

# A6M33SSL: Domácí úloha: DU8

Varianta: tomisjul

1. [prst\_clv\_coin, 0.200 b.] Chceme posoudit, zda máme férovou minci. Chystáme se s ní  $n$ -krát hodit a počítat počet líců.
- a) 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.)
  - b) Po provedení  $n$  hodů jsme napočítali  $m$  líců. Určete interval spolehlivosti  $\langle d, h \rangle$  pro pravděpodobnost, že na minci padne líc.
  - c) Rozhodněte, zda můžete zamítnout  $H_0$ , že mince je férová (pak do JSON souboru uveďte výsledek "z": "ano"), nebo nemůžete (JSON: "z": "ne").

**Parametry:**  $n = 406$ ,  $m = 150$ ,  $a = 0.01$

**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  $\alpha = a$ .
- a) Určete sdružený odhad sm. odch.  $s_p$  za předpokladu  $H_0$ .
  - b) Určete hodnotu testové statistiky  $t$  tak, aby vyšší hodnoty  $t$  svědčily pro alternativní hypotézu.
  - 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:**  $n_1 = 15$ ,  $n_2 = 20$ ,  $m_1 = 47.6$ ,  $m_2 = 56.5$ ,  $s_1 = 4.3$ ,  $s_2 = 3.5$ ,  $a = 0.001$

**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 ( $y$ ).
- a) Určete hodnotu testové statistiky  $t$  s tím, že snížení tepové frekvence bude bráno jako kladná hodnota.
  - b) Určete kritickou hodnotu testu  $k$  pro  $\alpha = a$ .
  - c) 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:**  $x = [89, 76, 73, 94, 81, 89, 100]$ ,  $y = [86, 80, 76, 99, 78, 94, 94]$ ,  $a = 0.005$

**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:**  $x = [309, 230, 92, 151]$ ,  $y = [512, 568, 191, 187]$ ,  $a = 0.001$

**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:**  $x = [24, 42, 31, 39]$ ,  $y = [18, 42, 35, 43]$ ,  $a = 0.01$

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