

13. cvičení z PSt — 14. 5. 2026

1. Pro každou z následujících situací se pokuste vymyslet, jak ji napasovat do rámce testování hypotéz. U každé situace si rozmyslete co je H_0 a H_1 , jakou testovou statistiku byste použili, zda byste rozdělení testové statistiky pod H_0 získali simulací nebo vzorečkem, a zda jde spíše o jednostranný, nebo oboustranný test. Typicky existuje více rozumných řešení.

- (a) Mince byla hozena 100×, padlo 60 hlav. Je mince férová?
- (b) Kostka byla hozena 60×, padly počty (7, 9, 12, 8, 14, 10). Je kostka férová?

2. Máme deset měření hladiny cukru v krvi z přibližně normálního rozdělení. Výběrový průměr vyšel $\bar{X} = 5.4$ mmol/l a výběrová směrodatná odchylka $s = 0.6$ mmol/l. Testujeme na hladině $\alpha = 0.05$ hypotézu $H_0 : \mu = 5.0$ proti oboustranné alternativě $H_1 : \mu \neq 5.0$.

- (a) Proč v této situaci používáme t-test a ne z-test?
- (b) Spočítejte testovou statistiku $T = \frac{\bar{X} - \mu_0}{s/\sqrt{n}}$. Platí-li H_0 , má tato statistika Studentovo t -rozdělení s $n - 1$ stupni volnosti.
- (c) Najděte kritické hodnoty l, r rozdělení t_9 tak, že na hladině $\alpha = 0.05$ zamítáme právě tehdy, když T je mimo interval $[l, r]$. Rozhodněte, zda zamítáme H_0 .

3. Máme dvě skupiny měření: $A = (2, 4, 5), B = (1, 3)$. Chceme testovat, zda má skupina A větší střední hodnotu než skupina B pomocí permutačního testu.

- (a) Formulujte H_0 a H_1 .
- (b) Spočítejte pozorovanou statistiku $T_{\text{obs}} = \bar{X}_A - \bar{X}_B$.
- (c) Spočítejte distribuci T ; rozmyslete si, že není potřeba projít 5! možností, ale jen $\binom{5}{3}$ možností.
- (d) Spočítejte přesnou jednostrannou permutační p -hodnotu, tedy podíl relabelování, pro která $T \geq T_{\text{obs}}$.

4. Udělali jsme statistický test nulové hypotézy H_0 . Test vyšel signifikantně, H_0 jsme zamítli a p -hodnota byla $p = 0.01$.

U každého tvrzení označte, zda z výsledku logicky plyne.

- (a) Vyvrátili jsme nulovou hypotézu H_0 . ano ne
- (b) Zjistili jsme, že pravděpodobnost nulové hypotézy je 1%. ano ne
- (c) Dokázali jsme alternativní hypotézu. ano ne
- (d) Zjistili jsme, že pravděpodobnost alternativní hypotézy je 99%. ano ne
- (e) Když jsme zamítli H_0 , pravděpodobnost, že jsme se rozhodli špatně, je 1%. ano ne
- (f) Výsledek je spolehlivý v tom smyslu, že kdybychom experiment mnohokrát opakovali, dostali bychom signifikantní výsledek v 99% případů. ano ne