

# Přednáška 13: Závěrečné setkání

---

10. 12. 2023 | PSYn4790 | Psychometrika: Měření v psychologii  
Katedra psychologie, Fakulta sociálních studií MU

Hynek Cígler | [cigler@fss.muni.cz](mailto:cigler@fss.muni.cz)

# Témata

---

Alternativní postupy odhadu chyby měření.

??? Klinicky vs. statisticky významný rozdíl

Kauzalita a DAG.

Bayesian primer.

# Alternativní postupy odhadu SE

Tradiční postup CTT:

$$SE = \sigma_x \sqrt{1 - r_{xx'}}$$

Předpoklady:

- Chyba měření je pro všechny shodná ☺
- Skóre je intervalové a není shora ani zdola omezené ( $x \in R$ ).

Existuje více alternativních postupů pro výpočet výpočet.

- Lord a Novick (1968), Lord ([1984](#)), Qualls-Payne (1992), Neslon (2007) a další.

Tradiční postup je asymptoticky roven RMSE.

Standardy pro pedagogické a psychologické testování:

## Standard 2.14

When possible and appropriate, **conditional standard errors of measurement should be reported at several score levels** unless there is evidence

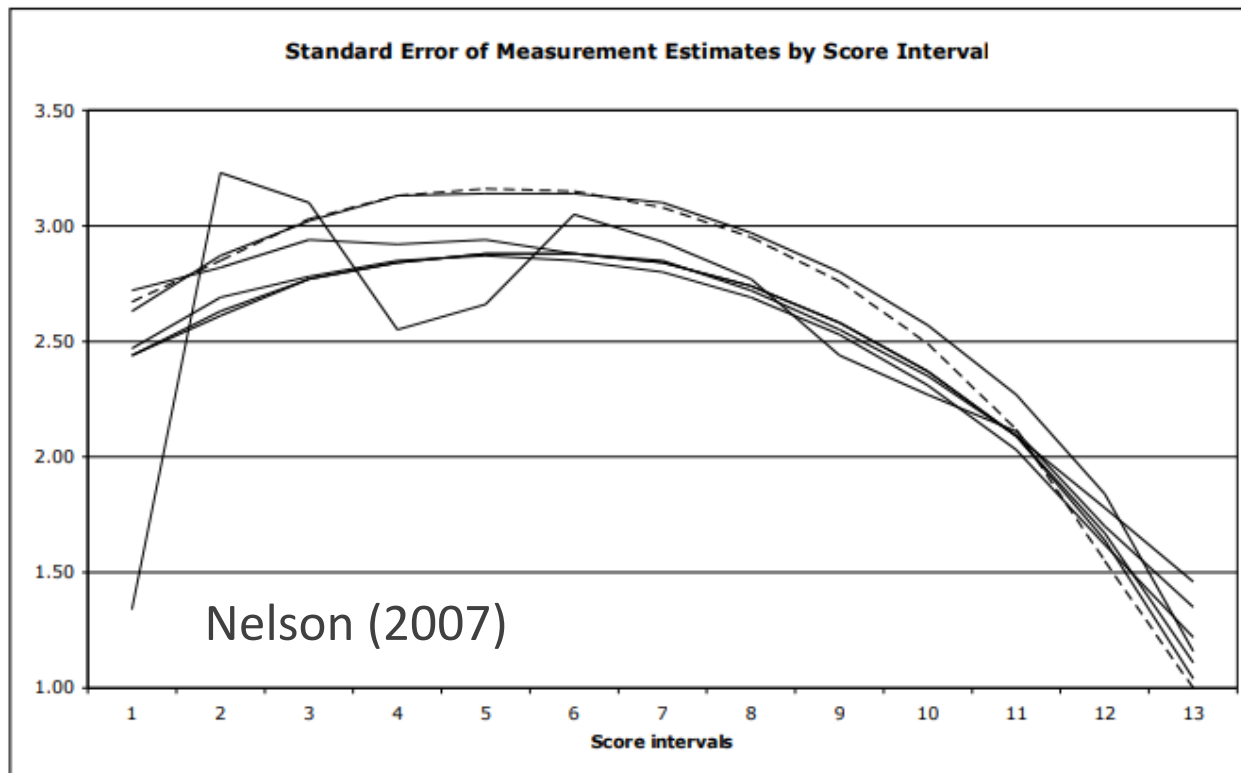
that the standard errors of measurement vary across score levels. Where conditional standard errors of measurement should be reported, they should be reported at the cut score.

## Standard 2.15

When there is credible evidence for expecting that conditional standard errors of measurement or test information functions will differ substantially for various subgroups, investigation of the extent and impact of such differences should be undertaken and reported as soon as is feasible.

# Alternativní postupy odhadu SE

**Figure 1:** Qualls-Payne data with  $n = 359$



Jaká bude chyba měření pro určitý pravý skór?

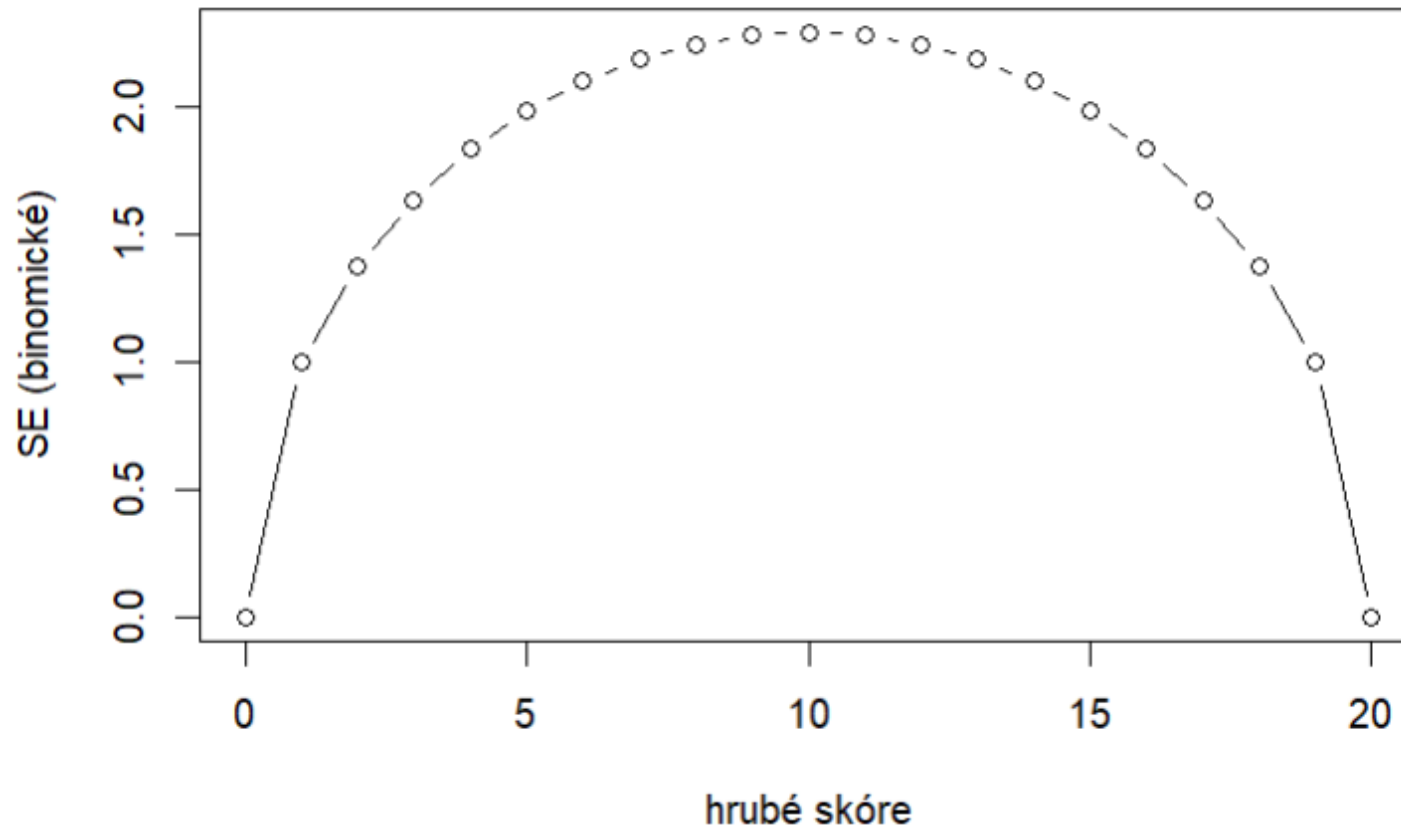
Jaká bude chyba měření, pokud pozorujeme určitý hrubý skór?

Např.: binomický postup:

$$SE = \sqrt{\frac{X(n - X)}{n - 1}} = \sqrt{\frac{nP(1 - P)}{n - 1}}$$

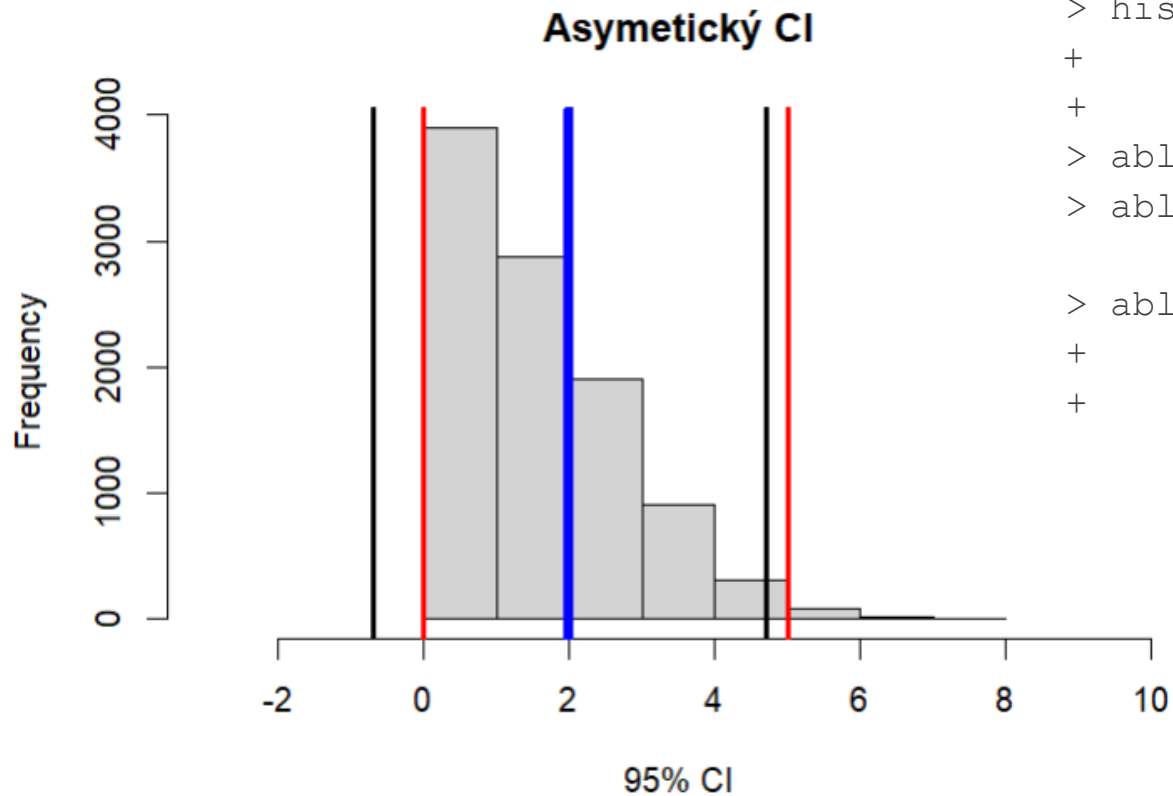
- $X$  – hrubé skóre;  $n$  – počet položek;  $P$  – průměrná pravděpodobnost správné odpovědi.
- Správně asymetrický interval podle binomické věty.

# Alternativní postupy odhadu SE



```
> nitems <- 20 ## number of
items
> N <- 10000 ## sample size (for
plot)
> X <- 2 ## raw score
>
> SEbinom <- function(score=X,
N=nitems) {
+   sqrt((score * (N -
score))/(N-1))
+ }
> plot(0:20, SEbinom(score =
0:20), type = "b",
+       xlab = "hrubé skóre",
ylab = "SE (binomické)")
```

# Alternativní postupy odhadu SE



```
> hist(rbinom(n = N, size = nitems, prob = X/nitems),
+      xlim=c(-3,10), breaks=8,
+      main="Asymetický CI", xlab = "95% CI")
> abline(v=X, col="blue", lwd=5) ## raw score
> abline(v=X+c(-1.96,1.96)*SEbinom(score=X), lwd=3)
      ## symetrický CI
> abline(v=qbinom(p = c(.025, .975),
+                size = nitems, prob = X/nitems),
+        lwd=3, col = "red") ## asymetický CI
```

# Kauzalita

---

Judea Pearls vs. David Card, Joshua Angrist a Guido Imbens ([Nobelova cena 2021](#)).

DAG = Directed Acyclic Graphs

Collider („srážec“ 😊)

D-separace X a Y (d = directional):  $X \perp\!\!\!\perp Y$

- Neexistuje spojení X a Y, které by nešlo „přes“ collider.

Podmíněná D-separace X a Y podle Z:  $(X \perp\!\!\!\perp Y|Z)$

Confound (falešná, intervenující proměnná)

Parciální korelace:  $r_{xy \cdot z} = \frac{r_{xy} - r_{xz}r_{yz}}{\sqrt{1 - r_{xz}^2} \sqrt{1 - r_{yz}^2}}$