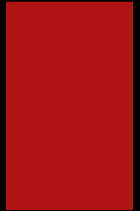
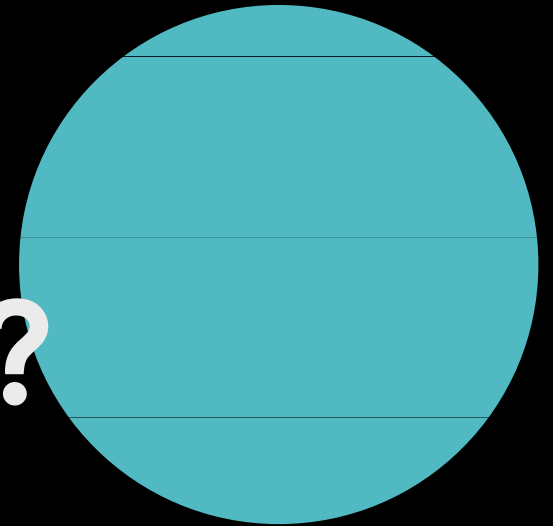




Rozšířený úvod do inferenční statistiky

MGR. TOMÁŠ PROŠEK, MGR. DAVID LACKO, MGR. LUKÁŠ
ČUNEK

Proč jste tady?



Proč jsme tady my

- ▶ 21.9. Úvod, software, problémy
 - ▶ Mgr. Lukáš Čunek
- ▶ 5.10. Testování hypotéz
 - ▶ Mgr. David Lacko
- ▶ 12.10. Základní statistické pojmy
 - ▶ Mgr. Tomáš Prošek - online
- ▶ 19.10. Velikost účinku
 - ▶ Mgr. Tomáš Prošek - online
- ▶ 26.10. Statistická síla
 - ▶ Mgr. Tomáš Prošek – online
- ▶ 2.11. Práce s daty
 - ▶ Mgr. Lukáš Čunek
- ▶ 9.11. Testování ekvivalence
 - ▶ Mgr. Tomáš Prošek – online
- ▶ 16.11. Vizualizace dat
 - ▶ Mgr. Tomáš Prošek – online
- ▶ 23.11. Invariance měření
 - ▶ Zatím neznámo
- ▶ 30.11. IRT
 - ▶ Mgr. Lukáš Čunek
- ▶ 7.12. Hodnotící škály a párová porovnávání
 - ▶ Mgr. Lukáš Čunek a Mgr. Tomáš Prošek
- ▶ 14.12 Shrnutí
 - ▶ Nejspíš všichni



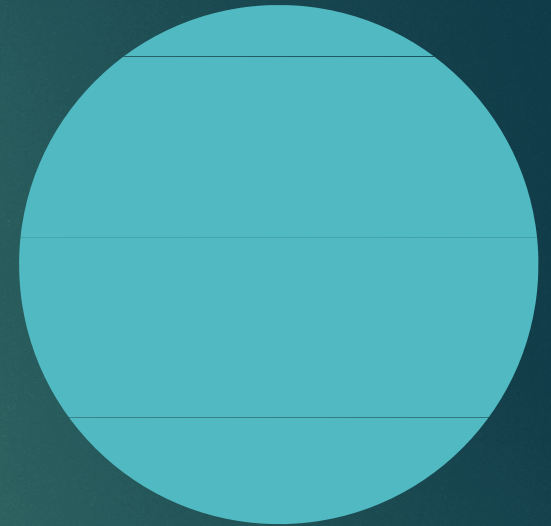
Otázky k organizaci
kurzu?




Problémy současné vědecké psychologie


Konfirmační vs. Explorační výzkum

- ▶ Explorační – prvotní výzkumy
- ▶ Konfirmační – potvrzování teorie



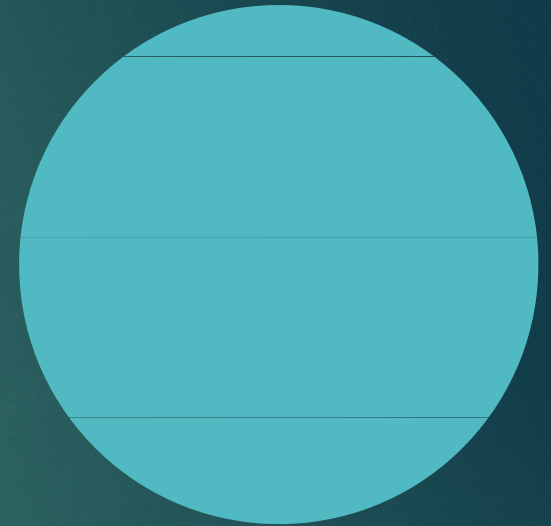
P-hacking – podstata



- ▶ Manipulace s daty nebo statistickými analýzami za účelem získání signifikantních výsledků
 - ▶ Statistické postupy nejsou voleny z hlediska vhodnosti pro daný kontext ale z hlediska schopnosti generovat signifikantní výsledky
 - ▶ Statistické postupy tedy nejsou naplánovány dopředu, nebo dochází k jejich změně v kontextu situace
- 

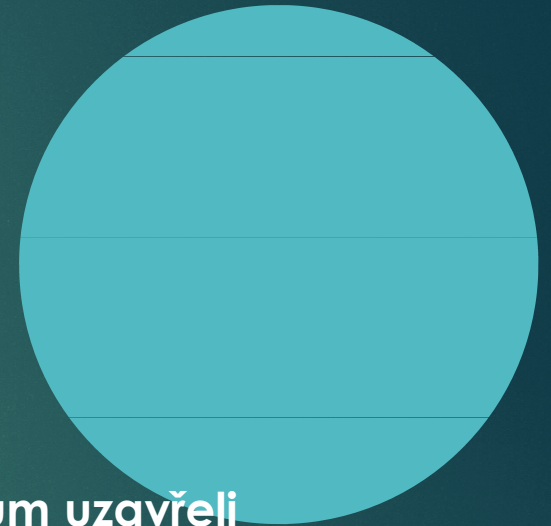
P-hacking – jak k tomu dochází

- ▶ V důsledku chyby
- ▶ V důsledku mezery ve znalostech
- ▶ Záměrně



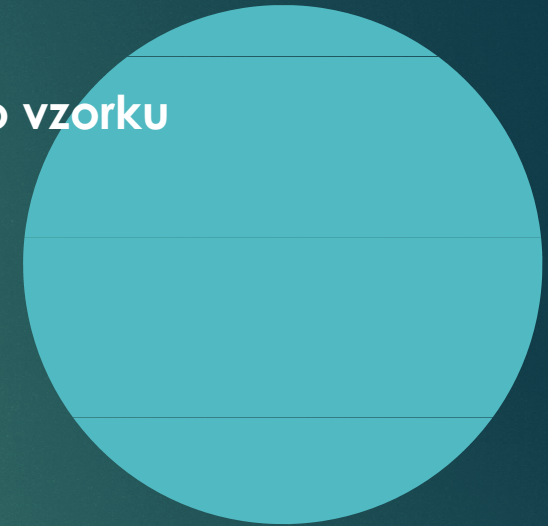
P-hacking – proč se to děje?

- ▶ Nesignifikantní výsledky nelze publikovat
- ▶ Publikace generují zisk a vědecké renomé
- ▶ Investice času a úsilí je příliš velká na to, abychom výzkum uzavřeli bez hmatatelného výsledku



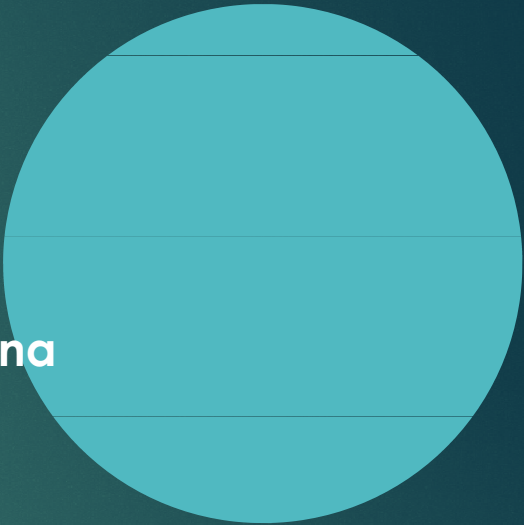
P-hacking – jak na to?

- ▶ Nevyužití korekce při vyšším počtu testů v rámci jednoho vzorku
 - ▶ Nejvyžívanější je tzv. „Bonferoniho korekce“ $p/\text{počet testů}$
 - ▶ Family wise error rate
- ▶ Testování velkého množství proměnných
 - ▶ Dokud něco nenajdeme
- ▶ <https://www.explainxkcd.com/wiki/index.php/882: Significant>



P-hacking - důsledky



- ▶ Dochází k utváření nesprávných závěrů
 - ▶ Publikování těchto závěrů může mít malý nebo velký vliv na veřejnost
 - ▶ Publikování pouze signifikantních výsledků bez kontextu těch nesignifikantních
- 

HARKing



- ▶ There are two possible articles you can write: a) the article you planned to write when you designet your study or b) the article that makes the most sense now that you have seen the result. They are rarely the same and the correct answer is ...

- ▶ Bem (2004) Writing the empirical journal article

- ▶ Hypothesizing after the results are known

Replikační krize

- ▶ Replikace
 - ▶ Zopakování studie a potvrzení výsledků
- ▶ Zopakování analýzy (Reproducible analysis)
 - ▶ Zopakování statistické analýzy na stejných datech ostatními vědci



Replikační krize – co ji způsobuje

- ▶ Nestydatí vědci

- ▶ p-hacking, snaha spíše o publikování než o kvalitní vědu, padělání dat
- ▶ <https://daniellakens.blogspot.com/2020/09/p-hacking-and-optional-stopping-have.html?fbclid=IwAR0D60w8LA-2wWsTqYqJsufmm73aUnlkd90TcKzPKTtbnzZlgEU6stNkW9g>

- ▶ Špatně popsané statistické postupy

- ▶ Náhodné výsledky

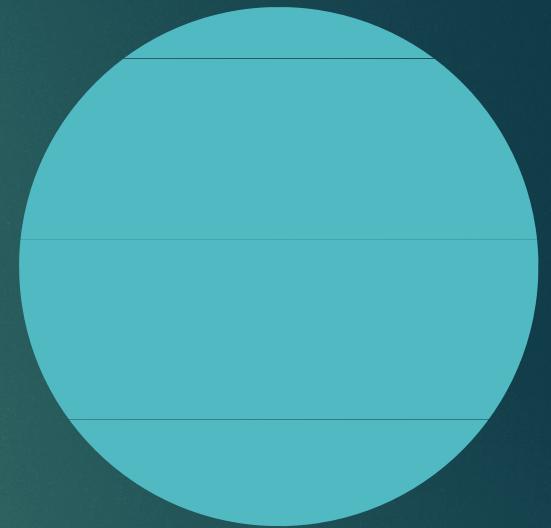
Posun ve vnímání

- ▶ **Velká trojka nevědeckého chování**

- ▶ Fabrication – fabrikování dat
- ▶ Falsification – falsifikace výsledků
- ▶ Plagiarism – plagiátorství

- ▶ **Další přestupky**

- ▶ P-hacking



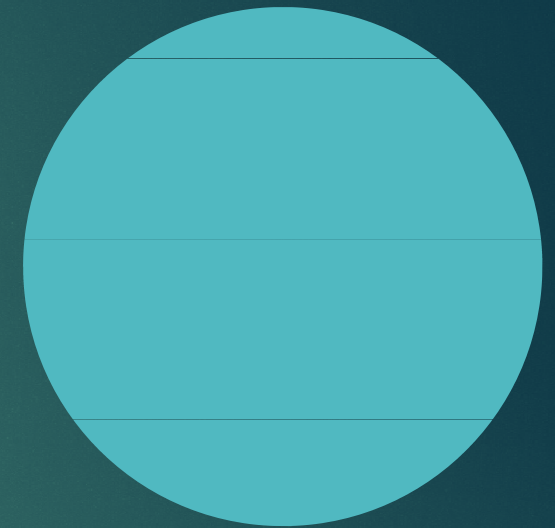
Crash course statistics

- ▶ **Replikační krize**

- ▶ <https://www.youtube.com/watch?v=vBzEGSm23y8>

- ▶ **P-hacking**

- ▶ <https://www.youtube.com/watch?v=Gx0fAjNHb1M&t=289s>





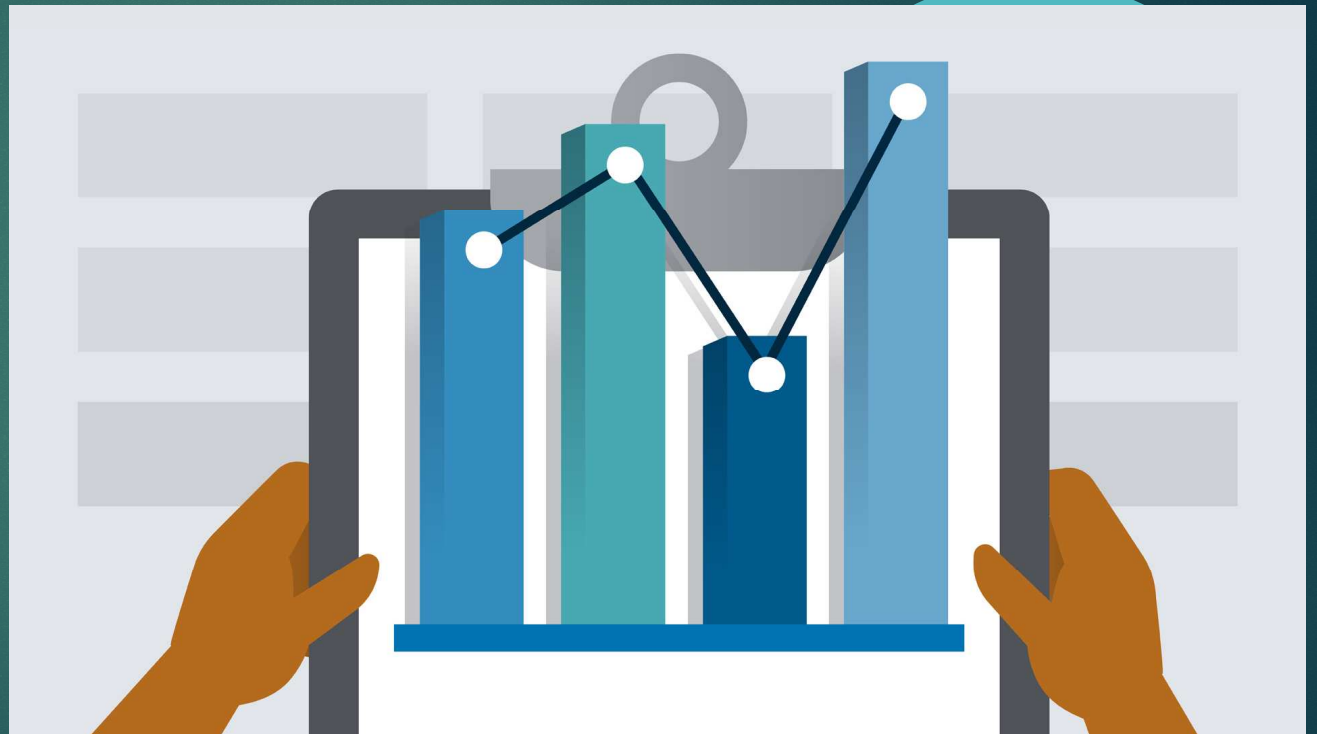
**Otázky k problémům
vědecké psychologie?**



Statistické softwary

Statistické softwary

- ▶ Je jich spousta
- ▶ SPSS
- ▶ STATISTICA
- ▶ G-power
- ▶ JASP
- ▶ Jamovi
- ▶ R (Rstudio)
- ▶ Winsteps
- ▶ QDA Miner

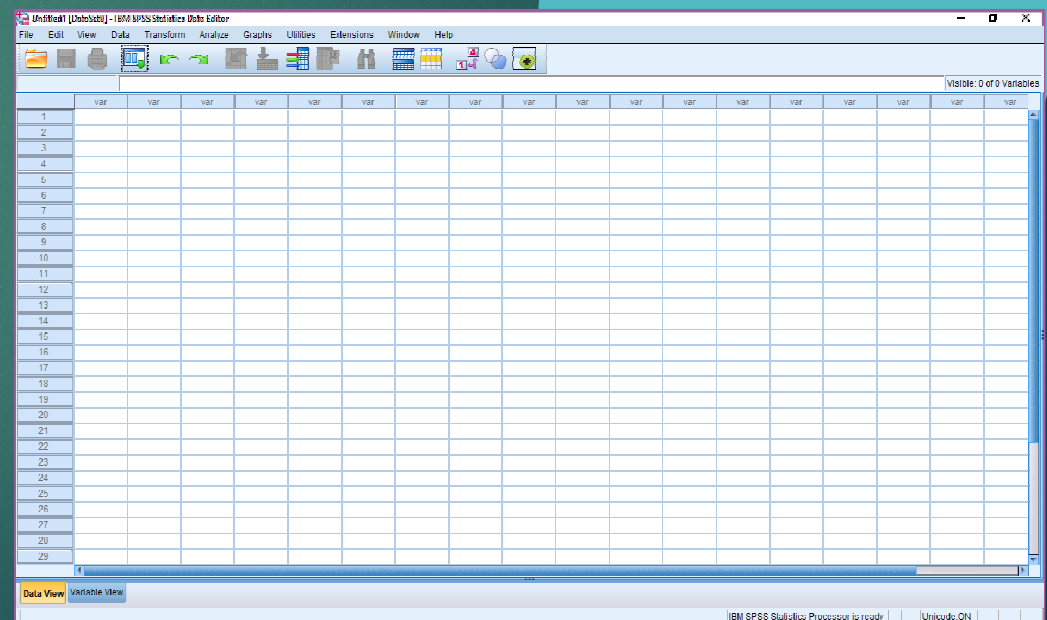
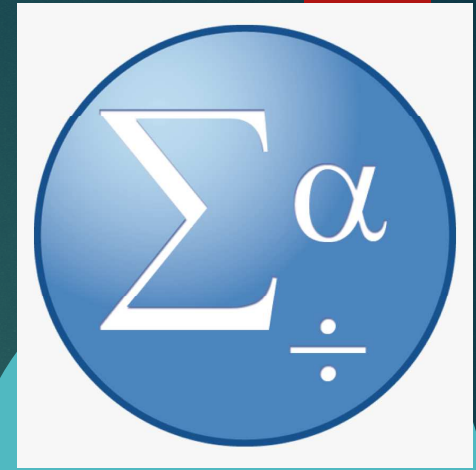


SPSS

- Licencovaný

- How2stats

<https://www.youtube.com/user/how2stats>



R

- Program/programovací jazyk
- Velmi rozšířený
- Komplexní
- Youtube:
<https://www.youtube.com/channel/UCfJyQ3P2kSuqfxVdqIEQNw>
https://www.youtube.com/watch?v=_V8eKsto3Ug&t=48s
- Manuál:
<https://cran.r-project.org/manuals.html>



```
R GUI (64-bit) - [R Console]
File Edit View Misc Packages Windows Help

R version 3.6.1 (2019-07-05) -- "Moksha of the Dove"
Copyright (C) 2019 The R Foundation for Statistical Computing
Platform: x86_64-w64-mingw32/x64 (64-bit)

R is free software and comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY.
You are welcome to redistribute it under certain conditions.
Type 'license()' or 'licence()' for distribution details.

R is a collaborative project with many contributors.
Type 'contributors()' for more information and
'citation()' on how to cite R or R packages in publications.

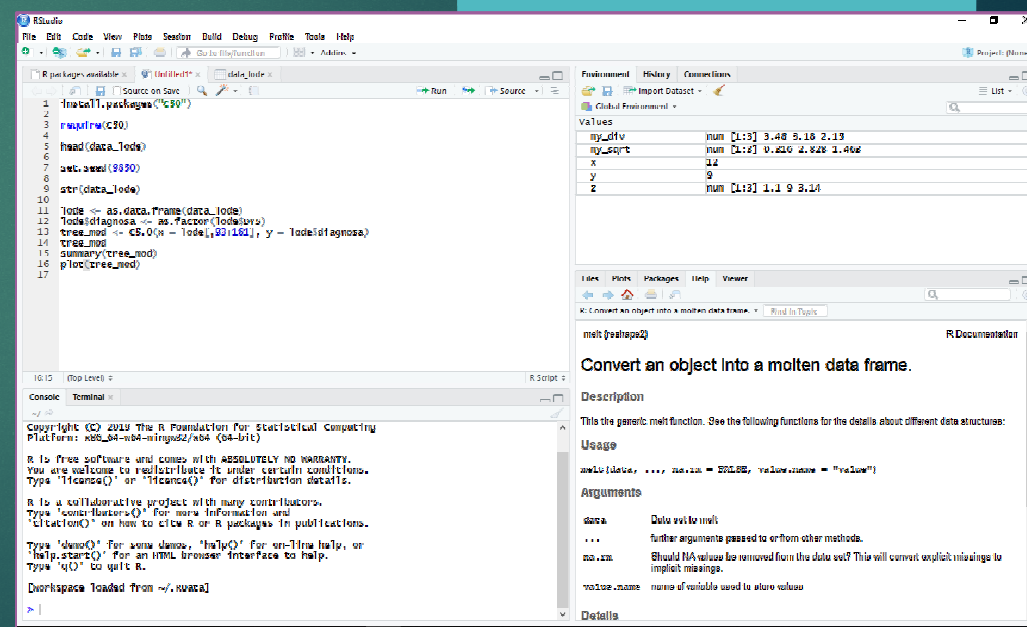
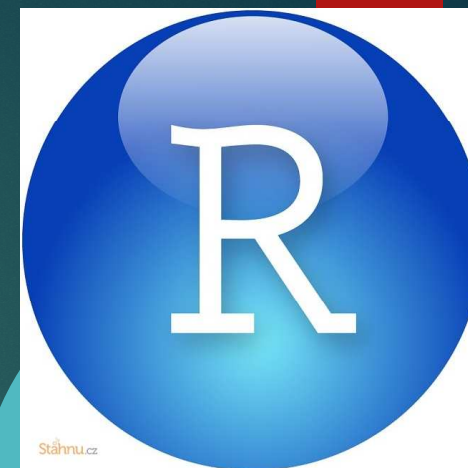
Type 'demo()' for some demos, 'help()' for on-line help, or
'help.start()' for an HTML browser interface to help.
Type 'q()' to quit R.

[Previously saved workspace restored]

> |
```

Rstudio

- Program
- Rozšíření R
- Vytváří uživatelsky příjemnější prostředí



```
1 install.packages("tidyverse")
2
3 read_csv("data.csv")
4
5 head(data_tree)
6
7 data_tree[1:10,]
8
9 str(data_tree)
10
11 tree_mod <- as.data.frame(data_tree)
12 tree_mod$diagnosis <- as.factor(tree_mod$diagnosis)
13 tree_mod <- CS.0(x = tree_mod[,30:100], y = tree_mod$diagnosis)
14 tree_mod
15 summary(tree_mod)
16 plot(tree_mod)
17
```

Environment History Connections

Global Environment

Variable	Class	Attributes
my_dtv	num	[1:3] 3.46 5.16 2.13
my_sqrt	num	[1:2] 0.220 2.828 1.462
x	int	1 2
y	int	9
z	num	[1:3] 1.1 9 3.14

Files Plots Packages Help Viewer

Convert an object into a molten data frame. Find in Docs

molten [reshape2]

R Documentation

Convert an object into a molten data frame.

Description

This function melts a data frame. See the following functions for the details about different data structures:

Usage

```
molten(data, ..., na.rm = FALSE, value.names = "value")
```

Arguments

- data: Data set to melt
- ...: further arguments passed to other methods.
- na.rm: Should NA values be removed from the data set? This will correct explicit missing to implicit missing.
- value.names: name of variable used to store values

Details

Copyright (C) 2015 The R Foundation for Statistical Computing
Platform: x86_64-mingw64-x64 (64-bit)

R is free software and comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY.
You are welcome to redistribute it under certain conditions.
Type 'license()' or 'licence()' for distribution details.

R is a collaborative project with many contributors.
Type 'contributors()' for more information and
'citation()' on how to cite R or R packages in publications.

Type 'demo()' for some demos, 'help()' for on-line help, or
'help.start()' for an HTML browser interface to help.
Type 'q()' to quit R.

Workspace loaded from ~/RStudio

JASP

- Volně dostupný
- Tradiční i Bayesiánský přístup

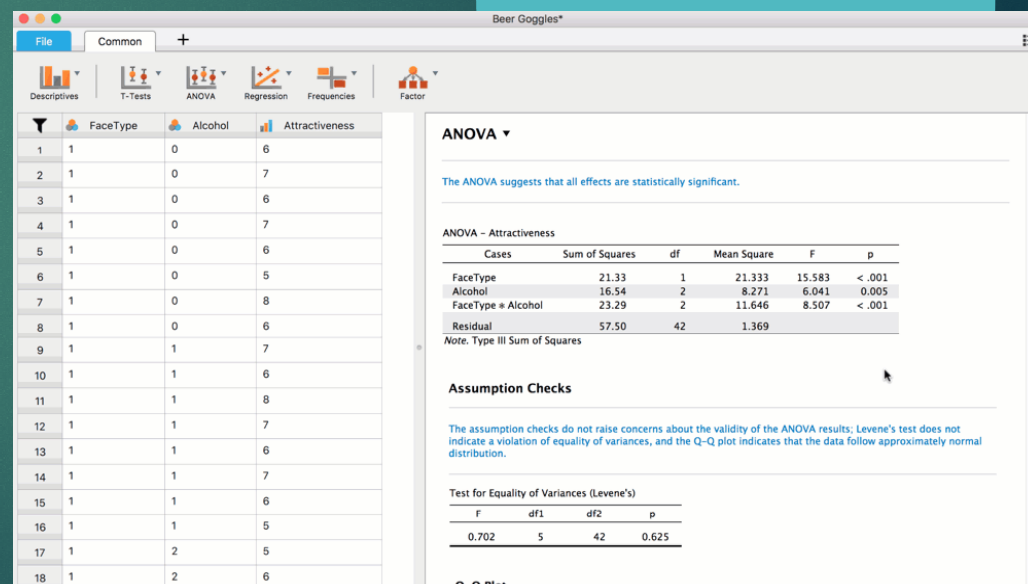
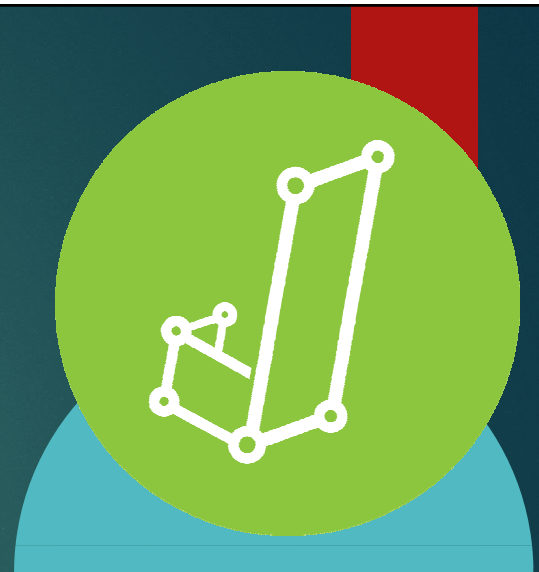
- Do budoucna R?

- Youtube:

<https://www.youtube.com/channel/UCSulowI4mXFyBkw3bmp7pXg>

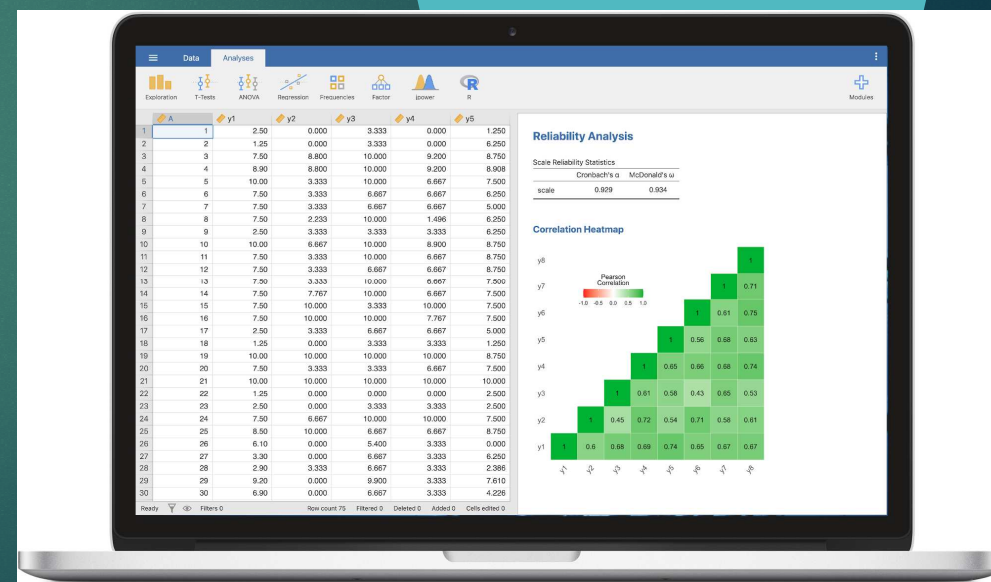
- Manuál:

<https://static.jasp-stats.org/Statistical%20Analysis%20in%20JASP%200-%20A%20Students%20Guide%20v1.0.pdf>



Jamovi

- Volně dostupný
- „od komunity komunitě“
- Integrace R
- Zdroj
 - <https://www.jamovi.org/>
- Youtube:
 - <https://www.youtube.com/watch?v=mZomeS0tLxY>

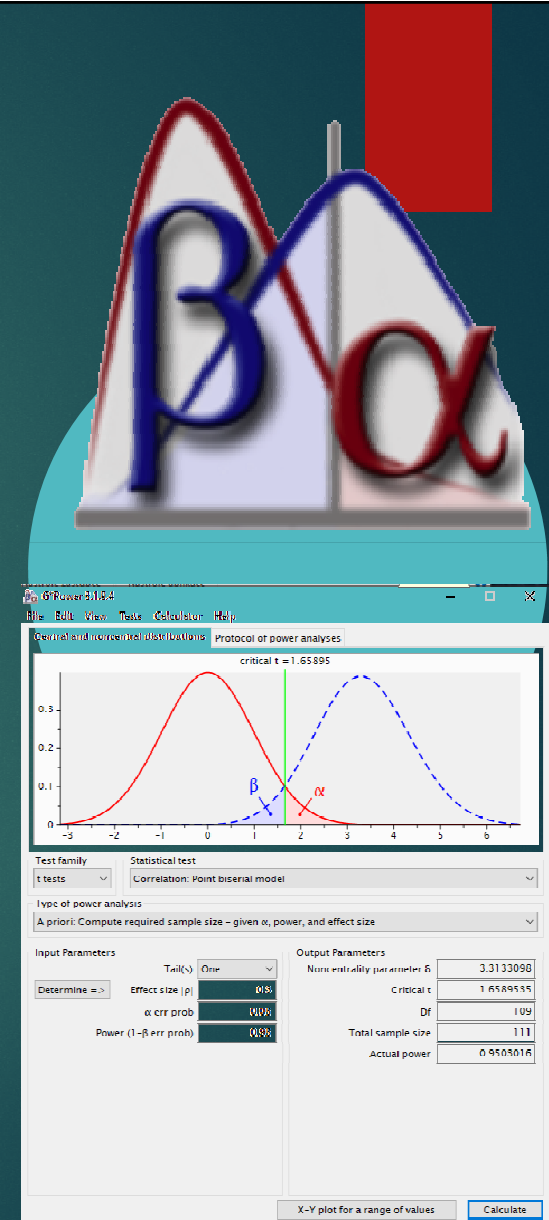


G-power

- Volně dostupný
- Analýzy statistické síly
- Výpočet velikosti vzorku

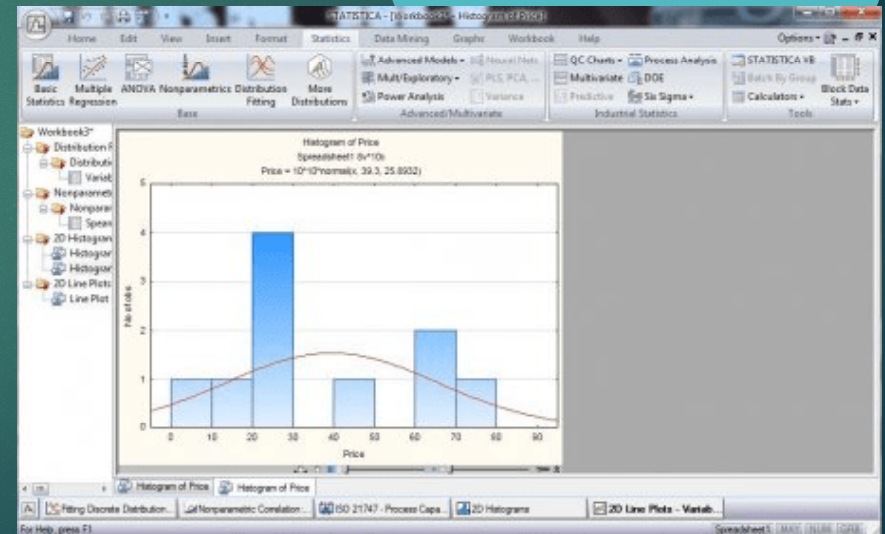
- **Manuál:**

http://www.psychologie.hhu.de/fileadmin/redaktion/Fakultaeten/Mathematisch-Naturwissenschaftliche_Fakultaet/Psychologie/AAP/gpower/GPowerManual.pdf



Statistica

- Licencovaný
- Microsoft software
- **Manuál**
<http://www.statsoft.cz/file1/PDF/StrucnyManualSTATISTICA.pdf>

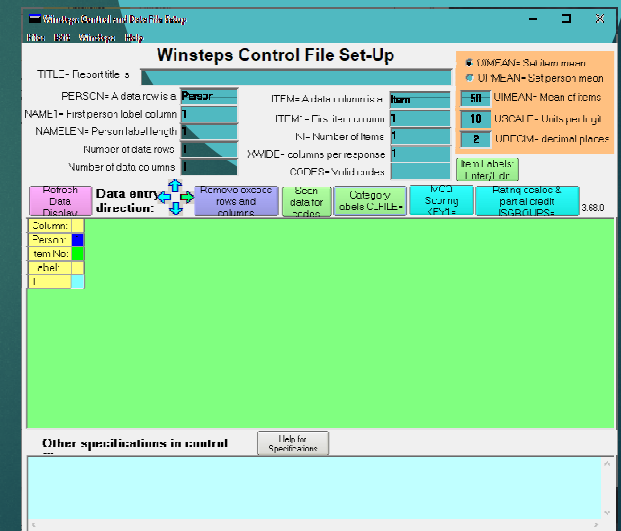


Winsteps

- Pro analýzy Raschových modelů

- Manuál:

<https://archive.org/details/B-001-003-730/page/n139/mode/2up>

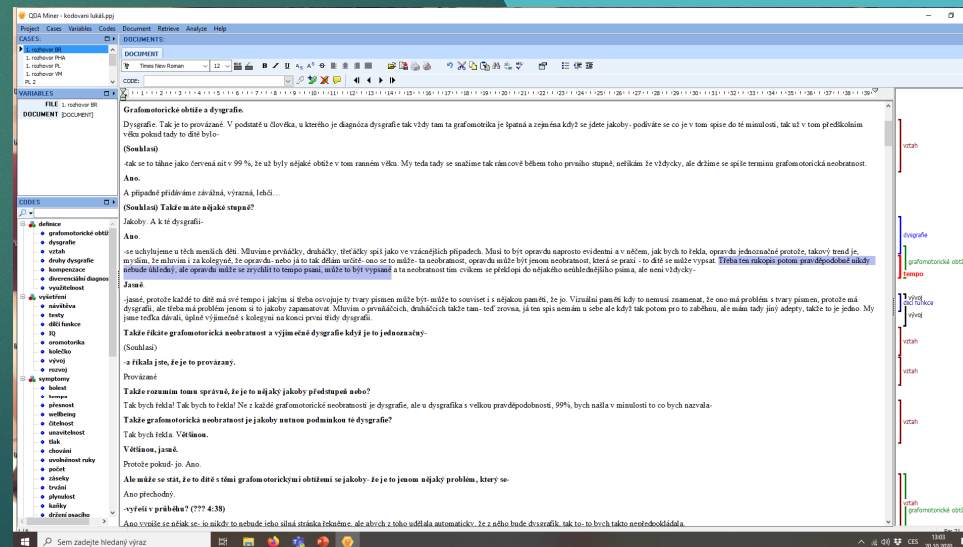


QDA Miner

- Postupy kvalitativního výzkumu

- Manuál:

<https://provalisresearch.com/uploads/QDA-Miner-5-User-Guide-V1.2.pdf>





**Otázky ke statistickým
softwarům?**



Jakékoliv jiné otázky?



Děkuji za pozornost!