

Informace o kurzu

Vizualizace

- Vymezení problematiky
- Základní vizualizační prvky a techniky
- Podstata vnímání obrazu u člověka
- Přehled běžně vizualizovaných dat
- Vybrané nástroje pro vizualizaci dat
- Závěr

# PA055 Vizualizace komplexních dat

## Týden 1

Katedra informačních technologií  
Masarykova Univerzita Brno

Podzim 2022

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.



## Informace o kurzu

### Vizualizace

Vymezení problematiky  
Základní vizualizační prvky a techniky  
Podstata vnímání obrazu u člověka  
Přehled běžně vizualizovaných dat  
Vybrané nástroje pro vizualizaci dat  
Závěr

### Informace o kurzu

#### Vizualizace

Vymezení problematiky  
Základní vizualizační prvky a  
techniky  
Podstata vnímání obrazu u člověka  
Přehled běžně vizualizovaných dat  
Vybrané nástroje pro vizualizaci dat  
Závěr

- ▶ Dr. Matej Lexa, C506 (lexa@fi.muni.cz)
- ▶ Kurz: Út 08:00-09:50 (B130)
- ▶ Konzultace: St 14:30-15:30 (C506)

## Informace o kurzu

### Vizualizace

Vymezení problematiky

Základní vizualizační prvky a  
techniky

Podstata vnímání obrazu u člověka

Přehled běžně vizualizovaných dat

Vybrané nástroje pro vizualizaci dat

Závěr

## OBECNĚ

- ▶ Chen et al. (2008). Handbook of data visualization Springer ISBN:978-3540330363
- ▶ Telea (2007). Data visualization AK Peters ISBN:978-1568813066

## PRO R (ggplot a tidyverse na webu)

- ▶ ggplot+tidyverse+rmarkdown(+git)  
<https://www.yan-holtz.com/teaching>
- ▶ Maindonald and Braun (2006). Data analysis and graphics using R Cambridge Univ Press ISBN:978-0521861168

## PRO PROCESSING

- ▶ Fry (2008). Visualizing data: Exploring data with the processing environment O'Reilly ISBN:978-0596514556
- ▶ Greenberg (2007). Processing: Creative coding and computational art. Friends of ED ISBN:978-1590596173

### Informace o kurzu

#### Vizualizace

Vymezení problematiky  
Základní vizualizační prvky a techniky  
Podstata vnímání obrazu u člověka  
Přehled běžně vizualizovaných dat  
Vybrané nástroje pro vizualizaci dat  
Závěr

- ▶ <https://is.muni.cz/auth/el/1433/podzim2020/PA055/um/McGarthwaite.pdf>  
(str.1-68)
- ▶ [https://www.visual-literacy.org/periodic\\_table/periodic\\_table.html](https://www.visual-literacy.org/periodic_table/periodic_table.html)
- ▶ <http://cran.r-project.org/>
- ▶ <http://www.ggobi.org/>
- ▶ <http://www.processing.org/>
- ▶ <http://had.co.nz/>
- ▶ <https://tutorials.iq.harvard.edu/R/Rgraphics/Rgraphics.html>
- ▶ <https://www.tidyverse.org/>
- ▶ <https://rmarkdown.rstudio.com/>
- ▶ [https://www.yan-holtz.com/PDF/Ggplot2\\_advancedTP.html](https://www.yan-holtz.com/PDF/Ggplot2_advancedTP.html)

## Informace o kurzu

### Vizualizace

Vymezení problematiky  
Vizualizační techniky

Podstata vnímání obrazu u člověka

Přehled běžně vizualizovaných dat

Vybrané nástroje pro vizualizaci dat

Závěr

- ▶ Hodnotí se
  - ▶ Ukázka vizualizace 5 bodů
  - ▶ Cvičení 3x5b = 15 bodů
  - ▶ Semestrální skupinový projekt 30 bodů
  - ▶ Zkouška 50 bodů
- ▶ Klasifikační stupnice
  - ▶ A 91 - 100
  - ▶ B 81 - 90
  - ▶ C 71 - 80
  - ▶ D 61 - 70
  - ▶ E 51 - 60
  - ▶ F méně než 51

## Informace o kurzu

### Vizualizace

Vymezení problematiky

Základní vizualizační prvky a  
techniky

Podstata vnímání obrazu u člověka

Přehled běžně vizualizovaných dat

Vybrané nástroje pro vizualizaci dat  
Závěr

## Informace o kurzu

## Vizualizace

Vymezení problematiky  
Základní vizualizační prvky a techniky  
Podstata vnímání obrazu u člověka  
Přehled běžně vizualizovaných dat  
Vybrané nástroje pro vizualizaci dat  
Závěr

### Informace o kurzu

#### Vizualizace

Vymezení problematiky  
Základní vizualizační prvky a  
techniky  
Podstata vnímání obrazu u člověka  
Přehled běžně vizualizovaných dat  
Vybrané nástroje pro vizualizaci dat  
Závěr

Informace o kurzu

Vizualizace

**Vymezení problematiky**

Základní vizualizační prvky a  
techniky

Podstata vnímání obrazu u člověka

Přehled běžně vizualizovaných dat

Vybrané nástroje pro vizualizaci dat

Závěr

## Vizualizace

- ▶ Úzce chápáno:  
tvorba grafické reprezentace dat pro jejich pochopení
- ▶ Šířeji:  
tvorba mentální reprezentace dat a za nimi stojících  
skutečností pomocí grafiky



- ▶ Information vizualization (InfoViz, informační)
- ▶ Knowledge visualization (viz. vědomostí)
- ▶ Scientific vizualization (vědecká)
- ▶ Visual data-mining (dolování dat)
- ▶ Object vizualization (objektů, 3-D)
- ▶ Visual communication (komunikační)

Informace o kurzu

Vizualizace

**Vymezení problematiky**

Základní vizualizační prvky a  
techniky

Podstata vnímání obrazu u člověka

Přehled běžně vizualizovaných dat

Vybrané nástroje pro vizualizaci dat

Závěr

- ▶ Akvizice dat
- ▶ Transformace dat
  - ▶ Analýza (parsing)
  - ▶ Filtrace
  - ▶ Dolování
- ▶ Reprezentace dat
- ▶ Interakce s daty

Informace o kurzu

Vizualizace

**Vymezení problematiky**

Základní vizualizační prvky a  
techniky

Podstata vnímání obrazu u člověka

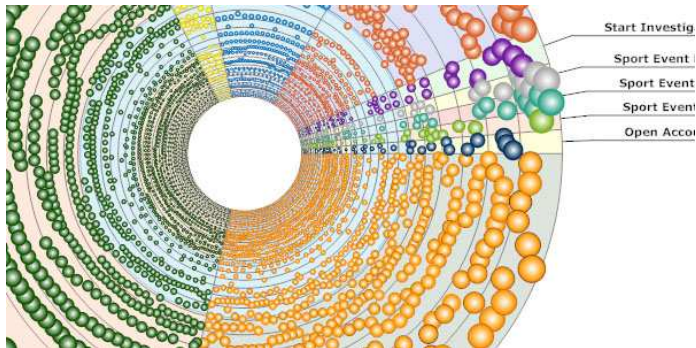
Přehled běžně vizualizovaných dat

Vybrané nástroje pro vizualizaci dat

Závěr

# Cílem vizualizace je

- ▶ usnadnit porovnávání dat, rozeznávání vzorů a detekci změn v datech
- ▶ spřístupnit komplikované sady dat lidskému vnímání



## Informace o kurzu

### Vizualizace

#### Vymezení problematiky

Základní vizualizační prvky a  
techniky

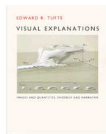
Podstata vnímání obrazu u člověka

Přehled běžně vizualizovaných dat

Vybrané nástroje pro vizualizaci dat

Závěr

- ▶ Johann Heinrich Lambert (18.stol.) - nahrazení tabulek grafikou
- ▶ William Playfair (18.-19.stol.) - souřadnicové grafy
- ▶ Jacques Bertin (20.stol.) - klasifikace grafických elementů
- ▶ Edward Tufte - maximalizace hustoty užitečných informací
- ▶ Leland Wilkinson (20.-21.stol.) - gramatický systém pro grafiky



- ▶ <http://www.visualcomplexity.com/vc>
- ▶ <https://policyviz.com/books/better-presentations/data-viz-resources/data-viz-tools/>

Data set: **Analysis U.S. Presidential Inaugural Addresses**

Your visualization will look like this:

Select a phrase

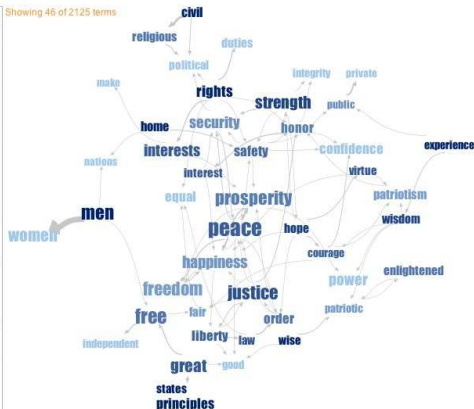
word1	and	word2
word1	's	word2
word1	of the	word2
word1	the	word2
word1	a	word2
word1	at	word2
word1	is	word2
word1	[space]	word2

or enter your own  
\* and \*

Filters  
Show top:   
Hide common words

Zoom  
In  Out  Reset

Showing 46 of 2125 terms.



Informace o kurzu

Vizualizace

Vymezení problematiky

Základní vizualizační prvky a  
techniky

Podstata vnímání obrazu u člověka

Přehled běžně vizualizovaných dat

Vybrané nástroje pro vizualizaci dat

Závěr

# Typické prostředky informační grafiky (vizualizace dat)

## Informace o kurzu

### Vizualizace

Vymezení problematiky

**Základní vizualizační prvky a  
techniky**

Podstata vnímání obrazu u člověka

Přehled běžně vizualizovaných dat

Vybrané nástroje pro vizualizaci dat

Závěr

- ▶ grafy
- ▶ mapy
- ▶ diagramy
- ▶ tabulky
- ▶ nákresy
- ▶ animace
- ▶ interaktivní vizualizace (software)

# Proč vizualizace umožňuje lepší pochopení dat

## Informace o kurzu

### Vizualizace

Vymezení problematiky

**Základní vizualizační prvky a  
techniky**

Podstata vnímání obrazu u člověka

Přehled běžně vizualizovaných dat

Vybrané nástroje pro vizualizaci dat

Závěr

- ▶ lokalita
- ▶ minimalizace textu (fokus na vrozené, instiktivní vjemy)
- ▶ vyvolání vjemů

- ▶ zvýrazňování
- ▶ ukryvání
- ▶ škálování
- ▶ společných/rozdílných
  - ▶ tvarech
  - ▶ barvě
  - ▶ orientaci
- ▶ projekci
- ▶ vrstvení
- ▶ změně pozice
- ▶ mikro/makro kombinace
- ▶ opakování
- ▶ časoprostorové ose

## Informace o kurzu

### Vizualizace

Vymezení problematiky

**Základní vizualizační prvky a  
techniky**

Podstata vnímání obrazu u člověka

Přehled běžně vizualizovaných dat

Vybrané nástroje pro vizualizaci dat

Závěr



- ▶ základní prostor
  - ▶ nedělený
  - ▶ jmenný
  - ▶ pořadový
  - ▶ kvantitativní)
- ▶ grafické symboly
  - ▶ bod
  - ▶ čára
  - ▶ plocha (případně objem)
- ▶ vlastnosti symbolů
  - ▶ barva
  - ▶ velikost
  - ▶ orientace
  - ▶ intenzita
  - ▶ textura
  - ▶ tvar
  - ▶ pohyb (blikání, směr, rychlost)
  - ▶ propojení
  - ▶ uzavření

Informace o kurzu

Vizualizace

Vymezení problematiky

**Základní vizualizační prvky a  
techniky**

Podstata vnímání obrazu u člověka

Přehled běžně vizualizovaných dat

Vybrané nástroje pro vizualizaci dat

Závěr

Informace o kurzu

Vizualizace

Vymezení problematiky

Základní vizualizační prvky a  
techniky

Podstata vnímání obrazu u člověka

Přehled běžně vizualizovaných dat

Vybrané nástroje pro vizualizaci dat

Závěr

	Quantitative	Ordinal	Nominal
More Accurate	Position	Position	Position
	Length	Density	Hue
	Angle	Saturation	Density
	Slope	Hue	Saturation
	Area	Length	Shape
	Density	Angle	Length
	Saturation	Slope	Angle
	Hue	Area	Slope
Less Accurate	Shape	Shape	Area

Figure 16. Visual Encoding Accuracy by Task type.

# Kolik proměnných lze zobrazit na jednom diagramu?

Informace o kurzu

Vizualizace

Vymezení problematiky

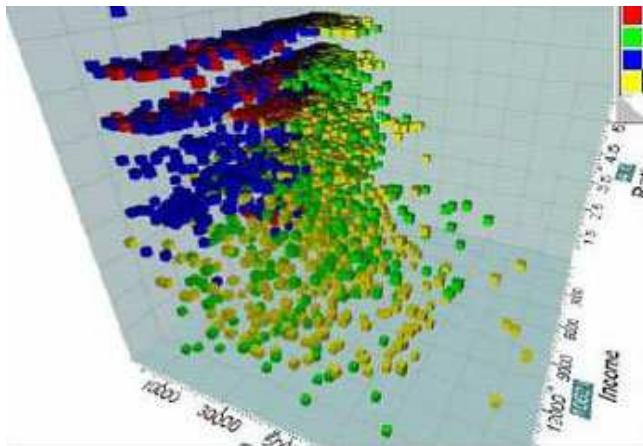
**Základní vizualizační prvky a  
techniky**

Podstata vnímání obrazu u člověka

Přehled běžně vizualizovaných dat

Vybrané nástroje pro vizualizaci dat

Závěr



## Informace o kurzu

### Vizualizace

Vymezení problematiky

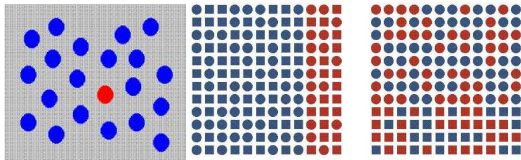
Základní vizualizační prvky a  
techniky

#### Podstata vnímání obrazu u člověka

Přehled běžně vizualizovaných dat

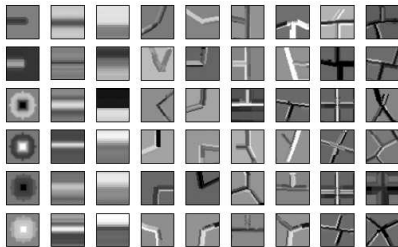
Vybrané nástroje pro vizualizaci dat  
Závěr

- ▶ rychlé zpracování nevyžadující soustředění
  - ▶ detekce objektu
  - ▶ detekce hranic
  - ▶ sledování pohybu
  - ▶ odhad počtu
- ▶ soustředěné zpracování



## textony

- ▶ tvar
- ▶ křížení
- ▶ ukončení



<https://europepmc.org/article/med/7207603>

### Informace o kurzu

#### Vizualizace

Vymezení problematiky

Základní vizualizační prvky a  
techniky

#### Podstata vnímání obrazu u člověka

Přehled běžně vizualizovaných dat

Vybrané nástroje pro vizualizaci dat

Závěr

1. Nature of the data
  - ▶ Numerical data
  - ▶ Ordinal data
  - ▶ Categorical data
2. Number of data dimensions
  - ▶ Univariate data
  - ▶ Bivariate data
  - ▶ Trivariate data
  - ▶ Multivariate data
3. Structure of the data
  - ▶ Linear data
  - ▶ Temporal data
  - ▶ Spatial data (or geographic data)
  - ▶ Hierarchical data
  - ▶ Network data
  - ▶ Textual data

Informace o kurzu

Vizualizace

Vymezení problematiky

Základní vizualizační prvky a  
techniky

Podstata vnímání obrazu u člověka

**Přehled běžně vizualizovaných dat**

Vybrané nástroje pro vizualizaci dat

Závěr

- ▶ grafické knihovny pro 2D a 3D grafiku
- ▶ graficky orientované jazyky a prostředí
- ▶ programy pro různé typy vizualizace
- ▶ univerzální vizualizační programy

<http://www.creativebloq.com/design-tools/data-visualization-712402>

## Informace o kurzu

### Vizualizace

Vymezení problematiky

Základní vizualizační prvky a  
techniky

Podstata vnímání obrazu u člověka

Přehled běžně vizualizovaných dat

**Vybrané nástroje pro vizualizaci dat**

Závěr

Příloha

Závěr

Příloha



1. Zapsat se na prezentaci do Doodle odkazu v ISu (osnova, sekce 1.týden)
2. Najít si partnera nebo partnerku na projekt, případně rozhodnutí řešit samostatně
3. Seznámit se s R, RMarkdown (+git), literaturou v knihovně