

Testování rovnosti EX pomocí intervalů spolehlivosti

Vojtěch Jandl

18. března 2020

Motivace

- porovnání dvou populací
 - často se testuje rovnost středních hodnot
- např. standardní dvouvýběrový t-test
 - ten je založen na následujícím výsledku

$$\frac{\bar{X}_n - \bar{Y}_m - (\mu_X - \mu_Y)}{\sqrt{S_X^2/n + S_Y^2/m}} \xrightarrow{D} N(0, 1) \text{ pro } n, m \rightarrow \infty, \frac{n}{m} \rightarrow q \in (0, \infty)$$

- ale má omezující předpoklady \Rightarrow používáme spíše Welchův test

Úvod do problému

- snažíme se najít alternativní (ideálně lepší) způsoby
- co takhle využít IS pro jednotlivé střední hodnoty
- idea - dualita testování hypotéz a IS - pro jednovýběrový problém: nechť I je $(1-\alpha)$ -% IS pro μ_X , pak $H_0: \mu_X = \mu_0$ proti $H_1: \mu_X \neq \mu_0$, zamítáme $H_0 \iff \mu_0 \notin I$, je test na hladině α

Možné přístupy

zajímá nás

$$H_0 : \mu_X = \mu_Y \text{ proti } H_1 : \mu_X \neq \mu_Y$$

- 1 máme napočítané standardní 95% IS pro jednotlivé střední hodnoty a chceme je zkombinovat k testování (Newcombe 2013, Browne 1979)
- 2 nemáme napočítané nic, spočteme si speciální IS (s jinou pstí pokrytí) a pomocí nich testujeme (Julious 2004, Noguchi 2016)

- bakalářská práce se bude zabývat hlavně metodou 2, převážně článkem Noguchi 2016
- po IS navíc chceme pěkné vlastnosti
 - zachování povolených hodnot EX (tj. povolené hodnoty $z \in (0,1) \Rightarrow EX \in (0,1)$)
 - výsledek testu chceme vidět pouhým okem
- těchto požadavků nám pomůže docílit volba vhodné transformace g a použití Δ - metody

Idea Noguchi 2016

- Necht' $g: \text{int}(D) \rightarrow \mathbb{R}$, kde D je nosič skutečného rozdělení (množina přípustných hodnot EX), je ryze rostoucí C^1 funkce, potom z Δ - metody získáme IS pro $g(\mu_i)$ ve tvaru $g(\bar{X}_i) \pm t_{\alpha^*/2, n_i-1} \frac{g'(\bar{X}_i)s_i}{\sqrt{(n_i)}}$, kde α^* je pst. pokrytí IS (kterou hledáme). Aplikací g^{-1} získáme IS pro μ_i , jelikož $g^{-1}: \mathbb{R} \rightarrow \text{int}(D)$, získáváme IS, které leží v povoleném rozsahu EX
- test založíme na následujícím pravidle:
Zam. $H_0 \iff$ IS tvaru výše se neprotínají
- podrobné odvození, že tento test má asymptoticky hladinu α bude součástí práce (článek obsahuje pouze náznak)

Cíle bakalářské práce

- rozvedení a rozšíření myšlenek článku Noguchi 2016, např. na případ, kdy je rozdělení diskrétní, podrobné rozepsání důkazů, apod.
- porovnání různých metod testování pomocí IS a ilustrace na simulaci

Seznam literatury

- Noguchi K. and Marmolejo-Ramos, F. (2016) Assessing Equality of Means Using the Overlap of Range-Preserving Confidence Intervals. *The American Statistician*, 70(4), 325-334.
- Browne, R.H. (1979) On Visual Assessment of the Significance of a Mean Difference. *Biometrics*, 35, 657-665.
- Newcombe, R.G. (2013) *Confidence Intervals for Proportions and Related Measures of Effect Size*. CRC Press, Boca Raton.
- Julious, A. (2004) Using Confidence Intervals Around Individual Means to Assess Statistical Significance between Two Means. *Pharmaceutical Statistics* 3(3):217 - 222. July 2004

Děkuji za pozornost!