

Činnosti v rámci projektů

Postup řešení

1. Stanovení cílů projektu
2. Budování datové databáze
 - návržení databáze
 - naplnění databáze – vstup údajů
 - kontrola údajů a odstraňování chyb
3. Restrukturalizace nebo manipulace s údaji
4. **Vykonání analýz a syntéz**
 - **analýzy a syntézy geografické**
 - analýzy a syntézy modelů terénu
 - **analýzy a syntézy statistické**
 - **analýzy a syntézy obrazů**
5. Vytváření výstupů.

Tento materiál byl vytvořen v rámci projektu OPVK „Modernizace výuky technických a přírodovědných oborů na UJEP se zaměřením na problematiku ochrany životního prostředí – ENVIMOD“ (CZ.1.07/2.2.00/28.0205)



Analytické možnosti GIS tvoří jádro systému GIS.

Mezi otázky, na které nám GIS umožňuje hledat odpovědi patří:

- Co se nachází na ?
- Kde se nachází ?
- Jaká je délka, obvod či plocha?
- Jaký je počet ?
- Co se změnilo od ?
- Co je příčinou ?
- Co když ?



Analytické možnosti GIS můžeme rozdělit do následujících skupin:

- **Měřicí funkce**
- **Prostorové (geografické) dotazy a nástroje na prohledávání databáze**
- **Topologické překrytí**
- **Mapová algebra**
- **Vzdálenostní analýzy**
- **Analýzy sítí**
- **Analýzy modelu terénu**
- **Statistické analýzy**
- **Analýzy obrazů**

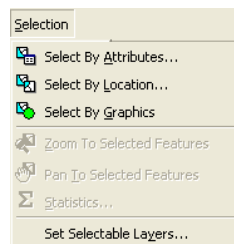
Prostorové (geografické) dotazy a nástroje na prohledávání databáze

Dotazováním se vybírají údaje, které odpovídají specifickému kritériu nebo podmínce.

Dotazovací operace má obvykle tři hlavní komponenty:

- Specifikace údajů, kterých se týká
- Formulace podmínek, kterým musí údaje vyhovovat
- Instrukci, co se má na vybraných údajích vykonat

Obecná struktura dotazu: vyber z údajů typu T ty, které vyhovují podmínce P a vykonej na nich operaci O.



Dotazy můžeme v GIS dále rozdělit na:

- **Atributové** – dotaz typu: “které geografické objekty(lokality) mají definovanou vlastnost”
- **Prostorové** – dotaz typu: “co se nachází na tomto místě, co se nachází v této oblasti”
- **Kombinované** – dotaz typu: “které objekty splňují definovanou vlastnost a zároveň se nachází v nějaké oblasti”

Dotazy můžeme v GIS rozdělit na:

- **Atributové** - dotaz typu: "které geografické objekty (lokality) mají definovanou vlastnost".

Například: "Zvýrazni všechna města v ČR, která mají více jak 10 000 obyvatel".

- **Prostorové** - dotaz typu: "co se nachází na tomto místě, co se nachází v této oblasti".

Například: "Zvýrazni všechna města v ČR, která leží v Ústeckém kraji".

- **Kombinované** - dotaz typu: "které objekty splňují definovanou vlastnost a zároveň se nacházejí v nějaké oblasti".

Například: "Zvýrazni všechna města v ČR, která mají více jak 10 000 obyvatel a zároveň leží v Ústeckém kraji".

Atributová tabulka a metadata

primární klíč tabulky
jednoznačný identifikátor

jméno	popis	nabývané hodnoty
TRIDA	Třída silnice	1 – dálnice 2 – rychlostní silnice 3 – silnice I. třídy 4 – silnice II. třídy 5 – silnice III. třídy 6 – neevidovaná silnice
CISLO_SILNICE	Národní označení silnice	konkrétní číslo
MEZINARODNI_	Mezinárodní označení silnice	konkrétní číslo
PRUHY	Počet jízdních pruhů	konkrétní číslo

Table

název pole

silnice							
FID	Shape *	OBJECTID	TRIDA	CISLO_SILN	MEZINARODN	PRUHY	SHAPE Leng
0	Polyline	1	3	13	E442	2	2827,5586
1	Polyline	2	3	13	E442	2	3942,516024
2	Polyline	3	3	13	E442	2	2284,231036
3	Polyline	4	3	13	E442	2	2293,145482
4	Polyline	5	3	13	E442	2	2292,713106
5	Polyline	6	3	13	E442	2	4703,787165
6	Polyline	7	3	13	E442	2	993,154525
7	Polyline	8	3	13	E442	2	185,893762
8	Polyline	9	3	13	E442	2	1308,12893
9	Polyline	10	3	13	E442	2	779,225623

hodnoty atributů

atributový sloupec

Atributové dotazy

- identifikace jednotlivého objektu na základě jeho jména, označení či jiného atributu
- vyhledání všech objektů splňující intervalové a logické podmínky jednoho nebo více atributů.

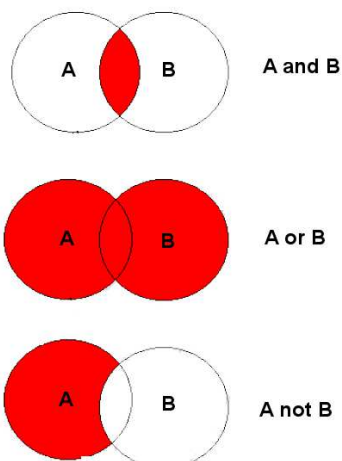
Pro vyhledávání intervalových podmínek je možné použít operátorů: <, >, =, <=, >=, <>.

Intervalové podmínky jdou kombinovat pomocí logických operátorů (AND, OR, NOT) využívajících pravidel Booleovské logiky.

Rozdíly vektorové a rastrové reprezentace:

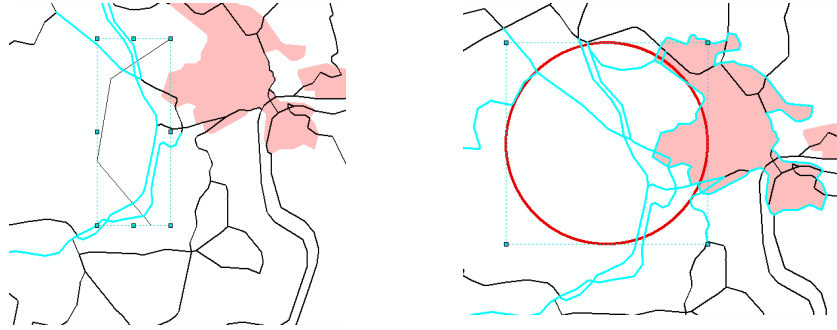
- U vektorové reprezentace se zpracovávají údaje atributových tabulek připojených k jednotlivým vektorovým objektům.
- U rastrové se zpravidla zpracovávají údaje uložené v buňkách jednotlivých vrstev (není to ale podmínka, i u rastrových reprezentací je možné mít připojené atributové tabulky).

Logické operátory



Prostorové dotazy

- prohledávání prostoru různých geometrických tvarů (obdélníky, kružnice, polygony, linie), příklad vyhledání okresů procházejících danou linií - řekou.



- zadání podmínky

Chci →
Následující vrstvy →
Prvky z této vrstvy →
Použij jen výběr →
Které →
Použij výběr do definované vzdálenosti →

Select By Location

Select features from one or more target layers based on their location in relation to the features in the source layer.

Selection method:
select features from

Target layer(s):
 silnice
 Sídla Plochy

Only show selectable layers in this list

Source layer:
silnice (459 Features selected)

Use selected features

Spatial selection method for target layer feature(s):
intersect the source layer feature

Apply a search distance
2 Kilometers

[About select by location](#) OK Apply Close

Spatial selection method for target layer feature(s):

- intersect the source layer feature
- intersect the source layer feature
- intersect (3d) the source layer feature
- are within a distance of the source layer feature
- are within a distance of (3d) the source layer feature
- contain the source layer feature
- completely contain the source layer feature
- contain (Clementini) the source layer feature
- are within the source layer feature
- are completely within the source layer feature
- are within (Clementini) the source layer feature
- are identical to the source layer feature
- touch the boundary of the source layer feature
- share a line segment with the source layer feature
- are crossed by the outline of the source layer feature

Kombinované dotazy

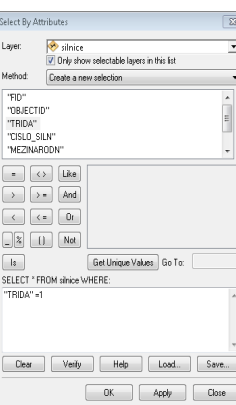
- Jedná se v podstatě o řetězení a kombinování atributových a prostorových dotazů tak, aby výsledek odpovídal požadované informaci.
- Jak atributové, tak prostorové dotazy pracují pouze s jednou informační vrstvou.
- Kombinované dotazy umožňují práci i s více vrstvami (či množinami objektů),
- Je zde opět možnost propojovat je pomocí operátorů Booleovské logiky, podobně jako u atributových dotazů.

Příklad: Vyhledejte sídla, která se nacházejí ve vzdálenosti 2 km od bažin v okrese Česká Lípa.

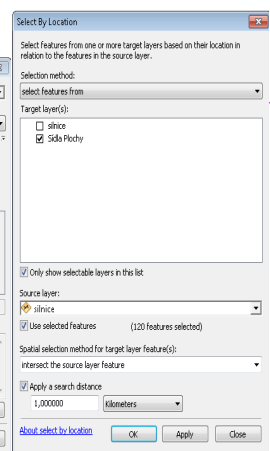
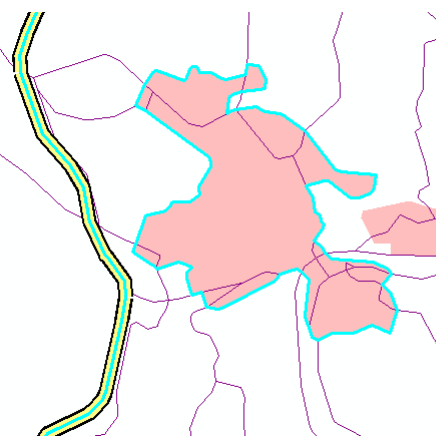
Nejdříve musela být provedena analýza, které bažiny jsou zcela uvnitř v okrese Česká Lípa, a poté analýza, která města jsou vzdálena 2 km od nich.

Najdi sídla, která jsou ve vzdálenosti do 1 km od dálnice

1.



2.

Modernizace výuky technických a přírodovědných oborů na UJEP
se zaměřením na problematiku ochrany životního prostředí

Topologické překrytí (geoprocessing, ...)

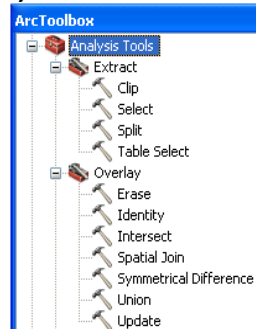
Obecně kombinování dvou nebo více informačních vrstev se označuje jako topologické překrytí (overlay) těchto vrstev.

Řeší se pomocí základních algoritmů počítačové grafiky (test bodu v polygonu, hledání průsečíku dvou objektů, ořezávání).

Výsledkem postupu je vytvoření nových objektů (vrstvy), které mají kombinace vlastností objektů ze zdrojových informačních vrstev.

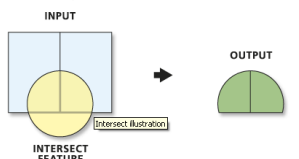
Podle složky geodat ve které dochází ke změnám

- mění se pouze geometrická data (CLIP, ERASE, SPLIT)
- mění se pouze popisná data (atributy mohou být převzaty z první vrstvy či to může být kombinace obou vrstev- SPATIAL JOIN, IDENTITY)
- dochází ke změnám v obou složkách (INTERSECT, UNION, UPDATE)

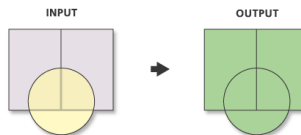


Pro kombinaci vstupních objektů se opět používají pravidla Booleovské logiky. Systémy obvykle nabízejí:

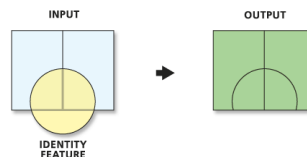
INTERSECT (AND - průnik)



UNION (OR - sjednocení),



IDENTITY (přiřazení na základě prostorového umístění – zachovává všechny vstupní objekty).



INTERSECT

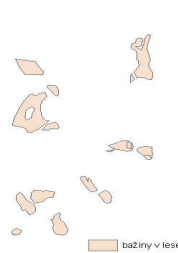
vstupní data

FID	LESY	LESY ID	FID	BAZNY ID	TYP BAZ.
0	2	1	0	1	R
1	3	1	1	1	R
2	4	1	2	2	B
3	5	1	3	2	B
4	6	1	4	2	B
5	7	1	5	2	B
6	8	1	6	1	R
7	9	1	7	1	R
8	10	1	8	1	R
9	11	1	9	2	B
10	12	1	10	2	B
11	13	1	11	2	B
12	14	1	12	2	B
13	15	1	13	2	B
14	16	1	14	2	B
15	17	1	15	2	B
16	18	1	16	2	B
17	19	1	17	1	R
18	20	1	18	1	R
19	21	1	19	1	R
20	22	1	20	1	R
21	23	1	21	1	R
22	24	1	22	1	R
23	25	1	23	1	R
24	26	1	24	1	R
25	27	1	25	1	R
26	28	1	26	1	R
27	29	1	27	1	R



výsledek

OBJEKT ID	Shape	FID BAZNY	BAZNY ID	TYP BAZ.	FID LESY	LESY ID
1	Polygon	0	1	R	66	88
2	Polygon	1	1	R	66	88
3	Polygon	2	2	B	105	107
4	Polygon	3	2	B	215	217
5	Polygon	3	2	B	262	264
6	Polygon	4	2	B	262	264
7	Polygon	5	2	B	322	324
8	Polygon	6	1	R	322	324
9	Polygon	6	1	R	402	404
10	Polygon	7	1	R	337	339
11	Polygon	8	1	R	332	334
12	Polygon	8	1	R	402	404
13	Polygon	10	2	B	460	462
14	Polygon	11	2	B	460	462
15	Polygon	12	2	B	515	521
16	Polygon	12	2	B	525	527
17	Polygon	14	2	B	395	395
18	Polygon	14	2	B	485	487
19	Polygon	15	2	B	435	437
20	Polygon	17	1	R	1085	1087
21	Polygon	18	1	R	1085	1087
22	Polygon	19	1	R	1416	1418
23	Polygon	19	1	R	1206	1208
24	Polygon	20	1	R	1370	1372
25	Polygon	21	1	R	1427	1429
26	Polygon	22	1	R	1286	1288
27	Polygon	24	1	R	1450	1452
28	Polygon	25	1	R	1450	1452



UNION

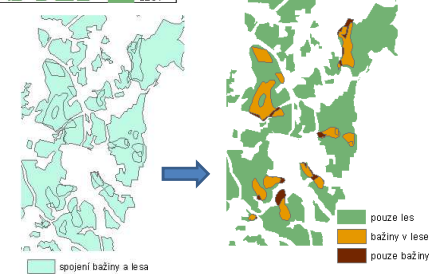
vstupní data

FID	LESY	LESY ID	FID	BAZNY ID	TYP BAZ.
0	2	1	0	1	R
1	3	1	1	1	R
2	4	1	2	2	B
3	5	1	3	2	B
4	6	1	4	2	B
5	7	1	5	2	B
6	8	1	6	1	R
7	9	1	7	1	R
8	10	1	8	1	R
9	11	1	9	2	B
10	12	1	10	2	B
11	13	1	11	2	B
12	14	1	12	2	B
13	15	1	13	2	B
14	16	1	14	2	B
15	17	1	15	2	B
16	18	1	16	2	B
17	19	1	17	1	R
18	20	1	18	1	R
19	21	1	19	1	R
20	22	1	20	1	R
21	23	1	21	1	R
22	24	1	22	1	R
23	25	1	23	1	R
24	26	1	24	1	R
25	27	1	25	1	R
26	28	1	26	1	R
27	29	1	27	1	R



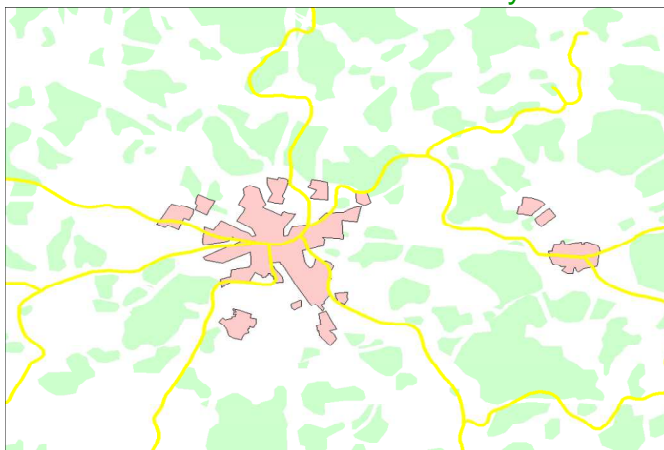
výsledek

OBJEKT ID	Shape	FID BAZNY	BAZNY ID	TYP BAZ.	FID LESY	LESY ID
44	Polygon	66	1	R	-1	0
47	Polygon	69	1	R	-1	0
50	Polygon	73	1	R	-1	0
51	Polygon	74	1	R	-1	0
5258	Polygon	-1	0		5201	5203
5310	Polygon	-1	0		5253	5255
5312	Polygon	-1	0		5255	5257
5326	Polygon	-1	0		5269	5271
5338	Polygon	-1	0		5281	5283
5370	Polygon	-1	0		5313	5315
5372	Polygon	-1	0		5315	5317
5376	Polygon	-1	0		5319	5320
5403	Polygon	-1	0		5346	5348
5404	Polygon	-1	0		5347	5349
5410	Polygon	-1	0		5353	5355
5441	Polygon	-1	0		5394	5396
5453	Polygon	-1	0		5426	5428
5589	Polygon	-1	0		5452	5454
5874	Polygon	66	1	R	5201	5203
5875	Polygon	66	1	R	5319	5320
5880	Polygon	73	1	R	5426	5428
5881	Polygon	73	1	R	5452	5454
5882	Polygon	74	1	R	5346	5348
5883	Polygon	75	1	R	5346	5348

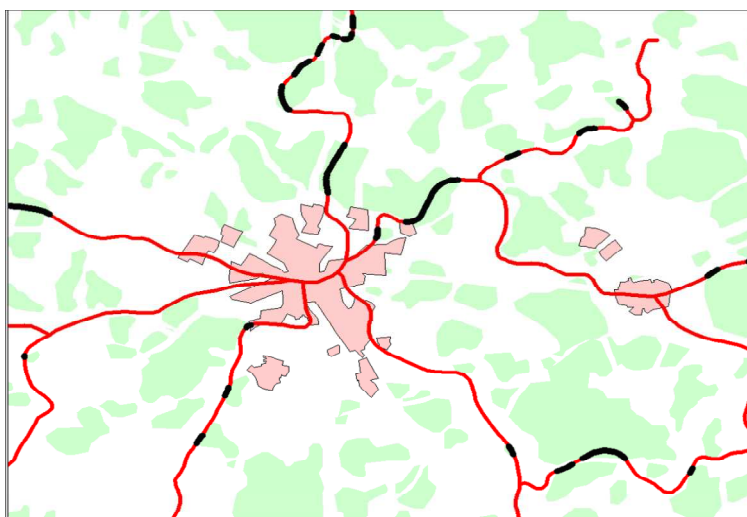


Nalezení všech úseků železnic procházejících lesem

Prostorový dotaz

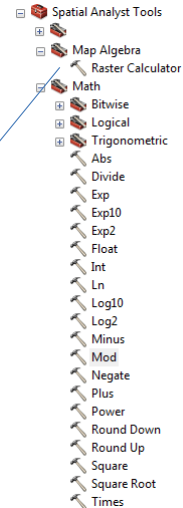
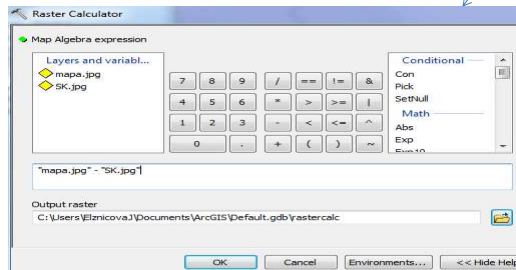


Intersect

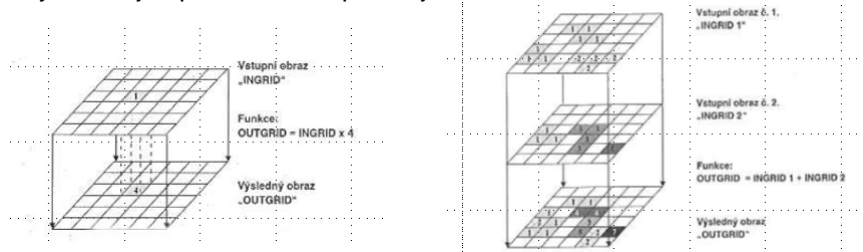


Mapová algebra

- U rastrových reprezentací se místo topologického překrytí používá nástroj zvaný mapová algebra. Ten je určen výhradně pro ně a umožňuje kombinovat rastrové vrstvy pomocí různých matematických operací.
- Tyto matematické operace se vykonávají buď na jedné nebo na dvou (i více) vrstvách a jejich **výstupem je vždy nová vrstva**, kterou je samozřejmě možné používat v dalších analýzách.
- Řetězení vytváří z mapové algebry mocný prostředek pro prostorové modelování a analýzování.



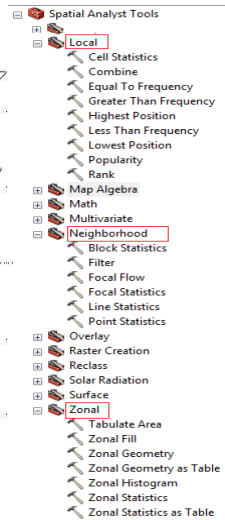
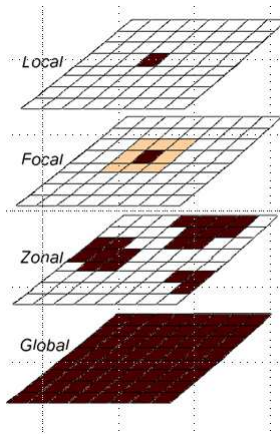
- Z hlediska počtu zpracovávaných vrstev lze operace mapové algebry dělit na operace s jednou nebo více vrstvami.
- Na jedné vrstvě jsou to nejčastěji skalární operace jako je připočítávání konstanty, násobení, atp. Jako příklad může posloužit tvorba 2x převýšeného DMR pro vizualizaci ve 3D.
- Na více vrstvách jsou to operace jako sčítání vrstev, které se vykonávají s prostorově odpovídajícími si buňkami.



Z hlediska oblasti ze které je počítána hodnota výsledné buňky

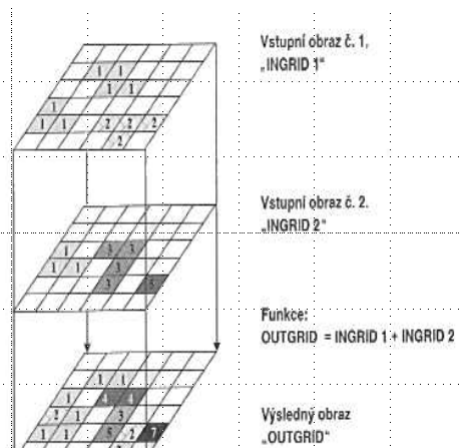
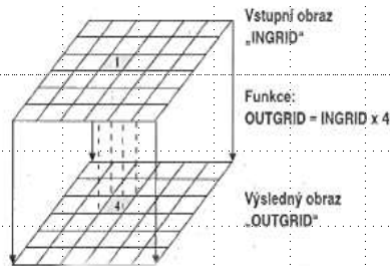
dělíme funkce mapové algebry na již zmiňované:

- Lokální** - na individuální buňce, nová hodnota vzniká z individuální buňky jedné nebo více vrstev.
- Fokální** - v definovaném okolí, nová hodnota vzniká z definovaného okolí buňky.
- Zonální** - na specifické oblasti, nová hodnota vzniká ze zóny definované v jiné vrstvě.
- Globální** - používají se všechny buňky informační vrstvy.



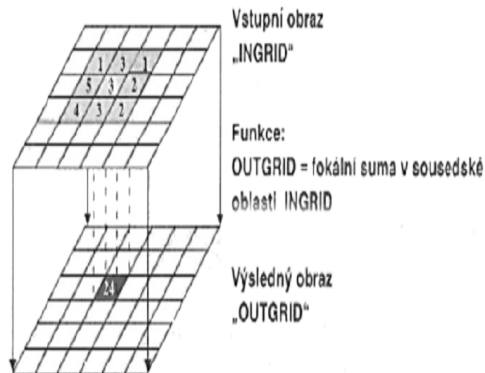
• Lokální funkce

obvykle se dělí na matematické, trigonometrické, exponenciální, logaritmické, reklasifikační, selekční a statistické.



• Fokální funkce

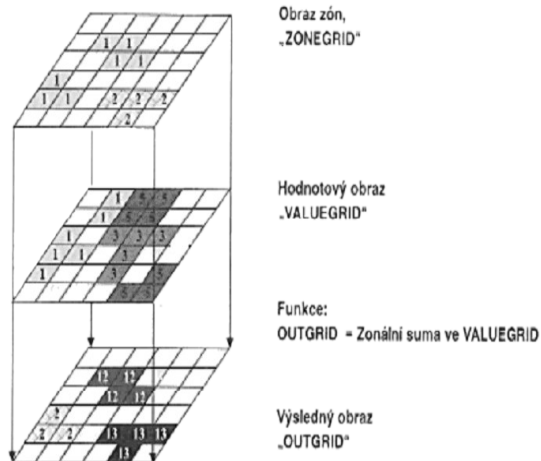
Většinou se provádějí na okolí 3x3 sousedních buněk, ale systémy často umožňují definovat sousedské okolí podle uživatele (kružnice, čtverec, ...). Statistické funkce: př. stanovení aritmetického průměru v okolí, sumy, odchylky, min, max, rozpětí, atd..



- Analýzy proudění: př. výpočet směru proudění, rychlosti proudění, atd.
- Analýzy proudění jsou základem dalších, pokročilých analýz, jako jsou hydrologické analýzy, modelování eroze.

• Zonální funkce

- rozdělení na statistické a geometrické.
- U statistických funkcí jde o statistické zpracování hodnot analyzované informační vrstvy, které patří do zóny definované v druhé informační vrstvě. Statistické funkce mohou být opět průměry, sumy, min, max, atd.
- Mezi geometrické funkce patří např. stanovení plochy, obvodu a dalších charakteristik každé zóny.



Vzdálenostní analýzy

Nejčastější vzdálenostní analýzy:

Nad vektory:

- Tvorba obalových zón
- Proximity analysis
- Analýzy nad vektorovou sítí (orientovaným grafem) → Síťové analýzy

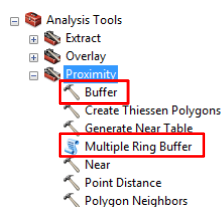
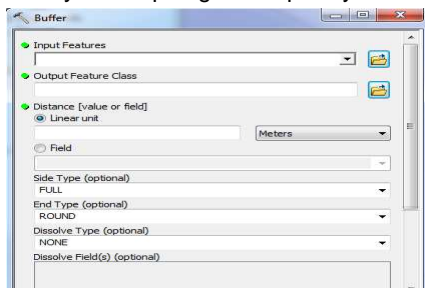
Nad rastry:

- Proximity analysis
- Tvorba povrchu nákladů (na překonání každé jeho buňky) a povrchu vážené vzdálenosti
- Hledání nejkratší cesty po povrchu vážené vzdálenosti

Na první pohled jednoduchá problematika, která se však ve spolupráci s mapovou algebrou (pro rastrovou reprezentaci), či analýzami sítí (pro vektorovou reprezentaci) může rozvinout ve velice mocný a sofistikovaný nástroj.

Obalová zóna (buffer)

- ve vektorové reprezentaci se tvoří polygony v určené vzdálenosti kolem bodů, linií a polygonů.
- Vytvořené polygony jsou uloženy jako standardní vrstva s definovanou topologií, tudíž je možné je používat v dalších analýzách topologického překrytí.



INPUT

OUTPUT
DISSOLVE TYPE:
NONE

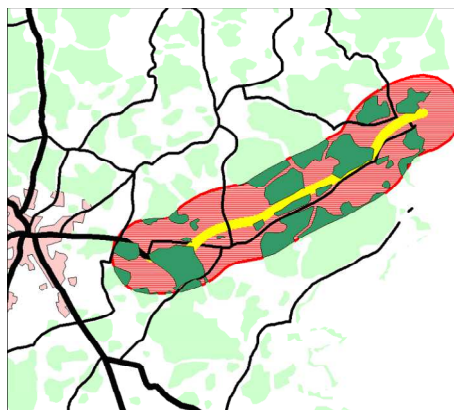
OUTPUT
DISSOLVE TYPE:
ALL

• **Příklad** – vzdálenostní analýzy kombinované s topologickým překrytím:

- Zjistí plochu lesů, které jsou v ZČ kraji do 3 km od dálnice.
- Vstupní vrstvy: silnice, lesy.

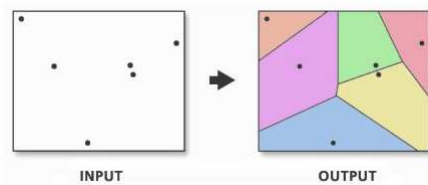
1. tvorba bufferu kolem dálnice ve vzdálenosti 3 km,
2. průnik lesů s vytvořenou obálkou.

Výsledkem je vrstva lesů do 3 km od dálnice, nad kterou je již snadné provést dotaz na jejich celkovou plochu.



Proximity analysis:

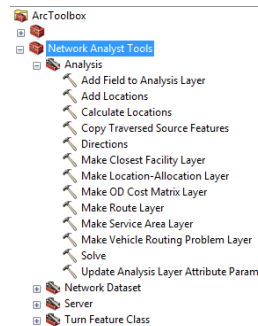
- vytváří “individuální plochy” kolem každého ze vstupních bodů, které definují příslušnost dané lokality k nejbližším z objektů. Pro vlastní výpočet se používá metody Thiessenových polygonů nebo Voronoi diagramy, což jsou duální funkce k triangulaci.



- Analysis Tools
 - Extract
 - Overlay
 - Proximity
 - Buffer
 - Create Thiessen Polygons
 - Generate Near Table
 - Multiple Ring Buffer
 - Near
 - Point Distance
 - Polygon Neighbors

Analýzy sítí

- hledání nejkratší vzdálenosti ve vektorové reprezentaci (linii)
- linie musí být topologicky provázané (musí být splněna konektivita a znalost směru linie)
- musí být stanovena pravidla, jak je možné se pohybovat mezi jednotlivými uzly (např. pokud obsahují informace o uliční síti, na některých křižovatkách není povoleno odbočení doleva, ulice mohou být jednosměrné, uzavřené). Pravidla jsou obvykle uložena v atributových tabulkách.
- Přiřazení dalších atributů pro výstupy z analýz - udání směru – přidání jmen ulic, významných bodů, názvy křižovatek, ...



Vlastní analýzy:

Hledání konektivity – hledání všech propojených prvků k danému uzlu či od daného uzlu.

př. nalezení všech vedení a odběratelů postižených vyhořeným transformátorem

Modelování zatížení sítě – analýza transportu vody/splavenin ve vodních tocích, pohyb plynu v potrubích (na základě objemu, průřezu, sklonu, tlaku).

př. Analýza, o kolik se sníží tlak v plynovém potrubí původním odběratelům připojením nového odběratele k potrubí.

př. Navržení nouzového propojení přes jiný transformátor v případě poruchy. Nové propojení musí být dimenzováno podle odběratelů.

Hledání optimální trasy – jde o vyhledání optimální trasy mezi dvěma nebo více body (ve stanoveném pořadí nebo bez) na základě ceny cesty (vzdálenost, čas, ...). Analýza umí produkovat i pokyny o cestě pro řidiče

Hledání optimální trasy rozvozu zboží



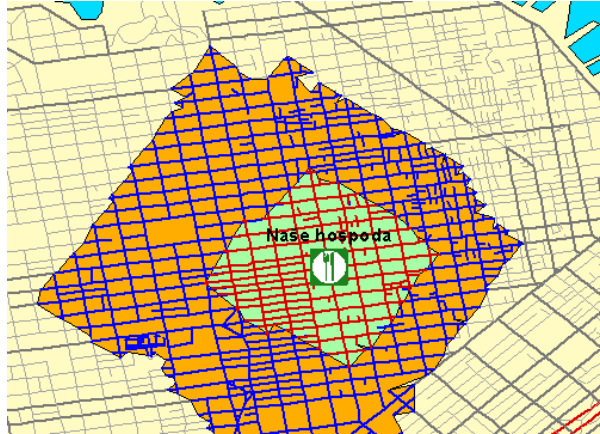
Hledání cesty do nejbližšího zařízení – vyhledání optimální trasy do nejbližšího zařízení.

př. Jak se nejrychleji dostat k nehodě sanitkou a nalezení optimální cesty od nehody do nejbližšího zařízení (nemocnice).



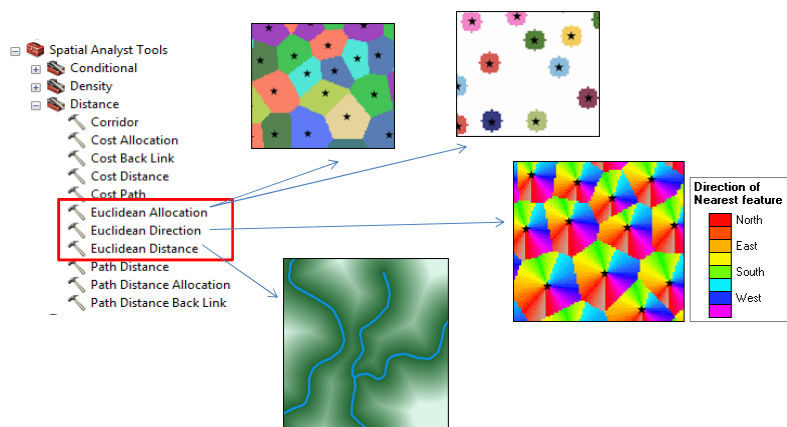
Alokace zdrojů - vyhledání všech lokalit, které jsou od definovaného centra vzdáleny nějakou cenou cesty.
př. vzdálenost do 30 minut (5 km) od vyhlášené restaurace.

Analýza podobná vytváření bufferů, ale bere v úvahu cenu cesty definovanou pomocí sítě (není to jen vzdálenost vzdušnou čarou). Výsledkem této analýzy jsou tzv. izochrony, což jsou čáry spojující body se stejným časem k dosažení výchozího bodu.



Proximity analysis:

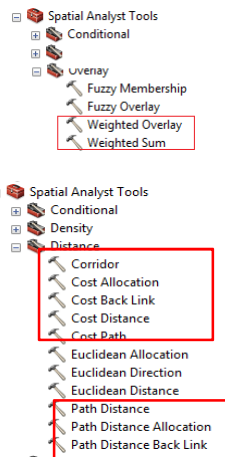
- Funkci proximity analysis je možné provádět i k v rastrové podobě



Analýzy vážené vzdálenosti

je založena na ohodnocení buněk rastru. Každé buňce je přiřazena váha, založená na ohodnocení náročnosti průchodu buňkou. Také se počítá povrch nákladů.

- **Cost Distance** vypočítá nejméně narůstající nákladovou vzdálenost přes ohodnocený rastrový povrch,
- **Cost Back Link** definuje sousední buňku s nejméně narůstající hodnotou při cestě z buňky,
- **Cost Path** počítá nejméně ohodnocenou cestu od zdroje k cíli přes ohodnocený rastrový povrch,
- **Corridor** počítá součet dvou narůstajících ohodnocených rastrových datových sad.
- dalších dodatkových faktorů



Oblasti použití:

- modelování šíření ohně
- nalezení nejlepší lokality pro výstavbu v heterogenní oblasti, kde náklady na stavbu rostou tak jak jsou vzdáleny od cesty
- nalezení nevhodnějšího koridoru pro stavbu dálnice.
- nalezení neoptimálnější trasy pro překonání divočiny autem
- modelování povodňové vlny
- modelování vlivu zplodin na životní prostředí

Statistické analýzy

- výsledky lze prezentovat i pomocí nejrůznějších ukazatelů a čísel

Analýzy:

- klasické statistické metody (suma, medián, min, max, standardní odchylka, a další metody)
- grafy, kartodiagramy, kartogramy a histogramy
- regresní analýzy- snaží se nalézt souvislost mezi jednotlivými prostorovými jevy. Zjišťuje, mezi kterými jevy je největší závislost, což umožní provádět odhady míst, která jsou náchylná.
- přímé napojení na statistické programy (př. Statistica a MS Excel), kde je zpracovávaná data možné dále analyzovat

The screenshot shows the ArcGIS interface with a data table and the ArcToolbox menu open. The data table has the following columns: FID, Shape*, OBJECTID, TRIDA, CISLO SILN, MEZINARODN, PRUHY, and SHA. The table contains 21 rows of data. The ArcToolbox menu is open, showing various tools such as Sort Ascending, Sort Descending, Field Calculator, and Statistics.

FID	Shape*	OBJECTID	TRIDA	CISLO SILN	MEZINARODN	PRUHY	SHA
0	Polyline	17854	1	D5	E50	4	152
1	Polyline	17855	1	D5	E50	4	68
2	Polyline	17859	1	D5	E50	4	61
3	Polyline	17860	1	D5	E50	4	96
4	Polyline	17861	1	D5	E50	4	81
5	Polyline	17862	1	D5	E50	4	103
6	Polyline	17877	1	D1	E50#E65	4	92
7	Polyline	17880	1	D1	E50#E65	4	78
8	Polyline	17881	1	D1	E50#E65	4	76
9	Polyline	17882	1	D1	E50#E65	4	18
10	Polyline	17883	1	D1	E50#E65	4	73
11	Polyline	17884	1	D1	E50#E65	4	73
12	Polyline	17885	1	D1	E50#E65	4	46
13	Polyline	17886	1	D1	E50#E65	4	78
14	Polyline	17887	1	D1	E50#E65	4	4
15	Polyline	17912	1	D3	E55	4	47
16	Polyline	17914	1	D8	E55	4	12
17	Polyline	17915	1	D8	E55	4	186
18	Polyline	17917	1	D8	E55	4	11394,258471
19	Polyline	17973	1	D11	E67	4	18420,40121
20	Polyline	17974	1	D11	E67	4	7322,312916

Analýzy obrazů

Hlavní analýzy v DPZ

Analýzy:

- **Filtrace, konvoluce, roztažení histogramu** – nástroje pro zvýraznění nejrůznějších charakteristik v obrazu. Mohou být úspěšně použity i ve statistických analýzách rastrů.
- **Vyrovnění jasu/kontrastu mezi snímky, mozaikování a další** – nástroje pro vyrovnění přechodů mezi jednotlivými snímky
- **Metody klasifikace obrazů** (základní prvek multispektrálních analýz obrazu, řízena či neřízená klasifikace) – jsou to statistické metody a metody umělé inteligence, které umožňují identifikovat na zpracovávaném snímku homogenní oblasti.