

# Anamorfované mapy

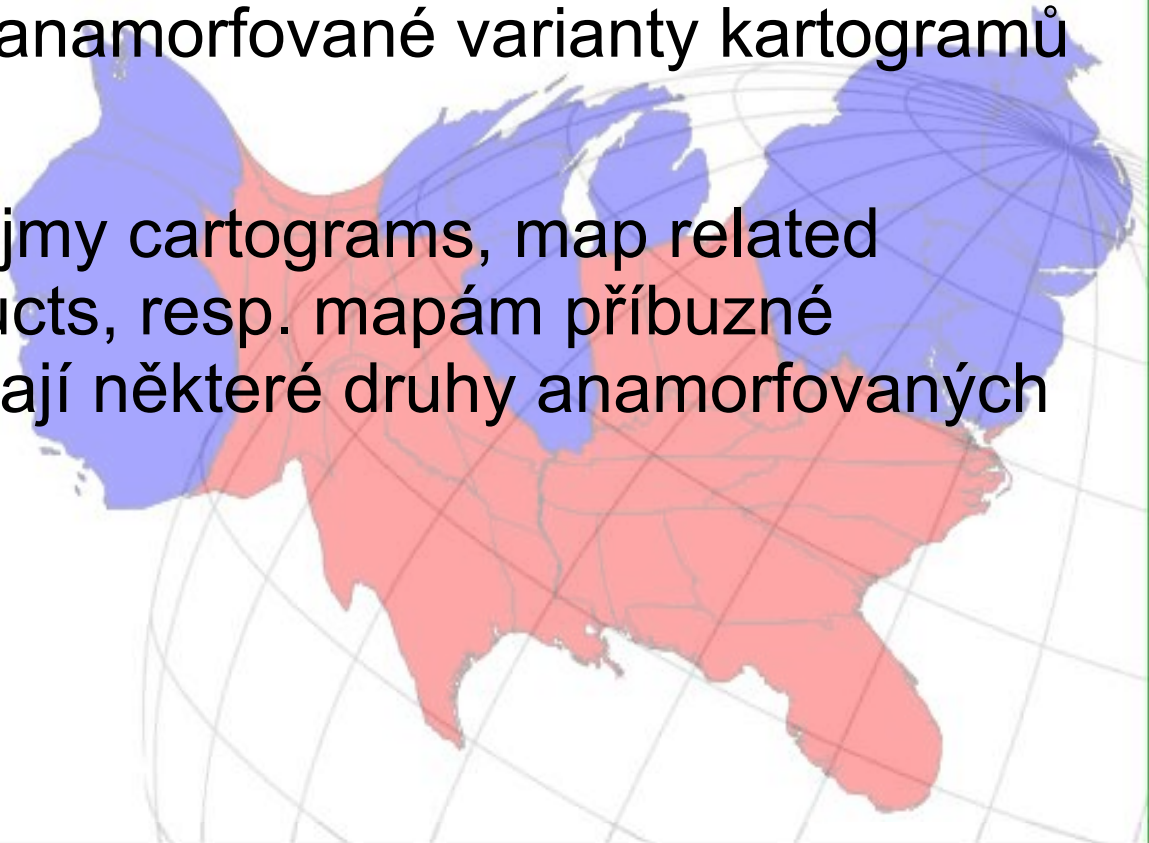
Přednáška z předmětu  
Tematická kartografie (KMA/TKA)  
Otakar Čerba  
Západočeská univerzita

# Definice

- Slovo anamorfóza pochází z řeckého anamorphosis, což znamená přetvoření – v případě map jde většinou o částečné přetvoření polohopisu
- „Anamorfóza mapy je přeměna geometrické kostry mapy i jejího obsahu podle určitých pravidel tak, aby bylo umožněno výraznější vyjádření tematického obsahu.” [Nov1988], [Vev1995], [Vož2001]
- „Anamorfóza mapy je přetvoření vybraného ukazatele za předpokladu konstantního, neměnného poznávacího prvku (např. velikost území a tvar území jako poznávací prvek).” [Kan1999]
- Synonyma ke slovu anamorfóza: deformation (deformace), morphing (morfining) a distorsion (distorze, deformace, překroucení, zkreslení)

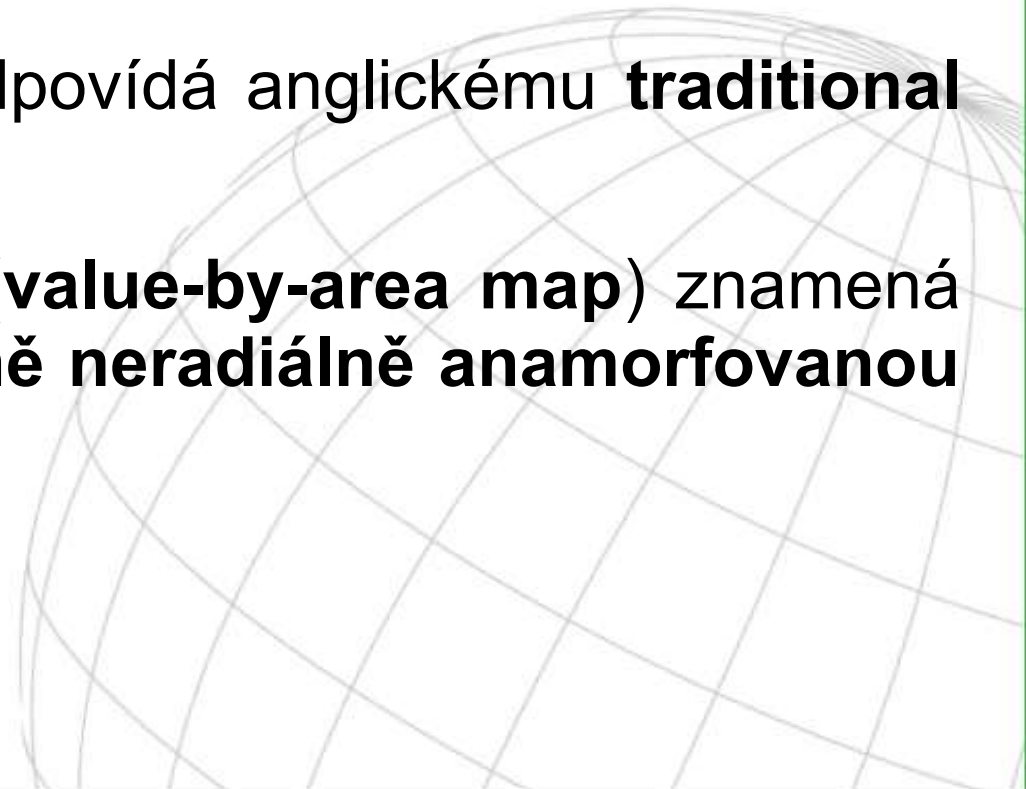
# Kartografická anamorfóza

- Základním požadavkem kartografické anamorfózy je **podobnost s originálem** – kdy požadujeme, aby veškeré prvky, které jsou zkreslené, byly rozlišitelné
- S anamorfózou se setkáme v případě většiny tematických map, zvláště časté jsou anamorfované varianty kartogramů a kartodiagramů
- Můžeme se setkat i s pojmy cartograms, map related products, map like products, resp. mapám příbuzné produkty (díla), jimiž bývají některé druhy anamorfovaných map označovány



# Terminologické nejasnosti

- V české literatuře není kartografická anamorfóza (anamorphosis) téměř popsána
- Anglická terminologie (resp. terminologie v USA) je poměrně odlišná od našich zavedených kartografických pojmů
- Český pojem **kartogram** odpovídá anglickému **traditional choropleth thematic map**
- Anglické slovo **cartogram (value-by-area map)** znamená v našem pojetí spíše **obecně neradiálně anamorfovanou mapu**



# Úmyslná a neúmyslná anamorfóza

- Úmyslná anamorfóza (intentional distorsion)
  - nucená designem mapy
- Neúmyslná anamorfóza (non-intentional distorsion)
  - hovoříme spíše o zkreslení, generalizaci nebo deformaci
  - vzniká již použitím kartografického zobrazení
  - nedochází k anamorfóze mapy do mapy, ale reality do mapy – tento typ anamorfózy většinou neřadíme do skupiny kartografických anamorfóz
  - dalším příkladem neúmyslné deformace je rasterizace mapy, při níž je mapa rozdělena na malé dále již nedělitelné plošky (tisk map na počítačových tiskárnách)

# Anamorfóza nebo generalizace?

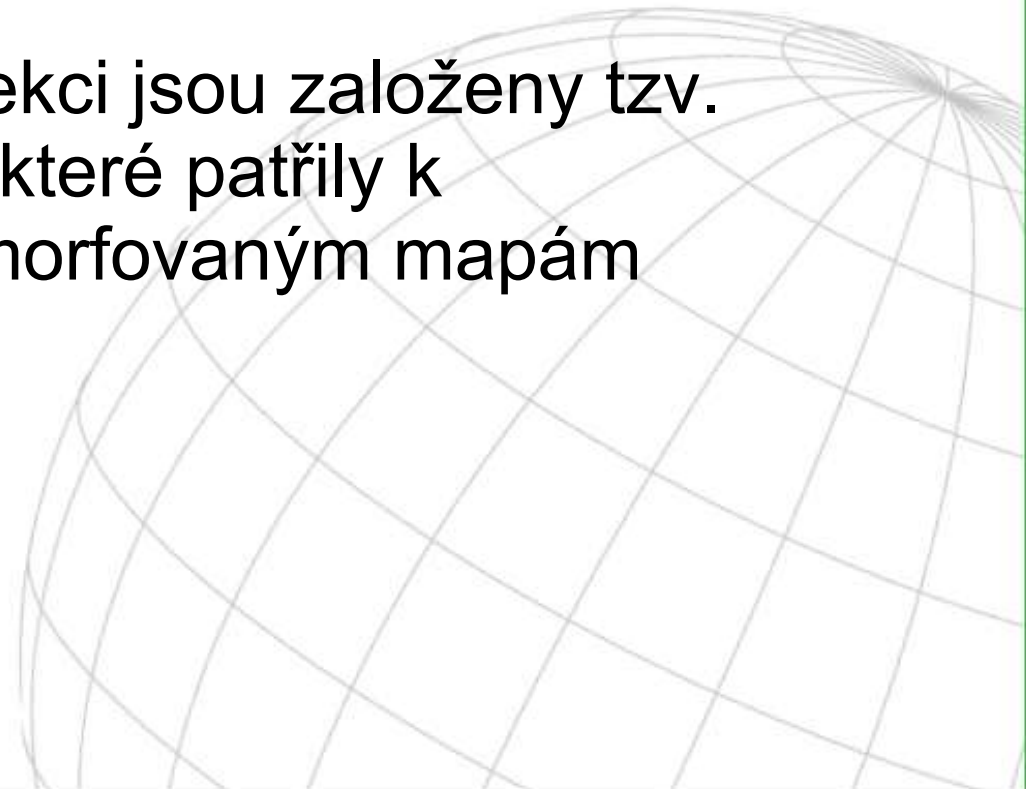


# Radiální (kruhová) anamorfóza

- Kruhová anamorfóza spočívá v deformaci mapy podle středového bodu
- Vlastní konstrukce probíhá podle soustředných křivek (nejčastěji kružnic), které reprezentují konstantní hodnotu reálné proměnné
- Pokud je odstup křivek vypočítán podle matematického vzorce jedná se o **matematickou radiální anamorfózu**
- Jestliže tvar a rozmístění křivek podléhá konkrétnímu geografickému jevu (který musí být koncentrický, křivky mohou tvořit například časové údaje – izochrony), hovoříme o **geografické radiální anamorfóze**
- Radiální anamorfózu používáme, pokud chceme přehledně zobrazit jevy koncentrované ve středu nějakého území – území, kde je vysoká koncentrace jevu je „roztaženo“

# Matematická anamorfóza

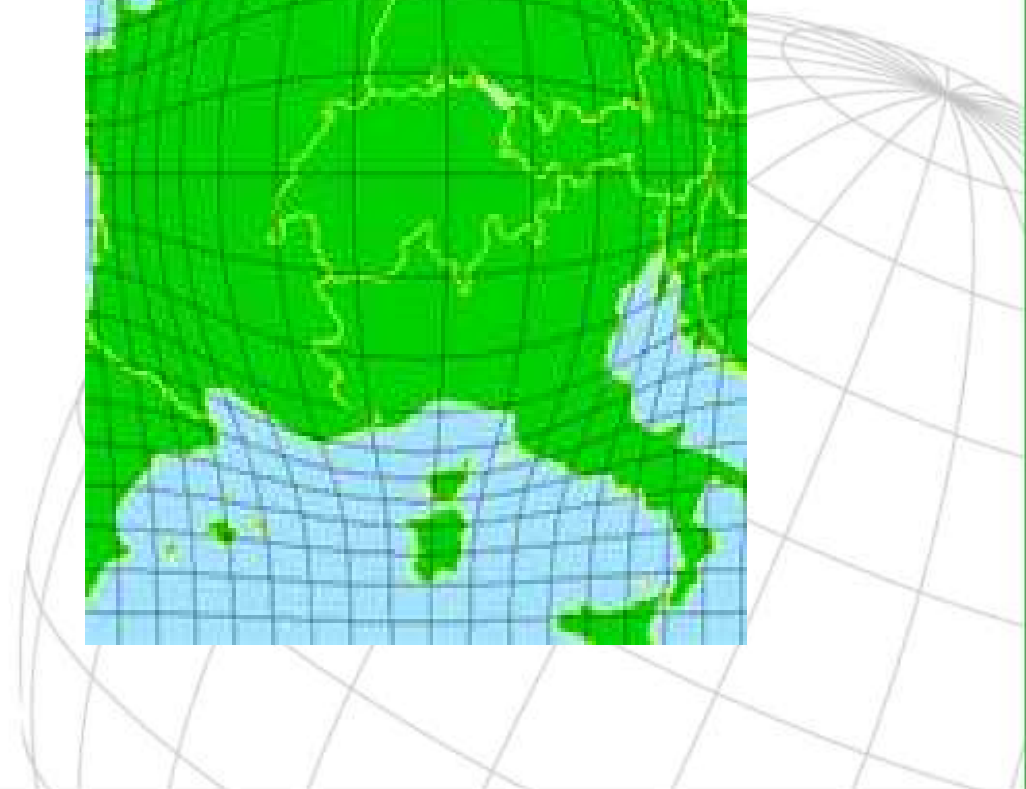
- V případě matematické anamorfózy se nejvíce používá logaritmická nebo hyperboloidní projekce
- Na hyperboloidní projekci jsou založeny tzv. **Falkovy plány měst**, které patřily k nejrozšířenějším anamorfovaným mapám



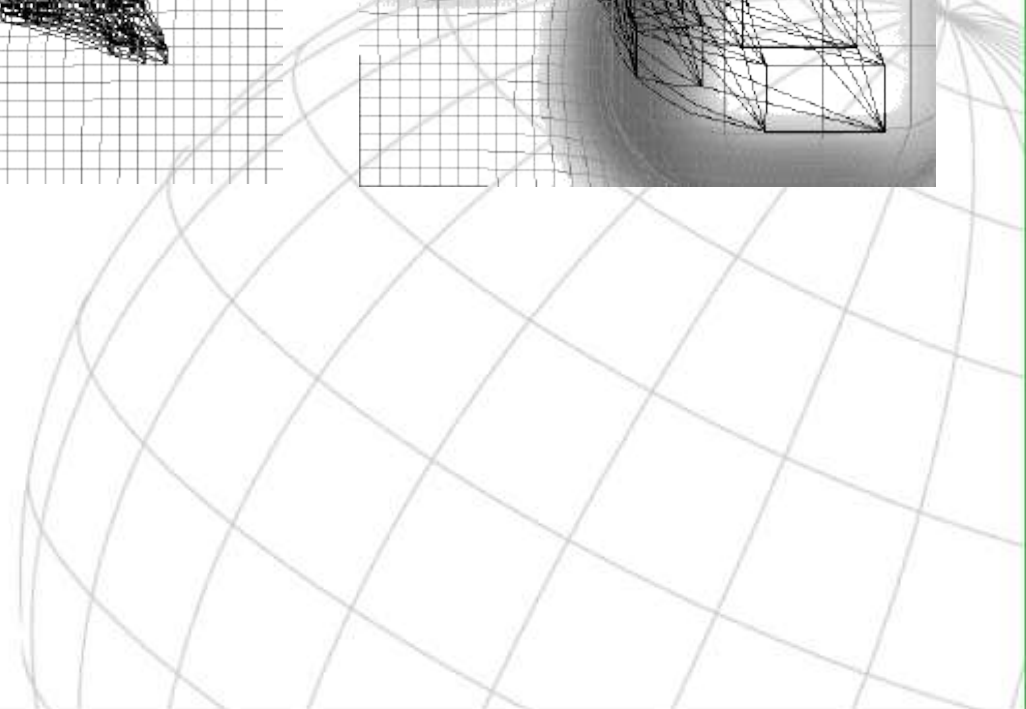
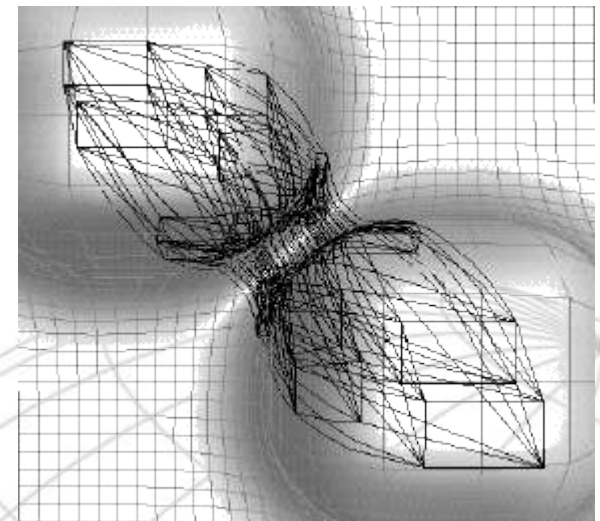
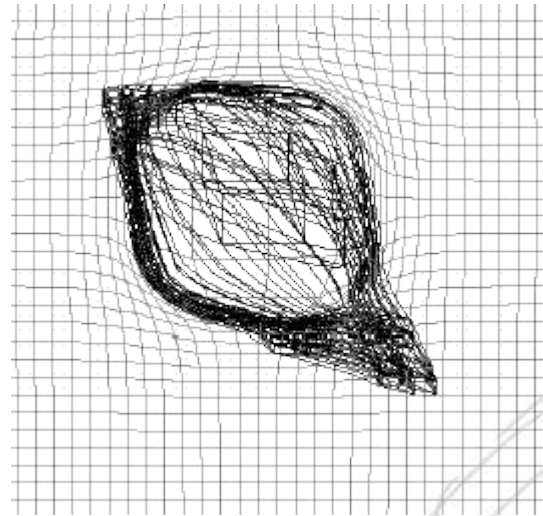
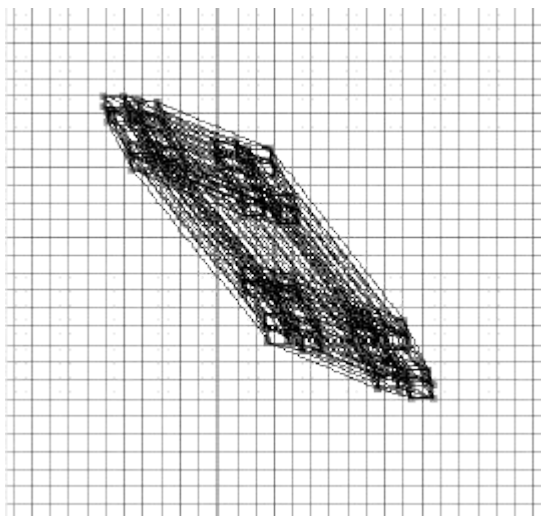


# Matematická anamorfóza

## Fisheye Map (MapInfo)

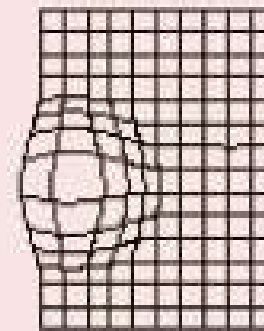
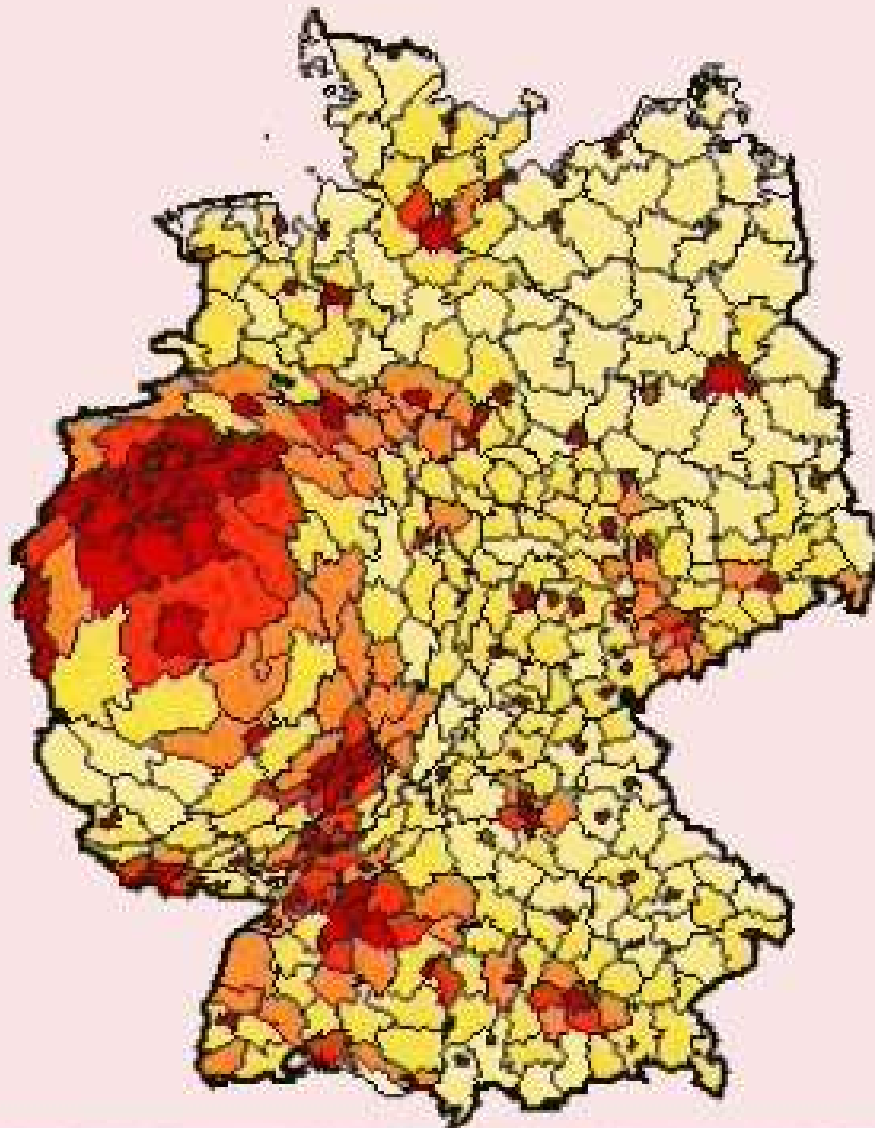


# Matematická anamorfóza

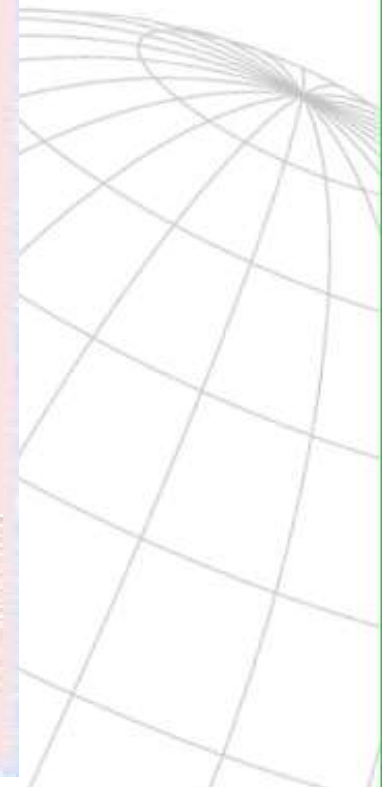


# Matematická anamorfóza

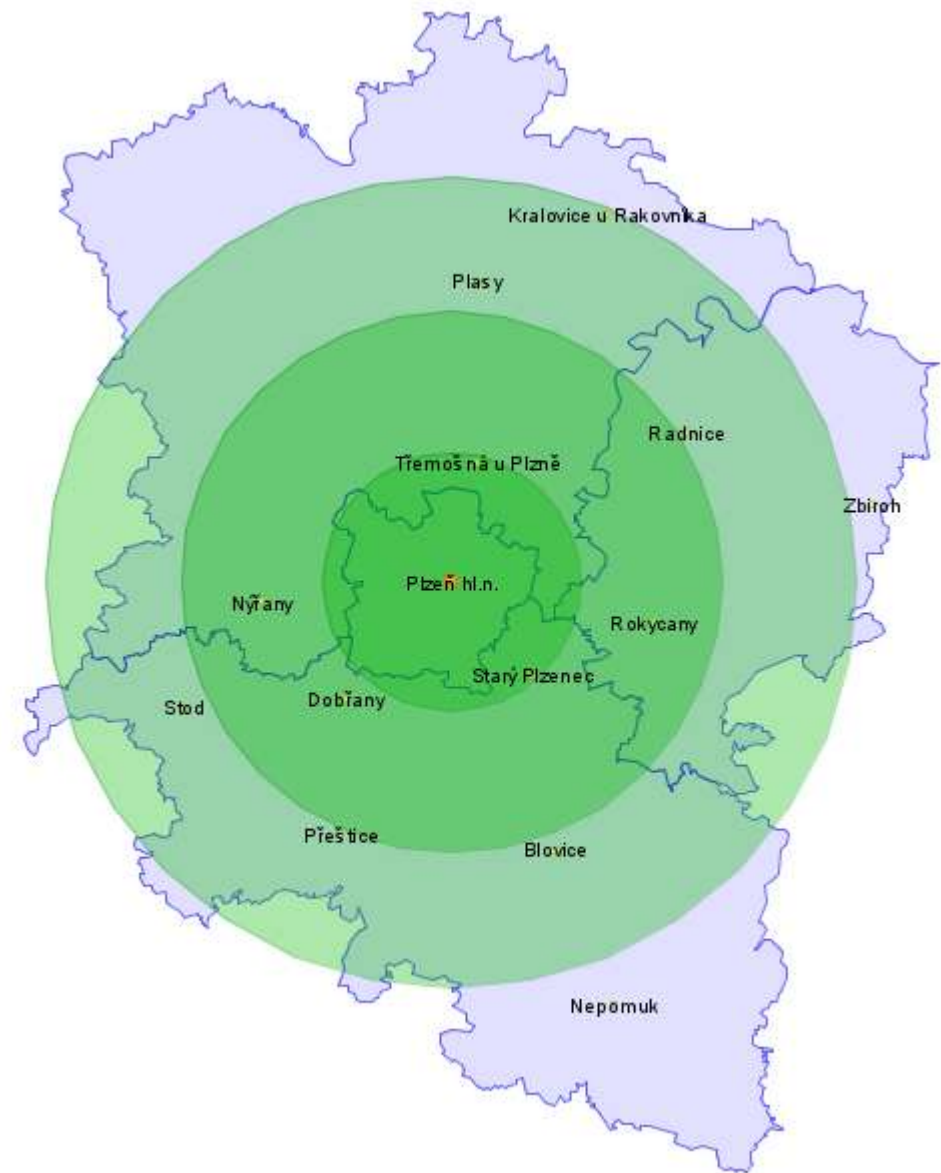
Bevölkerungsdichte 1995



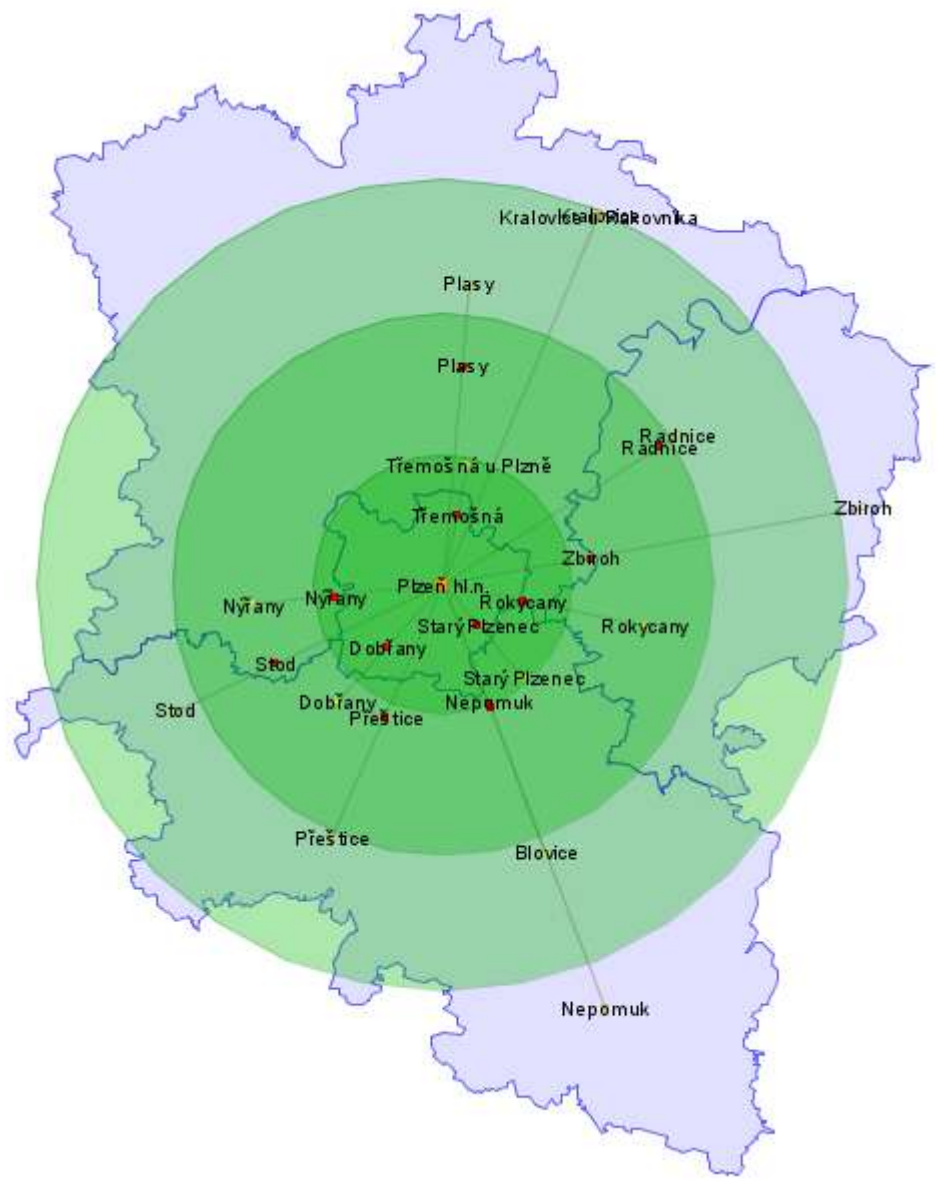
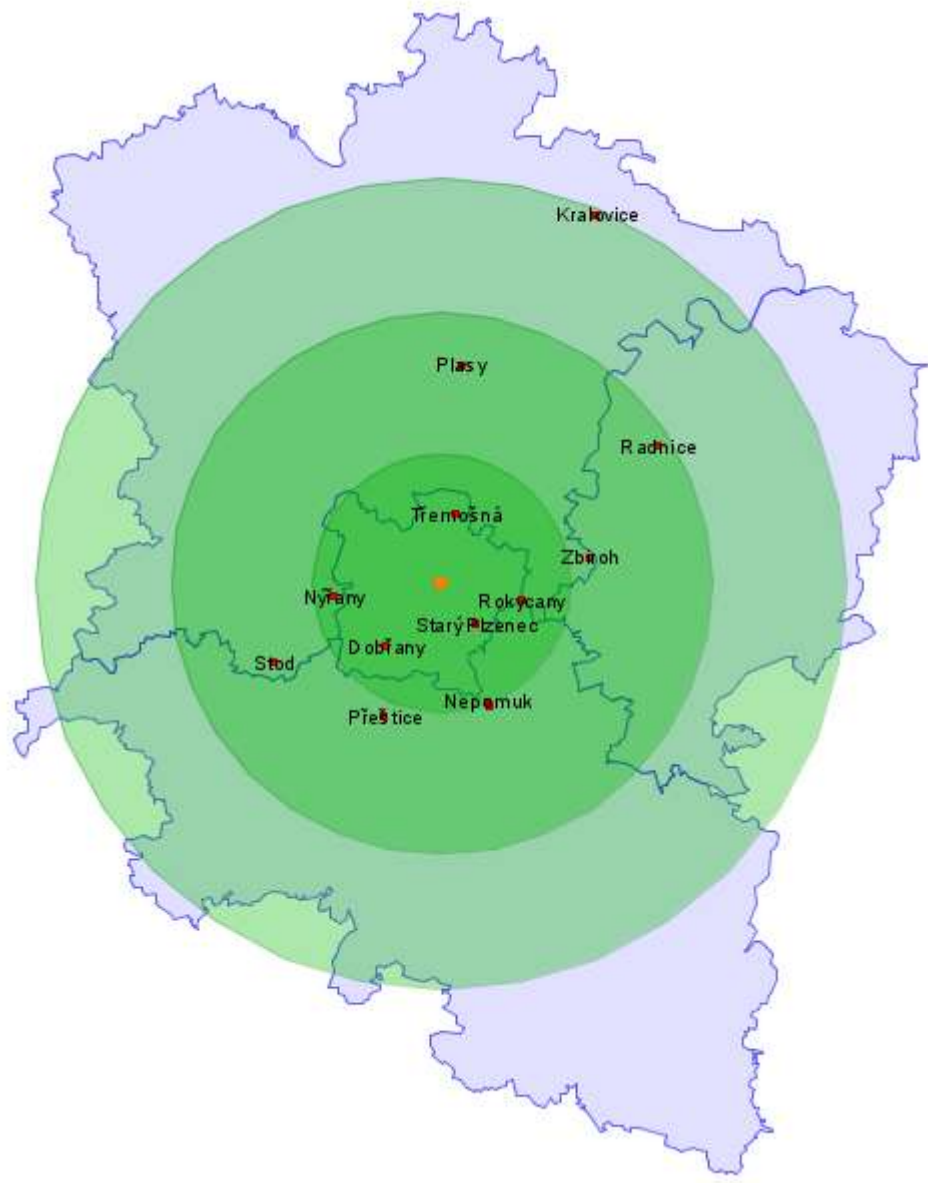
**Bonn 5.00**  
**Berlin 0.05**  
**DMAX5.00**  
 Rase 2001



# Geografická anamorfóza



# Geografická anamorfóza



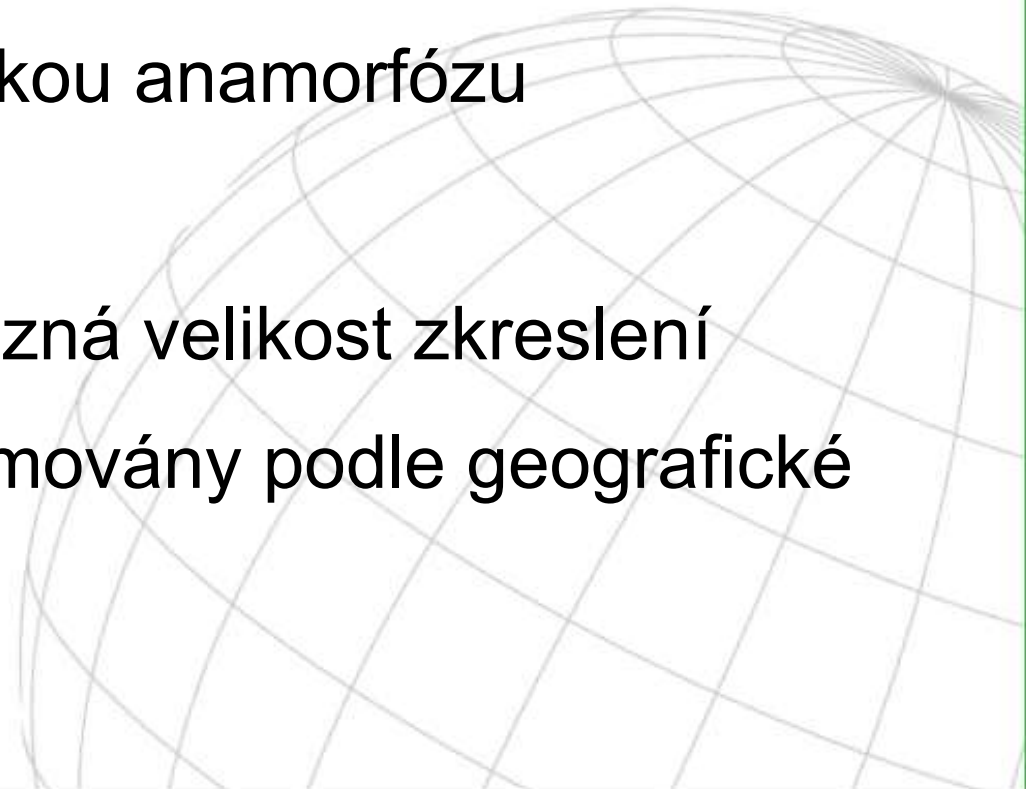
# První anamorfovaná mapa

- 1888, Emile Cheysson
- Mapa ukazovala změny v dojezdních vzdálenostech z Paříže



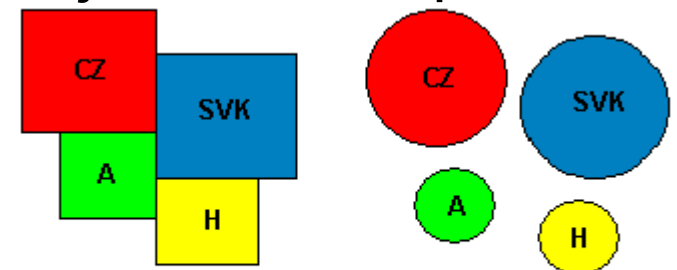
# Všesměrná a různosměrná anamorfóza

- Závislost velikosti zkreslení na směrech
- Anamorfóza všesměrná
  - ve všech směrech dochází ke stejné deformaci
  - typičtější pro matematickou anamorfózu
- Anamorfóza různosměrná
  - v různých směrech je různá velikost zkreslení
  - mapy, které byly zdeformovány podle geografické radiální anamorfózy



# Neradiální (obecná) anamorfóza

- Nejvyžívanější a nejběžnější anamorfované mapy jsou mapy vzniklé pomocí obecné anamorfózy
- V případě neradiální anamorfózy rozeznáváme mapy **souvislé** (continuous) a **nesouvislé** (non-continuous)
- Souvislé mapy
  - jsou podobné mapám původním pouze dochází ke zkreslení tvaru a polohy, ale není narušeno sousedství
  - kvůli požadavku zachování sousedství dochází ovšem ze značným deformacím mapového obrazu
- Nesouvislé mapy
  - zachovávají polohu a většinou i tvar, ale je narušeno přímé sousedství
  - jde o obdobu plošných kartodiagramů



CZ - Česká republika  
 A - Rakousko  
 SVK - Slovensko  
 H - Maďarsko



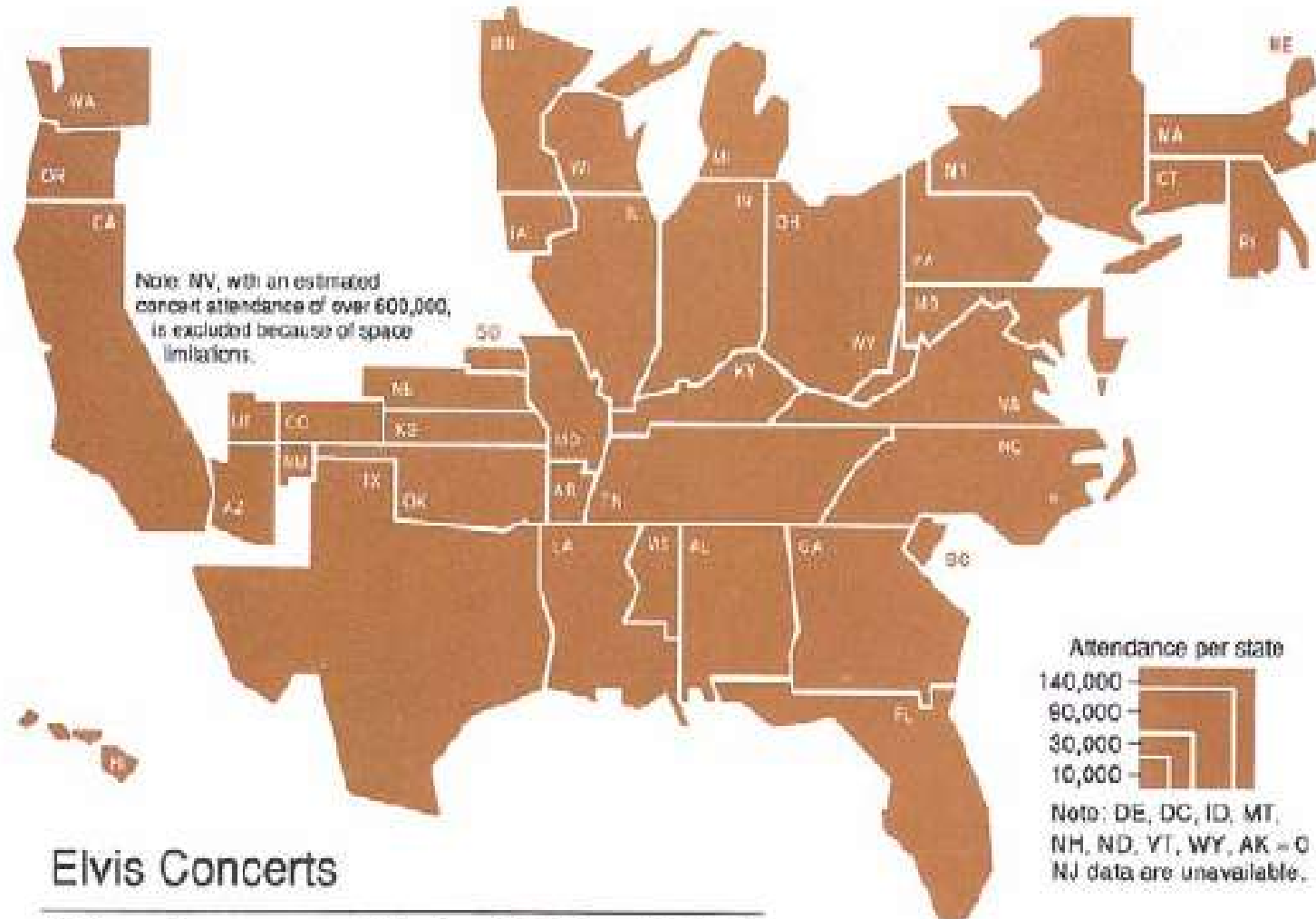
# Ekvivalentní (plošná) anamorfóza

- Ekvivalentní neboli plošná anamorfóza (equal land area cartogram)
- Je zachována rozloha jednotlivých území (lze tedy každou nezdeformovanou mapu označit jako plošnou anamorfózu)
- Vlastní zkreslení spočívá ve změně tvaru hranic, kdy dochází k jejich zjednodušení až ke krajní variantě, kterou je zobrazování reálných území pomocí jednoduchých geometrických tvarů
- Reálná hranice se nahradí lomenou čarou
- Tyto mapy lze vytvářet v souvislé i nesouvislé variantě
- Mapy musí mít dokonale zpracovanou legendu a popisky
- Příkladem mohou být tematické mapy v Atlasu dnešní svět
- K deformaci tohoto typu dochází i neúmyslně při rastrovém zobrazení mapy

# Value-by-area map (cartogram)

- Transformace velikosti ploch – rozloha transformované plochy na mapě pak neodpovídá skutečné rozloze zobrazovaného území, ale jiné, většinou geografické veličině, například počtu obyvatel, HDP (hrubému domácímu produktu) apod
- Velikost každého území se mění podle hodnoty konkrétních dat
- Většinou dojde i ke zjednodušení a částečné změně tvaru plochy
- Zachováno však zůstává sousedství

# Elvis & anamorfovaná mapa



## Elvis Concerts

### Attendance per State, 1970 - 1977

Source: Stanley, David E., with Frank Coffey. *The Elvis Encyclopedia*. Santa Monica, CA: General Publishing Group, Inc., 1994.

© 1995 Andrew Dent and Linda Turnbull

# Cartograms – omezující podmínky

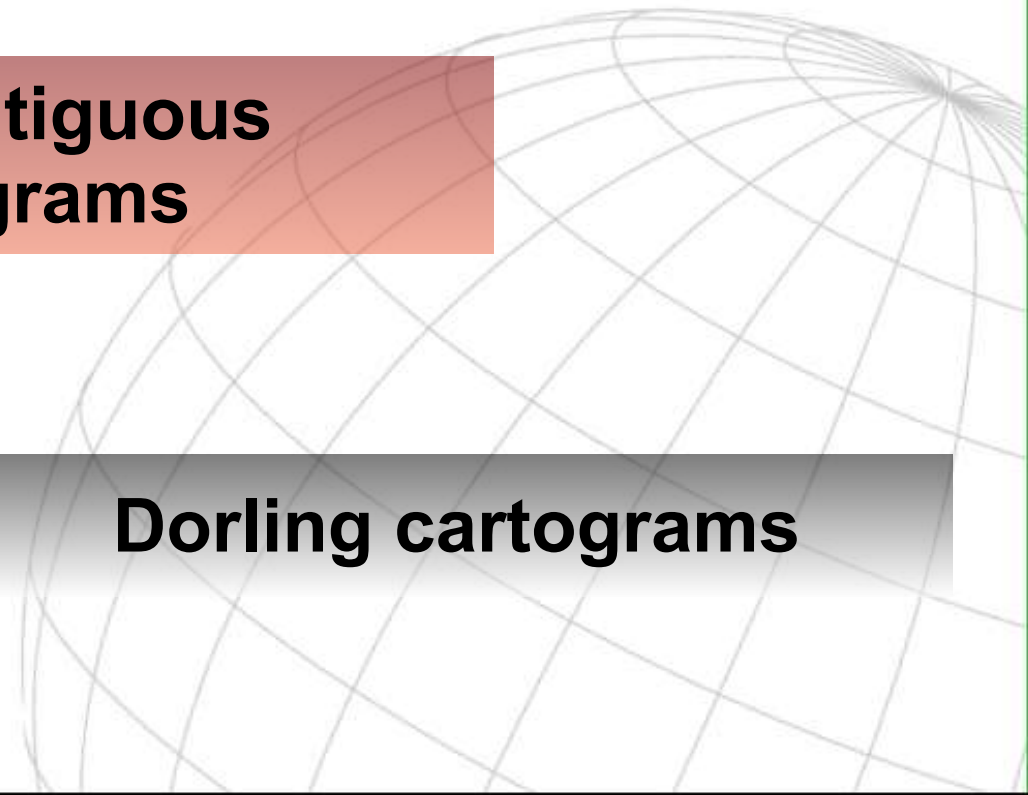
- Omezující podmínky – zachování délky obvodu, lokální zachování úhlů
- Zachování délky obvodu zobrazovaného území
  - mapy zachovávající obvod (perimeter preserved)
  - mapy nezachovávající obvod (non-perimeter preserved)
  - zachovávání obvodu opět způsobuje značné deformace při souběžné dodržování konektivity – tyto mapy nejsou příliš využívány pro složitý způsob jejich tvorby
- Lokální zachování úhlů
  - mapy konformní (conformal)
  - Mapy nekonformní (non-conformal)
  - v případě konformních map jsou hranice věrnější než v případě nekonformních

# Cartograms - dělení

**Contiguous cartograms**

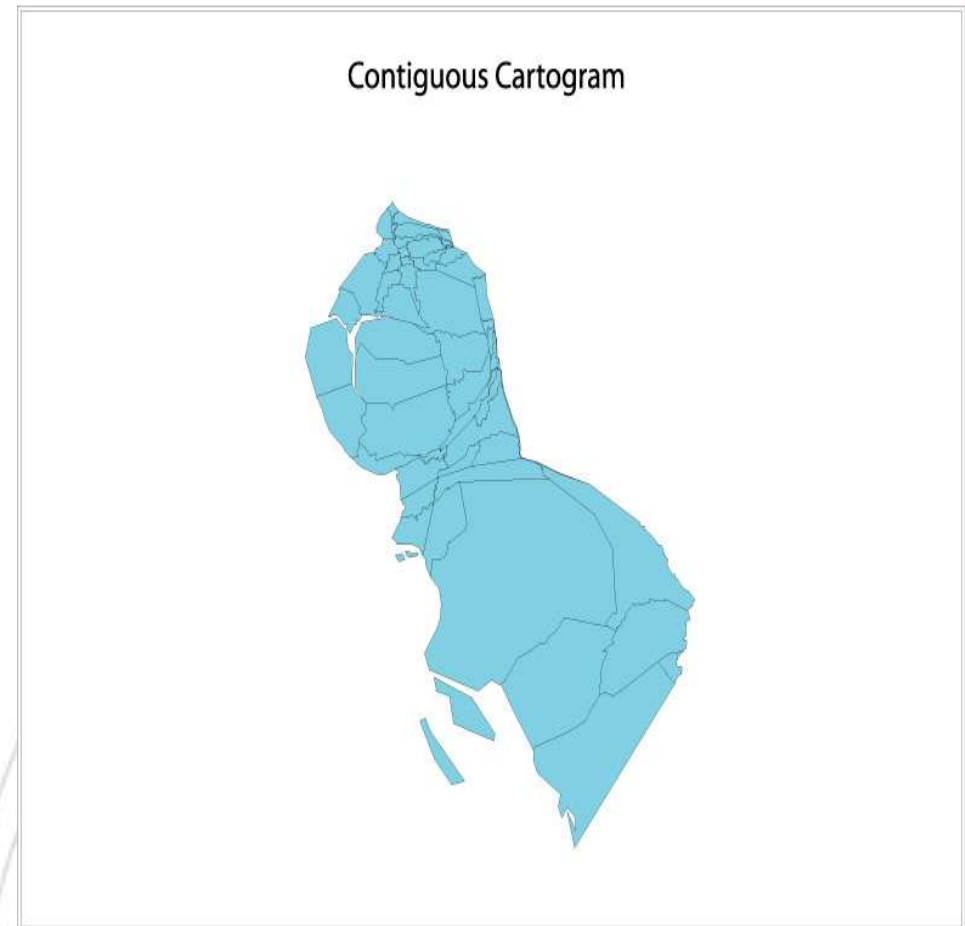
**Non-contiguous  
cartograms**

**Dorling cartograms**



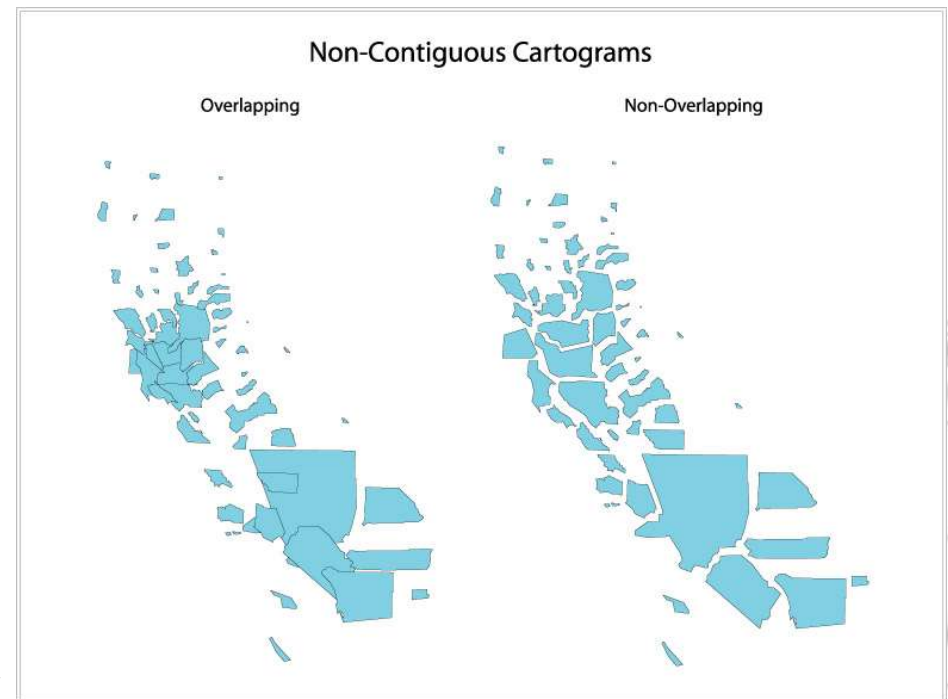
# Contiguous cartograms

- Objekty jsou navzájem propojené
- Jejich tvorba je poměrně komplikovaná
- Hlavním důvodem je návaznost hranic jednotlivých geografických objektů



# Non-contiguous cartograms

- Nejjednodušší varianta map defomovaných podle hodnoty dat
- Mapa se skládá s navzájem izolovaných geografických objektů mezi nimiž není dodržována konektivita
- Mapy s překryvy (centroidy jednotlivých regionů se neposouvají, zachovávají se délky mezi jednotlivými centroidy)
- Mapy bez překryvů (centroidy se posouvají podle zmenšování nebo zvětšování jednotlivých ploch)





## Reproduction of Judy Olson's 1976 Noncontiguous cartogram rendered in OpenLayers

The above map attempts to reproduce [an example](#) from Judy Olson's 1976 article [Noncontiguous Area Cartograms](#) using the [OpenLayers](#) JavaScript mapping framework. See this [blog post](#) for more information.

**Source code**





# Discontinuous Cartogram Example

Shows the basics of Discontinuous Cartogram using SLD.

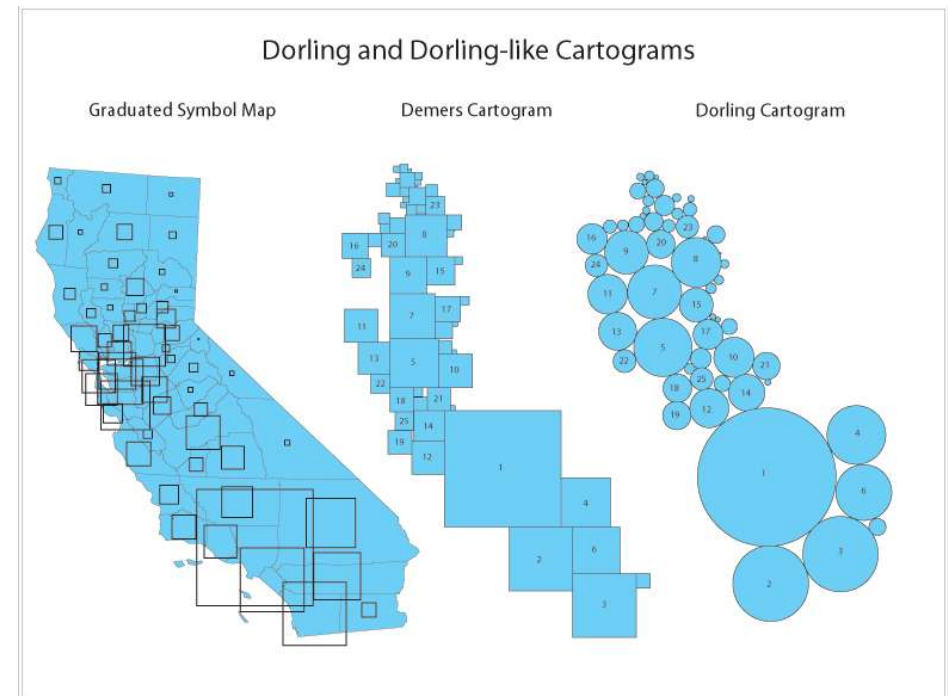


- < 5%
- 5-7%
- > 7%
- Boundary

This is a map of percentage unemployment in 2000 from the US Census. It uses a discontinuous cartogram to help direct the us  
 To do this you will need [this jar](#) and GeoServer 2.1-beta (or later). Just drop the jar in to the WEB-INF/lib directory and restart.

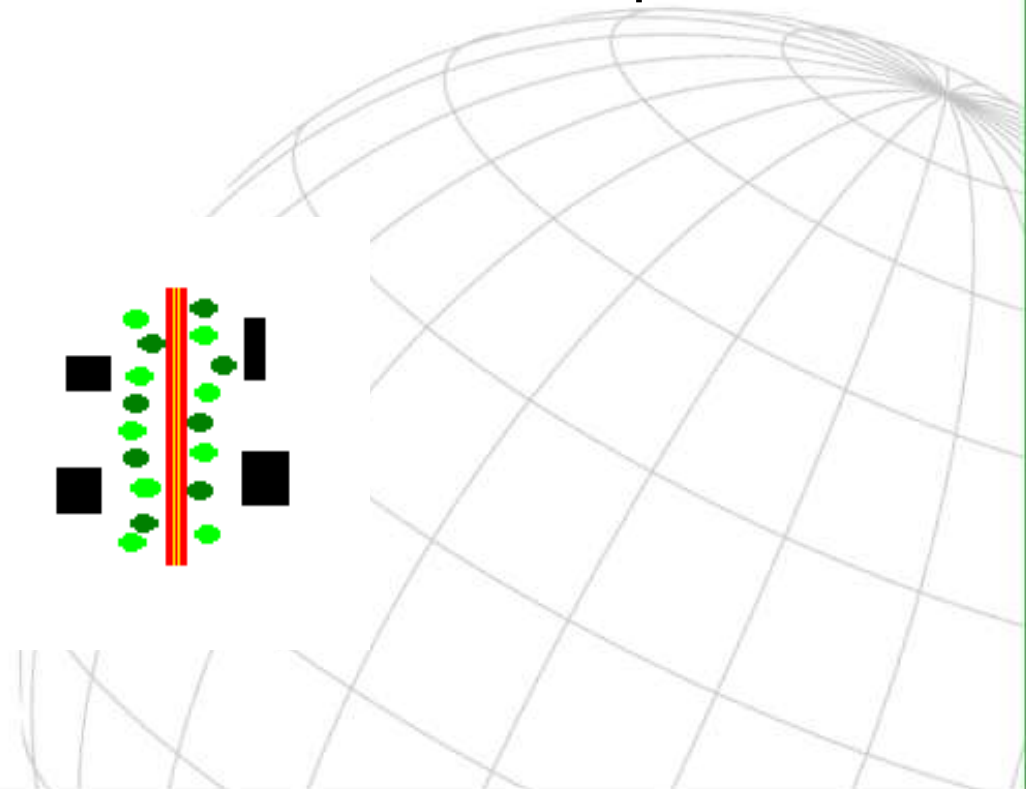
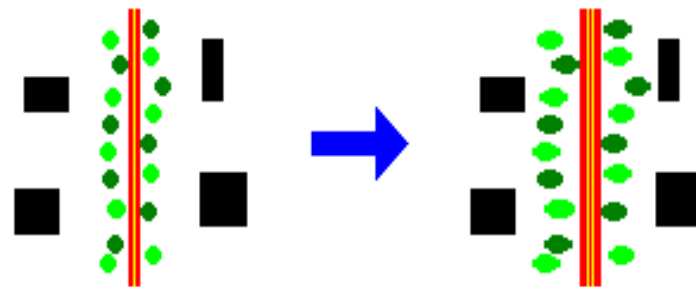
# Dorling cartograms

- Tuto variantu anamorfované mapy vytvořil Danny Dorling z University of Leeds
- Dva typy anamorfózy zároveň – plošná a value-by-area
- Jedná se převážně o nespojité mapy, které nezachovávají tvar ani vazby zobrazovaných území – zachováno zůstává pouze umístění centroidu
- Existuje několik typů, které se liší ve tvaru zobrazovaných území a v principech umístování symbolů – Dorlingův, Demersův a další.

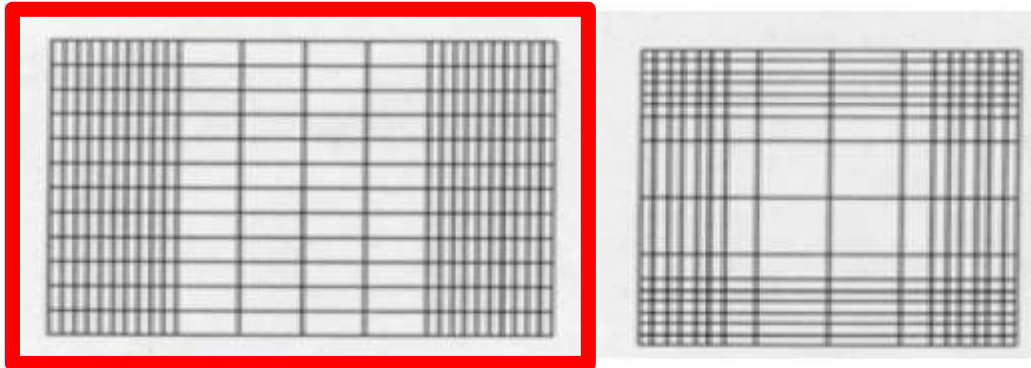


# Osová anamorfóza

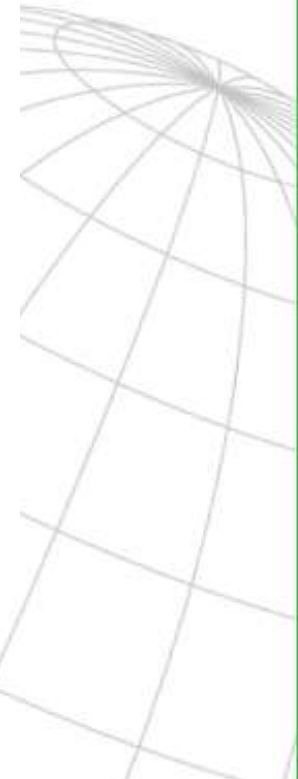
- Přejít mezi radiálním a neradiálním typem anamorfózy
- V některých publikacích bývá řazena již do skupiny neradiálních anamorfóz, kam svojí podstatou skutečně náleží
- Jde o deformaci mapy podle libovolné osy
- Používá se především pro anamorfózu sítí, zvláště podél komunikací



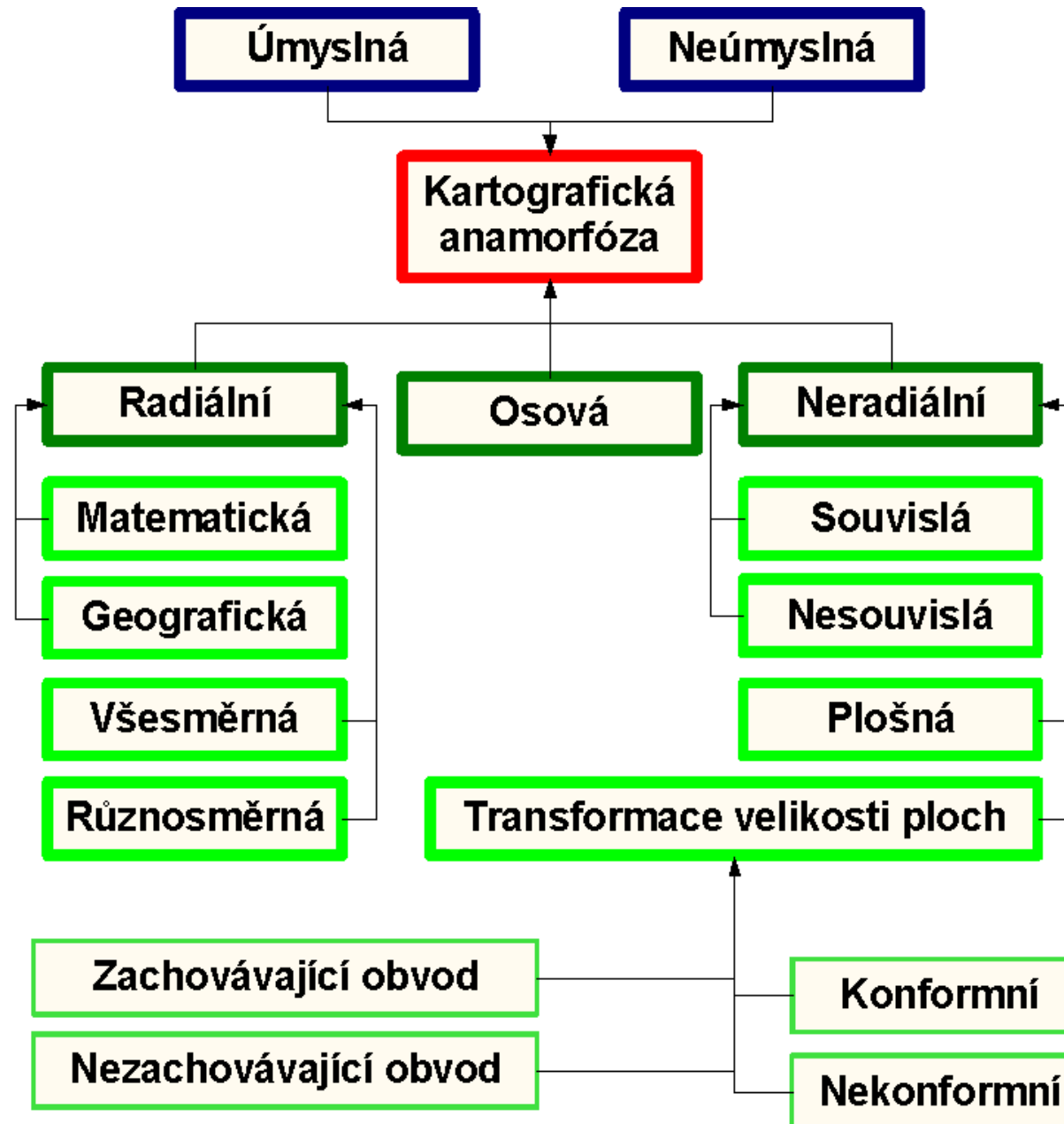
# Osová anamorfóza



London  
Underground Map  
(Spence 2001)

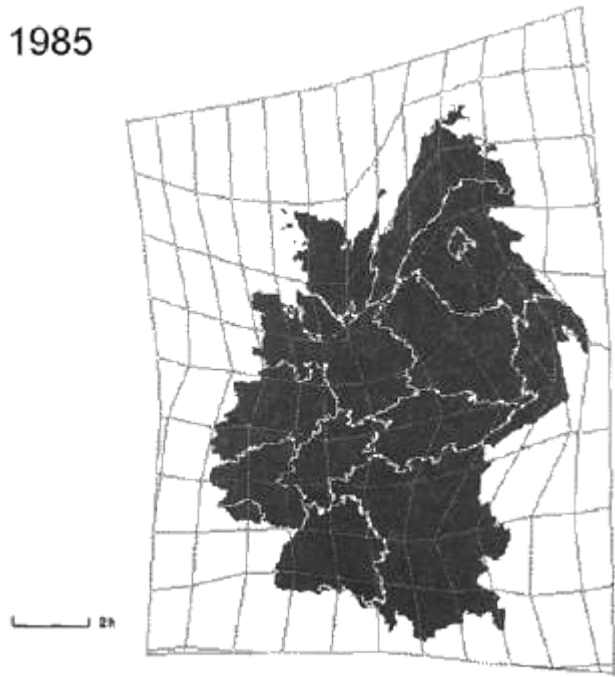


# Klasifikace

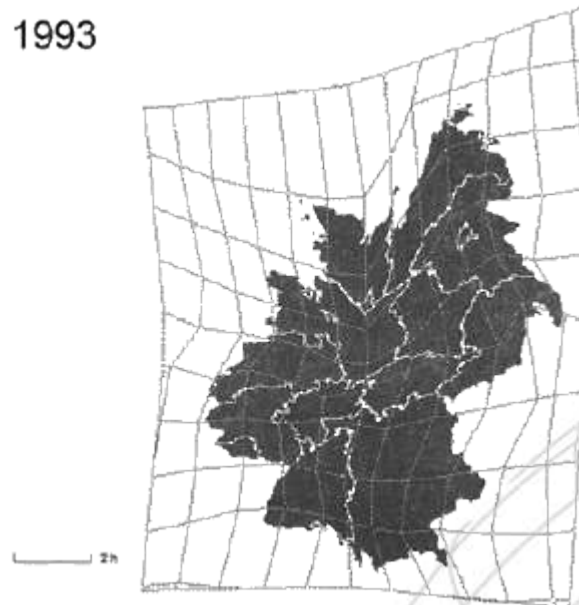


# Anamorfóza a časově proměnná data

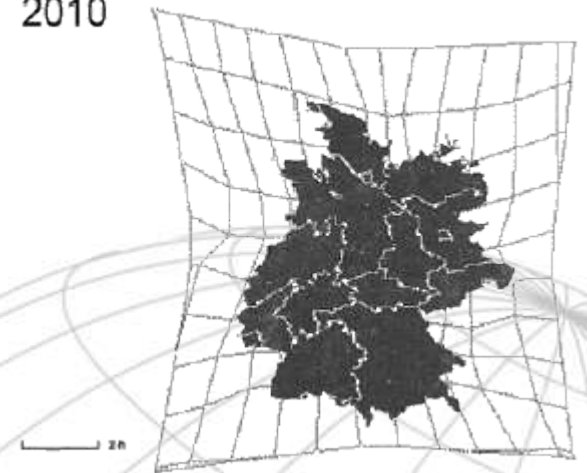
1985



1993

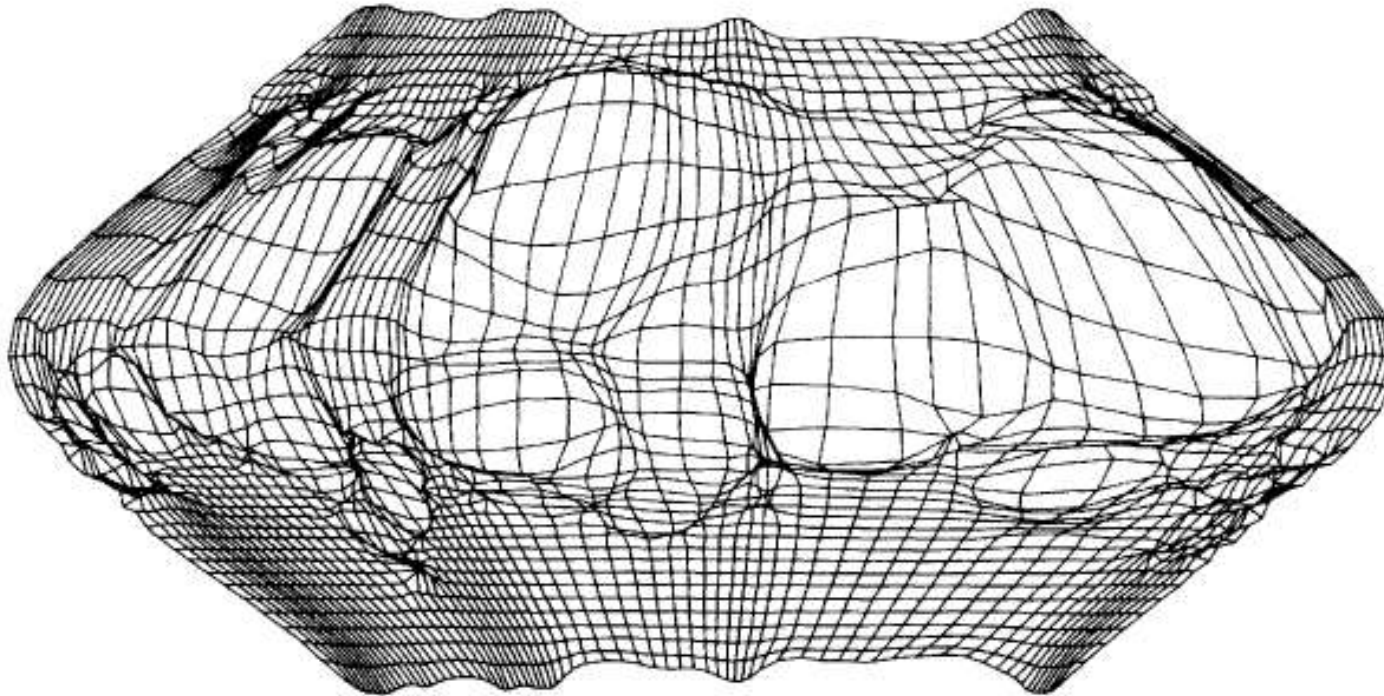


2010

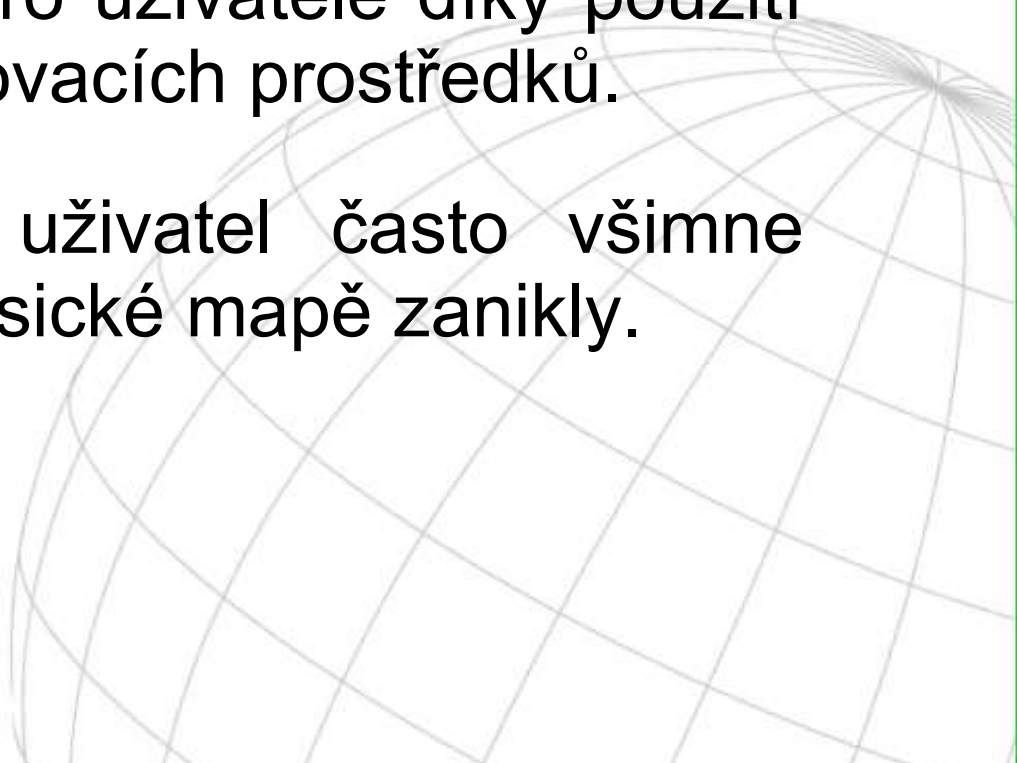


# Pseudocartograms

- Vizuálně tyto mapy vypadají jako běžné anamorfované mapy podle hodnoty dat
- Jsou tvořeny podle jiných pravidel – proto nesplňují požadavky na kartografickou anamorfózu

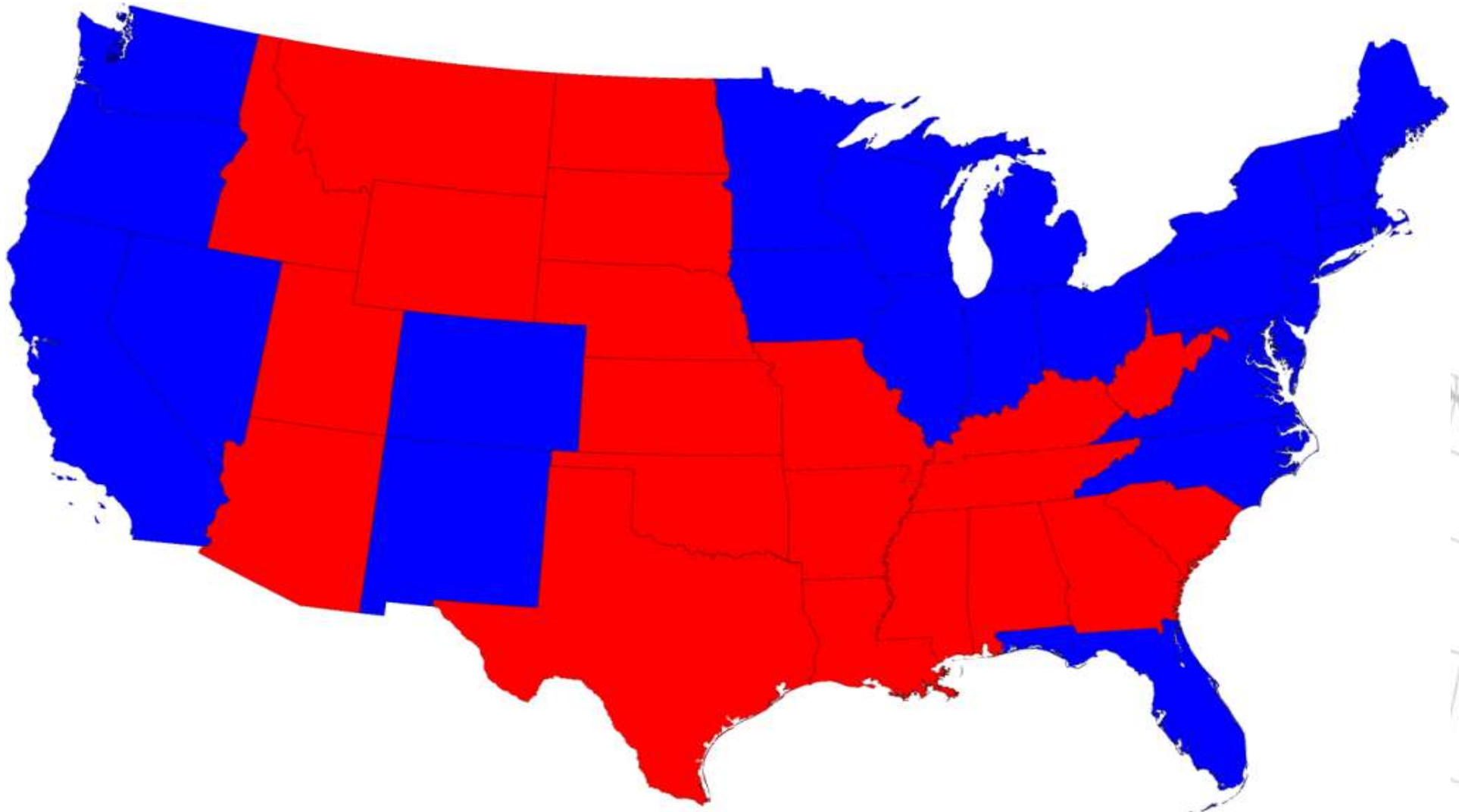


# Výhody kartografické anamorfózy

1. Jedná se o zajímavou inovaci map.
  2. Mapy jsou většinou zajímavé a elegantní.
  3. Mapy jsou atraktivní pro uživatele díky použití nekonvenčních vyjadřovacích prostředků.
  4. Díky anamorfóze si uživatel často všimne detailů, které by na klasické mapě zanikly.
- 

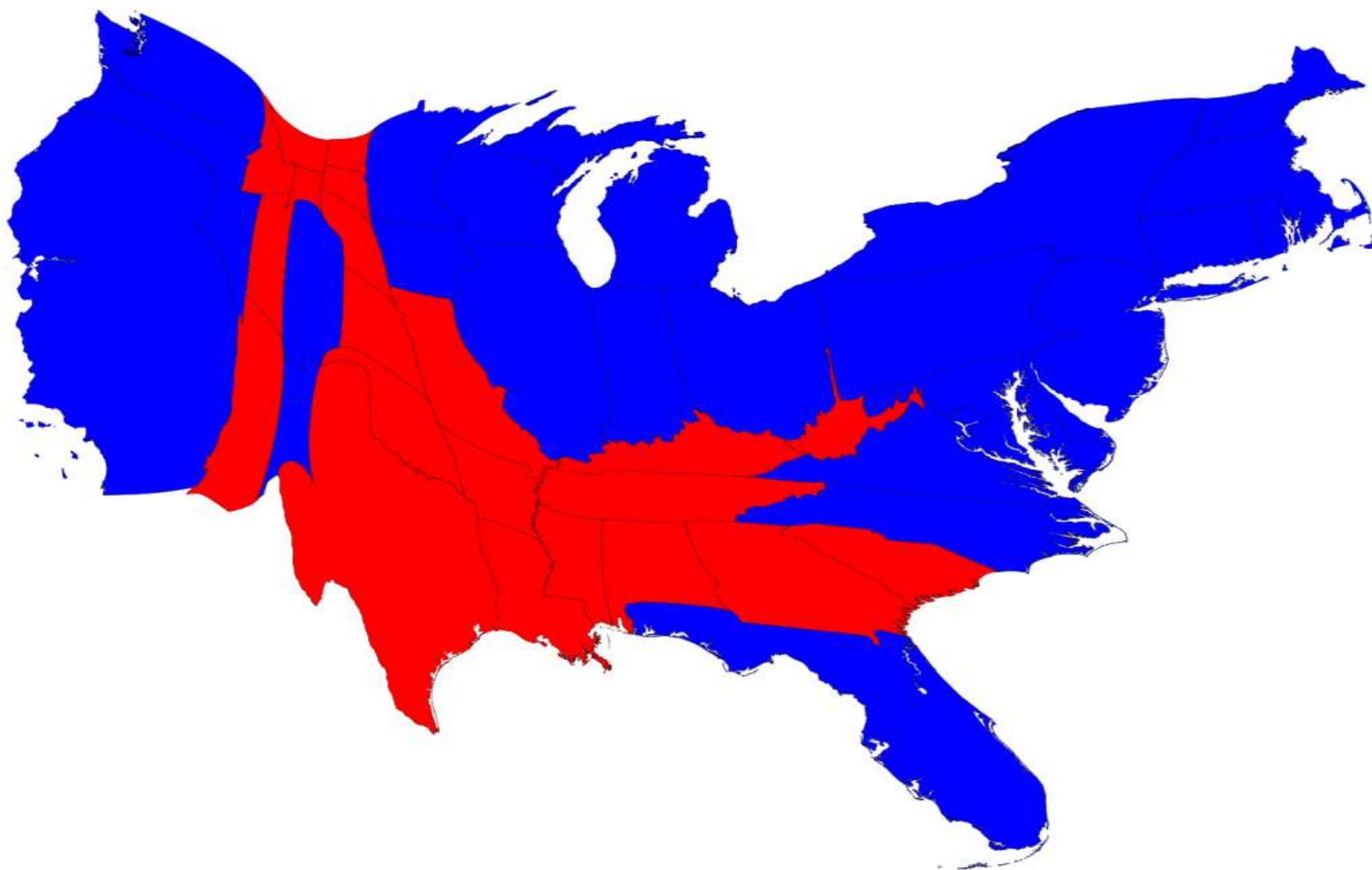


# Prezidentské volby v USA 2008



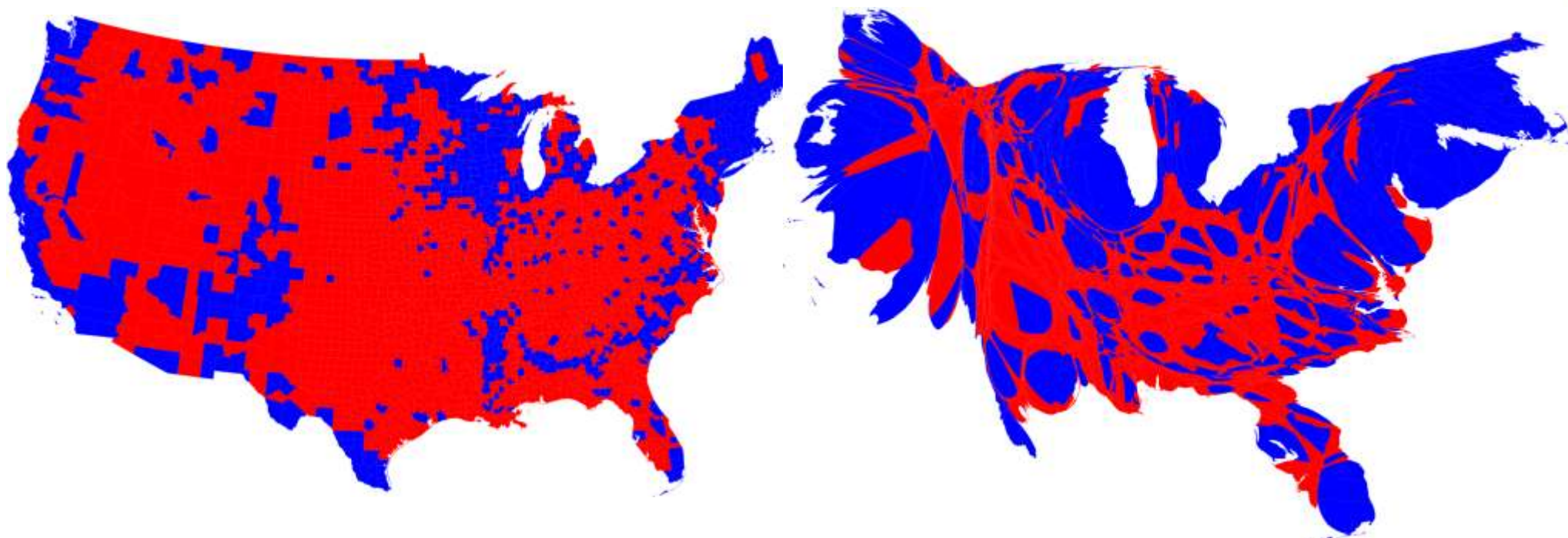
Kvalitativní areály

# Prezidentské volby v USA 2008



Anamorfóza (podle velikosti populace)

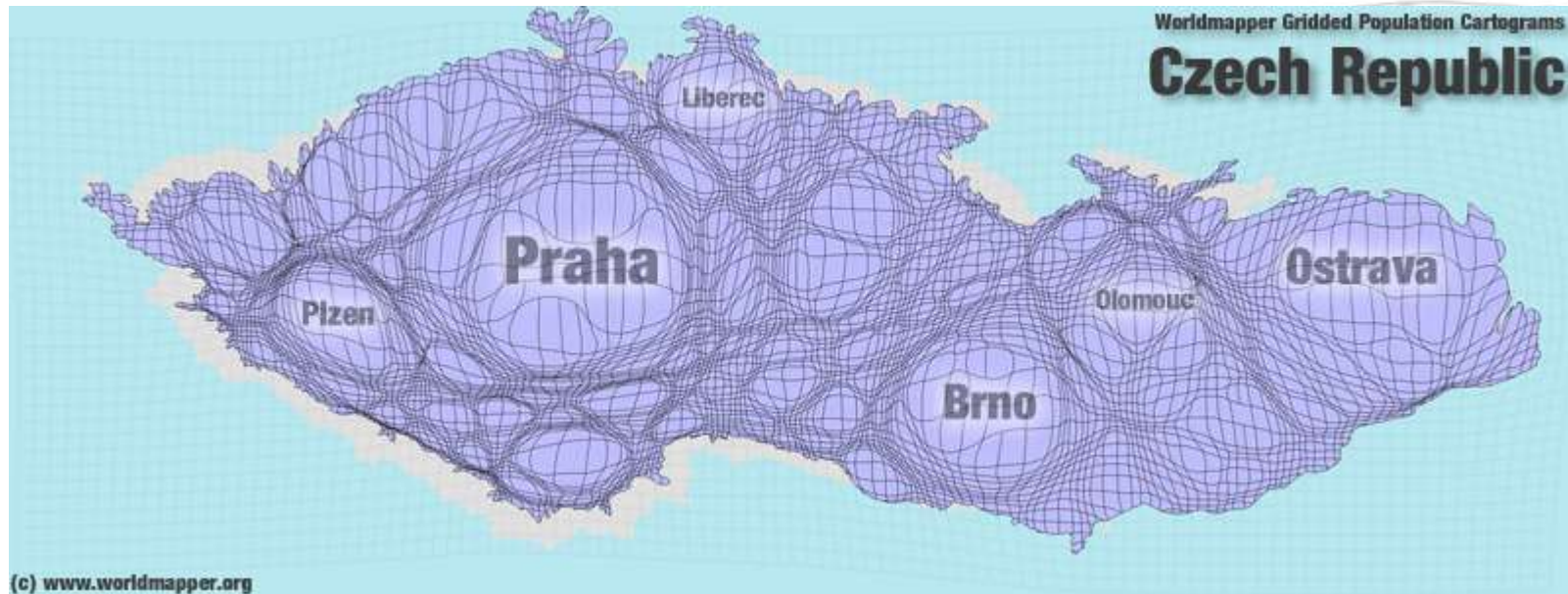
# Prezidentské volby v USA 2008



Srovnání

# Odkaz pro zájemce

- Cartogram Central ([http://www.ncgia.ucsb.edu/projects/Cartogram\\_Central/index.html](http://www.ncgia.ucsb.edu/projects/Cartogram_Central/index.html))
- Worldmapper (<http://www.worldmapper.org/>)



# Děkuji za pozornost a případné dotazy

---



cerba@kma.zcu.cz



<http://cz.linkedin.com/in/otakarcerba>