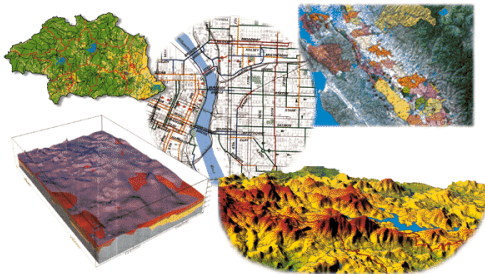


# APLIKOVANÁ GEOINFORMATIKA V



## Overlay algebra



Aplikovaná geoinformatika

# Overlay algebra, analýza

- Dává odpověď na otázky typu:
  - Jaký je dominantní půdní typ na území pokrytém jehličnatým lesem?
  - Jaká území budou zaplavena 100 letou vodou? (velikost, typ území)
  - Jaké typy území zasáhne nově postavená dálnice?
  - Vyjádření prostorového vzoru obyvatelstva, které se podle výsledků dotazníkového šetření cítí být Moraváky, resp. Čechy?
  - Analytické otázky na vzdálenost, umístění, plochy...

# Overlay algebra

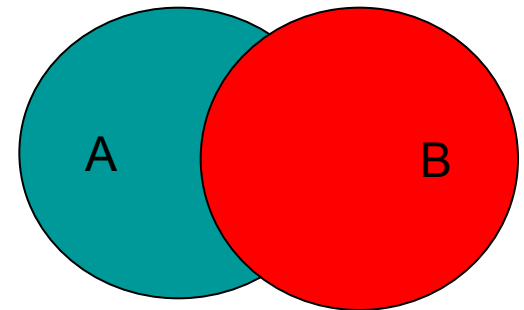
- Obecně vzato součet dvou vstupních entit
- Nejrůznější varianty překryvů
- Relační operace → výsledek je 0 nebo 1 (vybraný či nevybraný objekt)
- Nerelační operace → výsledkem je nová geometrie
- Spojitost s prostorovými operátory v GIS (viz. předminulá přednáška)

# Relační operace

- mimoběžné
  - identita
  - dotýká se
  - průnik
  - leží v
  - obsahuje
  - je ve vzdálenosti
  - leží ve směru (azimut)
- 
- Případně se nesrovnávají celé objekty, ale jejich centroidy, konvexní obal či se nahradí pravoúhelníky...dále se řeší události na hraniční linii (dotyk, průsečík,...).

# Nerelační operace

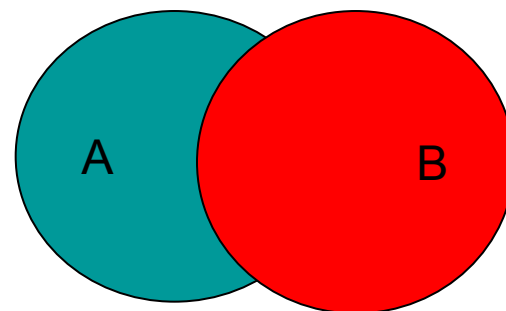
- Buffer (možno zařadit zvlášť do skupiny operátorů řešících sousedství)
- Corridor (minimální a maximální vzdálenost – vznikne pás)
- Overlay
  - kombinace 2 prvků
  - výsledkem jsou 3 nové prvky
  - dle typu logického dotazu vyčlením určitý nový prvek





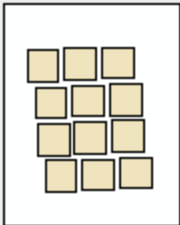
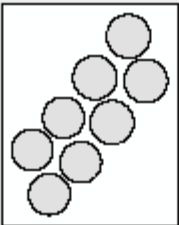
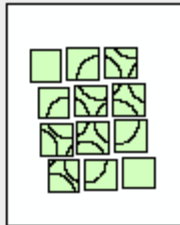
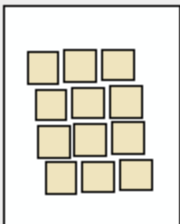
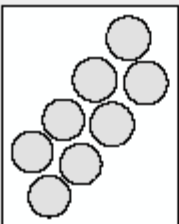
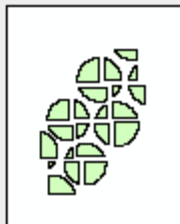
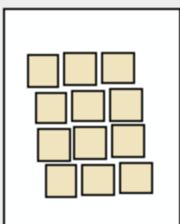
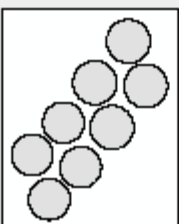
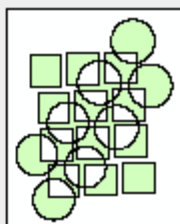
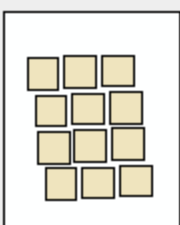
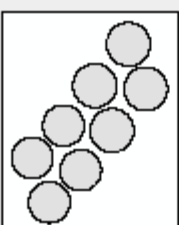
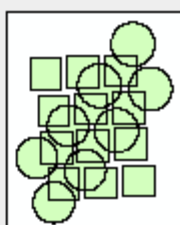
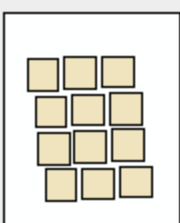
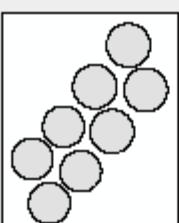
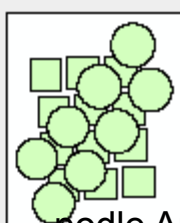
# Nerelační operace

- Overlay:
  - ořez – clip (průnik dvou prvků, ale zůstávají vlastnosti jednoho z nich)
  - sjednocení – union
  - rozdíl
    - pravý
    - levý
    - symetrický (zbývá všechno kromě společných částí – jako by inverzní ořez)



# Nástroje pro překryvy (overlay)

- Nástroje pro vektory X pro rastry
- Pro vektory:
  - identity
  - intersect
  - symmetrical difference
  - union
  - update
  - erase

Input features	Overlay features	Operation	Result
		<a href="#">Identity</a>	
		<a href="#">Intersect</a>	
		<a href="#">Symmetrical difference</a>	
		<a href="#">Union</a>	
		<a href="#">Update</a>	



# Nástroje pro překryvy (overlay) – ArcGIS

Tool	Binary or Multiple Overlay	Input data type	Overlay data type	Output
<a href="#">Identity</a>	Binary	Any	Polygon	Input features, split by overlay features
<a href="#">Intersect</a>	Multiple	Any	N/A	Only features common to all input layers
<a href="#">Symmetrical difference</a>	Binary	Polygon	Polygon	Features common to either input layer or overlay, layer but not both
<a href="#">Union</a>	Multiple	Polygon	N/A	All input features
<a href="#">Update</a>	Binary	Any	Polygon	Input feature geometry replaced by update layer

Binary Overlay – vstupují pouze dvě vrstvy

Multiple Overlay – vstup 2 a více vrstev

# Prostorové spojení – spatial join

- Vychází z relačních prostorových operátorů
- Podobně jako lze propojit data pomocí atributů (Join atributových tabulek), lze je propojit i na základně prostorových vztahů
- Příkladový typ úlohy:
  - podíl městského obyvatelstva (města = např. nad 5000 obyvatel) v okresech ČR
  - pomocí nástroje Spatial Join vypočtu sumu obyvatel měst pro jednotlivé okresy

Target Features

okresy

Join Features

obce

Output Feature Class

K:\dsp\vyuka\GI-FG\cv\_05\_corine\corine\spa\_join\_mesta.shp

Join Operation (optional)

JOIN\_ONE\_TO\_ONE

 Keep All Target Features

Field Map of Join Features (optional)

- AREA (Double)
- PERIMETER (Double)
- NAZEV (Text)
- OB91 (Long)
- OB01 (Long)
- OB\_311202 (Double)
  - ..... E:\ArcCR500\JTSK\Shapes\obce.shp.OB\_311202 (Double)
- OKRES (Text)
- NUTS4 (Text)
- NUTS3 (Text)
- NUTS2 (Text)
- KRAJ1960 (Text)
- NK (Text)
- KN (Text)
- KNOK (Text)

Match Option (optional)

INTERSECTS

## Output Field Properties

Name:

OB\_311202

Alias:

OB\_311202

Type:

Double

Properties

Precision	15
Scale	0

Merge Rule:

Sum

Help

Field M  
Feature

The fields  
contents  
inputs. E  
input field  
the field  
when exp  
see a list  
field occu  
fields) M

počet obyv. v okrese  
v roce 2002

suma obyvatel z obcí  
nad 5000 obyvatel

obyv 2002	OB_311202	NAZEV
1161939	1178888	Hlavní město Praha
83220	33735	Benešov
76101	37370	Beroun
150181	113591	Kladno
95523	76115	Kolín
73337	37260	Kutná Hora
94868	82449	Mělník
114042	92288	Mladá Boleslav
84784	71379	Nymburk
98453	1233989	Praha-východ
86777	1193130	Praha-západ
107260	51303	Příbram
54128	27168	Rakovník
178523	139414	České Budějovice
59817	21426	Český Krumlov
92846	53573	Jindřichův Hradec
70419	51713	Písek
51410	20007	Prachatice
69496	42607	Strakonice
102586	77055	Tábor
58895	16089	Domažlice
87680	45197	Klatovy
164703	170399	Plzeň-město
68045	190807	Plzeň-jih
73148	184823	Plzeň-sever
45574	14048	Rokycany
51329	40046	Tachov
89107	83066	Cheb
121886	131969	Karlovy Vary

# Spatial join

- Target Feature je jednotka, která se neagreguje, neplní funkci zóny – kdyby byly 2 okresy stejného jména, budou ve výsledné tabulce 2 řádky
- Pokud se sloupce v obou spojovaných tématech jmenují stejně a chceme je použít pro výpočet, musíme jeden zdroj odmazat
- Jestliže se jako „join operation“ zvolí JOIN\_ONE\_TO\_MANY, nelze nic sumovat (jeden okres bude zastoupen tolika řádky, kolik obsahuje obcí nad 5000 obyvatel)

# Overlay nástroje pro rastry

- Více v dalších přednáškách

Tool	Location	What it does
<a href="#">Zonal Statistics</a>	<a href="#">Zonal toolset</a>	Summarizes values in a raster layer by zones (categories) in another layer—for example, calculate the mean elevation for each vegetation category
<a href="#">Combine</a>	<a href="#">Local toolset</a>	Assigns a value to each cell in the output layer based on unique combinations of values from several input layers
<a href="#">Single Output Map Algebra</a>	<a href="#">Map Algebra toolset</a>	Lets you combine multiple raster layers using an expression you enter—for example, you can add several ranked layers to create an overall ranking
<a href="#">Weighted Overlay</a>	<a href="#">Overlay toolset</a>	Automates the raster overlay process and lets you assign weights to each layer before adding (you can also specify equal influence to create an unweighted overlay)
<a href="#">Weighted Sum</a>	<a href="#">Overlay toolset</a>	Overlays several rasters multiplying each by their given weight and summing them together.

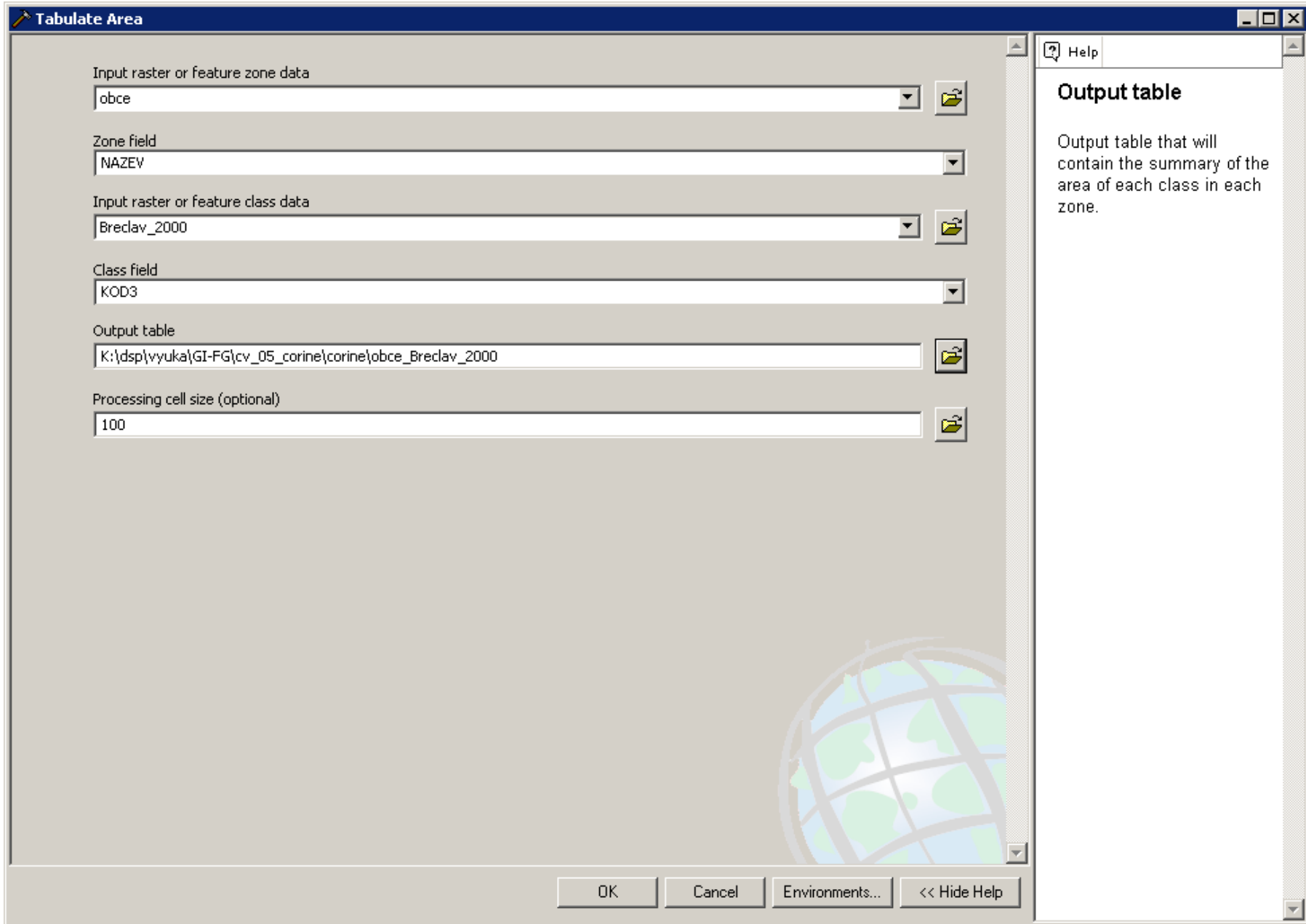


# Nástroje pro zonální statistiku

- Primárně pro rastry
- Některé nástroje určené pro rastry jsou použitelné i pro vektory
- Není potřeba nejdřív převádět vektor na rastr, ale stane se tak automaticky při výpočtu

# Tabulate area

- Vytvoří tabulku - matici, která nese např. hodnoty zastoupení kategorií land use v jednotlivých obcích
- Lze použít i na analýzu změn v krajině v časovém období (první časové období zastupuje zónu, druhé data)
- Výsledkem je tabulka, nikoliv shapefile



řádky - obec

sloupce - kód Corine

Attributes of obce\_breclav\_2000

Rowid	NAZEV	A 211	A 311	A 243	A 313	A 221	A 324	A 512	A 222	A 112	A 242	A 131	A
1	Kašnice	1190000	0	0	0	0	0	0	0	10000	520000	0	
2	Cvrčovice	8550000	0	400000	0	0	0	0	0	410000	0	0	
3	Kurdějov	5350000	1150000	1560000	0	150000	0	0	130000	290000	0	0	
4	Břeclav	32190000	19140000	2530000	7170000	1100000	1890000	730000	0	5440000	4090000	0	32
5	Bavory	2840000	0	740000	0	0	220000	0	270000	420000	520000	0	
6	Boleradice	4750000	5130000	630000	0	320000	0	0	0	670000	1310000	0	
7	Borkovany	10860000	1460000	960000	0	40000	0	120000	20000	660000	0	0	
8	Bořetice	7120000	320000	0	0	300000	0	0	10000	600000	630000	0	
9	Brod nad Dyjí	6030000	50000	1410000	0	1170000	0	1180000	0	470000	0	0	
10	Brumovice	7660000	760000	0	0	950000	0	0	0	890000	980000	0	
11	Březí	9370000	980000	20000	0	960000	0	0	0	780000	430000	0	2
12	Bulhary	8380000	3870000	860000	0	950000	210000	0	0	440000	0	0	
13	Diváky	3960000	2640000	1040000	0	0	0	0	190000	450000	0	0	
14	Dobré Pole	5280000	120000	320000	0	510000	0	0	0	350000	0	0	
15	Dolní Dunajovice	9670000	0	170000	0	4620000	0	1850000	0	850000	550000	0	2
16	Dolní Věstonice	1280000	0	10000	0	810000	440000	5490000	0	0	460000	0	
17	Drnholec	24290000	4200000	1130000	0	0	0	1070000	0	540000	1030000	0	3
18	Hlohovec	3030000	0	0	1120000	440000	430000	1950000	440000	690000	570000	0	
19	Horní Bojanovice	5240000	850000	440000	300000	10000	0	0	750000	400000	540000	0	
20	Horní Věstonice	5080000	90000	390000	0	1460000	10000	200000	0	240000	0	0	
21	Hrušky	13560000	0	0	0	260000	0	0	720000	960000	590000	0	
22	Hustopeče	14730000	250000	2040000	0	1220000	0	0	1580000	2120000	2430000	0	4
23	Ivaň	3880000	4800000	600000	0	680000	0	30000	0	440000	1220000	0	
24	Jevišovka	10310000	1460000	450000	0	1530000	0	0	470000	370000	0	0	
25	Klentnice	3580000	2380000	150000	0	0	460000	0	300000	390000	260000	0	
26	Klobouky u Brna	20130000	4950000	600000	0	680000	0	0	1930000	1360000	750000	0	
27	Kobylí	11090000	2290000	0	0	1520000	0	0	2860000	1230000	1590000	0	
28	Kostice	10280000	20000	210000	0	310000	10000	0	0	810000	600000	0	
29	Krumvíř	8720000	0	290000	0	310000	0	0	0	750000	320000	0	



řádky – kategorie corine

sloupce – stav roku 2000  
dle kategorií

Rowid	ADMIN_SDE L	ADMIN 112	ADMIN 121	ADMIN 122	ADMIN 131	ADMIN 141	ADMIN 142	ADMIN 211	ADMIN 221
1	112	53715000	0	0	0	0	0	0	0
2	121	0	8250000	0	0	0	0	0	0
3	122	0	0	385000	0	0	0	0	0
4	131	0	0	0	100000	0	0	0	0
5	141	0	0	0	0	545000	0	0	0
6	142	0	0	0	0	0	2605000	0	0
7	211	592500	55000	0	62500	0	0	664272500	6635000
8	221	0	0	0	0	0	0	1792500	46737500
9	222	0	0	0	0	0	0	4395000	0
10	231	0	0	0	0	0	0	0	0
11	242	0	0	0	0	0	0	340000	115000
12	243	0	0	0	0	0	0	0	0
13	311	0	0	0	0	0	0	0	0
14	312	0	0	0	0	0	0	0	0
15	313	0	0	0	0	0	0	0	0
16	321	0	0	0	0	0	0	0	0
17	324	0	0	0	0	0	0	0	0
18	411	0	0	0	0	0	0	0	0
19	512	0	0	0	0	0	0	0	0

# Zonal geometry as table

- Popis geometrie jedné vrstvy
- Např. chci vědět, jakou plochu zabírají nějaké typy území (lze použít i jiný nástroj, ale zde je nabídka i jiných parametrů, než je plocha)
- Výsledkem je tabulka, která obsahuje sloupce s popisem geometrie, který si uživatel zvolí (plocha, centroid...)



# Overlay algebra funguje i ve 3D prostoru...

- Extenze 3D Analyst
- Funkce
  - Difference 3D
  - Intersect 3D
  - Union 3D
- Využití jak v analýzách, tak při tvorbě „složitějších“ 3D modelů
- Dále existují také funkce:
  - Inside 3D, Near 3D
  - **3D Buffer**

