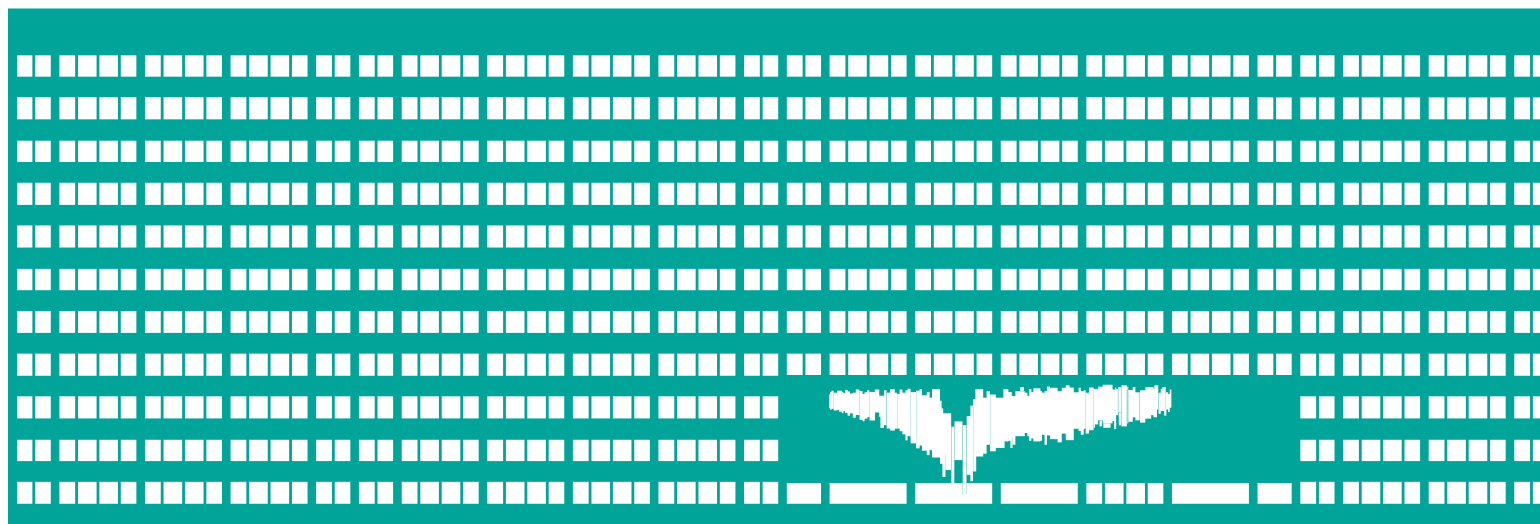


VŠB TECHNICKÁ
UNIVERZITA
OSTRAVA

VSB TECHNICAL
UNIVERSITY
OF OSTRAVA



www.vsb.cz

Základy geoinformatiky 5

Geoprvek, složky popisu geoprvku

Michal Kačmařík

A924, tel.: 5512

<http://gis.vsb.cz>

<https://gis.vsb.cz/pracoviste/lide/kacmarik/>

E-mail: michal.kacmarik@vsb.cz

Osnova přednášky

- Geoprvek
- Složky popisu geoprvku

Geoprvek je modelový obraz lokalizovatelného objektu reálného světa, který je dále nedělitelný na jednotky stejné třídy a který je popisovaný geodaty.

Složky popisu geoprvku

- geometrická
 - popisná (tematická)
 - časová
 - funkční
 - vztahová
-
- kvalitativní

Geometrická složka popisu geoprvků

Je s ní svázáno několik okruhů problémů:

- znalost prostoru, v němž je geometrická složka definována (obvykle euklidovský, topologický),
- určení polohy geoprvků v tomto prostoru (obvykle souřadnice, geokód),
- prostorové vlastnosti geoprvků (topologický prostor – vazby k okolním geoprvkům).

Prostorové vlastnosti geoprvků

Prostorové vlastnosti geoprvků lze rozdělit na dvě skupiny:

- prostorové vlastnosti týkající se **jednotlivých geoprvků**,
- prostorové vlastnosti týkající se **skupin geoprvků**.

Prostorové vlastnosti týkající se jednotlivých geoprvků

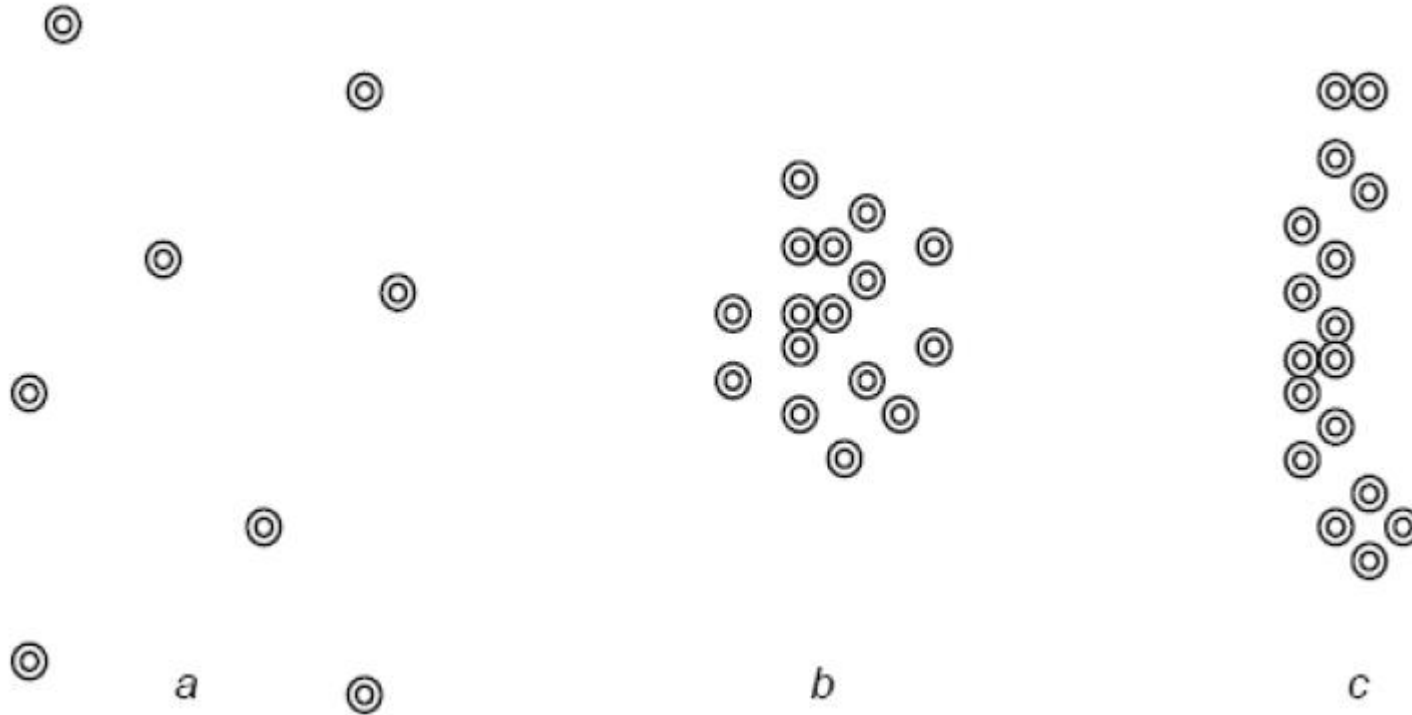
- **délka** (například úseku silnice nebo řeky, vedení vysokého napětí),
- **rozloha** (například jezera, okresu, parcely),
- **objem** (například zásob uhlí, nebo náspu nezbytného pro vybudování silnice),
- **tvár** (kruhový, čtvercový, protáhlý),
- **nepravidelnost tvaru** (například klikatá pobřežní linie),
- **orientace** (například hlavních os oblíku),
- **střed liniového geoprvcu nebo plochy** (například střed města, středová linie silnice),
- **sklon** (například svahu).

Prostorové vlastnosti týkající se jednotlivých geoprvků

- měření těchto vlastností je zpravidla jednoduché, často však existuje více metod i zdrojů dat, proto je třeba vědět, jakým způsobem byly hodnoty vlastností získány (metadata),
- hodnoty vlastností geoprvků lze statisticky zpracovávat (počítat průměr, směrodatnou odchylku, určovat min. a max. hodnotu apod.),

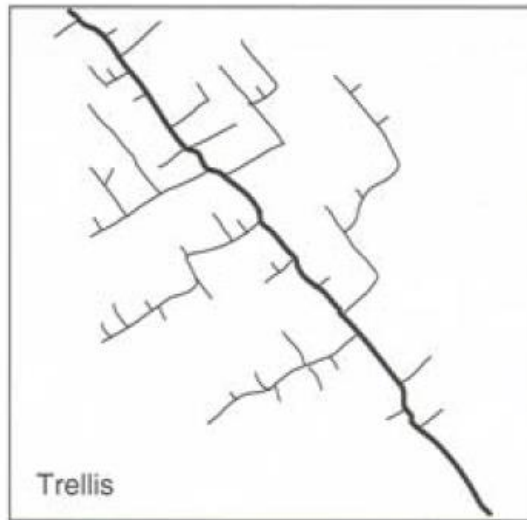
Prostorové vlastnosti týkající se skupin geoprvků

- **vzory prostorového rozložení bodových geoprvků** (např. zda jsou rozptýlené, nebo jsou soustředěné do shluků),

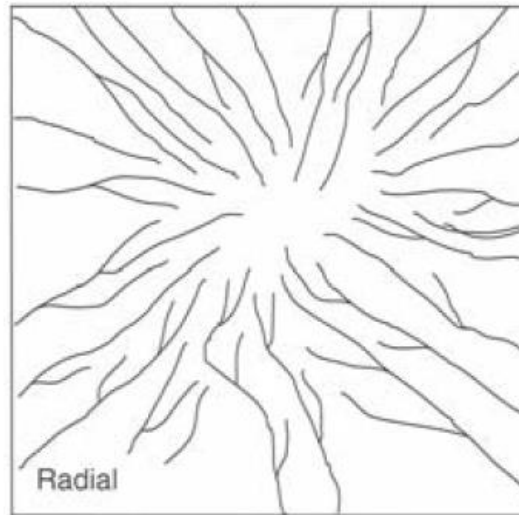


Prostorové vlastnosti týkající se skupin geoprvků

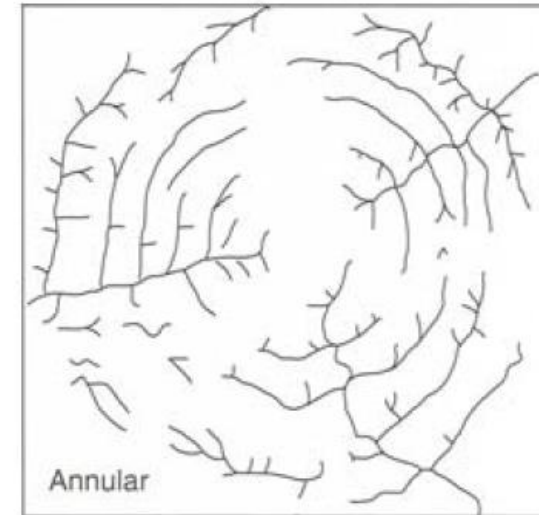
- vzory prostorového rozložení liniových geoprvků,



(a)



(b)



(c)

Prostorové vlastnosti týkající se skupin geoprvků

- **vzory prostorového rozložení plošných geoprvků** (např. zda parcely jednotlivých vlastníků tvoří kompaktní plochy nebo zda jsou jednotlivé parcely různých vlastníků vzájemně promíchány,



Prostorové vlastnosti týkající se skupin geoprvků

- **vzdálenosti mezi bodovými geoprvky** (například vzdálenosti mezi jednotlivými obchodními domy, nebo semaforey, jízdní časy z různých míst města do jeho středu),
- **počet sousedních geoprvků,**

Prostorové vlastnosti týkající se skupin geoprvků

- **propojení geoprvků** (například propojení leteckých koridorů),
- **přednostní směry migrace v přírodě,**
- **posloupnosti geoprvků s různými vlastnostmi** (například posloupnost ploch s různým využitím půdy, nebo posloupnost silnic různých tříd (z dálnice sjedeme na silnici 1. třídy, ale už ne 2. třídy)).

Tematická složka popisu geoprvku

- tvořena atributy (angl. attribute), které popisují negeometrické vlastnosti geoprvků
- každý atribut je obecně tvořen párem: *název vlastnosti* – *hodnota vlastnosti*
- *název* udává, jaká vlastnost geoprvku je hodnotou popisována
- každý geoprvek smí mít pro každý atribut (tedy každou vlastnost) přiřazenu nejvýše jednu hodnotu
- hodnoty každé vlastnosti jsou vybírány z určitého definičního oboru, který je nazýván *doména* (angl. domain)
- doménu je možné charakterizovat jako potenciální množinu dat, ze kterých je vybírána hodnota atributu
- může jí být např. obor celých čísel, interval na reálné ose, nebo výčet možných hodnot apod.

Tematická složka popisu geoprvku

Používané typy domén:

- **výčtová** – výčet hodnot, typicky textových, např. pro typ silnice to může být (*dálnice, silnice pro motorová vozidla, 1. tř., 2. tř., 3. tř., polní, neuveden, neznámý*)
- **pořadová** – možné hodnoty jsou uspořádány a vyjadřují pořadí, můžeme je tedy *porovnávat* (např. *prvohory, druhohory, třetihory, čtvrtohory*)
- **intervalová** – např. celá čísla ze zvoleného intervalu (0, 10), desetinná čísla z intervalu (0.5, 14.0); hodnoty lze sčítat, odčítat, jejich rozdíl je interpretovatelný; stupnice však nemá absolutní nulu, proto hodnoty nelze poměřovat; příkladem je teplota uvedená ve °C nebo datum
- **poměrová** – jakákoliv stupnice mající absolutní nulu, např. procenta, vzdálenost, hmotnost, teplota vyjádřená v K apod.; tyto hodnoty lze i poměřovat

Časová složka popisu geoprvku

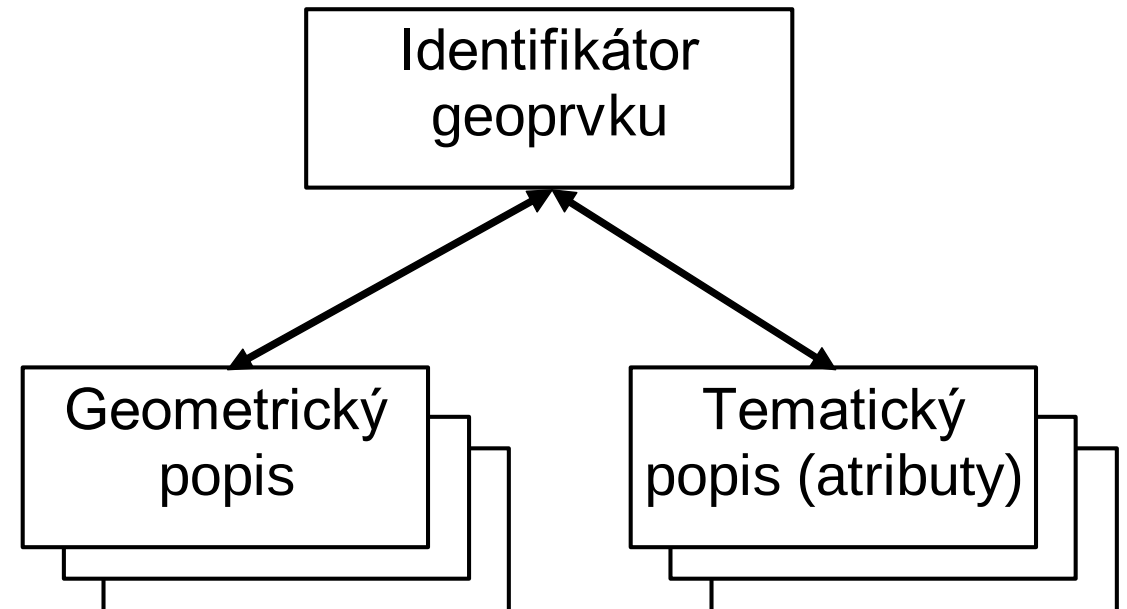
- geografové i historici - je nezbytné brát v úvahu i časové aspekty
- komerčně dostupné programy však s časem mnohdy pracovat neumí
- je to dáno celou řadou koncepčních problémů
- komplexnost současného a soustavného zpracovávání prostorových a časových aspektů objektů, jevů, událostí a procesů reálného světa je veliká
- Většinou proto musíme přistupovat ke kompromisu (a soustředit se primárně na prostor, nebo na čas)

GIS systém plně zpracovávající čas by měl být schopen odpovědět na tři typy dotazů:

- na změny objektů reálného světa (např. „Kde se objekt nacházel před rokem?“)
- na změny v prostorovém rozmístění objektů (např. Jak byly rozloženy pozemky určené ke komerčním aktivitám k 31. 12. 2020?“)
- na časovou souvislost více geografických fenoménů (např. „V kterých oblastech došlo k sesuvům půd do jednoho týdne po výskytu přívalových dešťů?“)

Časová složka popisu geoprvku

- dnes je to problém
- nutností je vedení časoprostorové topologie
- tento problém zatím není plně vyřešen
- čas nemůže být chápán jako složka popisu sama o sobě
- zaznamenává se jako verze ostatních složek popisu



- dnes se ve většině případů předchozí verze pouze archivují
- databáze jsou udržovány v aktuálním stavu
- optimálním řešením je takový datový model, který zvládne všechny problémy spojené se zahrnutím času

Tři problémy:

- nezbytnost sledování několika časových os (světový, indikační, systémový, apod.)
- těsná souvislost času s geometrickou a tematickou složkou popisu geoprvků
- duální povaha času, čas jako:
 - sled **diskrétních událostí** (například změna vlastnictví parcely v KN)
 - jako **kontinuální změna** (například šíření znečištění v podzemních vodách, šíření povodňové vlny apod.)

Vztahová složka

- objekty vstupují do vztahů s jinými objekty
- některé z těchto vztahů mohou být odvozeny z dat (jsou tedy vyjádřeny *implicitně*)
- jiné je nezbytné zadat *explicitně*, jako například vlastnické vztahy
- vztahová složka popisu geopravku je zaměřena právě na popis těchto vztahů.

Je třeba rozlišovat:

- **aktuální vztahy**
- **potenciální vztahy**

Příklad: Mějme plynovodní potrubí a zkoumejme propojení dvou oblastí, tj. zda jsou topologicky propojené. Mezi těmito oblastmi vede plynovodní potrubí, jehož součástí je šoupě, umožňující přerušit průtok plynu potrubím.

Je-li šoupě uzavřené, je aktuální topologický vztah mezi oblastmi „nepropojené“ a potenciální topologický vztah je „propojené“.

Vztahy mezi objekty mohou být:

- **topologické** (angl. topological),
- **časové** (angl. temporal),
- **metrické** (angl. Metric, daná vzdálenosti prvků),
- **syntaktické** (angl. syntactic, vyjadřují, které geoprvky mohou/musí/nesmí mít vzájemný topologický či jiný vztah s jinými prvky),
- **je částí** (angl. part-of, např. „kraj je částí republiky“),
- **ostatní** (např. vlastnické, nadřizenosti či podřizenosti)

Topologické vztahy

Vztah	Typický příklad
náleží / přísluší / patří	obec náleží do okresu, úsek potrubí patří do souvislé sítě vyššího řádu
umístěn (nachází se) v / na	daná budova se nachází na konkrétní parcele
hranice	dvě parcely mají společnou hranici
spojení	dvě města jsou spojena dálnicí

- **nahodilý spoluvýskyt**
- **vztah koexistenční**
- **vztah sukcesivní (následný)**
- **vztah kauzální (příčinný)**

Tyto vztahy mohou existovat na úrovni:

- mezi skupinami geoprvků,
- mezi jednotlivými geoprvky,
- v rámci geoprvku jakožto vlastnost geoprvku.

Vztahová složka

- obecně je jí věnována explicitně jen malá pozornost (samozřejmě s výjimkou topologie)
- detailnější rozpracování je otázkou spíše bližší budoucnosti
- v geoinformačních systémech je tato složka realizována zpravidla v rámci datového modelu

- popis operací, které je možné s geoprvkem provádět
 - změna vlastnictví u nemovitosti,
 - postavení nového domu,
 - zboření domu,
 - přestavba domu,
 - změna příslušnosti obce k okresu,
 - změna názvu obce,
 - spojení dvou obcí,
 - změna vedení rozvodné sítě,
 - zablokování provádění jakýchkoliv změn,
 - odblokování provádění jakýchkoliv změn,
 - apod.

- tyto operace popisují události v reálném světě
- v podstatě se jedná o popis chování reálného objektu
- dnes jí zatím není samostatně věnována dostatečná pozornost
- v geoinformačních systémech se realizuje prostřednictvím programového kódu

- geodata mají obecně multidimenzionální povahu
- multidimenzionální povahu mají i chyby (nejistoty) těchto dat
- chybu určení konkrétního prostorového údaje nelze popsat jednoduchým indexem
 - např. prostorová přesnost zahrnuje jak horizontální, tak i vertikální složku, které nelze vždy oddělit
 - atd.
- spolehlivost dat je často (i když ne vždy) inverzní funkcí jejich stáří
- kvalita popisu geopravku je obvykle dokumentována následujícími parametry (označovanými jako metadata)

- přesnost geometrické složky popisu geopravku, definovaná obvykle
 - přesností horizontální složky,
 - přesností vertikální složky,
 - úrovní rozlišení (např. zda bude vodní tok reprezentován jednou linií, kopírující střed toku, nebo bude reprezentován dvěma liniemi, kopírujícími oba břehy),
 - rozsahem geografického pokrytí,
 - způsobem reprezentace (diskrétní vs. kontinuální),

- přesnost tematické složky popisu geoprvků, definovanou obvykle přesností jednotlivých atributů,
- přesnost časové složky popisu geoprvků, definovanou obvykle
 - aktuálností jednotlivých složek,
 - intervalem aktualizace,
- logická bezespornost mezi geometrickou a popisnou složkou,

- kompletnost, daná
 - kompletností dat,
 - kompletností modelu,
 - kompletností atributů,
 - kompletností hodnot,
- relevance popisu geoprvku (pro které operace je možné popis geoprvku použít, případně pro které ne).

- tyto parametry mohou být sledovány jednak na úrovni jednotlivých geoprvků, pokud je to opodstatněné, nebo spíše na úrovni skupin stejných geoprvků – zpravidla tzv. *datových sad*

Jako datová sada jsou označována data tvořící logický celek v rámci určitého informačního systému.

Děkuji za pozornost

Michal Kačmařík

michal.kacmarik@vsb.cz

www.vsb.cz