

# Prostorová data

**Koncept + vizualizace**

# Agenda

- 1) Prostorová data – v čem jsou jiná?
- 2) Úhelné kameny
- 3) Implementace v R / `{sf}` & přátelé
- 4) Vizualizace prostorových dat

# Prostorová data

Čím jsou jiná než ostatní?

# Prostorová data

- Spojují v sobě složky:
  - Prostorovou / kde?
  - Datovou / co?
- Explicitní určení prostoru / souřadnice
  - 50.0842706N, 14.4411622E
- Implicitní určení prostoru / dohledatelný odkaz
  - náměstí Winstona Churchilla 1938/4, 130 00  
Praha 3

# Problémy s prostorem

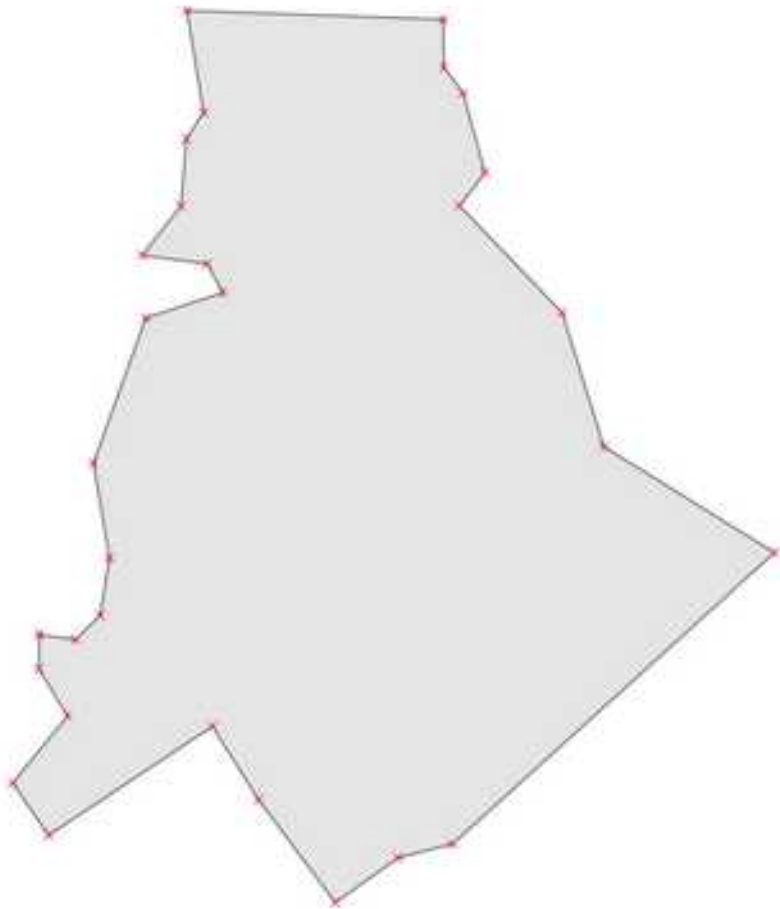
- Všechny mapy jsou rovinné (kromě glóbusu :)
- Zpravidla se vztahují k povrchu koule
- Povrch koule není euklidovský prostor
- Nelze se vyhnout zkreslení
- Neexistuje jedno "nejlepší" řešení

# Základní přístupy

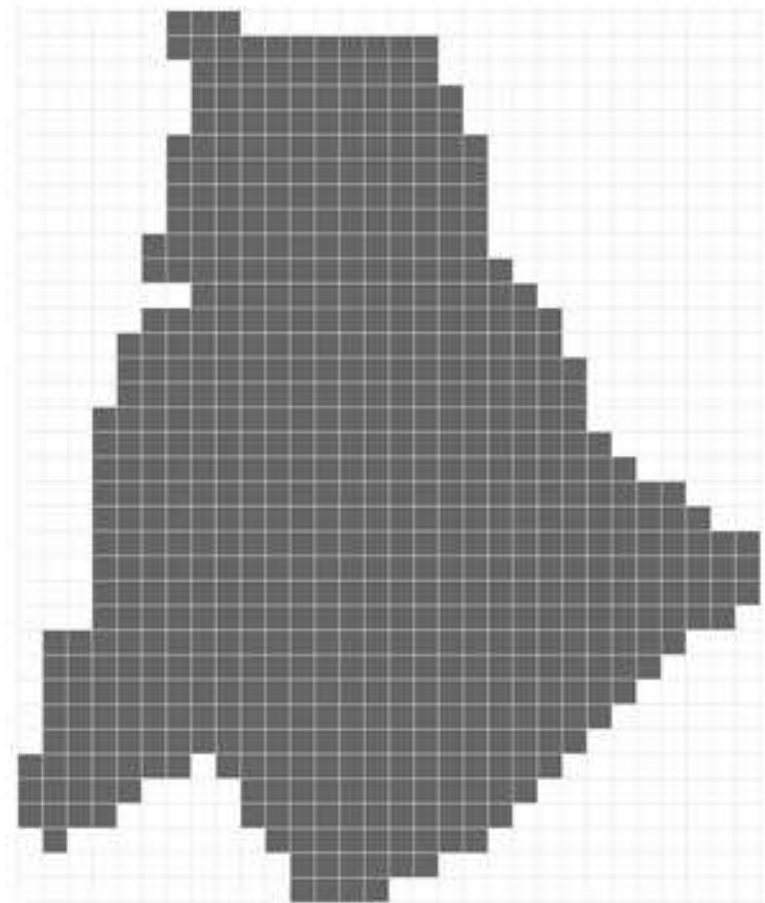
- Vektorová data
  - vycházejí z idealizovaných bodů
  - typická pro *lidmi zaměřené* objekty
- Rasterová data
  - mají jasně definované rozlišení
  - typická pro *remote sensing* (družice)

# Rastery × vektory

Mecklenburg, NC  
jako vektor



Mecklenburg, NC  
jako rastr

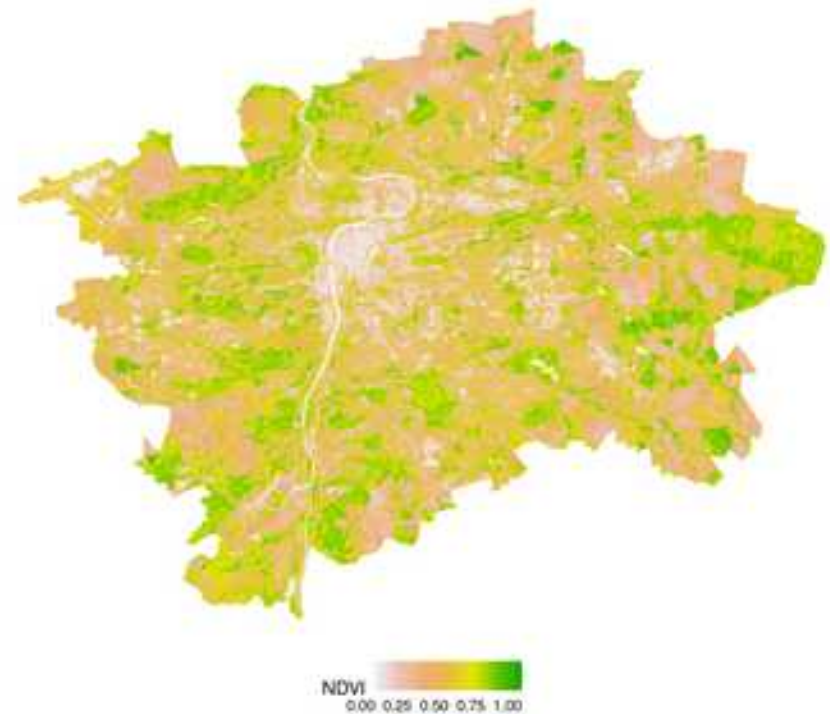


# Rastery × vektory

Vektor: město Praha  
a řeka Vltava



Raster: index NDVI  
z družice Sentinel 2



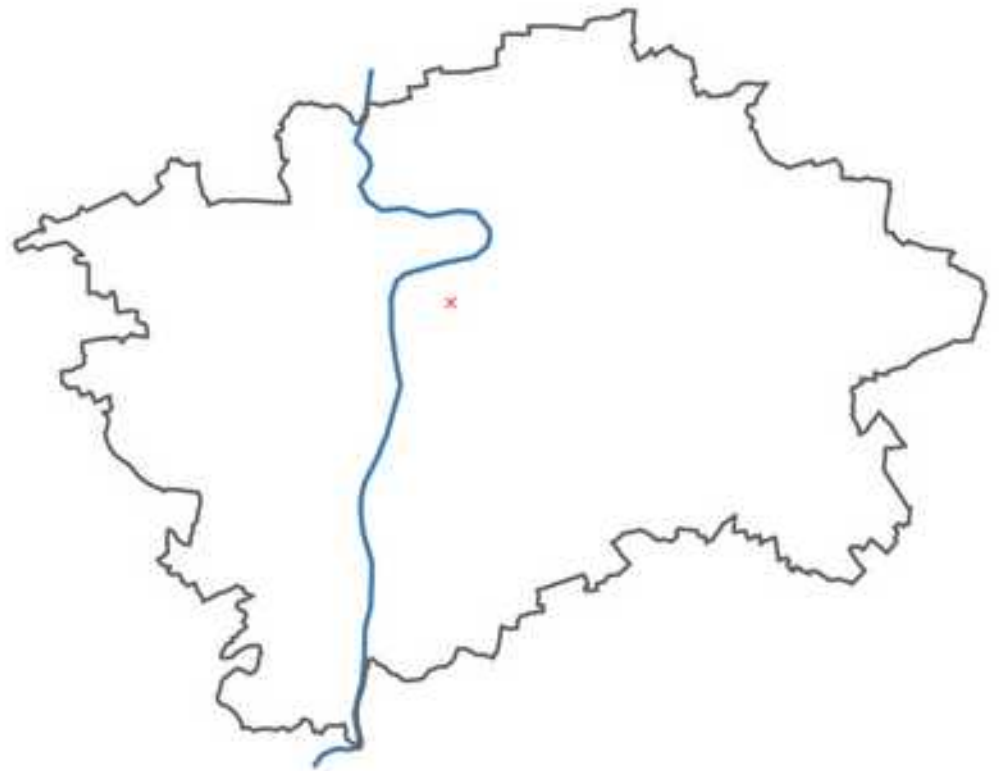


# Rastery × vektory - použití

- Typické use cases rasterů:
  - přírodní jevy: počasí, geologie, nadmořská výška
  - výstupy z kamer / přístrojů
  - cena a rychlost jsou víc než přesnost
- Typické use cases vektorů:
  - administrativní uspořádání
  - geodezie / zaměření na místě
  - přesnost na metry, opakované použití

# Tři úhelné kameny vektorů

- Bod
  - adresa, místo
- Čára
  - řeka, silnice
- Polygon
  - administrativní jednotky



# Díra v polygonu

- Modelový příklad:  
Středočeský kraj &  
Praha
- Jeden polygon  
může obsahovat  
obecně mnoho  
děr

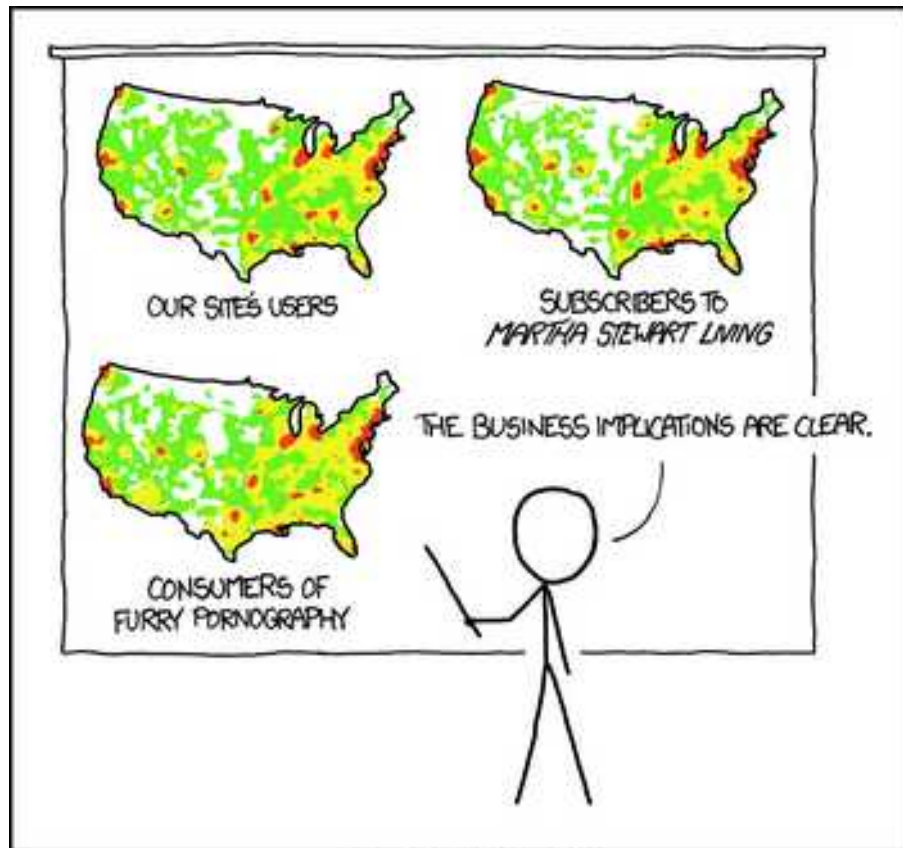


# Multipolygon

- Modelový příklad:  
Japonské císařství
- Jeden státní útvar
- Na 364 ostrovech  
(polygonech)
- Analogicky fungují  
multi-čáry a body



# Problém EKO dat



PET PEEVE #208:  
GEOGRAPHIC PROFILE MAPS WHICH ARE  
BASICALLY JUST POPULATION MAPS

- Pracujeme s lidmi
- (takřka) všechny EKO metriky korelují s populací
- Řešení existuje:
  - Znát populaci (a pracovat per capita)
  - Normalizovat polygony na populaci (NUTS2, ZUJ)

# Implementace v erku

**High Level Overview**

# Implementace v erku

- Datové formáty: `{sf}`
- Statická prezentace: `{ggplot2}`
- Interaktivní prezentace: `{leaflet}`
- Česká geodata: `{RCzechia}`
- Geocoding + Open Street Map

# {sf} datový formát

- Modifikovaný `data.frame`
- 1 zvláštní sloupec s prostorovými informacemi (zpravidla `geometry`)
- Všechny metody pro `data.frame` zůstávají v platnosti
- A k nim pár navíc... :)



# {sf} datový formát

- `sf::st_as_sf()` vytvoří prostorový objekt z "obyčejného"
- `dplyr::inner_join()` propojí prostorovou a datovou složku
- `dplyr::filter()` vybere řádky splňující podmínky

# Statická prezentace

- `ggplot2::geom_sf()` přímo podporuje data v `{sf}` formátu
- Všechny ostatní `{ggplot2}` techniky fungují analogicky – legendy, popisky, barvy a výplně

# Typický {ggplot2} call

```
ggplot() +
```

```
  geom_sf(data = x, aes()))
```

- Estetika – `aes()` – má ggplot2 logiku (color, fill, label...)
- Škály – `*_scale_*` – opět obecně platné

# Dynamická prezentace

- Balíček `{leaflet}` zpřístupňuje javascriptovou knihovnu `leaflet.js` do erka
- HTML výstup / interaktivita
- Syntaxe podřízená externí knihovně

# Typický {leaflet} call

```
leaflet() %>%
```

```
  addProviderTiles() %>%
```

```
  addMarkers(data = x)
```

- Spojujeme pajpou z {magritte}
- Přidáváme tiles (basemap) + markers, circle markers nebo polygons

# {RCzechia} české geo

- Administrativní jednotky – od obcí výše (ORP, okresy, kraje, republika)
- Klíče dle metodiky ČSÚ – snadné doplnění datové složky
- Navíc: řeky, lesy, chráněná území...

# Řešený příklad

**1-nezaměstnanost.R**

# {giscoR} EU geodata

- Administrativní jednotky EU
  - NUTS (kraje a výše)
  - LAU (okresy a obce)
- Státy světa
- Klíče dle metodiky Eurostatu



# Řešený příklad

**1-gisco.R**

# Klíčové body

- Typy prostorových dat
  - bod, čára, polygon + raster
- Jak data získat
  - Balíčkem, ze souboru, geokódováním
- Jak data zobrazit
  - staticky, dynamicky

# Klíčové body

- Načtení CZ dat z `{RCzechia}`
- Propojení dat `dplyr::*_join()`
- Statický obrázek  
`ggplot2::geom_sf()`
- Dynamická prezentace  
`{leaflet}`