

# Operace mezi objekty

**Všechno souvisí se vším  
ale blízké věci víc než vzdálené**

# 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

4-tři-kameny.R

# Řešený příklad

**4-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

**4-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

# Prostorový filtr

- Výběr prvků z jednoho objektu, které se splňují test s druhým objektem  
`sf::st_filter(x, y)`
- Vhodné tehdy, když nepotřebujeme přenášet data mezi objekty; zkratka pro sekvenci `st_intersects()` + `dplyr::filter()`

# 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: Sousedi 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

**4-sousedni-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

**4-wc-v-praze.R**



# Základní rastrové operace

- Oříznout raster (do souřadnic)  
`terra::crop()`
- Vymaskovat raster (obecný polygon)  
`terra::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

**4-raster-kraje.R**

# Klíčové body

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