cz/produkty-a-sluzby/software/esri/arcgis-desktop/>>.
- [9.] *Seznamte se s ArcGis : Geografické informační systémy* [online]. 2001. Praha : 2000 [cit. 2008-03-06]. Dostupný z WWW: <http://gis.vsb.cz/GIS_Ostrava/GIS_Ova_2002/char_ArcGIS.pdf>.
- [10.] *Souřadnicové systémy* [online]. Plzeň : 2003 , 31.3.2008 [cit. 2008-03-07]. Dostupný z WWW: <<http://gis.zcu.cz/studium/gen1/html/ch02s03.html>>.
- [11.] *Warehouse* [online]. 2008 , 26. 1. 2008 [cit. 2008-04-04]. Dostupný z WWW: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Datov%C3%BD_sklad>.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

GIS Geografický Informační Systém

GRASS *Geographic Resources Analysis Support System*

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1: Pracovní prostředí ArcInfo a řazení produktů ArcGis.....	15
Obr. 2: Pracovní prostředí produktu TopoL xT	16
Obr. 3: Geoprostředí aplikace GeoMedia	21
Obr. 4: Geografický zobrazovací systém	22
Obr. 5: Geocentrický zobrazovací systém	23
Obr. 6: Reprezentace dat vektorově a rastrově	24
Obr. 7: Reprezentace v databázovém okně.....	25
Obr. 8: Zjednodušená databázová tabulka	25
Obr. 9: Nabídka připojení skladu.....	28
Obr. 10: Upravení položky legendy.....	29
Obr. 11: Tématická vrstva – nastavení	30
Obr. 12: Nabídka menu analýzy.....	31
Obr. 13: Sestavení atributního dotazu.....	32
Obr. 14: Filtr dotazu.....	32
Obr. 15: Skupina vytvořených dotazů.....	33
Obr. 16: Tvorba vypočteného atributu	34
Obr. 17: Prostorový dotaz	36
Obr. 18: Prostorový průnik	37
Obr. 19: Prostorový rozdíl	38
Obr. 20: Analytické sloučení	38
Obr. 21: Relační propojení.....	39
Obr. 22: Obalová zóna a výsledek funkce	40
Obr. 23: Nabídky pro vytvoření nového prvku	42
Obr. 24: Lišta prvků.....	43
Obr. 25: Lišta úprav	43
Obr. 26: Rastrový obraz – U5	44
Obr. 27: Úprava zdrojových cest	45
Obr. 28: Vkládání georeferencovaného rastrového obrazu.....	46
Obr. 29: Obraz interaktivně	47
Obr. 30: Transformace	47
Obr. 31: Transformační tabulka.....	48

Obr. 32: Transformační body.....	48
Obr. 33: Výsledek transformace ČR.....	49
Obr. 34: Seznam tabulek v databázi	50
Obr. 35: Výraz na sestavení otázky.....	51
Obr. 36: Makro pro sestavení otázek a generování hodnot.....	52
Obr. 37: Výsledek otázky č.49 stát Colorado [20 měst]	65

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Srovnání vlastností výše popsaných aplikací.....	19
Tabulka 2: Souřadnicové systémy nastavení	28

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha PI: Testové otázky pro generátor

Příloha PII: Výstup z generátoru testů TEST Analýzy

Příloha PIII: Výstup z generátoru testů TEST Georeferencování

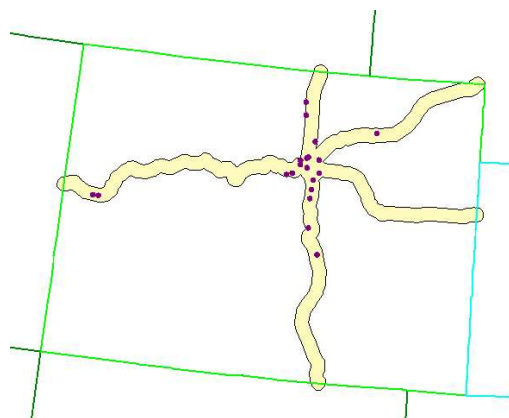
Příloha PIV: Návrh skript na CDROMu – (navrh_skript.doc)

PŘÍLOHA P I: TESTOVÉ OTÁZKY PRO GENERÁTOR

1. Kolik obyvatel má město ?
2. Kolik měst je možné najít ve státě?
3. Které z měst ve státě má nejvíce obyvatel?
4. Který okres ve státě má nejdelší hranici? Uveďte také hodnotu zaokrouhlenou na kilometry.
5. Kolik okresů v USA začíná na písmeno „...“?
6. Kolik měst v USA má více nebo, než bělochů?
7. Zobrazte: státy USA podle počtu(..pop) populace na čtverečný kilometr, do 20 tříd, rozděleno podle stejné četnosti, v barevném přechodu
8. Zobrazte: státy světa a vyšrafujte šrafami v úhlu 45° státy světa s počtem obyvatel nad
9. Zobrazte: řeku (všechny její úseky) modrou čárkovanou čarou tloušťky ... bodu.
10. Zobrazte: město modrým čtverečkem o velikosti ... bodů.
11. Kolik obyvatel černé pleti má město ...?
12. Kolik okresů je možné najít ve státě?
13. Kolik okresů ve státě má nejvíce obyvatel?
14. Který z okresů ve státě má nejvyšší teplotu? Hodnotu teploty uveďte ve °C.
15. Kolik okresů ve státě končí na písmeno ...?
16. Ve kterém státě leží město? Kolik má obyvatel? Jaká je jeho zeměpisná poloha ve stupních a minutách?
17. Kolik měst ve státě má sněhové srážky větší jak 100?
18. Zobrazte: okresy ve státě podle sněhových srážek do 10 tříd, rozdělených podle stejného intervalu, v barevném přechodu
19. Zobrazte: státy světa a vyšrafujte šrafami (diagonálním křížením) ty, které začínají na písmeno ... (upravte souř. Sytém tak aby bylo zobrazení zřetelné).

20. Zobrazte: dálnici číslo zelenou čárkovanou čarou tloušťky
21. Zobrazte: město modrým čtverečkem o velikosti 8 bodů.
22. Jaká je celková délka mostů nad mořskými zálivy a Velkými kanadskými jezery v km?
23. Jaká je celková délka dálniční sítě v USA? (v km)
24. Určete celkovou délku hranic USA (bez Aljašky a ostrovů).
25. Uveďte celkovou plochu a počet států, kterými neprotéká ani jedna z řek Yellowstone, Colorado, Rio Grande, Wisconsin, Connecticut, Hudson, Snake.
26. Jaká je délka hranice mezi státy ?
27. Jaká je celková délka dálnice (ROUTE_NUMBER)?
28. Kolik žije ve městech, které se nachází ve vzdálenosti 100 mi až 500 mi od státu?
29. Kolika okresy ve státě neprotéká žádná řeka ani neprochází žádná dálnice?
30. Najděte všechny mezinárodní dálnice, které prochází státem? Která z nich (ROUTE_NUMBER) má nejdelší průběh tímto státem a kolik Km to je?
31. Zobrazte: čarou tloušťky 2.5 bodu úseky řek, které leží uvnitř státu
32. Zobrazte: všechny části dálnic, které leží do vzdálenosti ... Km od libovolné řeky
33. Zobrazte:šrafováním přiměřené hustoty všechny okresy , které sousedí s okresy, kterými protéká řeka
34. Zobrazte: zelenou výplní území, které je ve vzdálenosti ...Km od libovolného města s počtem obyvatel na 20 000, ale pouze jeho úseky uvnitř státu
35. Zobrazte: žlutou výplní území státu, ale pouze do vzdálenosti ...Km od hranice s ostatními státy.
36. Zobrazte: části hranic států, které tvoří hranice krajů, jimiž protéká řeka.
37. Najděte všechna města, která se nacházejí do maximální vzdálenosti ...Km od řeky

38. Jakou má celkovou délku dálniční síť na území státu
39. Kolik mostů (tunelů) se nachází v USA, kolik z nich leží na řece
40. Kolik měst leží ve vnitrozemí ve vzdálenosti 100 Km od hranice státu ...?
41. Najděte všechna města, která se nacházejí ve vzdálenosti 30 – 50 Km od řeky.....
42. Kolik křižovatek na mezinárodních dálnicích se nachází v okolí řeky ve vzdálenosti do 1% z celkové délky této řeky?
43. Kolik států má hustotu obyvatel nižší než 5 lidí na čtvereční míli?
44. Zobrazte: okresy, kterými prochází dálnice č. Jaká je celková plocha těchto okresů?
45. Jak dlouhý je úsek řeky Colorado na území státu Arizona? A kolika okresy v tomto státě protéká?
46. Jak dlouhý je úsek dálnice č. 80 ve státě Nevada a kolika prochází okresy?
47. Zobrazte dálniční síť ve státě a najděte všechna města ve vzdálenosti od 20 do 50 Km od této sítě.
48. Zobrazte: říční síť ve státě Tennessee, zjistěte celkovou délku této sítě (v Km) a zjistěte počet dálnic se kterými se tato síť kříží.
49. Zobrazte: dálniční síť ve státě a vyhledejte všechna města do vzdálenosti 10 km od této sítě.
50. Zjistěte kolika okresy protéká řeka



Obr. 38: Výsledek otázky č.49 stát Colorado [20 měst]

PŘÍLOHA P II: VÝSTUP Z GENERÁTORU TEST ANALÝZY

Jméno:

Skupina:

Zadání:

Vytvořte nové geoprostředí a připojte následující datový sklad **jen pro čtení**:

Přesně z této cesty, jinak 0 bodů!!!

c:\Program Files\GeoMedia Profesional\Warehouses\USSampleData.mbd

Přímo do zadání odpovězte na dané otázky, pokud je před otázkou napsáno ZOBRAZTE: neodpovídejte, ale vykreslujte do geoprostředí, které potom odevzdáte na Moodle. Všechny zobrazené objekty musí být jasně viditelné v jednom okně a zobrazeny ve vhodném zobrazení, žádné jiné objekty, než ty u kterých je napsáno ZOBRAZTE: v okně nesmí být vidět.

POZNÁMKA: Pokud odpovídáte dotaz na objem, obvod, nebo délku. Použijte vypočteného atributu nebo analýzu geometrie. NEPOUŽÍVEJTE prostého dvojkliku na objekt.

POZNÁMKA: Pokud se v textu vyskytuje slovo ÚSEKY, znamená to, že je od každého objektu třeba brát v úvahu pouze ty jeho části, které splňují danou podmínku, a ostatní nedbat(useknout).

OTÁZKY:

ZOBRAZTE: Hranice států USA

1. Jaká je délka hranice mezi státy Wyoming a Montana ?
2. Jaká je celková délka dálnice 580 ?
3. Kolika okresy ve státě Ohio neprotéká žádná řeka ani neprochází žádná dálnice?
4. Kolik HISPPOP ,žije ve městech, které se nachází ve vzdálenosti 100mi až 500mi od státu Alabama.
5. Najděte všechny mezinárodní dálnice, které prochází státem Colorado . Která z nich (ROUTE_NUMBER) má nejdelší průběh tímto státem a kolik Km to je?
6. ZOBRAZTE: červenou čárkovanou čarou tloušťky 1.75 bodu úsekyřek, které leží vnitř státu Nevada.

7. ZOBRAZTE: všechny části dálnic, které leží do vzdálenosti 100 km od řeky Lemhi.
8. ZOBRAZTE: zeleným šrafováním přiměřené hustoty všechny okresy, které sousedí s okresy, kterými protéká řeka Pecos.
9. ZOBRAZTE: zelenou výplní území, které je ve vzdálenosti 20 km od libovolného města s počtem obyvatel nad 20000 ,ale pouze jeho úseky uvnitř státu Rhode Island.
10. ZOBRAZTE: modrou výplní území státu Oklahoma , ale pouze do vzdálenosti 40 km od hranice s ostatními státy.

Datum:8.5.2008

PŘÍLOHA PIII: VÝSTUP Z GENERÁTORU TESTŮ TEST GEOREFERENCOVÁNÍ

Jméno:

Skupina:

Zadání:

Pacujte v souřadnicovém systému: **Rovinný, Gaus-Kruger (3-degree), Parametry zobrazení... Zóna = 5**

Vytvořte vlastní datový sklad a v něm třídu pro ukládání obrázků.

Vložte do datového skladu obrázek ulice: **Valy II., Zlín**

Obrázek georeferencujte. Zbytkové chyby u vašich transformačních bodů nesmí přesáhnout: **RMS 0,2 m**

Vytvořte nový datový sklad s názvem: **prijmeni_jmeno.mbd**

V tomto skladu vytvořte třídy:

Ulice - s atributy: ID, název, město, (čárová geometrie)

Napis - s atributy: ID, ulice, město, (text)

Stavba - s atributy: ID, ulice, město, (plošná geometrie)

Popisne_cislo - s atributy: ID, číslo, ulice, město, (bodová geometrie)

Zakreslete co nejpřesněji: ulici (konec vždy doprostřed křižovatky s další ulicí), popisek (natočte ve směru ulice), všechny domy a adresní body, které k nim podle registru přísluší:

<http://forms.mpsv.cz/uir>

Odpovězte na otázky:

1) Jaká je délka ulice?

1) Jaká je celková zastavěná plocha domů, která leží na této ulici?

1) Jakou zastavěnou plochu má dům č.p. **5166** ?

Odevzdejte na Moodle Váš datový sklad `prijmeni_jmeno.mbd`. Nikoli datový sklad s obrázkem ulice.