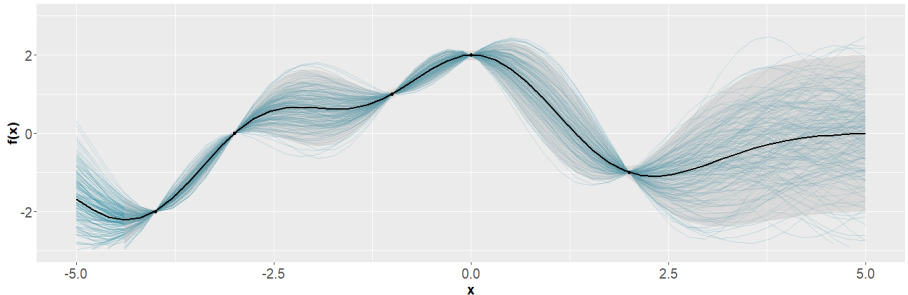


Geovisualization

Lecture 1

Joaquin Cavieres

Geoinformatics, Bayreuth University



- 1 Introduction
- 2 Data visualization
- 3 Visualization tools and software

About me

Joaquin Cavieres, Dr. in Statistics (Universidad de Valparaíso, Chile).

Currently I'm a Postdoctoral Fellow in the Geoinformatics-Big Spatial Data group lead by professor Dr. Meng Lu.

My research areas are related with:

- Spatial statistics
- Bayesian inference
- Computational methods

Personal web page: <http://www.joaquincavieres.com>

About the course:

- An introduction to important topics in data (Geo)visualization (theory and practice).
- Learning about specific strategies for visualization.
- R programming for temporal and spatial data.

Schedule:

Tuesday from 12:00 pm to 2:00 pm

Grading:

- Homeworks (100%)

Material of study:

- Displaying time series, spatial and space-time data with R [1]
- Geocomputation with R [2]

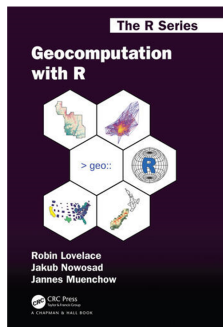
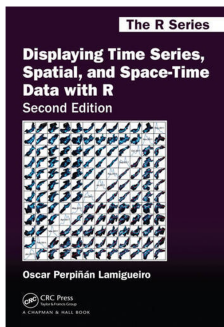


Figure: Books

Introduction

Why you should to learn about data visualization?...

Why you should to learn about data visualization?...

... because (Geo)visualisations are everywhere!



Figure: Source: <https://www.ipcc.ch/sr15/>

Regional warming in the decade 2006-2015 relative to preindustrial

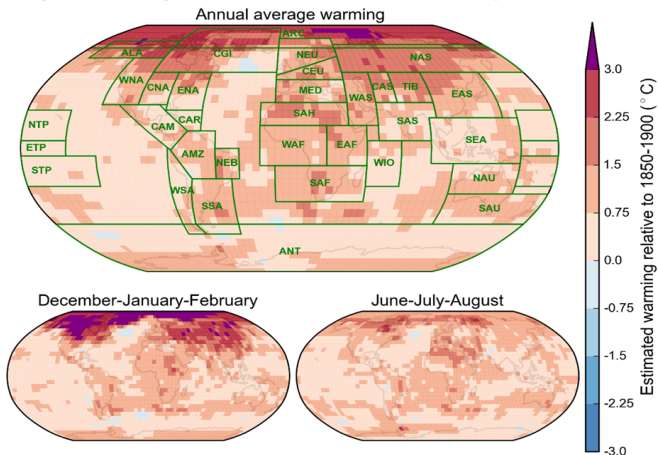


Figure: Source: <https://www.ipcc.ch/sr15/graphics/> (25.04.2022)

zum Freeriden oder Skitourenfahren gehen will, sollte sich auf diese Informationen stützen und braucht die dazu nötige Ausbildung.

ZEIT ONLINE: Werden nicht auch extra Lawinen gesprengt, bevor sie von selbst abbrechen?

Stucki: Ja, auf diese Weise schützen die lokalen Lawinendienste Straßen oder Skipisten. Während solcher Lawinensprengungen werden in Skigebieten Pisten zeitweise gesperrt. Sie werden danach aber wieder freigegeben. Dass der Betrieb in einem ganzen Skigebiet eingestellt wird, kommt eher selten vor, zum Beispiel wenn wegen schlechten Wetters nicht gesprengt werden kann, die Präparation aufgrund von sehr viel Schnee mehr Zeit braucht oder es stürmt. Selbstverständlich sind die Leute gehalten, sich an die Anweisungen der lokalen Behörden zu halten, also zum Beispiel gesperrte Wege nicht zu begehen.

ZEIT ONLINE: Wie können Skifahrer, Snowboarder und Tourengänger, die im freien Gelände unterwegs sind, Unfälle vermeiden?

Lawinentote in den Schweizer Alpen

Häufigkeit von tödlichen Lawinen-Unfällen je nach Region in den Jahren 1997 bis 2017



Quelle: WSL-Institut für Schnee- und Lawinenforschung SLF, Datenbezug: 26.10.2017 - Daten

Stucki: Indem sie sich über die aktuelle Lawinensituation informieren, sich ausbilden lassen und lernen, worauf zu achten ist. Frischen Triebsschnee zum Beispiel - Schnee, der vom Wind an eine andere Stelle

Landwirtschaft. Jeder dritte Job hänge von Wasser ab. Im Umkehrschluss heißt das: Ohne Wasser haben viele Menschen schlicht keinen Job oder keine Ernte.

Gefahr durch unsicheres Wasser

Kochen, persönliche Hygiene, die Wohnung sauber halten und Wäsche waschen: Auch für diese Dinge wird ungefährliches Wasser benötigt. Wo das fehlt, wird gezwungenermaßen verunreinigtes Wasser genutzt. Die Folge: Erkrankungen wie Cholera oder Bilharziose, die im Extremfall zum Tod führen können.

Tote durch verunreinigtes Wasser



Quelle: Universität Washington (Bezugsjahr 2017)

DES SP500EL

Bei Todesfällen durch verunreinigtes Wasser belegen ausschließlich afrikanische Staaten die oberen Plätze: In der Zentralafrikanischen Republik, dem Tschad, Eritrea und im Südsudan starben 2017 mehr als 100 Personen pro 100.000 Einwohner an verunreinigtem Wasser.

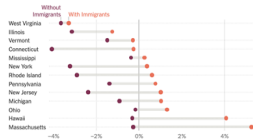
Der weltweite Trend ist zwar rückläufig, doch es gibt eine Ausnahme: die Zentralafrikanische Republik. Dort stieg die Todesrate zwischen 1990 und 2017 um 14 Prozent. Die genauen Ursachen sind unklar, die **anhaltende militärische Krise** im Land dürfte eine Rolle spielen. Im restlichen Subsahara-Afrika hat sich die Zahl der durch verunreinigtes

would be shrinking if not for the arrival of residents from other countries.

State-by-state population estimates [recently released](#) by the Census Bureau make this clear. Four states lost population in the last decade, but nine others would have also shrunk if not for the addition of foreign-born residents.

Population Change, With and Without Immigrants

Four states lost population this past decade, and nine more would have lost population without immigration.



Percent change in population, 2010-2019

Source: U.S. Census Bureau, Population Estimates • By The New York Times

A decade ago, the population picture was more robust. No state showed an overall population decline, and only seven states depended on immigrants for population growth.

The figures, which are the last major estimates the bureau will release before the 2020 census, separate population change into three major components: natural change, as in births vs. deaths; domestic migration, the movement of Americans between states; and the arrival of immigrants.

Figure: Scientific report

Also could help you to find a good job!



Figure: Left: [▶ Link](#) , Right [▶ Link](#)

Data visualization

Data visualization

“The simple graph has brought more information to the data analyst’s mind than any other device.” — John Tukey

Data visualization is a great tool that helps decision makers. Imagine telling this information to an investor through a table. How long do you think you will take to explain it to him?

Since we are in the "big data" era, it's impossible to tell "stories" without a good data visualization. So, how can we define data visualization?

Since we are in the "big data" era, it's impossible to tell "stories" without a good data visualization. So, how can we define data visualization?

Data visualization is the graphical representation of the data.

We can use elements to data visualizations, such as: charts, graphs or maps. In this way we can understand trends, outliers in our data or patterns. Besides, it provides an excellent way for employees or business owners to present data to non-technical audiences without confusion. Thus:

The data visualization is essential to analyze massive amounts of information and make data-driven decisions.

Advantages of data visualization:

- It is a visual art that grabs our interest and keeps our eyes on the message.
- We can share information easily.
- Interactively explore opportunities.
- Visualize patterns and relationships.

Disadvantages of data visualization:

- Inappropriate assumptions from the graphs.
- Biased or inaccurate information.
- Misunderstanding of correlation.
- The main message can be lost by wrong representations.

What is the importance of data visualization?

What is the importance of data visualization?

- 1 A better understanding of the data
- 2 A the right visualization can bring everyone on the same page

There are different types of data visualizations:

- Chart: Information presented in a tabular, graphical form with data displayed along two axes.

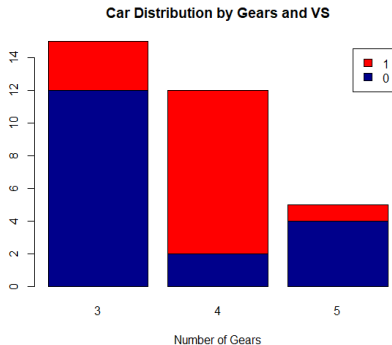
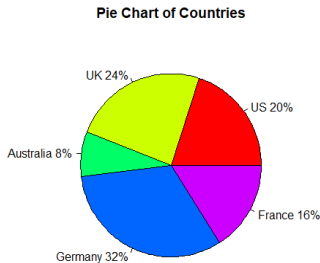


Figure: Left: Pie chart, Right: Bar plot

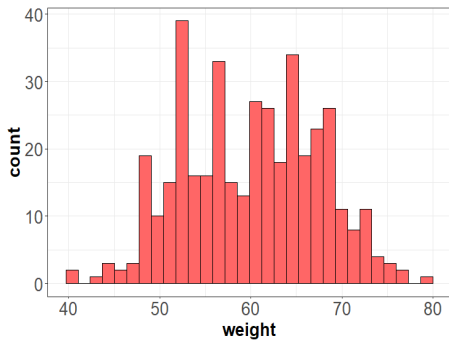
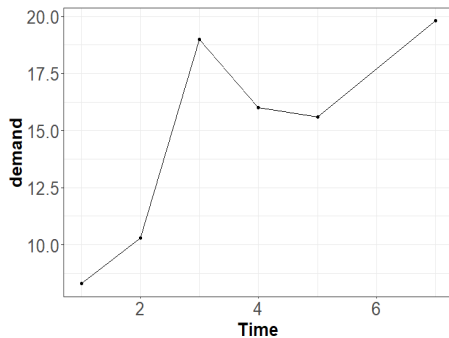


Figure: Left: Line plot, Right: Histogram

- Maps: A visualization that shows data in map form using different shapes and colors to show the relationship between pieces of data and specific locations.

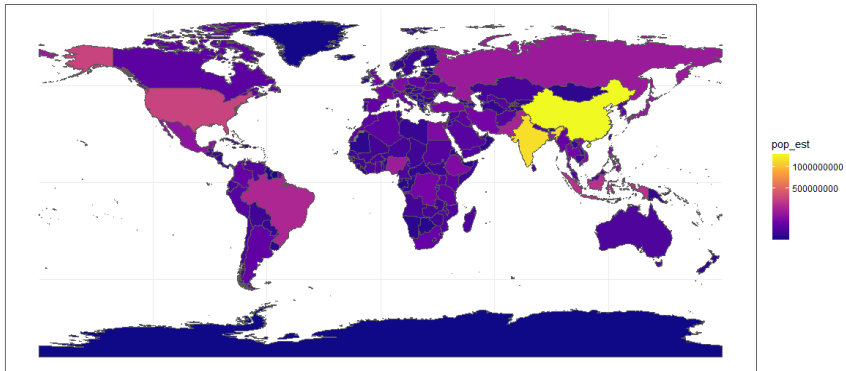


Figure: Number of population by country

Also, you can illustrate the data as:

- Tables: This consists of rows and columns used to compare variables.
- Heat maps: Displays are helpful in visualizing behavioral data by location.
- Tree maps: Display hierarchical data as a set of nested shapes.

Visualization tools and software

There are a lot of softwares to make informative and beautiful graphs, for example:

- Tableau
- Infogram
- Excel
- Datawrapper
- Google Charts
- etc...

From programming side..

- Python
- Matlab
- R

Why R ?

Because R is an amazing platform for data analysis, capable of creating almost any type of graph!!

Data visualization best practices

Although there are a lot of tools for data visualization, you have to avoid ineffective information visualization. For the same,

The visualization of the data must be simple to ensure that the target audience arrive at your intended insight or conclusion.

Here we have some advice considering the above.

- Know your audience.
- Choose an effective visual.
- Keep it simple.

Source: IBM (<https://www.ibm.com/topics/data-visualization>)

See you next class!...



Lamigueiro, O. P. (2014). Displaying time series, spatial, and space-time data with R. CRC Press.



Lovelace, R., Nowosad, J., & Muenchow, J. (2019). Geocomputation with R. CRC Press.