11 Neparametrické testy o mediánech

- Při použití parametrických testů (o středních hodnotách a rozptylech) by měly být splněny předpoklady
  - normalita dat
  - homogenita rozptylů
- při závažném porušení předpokladů → použijeme neparametrické testy
- Neparametrické testy
  - předpoklad pouze o spojitém rozdělení dat
  - slabší než parametrické testy → nepravdivou hypotézu zamítají s menší pstí
- omezíme se na tzv. *pořadové testy* ... stanovíme pořadí dat a s tímto pořadím dále pracujeme
- střední hodnotu nahradíme mediánem → testujeme **hypotézy o mediánech**.

11.1 Párové testy

- porovnáváme párové součástky, párové orgány, apod.
- $(X_1, Y_1), \ldots (X_n, Y_n)$ je náhodný výběr z dvourozměrného spojitého rozdělení
- vytvoříme rozdíly $Z_1 = X_1 - Y_1, \ldots, Z_n = X_n - Y_n$
- nechť nový náhodný výběr $Z_1, \ldots, Z_n$ je ze spojitého rozdělení, nechť $z_{0.50}$ je medián tohoto rozdělení a nechť c je konstanta.
- $H_0 : z_{0.05} = 0$
- $H_1 : z_{0.05} \neq 0$ (případně $H_{12} : x_{0.05} < 0$, nebo $H_{13} : x_{0.05} > 0$);

Znaménkový test

- SIGN.test(z, md=0, alternative='two.sided'), knihovna PASWR
- za argument md dosazujeme nulu z H_0
- argument alternative může nabývat variant 'two.sided', 'less', 'greater', podle tvaru H_1

Wilcoxonův test

- wilcox.test(z, mu=0, alternative='two.sided', correct=F, exact=F)
- za argument mu dosazujeme nulu z H_0
- argument alternative může nabývat variant 'two.sided', 'less', 'greater', podle tvaru H_1

- H_0 zamítáme na hladině významnosti α, pokud $p < \alpha$.

11.2 Jednovýběrové testy

- $X_1, \ldots, X_n$ je náhodný výběr ze spojitého rozdělení, nechť $x_{0.50}$ je medián tohoto rozdělení a nechť c je konstanta.
- $H_{01} : x_{0.50} = c$
- $H_{11} : x_{0.50} \neq c$ (případně $H_{12} : x_{0.05} < c$, nebo $H_{13} : x_{0.05} > c$);

Znaménkový test

- SIGN.test(x, md=c, alternative='two.sided'), knihovna PASWR
- za argument md dosazujeme konstantu c z H_0
- argument alternative může nabývat variant 'two.sided', 'less', 'greater', podle tvaru H_1

Wilcoxonův test

- wilcox.test(x, mu=c, alternative='two.sided', correct=F, exact=F)
- za argument mu dosazujeme konstantu c z H_0
- argument alternative může nabývat variant 'two.sided', 'less', 'greater', podle tvaru H_1

- H_0 zamítáme na hladině významnosti α, pokud $p < \alpha$.

11.3 Dvouvýběrové testy

Wilcoxonův test

- Nechť $X_1, \dots X_n$ a $Y_1, \dots Y_m$ jsou dva nezávislé náhodné výběry ze dvou spojitých rozdělení, které se liší pouze posunutím. Nechť $x_{0.50}$ je medián prvního rozdělení a $y_{0.5}$ je medián druhého rozdělení
- $H_0 : x_{0.5} - y_{0.5} = 0$
- $H_{11} : x_{0.5} - y_{0.5} \neq 0$ ($H_{12} : x_{0.5} - y_{0.5} < 0$; $H_{13} : x_{0.5} - y_{0.5} > 0$)
- wilcox.test(x, y, alternative = 'two.sided', correct=F, exact=F)
- H_0 zamítáme na hladině významnosti α, pokud $p < \alpha$.

11.4 Vícevýběrové testy

Kruscall-Wallisův test

- Nechť máme $r \geq 2$ nezávislých náhodných výběrů, přičemž každý výběr pochází ze spojitého rozdělení
- H_0 : *Všechny výběry pochází z téhož rozdělení*
- H_1 : *Alespoň jeden výběr pochází z jiného rozdělení*
- kruskal.test(x, g)
- g . . . vektor skupin, příslušných danému pozorování
- H_0 zamítáme na hladině významnosti α, pokud $p < \alpha$.

11.5 Metody mnohonásobného porovnávání

- Zamítneme-li H_0, že všechny výběry jsou z téhož rozdělení, zajímá nás, která dvojice výběrů se od sebe významně liší
- H_0 : k-tý a l-tý výběr pochází z téhož rozdělení
- H_1 : k-tý a l-tý výběr nepochází z téhož rozdělení
- Neményiova metoda
  - posthoc.kruskal.nemenyi.test(x, group, method='Chisquare') knihovna PMCMR
  - H_0 zamítáme na hladině významnosti α, pokud $p < \alpha$.