

Kartografie pro nekartografy

**Stručný průvodce po světě
map a amerického fotbalu**

Obsah

I Úvod.....	4
1 O učebnici.....	5
2 Jak s učebnicí pracovat?.....	7
3 První mapa.....	8
4 Proč jsou mapy nejlepší?.....	9
5 Jak vytvářet mapu?.....	11
II Dvojice.....	13
1 Kde se hraje NFL?.....	14
2 Proč té mapě nerozumím?.....	17
3 Kam si můžu zajít na fotbal?.....	22
4 Kde sídlí obři?.....	27
5 Proti komu hrál můj oblíbený tým?.....	32
III Kvalita.....	34
1 Na sever a na jih.....	35
2 Týmy, divize a konference.....	38
3 Jak dopadl můj oblíbený tým?.....	40
IV Pořadí.....	43
1 Kde se hrálo playoff?.....	44
2 První nebo poslední?.....	47
3 Kdo vyhrál Super Bowl LIV?.....	49
V Kvantita.....	51
1 Kolikrát hráli Super Bowl?.....	52
2 Kolikrát hráli Super Bowl?.....	56
3 Proč se NFL nehraje ve Wyomingu?.....	59
4 Proč mapy lžou?.....	64
5 Kde je 10 největších stadionů?.....	69

6 Jak staré jsou stadiony?.....	72
7 Kdo byl nejlepší?.....	74
8 Super Bowl – úspěchy a neúspěchy.....	76
9 Více informací o stadionech.....	78
VI Závěr.....	80

I Úvod

1 O učebnici

Tato učebnice kartografie je určena pro nekartografy, tedy pro všechny zájemce o tvorbu map a práci s mapami. Jedná se například o geodety, geografy, geoinformatiky, experty na geomatiku, ale i učitele, statistiky, historiky, biology, ekonomy, grafiky, programátory nebo novináře.

Cílovou skupinou učebnice jsou studenti vysokých škol a odborníci z praxe (v rámci celoživotního vzdělávání). Vybrané části mohou být využity i na středních nebo základních školách.

Cílem této učebnice je ukázat základní postupy tvorby tematických map, tedy takových map, se kterými se lidé běžně setkávají v knihách, médiích i na internetu. Proto v textu najdete jen minimální množství teorie¹. Nebudeme se zabývat ani problematikou sběru a přípravy podkladových dat či konkrétním programovým vybavením² a jeho používáním.

Volba konkrétních nástrojů i vstupních dat pro tvorbu mapy závisí na požadavcích týkajících se výsledné mapy. Pokud budete hlavní činnosti spojené s tvorbou mapy provádět v geografickém informačním systému (GIS), pak byste si měli připravit data například ve formátu shapefile (ESRI Shapefile) nebo v databázovém systému. Jestliže budete využívat především grafický editor, pak by měla být prostorová data (například hranice ploch) v nějakém vektorovém formátu a atributová můžete mít klidně v napsané na papíru nebo vyfocená v telefonu. Budete-li mapu kreslit v ruce, pak samozřejmě nutně nepotřebujete data v digitální podobě, ale jako základ vám stačí například slepá mapa.

-
- 1 Nejde o to, že bychom teoretickou stránku kartografie považovali za zbytečnou nebo překonanou. Český čtenář má však k dispozici řadu knih a vysokoškolských skript, které velice kvalitně popisují teoretické základy tvorby map. Na některá díla budeme odkazovat v dalším textu učebnice.
 - 2 Pro tvorbu map v této knize používáme dva základní, volně dostupné programy: QGIS (geografický informační systém) a Inkscape (grafický editor zaměřené především na vektorová data).

Co jsme se v této kapitole naučili?

- Kartografie může být definována jako „nauka o mapách“³. Podobně jako v případě následujícího termínu „mapa“ však můžeme najít více různých definic.
- Data jsou „opakovatelná reprezentace informace formalizovaným způsobem, vhodným pro komunikaci, interpretaci nebo zpracování“⁴. Data jsou „chápána jako symboly, které dosud nebyly interpretovány“⁵.
- Mapa je „grafické znázornění geografického prostředí“. Tato definice se objevuje v knize Elements of Cartography⁶. Je však potřeba poznamenat, že existuje obrovské množství definic mapy, které jsou závislé mnoha faktorech jako je kulturní prostředí, rozvoj společnosti a technologií nebo historické období. Anglický kartograf J. H. Andrews sestavil a publikoval kolekci 321 definic slova mapa⁷.
- Tematická kartografie je obor kartografie, který se zabývá tematickými mapami.
- Tematická mapa je „mapa s jiným než topografickým (obecně geografickým) obsahem“⁸. Zpravidla zobrazuje různé přírodní, sociální nebo antropogenní jevy a prvky na topografickém podkladu.

3 Kuchař, K. (1953). Základy kartografie. Nakladatelství Československé akademie věd.

4 Šíma, J. (2003). Geoinformační terminologie pro geodety a kartografy. Výzkumný ústav geodetický, topografický a kartografický. Zdiby.

5 Van der Spek, R., & Spijkervet, A. (2). Knowledge management: Dealing intelligently with. Knowledge management and its integrative elements, 31.

6 Robinson, A. H., Morrison, J. L., Muehreke, P. C., Kimerling, A. J. and Guptill, S. C. (1995). Elements of cartography. NY: John Wiley.

7 Andrews, J. (1996). What was a map? The lexicographers reply. Cartographica: The International Journal for Geographic Information and Geovisualization, 33(4), 1-12.

8 Pravda, J. (2003). Stručný lexikón kartografie. Veda.

2 Jak s učebnicí pracovat?

Učebnice je koncipována ve formě jednoduchých, krátkých, uzavřených lekcí, které mají stejnou nebo velmi podobnou strukturu:

1. Úvodní otázka nebo problém

Na začátku každé kapitoly se setkáme se zadáním úkolu⁹, jehož výstupem má být mapa (nebo několik map či jiný kartografický produkt). Před tvorbou vlastní mapy musí být zadání pro jejího tvůrce jasné a zcela srozumitelné, protože na základě informací získaných v zadání mapy budou vznikat jednotlivé prvky kartografického díla a posléze i celá mapa. Proto se v případě jakékoli nejasnosti zeptejte vyučujícího nebo autora učebnice.

2. Tvorba mapy

Úkolem mapy je poskytnout odpověď (odpovědi) na úvodní otázku. Nejprve se pokuste s využitím vašich současných znalostí, schopností a dovedností takovou mapu vytvořit. Poté si přečtete zbývající text kapitoly. V něm se dozvíte nové možnosti (techniky, metody) pro tvorbu mapy. Podle tohoto postupu můžete svoji mapu vylepšit a doplnit.

3. Stručný přehled teoretických poznatků

Sekce „Co jsme se v této kapitole naučili?“ poskytuje seznam pojmů, s nimiž byli čtenáři seznámeni během řešení problému (tvorby mapy).

9 Hlavní úkol nebo problém řešený v jednotlivých kapitolách najdete většinou přímo v nadpisu každé části.

3 První mapa

Mapy vytvářené v rámci této učebnice mají jedno společné téma. Tím je National Football League¹⁰ (NFL, Národní fotbalová liga), která představuje jeden z největších a nejvíce fascinujících sportovních byznysů na světě. Finále této profesionální soutěže v americkém fotbalu (tzv. Super Bowl) je každoročně jedním nejsledovanějších televizních pořadů na celém světě.

Protože NFL se hraje výhradně na území Spojených států amerických¹¹, budeme potřebovat mapu USA¹². Z té můžeme odstranit všechna území, která nejsou součástí pevninského území USA (například Havajské ostrovy), a také Aljašku, protože v těchto regionech nesídlí žádný z dvaatřiceti týmů NFL. Území je zobrazeno pomocí Lambertova kuželového konformního kartografického zobrazení, které je pro území USA často využíváno¹³. Výsledkem našeho prvního společného snažení o kartografickou vizualizaci je podkladová mapa na obrázku 1. Do ní budeme v následujících kapitolách zakreslovat další tematické informace.



Obrázek 1: Zájmové území.

Co jsme se v této kapitole naučili?

- Matematická kartografie se zabývá zobrazováním zemského tělesa na referenční těleso Země a dále na plochu mapy, vlastnosti kartografických zobrazení a průběhem zkreslení.

¹⁰ www.nfl.com

¹¹ Veškeré údaje týkající se NFL jsou platné ke konci roku 2020, pokud není uvedeno jinak.

¹² Můžeme použít například mapu států USA ze stránek Cartographic Boundary Files – Shapefile na webu United State Census Bureau (www.census.gov).

¹³ Další detaily týkající se matematické kartografie jsou mimo záběr této knihy.

4 Proč jsou mapy nejlepší?

Proč se budeme zabývat právě mapami? Není možné předat informace svázané s prostorem nějakou jinou, jednodušší nebo efektivnější formou, než je mapa? Není mapa příliš komplikovaná a její vytvoření složité? Vždyť data přece můžeme prezentovat ve formě textu, tabulky nebo grafu.

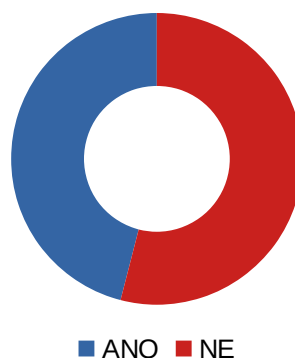
Uděláme tedy malé srovnání. Ukážeme si tedy, jak můžeme prezentovat jedna data ve formě textu, tabulky, grafu a mapy.

Začneme nejprve textem: „*Týmy NFL sídlí ve 23 státech USA, jedná se o Arizonu, Californii, Colorado,..., Texas, Washington a Wisconsin*“. Je jasné, že výčet 23 jmen je dost dlouhý, nudný a nic neříkající.

Podobně dopadneme i s tabulkou (1). Ta může mít dva sloupce: název státu a označení, zda v něm sídlí tým NFL (ano / ne).

Stát	Sídlo NFL týmu
Alabama	ne
Arizona	ano
Arkansas	ne
...	...
West Virginia	ne
Wisconsin	ano
Wyoming	ne

Tabulka 1: Státy s týmy NFL (ukázka).

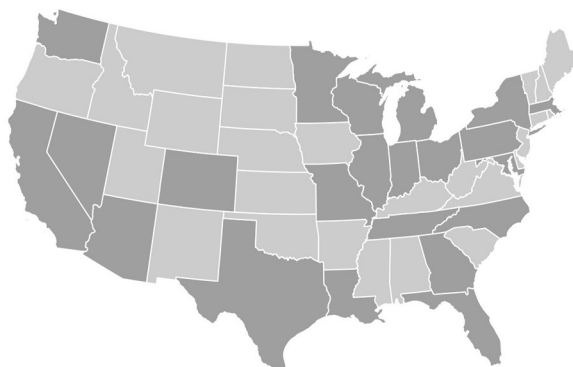


Obrázek 2: V kolika státech sídlí týmy NFL?

Další možností je graf. Můžeme vybrat například koláčový graf (Obrázek 2), který ukazuje podíl států s a bez týmu NFL.

Poslední možností je jednoduchá mapa (Obrázek 3). V ní jsou vizuálně rozlišené státy, ve kterých sídlí některý z týmů NFL.

Předchozí ukázky sice poskytují různě strukturované náhledy na data, včetně grafické vizualizace, i různé způsoby řazení a seskupování datových položek. Ve srovnání s mapou však chybí informace o prostorových vazbách. Pomocí textu, tabulky ani grafu nejsme schopni realizovat nejrozdůrnější vizuální analýzy. Nejsme schopni například zjistit, jestli je jsou týmy rozmístěny náhodně nebo, jestli existuje nějaká prostorová závislost (sousedství, umístění v centru a podobně).



Obrázek 3: Státy s týmy NFL.

5 Jak vytvářet mapu?

V úvodu si ještě představíme obecný postup, pomocí něhož zkonstruujeme většinu map a jiných kartografických produktů:

1. Specifikace zadání, včetně uživatelských požadavků a dalších omezení¹⁴
2. Vyhledání a příprava dat (stahování data, harmonizace dat¹⁵, připojení webových služeb)
3. Volby kartografických interpretačních metod (viz následující kapitoly)
4. Konstrukce kartografických znaků (viz následující kapitoly)
5. Dokončení mapy (kompozice mapy, grafické práce)

Dokončení jednotlivých kroků je závislé na práci kartografa. Důležité je si uvědomit, že kartograf není na tu práci sám. Jeho úlohou je řídit a koordinovat celý proces tvorby mapy. Jednotlivé dílčí úkoly by měl delegovat na vhodné odborníky. Těmito odborníky jsou například programátoři (v případě digitálních map), grafici, experti na data, geomatici, geoinformatici, tzv. doménoví experti (odborníci na téma mapy), odborníci na marketink a tak dále. Nejdůležitější skupinou spolupracovníků jsou však zadavatelé a uživatelé. Ti předkládají uživatelské požadavky jako základní rámec pro tvorbu mapy. Podílí se také na poskytování zpětné vazby, která je klíčová pro vylepšování mapy a tvorbu podobných kartografických produktů.

Tvorba mapy není tedy záležitostí technickou nebo geografickou, ale jedná se především o komplexní komunikační proces. To je evidentní i v souvislosti s dalšími úlohami kartografů. Jejich práce totiž nekončí tvorbou mapy. Musí se podílet i na práci s vytvořeným produktem. To je spojené se vzdělávacími a edukačními aktivitami uživatelů mapy, s tvorbou dokumentace nebo s integrací mapy do dalších děl a produktů.

14 Uživatelské požadavky můžeme získat prostřednictvím hledání odpovědí na následující otázky: Jaký fenomén je vizualizovaný v mapě. Jaké území je v mapě zobrazené? Jakého časového období se mapa týká? Pro koho je mapa určena a jak bude používána? Jaký má mít mapa charakter? K čemu je mapa určena a jaké informace má poskytovat?

15 Do skupiny harmonizačních procesů patří například transformace souřadnicových systémů, filtrování dat, kombinace více datových zdrojů, odstranění chyb nebo editace dat.

Co jsme se v této kapitole naučili?

- Kartografická interpretační metoda slouží k převodu reality (vstupních dat) do podoby jazyka mapy (modelu realitu). Příkladem kartografické interpretační metody může být metoda kartogramu nebo metoda teček.
- Kartografický znak je grafický prostředek umístěný v kartografickém díle. Na rozdíl od běžných znaků je schopen nést nejen popisnou informaci (význam), ale i lokalizační informaci (umístění). Kartografické znaky slouží ke kartografické interpretaci jevů a procesů zobrazených na mapě.

II Dvojice

1 Kde se hraje NFL?

Odpověď na otázku v titulku nám dává mapa například na obrázku 3. Abychom byli korektní, nejedná se vlastně o mapu, ale o datový náhled nebo vizualizaci dat. Aby se obrázek 3 stal skutečnou mapou, museli bychom do něj doplnit další komponenty, které budou představené v kapitole Proč té mapě nerozumím? na straně 17.

Jak jsme k datovému náhledu na obrázku 3 došli? Vstupní požadavky jsou jednoduché: Vytvořte mapu, která bude ukazovat státy¹⁶ USA, ve kterých se hraje NFL. Mapa musí být co nejjednodušší a velmi rychle vytvořená. Nebudeme se zabývat názvy států ani žádnými dalšími uživatelskými požadavky.

Co se týká vstupních dat, potřebujeme pouze hranice jednotlivých států USA¹⁷. Jedním z hlavních úkolů kartografa je převést vstupní data do podoby speciálních grafických prvků – kartografických znaků. Proto následuje výběr kartografické interpretační metody jako další krok tvorby mapy. Řešení je v tomto případě opět velice jednoduché. Protože stát je územní jednotkou (plochou, areálem), zobrazíme ho v mapě pomocí plošně lokalizovaných kartografických znaků.

Vstupní data vytváří dvě skupiny států USA (podle toho, zda se na jejich hraje nebo nehraje nejvýznamnější profesionální amerického fotbalu). Jak můžeme tuto informaci znázornit v mapě? K tomu slouží grafické proměnné. To jsou parametry (vlastnosti) kartografického znaku, jejichž změna efektivně evokuje proměnu reálného jevu, který mapa vizualizuje. A tím se dostáváme do hájemství pana Bertina¹⁸. Jeho koncepce grafických proměnných aplikovaných do kartografie říká, že změna kartografického znaku musí ve čtenáři mapy vyvolat adekvátní představu změny jevu nebo objektu, který je v mapě vyobrazený.

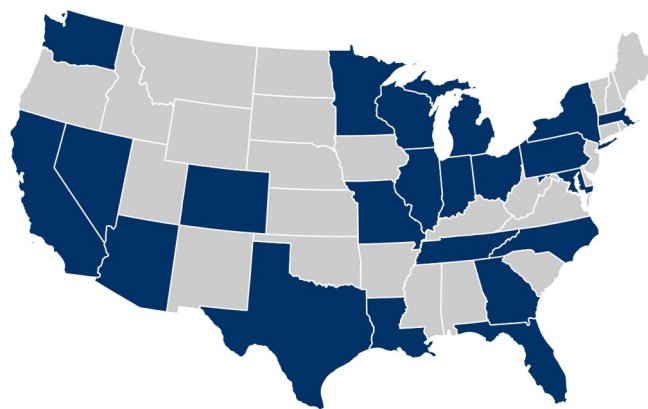
V případě plošných kartografických znaků je nejjednodušší volbou pro aplikaci grafických proměnných výplň plochy pomocí barev. Pro dvě kategorie můžeme zvolit jakékoli snadno odlišitelné barvy. Protože z pohledu zadání jsou důležitější státy, ve

16 Správně bychom měly „členské státy a federální distrikt“.

17 Zdroj a způsob úpravy dat je popsán na stránce 8.

18 Jacques Bertin (1918-2010) byl francouzský kartograf, který přinesl do kartografie koncept grafických proměnných neboli způsobu, jak vhodně parametrizovat kartografické znaky na základě vlastností dat, které tyto znaky reprezentují.

Mapa samozřejmě nemusí být šedá jako na obrázku 3. Ideální by bylo najít takovou barvu, která je spojená s vizualizovaným jevem. Této metodě výběru barev se říká asociativní způsob. Kde najít barvu korespondující s NFL? Ideálně v nějakém grafickém grafickém prvku, který je s touto soutěží spojený. Například logo NFL obsahuje specifickou modrou a červenou barvu. Použijeme-li jednu z nich dostaneme výsledek, který je podobný datovému náhledu na obrázku 4.



Obrázek 4: Ve kterých státech se hraje NFL?
(modrá verze).

Co jsme se v této kapitole naučili?

- Plošně lokalizovaný kartografický znak (plošný, areálový, areálově lokalizovaný znak) vyjadřuje prvky a jevy reálného světa, které na mapě (a zpravidla i ve skutečnosti) mají podobu ploch (polygonů, areálů). Například se může jednat o území státu nebo kraje, ve větších měřítkách pak o lesy, vodní plochy, například na katastrálních mapách jsou polygony i vodní toky nebo komunikace.
- Grafická proměnná (vizuální proměnná) je vlastnost (například velikost) libovolného grafického prvku, včetně kartografického znaku.

19 Grafické proměnné pracují s jednotlivými parametry barevného modelu , konkrétně s jasnem, sytostí a tónem barvy. Způsoby, jak tyto parametry barvy používat na mapách, jsou představené v dalších kapitolách.

- Asociativní výběr barev je založený na principu podobnosti barvy kartografického znaku a zobrazovaného jevu. Proto se pro snadnější čtení a interpretaci mapy používá modrá barva pro vodstvo nebo zelená pro vegetaci²⁰.

²⁰ Na středověkých mapách se dokonce používala červená (rudá) barva pro znázornění Rudého moře.

2 Proč té mapě nerozumím?

Které mapě? Například té na obrázku 4. Pokud takový obrázek ukážete někomu, kdo nečetl předchozí kapitoly, bude zmatený a dezorientovaný. Nebude vědět, co mapa znázorňuje ani nebude znát význam jednotlivých znaků.

Zkuste k datovému náhledu na obrázku 4 připojit informace, které jsou z vašeho pohledu klíčové pro porozumění mapě a orientaci čtenáře.

Abychom uživateli tyto informace poskytl, musíme do mapy doplnit základní kompoziční prvky. Jak budeme postupovat?

V první řadě se musí čtenář dozvědět tři základní informace:

1. Jakého tématu se mapa týká?
2. Jakého území se mapa týká?
3. Jakého časového okamžiku se mapa týká?

Odpovědi na tyto tři otázky musí poskytovat titulek (nadpis) mapy. Například nadpis mapy na obrázku 4 by mohl znít „Národní fotbalová liga v USA“. Je potřeba si uvědomit, že titulek je to první, co bude čtenář v případě neznámé mapy hledat a následně i číst. Proto mu ho musíme adekvátně „naservírovat“. Jinými slovy, titulek by měl být umístěný v horní části mapy a napsaný jasně čitelným, nejlépe bezpatkovým písmem²¹. Nadpis by měl být co nejsrozumitelnější (proto nepoužíváme neznámé zkratky nebo výrazy, kterým cílová skupina mapy nemusí plně porozumět) a nejkratší (proto by titulek mapy neměl obsahovat slovo „mapa“).

Čtenář teď ví, jakého území a jevu se mapa týká²². Ale stále nezná význam jednotlivých prvků mapy. Co představuje šedá plocha? Jaký je rozdíl mezi šedými a modrými areály? K objasnění těchto otázek slouží další základní kompoziční prvek – legenda. Legenda je vlastně slovník mezi jazykem mapy a řečí, kterou používá její čtenář. Informace

²¹ Například fonty Arial, Ubuntu nebo jiný sans-serif font.

²² Můžete oprávněně namítnout, že titulek neobsahuje žádnou informaci o čase. Pokud tomu tak není, předpokládá se, že mapa je aktuální k okamžiku jejího vytvoření. Časová informace je důležitá především při prezentaci statistických dat nebo při vizualizaci dat z minulosti nebo naopak dat predikovaných do budoucnosti.

v legendě musí být podány stručně, srozumitelně, přesně (platí poučka „co není v legendě, nesmí být na mapě, a naopak, co není na mapě, nesmí být v legendě“) a uspořádaně²³. V případě mapy 4 obsahuje legenda dva prvky: (1) státy, ve kterých sídlí alespoň jeden tým NFL, (2) státy, v nichž se NFL nehraje.

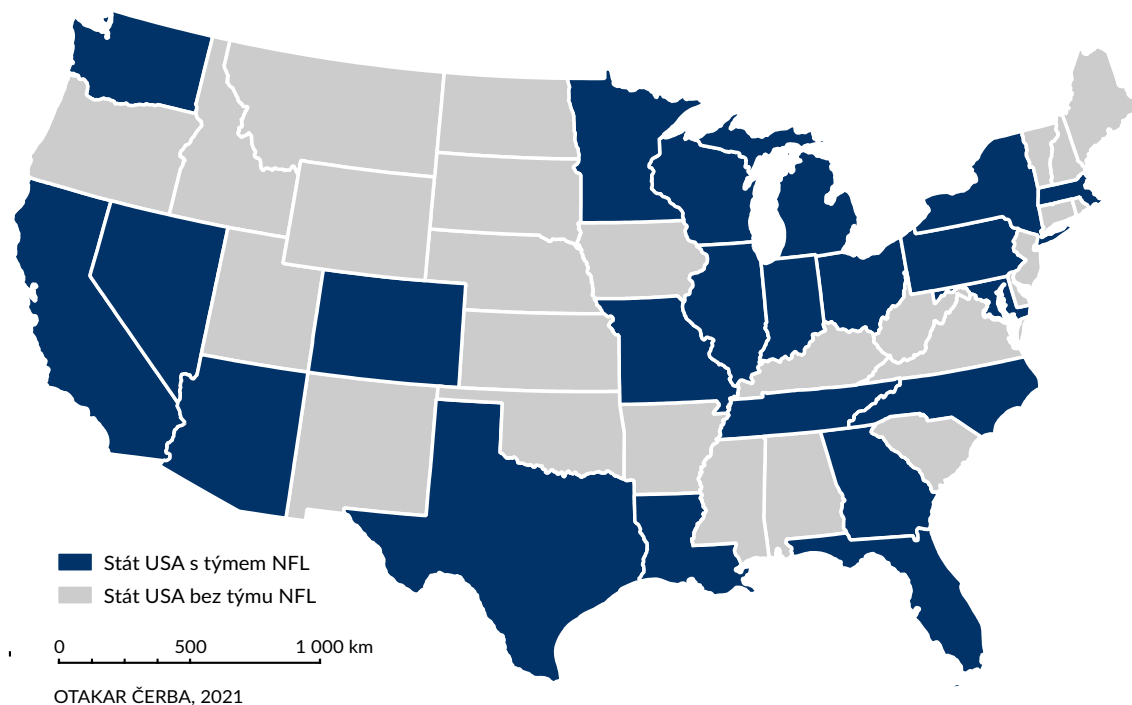
Další informací, kterou čtenář mapy často hledá, jsou údaje o skutečné velikosti území zobrazeného na mapě. Tyto informace jsou v mapě obvykle znázorněná pomocí měřítko. Protože zvláště mapy v digitální podobě mohou měnit velikost, pouze grafickou formu měřítko považujeme za povinnou.

Základní kompoziční prvky ještě zahrnují tzv. tiráž. Jedná se o krátký textový prvek obsahující informace o mapě. Nejčastěji se v tiráži uvádí jméno autora (případě vydavatele) a časový údaj související s vytvořením mapy. Většinou se jedná o rok vytvoření mapy, ale v případě kartografických děl, které jsou často vytvářeny nebo aktualizovány, jako jsou například mapy ukazující povětrnostní situaci, je nutné uvádět kromě přesného data i čas.

Posledním základním prvkem kompozice mapy je vlastní mapový list, který je dominantní a zabírá největší plochu mapy. Mapový list už máme připravený z předchozí kapitoly (obrázek 4). K němu jsme připojili všechny základní kompoziční prvky a získali mapu na obrázku 5. Jedná se o kartografický produkt (nikoli už o pouhý datový náhled), kterému by měl rozumět čtenář bez jakýkoli zkušeností a potřeby vysvětlování.

23 Uspořádání prvků legendy musí respektovat hierarchii i význam vizualizovaných jevů. Pokud bychom legendu uspořádali následujícím způsobem, čtenář se v ní bude obtížně orientovat: silnice 2. třídy, vodní tok, dálnice, vodní plocha, silnice 1. třídy. Správné pořadí by mohlo vypadat následovně: dálnice, silnice 1. třídy, silnice 2. třídy, vodní tok, vodní plocha. Toto pořadí je vhodné pro mapy, jejichž hlavním tématem bude silniční doprava. Pokud by se mělo například o hydrologickou mapu, tak prvky spojené s vodou musí být v legendě uvedené na začátku, protože je velká pravděpodobnost, že čtenář s nimi bude pracovat častěji a dříve než s pozemními komunikacemi.

KDE SE HRAJE NFL



Obrázek 5: Kde se hraje NFL.

Co jsme se v této kapitole naučili?

- Kompozice mapy je rozmístění základních prvků mapového díla. Závisí na mnoha faktorech, jako jsou účel mapy, skupiny uživatelů mapy, měřítko, kartografické zobrazení, tvar a velikost území, formát, estetické hledisko nebo způsob zobrazování a používání mapy.
- Základní kompoziční prvky mapy zahrnují titulek (nadpis) mapy, měřítko, legendu, tiráž a vlastní mapový list. Používání základních kompozičních prvků je

až na odůvodnitelné výjimky povinné²⁴, protože tyto prvky poskytují základní informace o mapě a umožňují čtenáři s mapou pracovat.

- Titulek (nadpis) mapy obsahuje tématickou, časovou a prostorovou informaci týkající se mapy. Vzhledem k tomu, že nadpis poskytuje klíčové informace a má upoutat čtenáře, měl by být stručný, atraktivní a zároveň dominantní. Jeho důležitost je akcentována především pomocí výběru vhodného písma (druhu, barvy a velikosti) a umístění (v horní části mapy).
- Legenda mapy tlumočí obsah mapy jejímu uživateli. Slouží k výkladu použitých mapových znaků, ostatních kartografických vyjadřovacích prostředků a barevných stupnic. Proto musí být stručná, srozumitelná (srozumitelnost spočívá i v používání správného jazyka), přesná (jak bylo uvedeno výše, platí poučka „co není v legendě, nesmí být na mapě, a naopak, co není na mapě, nesmí být v legendě“) a uspořádaná.
- Měřítko mapy umožňuje zjistit reálné rozměry prvků zobrazených na mapě. Jedná se o poměr vzájemně odpovídajících si délkových jednotek na mapě a ve skutečnosti.
- Grafické měřítko (grafická podoba měřítka) je povinné. Grafické měřítko se zpravidla uvádí ve formě linie. Mělo by obsahovat zaokrouhlené číselné hodnoty, jednotky, ve kterých je měřítko zpracováno a dva způsoby dělení (hrubší a jemnější) kvůli přehlednosti a srozumitelnosti. Je doporučeno dekadické a lineární dělení měřítkové stupnice.
- Tiráž obsahuje základní informace o mapě, autorech mapy a způsobu tvorbu mapy. Minimální verze tiráže by se měla skládat ze jména autora (vydavatele, držitele autorských práv) a časového údaje týkajícího se doby vytvoření mapy. Dále do tiráže může být podle potřeby doplněno místo vytvoření mapy, kartografické zobrazení, náklad mapy, jména redaktorů, číslo vydání, seznam odborných lektorů, copyright (licence nebo jiné údaje týkající se autorských práv), podklady pro tvorbu mapy a další. Protože se jedná o prvek mapy, který by však neměl primárně připoutat pozornost čtenáře, je tiráž zpravidla málo

24 Mapa 5 představuje modelový příklad samostatně se vyskytující mapy. Mapy publikované v tomto dokumentu by však měly mít vždy stejnou tiráž. Nadpis (titulek) map se vyskytuje v popisku obrázku. Proto tyto dvě informace nebudou až výjimky u dalších map uváděny. Množinu základních kompozičních prvků zúžíme pro naše potřeby na grafické měřítko a legendu.

výrazná a na vlastní mapě je umístěná v nejméně exponovaném místě (obvykle v pravém dolním rohu).

- Jazyk mapy je uspořádaný soubor kartografických znaků a jiných vyjadřovacích prostředků, které jsou použity v mapě.

3 Kam si můžu zajít na fotbal?

Odpověď na otázku v titulku je jednoduchá. Vytvoříme mapu, kde každé město s týmem NFL bude reprezentované kartografickým znakem. Abychom si úkol trochu zkomplikovali, zkusíme města rozdělit do dvou skupin podobně jako v případě států.

Všechny týmy NFL jsou rozdělené do dvou konferencí: AFC (American Football Conference) a NFC (National Football Conference). V každé konferenci je 16 týmů. Budeme tedy chtít mapu, která zobrazí týmy NFL lokalizované do měst a zároveň rozliší družstva patřící do různých konferencí. Další požadavky jsou shodné s kapitolou Kde se hraje NFL?. Mapa musí být co nejjednodušší a velmi rychle vytvořená. Nebudeme se zabývat názvy měst či týmů ani žádnými dalšími uživatelskými požadavky.

Jak takovou mapu můžeme vytvořit? Začneme od podkladové mapy (viz obrázek 1)²⁵. Jedná se o pozadí mapy, které nenese klíčové informace a má pouze orientační charakter. Podkladová mapa musí být čitelná, ale méně výrazná než hlavní téma mapy (v našem případě města s týmy NFL). Ideální je volba nějaké neutrální výplně, například světle šedé nebo žluté barvy²⁶.

Města jsou vlastně také plochy. Ale protože mapa je zmenšeným a zobecněným modelem skutečnosti a města jsou rozměrově významně menší (dalo by se říci zanedbatelná) vzhledem k území USA, můžeme je vizualizovat pomocí bodů – bodově lokalizovaných kartografických znaků²⁷.

Jak by měl znak symbolizující město vypadat? Různě. V kartografii nemáme žádný standardizovaný znak pro města. My začneme tím nejjednodušším – geometrickým kartografickým znakem, konkrétně kruhem.

Otázkou je jak rozlišit týmy AFC a NFC. Mohli bychom zvolit například tmavě a světle šedé kruhy? Ano, mohli, ale byla by to z kartografického hlediska chyba. Tmavá a

²⁵ Je na vás, jestli v podkladové mapě zobrazíte hranice států nebo ne.

²⁶ Proč jsme nevybrali bílou barvu? Tato barva v kartografii obvykle značí absenci dat nebo informací (data chybí nebo neexistují). Navíc je bílé také pozadí většiny map. Proto se této barvě při tvorbě kartografických znaků pokud možno vyhýbáme.

²⁷ Jako zdroj prostorových dat jsme použili webovou stránku Natural Earth (<http://www.naturalearthdata.com>).

světla totiž evokuje nějaké pořadí související se zobrazovaným jevem. Můžeme však říci, že NFC je lepší, větší, kvalitnější než AFC? To určitě nemůžeme. Proto musíme zvolit takovou grafickou proměnnou, která se nepoužívá pro vyjádření pořadí. Ideální je tón barvy. Proto můžeme města týmem AFC zobrazit pomocí oranžového kruhu a města s družstvem NFL fialovým kruhem.

Pro korektní používání bodových znaků platí i další pravidla:

1. Malé prvky na mapě musí být vyjádřené výrazněji nebo prvky větší;
2. pokud mají prvky stejný význam, musí být stejně velké;
3. mezi pozadím a dominantním prvkem mapy musí existovat kontrast (vysoký stupeň rozdílnosti)²⁸;
4. podobně jako v případě bílé barvy i černá je v kartografii používána ve speciálních případech (tenké linie, popisky), a proto se jí při tvorbě kartografických znaků vyhýbáme.

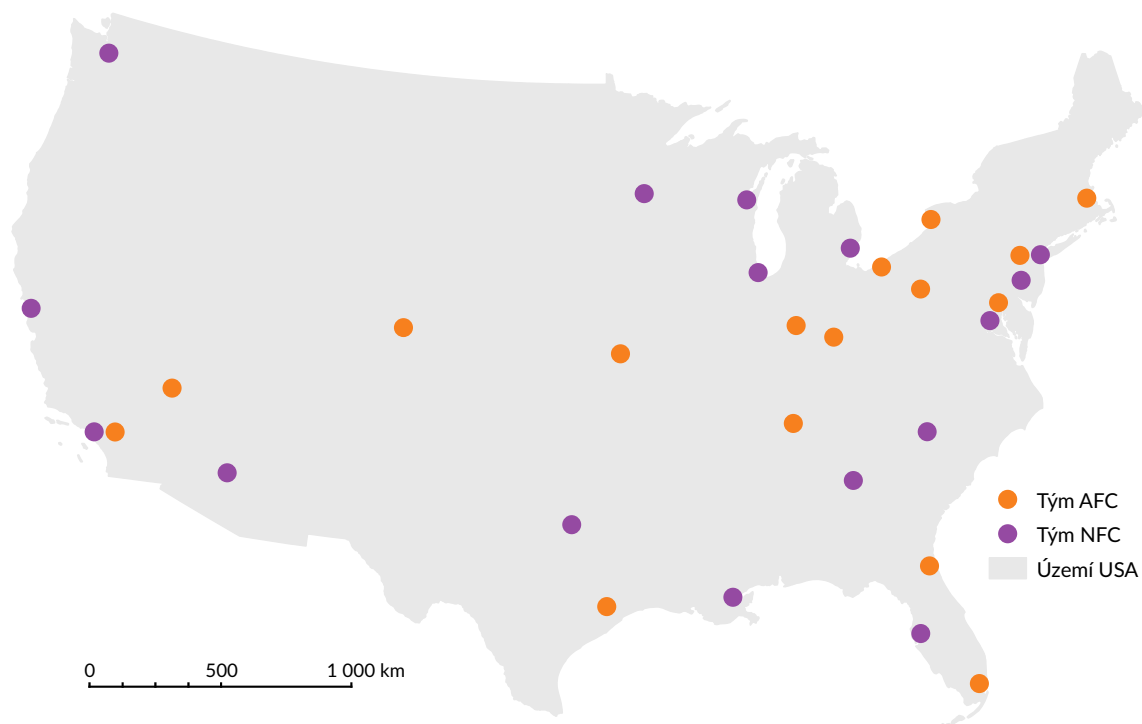
Teď už víme, jaké kartografické znaky v mapě použijeme. Ale při konstrukci mapy měst NFL nastává další problém. V New Yorku a Los Angeles sídlí po dvou týmech. Napadá vás nějaké řešení?

Existuje mnoho způsobů, jak tuto situaci vyřešit (s některými se seznámíme v dalších kapitolách). My zvolíme kartografický odsun. To znamená, že týmy Jets a Giants (v případě New Yorku) i Charges a Rams (v případě Los Angeles) budou zobrazeny dvěma znaky (kruhy), které budou ležet sebe a lokalizovány budou do území nebo blízkého okolí obou měst²⁹. Podobně jsme museli změnit polohu měst Washington a Baltimore. Ty leží velice blízko sebe, proto by se oba znaky částečně překrývaly. To by vedlo k nežádoucí kolizi snižující čitelnost a srozumitelnost mapy³⁰. Výsledkem našeho snažení je mapa na obrázku 6.

28 Je třeba si uvědomit, že volba konkrétních typů znaků záleží na konkrétním používání mapy. Například vyšší kontrast zvolíme, pokud mapa bude čtena z větší vzdálenosti nebo, jestliže bude publikována v malé velikosti. Naopak nižší kontrast, který je příjemnější pro lidský zrak, který méně namáhá, je ideální pro případy studia mapy z větší blízkosti. Volba znaků záleží také na celkovém grafickém designu výsledného produktu, jehož je mapa součástí. Tento faktor by však neměl být při konstrukci kartografických znaků rozhodující.

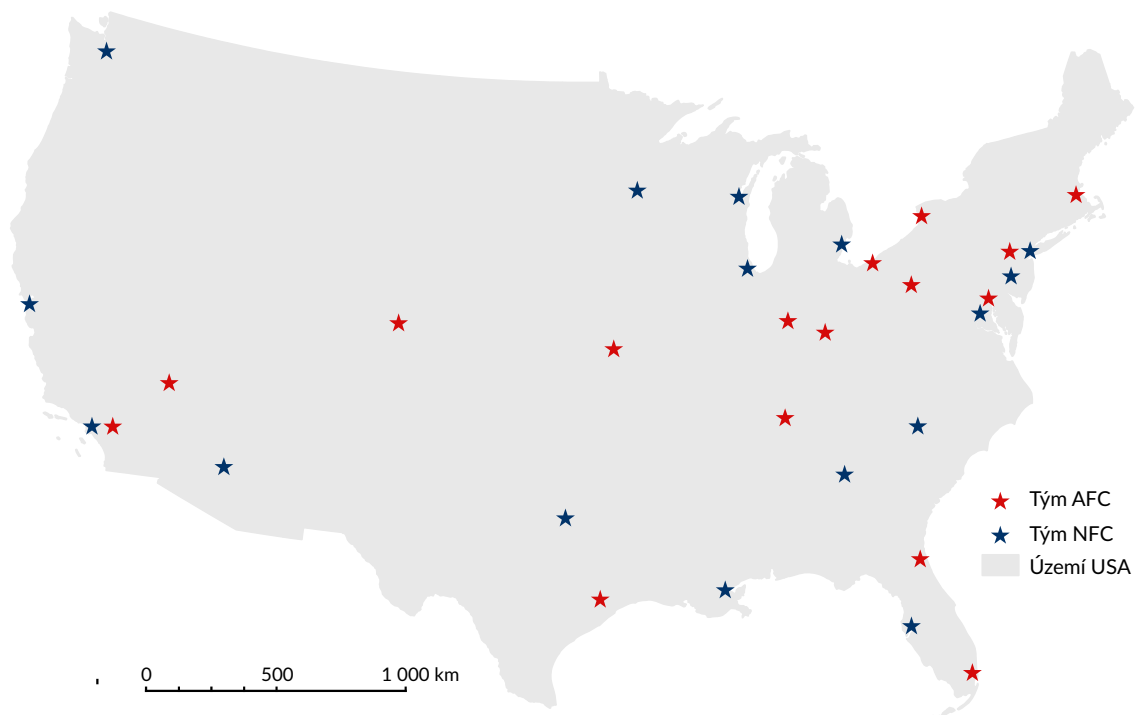
29 Kartografický posun si samozřejmě můžeme dovolit pouze u těch map, které nebudou využívány pro měření vzdáleností, ploch nebo úhlů (tzv. kartometrické operace).

30 Čtenář by mohl nabýt mylného dojmu, že oba týmy sídlí v jednom městě nebo se vzájemně prolínají.



Obrázek 6: Města s týmy NFL.

Mapu na obrázku 6 (podobně jakou každou jinou v této učebnici) můžeme samozřejmě zlepšit. Například tak, že parametry kartografických znaků (v našem případě tvar) nebudeme vybírat náhodně, ale pomocí asociací se skutečným jevem. Podíváme-li se na loga NFL, NFC a AFC, zjistíme že dominantním symbolem je hvězda. Můžeme tedy nahradit původní kruh právě hvězdou. Touto změnou přecházíme od jednoduchých geometrických znaků k srozumitelnějším a návodným symbolickým znakům. A podobně můžeme zacházet i s barvami. Pro AFC je typická tmavě červená a pro NFC tmavě modrá. Po těchto úpravách získáme mapu na obrázku 7.



Obrázek 7: Města s týmy NFL (asociativní barvy a tvar).

Co jsme se v této kapitole naučili?

Bodově lokalizovaný kartografický znak (bodový, figurální, figurálně lokalizovaný znak) vyjadřuje prvky a jevy reálného světa, které většinou ve skutečnosti mají charakter linií nebo ploch (výjimkou jsou například ryze bodové prvky jako kóty nebo geodetické body), ale na mapě se kvůli zmenšení nebo zobecnění zobrazují jako bezrozměrné body.

Tón barvy (barevný tón) je daný převládající vlnovou délkou dominantního světla, které je v barvě zastoupené. Tón barvy se označuje jako odstín a obvykle je vyjadřován jménem barvy (červená, zelená, modrá apod.).

Geometrický bodový kartografický znak (geometrický bodově lokalizovaný znak) je speciálním případem bodově lokalizovaného kartografického znaku. Grafickou formou

takového znaku je jednoduchý geometrický symbol (například kruh, čtverec nebo trojúhelník). Geometrický kartografický znak vzbuzuje u čtenáře mapy minimální asociace (představy zobrazovaného jevu). Jinými slovy při interpretaci mapy není možné mentální propojení s znaku s vizualizovaným jevem nebo fenoménem. To je hlavní nevýhodou tohoto typu kartografických znaků. Jejich předností je jednoduchá tvorba a nízké prostorová náročnost (díky svým elementárním tvarům nezabírají na mapě mnoho místa a přesto jsou čitelné).

Symbolický kartografický znak (symbolický bodově lokalizovaný kartografický znak) připomíná ikony, které známe z obrazovek počítačů nebo displejů mobilních telefonů. Tento typ znaku je oproti geometrickým znakům komplikovanější, protože pro vyjádření jevu nebo objektu v mapě používá symboly, které jsou sice velmi zjednodušené, ale zároveň svým tvarem anebo barvou zobrazovaný prvek připomínají. Z tohoto důvodu jsou tyto znaky vhodnější (srozumitelnější) pro čtenáře mapy. Na druhou stranu je potřeba si uvědomit, že tento druh kartografických znaků je více náročnější na prostor než znaky geometrické.

Kartografický posun spočívá ve změně polohy jednoho nebo více znaků tak, aby byl odstraněný konflikt (překryv) mezi kartografickými znaky. Zároveň nesmí být omezena srozumitelnost mapy.

Kartometrie je „část kartografie, zabývající se měřením a hodnocením geometrických a topologických vlastností objektů a jevů na mapách a následným zpracováním jeho výsledků s cílem získat kvantitativní a kvalitativní charakteristiky těchto objektů a jevů a dále zabývající se měřením pro hodnocení matematického základu a geometrické přesnosti mapy.“³¹

31 Terminologický slovník zeměměřictví a katastru nemovitostí, <https://www.vugtk.cz/slovník>

4 Kde sídlí obři?

Neobávejte se, že by se tahle publikace dostala do žánru fantasy. Obři (anglicky „giants“) jsou v názvu jednoho týmu, konkrétně New York Giants. Jinými slovy, hlavní problém mapy 7 je ten, že máme 32 lokalizovaných hvězdiček. Znaký jsou umístěné pomocí souřadnic, ale běžný český³² uživatel jednoduše nepozná, v jakých městech jednotlivé týmy sídlí. Jedná se totiž o tzv. slepou nebo němou mapu³³.

Odstranění této vady je však velice jednoduché. Stačí doplnit popisky k bodovým znakům. Doplnování textových popisků ke kartografickým znakům se řídí několika jednoduchými principy. V první řadě je potřeba si uvědomit, že popis a další textové údaje se vytváří a na mapu umisťují až v závěrečné fázi tvorby kartografického díla. To znamená, že pro popisky už na mapě zpravidla nezbývá mnoho místa, a proto je nutné jejich výběr, formu a tvar pečlivě zvažovat. Následně je důležité odpovědět si na několik základních otázek:

- Co v mapě popisujeme?
- Kam popisky umístit?
- Jak popisky vytvořit?

V našem konkrétním případě musíme do mapy vložit jména měst, která jsou spojena s týmy NFL. Tyto informace musí v první řadě odpovídat standardům³⁴. Geografická jména a označení musí odpovídat aktuálnímu stavu (proto budeme používat název New York nikoli starší pojmenování Nieuw Amsterdam). Na mapách mají přednost tzv. endonyma, což jsou pojmenování v úředním jazyce státu, jehož území je na mapě zobrazováno. Proto by na naší mapě měla být Philadelphia a nikoli Filadelfie. Popisky musí být jazykově správná a úplná (Las Vegas nikoli pouze Vegas).

32 Českého uživatele předpokládáme proto, že celá mapa, včetně legendy, je v češtině. Jazykový aspekt cílové skupiny je také důležitý při tvorbě map.

33 Némé nebo slepé mapy nejsou vždy chybné. Jejich doménou je například vzdělávání, kde jsou využívány pro testování znalostí studentů. Další možností je využití tohoto typu map jako podkladových materiálů pro zakreslování jiných geografických fenoménů.

34 V České republice můžeme například použít databázi Geonames publikovanou na Geoportálu ČÚZK. Podobné nástroje existují i jinde ve světě, například materiály United Nations Group of Experts on Geographical Names.

Popisky musí být umístěné jednoznačně. Čtenář mapy by nikdy neměl být postavený před dilema, kdy neví, ke kterému znaku na mě se daný popisek váže. Mezi popiskem a příslušným znakem by neměl ležet žádný jiný prvek. Popisek by neměl být podobně vzdálený od dvou či více kartografických znaků. V případě popisování bodově lokalizovaných znaků musí být všechny popisky vedeny ve vodorovném směru. Jakákoli změna orientace (rotace) textu není přípustná³⁵. Optimální poloha popisku je v našem kulturním prostředí napravo (ideálně vpravo nahoře) od kartografického znaku. Také nesmí dojít k žádným konfliktům mezi popisky navzájem nebo popisky a kartografickými znaky.

Nejjednodušší odpovědí na otázku „Jak popisky vytvořit?“ je věta „tak, aby byly snadno a rychle čitelné“. S tím souvisí především různé vlastnosti písma. Vzhledem k tomu, že popisky jednotlivých kartografických znaků na mapě jsou zpravidla malé a pro jejich umístění máme omezený prostor, volíme písma jednoduchá. Podobně jako v případě nadpisu mapy jsou ideální písma bez patek a zbytečných dekorativních prvků (pokud jejich použití nebude vynucené charakterem mapy).

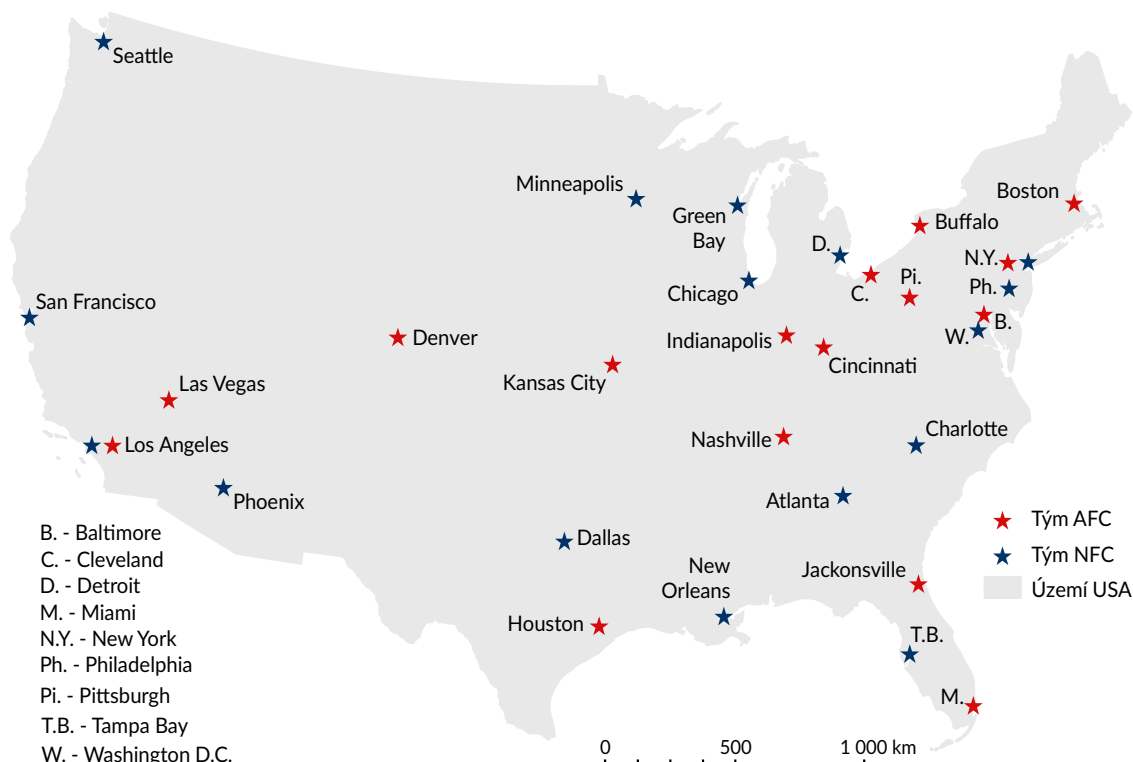
Používají se spíše písma plná (nikoli dutá nebo plastická), polotučná (nikoli hubená nebo naopak příliš tučná) a písma s obyčejným řezem (nikoli úzká nebo široká) nebo tzv. kartografická kurzíva³⁶. Obecně by se mapě měly vyskytovat maximálně dva druhy (rody) písma, které budou jasně odlišené a používané pro různé typy textů. Důležitý je také kontrast mezi písmem a barvou pozadí.

Poslední informace týkající se tvorby popisků kartografických znaků je nejdůležitější – prvky stejného typu musí být i totožně popsány (v našem případě to znamená, že veškerá města a městyse musí mít naprosto stejnou formu popisků).

Na závěr je potřeba poznamenat, že podobně jako jiné prvky mapy má popis nejen informační, ale i estetickou hodnotu. Na obrázku 8 najdete mapu 7 obohacenou o popisky měst.

35 Rotace (otáčení) textových popisků je vhodná pouze pro prvky s výraznou osou (vodní toky, komunikace, některé plošné prvky jako například státy nebo pohoří).

36 Kartografická kurzíva je speciální řez písma (tučná, tzv. zpětná nebo doleva nakloněná kurzíva) vytvořený G. Mercatorem v 16. století. Kartografická kurzíva nahradila starší gotické písmo. Důsledkem jejího používání bylo zlepšení čitelnosti map a zjednodušení jejich tisku.



Obrázek 8: Města s týmy NFL (a popisky).

Co jsme se v této kapitole naučili?

- Vlastnosti písma jsou záležitostí spíše typografie, ale jejich znalost se nám v kartografii hodí ze dvou důvodů: estetika mapy a parametrizace popisků. Mezi základní vlastnosti písma patří font (rod písma), sklon, tloušťka, dekorace, velikost mezer, typ použitých liter nebo velikost.
- Kód (číselný, abecední, zkratka) se používá k propojení místa umístění znaku a vlastního kartografického znaku, který především z důvodů velikosti nemůže být umístěn v mapovém poli, protože by docházelo ke snižování čitelnosti, srozumitelnosti a přehlednosti mapy. Ze stejných důvodů se zkratkami se často nahrazují také popisky na mapě.

Cvičení

Protože se v této kapitole vyskytuje minimální počet nových kartografických pojmů, využijeme tuto ušetřený čas ke krátkému opakování. Pokuste se najít na obrázku 9 chybně zrealizované popisky a navrhněte jejich opravu.



Obrázek 9: Města s týmy NFL a chybami v popiscích.

Jaké jsou správné odpovědi? Na úvod je potřeba poznamenat, že všechna města jsou stejně důležitá a autor mapy nemá důvod žádné sídlo upřednostnit ani upozadit. Z tohoto tvrzení vyplývá, že v každém popisku je chyba.

1. Los Angeles, Boston – všechny popisky by měly mít stejnou barvu, to se týká i pozadí popisků.
2. Atlanta, Chicago, Las Vegas, Indianapolis a Seattle – všechny popisky mají být uvedené stejným typem písma, to se týká velikosti liter, dekorace (podtržení), fonu, velikosti a dalších vlastností písma.

3. Pittsburg, Philadelphia – obě města jsou vyjádřena stejnou zkratkou.
4. Baltimore, Philadelphia, Pittsburg a Washington D. C. - různé systémy zkratek.
5. New York – popisek nesmí být vyjádřený pouze zkratkou (i když je běžně používána).
6. Detroit – zkratka chybí v seznamu zkratek.
7. Buffalo, Kansas City – popisky sídel nesmí být ohnuté ani nakloněné.
8. Phoenix, Minneapolis – špatně umístěné popisky (záměna měst).
9. Dallas – popisek je zbytečně připojený ke znaku pomocí spojovací čáry.
10. Miami – popisek prvku na pevnině by neměl být umístěný v oceánu.
11. Green Bay – popisek by neměl kolidovat s hraničními liniemi na mapě.
12. Jacksonville – popisek je umístěný daleko od znaku.
13. Cincinnati – popisek není jednoznačně umístěný.
14. Nashville, Charlotte – vzájemně kolidující popisky.
15. New Orleans – popisek koliduje se znakem.
16. San Francisco – popisek musí být jazykově správný.
17. Cleveland – popisek je zbytečně rozdělený.
18. Tampa Bay – popisek musí být úplný.
19. Denver – místo názvu města je uvedený název fotbalového týmu.
20. Houston – popisek úplně chybí.

5 Proti komu hrál můj oblíbený tým?

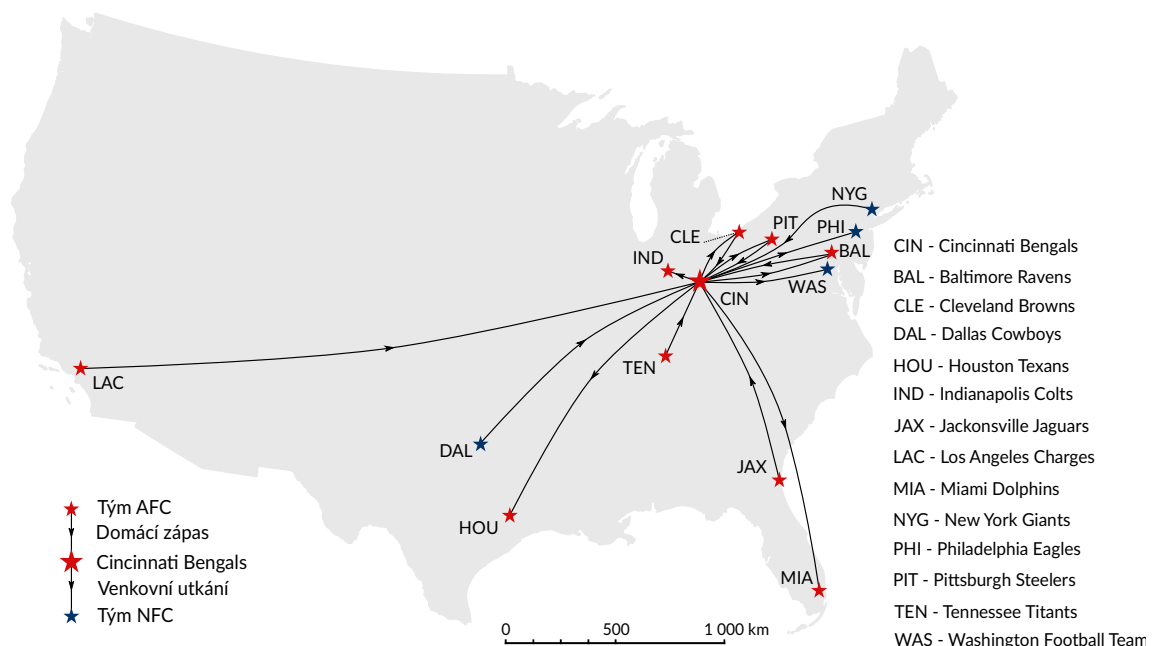
Můj oblíbený tým je Cincinnati Bengals, ale vaše mapy se mohou týkat jakéholi týmu NFL, protože všechny družstva odehrají během základní sezóny 16 zápasů. Mapy podle zadání v nadpisu budeme připravovat pro sezónu 2020/2021.

Protože pracujeme s binárními daty, rozdělíme zápasy svého oblíbeného týmu do dvou skupin. I zde máme na výběr, můžeme zvolit domácí a venkovní zápasy, prohrané a vyhrané zápasy, zápasy před a po odpočinkovém týdnu nebo utkání s týmy s vlastní a konkurenční konference. Protože Cincinnati Bengals se výše zmíněná sezóny příliš nepovedla, já osobně zůstanu o domácích a venkovních zápasech. Ještě zopakuji další omezení pro mapy v této kapitole – mapa musí být co nejjednodušší, rychle vytvořená a zadání máme kompletní.

Jaká použijeme data? Z předchozích map vezmeme území USA a data o městech, která se v tomto případě promění na kluby NFL. Jak znázorníme jednotlivé zápasy? Jako obvykle kartografie nepřehledné množství způsobů. My zvolíme spojení týmů, které spolu hráli pomocí linie, tedy liniově lokalizované kartografické znaky.

Dalším problémem je nalezení vhodné grafické proměnné pro odlišení domácích a venkovních zápasů. Jako v předchozích případech musíme opět oželeť ty proměnné, které nějakým způsobem evokují pořadí. Na výběr máme barevný tón. Ten je pro odlišení domácích a venkovních utkání sice možný, ale lepší asociace, a tudíž interpretace mapy jejím čtenářem, může být vyvolána pomocí šipek. Ty ukazují případy kdy tým musel k zápasu vycestovat a kdy naopak soupeř přijel do Cincinnati. Této grafické proměnné v kartografii říkáme orientace.

Ještě si musíme dát pozor na situaci, kdy Bengals hrají s jedním týmem domácí i venkovní zápas (obousměrná šipka nebo dvě dobře rozlišitelné linie) a máme výslednou mapu (obrázek 10). Popisky v mapě 10 jsou realizovány pomocí oficiálních zkratk používaných v NFL. Popisek týmu Cleveland Browns je ke znaku připojený pomocí spojovací linie.



Obrázek 10: Zápasy Cincinnati Bengals v sezóně 2020/21.

Co jsme se v této kapitole naučili?

- Binární data mohou nabývat pouze dvou hodnot.
- Liniově lokalizovaný kartografický znak (liniový, čárový, čárově lokalizovaný znak) vyjadřuje prvky a jevy reálného světa, které většinou ve skutečnosti mají charakter ploch (výjimkou jsou například hranice nebo geografická síť), ale na mapě se kvůli zmenšení nebo zobecnění zobrazují jako čáry.
- Schématický liniový znak je takový čárový znak, který spojuje dva body, ale průběh spojení není topograficky lokalizovaný. Tento znak ukazuje spojení mezi jevy nebo prvky, ale nikoli skutečný průběh propojení.
- Orientace představuje grafickou proměnnou, kdy je znak parametrizovaný pomocí rotace (otočení) vůči své původní poloze.

III Kvalita

1 Na sever a na jih...

V sekci Kvalita přejdeme od binárních dat k datům s více možnými hodnotami. Zároveň se však bude jednat o taková data, která nemůžeme smysluplně seřadit. Z nadpisu kapitoly, který parafrázuje známou cimrmanovskou větu, požadavky na mapu nevyčteme, takže se je pokusíme popsat v následujícím odstavci.

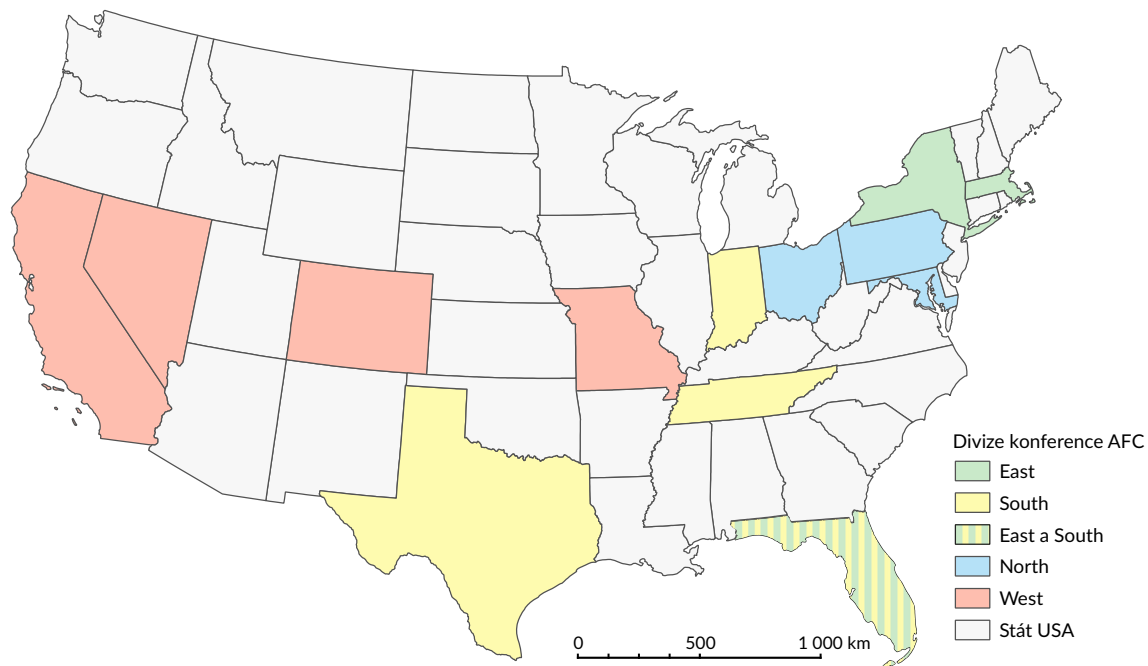
Už jsme psali o tom, že NFL je rozdělená do dvou konferencí (NFC a AFC). Každá z těchto konferencí je dále členěna na divize. Ty jsou pojmenované podle světových stran: East, North, South a West. Nás bude zajímat mapa států USA, ve kterých sídlí týmy jedné z konferencí, přičemž tyto státy budou rozdělené na základě příslušnosti k divizi. Mapa má být opět co nejjednodušší. A to je z hlediska uživatelských požadavků všechno.

Jak k mapě přistoupit? Nejprve si vybereme vhodnou kartografickou interpretační metodu. Protože státy jsou zobrazené zpravidla pomocí ploch a informace o příslušnosti k divizi jsou výčtového (nominálního, kvalitativního) charakteru, použijeme metodu kvalitativních areálů.

Pro jednotlivé areály musíme hledat takovou grafickou proměnnou, která nebude vyvolávat ve čtenáři mapy dojem pořadí, ale pouze rozdílných kategorií. S takovou proměnnou už jsme také pracovali – pro plochy je ve většině případů ideální barevná výplň rozdílnými tóny barev.

V případě divizí je víceméně nemožné najít asociace pro barvy a světové strany, proto použijeme tzv. kontrastní přístup (kontrastní výběr barev). Jelikož vyplňujeme plochy a chceme udělat mapu pro uživatele co nejpříjemnější a nejméně namáhaví zrak, zvolíme méně syté pastelové barvy. Mapa 11 se tedy vlastně skládá ze čtyř druhů ploch vybavených pomocí maximálně rozdílných barevných tónů (červená, modrá, žlutá a zelená). Vytvořili jsme tzv. kvalitativní barevnou stupnici, která samozřejmě musí být uvedena v legendě mapy.

Výsledkem našeho snažení může být podobný kartografický produkt, jaký vidíte na mapě 11 (zvláště, pokud použijete konferenci AFC). Na mapě vidíte Floridu vybarvenou střídavě zelenou a žlutou barvou. To znamená, že na Floridě sídlí týmy náležející k NFC East (Miami Dolphins) a NFC South (Jacksonville Jaguars).



Obrázek 11: Divize AFC.

Co jsme se v této kapitole naučili?

- Kvalitativní data (nominální, výčtová data) poznáme podle toho, že není možné sestavit pořadí jednotlivých datových položek. Jinými slovy nejsme schopní určit, zda například prvek „les“ je méně nebo více než prvek „řeka“. Proto se taková data také označují jako neordinální.
- Metoda kvalitativních areálů (metoda kvalitativních plošně lokalizovaných kartografických znaků, chorochromatická metoda) spočívá v kombinaci plošně lokalizovaných znaků, dat vyjadřujících kvalitu a grafické proměnné umožňující vyjádřit kvalitu.
- Kvalitativní barevná stupnice (škála) je sada barev, které jsou schopné reprezentovat odlišnou kvalitu dat. Kvalitativní barevná stupnice je většinou založená na odlišných barevných tónech.

- Kontrastní výběr barev je založené na maximální vzájemné odlišitelnosti barev v barevné stupnici. To znamená, že primárním požadavkem není vztah barvy a zobrazovaného jevu, ale dostatečný kontrast (rozdíl) mezi aplikovanými barvami.

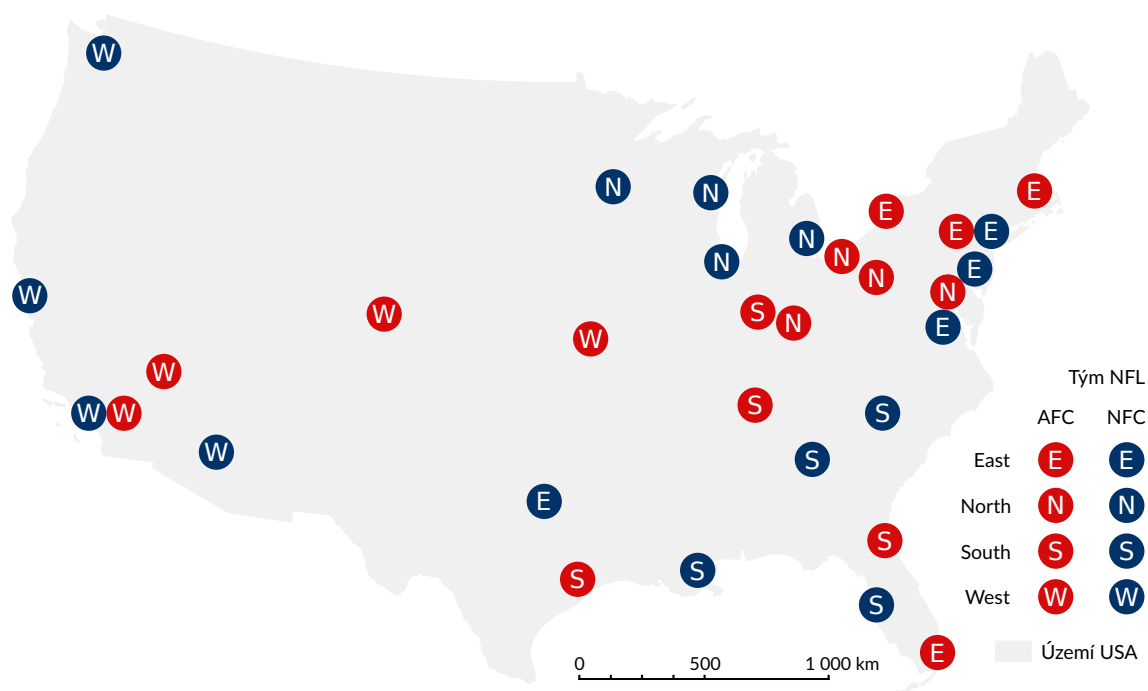
2 Týmy, divize a konference

Tato mapa bude komplikovanější. Vyjdeme z map 6 nebo 7 (mapy týmů bez popisků), ale veškerá družstva rozdělíme do konferencí a divizí. To znamená, že máme dva druhy informace o kvalitě, a tudíž každý znak musí nést dvě kvalitativní grafické proměnné. Určitě použijeme tón barvy jako základní grafickou proměnnou pro vizualizaci nominálních dat.

Druhou proměnnou bude tvar znaku. To je také ideální způsob pro rozlišení kvality, zvláště v případě bodových znaků. Čtenář mapy totiž není schopný z různých tvarů odvodit (v tomto případě chybně) jakékoli pořadí.

Protože už jsme pracovali s geometrickými i symbolickými znaky, vyzkoušíme v tomto případě znak alfanumerický, tj. znak, který není popiskem, ale obsahuje písmeno nebo číslo.

To znamená, že konference budeme rozlišovat jako na mapě 7 pomocí asociativních barev a divize vyjádříme pomocí počátečních písmen jejich názvů (E, N, S, W). Jedinou změnou oproti mapám 7, 8, 9 a 10 bude návrat k symbolickému znaků. Budeme používat písmena zapsaná v kruzích (geometrický typ znaku). Důvodem je malý prostor uvnitř „hvězd“ pro zápis znaků. Původní symbolické znaky by musely být kvůli čitelnosti alfanumerických znaků nadměrně velké, což by působilo rušivě, a také by často docházelo ke konfliktům mezi znaky. Výslednou mapu (samozřejmě nikoli jedinou správnou výslednou mapu) vidíte na obrázku 12.



Obrázek 12: Týmy NFL, divize a konference.

Co jsme se v této kapitole naučili?

- Tvar kartografického znaku je jednou z grafických proměnných. Jedná se o proměnnou, která se používá pro odlišení kvality. Důvodem je fakt, že na základě tvaru nejsme zpravidla schopní určit pořadí.
- Alfnumerický znak je takový kartografický znak (nikoli popisek nebo jiný textový prvek mapy), který obsahuje písmena nebo čísla.

3 Jak dopadl můj oblíbený tým?

Na rovinu musím napsat, že v sezóně 2020/2021 hodně mizerně. Ale jak „tu hrůzu“ vyjádřit v mapě? To je problém řešený v této kapitole. Omezení pro tvorbu mapy jsou opět stejná jako v předchozích případech, ale přidáme ještě jedno navíc – zajímají nás pouze zápasy s týmy ve vlastní divizi, které jsou pro postup do playoff nejdůležitější.

Tentokrát si uvedeme postup tvorby mapy po jednotlivých krocích:

1. V mapě nám zůstanou pouze čtyři týmy, proto můžeme mapový list oříznout pouze na zájmové území. Je samozřejmě nutné příslušně zvětšit nebo zmenšit i měřítko mapy. V zájmovém území by měly zůstat některé charakteristické prvky, například pobřeží, zálivy, poloostrovy apod.
2. Abychom uživateli usnadnili čtení mapy, doplníme do mapy tzv. přehledovou mapu. Jedná se o nadstavbový kompoziční prvek mapy, který usnadní lokalizaci zájmové území. V našem případě se bude jednat o zmenšenou mapu USA s vyznačeným výřezem regionu, který tvoří jádro mapy.
3. Týmy na rozdíl od mapy 13 patří do jedné divize i konference, proto nemá smysl používat rozdělení kartografických znaků pomocí tónu barvy.
4. Tón barvy aplikujeme jako grafickou proměnnou rozlišující výsledek zápasu. Protože Bengals ve své domácí divizi pouze prohrávali a pouze jednou zvítězili (jinými slovy v mapě nepotřebujeme zobrazit remízy), zvolíme pouze dvě barvy – červenou pro porážku a zelenou pro výhru. Jedná se o barevnou stupnici vycházející například ze semaforů, kdy červená znamená negativně chápaný jev, zatímco zelená je vnímána kladně.³⁷

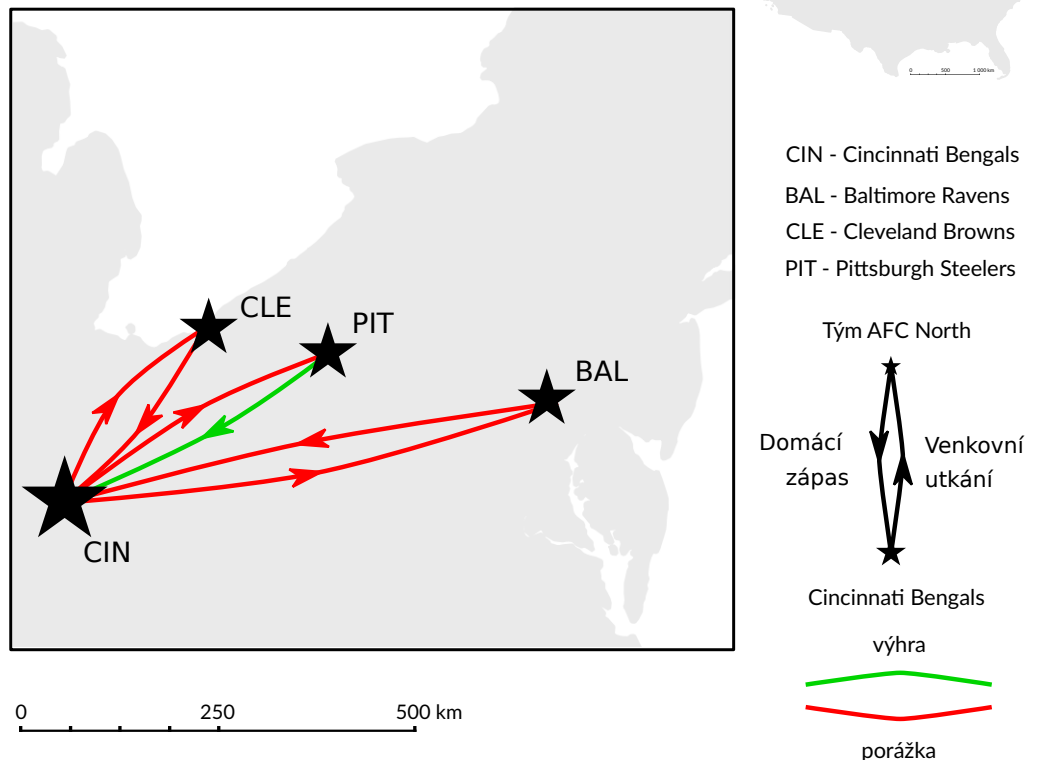
Liniový kartografický znak reprezentující zápasy na mapě 14 nazýváme multiparametrický, protože nese více druhů informace (domácí nebo venkovní zápas, prohra nebo vítězství). Proto tento typ znaku používá více grafických proměnných (v našem případě orientaci linie a barevný tón). Multiparametrické znaky ukazují jednu

³⁷ Pokud by se ve výsledcích vyskytovala remíza, volil bych raději pro prohru červenou barvu a pro vítězství barvu modrou. Mohl bych totiž remízy označovat fialově, což je přirozený přechod mezi červenou a modrou. Jinými slovy remíza je „něco“ mezi prohrou a výhrou.

z hlavních výhod map – komprimaci informace, kdy pomocí jednoduchého grafického symbolu jsme schopni vyjádřit několik různých druhů informace.

Zápasy Cincinnati Bengals

v divizi AFC North v sezóně 2020/2021



Obrázek 14: Zápasy Cincinnati Bengals s týmy AFC North v sezóně 2020/2021.

Co jsme se v této kapitole naučili?

- Multiparametrický znak (víceparametrický znak) poskytuje více informací o zobrazovaném jevu pomocí kombinace více grafických proměnných. Jedná se vlastně o komponovaný symbol skládající se z několika jednoduchých kartografických znaků. Takový znak využívá více grafických proměnných, a tudíž nese větší množství informace. Působí však jako jednotlivý symbol a nikoli soubor více znaků.

- Nadstavbový kompoziční prvek je určený pro přenos takových informací o mapě, které nejsou součástí základních kompozičních prvků. Jedná se například o severku (směrovku), přehledné mapy, doprovodné texty nebo grafické prvky. Nadstavbové kompoziční prvky zvyšují informační hodnotu mapy a její atraktivnost. Důležité je, že nesmí nijak omezovat ani jinak upozad'ovat základní kompoziční prvky.
- Přehledová mapa je jedním z nadstavbových kompozičních prvků mapy. Poskytuje uživateli rozšířený pohled na mapované území a především doplňuje prostorové souvislosti.

IV Pořadí

1 Kde se hrálo playoff?

Každoročním vrcholem NFL jsou zápasy playoff. Jedná se o vyřazovací část ligy, kterou do roku 2020 hrálo 12 týmů, které byly nejúspěšnější v dlouhodobé ligové soutěži. Mapa v této kapitole by měla ukázat státy USA, jejichž týmy v playoff 2020 hráli. A nejen to. Zajímá nás i do jaké fáze soutěže postoupili. Co se týká dalších požadavků jsou podobné jako v předchozích kapitolách: maximální jednoduchost, přehlednost, rychlost tvorby a poměrně velká schématicčnost.

Začneme analýzou vstupních dat. Na první pohled je jasné, že máme data jiného charakteru než v předchozích případech. Už nerozlišujeme pouze kategorie, ale jsme schopni vytvořit pořadí jednotlivých položek – jedná se o ordinální data. Například týmy, které prohrály zápas v prvním kole vyřazovací části (tzv. wild card round) budou zařazené na samý konec datového souboru. Zatímco družstvo, které zvítězilo ve finále, bude na prvním místě. Mapa tedy bude ukazovat hierarchii států USA podle umístění týmů NFL, které v nich sídlí.

Jak můžeme vyjádřit pořadí pomocí kartografických znaků? Opět použijeme grafické proměnné. Jak je uvedeno výše „změna kartografického znaku musí ve čtenáři mapy vyvolat představu adekvátní změny jevu nebo objektu, který je v mapě vyobrazený“. Jinými slovy v případě ordinálních čtenář musí být schopný seřadit kartografické znaky ve stejném pořadí jako jsou seřazena data. A to pokud možno snadno, rychle a bez použití legendy. A ještě více jinými slovy - hierarchie musí být vizuálně odlišitelná. Proto budeme používat grafické proměnné, které evokují pořadí (například nejmenší-největší, tenký-silný, malý-velký, tmavý-světlý).

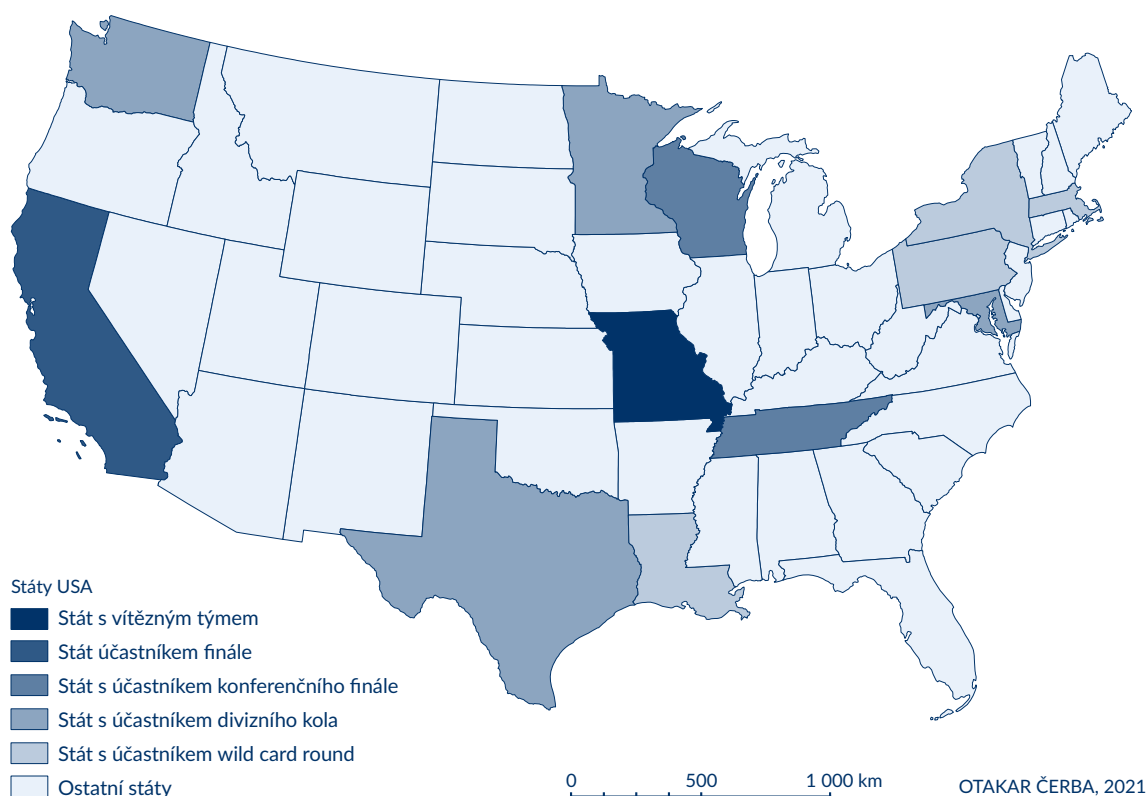
Právě kombinaci „tmavý-světlý“ využijeme v naší mapě. Jako základ vezmeme tmavě modrou barvu, kterou jsme asociativně přiřadili k NFL, protože se vyskytuje v jejích symbolech (viz kapitola Kde se hraje NFL?). Touhle barvou označíme stát s vítězem finále – konkrétně se bude jednat o Missouri, protože trofej získal tým Kansas City Chiefs³⁸. Další státy bude postupně označovat sice stejným barevným tónem, ale mnohem méně výraznými barvami. Toho dosáhneme tak, že budeme pracovat s dalšími dvěma barevnými proměnnými – jasem a sytostí barvy. S jejich pomocí můžeme

³⁸ Nenechte se zmást tím, že naše Kansas City neleží ve státě Kansas. Ono tam totiž leží jiné město Kansas City, které dokonce přímo sousedí s městem Kansas City v Missouri. Ale náš tým NFL sídlí v Missouri.

vytvořit světlejší a méně syté modré plochy. A samozřejmě musíme dodržovat pořadí. To znamená, že čím dříve tým „vypadl“ ze soutěže, tím bude výplň příslušného státu méně výrazná. Tak jsme vytvořili sekvenční barevnou stupnici.

Mapu na obrázku 15 označujeme jako monochromatickou. Používá totiž jediný tón barvy. A to nejen v barevné stupnici, ale také pro všechny ostatní prvky mapy. Například textové prvky vyvedené v barevném tónu dominujícím na mapě působí mnohem harmoničtěji než standardní černé popisky.

NFL playoffs 2019/20



Obrázek 15: Státy USA v NFL Playoffs 2019/2020.

Co jsme se v této kapitole naučili?

- Ordinální data jsou data, u jejichž položek lze stanovit pořadí, například mladý-starý, malý-střední-velký, tenký-silný nebo nadprůměrný a podprůměrný. Opakem ordinálních dat jsou data nominální (kvalitativní).
- Sekvenční barevná stupnice (škála) spočívá v takovém sestavení barev, které evokuje pořadí. Zpravidla se pro její tvorbu používají jas a sytost barvy (například od světle červené po tmavě červenou). Ve speciálních případech je možné takovou stupnici zkonstruovat i pomocí přechodu barevných tónů. Vybrané tóny však musí zcela jednoznačně vyvolávat ve čtenáři dojem pořadí. Ideálním případem jsou například přechody žlutá-oranžová-červená nebo růžová-červená-fialová.
- Jas barvy je z fyzikálního hlediska příměs bílého světla k základnímu barevnému tónu. Barvy s vyšším nebo nižším jasnem se obvykle označují jako světlé nebo naopak tmavé.
- Sytost barvy je chápána jako příměs jiných barev (barevných tónů) k barvě základní. Například růžová je červená barva s nižší sytostí, zatímco karmínová může být opět červená barva s vyšší sytostí (příměsí hnědé). V kartografické praxi (při tvorbě barevných stupnic) se sytost barvy často kombinuje s jasnem barvy.
- Monochromatická mapa je taková mapa, ve které je obsažený pouze jediný barevný tón. Nejčastějším případem jsou černobílé mapy³⁹.

³⁹ Dokonce existuje i soutěž ve tvorbě monochromatických map [Monocarto](#) (dříve Monochrome Mapping Competition).

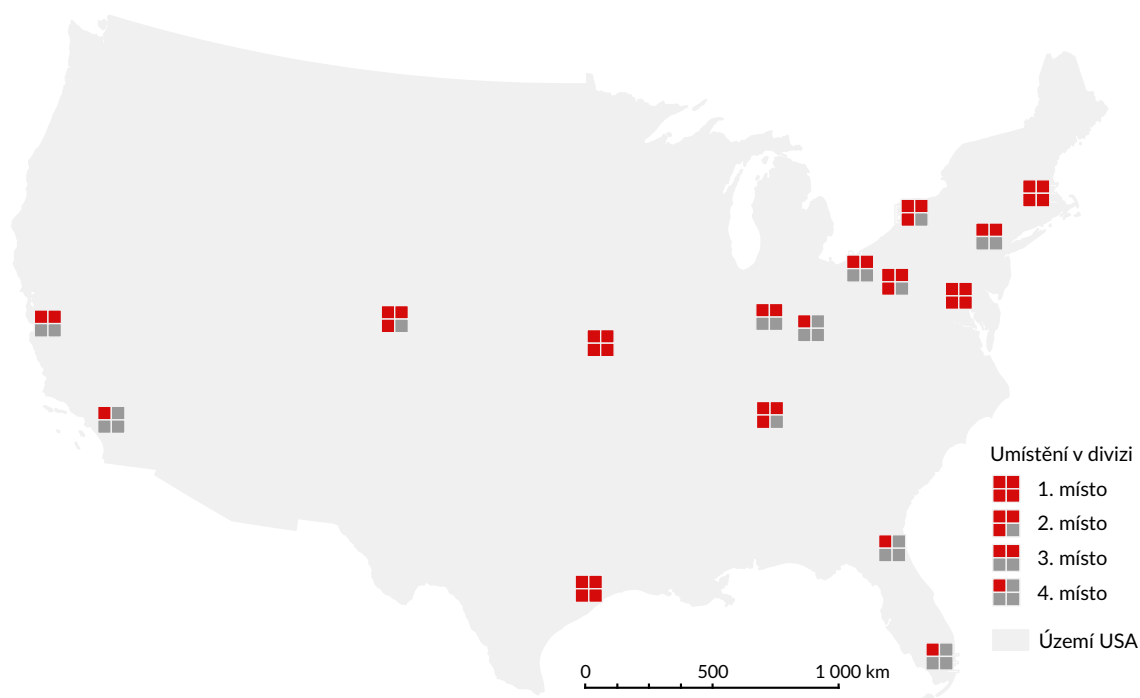
2 První nebo poslední?

Jak skončili týmy konference AFC ve svých divizích? Kdo se umístil na prvním, druhém, třetím a posledním čtvrtém místě? To nám ukáže mapa v této kapitole. Požadavky se shodují s předchozími kapitolami, data mají také stejný charakter jako v předešlé části (jsou ordinální), takže se můžeme vrhnout do práce.

Vyjdeme z toho, že jednotlivé týmy budou reprezentovány bodově lokalizovanými znaky. A naším hlavním úkolem je najít vhodnou grafickou proměnnou. Se dvěma způsoby parametrizace kartografického, které dokáží vyjádřit pořadí jsme se již setkali: kombinace jasu a tónu barvy (mapa 15) a použití alfanumerických znaků (mapa 12).

V naší mapě 16 zkusíme třetí způsob (grafickou proměnnou) – strukturu znaku. Vnitřní struktura znaku je velice obecnou grafickou proměnnou, která dokáže vyjádřit téměř všechny typy dat.

My budeme vycházet z geometrického znaku (čtverce), který rozdělíme na čtyři části. To bude vyjadřovat umístění na prvním až čtvrtém místě v divizi. Původní znak je šedý a postupně budeme vyplňovat jeho jednotlivé segmenty červenou (nebo jinou výraznou barvou), podle toho, na jakém místě týmy skončily. Takže například Cincinnati, Jacksonville, Los Angeles a Miami budou mít vnitřní strukturu se třemi šedými a jedním červeným polem, protože skončily na posledních místech ve svých divizích. Zatímco Kansas City, Boston, Baltimore a Houston budou označeny téměř kompletně červenými znaky. Tyto týmy byly nejúspěšnější, proto by příslušné kartografické znaky měly maximálně přitahovat pozornost čtenáře mapy.



Obrázek 16: Umístění týmů v konferenci AFC (sezóna 2019/2020).

Co jsme se v této kapitole naučili?

- Struktura kartografického znaku je další z grafických proměnných. Pojmem struktura je míněna vnitřní kompozice kartografického znaku, která může vyjadřovat změnu ve vstupních datech. Tuto změnu můžeme realizovat přidáním nových elementů k původnímu znaku nebo podrobnějším vnitřním členěním znaku nebo změnou barevnosti či výplně jednotlivých komponent. Obecně lze prohlásit, že struktura a tvar kartografického znaku spolu velice silně souvisí (například v případě čárkovaných či čerchovaných linií je obtížné jednoznačně hovořit o tvaru nebo struktuře).

3 Kdo vyhrál Super Bowl LIV?

Titul v 54. Super Bowlu (finálovém zápase playoff NFL) získal tým Kansas City Chiefs. My chceme vytvořit takovou mapu, který bude ukazovat cestu za Vince Lombardi Trophy⁴⁰. Mapa bude ukazovat všechny týmy, které se kvalifikovaly do playoff a jejich postupnou eliminaci až do finále.

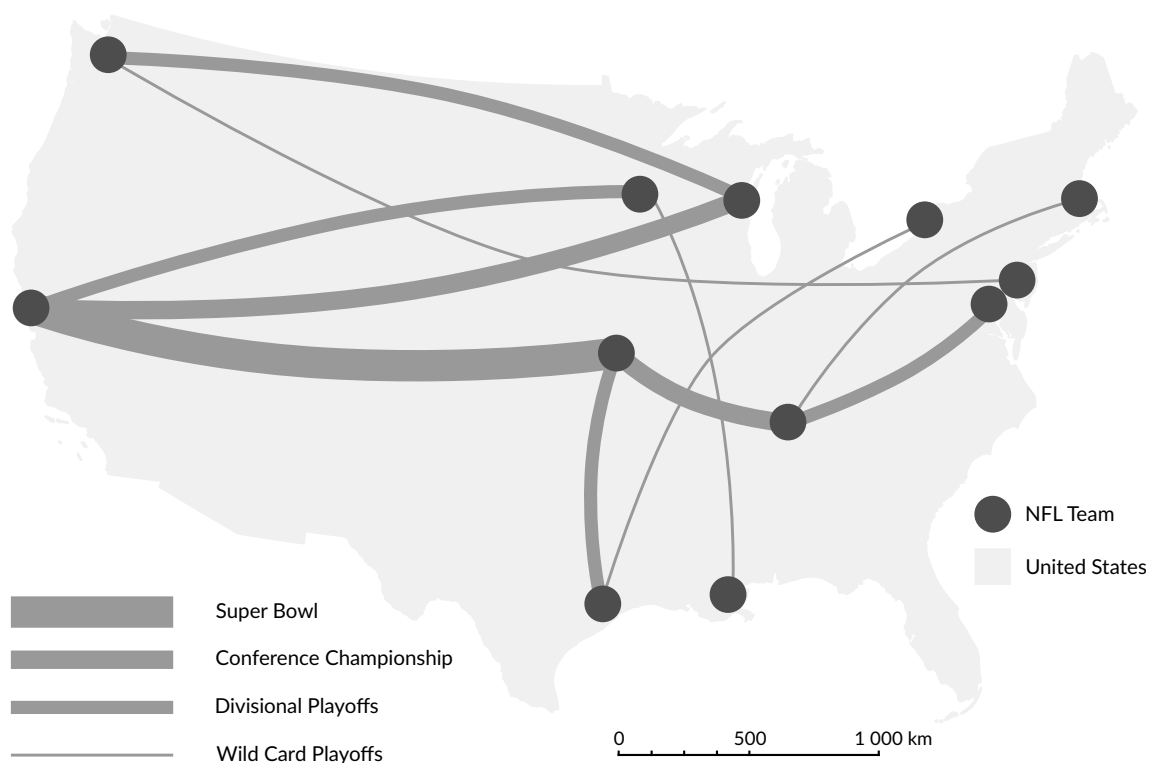
Výsledná mapa 17 je pojmenovaná jako „Cesta k Super Bowlu 2020“. Právě slovo „cesta“ evokuje použití liniových znaků. Data máme opět ordinální – pořadí je dáno jednotlivými úrovněmi playoff zápasů (wild card, divisional, conference a Super Bowl).

Klidně můžete vyzkoušet dvě z grafických proměnných vhodných pro ordinální data, které jsme si zatím představili. Mapa může obsahovat linie s postupně se snižujícím jasnem a sytostí barvy. Nebo čáry s různou strukturou (například přerušovanou spojnicí s postupně se měnící velikostí segmentů či mezer mezi nimi).

V ukázce (mapa 17) se však konečně dostaneme ke grafické proměnné, která je pro ordinální data vizualizovaná pomocí bodových nebo liniových znaků typická, k velikosti znaku. Jinými slovy čím vyšší je pořadí prvku v datech, tím větší je velikost příslušného znaku. V naše případě bude finálový zápas NFL znázorněný výrazně silnější linií než zápasy první úrovně vyřazovací soutěže (Wild Card Round).

Mapa 17 je dalším zástupcem skupiny monochromatických map, tentokrát se jedná o šedotónovou mapu. Ještě je nutné upozornit na další zvláštnost této mapy. Je publikovaná v angličtině. To znamená, že v tomto jazyce musí být nejen mapa, ale i všechny kompoziční prvky, především legenda.

40 Trofej pro vítěze Super Bowlu.



Obrázek 17: Road to Super Bowl 2020 (Cesta k Super Bowlu 2020).

Co jsme se v této kapitole naučili?

- Velikost (velikost kartografického znaku) je grafickou proměnnou vyjadřující ordinalitu (pořadí) nebo kvantitu (spočetnost). Velikost může být pro různé typy znaků odlišně chápána. Například velikostí liniového znaku rozumíme jeho tloušťku (sílu, mocnost), zatímco velikost bodového znaku může určovat jeho plocha, objem, výška, délka základny, délka uhlopříčky a podobně. Velikostí popisků můžeme rozumět například výšku písma, velikost mezer mezi písmeny či slovy, tloušťku písma nebo různých dekorativních prvků (včetně podtržení) nebo velikost písmen.

V Kvantita

1 Kolikrát hráli Super Bowl?

Jak už bylo napsáno, Super Bowl představuje vrchol sezóny NFL. Mapa je skvělým prostředkem pro porovnání jednotlivých týmů z pohledu účasti v tomto finálovém zápase. Vytvoříme tedy mapu, která bude ukazovat kolikrát hrál každý tým finále playoff NFL v jeho více než padesátileté historii. Další požadavky na mapu se víceméně shodují s předchozími mapami – maximální jednoduchost, srozumitelnost, čitelnost a rychlost tvorby.

Abychom vytvořili požadovanou mapu, musíme pracovat s kvantitativními daty. To jsou taková data, která jsou vyjádřena čísly a můžeme s nimi pracovat pomocí matematických postupů jako je sčítání, vytváření průměru nebo počítání odchylek.

Po vyhodnocení uživatelských požadavků, omezení, která platí pro naši mapu, a přípravě vstupních dat musíme zvolit vhodnou kartografickou interpretační metodu. Potřebujeme najít takovou metodu, která umí pracovat s absolutními kvantitativními daty (hodnoty jsou vyjádřené pomocí jednoduchého čísla – počtu, množství, nikoli prostřednictvím nějakého podílu, jako je například hustota nebo procentuální vyjádření).

Ideální by byl takový znak, který se bude měnit na základě kolísání hodnot vstupních dat. V našem případě bude zvolená grafická proměnná znaku kopírovat počet účastí v posledním zápase sezóny NFL.

Zde se dostáváme do úzkých, ale naštěstí jen z terminologického hlediska. Můžeme totiž použít jednoduchý bodově lokalizovaný kartodiagram nebo proporční kartografické znaky⁴¹. Z definic obou pojmů vyplývá, že z hlediska použití jsou obě metody totožné.

Jak budeme konstruovat kartografické znaky?

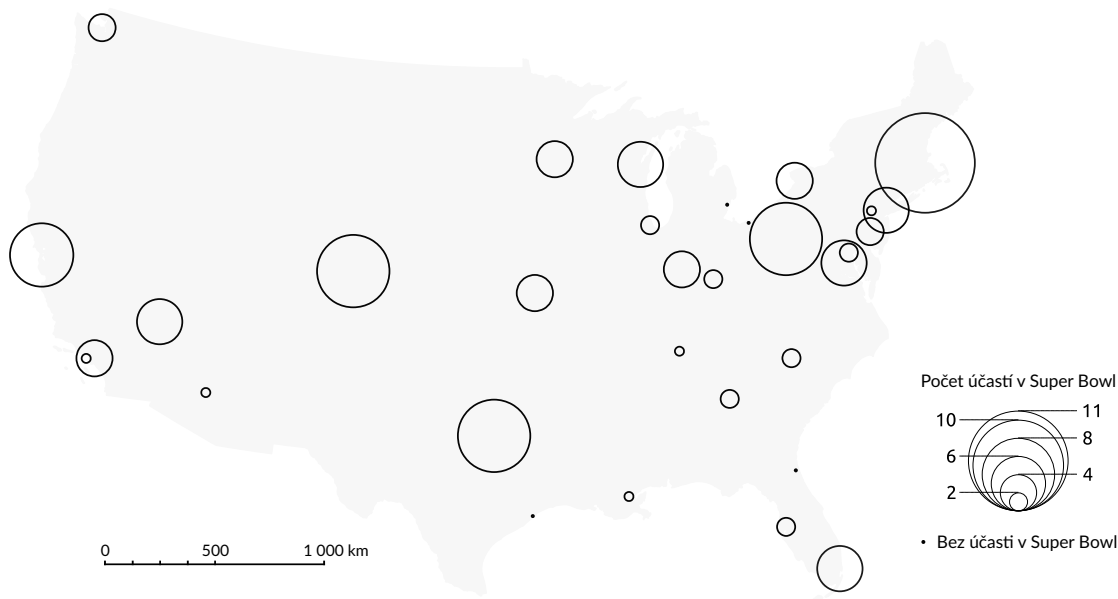
1. Protože jsou data vztažena k městům (týmům), budeme používat (v měřítku mapy) bodově lokalizované znaky.
2. Protože podle zadání má být mapa jednoduchá, zvolíme geometrické znaky (konkrétně kruhy).

41 Často se používá výraz pocházející z angličtiny - proporční symboly.

3. Protože se vizualizovaný jev mění (počet účastí v Super Bowl se pohybuje od nuly do jedenácti), musíme kartografický znak parametrizovat. Proto je nutné použít nějakou grafickou proměnnou.
4. Protože pracujeme s čísly, je potřeba taková grafická proměnná, která umí vyjadřovat kvantitu (množství).
5. Protože na začátku této kapitoly je uvedena nápověda (proporční znak), je jasné, že budeme pracovat s proporcerami, tedy s velikostí kartografických znaků.
6. Protože chceme, aby mapa byla jednoduše a správně vnímána svými čtenáři, použijeme přímou úměru (tedy lineární nárůst – v kartografické terminologii lineární funkční stupnici)⁴².
7. Protože by zvláště na východě USA docházelo ke konfliktům mezi kartografickými znaky (sídla týmů NFL leží blízko u sebe), zvolíme místo velkého množství kartografických posunů znaky bez výplně. Ty ukazují skutečnou polohu i velikost znaků a navíc neomezují čitelnost mapy.

Voilà - výsledkem je něco podobného jako mapa na obrázku 18.

⁴² Lidský mozek podvědomě chápe každý nárůst nebo pokles jako lineární jev. Viz instinkt lineárnosti v knize Faktomluva – Rosling, R. et al. (2018). Faktomluva: deset důvodů, proč se mýlíme v pohledu na svět - a proč jsou věci lepší, než vypadají. Jan Melvil Publishing, Brno. ISBN 978-80-7555-056-9.



Obrázek 18: Počet účastí v Super Bowl.

Co jsme se v této kapitole naučili?

- Kvantitativní data představují speciální případ ordinálních dat. Někdy se označují jako spočetná, protože se zpravidla vyjadřují číselnými hodnotami. Mezi kvantitativní data se řadí data poměrová a intervalová.
- Absolutní kvantitativní data jsou data vyjádřená pomocí jedné hodnoty, která není vypočtena pomocí podílu (jako například počet obyvatel na kilometr čtvereční). Často je jedná o množství nebo počet (například počet obyvatel nebo rozloha území).
- Proporční kartografický znak (proporční symbol) je kartografický znak, pro jehož parametrizaci (nejčastěji změnu velikosti) se používá funkční stupnice. Jinými slovy každá hodnota vstupních dat se projevuje ve specifické hodnotě grafické proměnné znaku (nejčastěji se jako grafická proměnná používá velikost).

- Funkční stupnice parametrizuje kartografický znak (většinou jeho velikost) pomocí matematické funkce $d=f(A)=k \times A$, kde d je parametr znaku, A je kvantitativní hodnota vstupních dat a k je jednotková míra znaku (pro mapu optimální způsob přepočtu hodnoty dat na parametr znaku).
- Lineární funkční stupnice považuje za velikost kartografického znaku (jako grafickou proměnnou) délku nějaké linie znaku, například jeho výšku, šířku nebo délku úhlopříčky.

2 Kolikrát hráli Super Bowl?

Dva stejné názvy kapitol v knize? Není to chyba nebo nedostatek fantazie autora? V tomto případě jde o úmyslný nedostatek, který má naznačovat, že budeme vizualizovat stejná data jako v předchozím případě (mapa 18), jen použijeme trochu jiné kartografické prostředky.

V mapě 18 jsme chtěli přesně znázornit počty účastí všech týmů NFL ve finálovém zápase ligy. Nyní budeme používat stejná data, ale nezajímá nás tolik přesný počet jako spíše hledání podobnosti. To znamená, že chceme v mapě jasně vidět, které týmy se z pohledu účasti v utkání Super Bowl pohybují zhruba na stejných hodnotách.

Jak na to? Vlastně skoro všechno bude stejné jako v předchozí kapitole. Jediná odlišnost spočívá v použití jiného typu stupnice. Místo stupnice funkční použijeme stupnici intervalovou. Díky tomu se nám změní i kartografický prostředek (resp. jeho pojmenování) – proporční znak je nahrazený znakem gradovaným.

Jak se od sebe gradované a proporční kartografické znaky liší? Na základě tohoto, jak se mění hodnota grafické proměnné (v našem případě velikosti znaku). U proporčních znaků se mění plynule, nejčastěji na základě přímé úměry (lineární funkční stupnice). V případě gradovaných znaků jde o změnu skokovou, která se řídí příslušností k danému intervalu. Jinými slovy, v případě proporčních znaků máme tolik různých velikostí kartografických znaků, kolik různých hodnot je ve vstupním datovém souboru, zatímco počet gradovaných znaků na mapě je dán počtem intervalů, do kterých vstupní data rozdělíme.

Proces rozdělení dat do intervalů (neboli klasifikace dat) je spojený se dvěma základními otázkami:

1. Kolik potřebujeme intervalů?
2. Jak stanovíme hranice intervalů?

Odpověď na první otázku nám poskytne matematický vzorec nebo naše zkušenost. Ideální je kombinace obojího. Nejprve si zjistíme vhodný počet intervalů ze vztahu $m\sqrt{n}$ ⁴³. V našem případě je $\sqrt{28}=5,29$, budeme tedy pracovat se 5 intervaly⁴⁴.

Pro stanovení hranic intervalů zvolíme nejjednodušší metodu - tzv. konstantní stupnice. Vezmeme celý datový soubor, seřadíme ho vzestupně podle vizualizované hodnoty a rozdělíme na stejně široké intervaly, jejichž počet jsme zjistili pomocí postupu uvedeném v předchozím odstavci. K tomu nám pomohou hodnoty z tabulky 2 - maximum (konec posledního intervalu), minimum (počátek prvního intervalu), rozpětí (délku intervalu získáme vydělením rozpětí počtem intervalů).

Tabulka 2: Statistický popis dat.

Počet položek	28 ⁴⁵
Maximum	11
Minimum	1
Rozpětí ⁴⁶	10

Tabulka 3 ukazuje začátky a konce získaných (uzavřených) intervalů a také počet položek, které do daného intervalu spadají.

Tabulka 3: Rozdělení dat do intervalů.

Počátek intervalu	Konec intervalu	Počet položek v intervalu
1	2	11
3	4	7
5	6	5
7	8	4
9	11	1

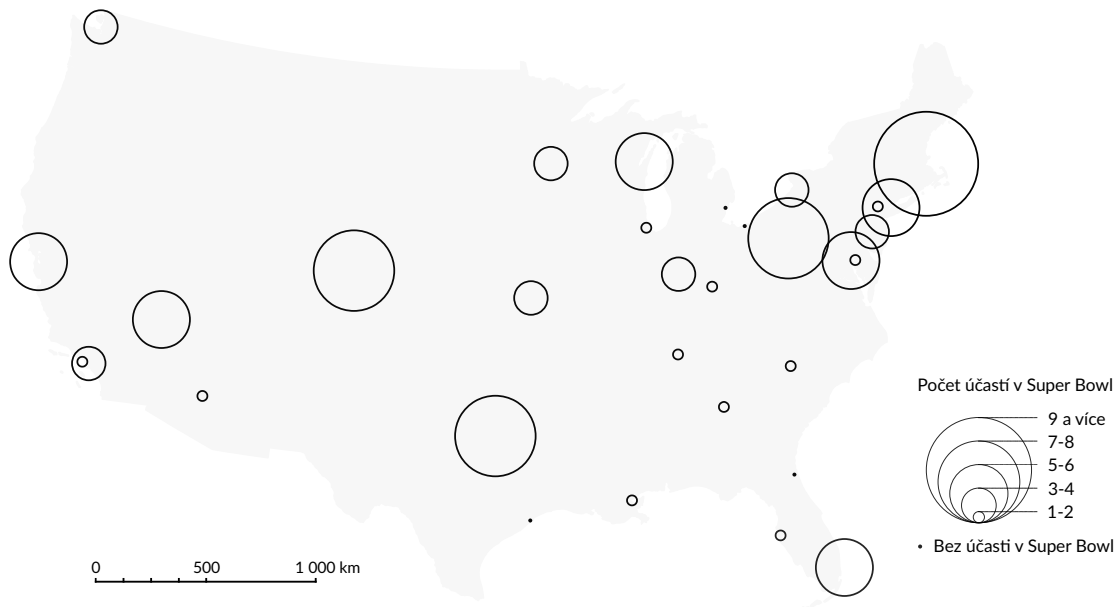
43 Existují i další vzorce pro výpočet vhodného počtu intervalů, například $m=1+3,3\cdot\log(n)$ nebo $m=5\cdot\log(n)$, kde m je počet intervalů a n počet statických jednotek (datových položek).

44 Odhad počtu intervalů pomocí matematického vzorce je vhodné podrobit analýze. Vyzkoušejte vytvořit mapy s počtem intervalů o jednu větším a menším a zkuste posoudit, jestli není jejich použití pro dané účely mapy vhodnější.

45 Proč právě 28 týmů, když NFL hraje 32 družstev? Protože existují 4 týmy, které se dosud finálového zápasu neúčastnily. Ty budeme vyjadřovat jiným znakem (viz legenda mapy).

46 Rozdíl mezi maximální a minimální hodnotou.

Na závěr každému z pěti intervalů přiřadíme velikost znaku. Největším symbolem bude znázorněný tým New England Patriots, který se jako jediný účastnil finálového zápasu jedenáctkrát.



Obrázek 19: Počet účastí v Super Bowl (intervaly).

Co jsme se v této kapitole naučili?

- Gradovaný kartografický znak je speciálním typem kartografického znaku, k jehož parametrizaci (nejčastěji k určení velikosti) byla použita intervalová stupnice. Jinými slovy velikost znaku neroste rovnoměrně se změnou hodnoty dat, ale skokově na základě zařazení do konkrétního intervalu.
- Intervalová stupnice rozděluje kvantitativní data do skupin podle příslušnosti do předem definovaných intervalů. Pro stanovení hranic intervalů se používá například konstantní stupnice.
- Konstantní intervalová stupnice je způsob dělení dat do několika stejně širokých intervalů.

3 Proč se NFL nehraje ve Wyomingu?

Nebudu zastírat, že název kapitoly neobsahuje zásadní otázku, na jejímž vyřešení by závisel osud lidstva. Pro nás je však důležitá, protože na ni odpovíme pomocí dalšího druhu tematické mapy.

Ale od začátku. NFL je komerčním produktem. Její úspěch je závislý na výsledcích prodeje. NFL a jednotlivé týmy prodávají televizní práva, místa na stadionech, upomínkové předměty, dresy a tak dále. To znamená, že klíčovým faktorem pro lokalizaci týmů NFL je dostatečný počet zákazníků. Jinými slovy a navíc zjednodušeně, týmy NFL musí sídlit tam, kde žije mnoho lidí. Takže připravíme mapu, která bude ukazovat úroveň zalidnění v jednotlivých státech USA a do ní přidáme sídla týmů. Tak si ověříme hypotézu „Týmy NFL se nachází ve státech s vysokou hustotou obyvatel“.

Co potřebujeme ke konstrukci požadované mapy?

1. Data
 1. Prostorová data: sídla týmů NFL, plochy států USA
 2. Statistická data: hustota obyvatel ve státech USA
2. Statistický popis vstupních dat (tabulka 4)
3. Kartografické interpretační metody
 1. Kvalitativní bodově lokalizované znaky (sídla týmů)⁴⁷
 2. Kartogram (hustota obyvatel, podrobný popis níže)
4. Grafické proměnné
 1. Tvar (sídla týmů)
 2. Jas barvy (hustota obyvatel)

⁴⁷ Kartografickým znakům vizualizujícím kvalitu jsme se věnovali v sekci . Proto je v této kapitole nebudeme dále zmiňovat, i když jsou součástí výsledných map 20 a 21.

Výsledkem našeho snažení bude kartogram, konkrétně kartogram jednoduchý, ale zato pravý⁴⁸. Kartogramy (choropletové mapy) jsou jednou z nejčastěji objevujících se tematických map. Najdeme je v různých učebnicích, odborných knihách a médiích. Důvodem pro oblibu kartogramů je především jednoduchost jejich tvorby. Prostě vezmete několik ploch a vybarvíte je podle dat, která se k jednotlivým plochám vztahují. Ideálními daty pro vizualizaci pomocí kartogramů jsou data týkající se plošné hustoty. Typickým případem je hustota obyvatelstva neboli počet obyvatel na kilometr čtvereční (km²).

Podobně jako v předchozích případech musíme data převést na kartografické znaky, resp. jejich parametry. Základní grafickou proměnnou bude v našem případě jas barvy (mapa bude opět monochromatická). Nositelem informace (tedy prvkem, ke který budeme parametrizovat pomocí grafické proměnné) bude vnitřek území jednotlivých států USA.

Jak převedeme hodnoty hustoty obyvatelstva na výplň kartografického znaku? Můžeme použít nám dobře známou funkční stupnici, kdy každé unikátní hodnotě budu náležet unikátní úroveň jasu výplně. Charakteristickým rysem kartogramů je však vytváření homogenních shluků, tedy oblastí, které si jsou svými hodnotami podobné. Proto použijeme stupnici intervalovou. Z kartogramu tak můžeme snadno vyčíst různé prostorové vzorce, které se v mapované oblasti vyskytují.

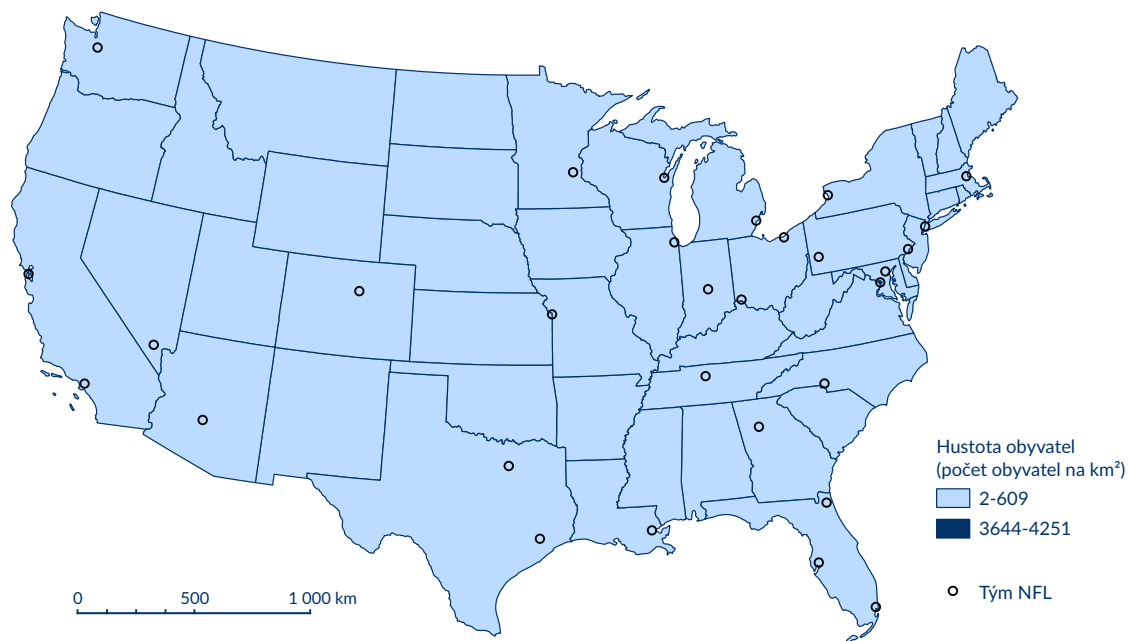
Tabulka 4: Statistický popis - hustota obyvatel USA.

Počet položek	49
Maximum	4251
Minimum	2
Rozpětí	4249

V mapě máme 49 územních jednotek⁴⁹. To znamená, že budeme pracovat s přibližně sedmi intervaly. Jak zvolíme jejich hranice? První možností je konstantní intervalová stupnice představená v kapitole Kolikrát hráli Super Bowl?. Výsledkem takového rozdělení dat je mapa 20.

48 Co přívlastky „jednoduchý“ a „pravý“ znamenají se dozvíte v sekci Co jsme se v této kapitole naučili?.

49 Státy USA, včetně federálního území District of Columbia (Washington, D.C.), bez Havajských ostrovů a Aljašky.



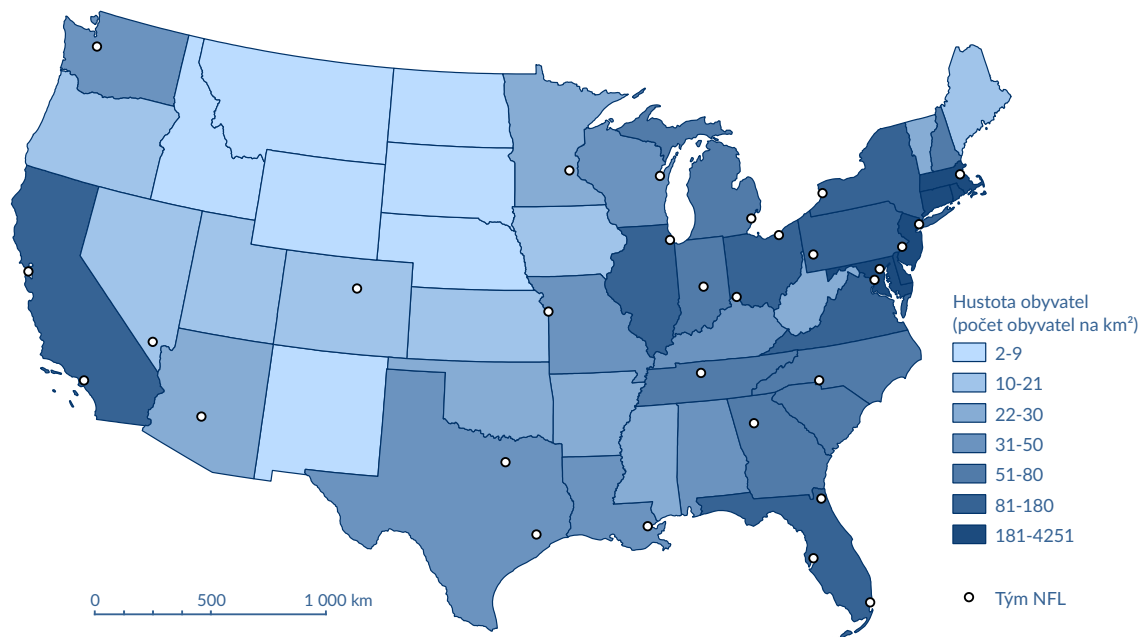
Obrázek 20: NFL týmy a hustota obyvatel (konstantní stupnice).

Mapa 20 je nějaká divná. Má přece zobrazovat sedm intervalů a přitom v legendě vidíme dva a v mapě dokonce jeden (protože území federálního distriktu je velice malé a navíc koliduje se znakem týmu). Charakter mapy je daný tím, že hodnoty hustoty obyvatelstva se běžných státech USA pohybují od 2 (Montana) do 470 (New Jersey). Pouze Washington D.C. se dostává na hodnotu 4 251. To znamená, že všechny státy kromě federálního distriktu spadají do prvního intervalu, dalších pět intervalů je prázdných a poslední interval obsahuje pouze Washington D.C. (což je vlastně kompletně urbanizované území, a proto má tak vysokou hustotu obyvatelstva).

Ještě je potřeba zmínit zápis stupnice v legendě mapy 20. Pokud do daného intervalu nespadá žádná hodnota (což se v našem příkladu týká pěti intervalů), pak tento interval v legendě neuvádíme, abychom nemátli čtenáře mapy, který by mapě marně hledal informace uvedené v legendě. Tuto mezeru odborně označujeme výrazem „hiát“.

Musíme data rozdělovat do stejně širokých intervalů? Co vyzkoušet intervaly se stejným počtem prvků? V našem případě tedy takové, které budou obsahovat přesně

sedm států. Konstrukce takové stupnice (označuje jako stupnice daná kvantily) je velice jednoduchá. Seřadíme data podle velikosti, vezmeme prvních sedm položek, zařadíme je do společného intervalu, vezmeme druhých sedm záznamů... a pokračujeme až do konce datového souboru. Použijeme-li stejné grafické proměnné jako v mapě 20, je výsledkem mapa 21. Už je vám jasné, proč se NFL nehraje ve Wyomingu?



Obrázek 21: NFL týmy a hustota obyvatel (stupnice daná kvantily).

Jak to, že se mapy 20 a 21 od sebe liší, když jsme použili stejná data a stejnou kartografickou interpretační metodu? To nám vysvětlí následující kapitola Proč mapy lžou?.

Co jsme se v této kapitole naučili?

- Kartogram (choropleťová mapa) je mapa s dílčími územními celky, do kterých jsou plošným způsobem znázorněna statistická data (relativní hodnoty) většinou

geografického charakteru⁵⁰. Jedná se o jednu z nejpoužívanějších vyjadřovacích metod tematické kartografie. Hodnoty uváděné v kartogramu musí být relativní (podíly, procentuální vyjádření) a měly by se vztahovat k ploše, na které jsou zobrazovány.

- Pravý kartogram vizualizuje hodnoty vztažené k ploše, která je vyjadřována v mapě. Typickým příkladem dat vhodných pro pravý kartogram je hustota obyvatel, podíl orné půdy nebo lesnatost (plocha lesů vztažená k rozloze území). Pravý kartogram eliminuje zkreslení způsobená vizualizací dat nezávislých na ploše pomocí areálových znaků. Pokud jsou data pouze relativní a nikoli vztažená k ploše, hovoříme o nepravém kartogramu.
- Jednoduchý kartogram je kartogram, který zobrazuje pouze jednu hodnotu.
- Stupnice daná kvantily je intervalová stupnice konstruovaná tak, aby v každém intervalu byl stejný počet položek.
- Hiát je mezera v rozdělení data do intervalů. Jedná se o interval, do něhož nespadá žádná položka, a tudíž nemůže být zobrazený v legendě. Působením hiátu (hiátů) vzniká tzv. přetržitá stupnice.

50 Kaňok, J. (1999). Tematická kartografie. Ostravská univerzita.

4 Proč mapy lžou?

Titulek této kapitoly jsem si vypůjčil z názvu slavné knihy amerického kartografa Marka Monmoniera⁵¹. V předchozí kapitole jsme viděli dvě mapy (obrázky 20 a 21), které byly vytvořené z totožných dat a pomocí stejných metod. Přesto se tyto mapy od sebe výrazně liší. Znamená to, že jedna z nich nepodává pravdivé informace?

Správná odpověď na otázku z minulého odstavce zní: ani jedna z map nepodává nepravdivé informace, ale zároveň obě zkreslují realitu. Mapa s konstantními intervaly (obrázek 20) ukazuje obrovský rozdíl mezi hustotou obyvatel v hlavním městě a zbytku USA. To je jistě pravda. Na druhou stranu území USA kromě Washingtonu D.C. rozhodně není homogenní z pohledu hustoty obyvatelstva. Například mezi státy Montana a New Jersey, které jsou na mapě vybarvené stejné barvou, je rozdíl 468 obyvatel na km². Z hlediska lidského vnímání však stejná barva evokuje stejné nebo velmi podobné hodnoty. A v tom právě spočívá zkreslení mapy 20.

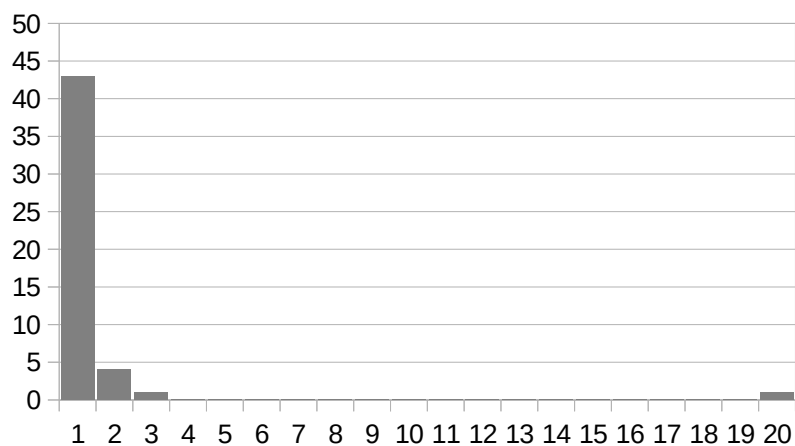
Jinými slovy, o tom jak kartogram zkresluje realitu ve velké míře rozhoduje klasifikace dat neboli rozdělení vizualizovaných dat do intervalů. My jsme si zatím ukázali dva způsoby: stupnice se stejně velkými intervaly (konstantní stupnice) a stupnici se stejně početnými intervaly (stupnice daná kvantily).

Jak zvolit správné rozdělení dat? K tomu nám slouží jednoduchá pomůcka – histogram neboli graf četnosti. Ten sestojíme ze vstupních dat podle následujícího postupu:

1. Data seřadíme podle velikosti od nejmenší po nejvyšší hodnotu.
2. Určíme maximum, minimum a rozpětí dat.
3. Rozdělte rozpětí dat na větší počet (cca 10-20) stejně širokých intervalů.
4. Ke každému intervalu přiřaďte množství hodnot z datového souboru, které do něj spadají.
5. Do sloupcového grafu vynesete na vodorovnou osu intervaly a na svislou osu (výška sloupce) počet položek v intervalech.

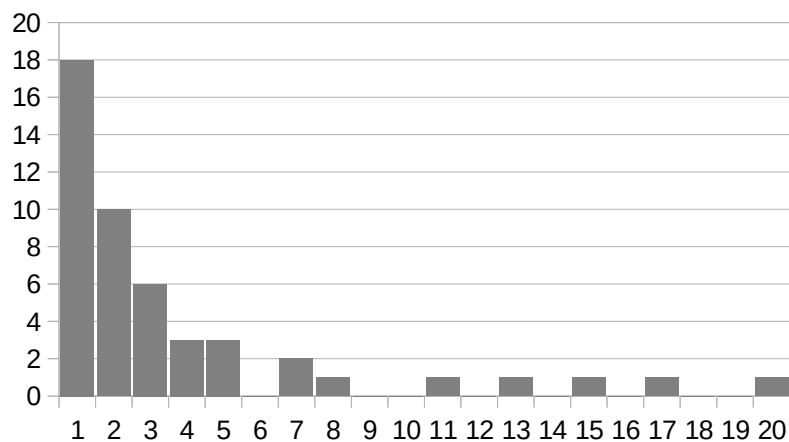
51 Monmonier, M. (2000). Proč mapy lžou: jak se zkresluje realita v mapách z obchodních, politických a jiných důvodů. Computer Press.

Výsledkem aplikace výše uvedeného procesu na data hustoty obyvatel USA je graf (histogram) na obrázku 22.



Obrázek 22: Hustota obyvatel USA - histogram.

Co můžeme z histogramu vyčíst? V první řadě fakt, že Washington D.C. má mimořádně velkou hustotu obyvatelstva. To znamená, že „si zaslouží“ samostatný interval. Pracujeme-li se sedmi intervaly (viz předchozí kapitola), musíme zbylá data rozdělit do šesti intervalů. Jak na to? Samozřejmě opět s pomocí histogramu (obrázek 23), který už ukazuje data bez extrémně vysoké položky (Washington D.C.).



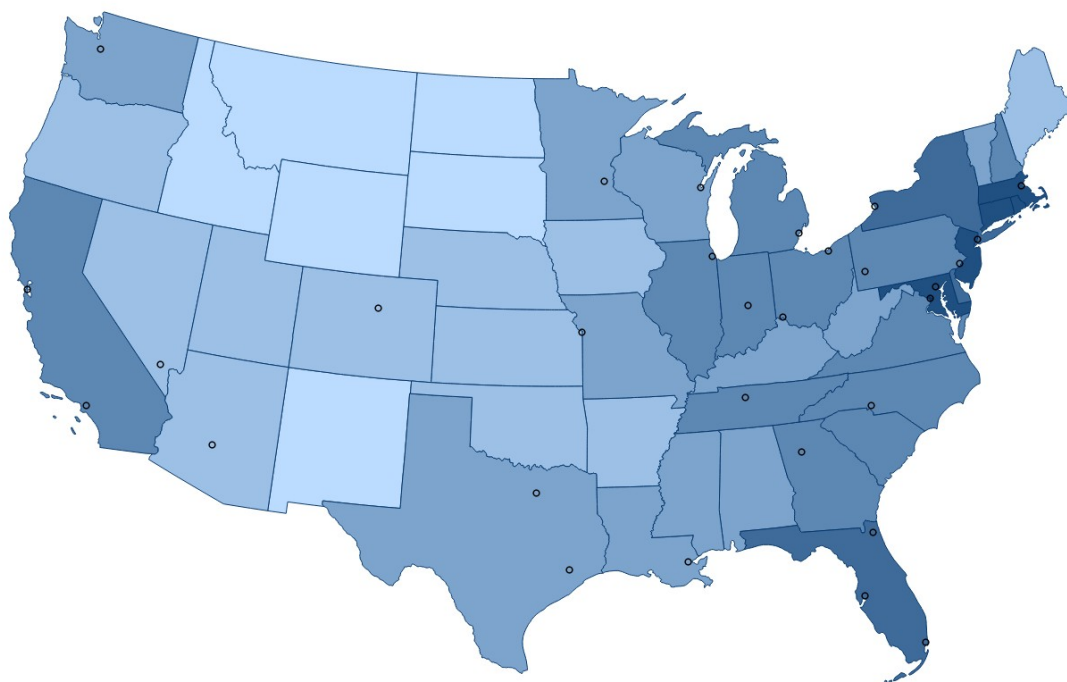
Obrázek 23: Hustota obyvatel USA - histogram (bez extrémní hodnoty).

Hlavním rysem histogramu 23 je postupný pokles četnosti hodnot. Proto zvolíme stupnici s postupně rostoucí šířkou intervalů (stupnice plynule rostoucí). To znamená, že každý interval bude například dvojnásobně delší s předchozím intervalem (viz tabulka 5).

Tabulka 5: Intervaly plynule rostoucí stupnice.

Číslo intervalu	Počátek intervalu	Konec intervalu	Délka intervalu
1	2	9	7
2	9	24	15
3	24	54	30
4	54	113	59
5	113	232	119
6	232	470	238

A nyní se pokusíme zakreslit data rozdělená do intervalů do mapy – vlastně datového náhledu (obrázek 24).



Obrázek 24: Hustota obyvatel USA (kombinace plynule rostoucí a sedlové stupnice).

Datový náhled na obrázku 24 vznikl kombinací stupnice plynule rostoucí a tzv. sedlové stupnice. Sedlová intervalová stupnice se vytváří pomocí rozdělení intervalů do takových intervalů, jejichž hranice prochází místy s minimální četností (sedly, lokálními minimy) v histogramu. Na tomto principu pracují stupnice jako například Natural Breaks integrované v GIS programech.

Co jsme se v této kapitole naučili?

- Histogram představuje graf vyjadřující distribuci dat. Skládá se ze sloupců, které představují intervaly stejné šířky pokrývající celý rozpětí dat. Výška sloupce je dána četností, tedy počtem prvků, které spadají do daného intervalu.
- Stupnice plynule rostoucí je stupnice, v níž se šířka jednotlivých intervalů postupně zvětšuje.
- Stupnice plynule klesající je opakem plynule rostoucí stupnice. To znamená, že se šířka jednotlivých intervalů pravidelně zmenšuje.

- Sedlová stupnice je stupnice pro rozdělení dat do intervalů, která vychází z histogramu. Hranice jednotlivých intervalů se tvoří zpravidla na základě sedel (lokálních minim) v histogramu, které ukazují minimální nebo dokonce nulovou četnost.

5 Kde je 10 největších stadionů?

Stadiony, kde se hraje NFL jsou většinou dominantami velkých amerických měst. V některých městech leží přímo v centru nebo jeho bezprostředním okolí (například Pittsburgh nebo Cincinnati), jinde jsou umístěné na periferii (Dallas, New York). Kde se nachází deset největších stadionů? To nám ukáže mapa v této kapitole.

A abychom to neměli úplně jednoduché, do mapy si doplníme nejen místa stadionů, ale i kapacitu stadionů a také počet fanoušků daného týmu na Facebooku. Z obou údajů budeme schopni určit popularitu týmu.

Když se nad zadáním zamyslíme, zjistíme, že vlastně potřebujeme vytvořit dvě mapy, které budou podobné té na obrázku 18. Jsou tam vlastně dvě důležité otázky: (1) vytvořit a umístit kartografické znaky do mapy, (2) vysvětlit znaky v legendě.

Z pohledu znaků se můžeme inspirovat matematikou. Použijeme klasické sloupcové grafy, které od sebe odlišíme barvou (modrá – kapacita stadionů, červená – počet fanoušků). Barvy nejsou přiřazené asociativně, ale kontrastně. Výška sloupce (neboli grafická proměnná velikost) pak vyjadřuje znázorňovanou kvantitativní proměnnou. Kartografickou interpretační metodu použitou v mapě 25 nazýváme složený kartodiagram (bodově lokalizovaný).

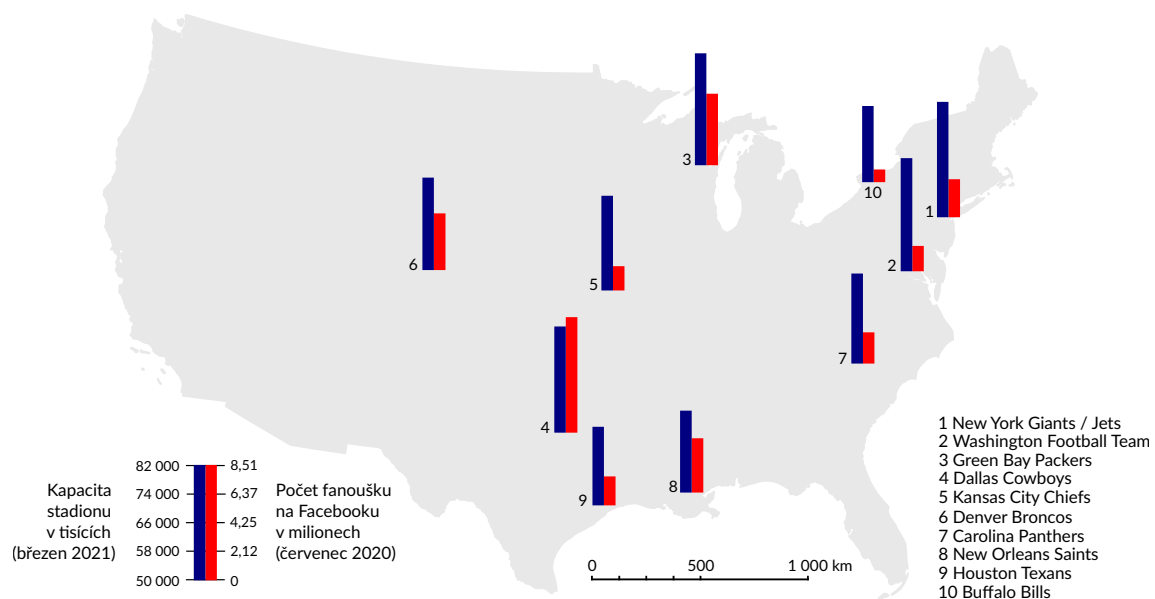
Legenda bude podobně jako na mapě 18 ukazovat funkční stupnice. My tentokrát potřebujeme dvě funkční stupnice. Můžeme je umístit vedle sebe (viz obrázek 25). Musíme však dát uživateli na srozuměnou, že každá stupnice používá jiné jednotky – počet míst na stadionů, počet fanoušků na Facebooku.

Co jsme se v této kapitole naučili?

- Kartodiagram (neboli diagramová mapa) je kartografický produkt, který vyjadřuje kvantitativní data pomocí grafů nebo diagramů umístěných do mapy. V českém prostředí se do skupiny kartodiagramů řadí proporční (případně i gradované) kartografické znaky.
- Bodový kartodiagram (bodově lokalizovaný lokalizovaný kartodiagram) je typ kartodiagramu, v němž jsou kartografické znaky (grafy, diagramy) lokalizovány

do bodů (v měřítku mapy). Jinými slovy, jedná se o kartodiagram s bodově lokalizovanými znaky.

- Jednoduchý kartodiagram vyjadřuje pomocí grafu nebo diagramu pouze jeden jev.
- Složený kartodiagram ukazuje pomocí grafu nebo diagramu dva nebo více jevů.



Obrázek 25: Deset největších stadionů v NFL.

6 Jak steré jsou stadiony?

V minulé mapě (obrázek 25) jsme pracovali s deseti největšími stadiony, na nichž se hraje NFL. Víme, kde leží, jakou mají kapacitu a také jaký je počet fanoušků týmů, které na jednotlivých stadionech působí. Teď zkusíme poskytnout informace o tom, kolik let je jednotlivým stadionům.

To můžeme vyjádřit několika způsoby: číslovkou vedle znaku, který ukazuje lokalizaci stadionu, proporčním symbolem či jednoduchým kartodiagramem, jehož velikost vyjadřuje počet roků, které uplynuly od výstavby stadionu. Vyzkoušejte si tvorbu takové mapy.

My zvolíme jinou metodu – segmentový kartodiagram. V něm požadovanou hodnotu poskládáme z symbolů různé hodnoty. Konkrétně na mapě 26 jsme použili tři geometrické symboly (čtverce), které znázorňují hodnoty 1-3-10. Na základě těchto hodnot je odstupňovaná i velikost jednotlivých segmentů. Každou konkrétní hodnotu pak „poskládáme“ z jednotlivých segmentů. Například znak u 25 let starého stadionu se bude skládat z dvou velkých, jednoho středního a dvou malých segmentů (v našem případě čtverců). Výhodou segmentových kartodiagramů je jejich atraktivnost a také snadná čitelnost i srozumitelnost i pro laické uživatele mapy.

Co jsme se v této kapitole naučili?

- Segmentový kartodiagram je kartodiagram, který hodnotu dat vyjadřuje primárně prostřednictvím své struktury. Je zpravidla složený z několika prvků (segmentů), které představují různé dílčí hodnoty, jejichž vhodnou kombinací je vyjádřena celková hodnota. V případě aplikace segmentového kartodiagramu do plochy, by mělo umístění jednotlivých segmentů evokovat celkový tvar plochy.



Obrázek 26: Stáří vybraných stadionů NFL.

7 Kdo byl nejlepší?

Jak v mapě odpovědět na otázku v titulku kapitoly? Úspěšnost týmů můžeme vyjádřit počtem výher, remíz a prohraných zápasů. Pokuste se vytvořit mapu, která bude ukazovat statistiku zápasů deseti nejspěšnějších týmů dekády 2010-2020.

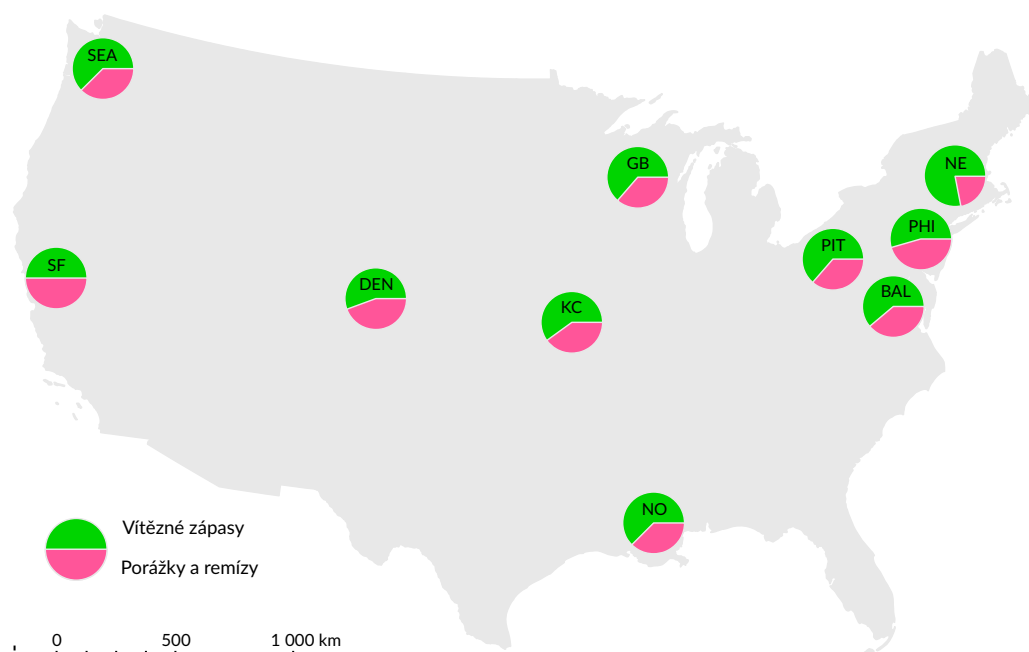
Co musíme při tvorbě takové mapy promyslet? Nejprve způsob vyjádření základních kritérií úspěšnosti: výhry, prohry a případně remízy. Můžeme použít techniku z mapy 25, tedy složený kartodiagram nebo pracovat se segmenty jako na mapě 26. Vstupní data v této kapitole však mají odlišný charakter. Zatímco v případě mapy kapacity stadionů a počtu fanoušků se jedná o dva odlišné (a možná částečně související) jevy, tak v této kapitole máme dvě kategorie (výhry vs. „nevýhry“, tj. porážky a remízy), které tvoří jeden celek.

Chceme tedy vyjádřit strukturu jevu „odehrané zápasy“. Nezáleží nám na celkové počtu odehraných zápasů, ale podílu výher a ostatních výsledků. To znamená, že velikost kartografického znaku bude ve všech případech stejný a měnit se bude pouze vnitřní členění znaku.

Ukázkou takového řešení je strukturní kartodiagram na mapě 27. V něm jsme použili jako kartografický znak koláčový graf se dvěma výsečemi, které dohromady tvoří celek (100% zápasů odehraných během let 2010-2020). Znaky jsou bodově lokalizované do míst sídel jednotlivých týmů.

Protože se jedná o dva typy jevů s rozdílnou kvalitou (výhra vs. prohra a remíza), používáme binární kvalitativní barevnou stupnici danou barevnými tóny. V našem případě jsme zvolili zelenou pro kladně chápaná data (výhry) a růžovou pro negativní jevy (prohry a remízy)⁵². Vzhledem k tomu, že znaky v mapě jsou poměrně malé (abychom zabránili kolizím na východě USA), museli jsme vybrat výrazné barvy s vysokou sytostí a jasem.

52 Kombinace těchto barev se označuje jako „semaforová stupnice“. Barvy jsou chápány podobně jako v dopravě – červená „stůj“ (negativní), zelená „volno“ (pozitivní). V případě potřeby je možné takovou stupnici doplnit prostřední neutrální žlutou nebo oranžovou barvou.



Obrázek 27: Úspěšnost deseti nejlepších týmů NFL v letech 2010-2020.

Co jsme se v této kapitole naučili?

- Strukturní kartodiagram ukazuje vnitřní rozčlenění vizualizovaného jevu. Před vizualizací je tedy nutné převést data na procenta, protože strukturní kartodiagramy nezobrazují absolutní hodnoty, ale pouze relativní proporce. Jako jedna z grafických proměnných se používá struktura (rozdělení) kartografického znaku. Typickým znakem pro strukturní kartodiagramy, který je často až nadužívaný, je koláčový graf.

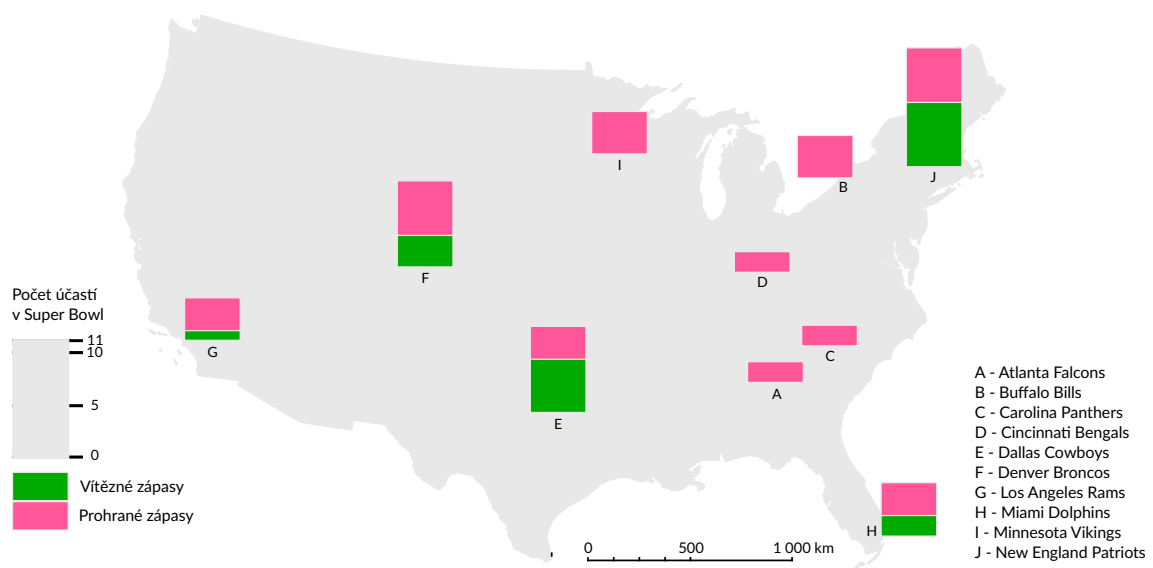
8 Super Bowl – úspěchy a neúspěchy

My už víme, jak se dařilo vybraným týmům v dekadě 2010-2020. Nás by teď zajímala úspěšnost týmů v tom nejdůležitějším zápase sezóny (Super Bowl). Pro tuto mapu jsme zvolili deset týmů s nejmenší celkovou úspěšností ve finále.

Můžeme vybrat stejnou metodu jako v předchozí kapitole? Je možné použít strukturní kartodiagram? Tuto metodu využít sice můžeme, ale v tomto konkrétním případě s sebou nese určité riziko. Tím je ztráta některých informací. Zatímco počet zápasů základní sezóny je pro všechny týmy stejný, tak počet účastí ve finále se v případě jednotlivých družstev výrazně liší. My tedy potřebujeme ukázat nejen strukturu jevu (výhry a prohry), ale i celkový počet účastí ve finále.

Naším kartografickým znakem, který bude ilustrovat úspěšnost ve finále, může být sloupcový graf, který budeme parametrizovat následujícím způsobem:

- Velikost (výška) grafu určuje celkový počet účastí ve finále.
- Každý sloupec rozdělíme na dvě části.
- Spodní část budou tvořit výhry ve finále, které opět vybarvíme kladně chápanou barvou.
- Horní část vyjadřuje prohry, které jsou negativně vnímané, a tudíž negativně vybarvené (používáme opět kvalitativní barevnou stupnici).
- Znak každého týmu se tedy skládá ze dvou na sebe položených sloupcových grafů, které udávají počty vítězství a porážek v Super Bowl.
- Součtem hodnot vyjádřených oběma sloupci získáme celkový počet účastí ve finálovém zápase ligy. Proto kartografickou interpretační metodu používanou v mapě 28 nazýváme součtový kartodiagram.



Obrázek 28: Super Bowl: vítězství a porážky (deset nejméně úspěšných týmů NFL).

Co jsme se v této kapitole naučili?

- Součtový kartodiagram umožňuje vyjádřit dvě informace o jednom jevu. V první řadě jeho celkovou hodnotu (velikost) a také jeho strukturu (podíl jednotlivých složek).

9 Více informací o stadionech

Už jsme v mapách řešili stáří stadionů (mapa 26) nebo jejich kapacitu (mapa 25). Teď se podíváme na pět největších amerických měst a zkusíme uživateli nabídnout více informací o tamních stadionech, na nichž se hraje NFL. Konkrétně se bude jednat o jejich kapacitu, povrch, zastřešení, celkovou kvalitu, počet i názvy domácích týmů a umístění. A to všechno v jedné mapě a dokonce v jednom kartografickém znaku.

Začneme od konce. Na něm je mapa 29. Je to mapa, která obsahuje netradiční, tzv. multiparametrické znaky. To jsou znaky které jsou parametrizovány podle více grafických proměnných, a tudíž mohou nést více informací než tradiční symboly.

V mapě 29 rozeznáváme tři grafické proměnné: tvar, velikost a barevný tón. Tabulka 6 ukazuje souvislost mezi grafickou proměnnou a charakterem dat, které proměnná reprezentuje. Tabulka 6 vlastně shrnuje naše poznatky o grafických proměnných a způsobu jejich aplikace.

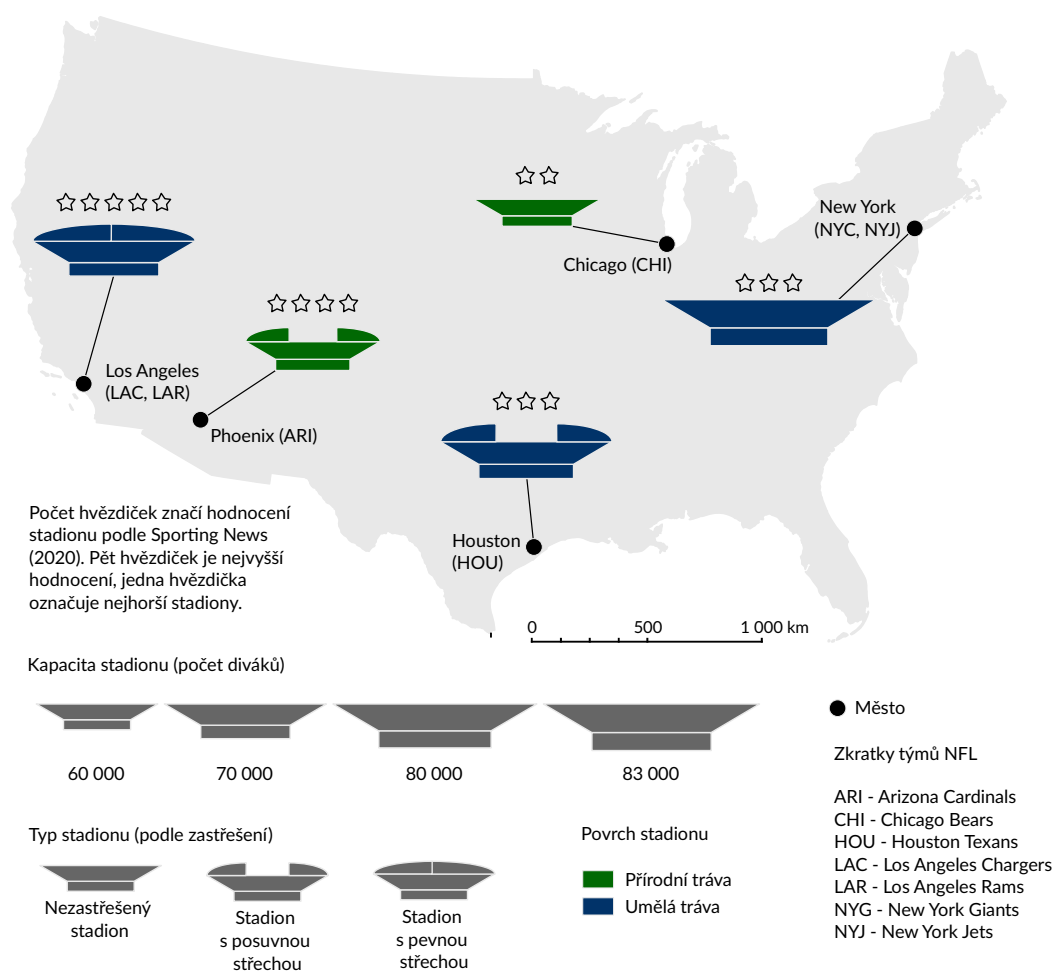
Tabulka 6: Vlastnosti multiparametrického znaku.

Vlastnost stadionu	Charakter dat	Grafická proměnná
Kapacita	Kvantitativní data	Velikost
Zastřešení	Kvalitativní data (stadion může být otevřený, zastřešený nebo s pohyblivou střechou)	Tvar
Povrch	Kvalitativní data (přírodní nebo umělá tráva)	Barevný tón

Všechny informace jsou komponovány do znaku, který má symbolický tvar. Jedná se o siluetu fiktivního stadionu. Jeho barva evokuje povrch, kdy pro přírodní trávu byla zvolena asociativní zelená, zatímco pro umělý povrch kontrastní modrá barva. Tvar, který symbolizuje zastřešení, se týká přímo středy stadionu. Ta buď neexistuje (otevřené stadiony) nebo pokrývá celý stadion (zastřešené hřiště) nebo připomíná „otevírání / zavírání“ (posuvná střecha).

Poslední jevem, který jsme dosud nezmiňovali, je kvalita stadionu (podle hodnocení serveru Sporting News). Zde jsme použili tradiční a osvědčený systém označování kvality – počet hvězdiček.

Protože znaky jsou poměrně velké, museli jsme je umístit do volných ploch na mapě. S konkrétním městem jsou propojené pomocí spojovací linie. Mapa 29 je v závěru její tvorby doplněna popisky (oficiální zkratky týmů působících na jednotlivých stadionech) a základními kompozičními prvky. Upozornit je třeba především na rozsáhlou legendu, která je pro mapy s multiparametrickými znaky typická.



Obrázek 29: Stadiony NFL v pěti největších městech USA.

VI Závěr

V Klatovech 30. března 2021

Milé čtenářky, milí čtenáři

Pokud jste na našem výletu do světa amerického fotbalu a kartografie došli až sem, musím vám pográtulovat za vaši odvahu a píli. Společně jsem prozkoumali základní způsoby vizualizace dat prostřednictvím map. Na cestě jsme potkali bodové, liniové i plošné znaky, různé druhy kartogramů i kartodiagramů a především grafické proměnné, které nám umožnily převést vstupní data do podoby kartografických znaků. Zjistili jsme, že pokud má být mapa srozumitelná a čitelná, musíme se odrazit právě od charakteru vstupních dat. Ten nám určuje jeden směr pro tvorbu mapy. A nesmíme zapomenout na druhý hlavní ukazatel, kterým je cílová skupina. Diskuze s uživateli mapy, zjišťování jejich požadavků i způsobů používání mapy je jednou z nejdůležitějších a často velmi podceňovaných činností kartografa.

Protože svět kartografie je nekonečný, můžeme se spolu vypravit i na další expedice. Po do končení Kartografie pro nekartografy začneme přemýšlet nad pokračováním, pro

které už máme připravený název – Kartografie pro pokročilé nekartografy. V tomto průvodci společně projedeme nové kartografické techniky i metody, ale především si ukážeme způsoby, které mapy vytvořené v rámci této učebnice posunou kvalitativně na jinou úroveň.

Ale to je záležitost dalších měsíců a let. Budeme-li používat terminologie amerického fotbalu, teď je míč v držení vašeho týmu, týmu nekartografů. Zkoušejte tvořit mapy, vizualizovat dat a především se nebojte chyb a otázek na vaše zkušenější kolegy. Jenom tak se budete postupně zlepšovat a začnou se z vás stávat kartografové a respektovaní tvůrci map.

S přáním dalších hezkých zážitků s mapami a kartografií

Otakar Čerba

Abecední rejstřík

B

Barevná stupnice.....	
Kvalitativní barevná stupnice.....	36
Sekvenční barevná stupnice.....	46
Barva.....	
Jas barvy.....	46
Sytost barvy.....	46
Tón barvy.....	25

D

Data.....	6
Binární data.....	33
Kvalitativní data.....	36
Kvantitativní data.....	54
Absolutní kvantitativní data.....	54
Ordinální data.....	46

G

Grafická proměnná.....	15
------------------------	----

H

Hiát.....	63
Histogram.....	67

J

Jazyk mapy.....	21
-----------------	----

K

Kartodiagram.....	69
Bodový kartodiagram.....	69
Jednoduchý kartodiagram.....	70
Segmentový kartodiagram.....	72

Složený kartodiagram.....	70
Součtový kartodiagram.....	77
Strukturní kartodiagram.....	75
Kartografická interpretační metoda.....	12
Metoda kvalitativních areálů.....	36
Kartografický posun.....	26
Kartografický znak.....	12
Alfanumerický znak.....	39
Bodově lokalizovaný kartografický znak.....	25
Geometrický bodový kartografický znak.....	25
Symbolický kartografický znak.....	26
Gradovaný kartografický znak.....	58
Liniově lokalizovaný kartografický znak.....	33
Schématický liniový znak.....	33
Multiparametrický znak.....	41
Plošně lokalizovaný kartografický znak.....	15
Proporční kartografický znak.....	54
Kartografie.....	6
Matematická kartografie.....	8
Tematická kartografie.....	6
Kartogram.....	62
Jednoduchý kartogram.....	63
Pravý kartogram.....	63
Kartometrie.....	26
Kód.....	29
Kompozice mapy.....	19
Kompoziční prvky mapy.....	
Nadstavbový kompoziční prvek.....	42

Základní kompoziční prvky.....	19
L	
Legenda.....	20
M	
Mapa.....	6
Monochromatická mapa.....	46
Přehledová mapa.....	42
Tematická mapa.....	6
Měřítko.....	20
Grafické měřítko.....	20
O	
Orientace.....	33
S	
Struktura.....	48
Stupnice.....	
Funkční stupnice.....	55
Lineární funkční stupnice.....	55
Intervalová stupnice.....	58
Konstantní intervalová stupnice.....	58
Sedlová stupnice.....	68
Stupnice daná kvantily.....	63
Stupnice plynule klesající.....	67
Stupnice plynule rostoucí.....	67
T	
Tiráž.....	20
Titulek.....	20
Tvar.....	39
V	
Velikost.....	50

Vlastnosti písma.....	29
Výběr barev.....	
Asociativní výběr barev.....	16
Kontrastní výběr barev.....	37