

Položková analýza

PSYb2590: Základy psychometriky (Seminář 3)

30. 3. 2020

Položková analýza (PA)

Metoda empirického hodnocení a výběru položek.

- *Jak moc platí pro každou položku, že je dobrým indikátorem měřeného konstruktů? Jak dobře položka „drží“ s ostatními položkami?*
- *Máme položky měřící různé úrovně konstruktů?*
- **Kriteriální/externí**
 - Predikuje položka sama o sobě nějaké kritérium?
 - PA za účelem zvýšení (kriteriální) validity.
- **Content sampling/interní**
 - Souvisí položka s ostatními položkami?
 - PA za účelem zvýšení reliability (vnitřní konzistence).
- V CTT je PA vždy vztažena k fungování položky v daném vzorku - deskriptivní statistiky (bez statistické inference).

Položková analýza 1: deskriptivy

- Deskriptivy položek
 - Průměr, SD, rozložení/zešikmení.
 - Frekvence distraktorů/možností.
 - Srovnání rozdělení skupin.
- Deskriptivy celkového skóre
 - Průměr, SD, rozložení/zešikmení, normalita.
 - Efekt stropu/podlahy.

Položková analýza 2: popularita

- Jak je položka obtížná/snadná?
- Obtížnost/popularita položky.
- Průměr „správných“ odpovědí – u binárních položek tedy % osob, které odpověděly „správně“. Např.:
 - středně obtížná položka: $p = 0,5$
 - celkem snadná položka: $p = 0,7$
 - obtížná položka: $p = 0,25$
 - extrémně obtížná položka: $p = 0,05$

Položková analýza 2: popularita

- Jak je položka obtížná/snadná?
- Obtížnost/popularita položky.
 - Např. Likertovu škálu lze převést na popularitu:

$$p = \frac{M - \min}{\max - \min}$$

(M = průměrné skóre, min/max = minimální/maximální možné skóre)

- Jak interpretovat popularitu u dotazníků (bez správné odpovědi)?

Položková analýza 3: diskriminace

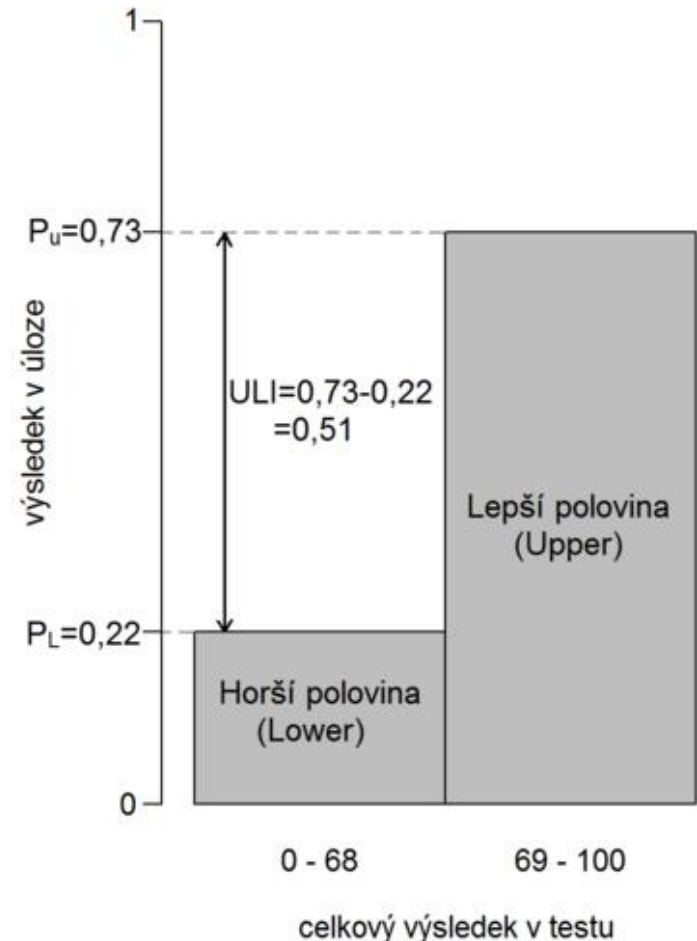
- Jak těsně položka souvisí s celkovým skórem?
- Celkové skóre je funkcí všech položek – jde tedy (i) o to, jak položka souvisí s ostatními položkami „dohromady“ či „průměrně vzato“ (řečeno hodně zjednodušeně)
- Respondenti s vyšším skórem by měli odpovídat spíše správněji i na každou z položek.

Položková analýza 3: diskriminace

- Jak těsně položka souvisí s celkovým skórem?

- ULI: upper-lower index

- Někdy též „citlivost“ položky.
- $ULI = M_{upper} - M_{lower}$ - tedy rozdíl popularity lépe a hůře úspěšných respondentů.
- rozdělení: podle mediánu, horní a spodní tercil...
- Výsledkem je hodnota 0–1 udávající diskriminační účinnost položky.



Položková analýza 3: diskriminace

- Korelace položky s testem (s celkovým skóre).
 - Item-total correlation.
 - Ale! - položky s vysokým rozptylem ovlivňují více celkový skór, a proto s ním i těsněji korelují
 - Korelace bude také vždy nadhodnocena kvůli tomu, že skóre položky je obsaženo v celkovém skóre
- **Korigovaná korelace položky s testem**
 - Corrected item-total correlation.
 - Korelace položky s celkovým skóre bez této položky, tedy se součtem všech ostatních položek.
- Existují i jiné typy korekce (viz `psych` package v R).

Korelace?

- Co všechno ovlivňuje korelaci?
 - Rozptyl, úroveň měření, počet kategorií
 - Strop/podlaha
- U dichotomických položek se někdy uvádí bodově biseriální korelace (*point-biserial correlation*) – je ale ekvivalentní Pearsonově korelaci
- Kategorické položky – korelaci nahradí rozdíl průměrů celkového skóru (T)
 - Rozdíl průměrů lidí s odpovědí s diagnostickou odpovědí a ostatních
 - U multiple-choice – analýza distraktorů

Položková analýza 3: diskriminace

- Reliability if item deleted
 - Jak se změní vnitřní konzistence, když položku vyřadíme?
 - Závislé na délce škály, používat jen jako doplňkový index!
- Cronbach alpha if item deleted / omega if item deleted atd.
 - Cronbachova alfa po vyřazení položky.
- Pozor! Vyšší ukazatel → horší položka!

Položková analýza 3: diskriminace

- Explorační faktorová analýza (EFA)
 - Faktorové náboje (loadings) položek v EFA.
 - Jde o odhad standardizovaného regresního koeficientu („korelace“) položky s pravým skóre.
- Analýza hlavních komponent (PCA)
 - Postup blízký faktorové analýze – položková analýza je jedno z mála smysluplných použití.
- PCA s extrakcí jediného faktoru lze použít i pro empirickou identifikaci reverzně kódovaných položek.

Položková analýza 4: Doporučení

Obecná pravidla neexistují!

...Vždy záleží na účelu metody, měřeném atributu, dimenzionalitě a dalších okolnostech.

Položková analýza 4: Doporučení

- Rozptyl/směrodatná odchylka:
 - Čím větší, tím lepší.
- Korigovaná korelace/faktorové náboje:
 - Alespoň $>0,3$ (10 % rozptylu).
- Popularita:
 - efekt podlahy/stropu snižuje rozptyl
 - V osobnostních testech tedy zpravidla $0,2 < p < 0,8$.
 - Ale občas chceme i položky extrémně snadné/těžké.

Položková analýza 4: Doporučení

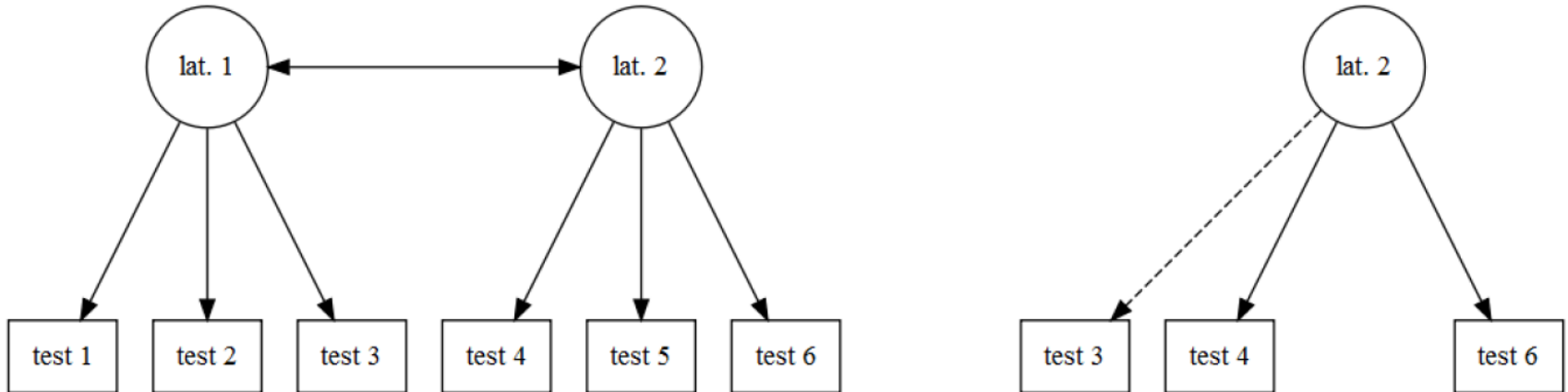
Typický postup:

- Zkontroluji celkovou reliabilitu škály, zda mi stačí.
- Pak srovnávám položky „vzájemně“.
 - Pokud všechny položky mají $r^* > 0,7$, tak $r^* = 0,5$ bude málo.
 - Pokud mají všechny položky $r^* < 0,5$, tak mi asi bude stačit i $r^* = 0,3$.
- „Klinická zkušenost“ 😊

Software

- Excel
- SPSS
- R (zejm. psych package)
- **JASP**
- JAMOVI
- ShinyItemAnalysis
 - <https://shiny.cs.cas.cz/ShinyItemAnalysis/>

LOVE!



- Specifikační chyba, L.O.V.E., OVE („left/ out variable error“).
- Nezahrnutí „všech možných“ indikátorů mění význam měřeného konstruktů.
 - A nebo náhodného vzorku z obsahového univerza.
- Výběr se nemusí týkat jen položek, ale i celých subtestů.
 - (CHC teorie, inteligenční testy).
- Každá část univerza může mít různě těsný vztah s „průměrem“ univerza.