



AKTIVNÍ ZAPOJOVÁNÍ STUDENTŮ DO VÝUKY STATISTIKY A PSYCHOMETRIE: ZKUŠENOSTI Z USA

Patrícia Martinková

Ústav informatiky AV ČR

martinkova@cs.cas.cz

www.cs.cas.cz/martinkova

Zkušenosti:

- Fulbright-Masarykovo stipendium, 2013 – 14
 - Center for Statistics and the Social Sciences, University of Washington, USA
- Visiting lecturer, 2015
 - Department of Statistics, University of Washington, USA
 - EDPSY595: Item Response Theory (pro pedagogickou fakultu)
 - STAT/CSSS/SOC 201: Statistical Concepts and Methods for the Social Sciences

Inspirace

2

- Freeman et al. (2014):
Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics.
PNAS, 111(23), pp. 8410-8415, 2015.
- BERG (Biology Education Research Group)

Charakteristika kurzů

EDPSY 595: Item Response Theory

4

- Specializovaný kurz pro doktorandy
- Hlavně z oboru Measurement & Statistics (PedF)
- 10 týdnů (leden – březen)
- Výuka 3h týdně (odpolední hodiny)
- 15 studentů

STAT/CSSS/SOC 201

5

- Jeden z více nabízených kurzů základů statistiky
- Nabízen studentům mnoha oborů (heterogenní skupina studentů)
- 10 týdnů (duben – červen)
- Výuka každý den 9:30 – 10:20 (3x přednáška, 2x cvičení)
- 180 studentů
- 3 cvičící (6 skupin)
- 1 grader (20h týdně)

Logistika kurzu STAT 221

Inspirace z oboru, učební materiály

7

- Zvára (2013): Základy statistiky v prostředí R. *Karolinum*.
- Moore (2015): The Basic Practice of Statistics. *Freeman*.
 - Instructor Guide
 - Poznámky ke kapitolám, návrhy sylabů
 - Položková banka otázek
 - Prezentace (slidy)
- Online kurzy Coursera
- Materiály kolegů (syllabus, prezentace, cvičení aj.)

Hodnocení studentů

8

- 10 % Aktivní zapojení v hodině
 - hlasovací systém (klikátka), skupinové práce
- 15 % Týdenní domácí kvízy
 - online, multiple choice
- 15 % Tři domácí úkoly s využitím R
 - odevzdávané online, kontrola plagiáristu
- 35 % Pět kvízů (každé dva týdny)
 - z velké části multiple choice
- 25 % Závěrečný projekt
 - zahrnuje všechna probraná témata
 - odevzdávaný online, kontrola plagiáristu

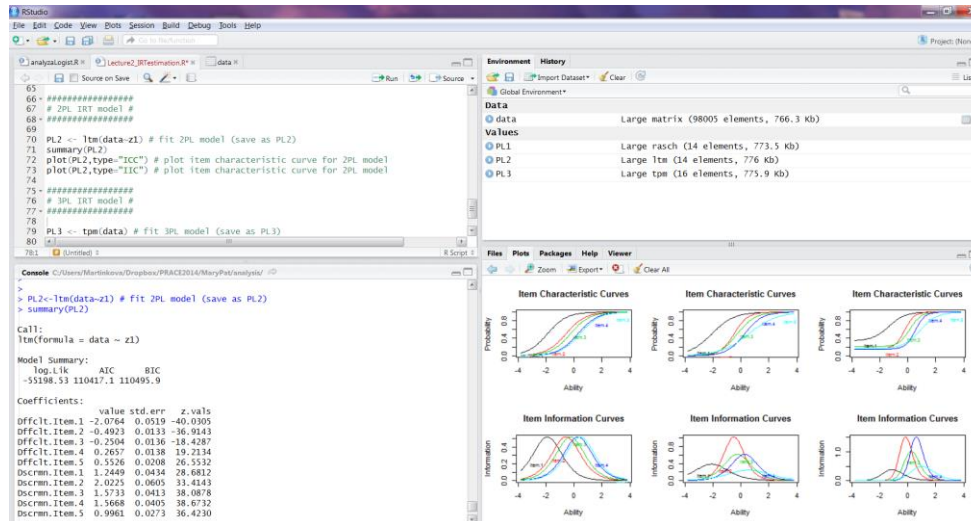
Obsah kurzu

- Popisná statistika
 - graficky, číselně
 - včetně regresní přímky
- Odkud pochází data
 - výběr (náhodný a nenáhodný)
 - experimenty vs. observační studie
- Od dat k indukci
 - pravděpodobnost, normální rozdělení (pravidlo 68 – 95 – 99,7)
 - rozdělení průměru, CLV
 - koncept odhadu, konfidenčního intervalu, testování hypotéz (z test)
- Základy indukce
 - t testy
 - příklady dalších testů

Využití R

10

- 3 cvičení
- Připravený kód a průvodní text
- Rstudio Server <https://rstudio.stat.washington.edu>
 - Přístup přes webový prohlížeč
 - Shodné prostředí pro všechny, stažené knihovny, ...



- Shiny Apps <https://jrnold.shinyapps.io/confint/>

Vedení cvičících

11

- Cvičící chodí na přednášky
- Pravidelné týdenní schůzky s cvičícími
- Cvičící se zapojují do přípravy kurzu
 - Příprava cvičení (rotují)
 - Pomoc s přípravou HW, labu, kvízu
 - Jedna lekce před všemi studenty

Konzultační hodiny, Tutor & Study Center

12

- Konzultační hodiny 2h týdně (přednášející i cvičící)
- Statistics Tutor & Study Center
 - otevřeno denně
 - zdarma konzultace pro základní statistické kurzy Po – Čt 10 – 21 h
 - vedeno studenty statistiky

Hodnocení kurzu

13

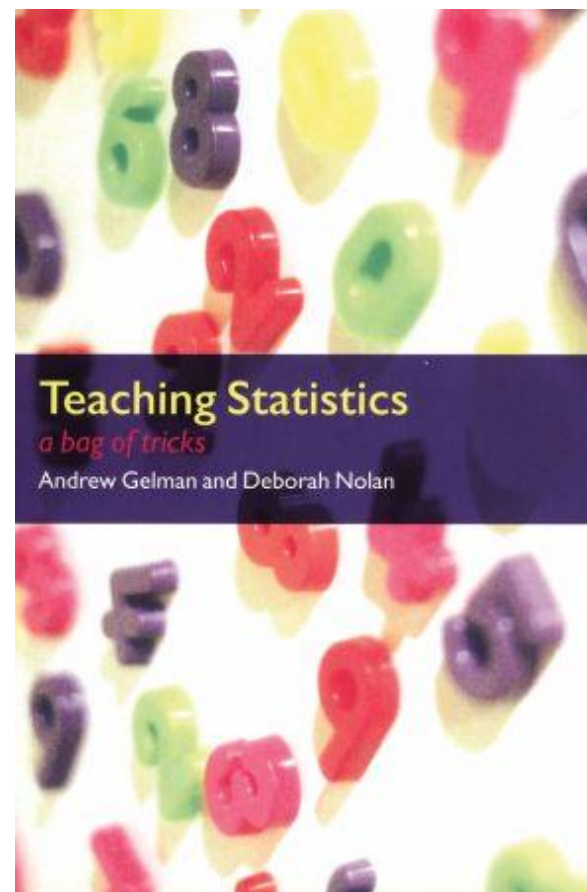
- Hodnocení studentů:
 - Krátká anketa uprostřed kurzu
 - Jedna věc, která se Vám na kurzu líbí
 - Jedna věc, kterou byste chtěli změnit
 - Studentská anketa na konci kurzu
- Peer-evaluation (vzájemné hospitace lektorů), 7. týden
- Zhodnocení přidané hodnoty kurzu:
 - CAOS test (ARTIST)
 - Survey of Attitudes Towards Statistics

Aktivní zapojování studentů

Taška plná triků pro učitele statistiky

15

- Gelman, Nolan (2002):
Teaching Statistics: Bag of Tricks



Motivace a aktivní zapojování studentů

16

- Motivace
 - důležitost statistiky jako předmětu
 - důležitost R
 - význam čtení příslušné kapitoly dopředu
- Anketní systémy (iClicker, TopHat, ...)
- Využívání relevantních dat
 - analýza dat o studentech samotných
 - analýza výsledku kvízu
 - aj.

Analýza dat studentů

17

RStudio

File Edit Code View Plots Session Build Debug Tools Help

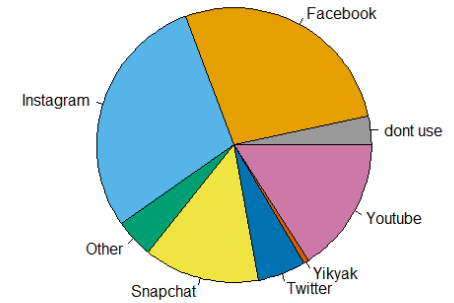
Go to file/function

survey.R* x data x

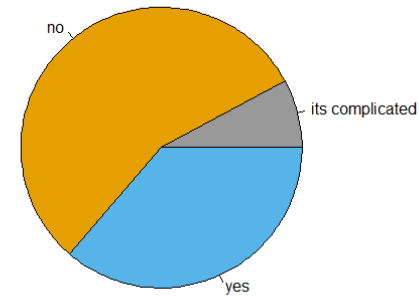
176 observations of 22 variables

	pets	us_region	class_year	hair_color	watch_sports	social_network	relationship_status	num_siblings	num_languages	nights_dr
1	2	Pacific Northwest	First-year	Blonde	Football	Facebook	no	3	1	0.00
2	1	Pacific Northwest	Junior	Brown	Football	Other	yes	1	1	1.00
3	1	Pacific Northwest	Sophomore	Black	Other	Snapchat	no	2	2	0.00
4	2	Pacific Northwest	First-year	Blonde	Soccer	Facebook	no	3	2	2.00
5	0	Pacific Northwest	Senior	Blonde	Basketball	Facebook	yes	2	2	0.00
6	0	Pacific Northwest	Junior	Brown	Football	Yikyak	yes	0	3	1.00
7	3	Pacific Northwest	First-year	Blonde	Football	Facebook	no	1	2	1.00
8	0	Pacific Northwest	Junior	Brown	Football	Facebook	yes	4	1	1.00
9	2	Midwest	Junior	Other	dont watch	Youtube	no	1	2	2.00
10	7	Pacific Northwest	Junior	Brown	Football	Instagram	yes	1	1	2.00
11	7	Pacific Northwest	Junior	Brown	Football	Instagram	yes	1	1	2.00
12	0	Pacific Northwest	First-year	Black	Other	Youtube	no	1	2	0.00
13	0	Pacific Northwest	Sophomore	Brown	Soccer	Facebook	no	1	2	0.25
14	0	Pacific Northwest	Junior	Brown	Other	Other	no	2	1	0.00
15	0	California	Senior	Brown	Other	Instagram	yes	1	1	0.00
16	0	Not from the US	First-year	Black	Soccer	Facebook	its complicated	2	2	0.00

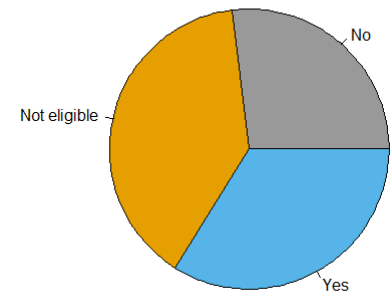
social_network



relationship_status



voted_for_president



Analýza výsledků kvízu

18

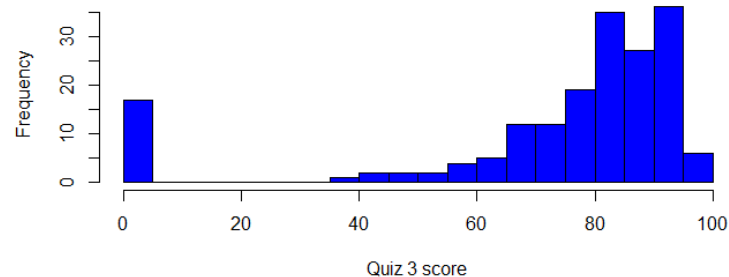
- Koncept centrální limitní věty
- Koncept bodového odhadu a konfidenčního intervalu
- Otázka: Jaký je populační průměr skóre z kvízu?

Analýza výsledku kvízu – CLV

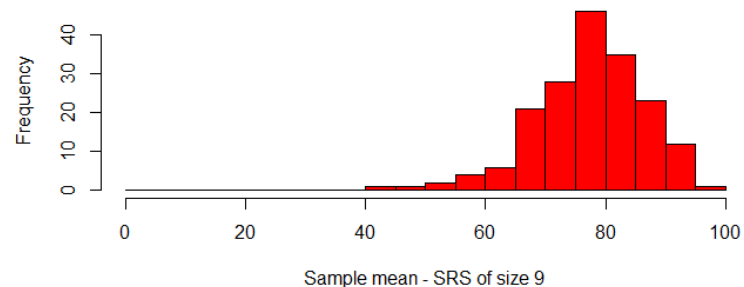
19

- Histogram původních skóre
- Histogram průměru 9 skóre
- Histogram průměru 25 skóre

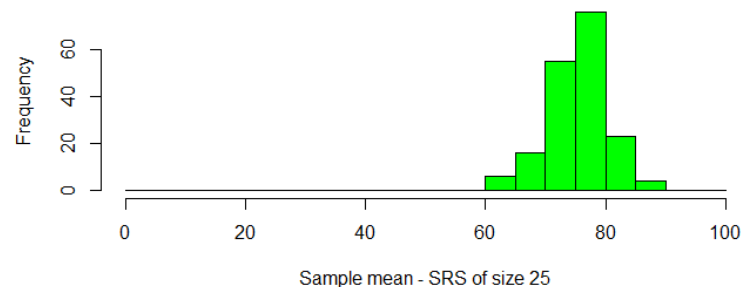
Histogram of Quiz 3 scores



Histogram: Sample means - SRS of size 9



Histogram: Sample means - SRS of size 25



Analýza kvízu: konfidenční interval

20

- Uvažujme náh. výběr velikosti $n = 9$ (žlutý lísteček)
 - Jaký je váš bodový odhad?
 - Spočtete 95% konfidenční interval
 - Prozradím vám, že populační $sd = 27$
 - 1. střed je váš bodový odhad _____
 - 2. radius je (pro všechny stejný!) $2 * \frac{sd}{\sqrt{n}} = 18$
 - 3. dolní mez intervalu _____
 - 4. horní mez intervalu _____

Analýza kvízu: konfidenční interval (pokr.)

21

- A teď vám prozradím, že průměr byl 75,5
- Pokrývá váš interval skutečné skóre?
 - Ano
 - Ne

Aktivní zapojování studentů pro kurz IRT

22

- Využití práce skupin
- Následné promíchání skupin
- Prezentace, posterová sekce

- Vzájemné hodnocení úkolů (peer review)

Závěry, Diskuse

Závěry, diskuse

24

- Úroveň statistického vzdělání je klíčová pro rozvoj oborů
- Širší spektrum nabízených předmětů výhodou
- Mix studentů
 - náročnější učit
 - přispívá k rozvoji mezioborového výzkumu
- Dostupnost materiálů výhodou
- Motivace studentů je klíčová
- Aktivní zapojování v průběhu semestru může zvýšit zájem a úspěšnost studentů

Děkuji za pozornost!

martinkova@cs.cas.cz

www.cs.cas.cz/martinkova