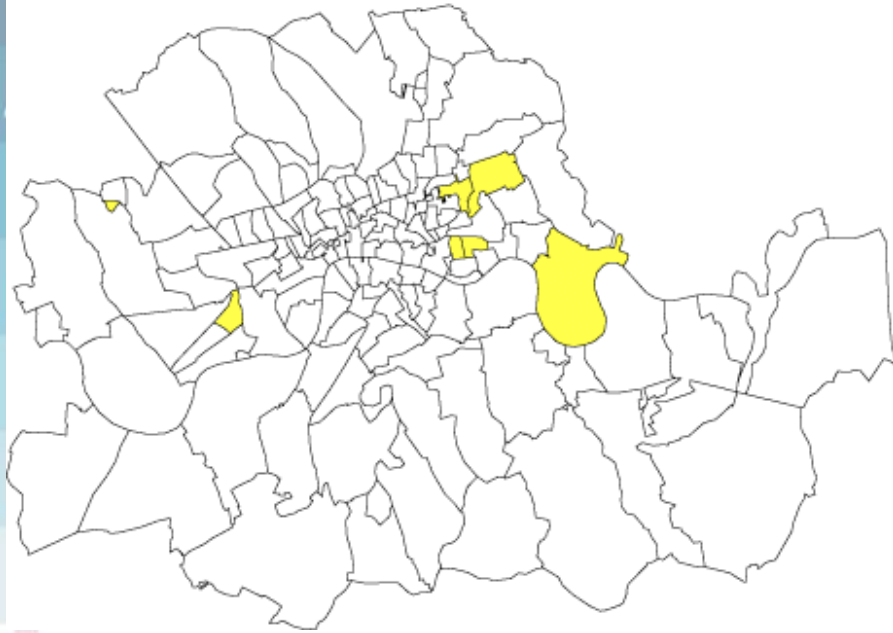
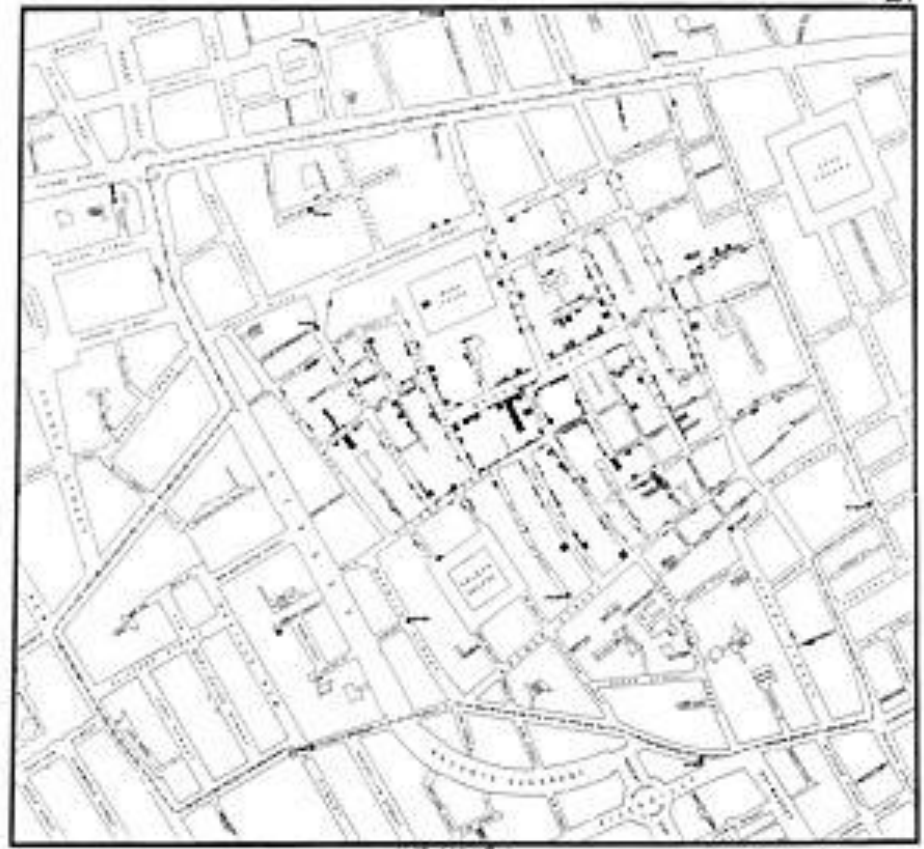


19/7 to 26/7



Original map by John Snow showing the clusters of cholera cases in the London epidemic of 1854





GIS4SG VII

Kartografická vizualizace a analýza zdravotních dat

podzim 2020



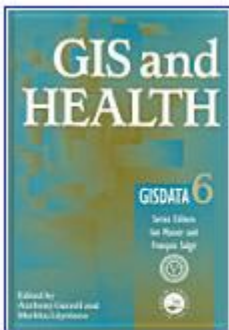
Petr Kubíček

kubicek@geogr.muni.cz

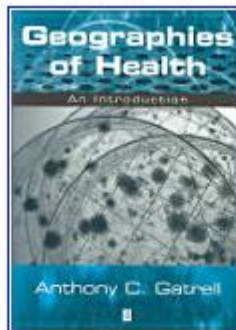
**Laboratory on Geoinformatics and Cartography (LGC)
Institute of Geography
Masaryk University
Czech Republic**

Literatura - knihy

- BREWER Cyntia A., PICKLE, Linda W: Evaluation of Methods for Classifying Epidemiological Data on Choropleth Maps in Series. [on-line]. Department of Geography, the Pennsylvania State University, 2002. [citace: 12.7.2008]. Dostupný z WWW: <www.personal.psu.edu/cab38/Brewer_Annals.pdf>
- CARR, Dann B. : Interactive Linked Micromap Plots And Dynamically Conditions Choropleth Maps . [on-line]. ACM International Conference Proceeding Series, č.129, Los Angeles, 2002 [citace: 15.3.2008]. Dostupný z WWW: <http://portal.acm.org/author_page.cfm?id=81100072939&coll=GUIDE&dl=GUIDE&trk=0>
- KOCH, T.: Cartographies of Disease: Maps, Mapping and Medicine. Book News, Portland, 2005. 389 s. ISBN 1-58948-120-8
- MARŠÍK, V.: Oncological Description of the Czech Republic Assisted by GIS. In Conference Europe in Transition, Brno, 1994. s. 35-44.
- PACIONE, M.: Medical Geography: progress and prospect, Taylor & Francis, 1986,



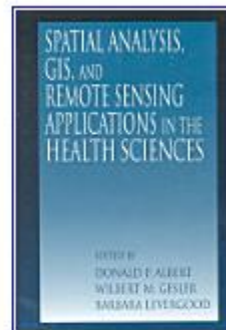
GIS and health
Anthony C. Gatrell,



Geographies of health
Anthony C. Gatrell

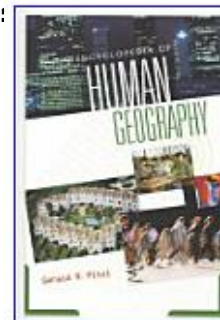


Medical geography
Michael Pacione

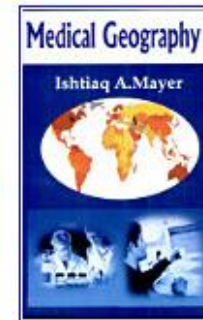


Spatial analysis, GIS
Donald Patrick Alb

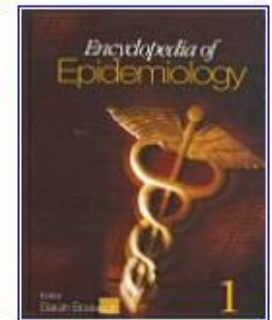
↳:



Encyclopedia of hu
Gerald Rudolph Pit:



Medical Geograp
Ishtiaq Ahmad M



Encyclopedia of epide
Sarah Boslaugh

Oblast zdravotnictví

- **Proč je důležitá?**
 - Dříve problémy – chudoba, podvýživa, infekční choroby...
 - Dnes – civilizační choroby, choroby související s dlouhověkostí...
- **Výhody map v této oblasti?**
- **geografie medicíny (zdraví)**

„... mapa zůstává jednou z nejcennějších a nejuniverzálnějších zbraní v arzenálu medicinského geografa.“ (PACIONE, 1986)

Geografie medicíny

- **Dvě oblasti**
- **Z hlediska nemocí - epidemiologie a ekologie chorob (mapy zdravotního stavu)**
 - vztahy mezi životním prostředím a lidským zdravím
 - mapování chorob
- **Z hlediska pacientů - zkoumání lokalizace a využívání zdravotních služeb. (mapy zdravotní péče)**
 - dostupnost zdravotnických zařízení, vzorce pohybů pacientů
 - nerovnoměrnosti v poskytování zdravotní péče
 - modelování budoucích požadavků na zdravotnická zařízení
 - vztahy mezi potřebami a mezi socio-ekonomickými a kulturními faktory



Důvody tvorby map zdravotního stavu obyvatelstva

- **faktor informace** - mapy pro zdravotnictví rychle podávají informace o studovaném jevu;
- **faktor kartografické prezentace** - zdravotnická informace prezentovaná formou mapy je mnohem lépe pochopitelná
 - Odborníci
 - laická veřejnost
- **faktor rozvoje technologií** - díky technologiím GIS je snadná integrace map do zdravotnických institucí a jejich využití pro další analýzu.

Příklady analýz

- Odhalení **rizikových faktorů** indikujících příslušný druh onemocnění
- Odhalení **rizikových skupin** obyvatelstva
- Plánování prověření a hodnocení **efektů navržených opatření (☺ COVID-19)**
- Plánování **rozvoje zdravotnických zařízení** v regionech
- Zdroj informací pro **ochranu životního prostředí** a životního prostoru člověka.
-



Terminologie - zdravotní stav

- široce používán – často používán při definici jiných pojmů.
- **definice:**
 - "Zdravotní stav je celkový stav organismu pracovníka zjišťovaný lékařskou prohlídkou a hodnocený podle souboru fyziologických a patologických jevů postižitelných diagnostickými metodami, nejčastěji pomocí indikátorů zdraví."
- **zákon 258/2000 Sb.** o ochraně veřejného zdraví
 - „... zdravotní stav obyvatelstva a jeho skupin ... určován souhrnem přírodních, životních a pracovních podmínek a způsobem života.“
- Podle **Evropské komise** lze zdravotní stav charakterizovat více indikátory:
 - naděje dožití, prenatální až dětská úmrtnost, standardizované míry úmrtí (65 příčin, podle členění Eurostatu), úmrtí v souvislosti s drogami, HIV/AIDS, přenosné choroby, incidence nádorů, demence/Alzheimerova choroba, (nízká) porodní hmotnost, úrazy v silniční dopravě, úrazy na pracovišti, obecně chápané zdraví a prevalence, dlouhodobé nemoci a jejich morbidita, prevalence chronických nemocí, „zdravé roky života“ (healthy life years - HLY).

Zdravotní péče

- **Definice:** péče o ochranu zachování a navrácení zdraví lidu
 - Poskytuje se ve zdraví a v nemoci, v mateřství a při jiných stavech
 - zahrnuje ambulantní, ústavní, lázeňskou, závodní preventivní péči a lékařskou péči.
 - *Definici obsahuje zákon 20/1966 Sb. o péči a zdraví lidu.*
 - *V praxi je tato definice již nedostatečná, v návrzích zákonů se objevují nové verze*

Incidence

- Vyjadřuje počet onemocnění (tj. nově se vyskytnutých případů) v určitém období ke střednímu stavu obyvatelstva
 - nejčastěji na 100 000 osob.
- **Incidence** signalizuje životní riziko, **mortalita** je ukazatelem diagnostiky a léčby, **prevalence** naznačuje objem zdravotní péče a nákladů (cit.: GERYK & kol, 2008).

Prevalence

- ukazatel nemocnosti
- vyjadřuje počet nemocných osob (*bud' celkem nebo s určitou nemocí*) vztažený k celkovému počtu osob v populaci (*středního stavu*), nejčastěji na 100 000 osob."

Koronavirus

Aplikace pomáhají v boji proti covidu-19: [stáhněte si Mapy.cz](#) a [eRoušku](#)

Potvrzené případy

+5 848

556 927

Aktivní případy

+770

58 032

Počet zotavených

+4 978

489 759

Právě v nemocnici

-24

4 324

Úmrtí s nákazou

+100

9 136



Témata map zdravotního stavu

- incidence chorob
 - prevalence chorob
 - šíření chorob (modelování, ...)
 - úrazy
 - úmrtnost na choroby/úrazy v případě jejich incidence
 - úmrtnost na jednotlivé příčiny v porovnání se všemi úmrtími
 - doba pracovní neschopnosti - vlivem chorob/úrazů
 - subjektivně pociťovaný zdravotní stav
-
- *Pozn.: všechna tato témata lze zvlášť mapovat pro muže a ženy, a také podle věkových kategorií většinu také podle věkových kategorií*



ASPEKTY KARTOGRAFICKÉ VIZUALIZACE ZDRAVOTNÍCH DAT

Utajení osobních údajů

- nedostupná data na úrovni malých územních jednotek

Velikost územní jednotky

- malá jednotka = lepší analýza rozmístění v území
- malá jednotka = malá spolehlivost veličiny a velká variabilita jevu

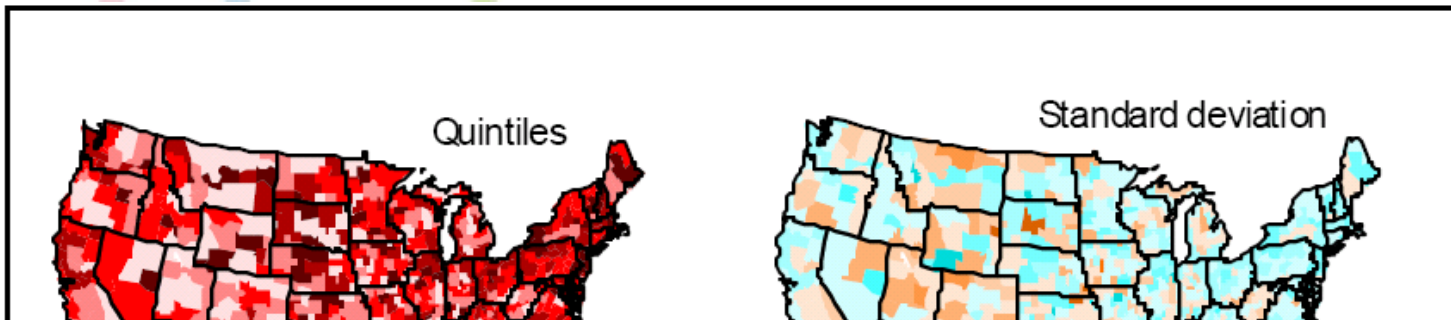
Metoda kartografické vizualizace

Geografické hranice x geometrické hranice

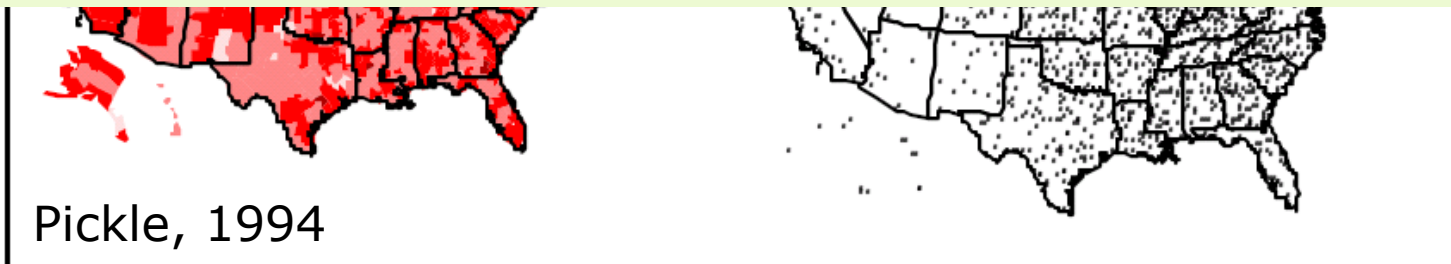
administrativní x síť čtverců

KOGNITIVNÍ STUDIE

- Zdravotní mapy jsou užívány veřejností a odborníky nekartografických oborů – epidemiology apod. O to víc musí být srozumitelné a čitelné.
- Výzkumy ukazují, že nekartografové používají nejspolehlivěji **klasické choropletové mapy**.
- Pozor na kartografickou správnost!



Tyto čtyři mapy zobrazují ta samá data (míru úmrtnosti na rakovinu prsu). Správná interpretace dat záleží na vhodně zvoleném způsobu vizualizace. V rámci testů (uvádí Picklová) jako nejvhodnější metodu využití kartogramů se standardizovaným přepočtem na střední počet obyvatelstva. Použití barevného odstínu (sytosti) vykazuje lepší výsledky než (bipolární barevná škála či) metoda hustoty teček.



KOGNITIVNÍ STUDIE

Výsledky studií map pro širokou veřejnost:

- legenda standardního typu
- barvy vyhovující i lidem s poruchou barvocitu
- veličiny s nízkou spolehlivostí je dobré v mapě uvést (nevynechávat je) a vyznačit je coby méně spolehlivé (tečkování apod.)



ÚZIS – Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR

<http://www.uzis.cz>

Hlavní správce zdravotních statistik.

- **DPS** <http://www.uzis.cz/cz/dps> - údaje za roky po krajích
- **Registr zdravotnických zařízení**
<http://www.uzis.cz/uzis/rzz> - chtělo by to mapu
- **Národní onkologický registr a další registry** – data nejsou volně dostupná
- **Zdravotnická ročenka ČR**

<http://www.czso.cz>

Publikuje některé zdravotní statistiky - např.:

- Výsledky výběrového šetření zdravotně postižených osob
- Pracovní neschopnost pro nemoc a úraz
- Výsledky zdravotnických účtů v ČR

Státní ústav pro kontrolu léčiv - <http://www.sukl.cz>

- databáze léčiv - registrovaných, hrazených/nehrazených, nevázaných na recept...
- přehled lékáren, zařízení transfúzní služby, pracovišť s oprávněním k výrobě léků, atd...

Státní zdravotní ústav - <http://www.szu.cz>

- vybrané infekční nemoci v ČR
- Registr nemocí z povolání



Projekty na MU

„Vizualizace zdravotních dat pro podporu interdisciplinárního vzdělávání a vztahů s veřejností“ (MŠMT [2E08028] 1.3. 2008 -31.12. 2009)

Cíle:

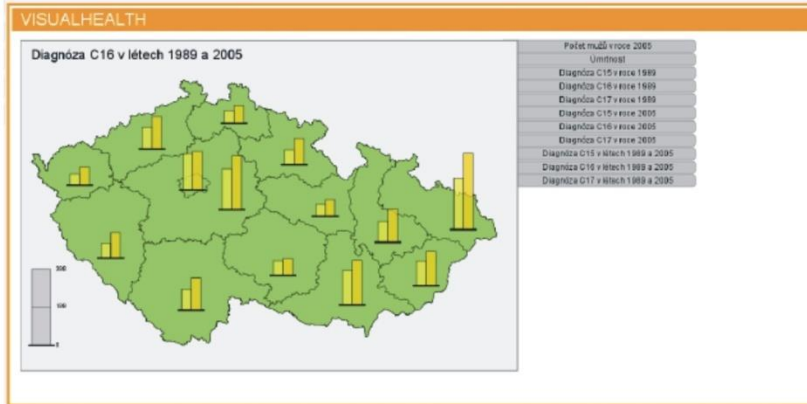
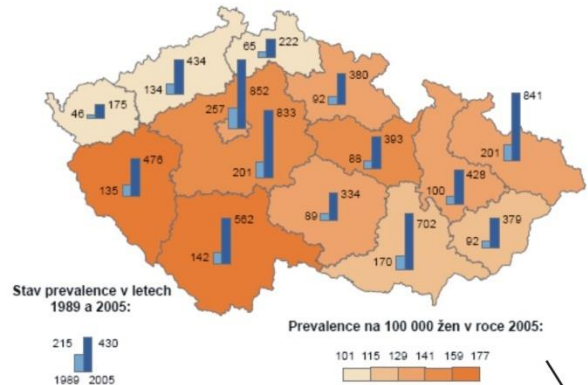
- **Analýzy současného stavu** dostupných **dat** a jejich vizualizace podle vybraných ukazatelů (včetně klinických a ekonomických) **zdravotního stavu**.
- Návrh kartografické symboliky a způsobů **vizualizace dat zdravotního stavu**, zpracování části modelových situací a **webová prezentace** vybraných typů zdravotních dat.
- Příprava, implementace a testování **internetového portálu** vybraných zdravotních dat a modulů.

Visual Health - Dílčí cíl 2

Návrh kartografické symboliky a způsobů vizualizace dat zdravotního stavu, zpracování části modelových situací a webová prezentace vybraných typů zdravotních dat.

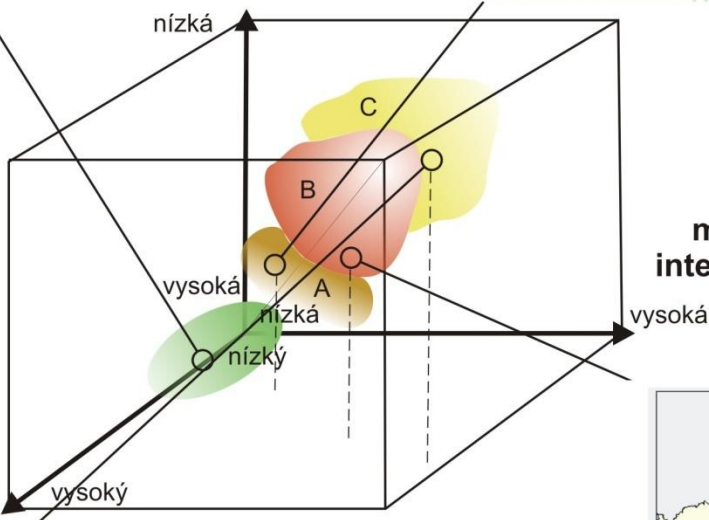
Skutečné dosažené výsledky:

- Rozvoj teorie „map use“
- Vizualizační nástroje – autorizovaný software.
- Publikace, Bc, DP.

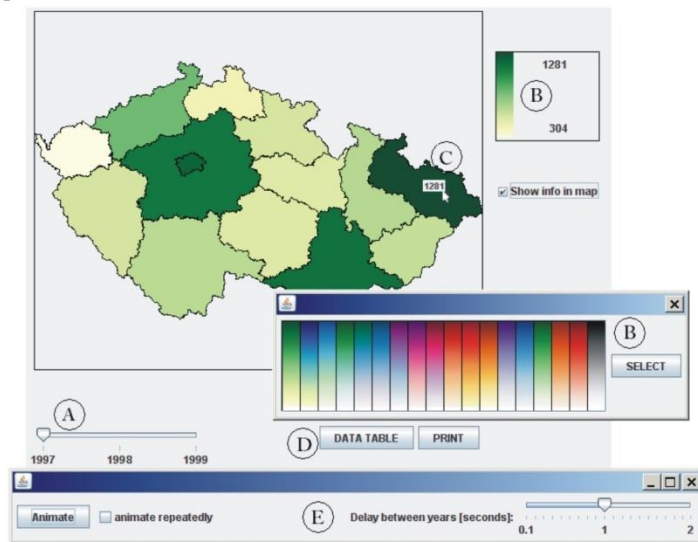
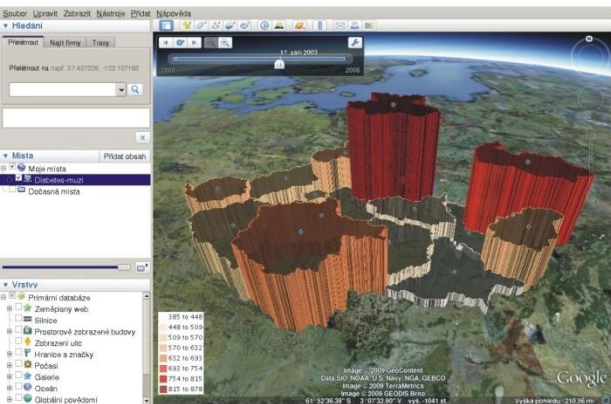


obecná
využitelnost
dat

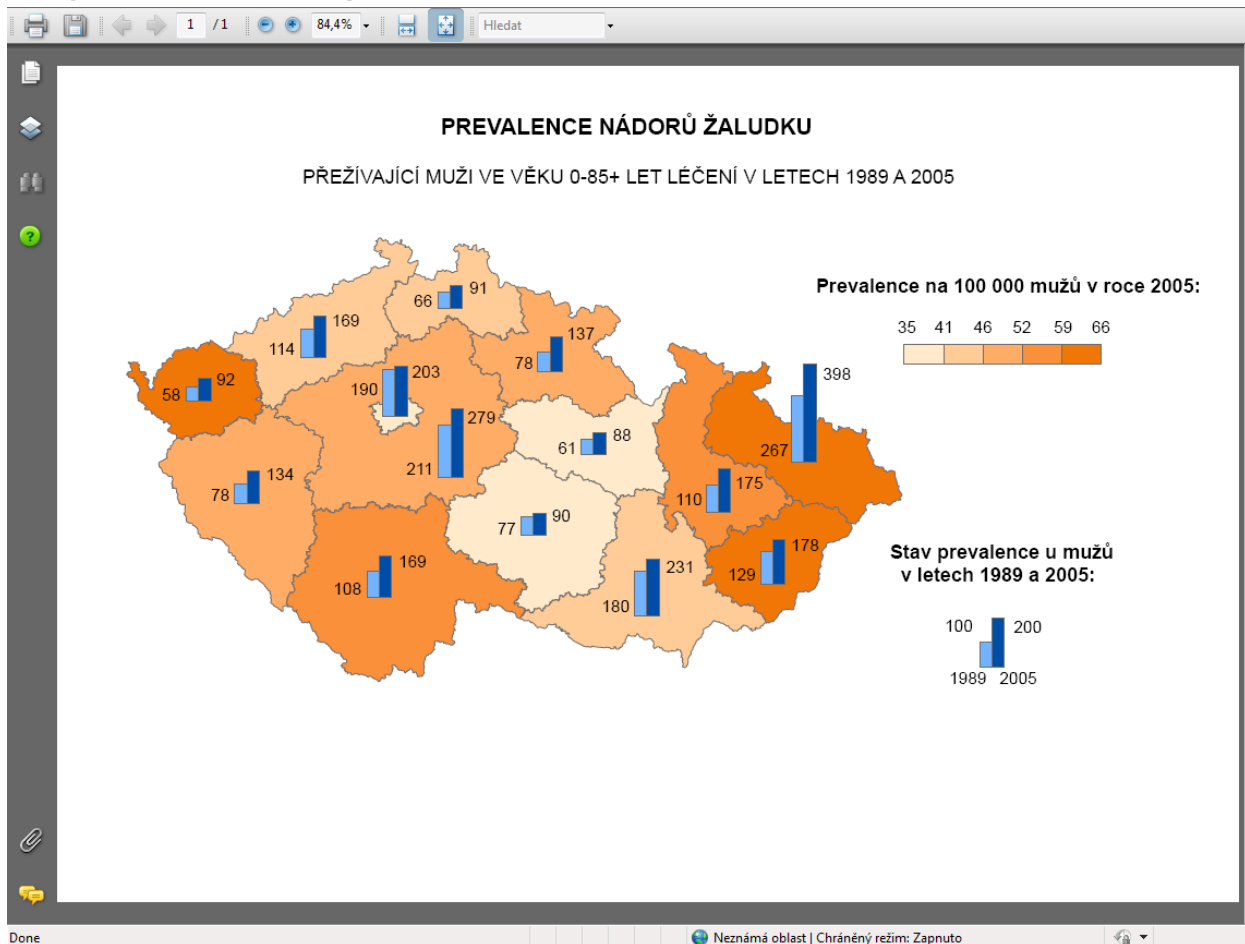
potenciál
získání
přidané
hodnoty



míra
interakce



Předem generované výstupy ve formě nepravých kartogramů a kartodiagramů, které lze pouze zobrazit a není možné s nimi nijak manipulovat s výjimkou možného zapnutí a vypnutí informační vrstvy. Data jsou prezentována ve formátu PDF a tematicky se jedná o souhrnně zpracovanou studii prevalence zhoubných nádorů v časovém období 1989 – 2005 (Konečný a kol., 2008).





Dynamické mapy

Poskytují výstupy ve formě jednoduchých vektorových tematických map (kartogramů, kartodiagramů a jejich kombinací). Témata z oblastí léčby diabetu a nákladů na léčení. Casová složka dat je k dispozici prostřednictvím menu zobrazujícího jednotlivé roky.

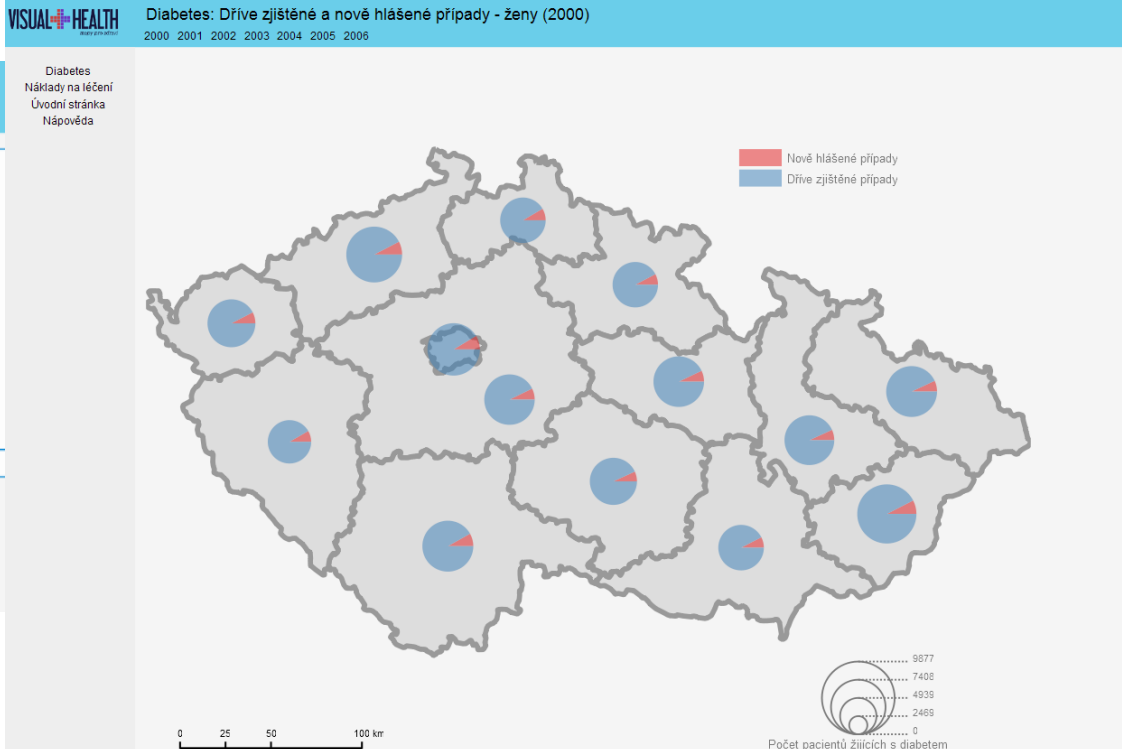
Mapy nejsou uloženy přímo na straně serveru, ale jsou dynamicky generovány z databáze podle požadavků uživatele. Přestože jsou možnosti omezené časovým, prostorovým a tematickým rozsahem databáze, dávají uživateli větší volnost a možnost srovnání více časových rovin a tematických oblastí.

VISUAL+HEALTH VisualHealth

- Diabetes
- Náklady na léčení
- Úvodní stránka
- Nápověda

- Incidence
 - Incidence - muži
 - Incidence - ženy
- Prevalence - muži
- Prevalence - ženy
- Léčení dietou - muži
- Léčení dietou - ženy
- Léčení PAD - muži
- Léčení PAD - ženy
- Léčení inzulinem - muži
- Léčení inzulinem - ženy
- Léčení kombinovanou léčbou - muži
- Léčení kombinovanou léčbou - ženy
- Náklady na léčbu - muži
- Náklady na léčbu - ženy
- Prevalence & incidence - muži
- Prevalence & incidence - ženy
- Dříve zjištěné a nově hlášené případy - muži
- Dříve zjištěné a nově hlášené případy - ženy

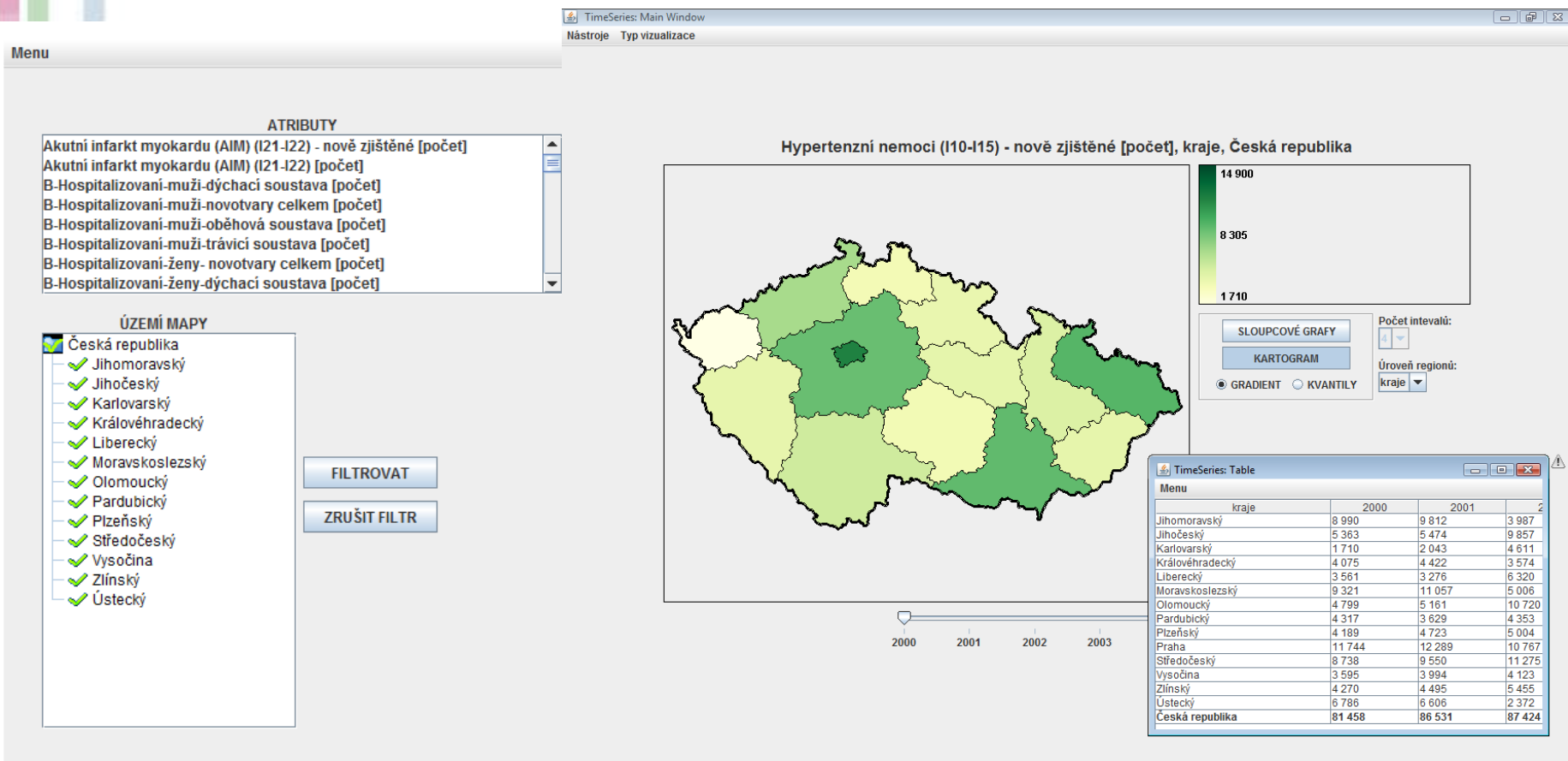
[x] zavřít





Interaktivní mapy - nástroj TimeSeries

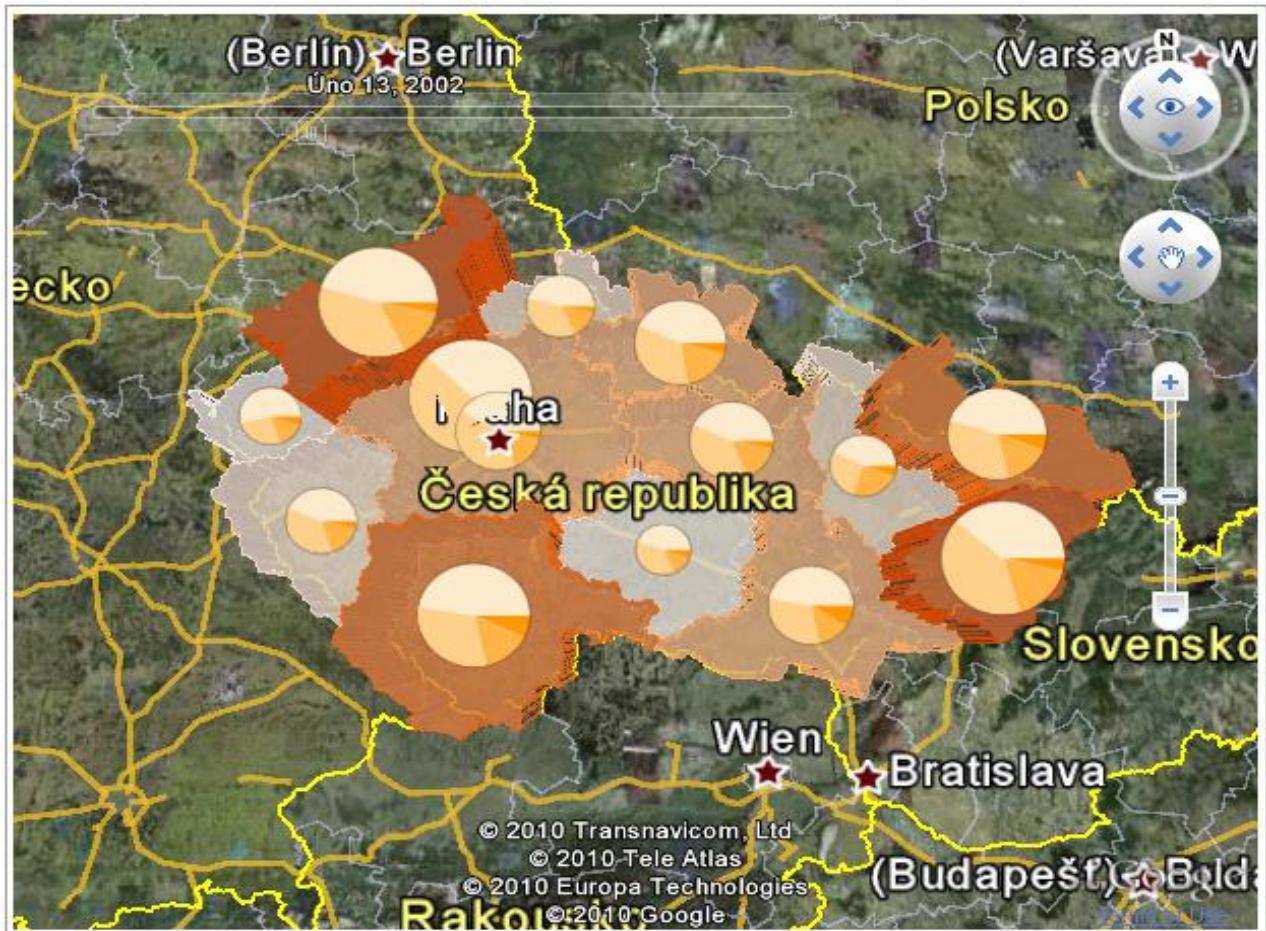
Nástroj na prezentaci statistických časových řad. Pomocí zobrazení dat ve formě tematické mapy umožňuje zjišťovat vývoj atributů v čase i rozdíly mezi jednotlivými regiony v území. Uživatel má po výběru datové sady dále k dispozici různé možnosti, jak upravit vzhled mapy, zobrazit hodnoty jednotlivých regionů, přecházet do nižších či vyšších administrativních jednotek a animovat vývoj vybraného časového úseku





Google Maps výstupy

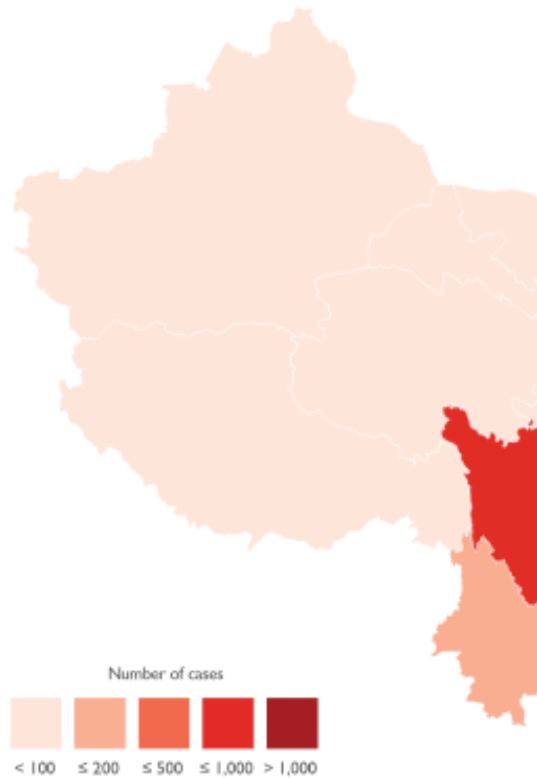
Výstupy ve formě jednoduchých vektorových tematických map (kartogramů, kartodiagramů a jejich kombinací), které je možné prohlížet pomocí volně šiřitelné aplikace Google Earth. Časová složka dat je k dispozici prostřednictvím animace, která ukazuje změny dat v jednotlivých letech, ke kterým se příslušné mapy vztahují.



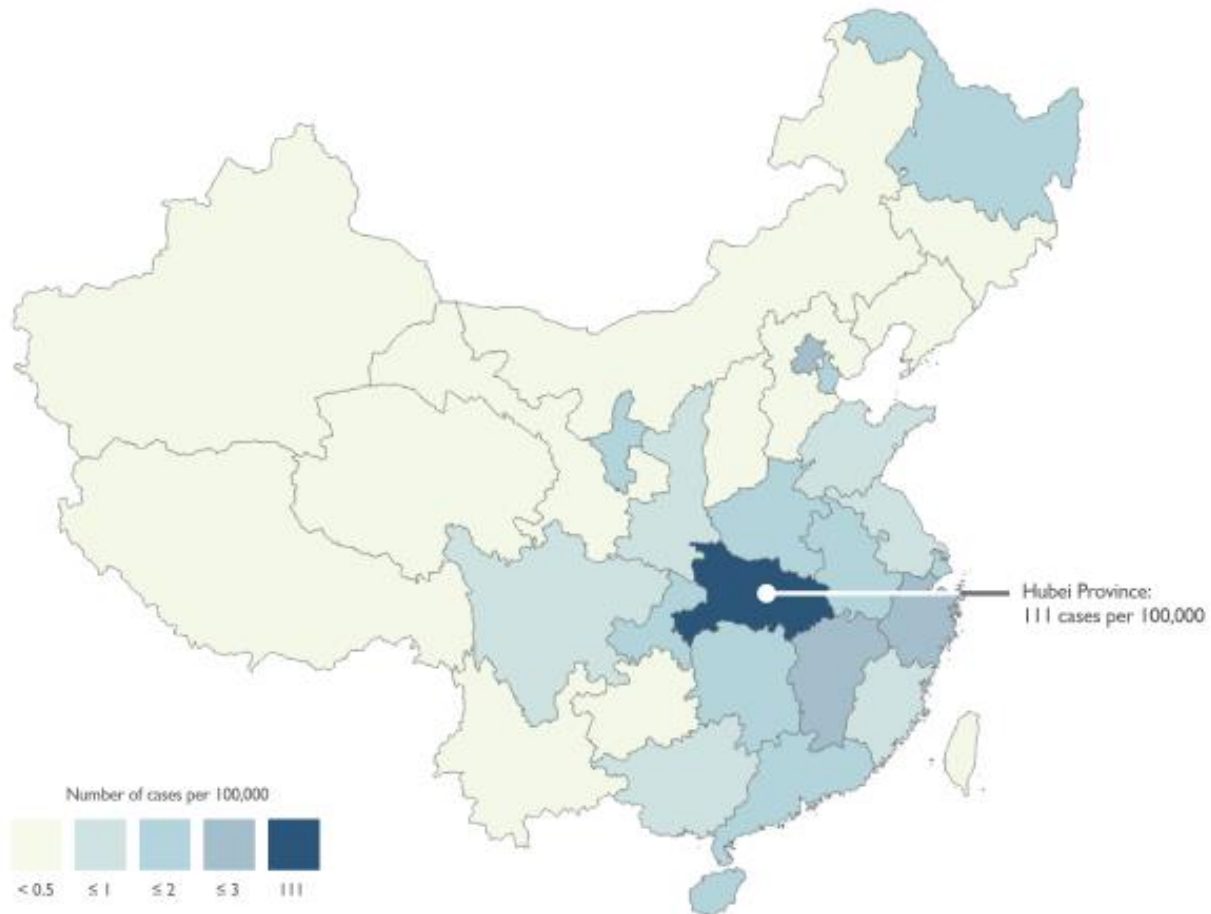


COVID-19 a mapování stavu a průběhu epidemie

Coronavirus in China: 24th February 2020



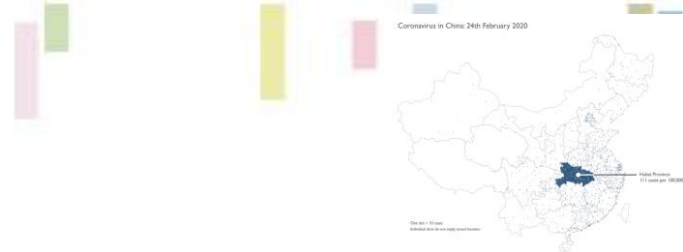
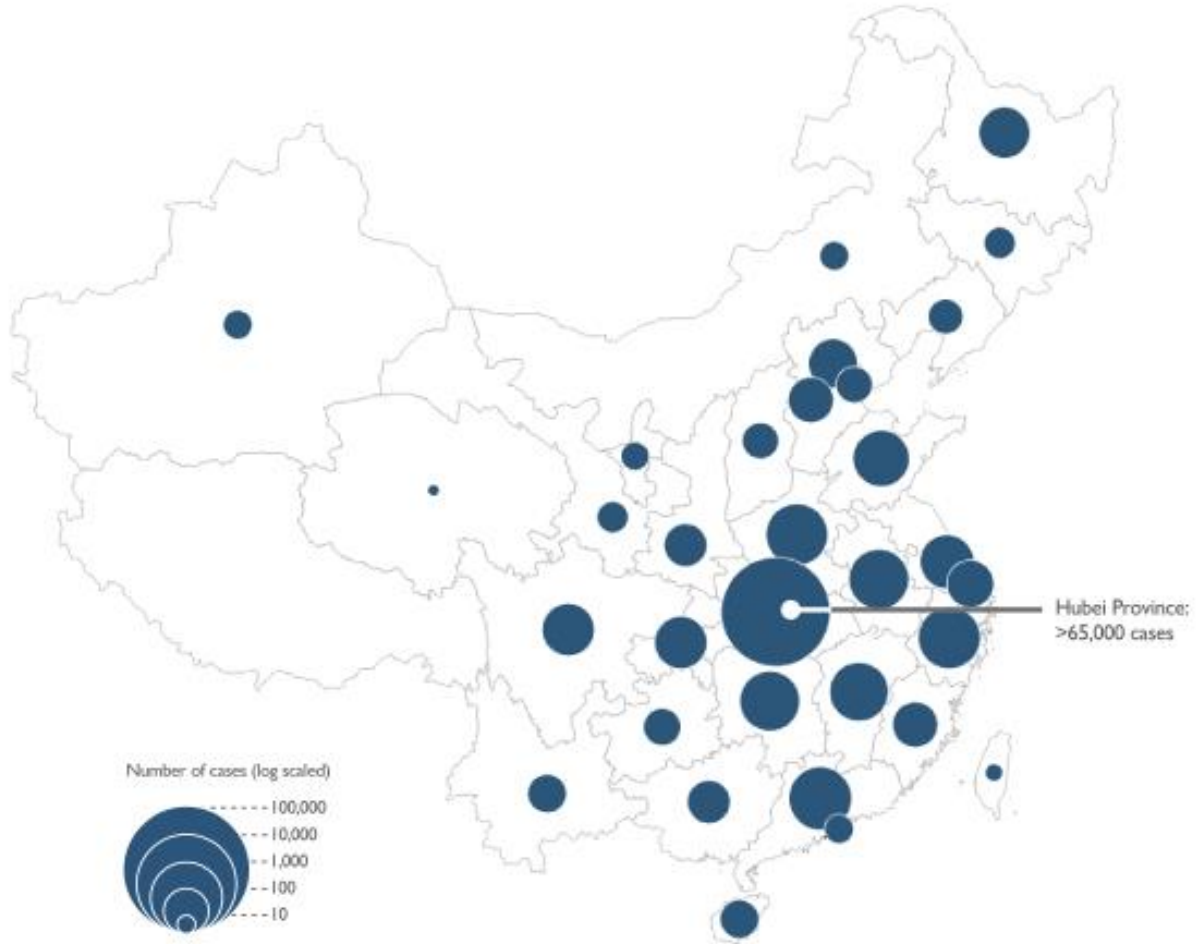
Coronavirus in China: 24th February 2020



Coronavirus in China: 24th February 2020

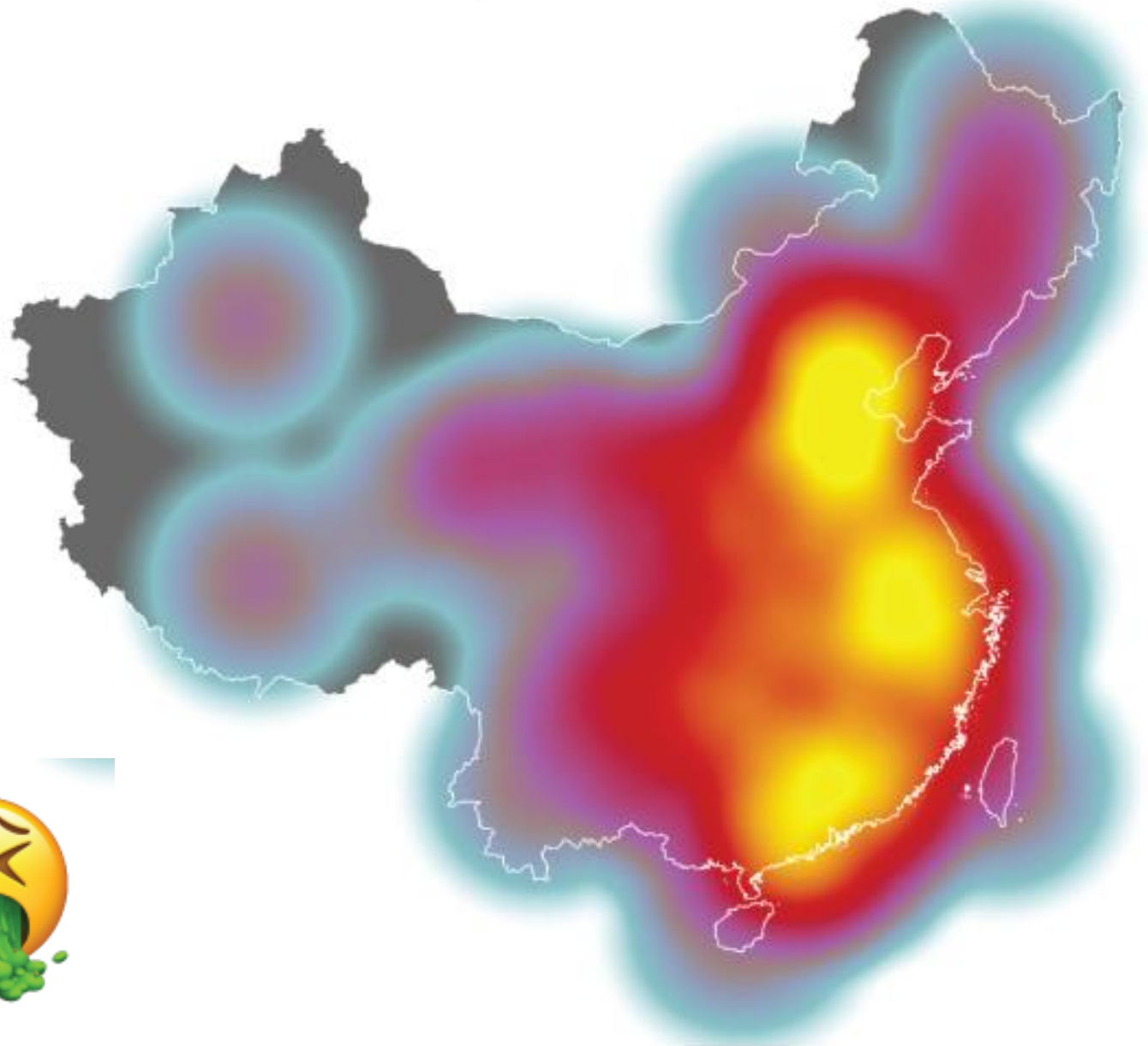


Coronavirus in China: 24th February 2020

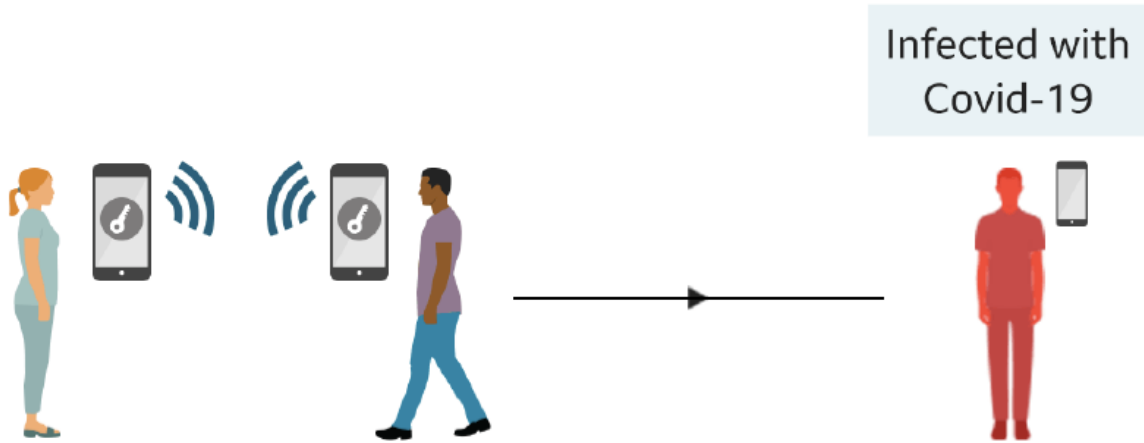


Coronavirus in China: 24th February 2020

LGC



Využití pozičních dat a mobilních telefonů pro zmírnění epidemiologické situace



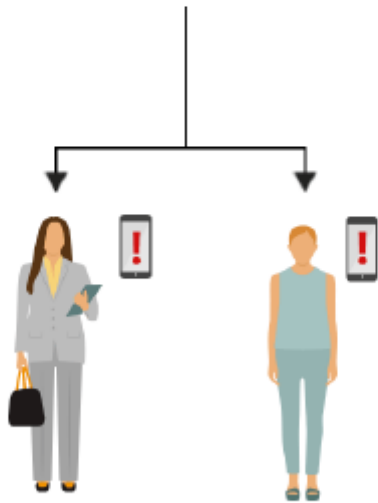
Centralised

Decentralised

Centralised



Phone provides own anonymised ID plus codes gathered from other phone: to centralised database

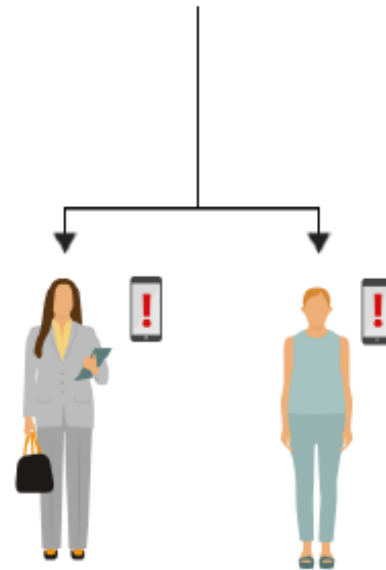


Computer server uses database to do contact matching and risk analysis, plus sends alerts

Decentralised



Phone provides own anonymised ID only to centralised database



Phone downloads database, does contact matching and risk analysis, plus sends alerts



Úkol pro všechny na hodinu **17. 12.**

- **Jaké dvě hlavní aplikace jsou v ČR používány pro vyhledávání a trasování osob potenciálně nakažených COVID-19?**
- **Čím se od sebe obě aplikace liší a co mají společné?**
- **Na slyšenou na společné přednášce 17. 12. přes MS Teams.**