

Operace mezi objekty

**Všechny věci spolu souvisí
ale některé spolu souvisí víc než jiné**

Agenda

- 1) Operace s geometriemi
- 2) Prostorové propojení

Klíčové operace

V kontextu $\{sf\}$

Podle typu geometrie

- Bod: *souřadnice* – zeměpisné i rovinné
`sf :: st_coordinates(x)`
- Čára: *délka* – vždy v délkových mírách
`sf :: st_length(x)`
- Polygon: *plocha* – v plošných mírách
`sf :: st_area(x)`
- Všechny typy: vzdálenost – v délkových mírách
`sf :: st_distance(x, y)`

Řešený příklad

2-tři-kameny.R

Řešený příklad

2-dopady-projekce.R

Prostorové propojení

- Sloučení datové složky ze dvou prostorových objektů

```
sf::st_join(x, y, left =  
T)
```

- Pozor na "strannost" propojení:
default = left join; pro inner join třeba
změnit `left = F`

Řešený příklad

2-bod+polygon.R

Testy geometrie

- Test průsečíku

```
sf::st_intersects(x, y)
```

- Test dotyku

```
sf::st_touches(x, y)
```

- Test bodu v polygonu

```
sf::st_contains(x, y)
```

Index nebo vektor?

- `sparse = TRUE` (default) vrací řídký index – pořadí prvků, které splňují podmínku
- `sparse = FALSE` vrací logický vektor stejné délky jako vstup
- Osobně preferuji práci s vektory

Modely geometrie

- Standard topologie **DE-9IM**
- GEOS ($\{sf\}$ v rovině) v souladu
 - všechny objekty obsahují svůj okraj
- S2 ($\{sf\}$ na kouli) má vlastní přístup:
 - CLOSED = objekty obsahují okraj
 - OPEN = objekty neobsahují okraj
 - SEMI-OPEN = objekty obsahují polovinu okrajů (tj. sousedi se nepřekrývají)

Příklad: Sousedí Francie

- Seřadit sousedy Francie podle délky hranice
- Problém:
 - Získat země světa, vybrat Francii
 - Získat sousedy Francie
 - Získat společnou hranici
 - Zjistit délku, podat zprávu

Řešený příklad

2-sousedí-francie.R

Příklad: WC v Praze

- Zjistit počet veřejných záchodků po částech Prahy
- Problém:
 - Získat záchody jako body
 - Získat čtvrti jako polygony
 - Prostorově spojit data (point in polygon)
 - Podat zprávu

Řešený příklad

2-wc-v-praze.R

Základní rastrové operace

- Oříznout raster (do souřadnic)

```
raster::crop()
```

- Vymaskovat raster (obecný polygon)

```
raster::mask()
```

- Přenést data na vektorové polygony

```
exactextractr::exact_extract()
```


Příklad: zastavěnost krajů

- Zjistit % plochy krajů v ČR pokrytých zástavbou / ze satelitu Copernicus
- Problém:
 - Získat zastavěnou plochu jako rastr
 - Získat kraje jako polygony
 - Přenést informaci z rastru na vektor
 - Podat zprávu

Řešený příklad

2-raster-kraje.R

Šerý dávnověk: {sp}

- Než přišel balíček {sf} (2017), používal se balíček {sp}
- Stejní autoři, jiný koncept
- Občas se hodí převod:
 - `sp 2 sf = sf :: st_as_sf(x)`
 - `sf 2 sp = as(x, "Spatial")`

Klíčové body

- Souřadnicové systémy
 - zeměpisné × plošné
 - převody mezi nimi
- Testy dvou geometrií
 - Průnik, dotek, blízkost
- Prostorové propojení 2 objektů