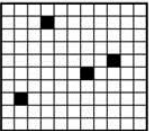
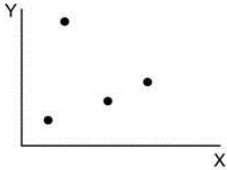
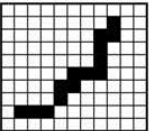
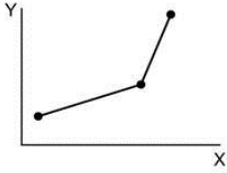
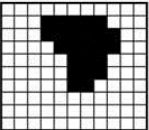
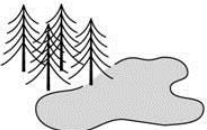
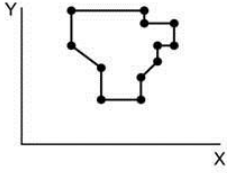
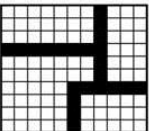
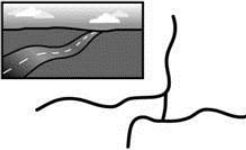
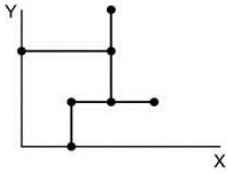
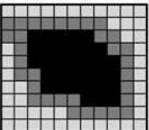


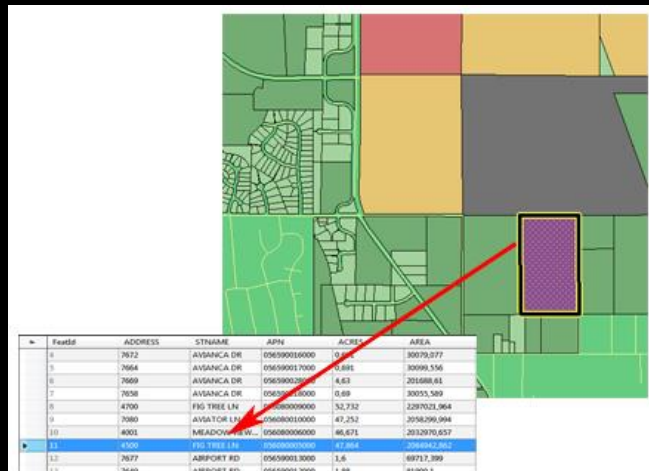
Realita versus data GIS

The raster view of the world	Happy Valley spatial entities	The vector view of the world
	 x Points: hotels	
	 Lines: ski lifts	
	 Areas: forest	
	 Network: roads	
	 Surface: elevation	

Data v GIS

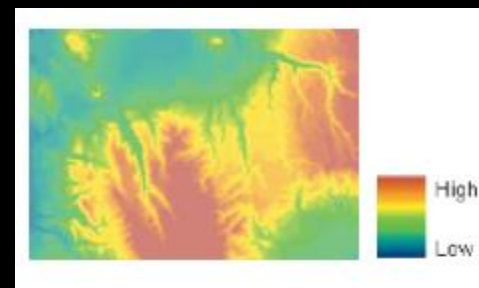
Typy dat

- **prostorová** (poloha a vzájemné vztahy)
- **popisná** (atributy)



Reprezentace prostorových dat (formát)

- **rastrová**
Spojitý konceptuální model
- **vektorová**
diskrétní konceptuální model
- digitální modely terénu (DMT, DTM, DEM)



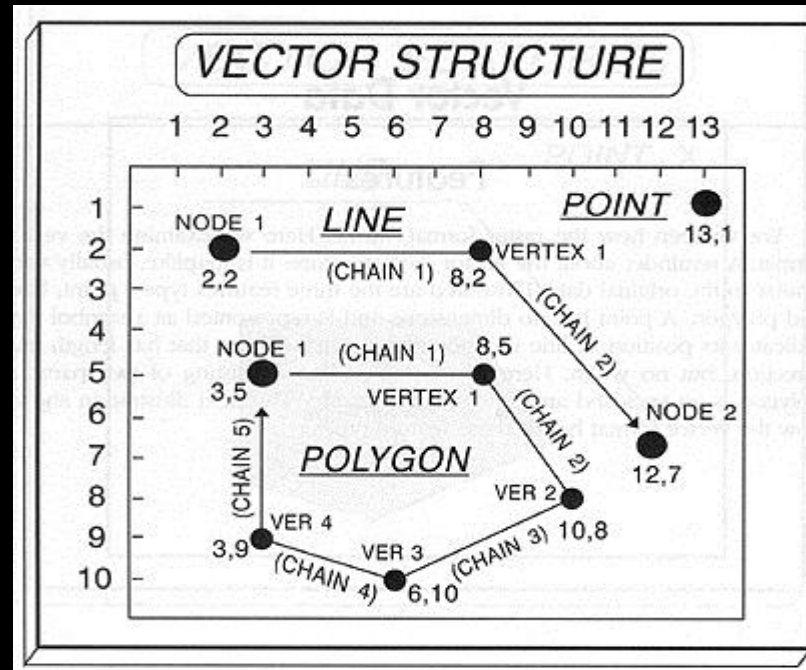
Vektorová reprezentace

- Objekty

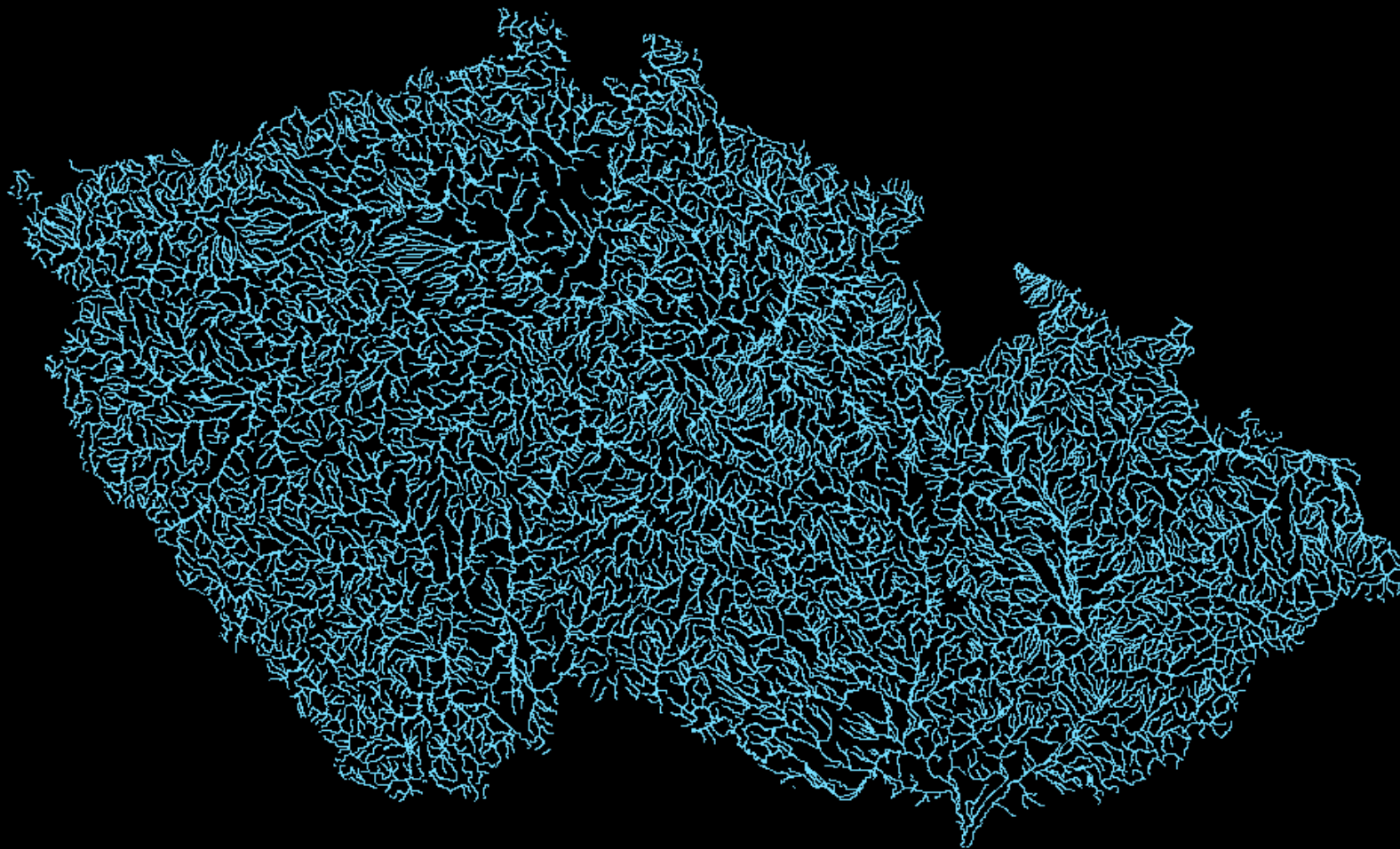
- body (point)
- linie (line)
- polygony (polygon)

- Geometrické elementy

- uzel (node)
- vrchol (vertex)
- hrana, řetězec (edge, chain, **arc**)



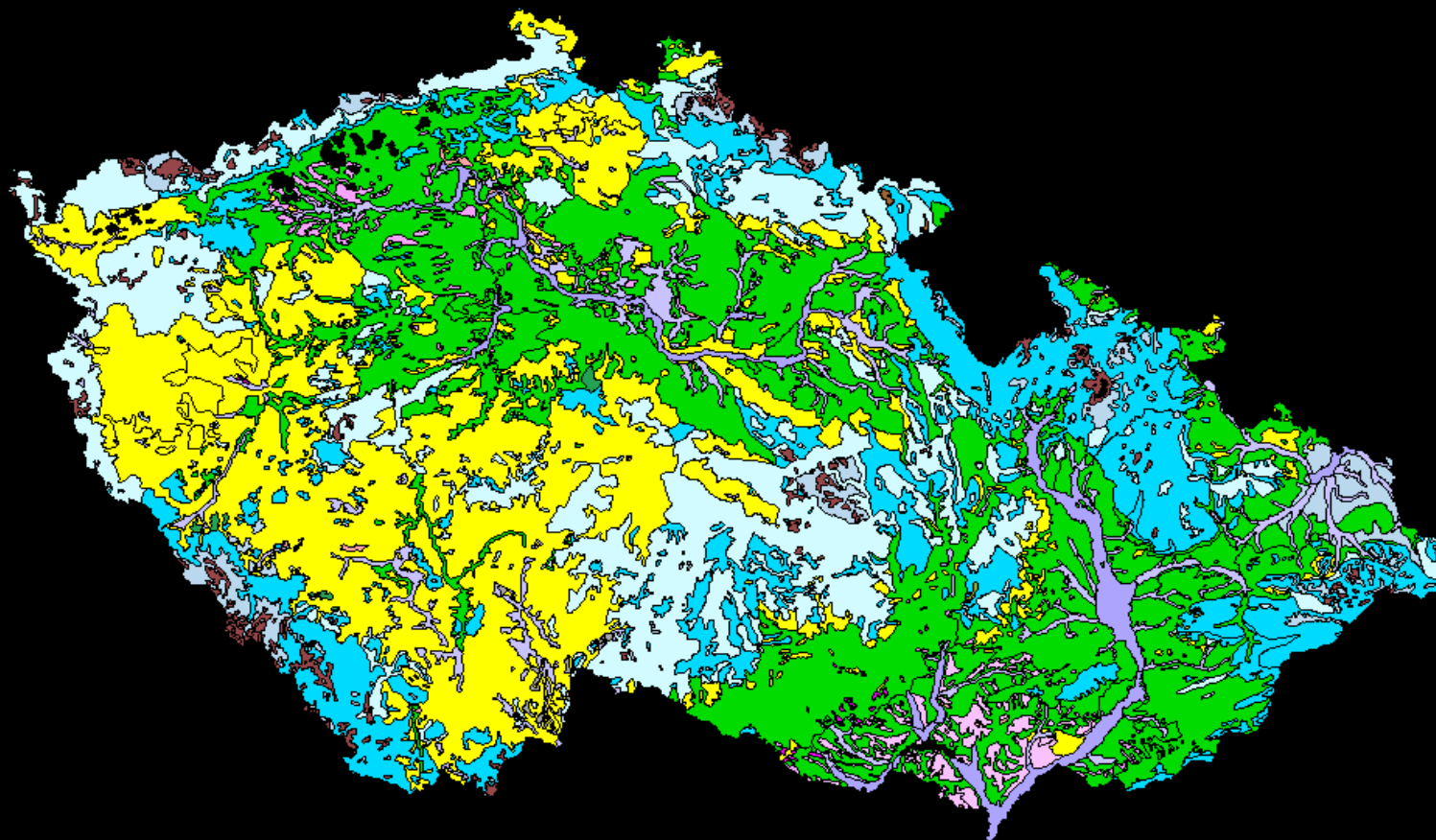
Vektorová reprezentace



Vektorová reprezentace



Vektorová reprezentace



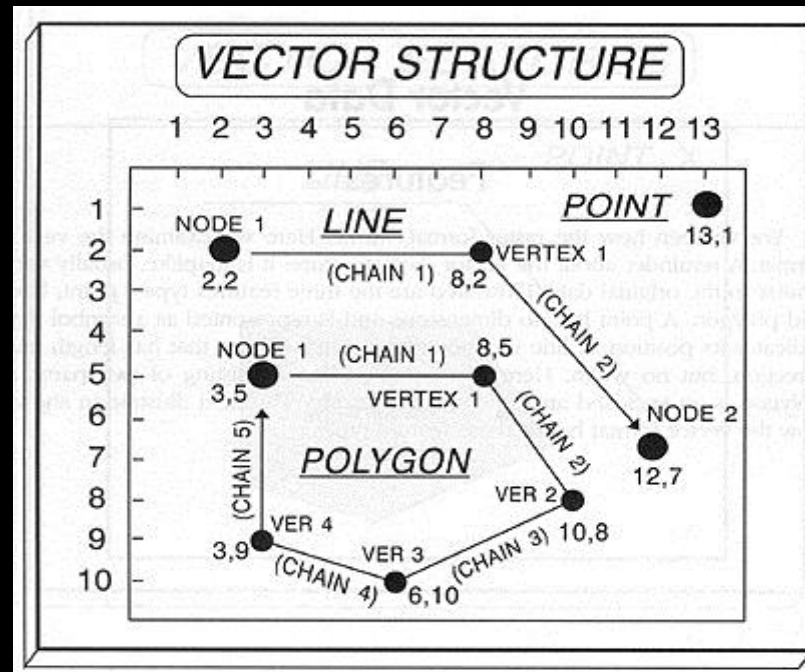
Vektorová reprezentace

- Objekty

- body (point)
- linie (line)
- polygony (polygon)

- Geometrické elementy

- uzel (node)
- hrana, řetězec (edge, chain arc)
- vrchol (vertex)



Vektorové datové modely

- špagetový

- redundantní uložení dat, žádná topologie (např. **shapefile** ESRI)



- topologický

- neredundantní, ale neuspořádané záznamy, dlouhé prohledávání
 - spojitost - Connectivity
 - ? obsahovost ? – Containment (Area definition)
 - sousedství - Adjacency



- hierarchický

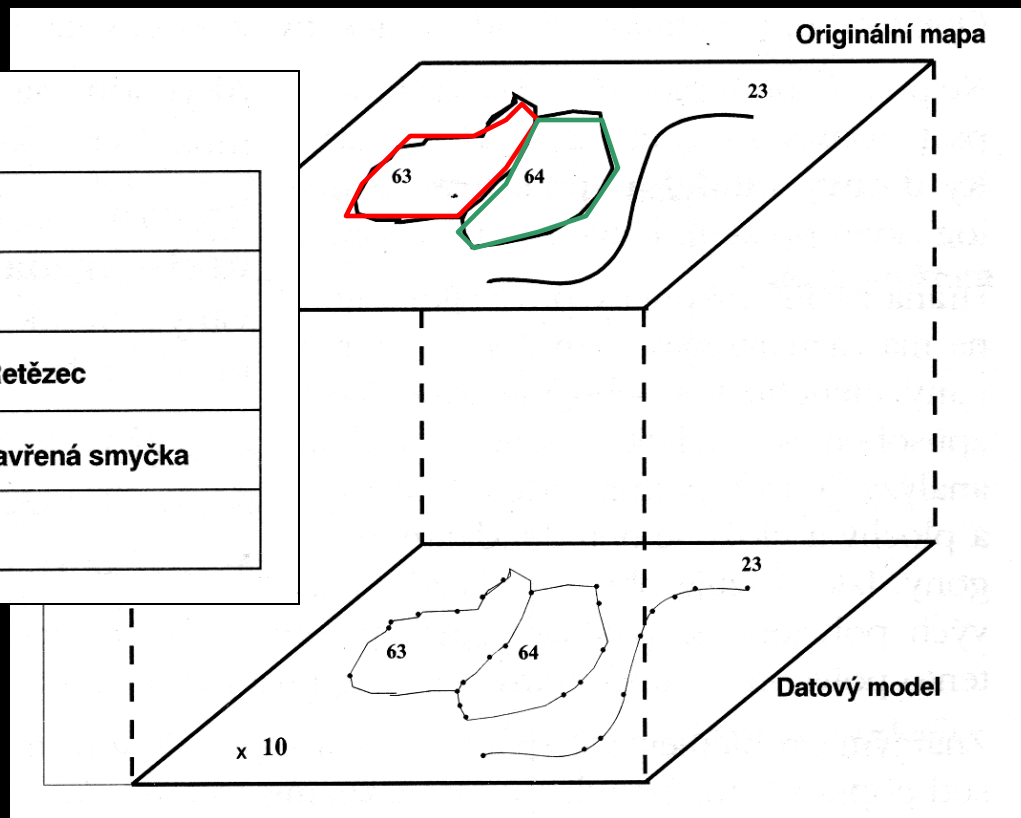
- neredundantní údaje zvlášť o bodech, liniích a polygonech v hierarchické struktuře (např. coverage, geodatabase ArcInfo)



Špagetový model

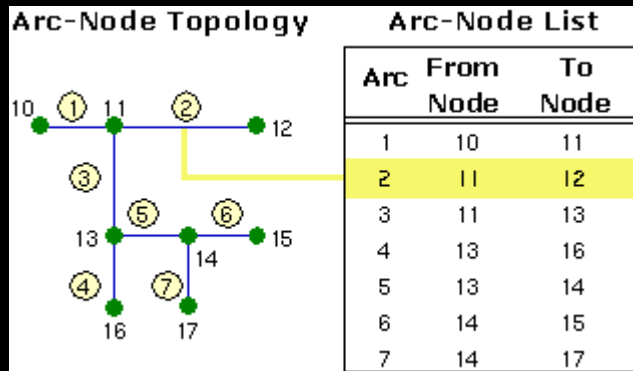
Datová struktura

Objekt	Číslo	Poloha
Bod	10	X, Y Jednotlivý bod
Čára	23	$X_1 Y_1, X_2 Y_2, \dots, X_n Y_n$ Řetězec
Polygon	63	$X_1 Y_1, X_2 Y_2, \dots, X_1 Y_1$ Uzavřená smyčka
	64	$X_1 Y_1, X_2 Y_2, \dots, X_1 Y_1$

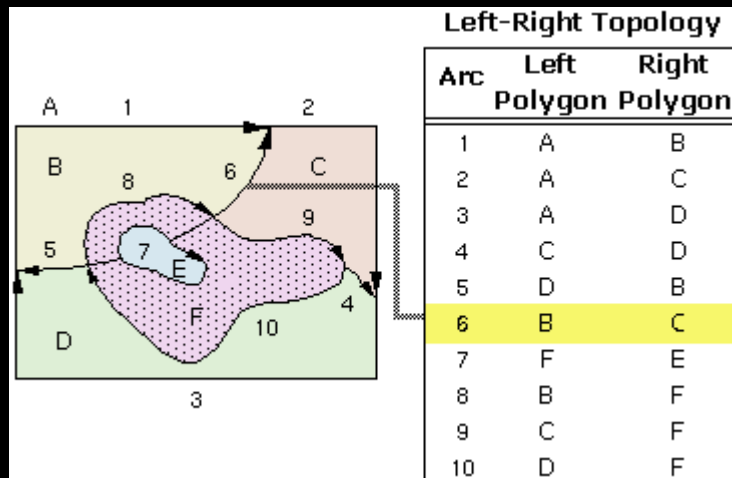


Topologický model

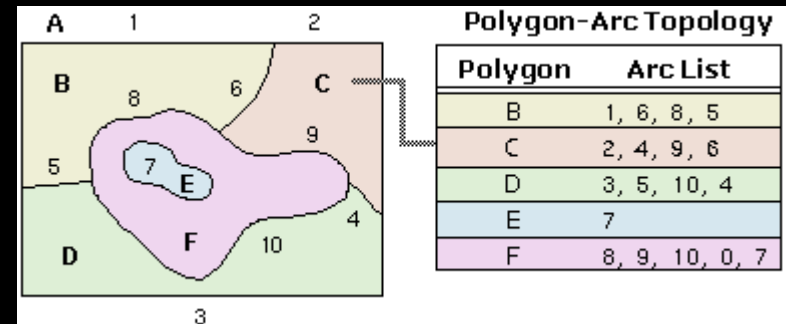
Connectivity



Adjacency



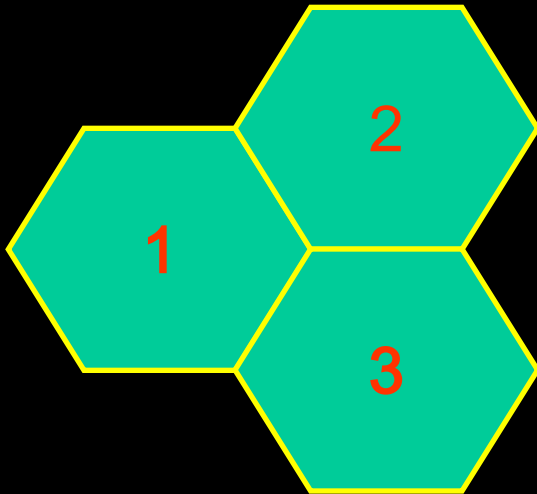
Area definition



Vektorové datové modely

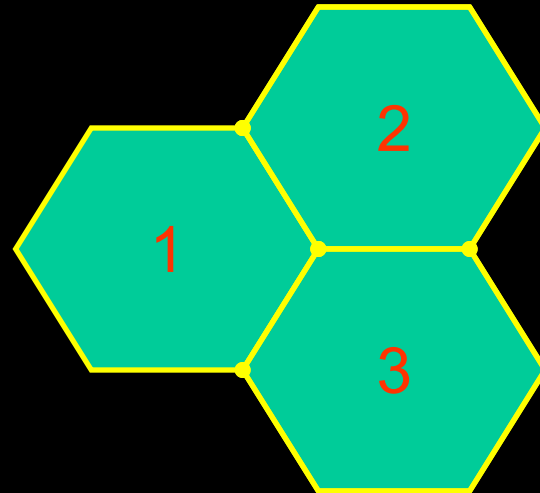
Špagetový

- Redundantní uložení dat (např. shapefile)



Topologický, Hierarchický

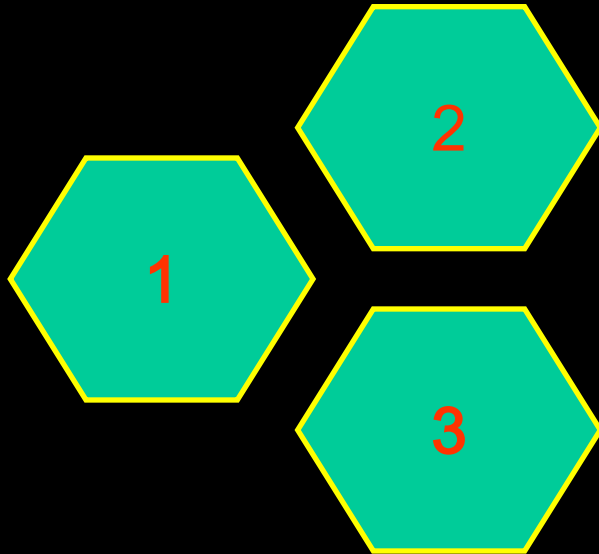
- Neredundantní uložení dat (např. ArcInfo coverage, geodatabase)



Vektorové datové modely

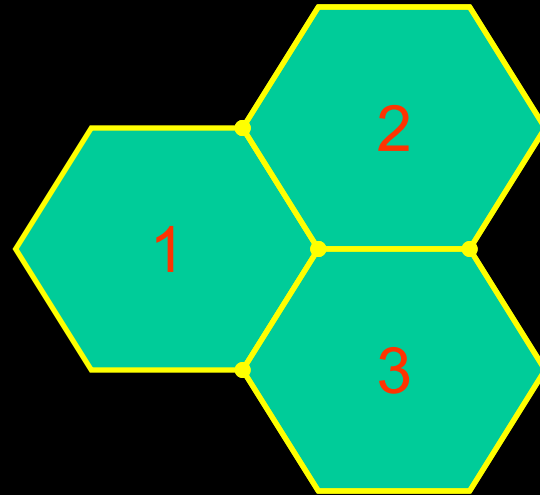
Špagetový

- Redundantní uložení dat (např. shapefile)



Topologický, Hierarchický

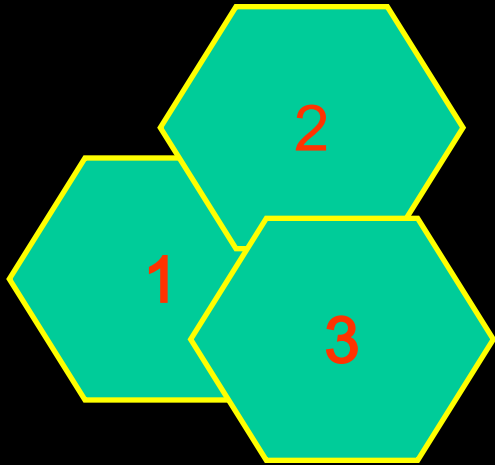
- Neredundantní uložení dat (např. ArcInfo coverage, geodatabase)



Vektorové datové modely

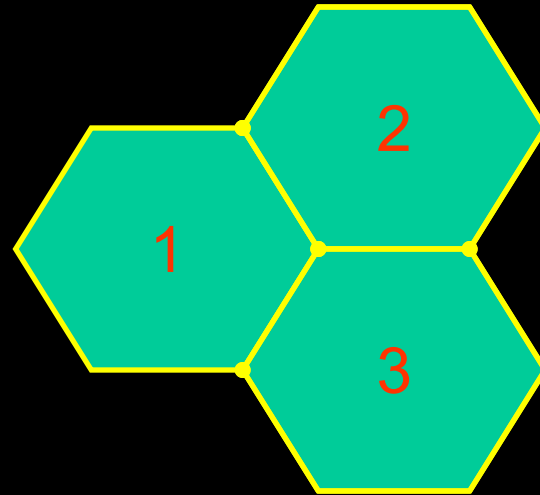
Špagetový

- Redundantní uložení dat (např. shapefile)



Topologický, Hierarchický

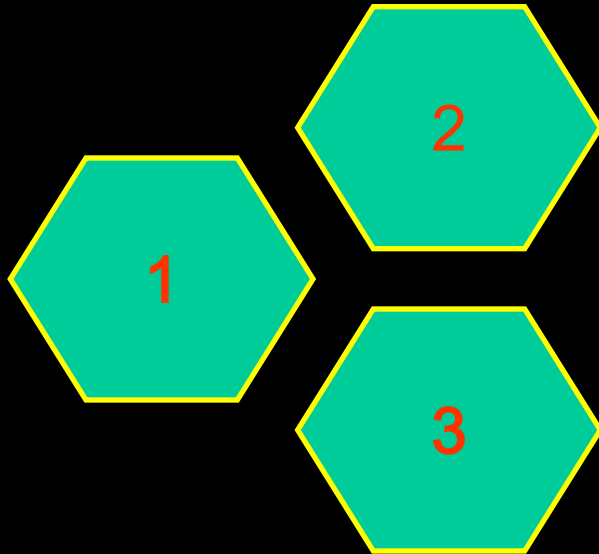
- Neredundantní uložení dat (např. ArcInfo coverage, geodatabase)



Vektorové datové modely

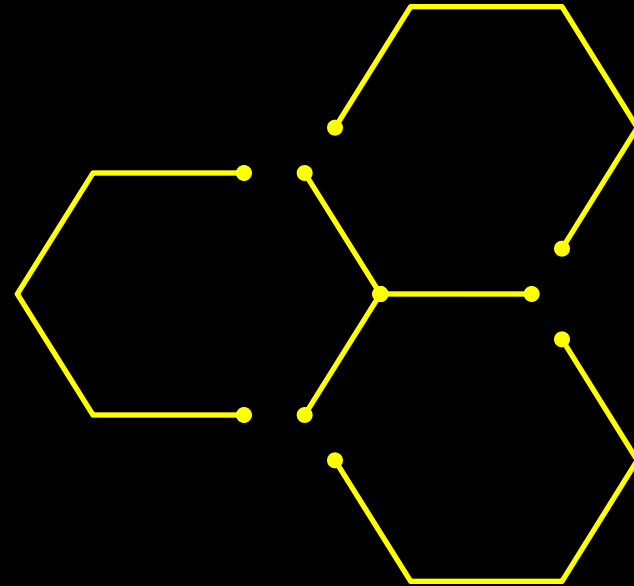
Špagetový

- Redundantní uložení dat (např. shapefile)



Topologický, Hierarchický

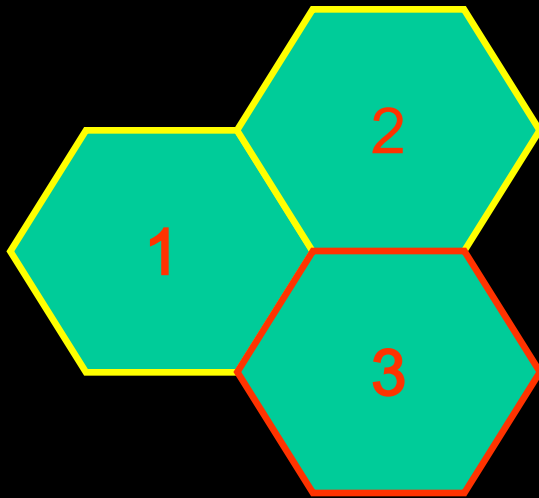
- Neredundantní uložení dat (např. ArcInfo coverage, geodatabase)



Vektorové datové modely – editace hran

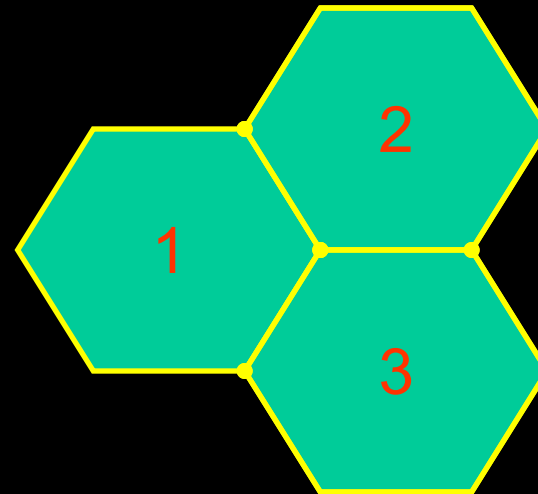
Špagetový

- Redundantní uložení dat (např. shapefile)



Topologický, Hierarchický

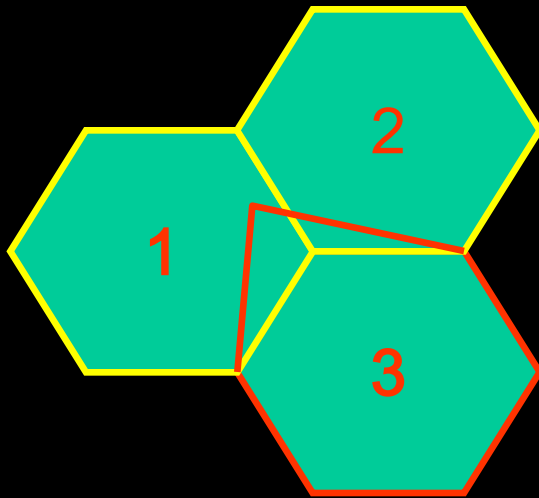
- Neredundantní uložení dat (např. ArcInfo coverage, geodatabase)



Vektorové datové modely – editace hran

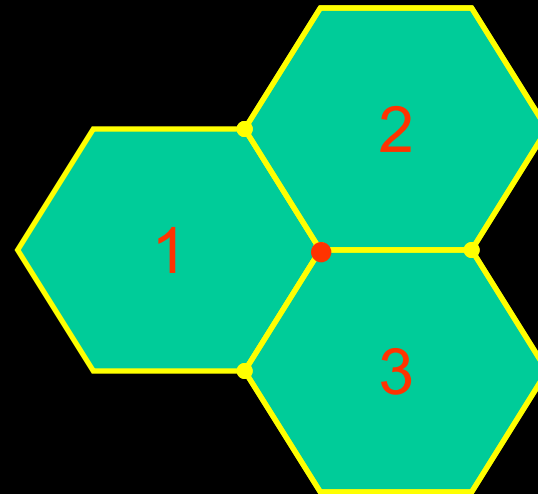
Špagetový

- Redundantní uložení dat (např. shapefile)



Topologický, Hierarchický

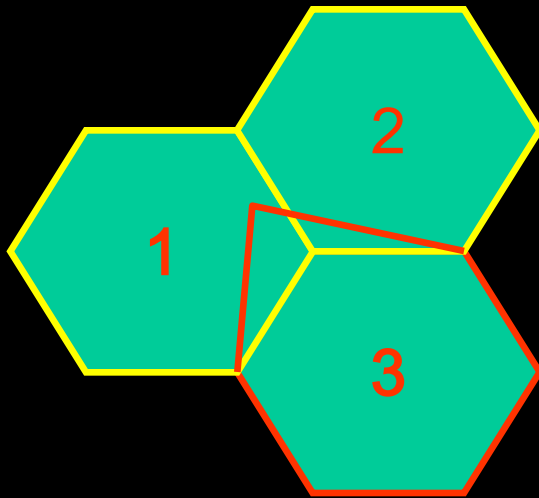
- Neredundantní uložení dat (např. ArcInfo coverage, geodatabase)



Vektorové datové modely – editace hran

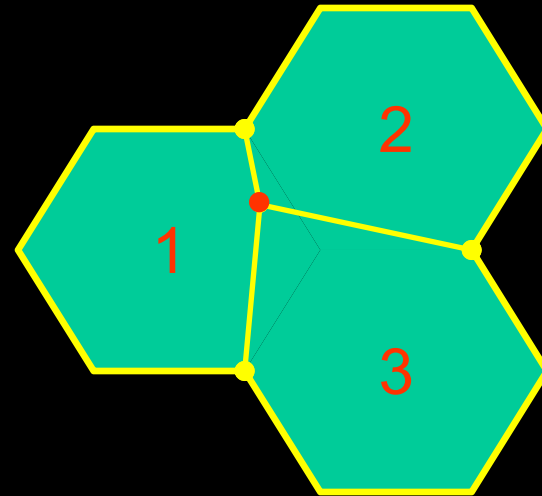
Špagetový

- Redundantní uložení dat (např. shapefile)



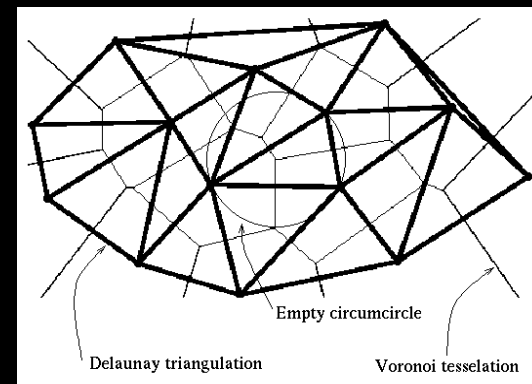
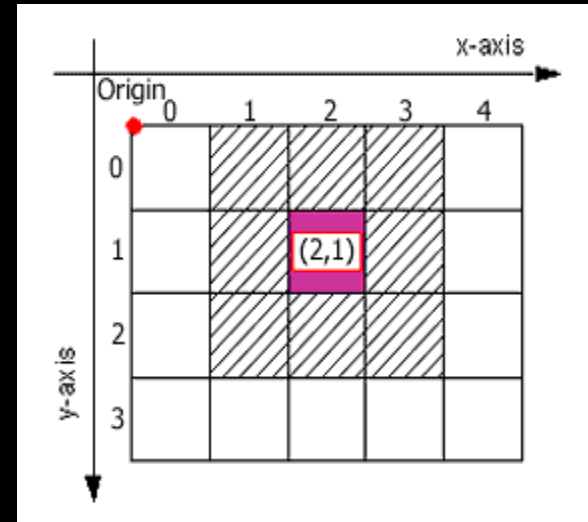
Topologický, Hierarchický

- Neredundantní uložení dat (např. ArcInfo coverage, geodatabase)

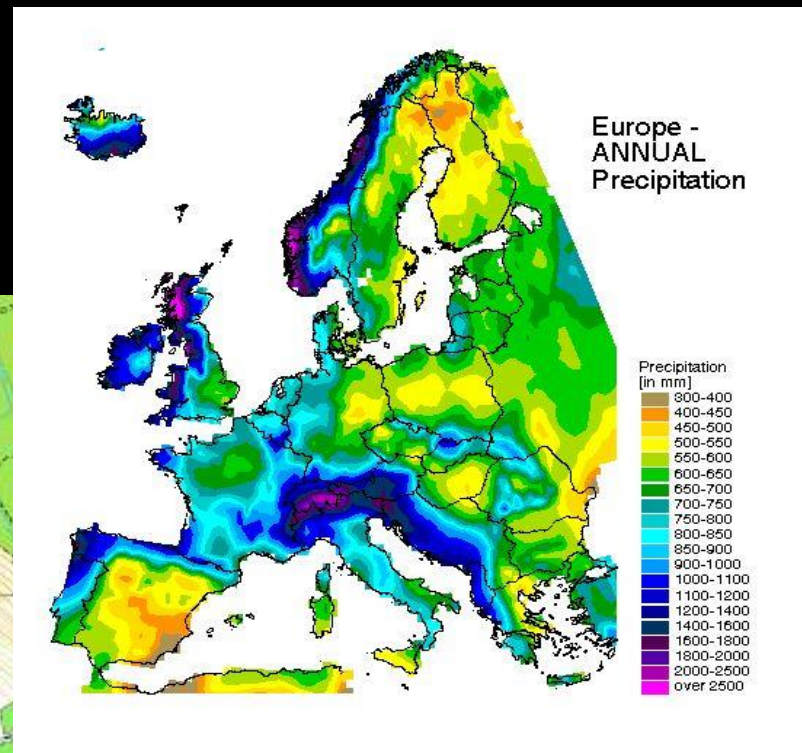
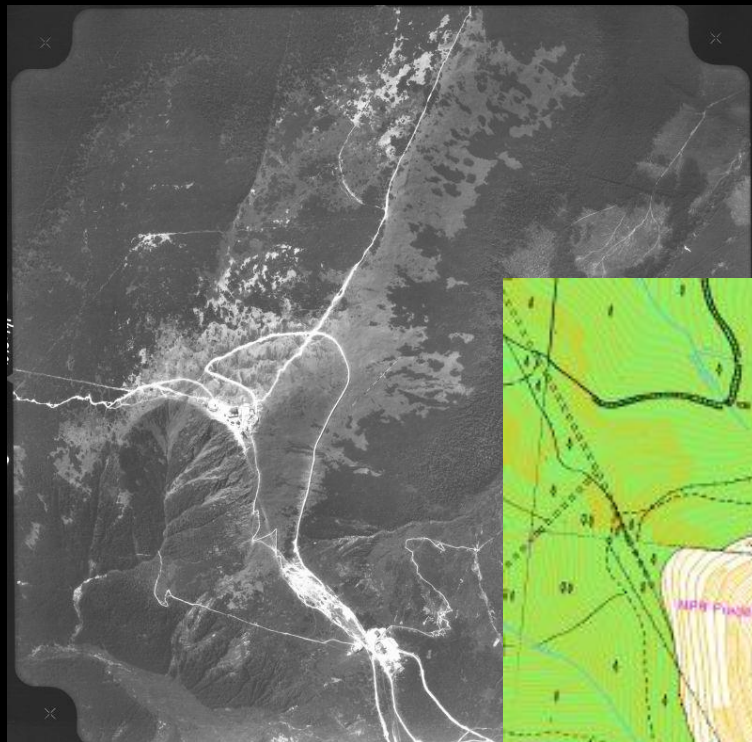


Rastrová reprezentace

- Základním objektem i geometrickým tvarem je buňka
 - 2D pixel (picture x element)
 - 3D voxel (volume x element)
 - Důležité oproti vektorové rep. je rozlišení rastru (velikost buňky)
 - Topologie daná implicitně rastrem (4 nebo 8 sousedních buněk)
-
- **pravidelné**
 - čtvercové, hexagonální, trojúhelníkové
 - **nepravidelné**
 - trojúhelníkové (Delaunay triangulace)
 - polygonové – dualita k trojúhelníkovým (Voronoi diagramy = Dirichletovy teselece = Thiessenovy polygony)



Rastrová reprezentace



Rastrová reprezentace



Rastrová reprezentace - rozlišení



300 x 300 buněk



60 x 60 buněk

Raster - komprese

Bezztrátová x ztrátová komprese

Komprese grafických formátů (ztrátová i neztrátová, u ztrátové je cílem zachovat vizuální vjem nikoliv konkrétní data)

- jpeg, gif, tiff(LZW), png, MrSID

Komprese specifické pro GIS (bezztrátové)

- vyloučení polohy buněk
- metoda délkových kódů (run-length encoding - RLE)
 - tuples - první číslo udává hodnotu a druhé počet opakování; různé způsoby probíhání rastru
- řetězcové kódy (chain codes)
 - definují směr průběhu hranice objektu od počátečního bodu
- blokové kódy (blok codes)
 - udávají počáteční bod a velikost čtverce z kterých je možné objekt sestavit
- kódování úseků řádků (run length codes)
 - definují se počáteční a koncová buňka na každé řádce na které se objekt vyskytuje
- čtyřstrom (quodtree)
 - opakovaným dělením plochy na kvadranty a údaje se zachycují do hierarchické struktury.

Raster – komprese - RLE

[illegible]

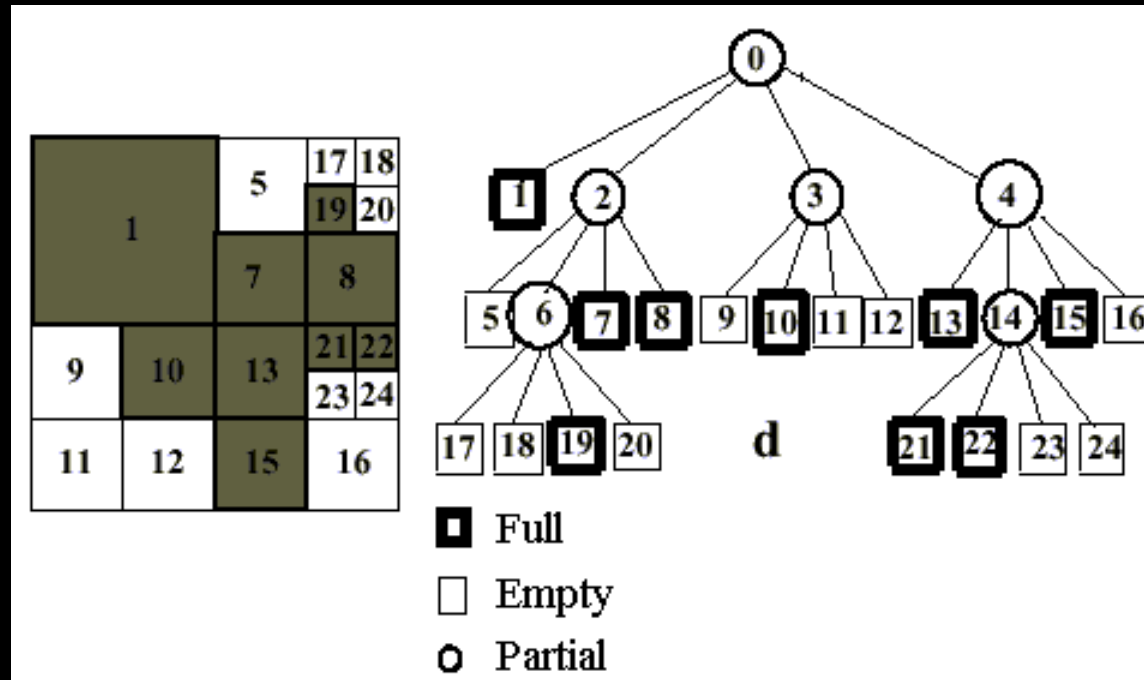
Raster – komprese - RLE

[illegible]

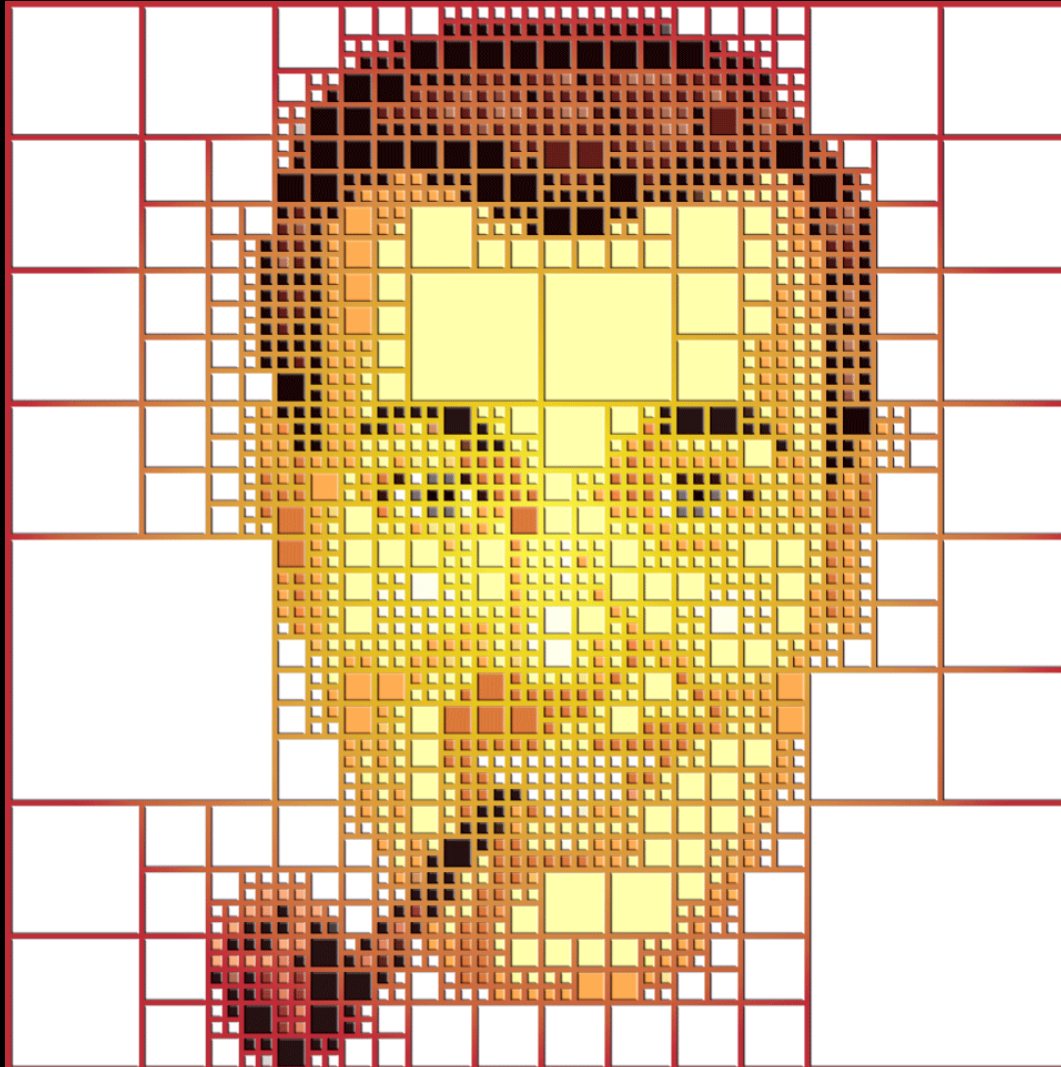
Raster – komprese - RLE

[illegible]

Raster – komprese - quadtree



Raster – komprese - quadtree



Vektor x Rastr

	Vektor	Rastr
prezentace jevové struktury	dobrá (nelze spojité povrchy)	záleží na rozlišení (nevhodné pro liniové)
datová struktura	složitá	jednoduchá
kvalita grafiky	dobrá	záleží na rozlišení
topologie	ano	ne (jen sousednost buněk)
objem uložených dat	malý	velký
nároky na software	velké	malé
analýzy	složitější ale komplexnější	jednodušší ale některé neproveditelné (sítě) a nepřesné (plochy, délky)
transformace mezi souř. systémy	přesná	nepřesná (resampling)

Manipulace a restrukturalizace dat

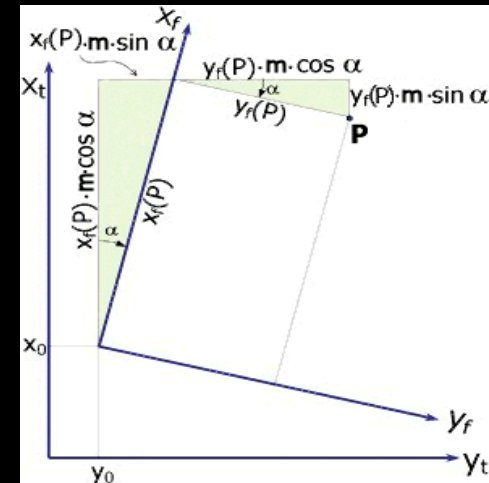
- Atributová data
 - Editace
- Polohová data
 - Konverze mezi softwarově specifickými formáty
 - Konverze vektor x raster; raster x vektor
 - Editování
 - Spojování a členění prostorových reprezentací
 - Změna mapové projekce
 - Prostorové transformace (georeferencování)
 - Generalizace

Transformace prostorových reprezentací

- Lineární (Helmertova)
 - Posun počátku; rotace a změna měřítka
stejná pro obě osy

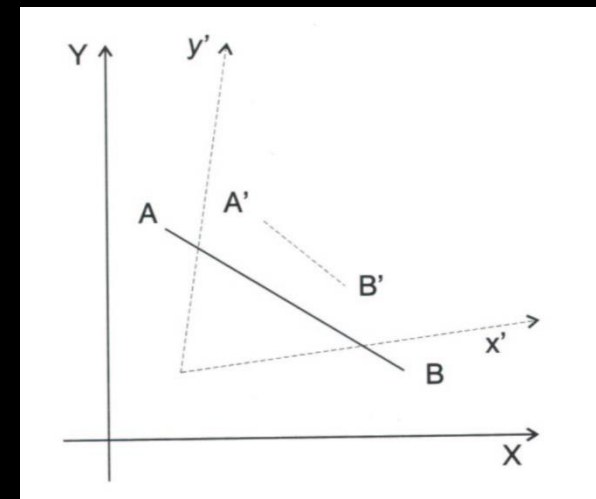
$$x' = (m * x * \cos(\alpha) + m * y * \sin(\alpha)) + a$$

$$y' = (-m * x * \sin(\alpha) + m * y * \cos(\alpha)) + a$$



- Polynomická
 - Posun počátku; rotace a změna měřítka
různá pro obě osy
- Polynom 1. stupně, afinní transformace
- $$x' = a * x + b * y + c$$
- $$y' = d * x + e * y + f$$

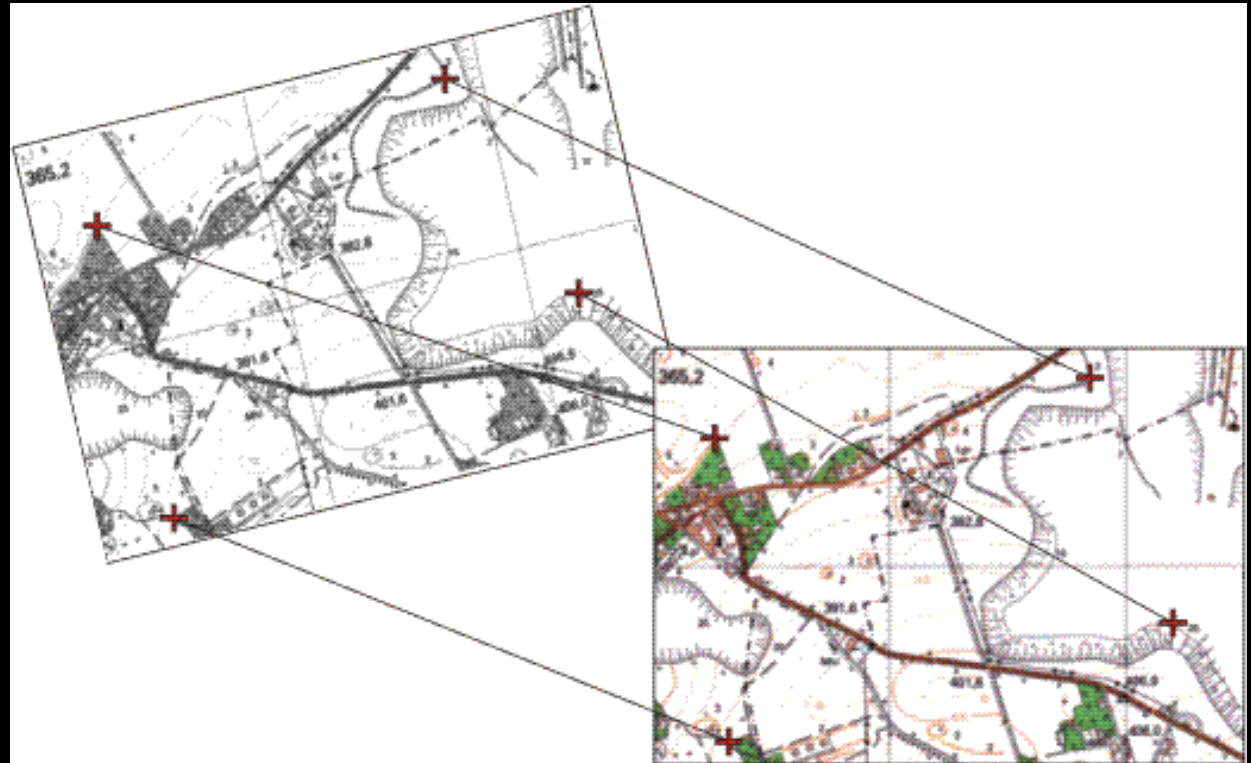
Obě transformace založeny na shodných bodech
Obecně je potřeba $N = (n^2 + 3n + 2) / 2$ bodů, kde
n je stupněm polynomu



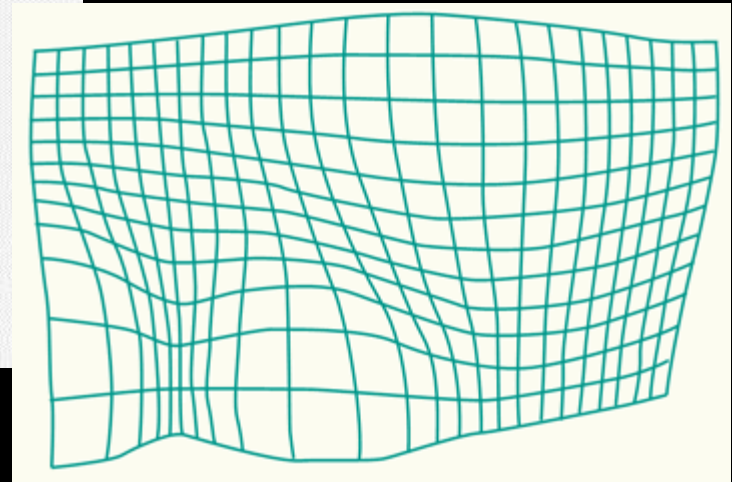
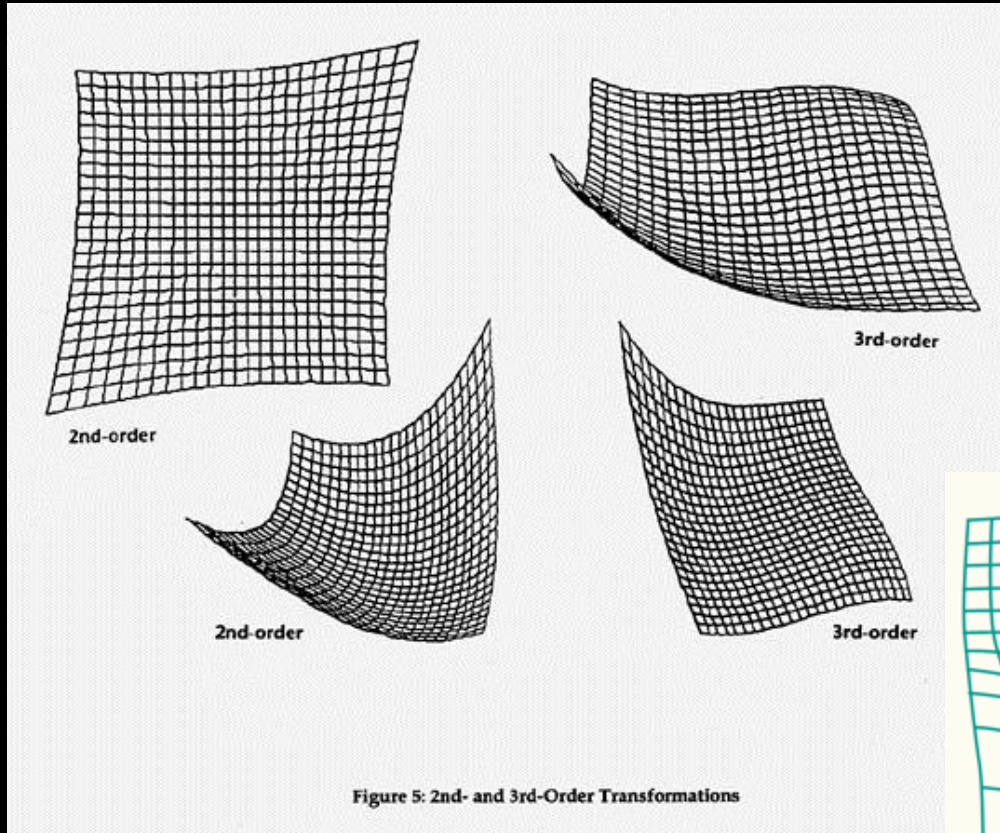
Georeferencování

Obě transformace založeny na shodných bodech
(vlíčovací body, GCP)

Obecně je potřeba $N = (n^2 + 3n + 2) / 2$ bodů, kde n je
stupněm polynomu



Výsledky polynomické transformace georeferencování

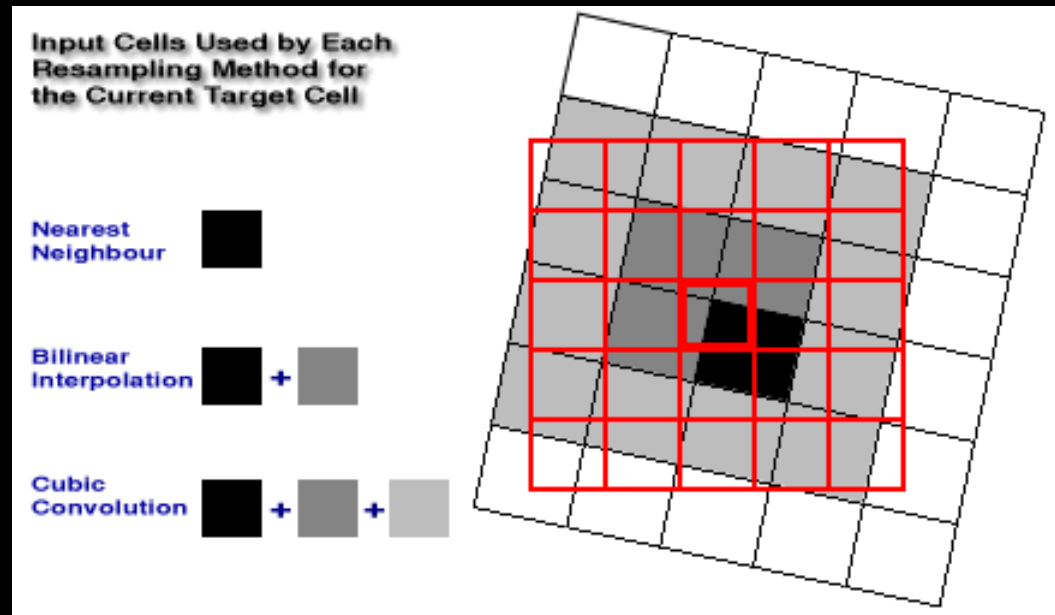


Převzorkování - Resampling

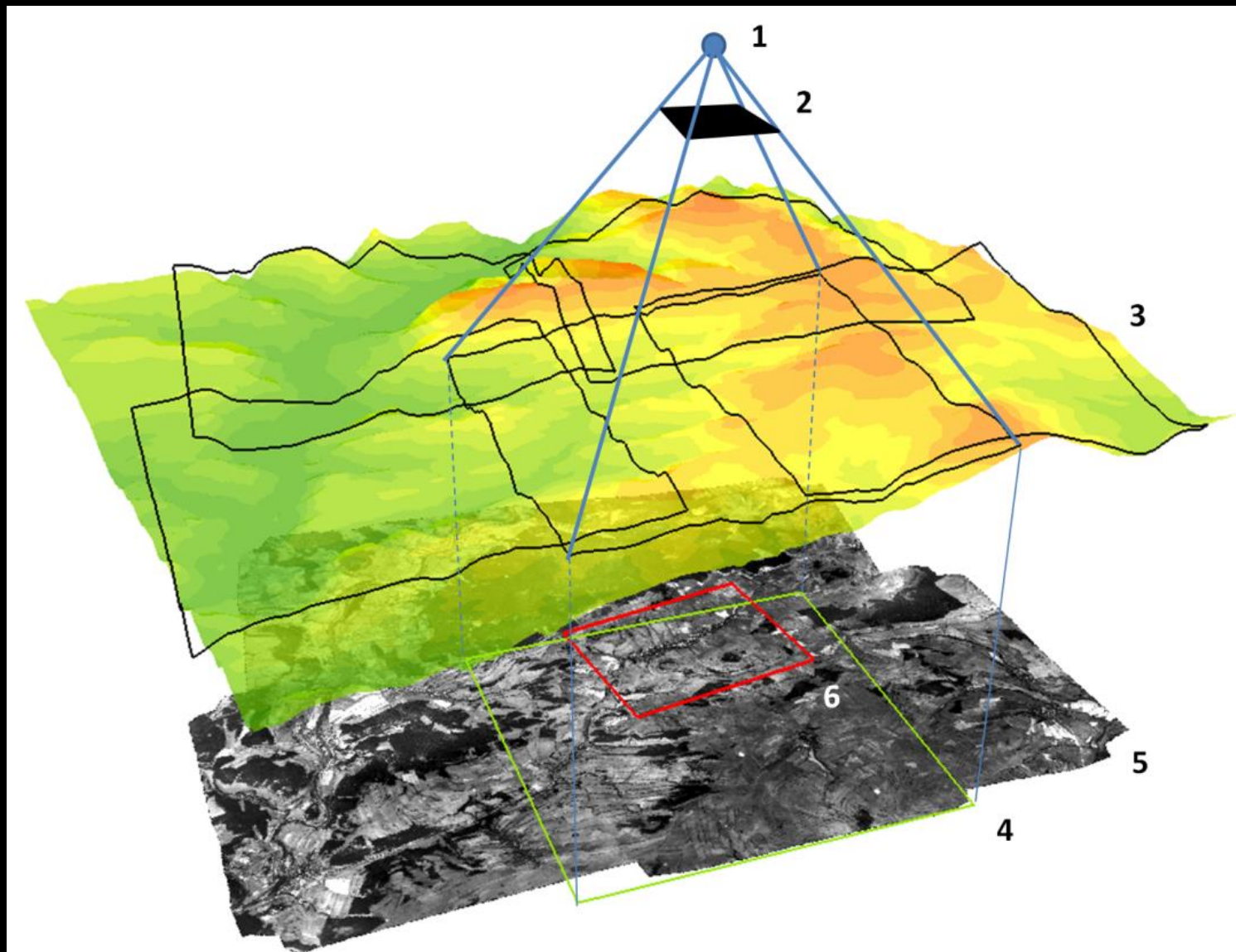
- Nutné pro rastrová data po jakékoliv transformaci
- Pro středy buněk jsou vypočteny nové polohy a je nutné jim přiřadit nové hodnoty vzhledem k původnímu rastru

Metody přiřazení hodnoty:

- Nejbližšího souseda
(pro kvalitativní data)
- Bilineární interpolace
(pro kvantitativní data)
- Kubická konvoluce
(pro kvantitativní data)



Ortorektifikace



Obr. Znázornění procesu ortorektifikace 1) snímací komora o známých vlastnostech, 2) letecký snímek, 3) digitální model terénu, 4) ortorektifikovaný snímek, 5) namozaikovaná ortofotomapa, 6) zájmové území

Generalizace

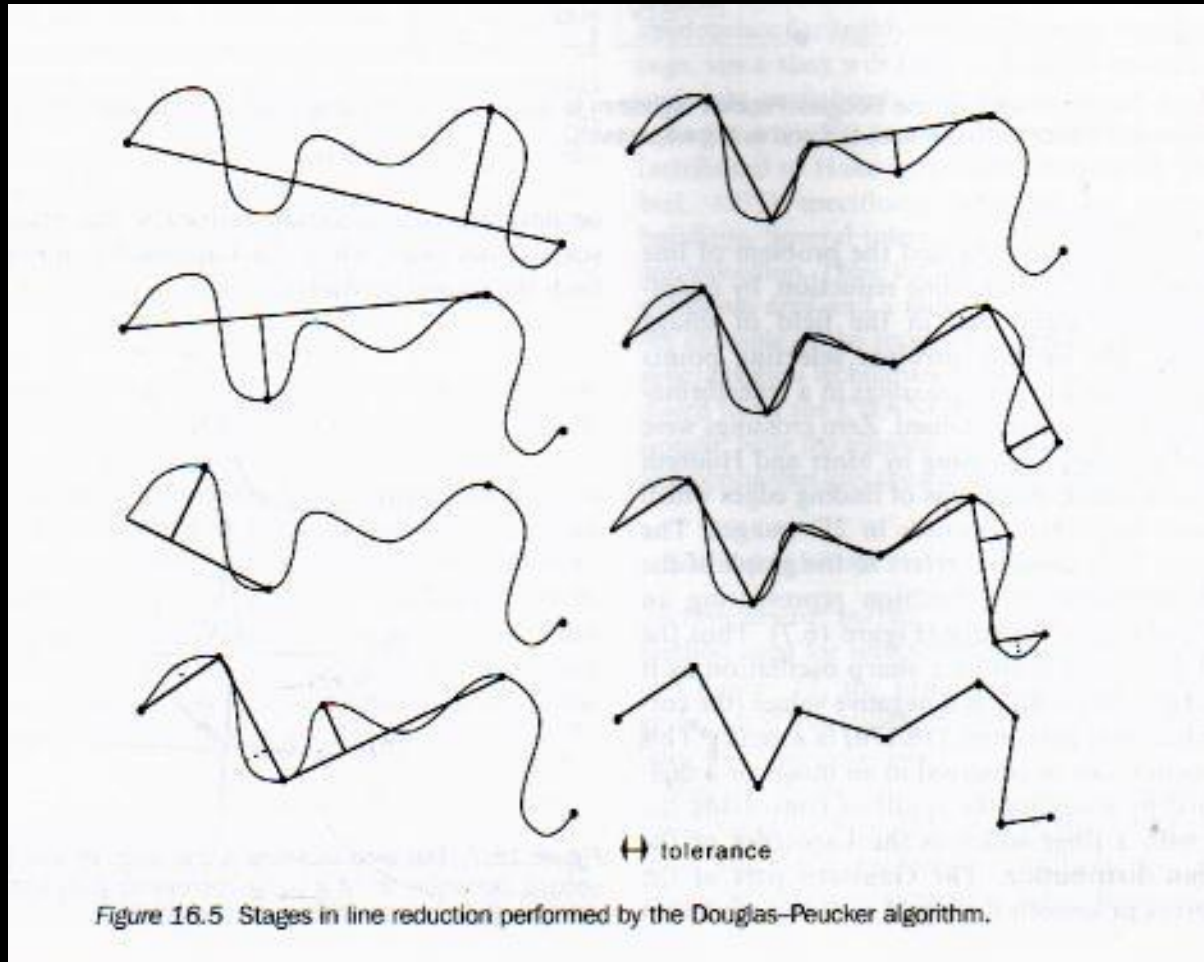
VEKTOR

- Vypuštění bodů
- Prahové hodnoty
 - Douglas-Peuckerova metoda
 - moving window
- Sledování tvaru

RASTR

- Změna velikosti buňky

Generalizace Douglas-Peuckerova metoda



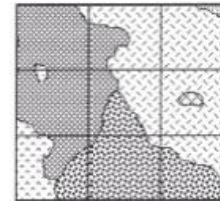
Konverze vektor - rastr

- Body
 - Bod odpovídá jedné buňce; pozor na více bodů v jedné buňce
- Linie
 - Všechny buňky zasažené linií
- Polygony
 - Zasahuje-li více polygonů do jedné buňky, je nutné určit přenášenou hodnotu

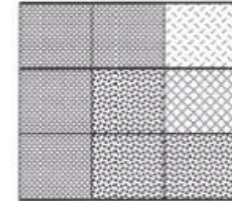
Metody:

- Centroidu
- Dominantního typu
- Nejdůležitějšího typu

Metoda centroidů

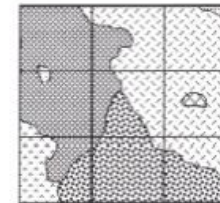


Vstupní vrstva
vegetační pokrývky

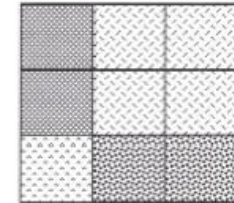


Výstupní rastr
(střed buňky)

Metoda dominantního typu

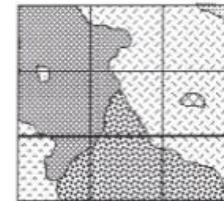


Vstupní vrstva
vegetační pokrývky

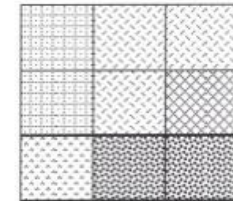


Výstupní rastr
(střed buňky)

Metoda nejdůležitější kategorie



Vstupní vrstva
vegetační pokrývky



Výstupní rastr
(vážené třídy)