7.1 Párový test

- Jeden objekt $\rightarrow$ 2 (párové) znaky
  - pravé a levé ucho
  - výška (resp. šířka) pravého a levého nadočnicového oblouku
  - zkoumání podobných rysů dvojčat apod.
- Nechť $(X_1, Y_1) \dots (X_n, Y_n)$ je náh. výběr z dvourozměrného norm. rozd., přičemž $n \geq 2$. Střední hodnota znaku X je μ_1, střední hodnota znaku Y je μ_2.
- $H_0 : \mu_1 = \mu_2 \quad \rightarrow \quad \mu_1 - \mu_2 = 0 \quad \rightarrow \quad \mu_d \neq 0$
- $H_1 : \mu_1 \neq \mu_2 \quad \rightarrow \quad \mu_1 - \mu_2 \neq 0 \quad \rightarrow \quad \mu_d \neq 0$
- utvoříme rozdíly $Z_1 = X_1 - Y_1, \dots, Z_n = X_n - Y_n$.
- $Z_1, \dots Z_n$ je náh. výběr z norm. rozdělení $\rightarrow$ jednovýběrový test o μ_d, když σ^2 neznáme.
- **Předpoklad:** Normalita rozdílů $X_1 - Y_1, \dots, X_n - Y_n$

7.2 Test o jednom náhodném výběru z alternativního rozdělení

- n-krát nezávisle na sobě provádíme tentýž pokus; sledujeme nastání úspěchu nějakého jevu
- pst nastání úspěchu je θ
- náh. výběr $X_1, \ldots, X_n$, kde $X_i = 1$, pokud nastal úspěch, $X_i = 0$, pokud nenastal úspěch, je z alternativního rozdělení
$$X \sim \mathrm{Alt}(\theta).$$
- bodový odhad parametru θ:
$$M = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} X_i.$$

Podmínka dobré aproximace

$$n\theta(1-\theta) > 9$$

- musí být splněna
- zaručuje nám spolehlivé testování a stanovení IS pro parametr θ alternativního rozdělení.

Testování hypotézy

- Nechť $X_1, \ldots, X_n \sim \mathrm{Alt}(\theta)$.
- Testujeme nulovou hypotézu $H_0 : \theta = c$ oproti alternativní hypotéze $H_1 : \theta \neq c$, případně $H_{12} : \theta < c$, či $H_{13} : \theta > c$.
- Nejprve ověříme podmínku dobré aproximace: $nc(1-c) > 9$.

- **Testování kritickým oborem**

  Testovací statistika
$$T_0 = \frac{M - c}{\sqrt{\frac{c(1-c)}{n}}} \sim N(0,1)$$

  1. kritický obor pro oboustrannou alternativu H_{11}: $W = (-\infty; u_{\alpha/2}\rangle \cup \langle u_{1-\alpha/2}, \infty)$
  2. kritický obor pro levostrannou alternativu H_{12}: $W = (-\infty; u_\alpha\rangle$
  3. kritický obor pro pravostrannou alternativu H_{13}: $W = \langle u_{1-\alpha}; \infty)$

  u_α je α kvantil standardizovaného normálního rozdělení . . . `qnorm(alpha,0,1)`.

- **Testování intervalem spolehlivosti**

  1. oboustranná alt. $H_{11} \to$ oboustranný $100(1-\alpha)\,\%$ empirický interval spolehlivosti pro parametr θ
$$(d,h) = \left(M - \sqrt{\frac{M(1-M)}{n}}u_{1-\alpha/2}\,;\, M - \sqrt{\frac{M(1-M)}{n}}u_{\alpha/2}\right)$$
  2. levostranná alt. $H_{12} \to$ pravostranný $100(1-\alpha)\,\%$ empirický interval spolehlivosti pro parametr θ
$$(-\infty, h) = \left(-\infty\,;\, M - \sqrt{\frac{M(1-M)}{n}}u_{\alpha}\right)$$
  3. pravostranná alt. $H_{13} \to$ levostranný $100(1-\alpha)\,\%$ empirický interval spolehlivosti pro parametr θ
$$(d, \infty) = \left(M - \sqrt{\frac{M(1-M)}{n}}u_{1-\alpha}\,;\, \infty\right)$$

  u_α je α kvantil standardizovaného normálního rozdělení . . . `qnorm(alpha,0,1)`.

- **Testování pomocí p-hodnoty**

  1. oboustranná alt. $H_{11} \to p\text{-val} = 2\min\{\Pr(T_0 \le t_0), \Pr(T_0 > t_0)\}$
  2. levostranná alt. $H_{12} \to p\text{-val} = \Pr(T_0 \le t_0)$
  3. pravostranná alt. $H_{13} \to p\text{-val} = \Pr(T_0 > t_0) = 1 - \Pr(T_0 \le t_0)$