

A6M33SSL: Domácí úloha: DU8

Varianta: polakda1

1. [prst_clv_coin, 0.200 b.] Chceme posoudit, zda máme férovou minci. Chystáme se s ní n -krát hodit a počítat počet líců.

- Určete nejmenší interval ve tvaru $[n/2 - e, n/2 + e]$, v němž se počet líců bude nacházet s pravděpodobností alespoň $P = 1 - a$, pokud by mince byla férová. (Výsledek e uveďte jako celé číslo.)
- Po provedení n hodů jsme napočítali m líců. Určete interval spolehlivosti $\langle d, h \rangle$ pro pravděpodobnost, že na minci padne líc.
- Rozhodněte, zda můžete zamítnout H_0 , že mince je férová (pak do JSON souboru uveďte výsledek "z": "ano"), nebo nemůžete (JSON: "z": "ne").

Parametry: $n = 294$, $m = 77$, $a = 0.005$

Požadované výsledky: e, d, h, z

2. [stat_test_tobacco, 0.200 b.] Tabáková firma TAB prohlašuje, že jejich cigarety mají nižší obsah nikotinu než cigarety NIK. Pro ověření tohoto prohlášení bylo náhodně vybráno z produkce TAB n_1 krabiček cigaret (po 20 kusech) a v nich bylo zjištěno průměrně na 1 cigaretu $\bar{x}_1 = m_1$ mg nikotinu se směrodatnou odchylkou $s_{x_1} = s_1$ mg, zatímco v n_2 krabičkách cigaret NIK jsme zjistili průměrně $\bar{x}_2 = m_2$ mg nikotinu se směrodatnou odchylkou $s_{x_2} = s_2$ mg na cigaretu. Ověřte tvrzení firmy TAB na hladině významnosti $\alpha = a$.

- Určete sdružený odhad sm. odch. s_p za předpokladu H_0 .
- Určete hodnotu testové statistiky t tak, aby vyšší hodnoty t svědčily pro alternativní hypotézu.
- Určete kritickou hodnotu testu k pro $\alpha = a$.
- Rozhodněte, zda můžete zamítnout H_0 (pak do JSON souboru uveďte výsledek "z": "ano"), nebo nemůžete (JSON: "z": "ne").

Parametry: $n_1 = 20$, $n_2 = 25$, $m_1 = 41.6$, $m_2 = 54.4$, $s_1 = 4.6$, $s_2 = 4.0$, $a = 0.01$

Požadované výsledky: s_p, t, k, z

3. [stat_test_jogging, 0.200 b.] Zjišťujeme, zda běhání vede ke snížení tepové frekvence o více než 1 úder za minutu. Našli jsme n dobrovolníků, kteří dosud pravidelně neběhali a kteří se zapojili do měsíčního programu zvyšování kondice běháním. Změřili jsme jim tepovou frekvenci v klidovém stavu před absolvováním programu (x) a po něm (y).

- Určete hodnotu testové statistiky t s tím, že snížení tepové frekvence bude bráno jako kladná hodnota.
- Určete kritickou hodnotu testu k pro $\alpha = a$.
- Rozhodněte, zda můžete zamítnout H_0 , že běhání nesnižuje tepovou frekvenci (pak do JSON souboru uveďte výsledek "z": "ano"), nebo nemůžete (JSON: "z": "ne").

Parametry: $x = [100, 85, 99, 97, 75, 98]$, $y = [104, 88, 96, 95, 71, 100]$, $a = 0.01$

Požadované výsledky: t, k, z

4. **[stat_test_parties, 0.200 b.]** Objednali jsme si průzkum volebních preferencí 3 nejsilnějších stran A, B, C u 2 různých společností. Od obou společností jsme dostali výsledky (x a y) jako čtveřici čísel, kde první až třetí číslo je počet respondentů preferujících stranu A, B, nebo C, čtvrté číslo je pak počet respondentů, kteří by volili nějakou jinou stranu. Pro $\alpha = a$ ověřte, zda oba výběry mohou pocházet z téhož rozdělení.
- a) Odhadněte preference p_1, p_2, p_3 tří nejsilnějších stran. (Výsledek uveďte jako reálné číslo, nikoli jako procenta.)
 - b) Určete hodnotu testové statistiky t .
 - c) Určete kritickou hodnotu testu k pro $\alpha = a$.
 - d) Rozhodněte, zda můžete zamítnout H_0 (pak do JSON souboru uveďte výsledek "z": "ano"), nebo nemůžete (JSON: "z": "ne").

Parametry: $x = [140, 226, 141, 283]$, $y = [292, 469, 128, 526]$, $a = 0.01$

Požadované výsledky: p_1, p_2, p_3, t, k, z

5. **[stat_test_lactacid, 0.200 b.]** Měříme koncentrace kyseliny mléčné [mg/dl] v krvi matek (X) a novorozenců (Y). Máme k dispozici realizaci náhodného výběru z dvourozměrného rozdělení (X, Y) . Pro $\alpha = a$ posuďte, zda jsou veličiny X a Y korelované.
- a) Vypočtete výběrové směrodatné odchylky s_x a s_y .
 - b) Vypočtete výběrový koeficient kovariance c .
 - c) Vypočtete výběrový koeficient korelace r .
 - d) Určete hodnotu testové statistiky t .
 - e) Pro $\alpha = a$ určete kritickou hodnotu testu k .
 - f) Rozhodněte, zda můžete zamítnout H_0 , že veličiny nejsou korelované (pak do JSON souboru uveďte výsledek "z": "ano"), nebo nemůžete (JSON: "z": "ne")

Parametry: $x = [58, 23, 17, 55]$, $y = [50, 23, 11, 61]$, $a = 0.05$

Požadované výsledky: s_x, s_y, c, r, t, k, z