

R & I

doc. dr Nadica Miljković

Univerzitet u Beogradu – Elektrotehnički fakultet ETF

Katedra za signale i sisteme

e-mail: nadica.miljkovic@etf.rs



Ladies

Hello world!

- Moje ime je Nadica Miljković.
- Ja sam docentkinja biomedicinske tehnike na ETFu.
- Imam 10 godina iskustva u Akademiji i 6 godina iskustva u industriji.
- Dugo vremena (> 10 godina) sam koristila uglavnom Matlab.
- Prof. Predrag Pejović me je upoznao sa:
 - slobodnim softverom i
 - Rom.
- Tražila sam R. Nije bilo rezultata. Onda sam probala “R programming”.



Dr. Predrag Pejović

Professor

[Faculty of Electrical Engineering](#)
[University of Belgrade](#)

E-mail: peja@etf.rs

[Google Scholar Profile](#)

ORCID ID: [0000-0003-4064-6204](#)

TEACHING

LIST OF PUBLICATIONS

PERSONAL

Undergraduate Courses

- Electrical Measurements ([13E042EM](#))
- Analog Electronics ([13E043AE](#))
- Power Electronics 1 ([13E043EE](#))
- Software Tools in Electronics ([13E042PSA](#))
- Electronics Lab 2 ([13E043LVE2](#))

Graduate Courses

UI element with a purple background, a plus sign icon, a menu icon, and a trash icon. The text "Hvala!" is displayed in the center.

Zašto o zašto?

- Dve stvari su mi privukle pažnju:
 - alati za čišćenje podataka (**dplyr** paket)
 - alati za vizuelizaciju podataka (**ggplot** paket)
- Nisam više radila u industriji... slobodno vreme za mene konačno!
- Odlučila sam da naučim R.



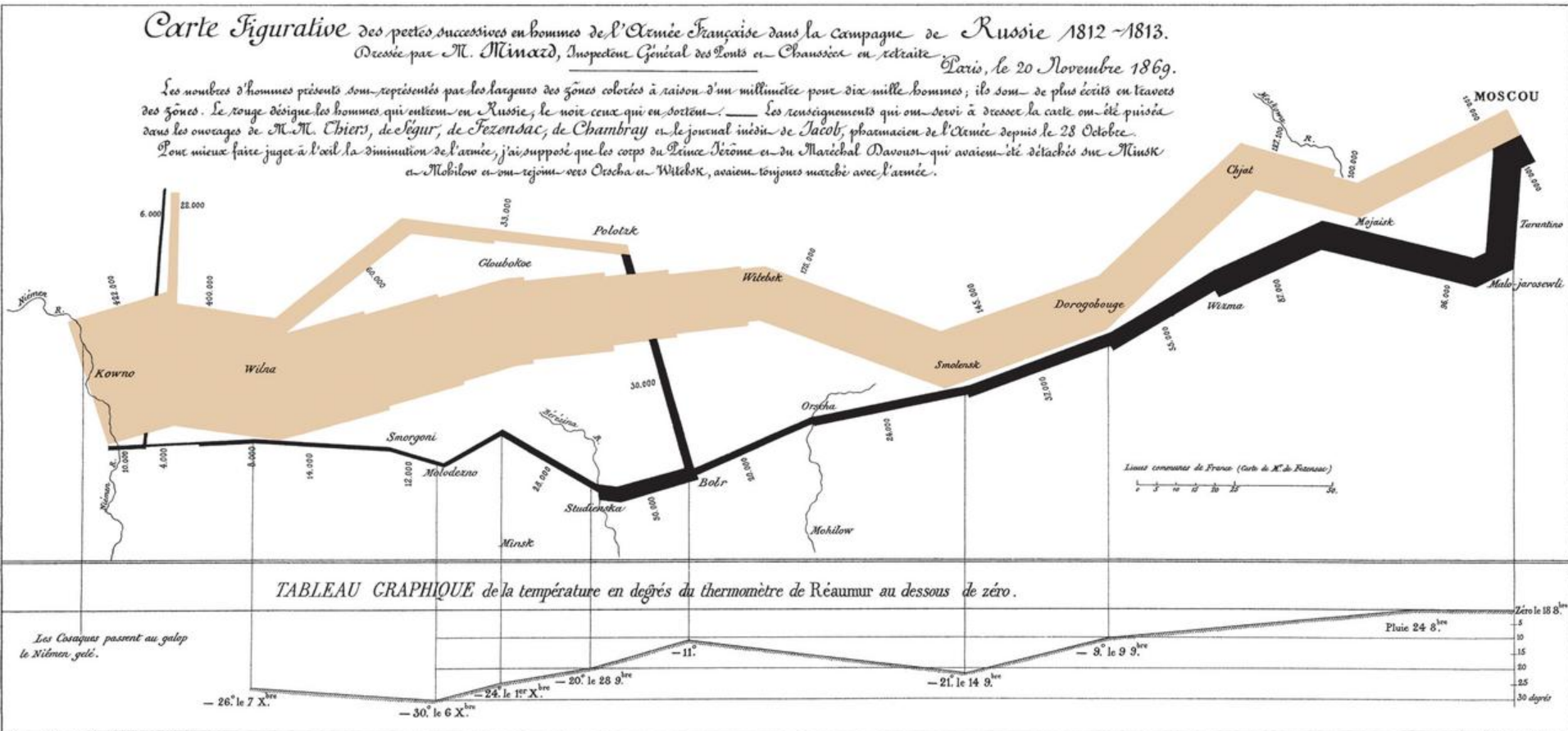
Majnardova mapa

Carte Figurative des pertes successives en hommes de l'Armée Française dans la campagne de Russie 1812-1813.

Dressée par M. Minard, Inspecteur Général des Ponts et Chaussées en retraite. Paris, le 20 Novembre 1869.

Les nombres d'hommes présents sont représentés par les largeurs des zones colorées à raison d'un millimètre pour dix mille hommes; ils sont de plus écrits en travers des zones. Le rouge désigne les hommes qui entrent en Russie, le noir ceux qui en sortent. Les renseignements qui ont servi à dresser la carte ont été puisés dans les ouvrages de M. M. Chiers, de Legur, de Fezensac, de Chambray et le journal inédit de Jacob, pharmacien de l'Armée depuis le 28 Octobre.

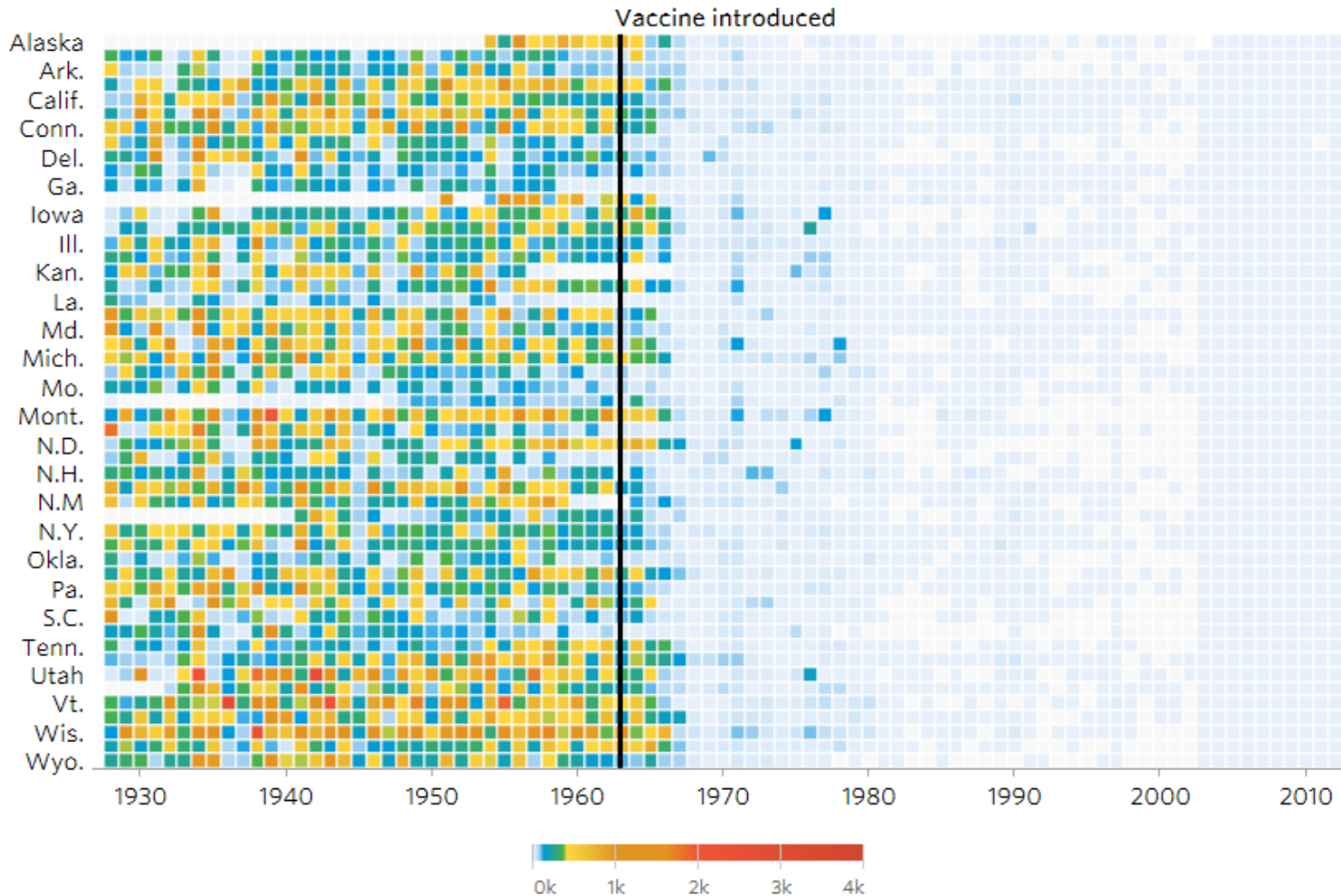
Pour mieux faire juger à l'œil la diminution de l'armée, j'ai supposé que les corps du Prince Jérôme et du Maréchal Davout, qui avaient été détachés sur Minsk et Mohilow et s'en rejoignent vers Orscha et Witebsk, avaient toujours marché avec l'armée.



By Charles Minard (1781-1870) - see upload log, Public Domain,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=297925>.

Drugi primeri?

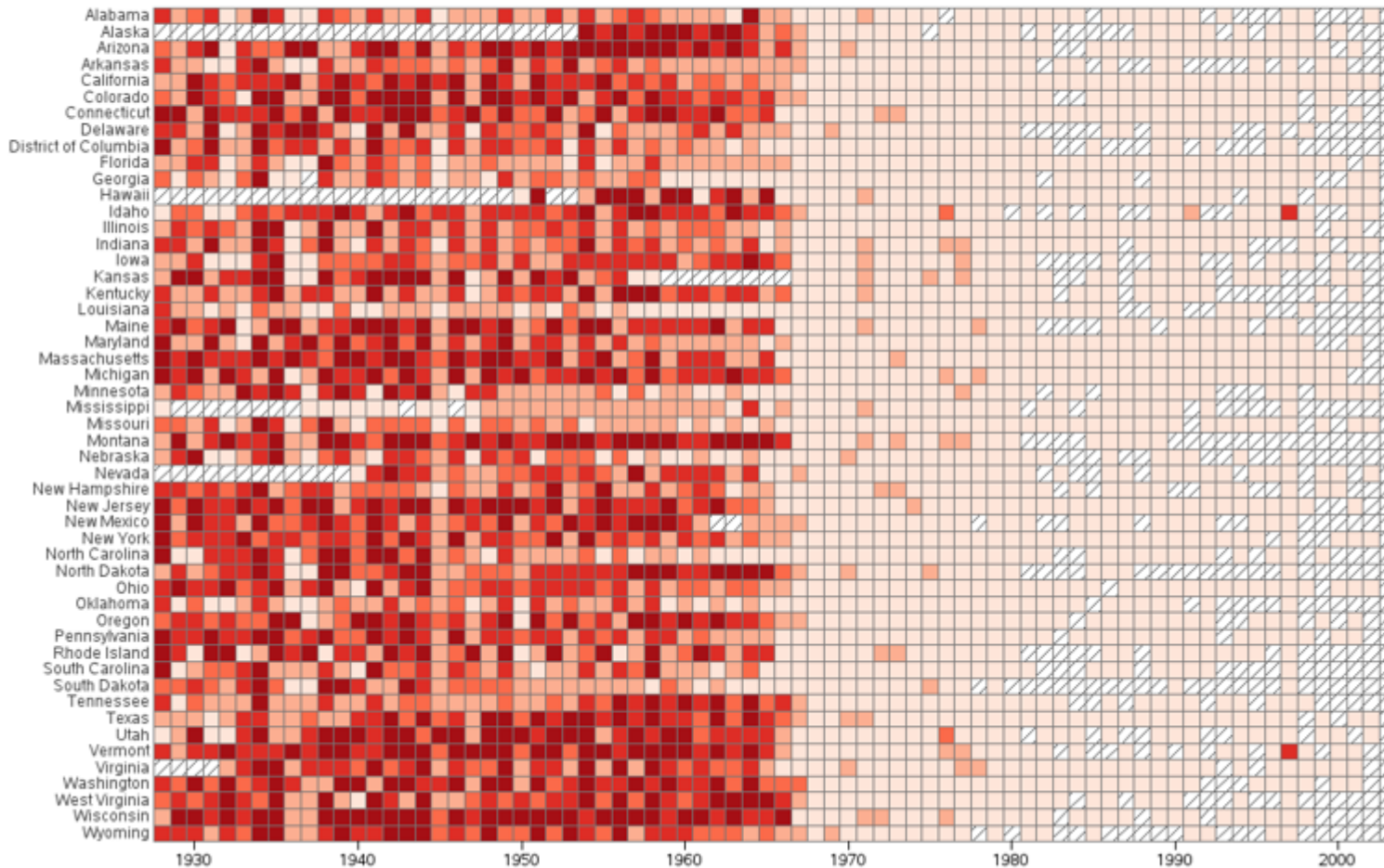
Measles



Poboljšani primeri?

Measles: Average Weekly Incidence per 100,000

■ ≥ 10 ■ < 10 ■ < 5 ■ < 3 ■ < 1 □ N/A



Hello R!

- Puno sam naučila sa:
 - edX platforme (odslušala sam kurseve koje predaje prof. Rafael Irizarry sa Harvard Univerziteta) i sa
 - Coursera platforme (kurseve koje predaje prof. Rodger Peng, sa John Hopkins Univerziteta).
- Onda sam tražila i nalazila uputstva, knjige, blogove, forume i mnoge druge izvore na Internetu.
- Na kraju, pisala sam kod.

R knjiga (za učenje)

R Programming for Data Science



[Roger D. Peng](#)

This book brings the fundamentals of R programming to you, using the same material developed as part of the industry-leading Johns Hopkins Data Science Specialization. The skills taught in this book will lay the foundation for you to begin your journey learning data science. Printed copies of this book are [available through Lulu](#).

[Table Of Contents](#) ☰

R Programming for Data Science



Roger D. Peng

LAST UPDATED ON 2016-12-22

- Peng R. D. R programming for data science, Leanpub book, 2014-2016.
- <https://leanpub.com/rprogramming>.

R knjiga (za razumevanje)

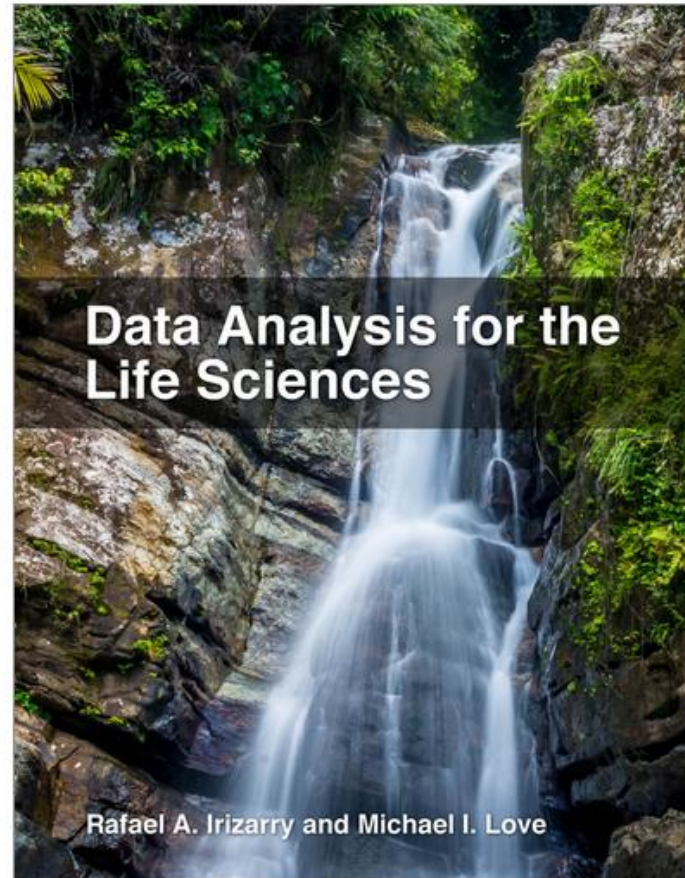
Data Analysis for the Life Sciences



Rafael A Irizarry and Michael I Love

Data analysis is now part of practically every research project in the life sciences. In this book we use data and computer code to teach the necessary statistical concepts and programming skills to become a data analyst. Instead of showing theory first and then applying it to toy examples, we start with actual applications and describe the...

Table Of Contents 



This book is 100% complete
COMPLETED ON 2015-09-23

- Irizarry R. and Love M. I. Data analysis for the life sciences, Leanpub book, 2015.
- <https://leanpub.com/dataanalysisforthelifesciences>.

U međuvremenu...

- Mrzela sam R, volela sam R, bilo mi je dosta Ra, nedostajao mi je R, nedostajao mi je Matlab, htela sam da radim nešto drugo
- Na kraju, naučila sam ga.
- Umorna i srećna, htela sam da podelim svoj entuzijazam sa studentima i studentkinjama.
- I kolegama/inicama, rođacima/kama, komšijama/nicama, drugima.

Tada sam odlučila da predložim kurs iz Ra.



R na ETFu

- Predložila sam novi izborni kurs na master akademskim studijama sa ciljem da učim studente i studentkinje da analiziraju biosignale u Ru.
- Tražili su mi da promenim ime kursa ... politika ...
- Konačan naziv je: “Biomedical signal processing techniques” ili “Tehnike obrade biomedicinskih signala” na srpskom (Da!, jeste TOBS, ali nema veze sa bejzbolom).
- I tako je počelo.

<http://www.acme.com/heartmaker/heartmaker.cgi>



TOBS


- 4 h (2 h predavanja i 2 h rada na računarima) nedeljno tokom 14 sedmica studenti/kinje su učili/e i primenjivali/e R.
- Iako sam sve pripremila unapred, izmene su bile neizbežne. Većina njih se odnosila na:
 - automatsko izveštavanje (**R markdown** paket) and
 - razvoj *web* aplikacija i interaktivnih grafika (**Shiny** i **plotly** paketi).

13M051TOBS x +

← → ↻ 🏠

📄 110% 🗄️ 📌

📄 automatika.etf.bg.ac.rs/sr/13m051tobs

 **Signali i sistemi – Katedra i Odsek**
Signals & Systems Department

traži...

Početna Predmeti Nastavnici JAC Projekti Diplomski i Master radovi Monografija Obaveštenja Partneri katedre

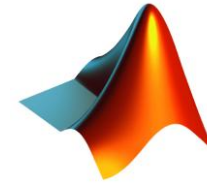
Tehnike obrade biomedicinskih signala

🇷🇸 🇬🇧

“Težak” R

- Prvi kod je bio jednostavan
- Drugi kod je bio “teži”
- Treći kod je bio nalik ovoj rečenici: “Meni tutto mixed up y
ahora Я не могу mehr zu tun ...”
- ...
- Isto je bilo i studentima/kinjama!
- Ali 100. kod je bio drugačiji!

Zašto se zamarati?



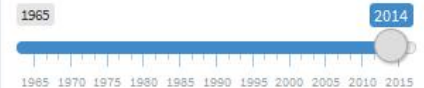
- Ostati veran/na Matlabu?
 - Postoje metode analize i vizuelizacije koje nisu dostupne u Matlabu ili ih je potrebno kupiti (postoje i funkcije u Matlabu koje nisu dostupne u Ru!)
 - R je slobodan softver i postoji veliki broj korisnika i korisnica (<https://directory.fsf.org/wiki/R>)
 - R je jednostavan
 - R ima preko 12000 paketa (14.06.2018., <https://cran.r-project.org/web/packages/index.html>)
 - Nijedan projekat nije napisan u jednom programskom jeziku -> u praksi se uvek koristi više programskih jezika
 - R je obavezan u kurikulumu na skoro svim prestižnim fakultetima
 - Velika debata koji jezik koristiti!
- Ko zna više programskih jezika zna više! Ako mene pitate...
- Za one koji znaju Matlab i uče R (i obrnuto), preporučujem: [*R and MATLAB, Chapman and Hall / CRC, 2015, ISBN 9781466568389.*](#)
- Možda je pravo pitanje Matlab vs. GNU Octave, a ne R vs. Matlab. Da li?

Odabrani TOBS2017 projekat 1/3

World Atlas Statistics



Year



Primary feature:

Total Population

Plot secondary feature

Disable automatic plotting

The main feature is plotted on the map as circles with diameters proportional to amount. Hovering over a marker will show the concrete value of the primary feature along with country name. A histogram of these values is available as well as a table indicating the highest and lowest values. The secondary feature is plotted as a color from a palette chosen according to feature intensity, view legend for details.

Color

Jovan Rnjak, 2016/2017, Shiny + Leaflet + plotly + ggplot

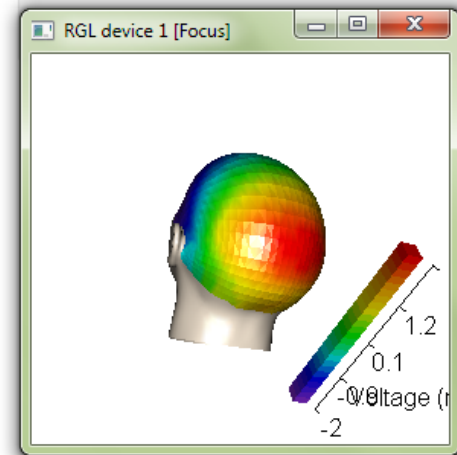
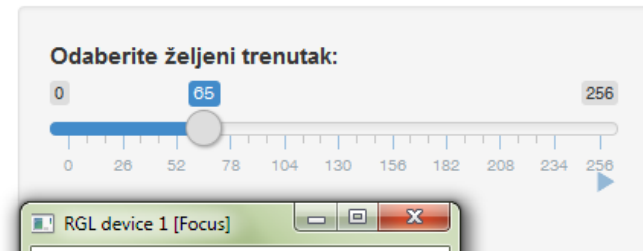
Odabrani TOBS2017 projekat 2/3

eegkit paket Uvod eegcap eegica eegsmooth temporal **eegsmooth spatial** Literatura

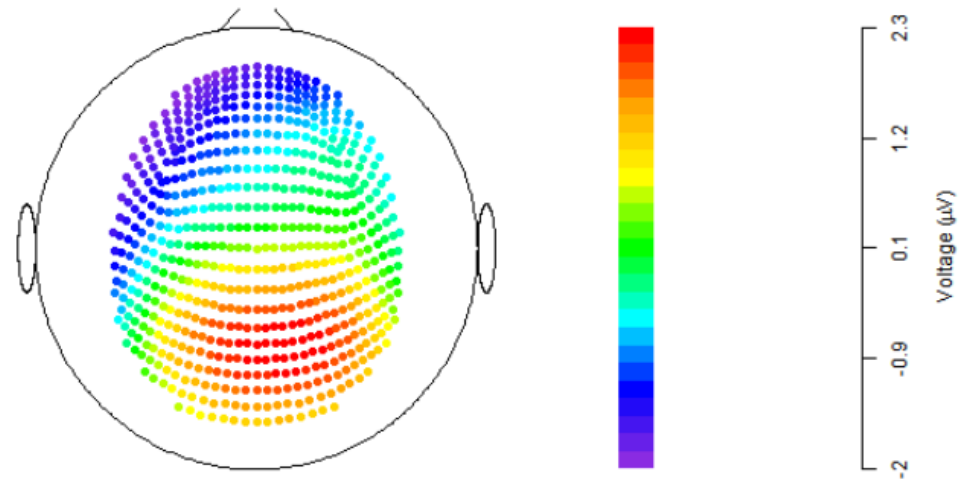
Spatial smoothing signal sa jednog kanala

Funkcija eegsmooth može da smooth-uje signale sa jednog ili više kanala u vremenu ili prostoru.

Ovde je prikazana raspodela potencijala u prostoru u određenom vremenskom trenutku. Ova funkcija je odlična za vizuelizaciju EEG podataka na 2D i 3D mapama.



2d mapa u određenom vremenskom trenutku (vreme je izraženo u ms):



Bojana Mihajlović, 2016/2017, Shiny + eegkit + eegkitdata

Odabrani TOBS2017 projekat 3/3

The image shows a PDF viewer interface. On the left, there is a sidebar with a 'Bookmarks' section containing a list of document sections: 1. Zadatak, 2. Uvod, 3. Metod rada, 4. Rezultati, 5. Diskusija, 6. Zaključak, and 7. Literatura. The main content area displays the title page of a document. The title is 'Automatska detekcija ritmova u EEG signalu primenom EMD i Hilbertove transformacije'. Below the title, the author's name 'Jovan Samouković 3112/2015' and affiliation 'Katedra za signale i sisteme, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Beogradu' are listed, along with the date '4 jul 2017.'. A table of contents is provided, listing the same sections as the sidebar with their corresponding page numbers. The first section, '1. Zadatak', is expanded to show its introductory text.

1 / 23 | 75%

Automatska detekcija ritmova u EEG signalu primenom EMD i Hilbertove transformacije

Jovan Samouković 3112/2015
Katedra za signale i sisteme, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Beogradu
4 jul 2017.

Sadržaj

1. Zadatak	1
2. Uvod	1
3. Metod rada	2
4. Rezultati	6
5. Diskusija	22
6. Zaključak	23
7. Literatura	23

1. Zadatak

Problem koji je analiziran u okviru ovog projekta je bio ispitivanje mogućnosti detekcije odnosno ekstrakcije različitih moždanih ritmova (talasa) iz elektroencefalografskog (EEG) signala primenom *Empirical Mode Decomposition* (EMD) algoritma za dekompoziciju signala i *Hilbert* - ove transformacije. S obzirom na to da EMD algoritam za dekompoziciju signala vrši razgradnju ulaznog signala, u vremenskom domenu, na osnovne funkcije, *Intrinsic Mode Functions* (IMF), čiji se frekvencijski sadržaji nalaze u različitim uskim frekvencijskim opsezima, pitanje na koje bi ovaj projektni zadatak trebao da odgovori je da li je moguće

Jovan Samouković, 2016/2017, signal + EMD + markdown

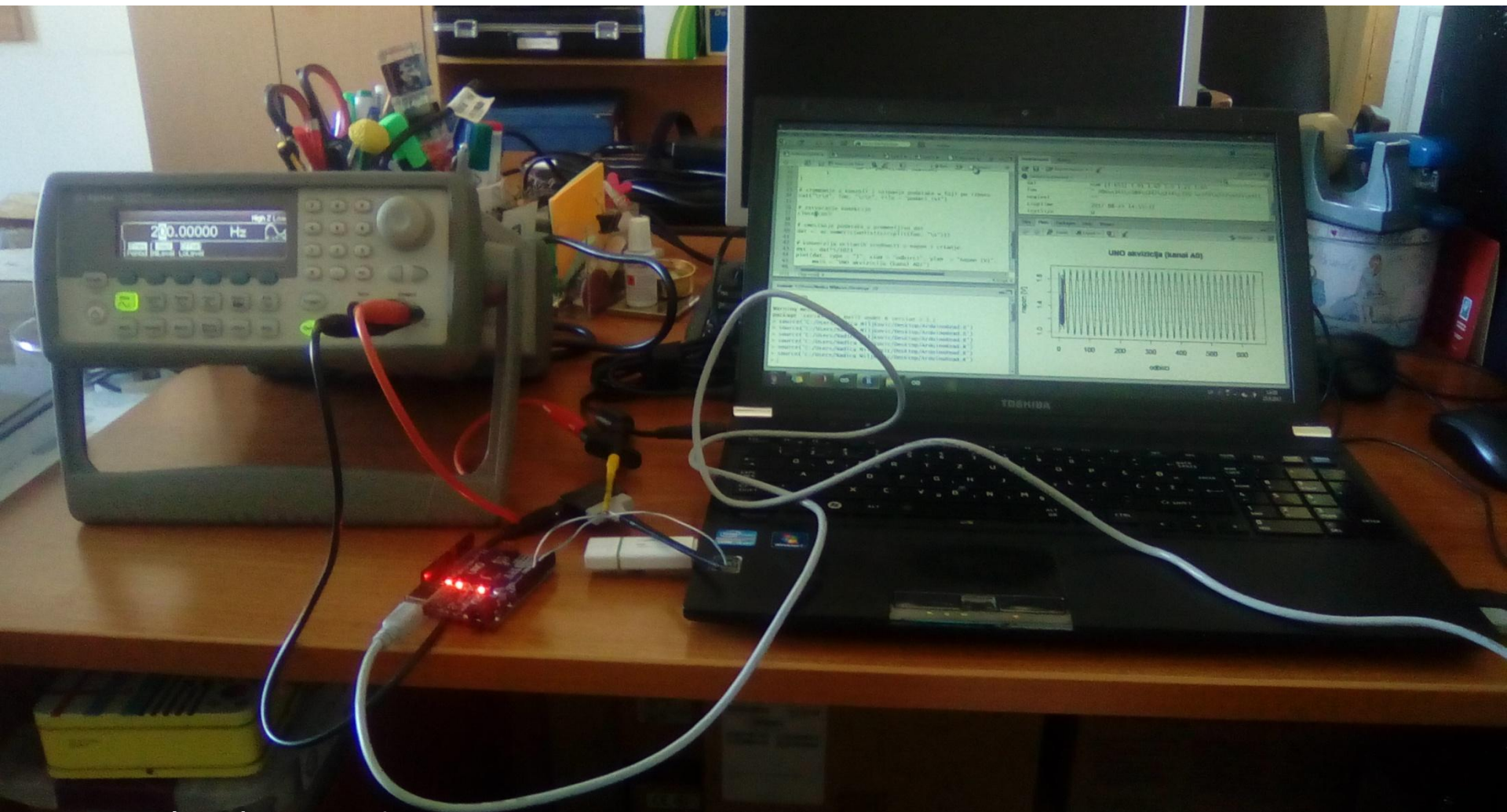
Studenti/kinje o Ru

- “Potrebno je više promovisati kurs.”
- “ggplot je zanimljiv, ali je veoma različit i teško ga je naučiti”
- “Ovo mi je najkorisniji kurs na master studijama. Projekti su bili zanimljivi i naučili smo mnogo novih stvari...”
- “Javite nam unapred da su vežbe obavezne, jer imamo lošu naviku da ne dolazimo.”
- “Teško je odabrati projekat tokom semestra kada nismo prošli celokupno gradivo.”

Ja o studentima/kinjama i Ru

- Oni su inspirisani i motivisani.
- Vredni studenti i najkompleksniji zadatak učine jednostavnim. Otežavanje kursa deluje kao dobra ideja.
- Imali smo bogate i žive diskusije na temu Bioetike i Etike u radu sa podacima u 2017. Sada više vremena posvećujem ovim oblastima.
- Dopali su im se primeri koji se odnose na direktnu praktičnu primenu.
- Više ggplot-a definitivno!

Naučno-istraživački rad i R



U toku do 2018!

Do maja 2018.(ZINC konferencija)

Two simple capacitance sensing solutions: Microcontroller-based measurements

Nadica Miljković and Milan Bjelica
University of Belgrade – School of Electrical Engineering

Introduction

The main goals of the presented study are:

1. To design & test two systems for capacitance measurements that are: a) simple and low-cost and b) based on application of microcontrollers, open software, open hardware, and free software.
2. For undergraduate courses in electrical measurements and biomedical engineering.
3. To discuss application for healthcare solutions.



<http://www.ti.com/tool/MSP-EXP430G2#1>

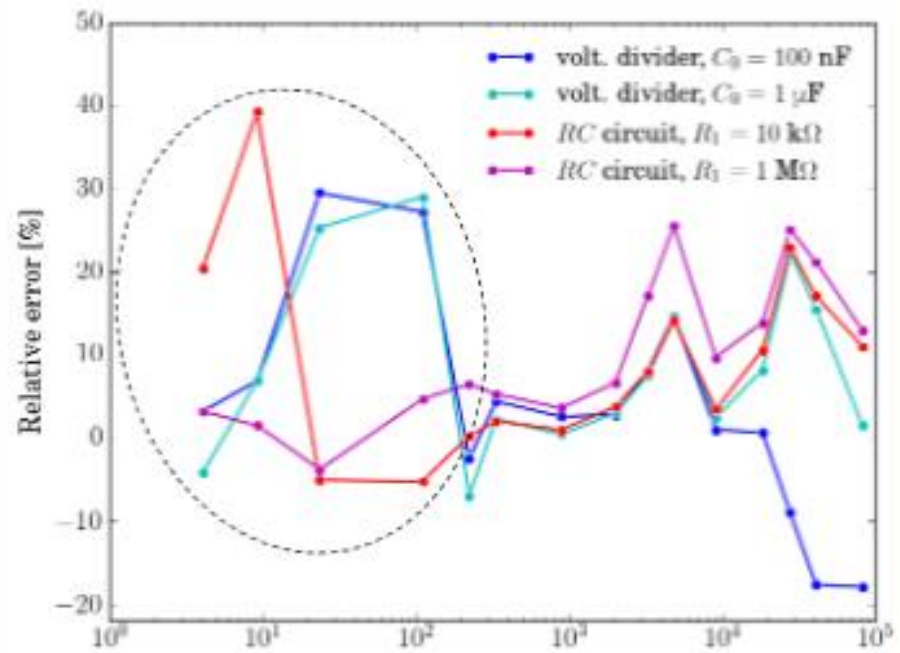


Electronics Co., <https://www.aliexpress.com/>



Results & Discussion

Relative errors from both methods (voltage divider and RC method) are presented in figure below (ceramic capacitors are presented within the dashed circle):



Ili do juna 2018. (Belbi konferencija)

Motor Imagery Classification using H2O Machine Learning Platform

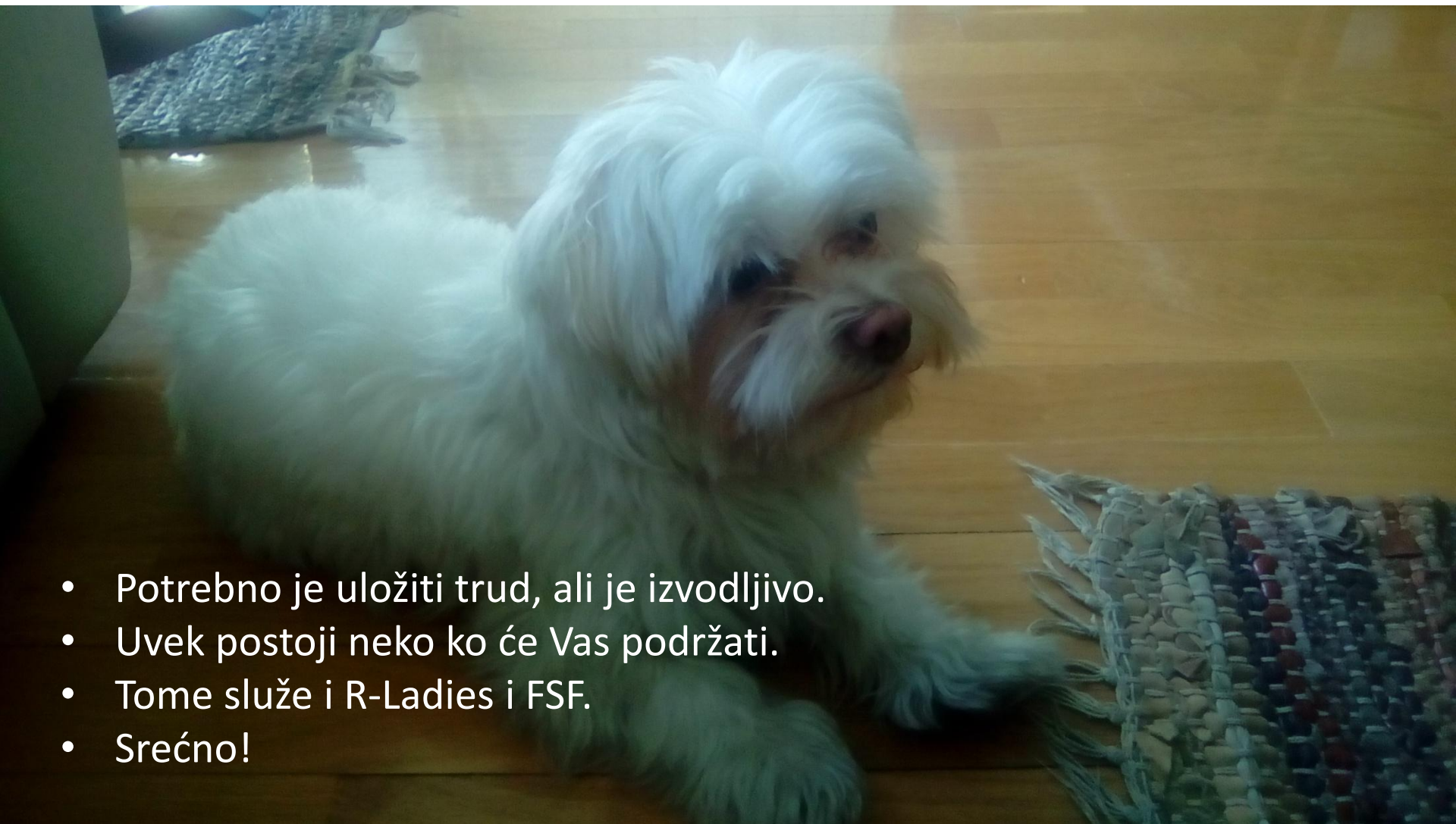


**NATALIJA KATIĆ, DR NADICA MILJKOVIĆ,
DR ALEKSANDRA MARJANOVIĆ**

**FACULTY OF ELECTRICAL ENGINEERING
UNIVERSITY OF BELGRADE
BELGRADE, SERBIA**

Za kraj

- Potrebno je uložiti trud, ali je izvodljivo.
- Uvek postoji neko ko će Vas podržati.
- Tome služe i R-Ladies i FSF.
- Srećno!



PH.D. NADICA MILJKOVIĆ » R-LADIES COMPLETE LIST

- [Go back to directory.](#)
- [Add to Address Book.](#)

PH.D. NADICA MILJKOVIĆ

Assist. Prof.

University of Belgrade

Signals & Systems Department School of Electrical Engineering

Home

Belgrade

Serbia



BIOGRAPHICAL INFO

- **Interests:** biomedical engineering, biosignal analysis, data visualization, free software.



- RECENT POSTS -

Hello world!

- SOCIAL MEDIA -

SOCIAL ACCOUNTS BY CHAPTER

- @RLADIESGLOBAL -

Doc. dr Nadica Miljković



Slajdovi će biti dostupni na: <https://bit.ly/2FRnwbF>
A možete pogledati i: @NadicaSm

mail: nadica.miljkovic@etf.bg.ac.rs

kabinet 68, Zgrada tehničkih fakulteta

Nadica Miljković je završila osnovne, master i doktorske studije na Elektrotehničkom fakultetu, Univerziteta u Beogradu (ETF). Glavna oblast njenog istraživanja je biomedicinsko inženjerstvo. Objavila je radove na temu analize biomedicinskih signala i akvizicije elektrofizioloških signala. Njen najveći naučni doprinos je u primeni matričnih elektroda za stimulaciju i merenje bioelektričnih potencijala, kao i primena novih metoda za ocenu terapije na osnovu analize elektrofizioloških signala. Počela je da radi na ETF-u 2008. godine kao saradnik u nastavi i istraživač, a 2015. godine je birana u zvanje docenta.