

Analýzy v GIS

Přednáška 5.

Co nám GIS může zodpovědět:

- Co se nachází na tomto místě?
- Kde se nachází toto?
- Kolik tam toho je?
- Co se změnilo od?
- Co je příčinou?
- Co když? - modelování

- Analytické možnosti GIS (jedno z možných dělení)
 - měřicí funkce
 - dotazování
 - topologické překrytí
 - vzdálenostní analýzy
 - mapová algebra
 - analýzy sítí
 - modelování povrchů, analýzy modelu reliéfu
 - statistické analýzy
 - analýzy obrazů

Měřicí funkce

- Měření vzdáleností
- Výpočet ploch, obvodů, délek a souřadnic z existujících vrstev

Dotazování

- Dotazování vybírá z databáze údaje, které odpovídají specifické podmínce, tj. musíme:
 1. **Specifikovat zdrojové údaje**, které bude dotaz prohledávat
 2. **Formulovat podmínky**, kterým musí vybrané údaje vyhovovat
 3. **Říci, co** se má s vybranými daty udělat

„Vyber z údajů Ú ty, které splňují podmínku P a vykonej na nich operaci O“

- Jednoduché i složité dotazy
- Konkrétní způsob vykonání závisí na programovém prostředí

Dotazování

Dotazy můžeme v GIS rozdělit na:

- **Atributové** - „Které geografické objekty (lokality) mají definovanou vlastnost“.
 - Příklad: „Vyber všechny porosty v mýtním věku,“
- **Prostorové** - „Co se nachází na tomto místě, co se nachází v této oblasti“.
 - Příklad: „Co je tady?“ , „Které porosty zasahují do rezervace?“
- **Kombinované** - „Které objekty splňují definovanou vlastnost a zároveň se nacházejí v nějaké oblasti“
 - Příklad: „Zasahují do rezervace nějaké porosty, v nichž převažuje smrk pichlavý?“

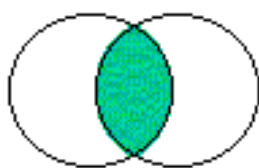
Stanovení podmínek

Matematické operátory: <, >, <>, =, >=, <=

Operátory pro práci s textovými řetězci

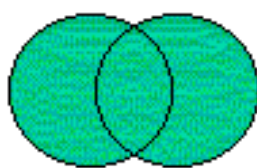
Logické operátory - Booleovská algebra

A	B	not A	A and B	A or B	A xor B
1	1	0	1	1	0
1	0	0	0	1	1
0	1	1	0	1	1
0	0	1	0	0	0



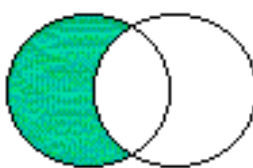
A and B

AND



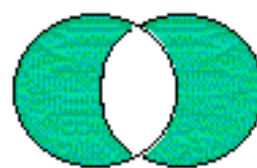
A or B

OR



A not B

NOT



A xor B

XOR

Př. Dotaz na tabulku:

Specifikace zdrojových údajů:

Tabulka *Hospody*

Id	NAZEV	CENA	PROSTREDI	ZAHRADKA
1	U tlustý báby	11	4,5	Ano
2	U suchý dásně	16	3	Ne
3	Pod kaštany	15	2	Ano
4	V Šakalově	15	1,5	Ne
5	U zloděje	25	2,5	Ano
6	Na mýtince	14	2	Ano

Podmínka (hodnota kterého sloupce má splňovat co):

Vyber všechny hospody, ve kterých se dá sedět na zahrádce, průměrné hodnocení prostředí je lepší než 3 a cena piva nepřesahuje 15 Kč. V případě, že pivo bude stát méně než 12 Kč, na prostředí nezáleží, ale zahrádka tam být musí“

(ZAHARADKA = „Ano“) AND ((PROSTREDI < 3 AND CENA <=15) OR (CENA<12))

Operace:

Označ je v tabulce (ulož jako novou tabulku....)

Výsledek:

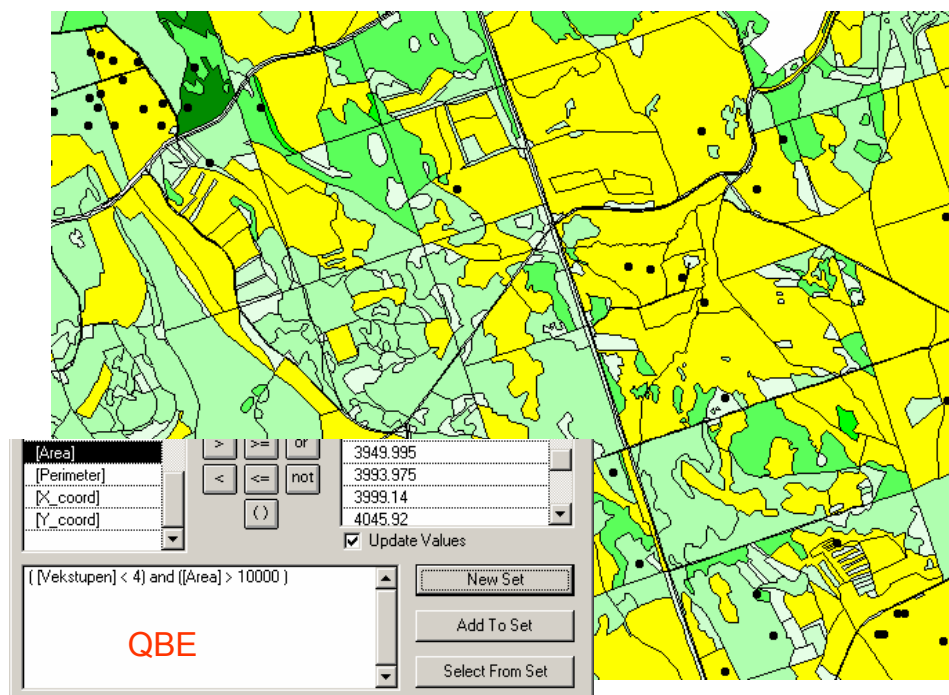
id	NAZEV	CENA	PROSTR	ZAHRAD
1	U tlustý báby	11	4,5	Ano
2	U suchý dásně	16	3	Ne
3	Pod kaštany	15	2	Ano
4	V Šakalově	15	1,5	Ne
5	U zloděje	25	2,5	Ano
6	Na mýtince	14	2	Ano

Př. dotaz

- Sestavte dotazy, které vyberou:
- TRI a POLY funkční krajinu
- Katastry, které mají nadpoloviční zastoupení některé kultury a přitom nejsou charakterizovány jako MONO funkční

Op	Ch	Vi	Za	Sa	Tp	Le	Vp	St	Os	Funkce	Typ kraj
9	0	0	0	0	7	80	0	0	3	MONO	Le
54	0	0	1	0	8	30	0	1	5	BI	Op-Le
8	0	0	1	0	18	66	1	1	6	BI	Le-Tp
8	0	0	0	0	2	86	1	0	3	MONO	Le
37	0	0	1	0	8	46	2	1	5	BI	Le-Op
56	0	0	1	0	9	26	1	1	6	BI	Op-Le
30	0	0	0	0	8	55	2	0	4	BI	Le-Op
61	0	0	0	0	14	19	1	1	4	TRI	Op-Le-Tp
40	0	0	1	0	22	24	3	1	9	TRI	Op-Le-Tp
40	0	0	2	0	7	40	1	2	7	BI	Le-Op
39	0	0	0	0	18	34	1	1	6	TRI	Op-Le-Tp
56	0	0	0	0	8	29	1	0	5	BI	Op-Le
33	0	0	1	0	21	38	0	1	5	TRI	Le-Op-Tp
64	0	0	1	0	10	17	1	1	7	POLY	Op-Le-Tp-Os
37	0	0	1	1	10	47	0	1	3	BI	Le-Op
26	0	0	1	0	20	54	0	1	7	TRI	Le-Op-Tp
44	0	0	0	0	3	46	1	0	4	BI	Le-On

Zobraz, co splňuje atributovou podmínku

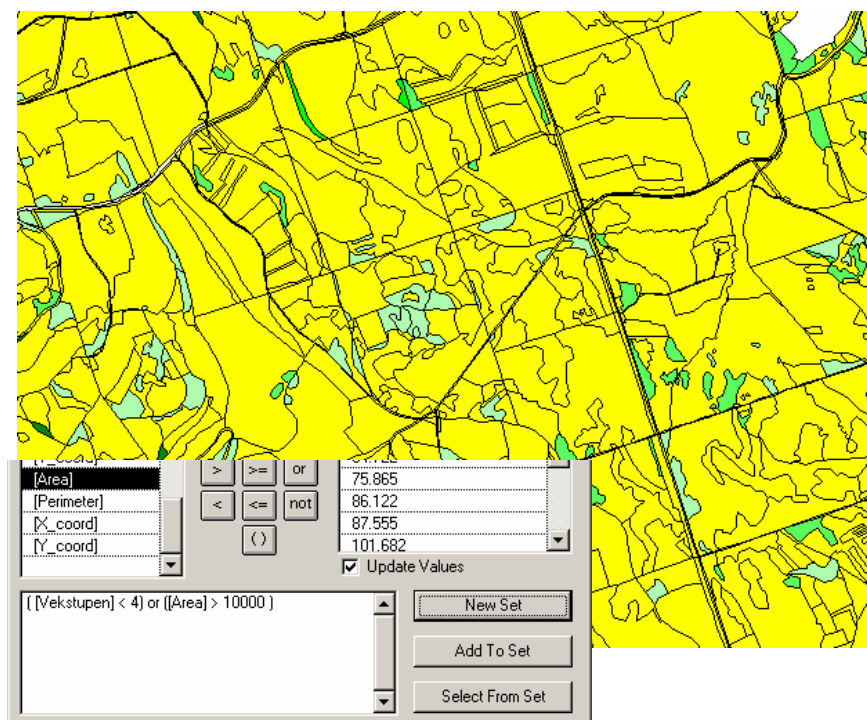


Najdi a ukaž v mapě všechny porosty mladší než 4. věkový stupeň, jejichž rozloha je větší než hektar

AND

SQL: SELECT * FROM lesmapa.dbf WHERE vekstupen<4 and area>10000

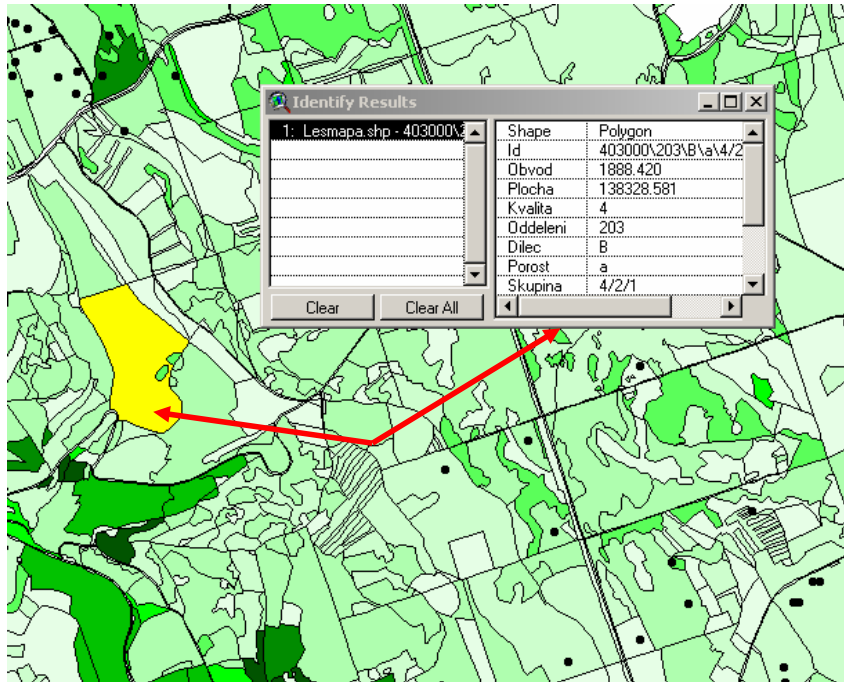
Zobraz, co splňuje atributovou podmínku



Najdi a ukaž v mapě porosty mladší než 4. věkový stupeň a porosty větší než jeden hektar

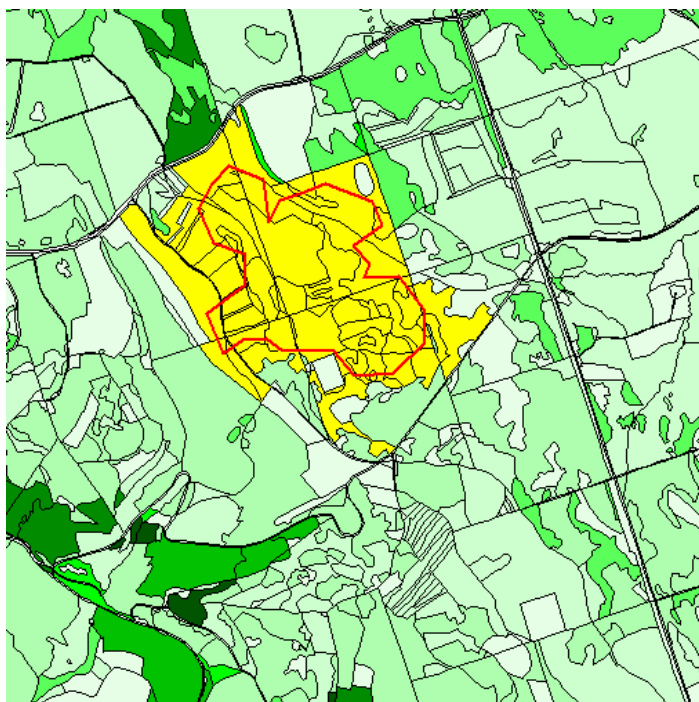
OR

Co se nachází na tomto místě?



- Specifikace místa: příslušnou funkcí ve vrstvě GIS
- Zdroj popisných údajů: atributová tabulka

Co je v definovaném prostoru?



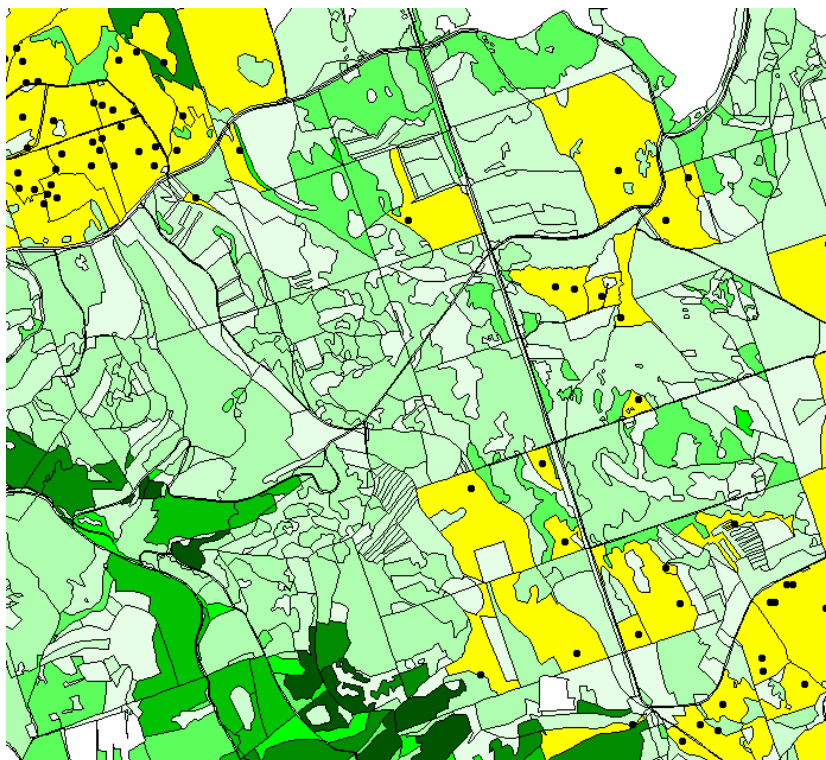
- Které porosty zasahují do rezervace?

ArcView:

Select by location

(pouze vyznačí ve vrstvě, data nejsou nijak změněna)

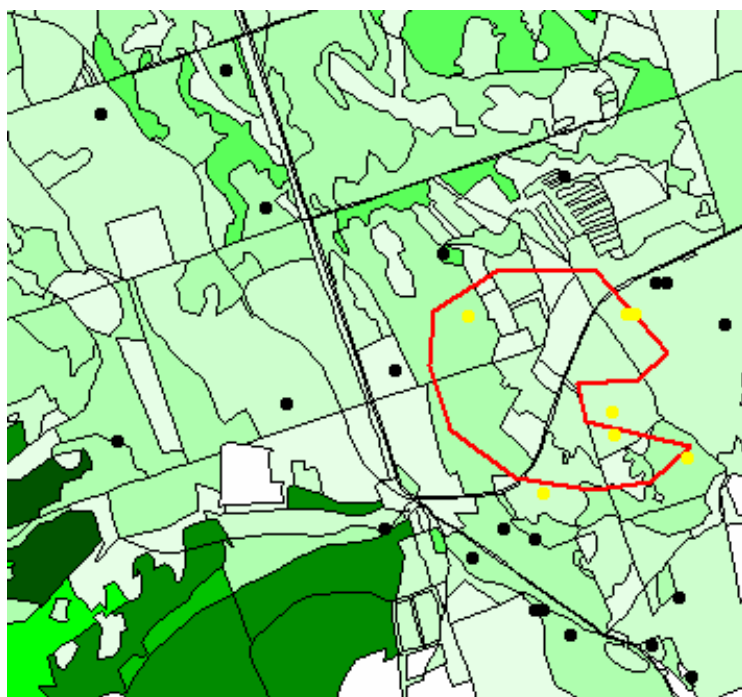
Kam spadá bod?



V kterých
porostech byli
pozorováni
tetřívci?

ArcView:
Select by location
(pouze vyznačí ve
vrstvě, data nejsou
nijak změněna)

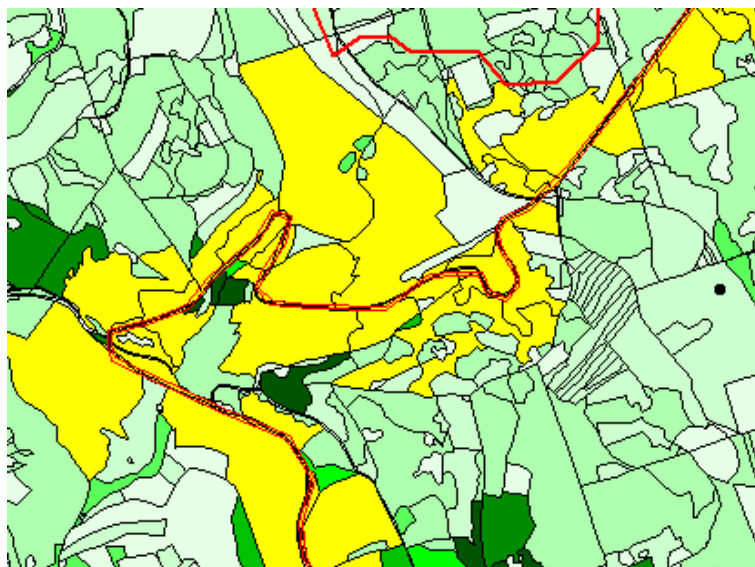
Co je v definovaném prostoru a jeho okolí?



Byli nějakí tetřívci
pozorováni v
rezervaci a jejím
ochranném
pásmu (50 m) ?

ArcView:
Select by location
(pouze vyznačí ve
vrstvě, data nejsou
nijak změněna)

Co je v definovaném prostoru?



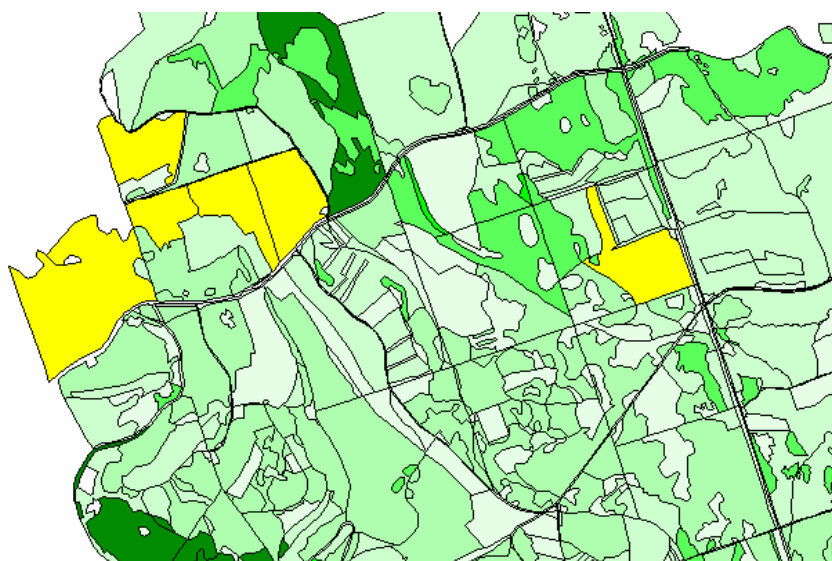
Které porosty by
protínala
plánovaná
silnice?

ArcView:

Select by location

(pouze vyznačí ve
vrstvě, data nejsou
nijak změněna)

Kombinovaný dotaz



V kterých
porostech byly
pozorovány
tetřívčí slepičky?

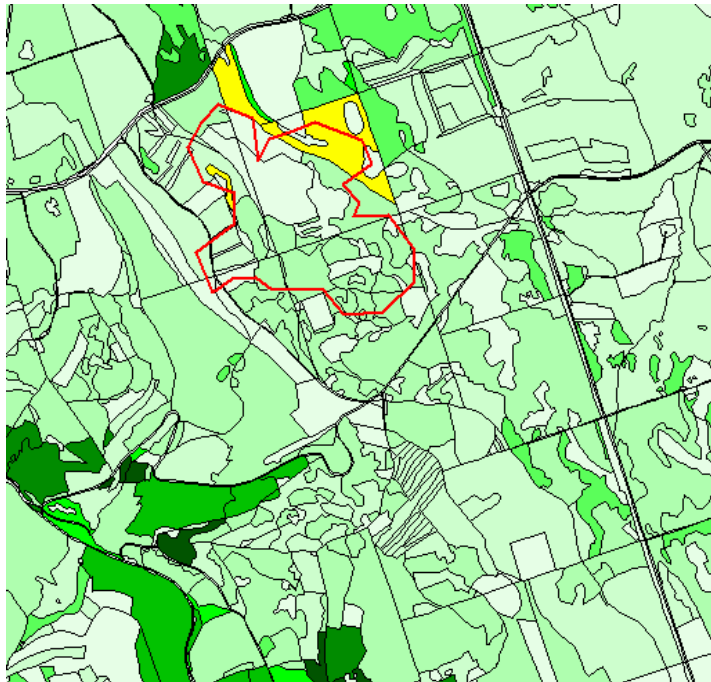
ArcView:

Dotaz: vyber
pozorování slepiček

Select by location:

Vstupují pouze
vybrané prvky

Kombinovaný dotaz



Nezasahují do rezervace nějaké porosty s významným zastoupením (> 30%) nepůvodních dřevin (smrk pichlavý?)

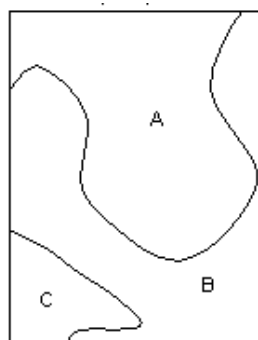
ArcView:

Dotaz: vyber porosty s více jak 30% zastoupením SMP

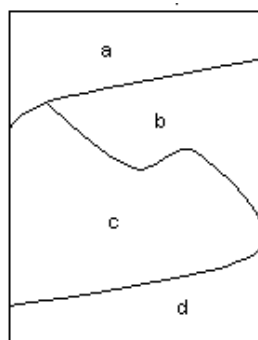
Select by location:
(select from)

Topologické překrývání - Overlay

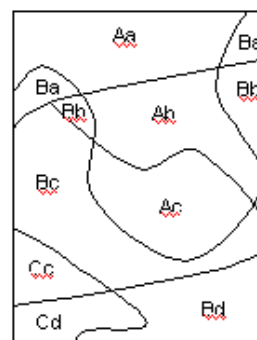
Vznikají nové polygony jako geometrická a atributová kombinace původních



vstupní vrstva č. 1



vstupní vrstva č. 2



výstupní vrstva

Operace překryvu (overlay) vrstev sestává obecně z těchto kroků:

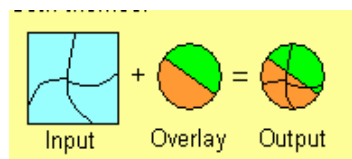
- výpočet průsečíků
- vytvoření uzlů a spojů
- vytvoření topologie včetně nových objektů
- odstranění malých polygonů

Overlay

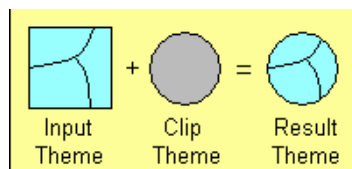
Bližší specifikaci výsledných vlastností - Booleovská algebra

Průnik (AND)

intersect

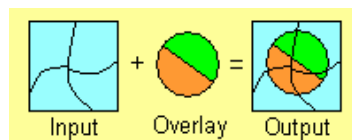


clip



Sjednocení (OR)

union



Overlay

Rastrová reprezentace

A) překrytí ve dvou krocích:

1. Reklasifikace hodnot v obou zpracovávaných vrstvách a vytvoření dvou Booleovských obrazů
2. Vlastní proces překrytí

Používají postupy mapové algebry, ale s Booleovskými obrazy. s nově vytvořeným objektem lze dále pracovat (kombinace s vrstvou třetí...)

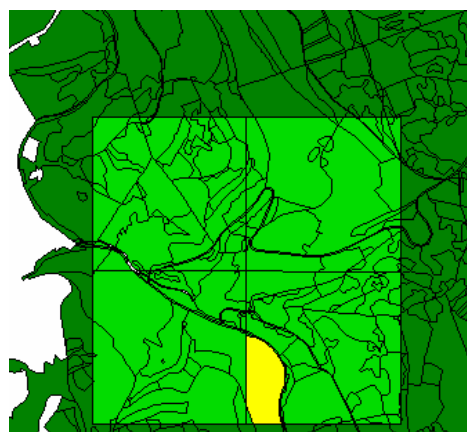
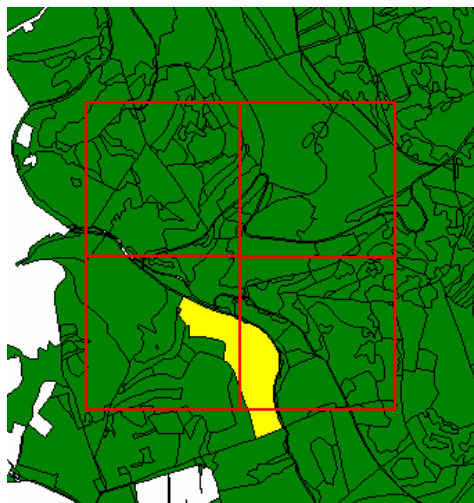
→ **přesívací mapování**

B) Křížová klasifikace

definují se všechny možné kombinace atributů polohově si odpovídajících buněk a těm se přiřadí nová hodnota

INTERSECT

- Vstup: polygony (porostní mapa)
- Překrývající: polygony (čtverce)
- Výsledek: polygony (průnik), v atributech sloupce z obou vrstev

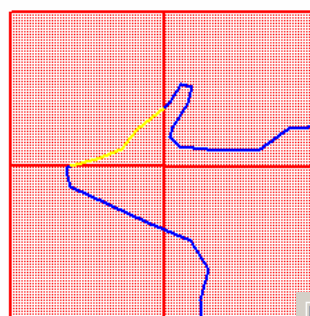
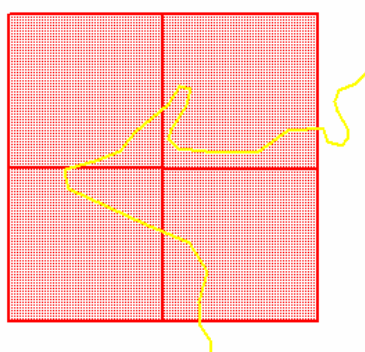


Attributes of Intsct4.shp

Objekt	Dílce	Porost	Skupina	Vekstyp	Id	ID
203	B	a	4/2/1	4	403000\203\B\4\2\1	4
230	A	a	4a/2a/1	4	403000\230\A\4a\2a\1	1
230	A	a	4a/2a/1	4	403000\230\A\4a\2a\1	2
203	C	a	3/2	4	403000\203\C\3\2	4
229	B	a	10/2a	10	403000\229\B\10\2a	1
229	B	a	10/2a	10	403000\229\B\10\2a	3
230	C	a	4/2/1	4	403000\230\C\4\2\1	1
229	A	a	0	0	403000\229\A\0	1
229	A	a	5	6	403000\229\A\5	1
202	G	a	13	14	403000\202\G\13	2
228	B	a	2b	2	403000\228\B\2b	3

INTERSECT

- Vstup: linie (potok)
- Překrývající: polygony (čtverce)
- Výsledek: linie, v atributech sloupce z obou vrstev

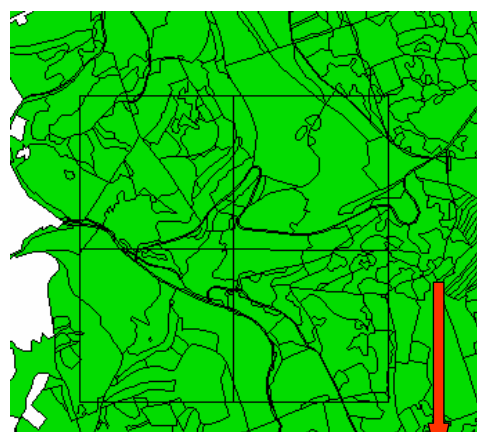
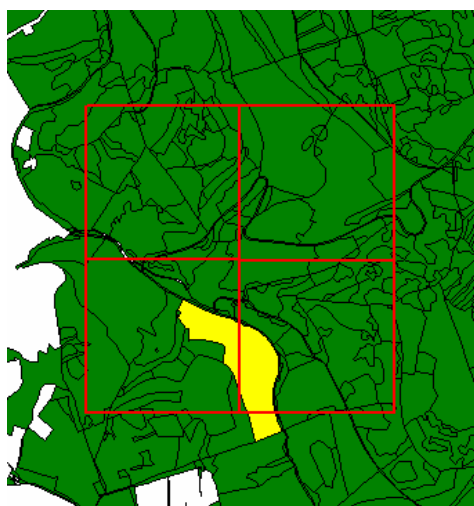


Attributes of Intsct5.shp

Shape	Id	ID
PolyLine	11	1
PolyLine	12	2
PolyLine	13	3
PolyLine	14	4

UNION

- Vstup: polygony (porostní mapa)
- Překrývající: polygony (čtverce)
- Výsledek: polygony (sjednocení), v attributech sloupce z obou vrstev



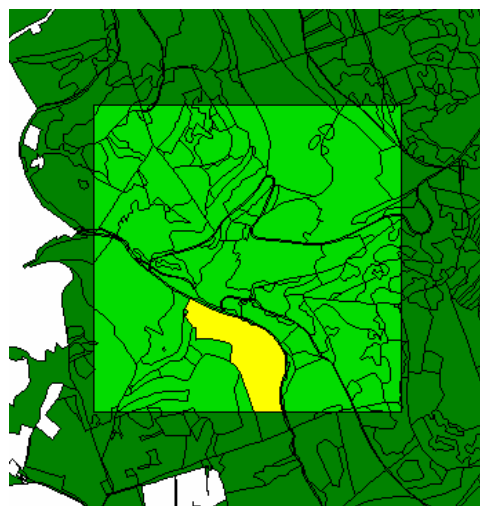
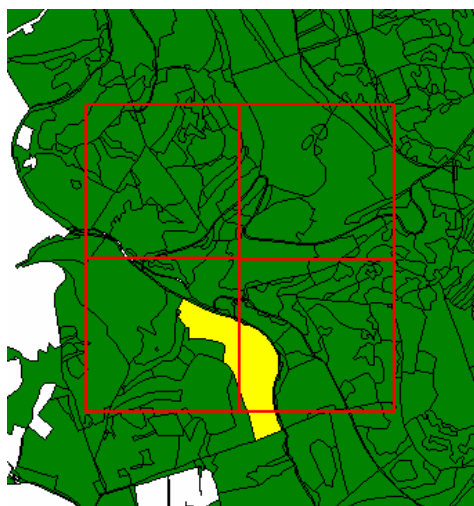
Attributes of Union2.shp

Skupina	Vekstupa	Id	ID
2a	2	403000\205\A\A\2a	0
9b/1b	10	403000\228\A\A\9b/1b	4
3b/2d	4	403000\215\A\A\3b/2d	0
3a	4	403000\230\D\A\3a	0
0a	0	403000\203\C\A\0a	4
0a	0	403000\203\C\A\0a	0
0m	0	403000\205\E\A\0m	0
2a	2	403000\228\B\A\2a	3
2a	2	403000\228\B\A\2a	0
3	4	403000\204\A\A\3	0
2a	2	403000\226\B\A\2a	0



CLIP

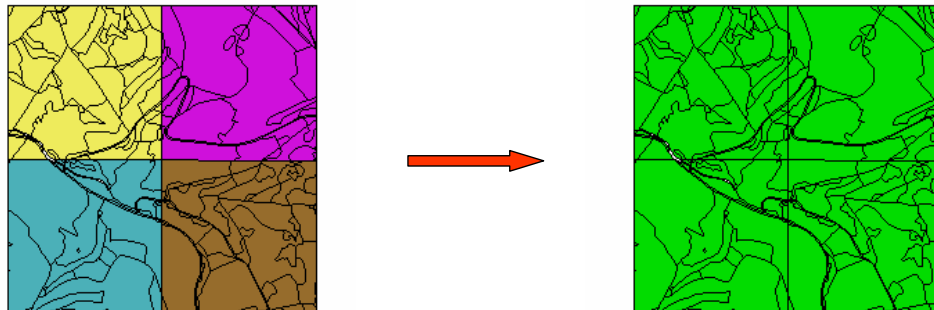
- Vstup: polygony (porostní mapa)
- Překrývající: polygony (čtverce)
- Výsledek: polygony uvnitř hranice čtverců, v attributech sloupce z porostní mapy



MERGE

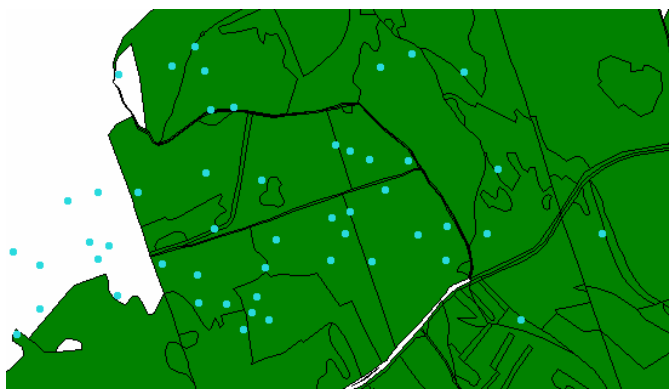
nepřekrývající se vrstvy →

1 vrstva



Atributy podle 1 zvolené vrstvy

SPATIAL JOIN (Point inside)



Který tetřívěk byl
pozorován v kterém
porostu?

Bodům jsou přiřazeny
atributy polygonů

Attributes of Tetrivci.shp									
Shape	Id	Rok	Kód	Pohlaví	Id	Obvod	Plocha	Kvalita	De
Point	12	2002	K6	F	403000\226\E\3a	1467.748	57547.855	4	
Point	13	2002	K7	F					
Point	14	2002	B1	P					
Point	15	2002	B2	P					
Point	16	2002	B3	P	403000\128\B\3a\1\0a	939.667	39093.383	4	
Point	17	2002	B5	P	403000\128\B\3a\3	1254.390	57307.778	4	
Point	18	2002	VD2	M	403000\128\B\3a\3	1254.390	57307.778	4	
Point	19	2002	VD3	M	403000\127\G\3a\2\0b	714.159	25941.226	4	
Point	20	2002	VD4	M	403000\127\F\3a\406	995.723	4715.767	4	
Point	21	2002	VD5	M					

Vzdálenostní analýzy

Euklidiánská vzdálenost

- (průmětová vzdálenost vyjadřovaná definovanou metrikou)
- Akumuluje se ve všech směrech pohybu od východiskového bodu
- Narůstající hodnoty vzdálenosti v rastru: **vzdálenostní povrch**

Nákladová vzdálenost

- Možnost zohlednit odpory proti pohybu v různých směrech, popř. v různých oblastech prostoru

Distance mapping, buffer

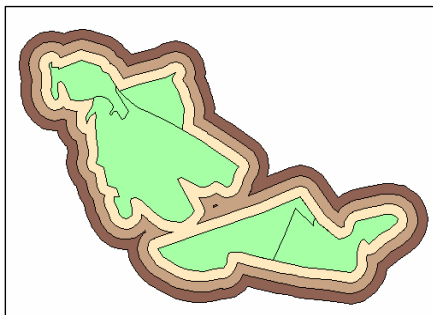
Vektorová reprezentace

- Funkce na vytváření bufferů (Create buffer): vytváří okolo „zdroje“ (silnice, studna, meteorologická stanice, restaurace....) polygony, jejichž hranice mají zadanou vzdálenost od nejbližšího bodu zdroje

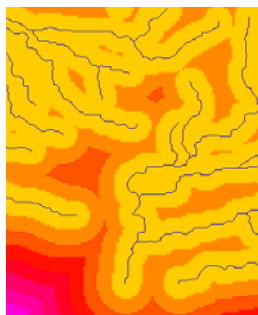
Rastrová reprezentace

- Tvorba **vzdálenostního povrchu**: určí se, jak daleko je každá buňka rastru od nejbližšího „zdroje“
- Vlastní buffer se v dalším kroku vytvoří dotazem či reklasifikací

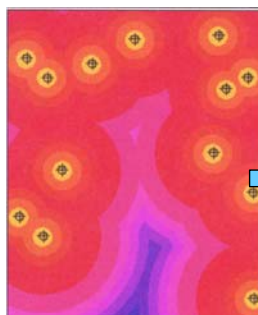
Vektorový buffer okolo polygonů



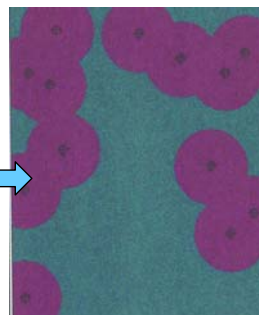
Rastrové vzdálenostní povrchy
Zdroj – linie



Zdroj - bod

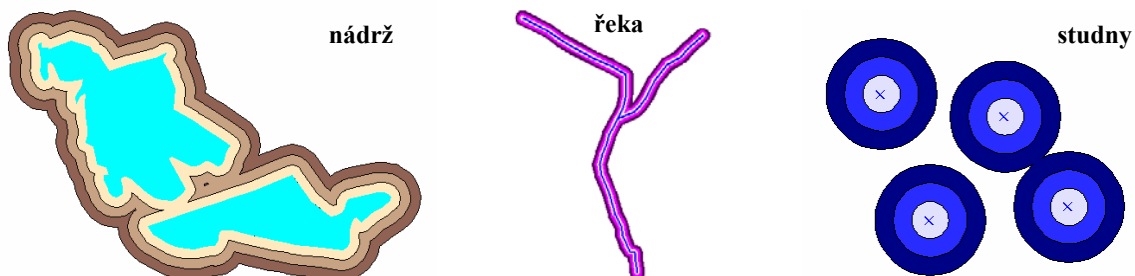


Rastrový buffer okolo bodu



Použití

- Vytvoření vrstev ochranných pásem vodních zdrojů, rezervací
 - Stanovení, zda záměr (výstavba, pastva...) nespadá do tohoto pásma
 - Určení částí porostů, vyžadujících zvláštní režim hospodaření (s použitím překryvných analýz)



- Nalezení blízkých zdrojů:
 - Všech zdrojů vody, ležících do určité vzdálenosti od požáru
 - Nejbližšího města s nemocnicí vybavenou na popáleniny
- Hledání střetů zájmů
 - Kde sousedí les přímo s ornou půdou

MAPOVÁ ALGEBRA

- matematické operace, ve kterých vystupují vrstvy jako proměnné

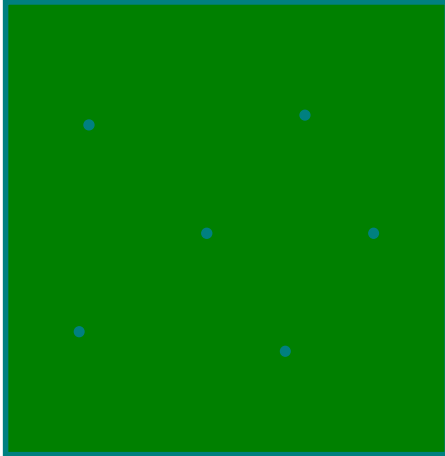
A				B				K			
4	4	5	5	9	9	0	5	25	25	9	19
4	4	4	5	9	0	0	0	25	7	7	9
4	4	4	1	0	0	2	2	7	7	11	5
4	4	4	1	0	4	4	2	7	15	15	5

$$K = 2(A+B) - 1$$

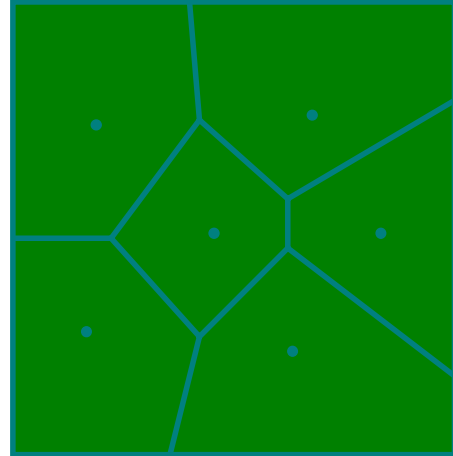
THIESSENovy POLYGONY

- polygony sousedství
- polygony představují spádovou oblast bodu

vstupní vrstva

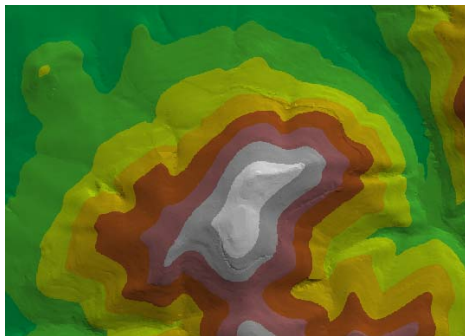


výstupní vrstva

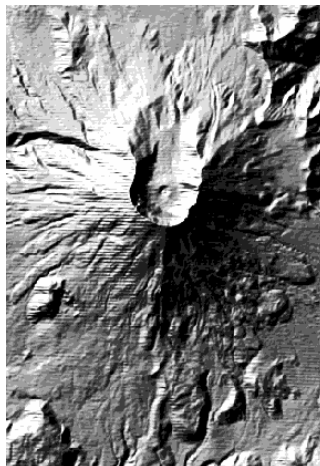


Digitální modely terénu (DMT), povrchy

- anglický ekvivalent: digital terrain model (DTM), digital elevation model (DEM); surface
- **Definice (např.):** soubor číselných informací o povrchu, doplněný pravidly pro jejich používání.
- Může reprezentovat výšku, koncentraci nebo velikost



DTM



DTM - osvit

Model kontaminace

