

A6M33SSL: Domácí úloha: DU8

Varianta: svobole5

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: $n = 510, m = 226, a = 0.01$

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: $n_1 = 20, n_2 = 25, m_1 = 46.1, m_2 = 57.4, s_1 = 4.4, s_2 = 3.7, a = 0.001$

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: $x = [77, 83, 78, 89, 75, 87], y = [76, 79, 73, 91, 76, 84], a = 0.01$

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: $x = [166, 158, 153, 188]$, $y = [362, 329, 223, 476]$, $a = 0.005$

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: $x = [35, 23, 19, 38, 20, 45]$, $y = [38, 22, 27, 31, 14, 37]$, $a = 0.01$

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