



VYBRANÁ TÉMATA Z PSYCHOMETRIE

NMST 570



Patricia Martinková

Odd. statistického modelování
Ústav informatiky AV ČR

www.cs.cas.cz/martinkova

martinkova@cs.cas.cz

- **Psychometrie**

- Vědní oblast zabývající se teorií a technikami psychologického měření
 - Měření schopností, znalostí
 - Měření osobnostních rysů, postojů
 - Měření únavy, bolesti, kvality života, atp.
- Kombinuje poznatky z psychologie, pedagogiky, matematické statistiky

- **Cíle semináře**

- Představit vybraná témata z psychometrie
- Demonstrovat metody na reálných datech
- Propojit studenty matematické statistiky se studenty dalších oborů

Literatura

- Rao & Sinharay (Eds.): Handbook of statistics, vol. 26. Psychometrics. Elsevier, 2006.
- Brennan (Ed.): Educational Measurement. ACE/Preaeger, 2006.
- AERA, APA, NCME: Standards for educational and psychological testing. 2014.
- Downing & Haladyna (Eds.): Handbook of test development. LEA, 2006.
- Urbánek, Širůček, Denglerová: Psychometrika. Měření v psychologii. Portál, 2011.
- Štuka, Martinková et al.: Testování při výuce medicíny. Konstrukce a analýza znalostních testů. Karolinum, 2013.

Zahraniční:

- [Psychometrika](#)
- Journal of Educational and Behavioral Statistics ([JEBS](#))
- Journal of Educational Measurement ([JEM](#))
- Applied Psychological Measurement ([APM](#))
- Educational and Psychological Measurement ([EPM](#))
- Practical Assessment, Research and Evaluation ([PARE](#))
- ...

České:

- [Testforum](#)

Odkazy, společnosti, konference

4

- Psychometric Society
 - Konference IMPS, 10.-13. července 2018, New York
 - www.psychometricsociety.org
- Psychoco
 - 15.-16. února 2018, Tübingen, Německo
 - www.psychoco.org
- Psychologická diagnostika Brno
 - 23.-24. listopadu, 2017, Brno
 - www.psychodiagnostika.fss.muni.cz
- AEA-Europe
 - 9.-11. listopadu, 2017, Praha
 - www.aea-europe.net

Vybraná témata z psychometrie

5

- Spolehlivost (reliabilita)
- Validita
- Klasická analýza položek (obtížnost, diskriminační schopnost)
- Modely teorie odpovědi na položku (Item Response Theory, IRT)
- Detekce odlišného fungování položek pro skupiny (Differential Item Functioning, DIF, Differential Distractor Functioning, DDF)
- Počítačové adaptivní testování (Computerized Adaptive Testing, CAT)
- Propojení více forem testu (Equating and linking)
- Přidaná hodnota škol a učitelů (Value Added Models, VAM)
- ...

Využití

6

- Znalostní testy
 - Přijímací testy, maturita, mezinárodní srovnávací studie (PISA, PIRLS, TIMSS,...)
 - ... (DOPLŇTE)
- Psychologické dotazníky
 - Osobnost (BIG 5)
 - ... (DOPLŇTE)
- Měření zdraví
 - Únava, bolest, postižení, kvalita života
 - ... (DOPLŇTE)

Vedoucí předmětu - granty

7

- Fulbright-Masaryk Fellowship (2013 – 14, University of Washington)
 - „*Generalizing psychometric frameworks for estimating quality of psychological, educational and health measurement*“
- GA ČR (2015 – 17, Ústav informatiky AV ČR)
 - „*Odhad psychometrických vlastností jako součást vývoje přijímacích testů*“
- PRIMUS (2018 – 20, PedF UK)
 - „*Centrum tvorby didaktických testů a psychometrického modelování*“

Kritéria pro zápočet

Kritéria pro zápočet

9

- Aktivní účast (2 omluvené absence OK)
- Vypracování menších úkolů zadaných během hodiny

nebo

- Vypracovaná seminární práce
- Vypracování menších úkolů zadaných během hodiny

nebo

- Prezentace vybraného tématu
- Vypracování menších úkolů zadaných během hodiny

Software

Software

11

Obecný statistický software:

- R <https://cran.r-project.org/>
 - Psychometrické knihovny v R: <https://CRAN.R-project.org/view=Psychometrics>
 - ShinyItemAnalysis
 - webové rozhraní <https://shiny.cs.cas.cz/ShinyItemAnalysis/>
 - R knihovna <https://CRAN.R-project.org/package=ShinyItemAnalysis>
- SAS, Stata, SPSS, ...

IRT software:

- IRTPRO
- flexMIRT
- Winsteps
- ConQuest...

ShinyItemAnalysis

12

- Dostupná jako knihovna v R na CRAN
- Dostupná online:

<https://shiny.cs.cas.cz/ShinyItemAnalysis/>

- Martinková P, Drabinová A, Houdek, J. (2017) ShinyItemAnalysis: [Analýza přijímacích a jiných znalostních testů](#). *Test Fórum*, no. 9, pp.16-35.

Aplikace pro analýzy: ShinyItemAnalysis

13

ShinyItemAnalysis Test and item analysis About Data Summary Validity Item analysis Regression IRT models DIF/Fairness Reports References

Description

ShinyItemAnalysis provides analysis of educational tests (such as admission tests) and their items including:

- Exploration of total and standard scores on **Summary** page.
- Correlation structure and predictive validity analysis on **Validity** page.
- Item and distractor analysis on **Item analysis** page.
- Item analysis by logistic models on **Regression** page.
- Item analysis by item response theory models on **IRT models** page.
- Differential item functioning (DIF) and differential distractor functioning (DDF) methods on **DIF/Fairness** page.

This application is based on the free statistical software **R** and its **shiny** package.

For all graphical outputs a download button is provided. Moreover, on **Reports** page HTML or PDF report can be created. Additionally, all application outputs are complemented by selected R code hence the similar analysis can be run and modified in R.

Data

For demonstration purposes, by default, 20-item dataset **GMAT** from R **difNLR** package is used. Other three datasets are available: **GMAT2** and **Medical 20 DIF** from **difNLR** package and **Medical 100** from **ShinyItemAnalysis** package. You can change the dataset (and try your own one) on page **Data**.

Availability

Application can be downloaded as R package from **CRAN**. It is also available online at **Czech Academy of Sciences**. In case of busy server you can try other mirrors: **Charles University** or **shinyapps.io**.

Version

Current version of **ShinyItemAnalysis** available on **CRAN** is 1.2.0. Version available **online** is 1.2.0. The newest development version available on **GitHub** is 1.2.0.

See also older versions: **0.1.0**, **0.2.0**, **1.0.0**, **1.1.0**.

Authors and contributors



Patricia
Martinkova



Adela
Drabinova



Ondrej
Leder



Jakub
Houdek



Lubomir
Stepanek

ShinyItemAnalysis Test and item analysis | Version 1.2.0

© 2017 Patricia Martinkova, Adela Drabinova, Ondrej Leder and Jakub Houdek



Hits:1871

- <https://shiny.cs.cas.cz/ShinyItemAnalysis/>

Praktický příklad

14

- ShinyItemAnalysis
 - <https://shiny.cs.cas.cz/ShinyItemAnalysis/>
 - Nebo v R:
`library(ShinyItemAnalysis)`
`startShinyItemAnalysis()`
- Pracujte dle přiloženého tutoriálu
 - Kolik cvičných datových souborů je k dispozici?
 - Kolik má defaultní datový soubor položek, kolik studentů?
 - Jaké bylo průměrné celkové skóre studentů?
 - Detekujte nejlehčí a nejtěžší položku
 - Detekujte položku, která nejlépe rozlišuje mezi horní a dolní třetinou studentů
 - ...

Děkuji za pozornost!

martinkova@cs.cas.cz

www.cs.cas.cz/martinkova

Literatura

- Martinková P, Drabinová A, Houdek, J. (2017). ShinyItemAnalysis: Analýza přijímacích a jiných znalostních testů. Test Fórum, no. 9, pp.16-35.
- Martinková P, Štěpánek L, Drabinová A, Houdek J, Vejražka M, Štuka Č. (2017). Semi-real-time analyses of item characteristics for medical school admission tests. *Annals of Computer Science and Information Systems*, 11, pp. 189-194.

Literatura – na přístě

- McFarland JL, Price RM, Wenderoth MP, Martinková P, et al. [Development and Validation of the Homeostasis Concept Inventory](#). CBE Life Sciences Education, vol. 16 no. 2 ar35, 2017.
- Michael J, Martinková P, McFarland JL, Wright A, Cliff W, Modell H, Wenderoth MP. [Validating a conceptual framework for the core concept of “cell-cell communications”](#). Advances in Physiology Education, Vol. 41 no. 2, pp. 260-265, 2017.