|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Univerzita Hradec Králové**  **Fakulta informatiky a managementu**  **Název katedry** | | |
| **Název bakalářské/diplomové práce**  (podtitul práce)  Bakalářská/Diplomová práce | | |
| Autor: Jméno, příjmení  Studijní obor: Studijní obor | | |
| Vedoucí práce: Titul, jméno, příjmení  Odborný konzultant: Titul, jméno, příjmení  Pracoviště | | |
| Hradec Králové | měsíc rok | |
| Prohlášení:  Prohlašuji, že jsem bakalářskou/diplomovou práci zpracoval/zpracovala samostatně a s použitím uvedené literatury. | | | |
| V Hradci Králové dne 17.9.2021 | | *vlastnoruční podpis*  Jméno a Příjmení | |
| Poděkování:  Děkuji vedoucímu bakalářské/diplomové práce titul, jméno, příjmení za metodické vedení práce a…. | | | |

Anotace

Text anotace – shrnutí cíle, významu práce a výsledky v ní dosažené. Délka minimálně 100 a maximálně 200 slov.

Annotation

Title: Název práce v anglickém jazyce

Anotace v anglickém jazyce. Délka minimálně 100 a maximálně 200 slov.

Obsah

[1 Úvod 1](#_Toc82354828)

[2 Cíl práce 2](#_Toc82354829)

[3 Metodika zpracování 3](#_Toc82354830)

[4 Teoretická část 4](#_Toc82354831)

[4.1 Jazyk Python 4](#_Toc82354832)

[4.2 Vizualizace 4](#_Toc82354833)

[4.2.1 Vizualizace obecně 4](#_Toc82354834)

[4.2.2 Stručná historie vizualizace dat 4](#_Toc82354835)

[4.2.3 Barvy v datové vizualizaci 4](#_Toc82354836)

[4.3 Vizualizační knihovny jazyka Python 4](#_Toc82354837)

[4.3.1 Matplotlib 4](#_Toc82354838)

[4.3.2 Seaborn 4](#_Toc82354839)

[4.3.3 Bokeh 4](#_Toc82354840)

[4.3.4 Plotly 4](#_Toc82354841)

[4.3.5 Pygal 4](#_Toc82354842)

[4.3.6 Holoviews 4](#_Toc82354843)

[4.3.7 MidiTime 4](#_Toc82354844)

[4.3.8 Geoplotlib 4](#_Toc82354845)

[4.3.9 WordCloud 4](#_Toc82354846)

[4.4 Způsoby získávání dat 4](#_Toc82354847)

[4.4.1 4](#_Toc82354848)

[4.5 Způsoby zpracování dat? 4](#_Toc82354849)

[5 Praktická část 5](#_Toc82354850)

[5.1 Vytvořené vizualizace 5](#_Toc82354851)

[5.2 STAG projekt? 5](#_Toc82354852)

[5.2.1 Podřazená podkapitola 6](#_Toc82354853)

[6 Shrnutí výsledků 7](#_Toc82354854)

[7 Závěry a doporučení 8](#_Toc82354855)

[8 Seznam použité literatury 9](#_Toc82354856)

[9 Přílohy 10](#_Toc82354857)

Seznam obrázků

[Obr. 1 Název obrázku/grafu/fotografie. 3](#_Toc348517265)

Seznam tabulek

[Tabulka 1 Název tabulky. 3](#_Toc348517268)

# Úvod

Zde vysvětlit problémovou situaci a otázky, které se budou v bakalářské/diplomové práci řešit.

# Cíl práce

Smysl a účel, výzkumné otázky.

# Metodika zpracování

Cíle, hypotézy/ výzkumné otázky, způsob hledání odpovědí na výzkumné otázky včetně metodiky vlastního výzkumu/šetření, literární rešerše.

# Teoretická část

## Jazyk Python

## Vizualizace

### Vizualizace obecně

Definice pojmu „vizualizace dat/informací“ není až tak jednoznačná a jednoduchá, jak by se na první pohled mohlo zdát.

Kniha „Lecture Notes in Computer Science“ z roku 1970 popisuje, že „*Vizualizace informací využívá počítačové grafiky a interakce, aby napomohla lidem v řešení problémů*“ [1]. Vizualizace však nemusí nutně sloužit pouze k tomuto účelu, může najít uplatnění například ve výuce matematiky, kde „*Matematické koncepty, jako čísla, funkce, nebo vektory […] nejsou součástí intuitivního chápání, tak jako reálné fyzické objekty*“ [2]. Vizualizací je však možné pochopení těchto konceptů studentům usnadnit. „*Informační vizualizace nabízí možnost snáze a lépe ukázat klasické vizuální reprezentace matematických formátů, ale také je obohatit o prvky pohybu a interaktivity […] informační vizualizace tedy plní didaktické funkce nezbytné pro výuku matematiky.*“ [2]

Vizualizace však může plnit i dekorativní roli, Lorène Fauvelle v článku „Data visualization: definition, examples, tools, advice“ popisuje „Datové umění“ jako nejvyšší formu vizualizace kde „*Získávání informací a postřehů již nestačí, výsledek musí být také vizuálně atraktivní…* “ [3] v rozhovoru s Nicholasem Rougeux popisuje, že „*Datový umělec se nesnaží pouze informovat, ale hlavně vyvolat emoce*“. [4]

Většina zdrojů se však shoduje na dvou základních konceptech „redukce“ a „prostoru“, které popisuje i Lev Manovich v článku „What is Visualization?“: „*Vizualizace informací využívá jednoduchých grafických elementů jako zástupce reálných objektů a vazeb mezi nimi – nezáleží na tom, jestli se jedná o lidi, ceny na burze, příjmy států, nezaměstnanost, nebo cokoliv jiného. Skrze tyto grafické elementy informační vizualizace odhaluje vzorce a struktury v datech. Nicméně, cenou za tuto možnost je extrémní úroveň schematizace. Zahazujeme 99 % toho, co je na objektech specifické, ve snaze nalezení vzorců na zbývajícím 1 % charakteristik.*“ [7]

„*Co mají všechny vizualizační techniky společné, kromě redukce? Všechny využívají prostoru (umístění, velikosti, tvaru a v poslední době i zakřivení a pohybu) pro reprezentaci klíčových rozdílů v datech a zobrazení nejdůležitějších vzorců a vztahů. […] Ostatní, méně důležité vlastnosti objektů jsou pak reprezentovány jinými vizuálními prostředky – odstínem, barvou, vzorem stínování nebo i průhledností.* “ [7]

### Stručná historie vizualizace dat

### Barvy v datové vizualizaci

## Vizualizační knihovny jazyka Python

### Matplotlib

Pravděpodobně nejznámější vizualizační knihovna jazyka Python byla vytvořena okolo roku 2003 Johnem Huterem byla původně určena k vizualizaci dat zaznamenaných elektrokortikografií při výzkumu epilepsie. Laboratoř, ve které John Hunter pracoval, měla v té době pouze jednu licenci na softwarový balíček pro analýzu dat, o který se museli všichni výzkumníci dělit. Hunter se tedy rozhodl vytvořit náhradu v prostředí MATLAB. Tato aplikace však nebyla ideální pro vizualizaci dat z mnoha zdrojů (kromě elektrokortikografie například i EEG a magnetické rezonance) uložených na několika serverech. Hunter proto začal vyvíjet novou aplikaci v jazyce Python „EEG viewer and analyzer“, která se postupem času změnila v dnešní knihovnu matplotlib. [5]

V současné době se jedná o volně dostupný open-source projekt, sloužící k tvorbě statických, animovaných i interaktivních vizualizací nejčastěji ve 2D (knihovna však podporuje i trojrozměrné vizualizace). [6]

### Seaborn

Seaborn vznikl jako řešení nejčastějších nedostatků knihovny matplotlib, konkrétně defaultních nastavení vizualizace před verzí 2.0, která byla založena na vizualizacích MATLABu, nižší úrovně API u matplotlibu, která často měla za následek nadbytečný kód a složitost využití datových struktur knihovny pandas. [9]

Seaborn buduje na základech knihovny matplotlib, ke které poskytuje vysokoúrovňové rozhraní, také dokáže využívat datové struktury knihovny pandas. Seaborn na základě specifikace typu grafu zvládne automaticky provázat hodnoty v datech s vizuálními atributy, jako je barva, velikost a styl, propočítat statistické transformace a doplnit ke grafu informativní štítky a legendu. Díky tomu, že Seaborn dokáže vytvořit kompletní vizualizace jedním voláním funkce s minimálním počtem argumetů, je ideáním nástrojem pro explorační analýzu dat. [8]

### Bokeh

### Plotly

### Pygal

### Holoviews

### MidiTime

### Geoplotlib

### WordCloud

## Způsoby získávání dat

### 

## Způsoby zpracování dat?

# Praktická část

## Vytvořené vizualizace

## STAG projekt?

Vlastní text práce.

Tabulka 1 Název tabulky.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

Zdroj: citace zdroje, nebo autor, vlastní zpracování

### Podřazená podkapitola

Vlastní text práce.



Obr. 1 Název obrázku/grafu/fotografie.

Zdroj: citace zdroje, nebo autor, vlastní zpracování

# Shrnutí výsledků

Souhrn vlastních výsledků získaných v průběhu řešení problému.

# Závěry a doporučení

Kritická diskuze nad výsledky, ke kterým autor dospěl (soulad výsled-ků  literaturou či předpoklady; výsledky a okolnosti, které zvláště ovlivnily předkládanou práci atd.). Je vhodné naznačit i případné další (popř. alternativní) možnosti zkoumání dané problematiky a otevřené problémy pro další studium.

# Seznam použité literatury

1. PURCHASE, Helen et al. Theoretical Foundations of Information Visualization. In: *Lecture Notes In Computer Science*. 4950. 1970, s. 46–64. ISBN 978-3-540-70955-8. DOI: [10.1007/978-3-540-70956-5\_3](https://doi.org/10.1007/978-3-540-70956-5_3)
2. G. CHIAPPINI a R.M. BOTTINO. *Visualisation in Teaching-Learning Mathematics: The Role of the Computer* [online]. Dostupné z: <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.39.3360&rep=rep1&type=pdf>
3. LORÈNE FAUVELLE. *Data visualization: definition, examples, tools, advice [guide 2021]* [online]. 2020 [cit. 03.04.2021]. Dostupné z: <https://www.intotheminds.com/blog/en/data-visualization/>
4. INTOTHEMINDS. *What is a data artist? | with Nicholas Rougeux* [online]. 2020 [cit. 16.09.2021]. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=k4D9qgVb17Q>
5. JOHN HUNTER a MICHAEL DROETTBOOM. The Architecture of Open Source Applications (Volume 2): matplotlib. In: [cit. 16.09.2021]. Dostupné z: <http://aosabook.org/en/matplotlib.html>
6. JOHN HUNTER a DARREN DALE. Overview — Matplotlib 3.4.3 documentation. In: . 2021 [cit. 08.09.2021]. Dostupné z: <https://matplotlib.org/stable/contents.html>
7. MANOVICH, Lev. What is visualisation? *Visual Studies*. Routledge, 2011, roč. 26, č. 1, s. 36–49. ISSN 1472-586X. DOI: [10.1080/1472586X.2011.548488](https://doi.org/10.1080/1472586X.2011.548488)
8. WASKOM, Michael. seaborn: statistical data visualization. *Journal of Open Source Software*. 2021, roč. 6, č. 60, s. 3021. ISSN 2475-9066. DOI: [10.21105/joss.03021](https://doi.org/10.21105/joss.03021)
9. VANDERPLAS, Jake. *Python Data Science Handbook: Essential Tools for Working with Data*. 1st edition. vyd. Sebastopol, CA: O’Reilly Media, 2016. ISBN 978-1-4919-1205-8.
10. A
11. A
12. A
13. A
14. A
15. a
16. a

# Přílohy

*Oskenované zadání práce*