

A6M33SSL: Domácí úloha: DU6

Varianta: ondrubea

1. [stat_test_cars, 0.300 b.] Naše malá začínající autopůjčovna půjčuje tři různé automobily, 1, 2, a 3. Chceme zjistit, jestli se jejich spotřeba liší. Proto vždy, když zákazník automobil vrátí, zjistíme počet najetých kilometrů, množství spotřebovaného paliva a vypočteme spotřebu X automobilu. Po jisté době máme n_1, n_2 a n_3 naměřených hodnot pro jednotlivé automobily. Z dat vypočtené průměrné spotřeby v jednotlivých skupinách jsou m_1, m_2 a m_3 , podobně směrodatné odchylky s_1, s_2 a s_3 . Pomocí analýzy rozptylu na hladině významnosti $\alpha = a$ ověřte hypotézu, že automobily mají stejnou průměrnou spotřebu.

- Určete celkovou průměrnou spotřebu m .
- Určete odhad rozptylu s_B^2 vycházející z rozdělení výběrových průměrů (tzv. vysvětlený nebo meziskupinový rozptyl).
- Určete odhad rozptylu s_W^2 vycházející z rozptylů v jednotlivých skupinách (tzv. sdružený odhad rozptylu, nevysvětlený, reziduální nebo vnitroskupinový rozptyl).
- Určete hodnotu t testové statistiky.
- Kolik stupňů volnosti má čitatel (dof_B) a jmenovatel (dof_W)?
- Pro hladinu významnosti $\alpha = a$ zjistěte kritickou hodnotu testu k .
- Rozhodněte, zda můžete zamítnout H_0 (pak do JSON souboru uveďte výsledek "z": "ano"), nebo nemůžete (JSON: "z": "ne")

Parametry: $n_1 = 16, n_2 = 21, n_3 = 22, m_1 = 8.3, m_2 = 7.9, m_3 = 8.1, s_1 = 0.8, s_2 = 0.8, s_3 = 0.9, a = 0.05$

Požadované výsledky: $m, s_B^2, s_W^2, t, dof_B, dof_W, k, z$

2. [stat_test_dice, 0.150 b.] Opakovaně jsme házeli hrací kostkou a pozorovali jsme n_1, \dots, n_6 výskytů čísel 1 až 6. Pro $\alpha = a$ ověřte hypotézu, že kostka je férová.

- Vypočtete hodnotu testové statistiky t .
- Zjistěte kritickou hodnotu testu k .
- Rozhodněte, zda můžete zamítnout H_0 (pak do JSON souboru uveďte výsledek "z": "ano"), nebo nemůžete (JSON: "z": "ne").

Parametry: $n_1 = 162, n_2 = 133, n_3 = 123, n_4 = 111, n_5 = 118, n_6 = 121, a = 0.001$

Požadované výsledky: t, k, z

3. [stat_test_iqpartners, 0.250 b.] Studujeme inteligenci mužů a žen - manželských párů. Z populace jsme náhodně vybrali n manželských párů. Každému z manželů jsme změřili inteligenci na stupnici A - podprůměrná, B - průměrná, C - nadprůměrná. Výsledky měření jsou dány jako počty $n(i, j)$, kde $i, j \in \{A, B, C\}$, takže např. $n(A, C)$ je počet párů, kde muž má inteligenci podprůměrnou, zatímco žena nadprůměrnou. Na hladině významnosti $\alpha = a$ ověřte, zda inteligence jednoho z partnerů závisí na inteligenci druhého.

- Vypočtete hodnotu testové statistiky t .
- Zjistěte kritickou hodnotu testu k .

f) Rozhodněte, zda můžete zamítnout H_0 (pak do JSON souboru uveďte výsledek "z_2": "ano"), nebo nemůžete (JSON: "z_2": "ne").

Parametry: $n_{A,A} = 53$, $n_{A,B} = 40$, $n_{A,C} = 21$, $n_{B,A} = 17$, $n_{B,B} = 106$, $n_{B,C} = 34$, $n_{C,A} = 22$, $n_{C,B} = 34$, $n_{C,C} = 64$, $a = 0.05$

Požadované výsledky: t , k , z

4. [stat_test_lactacid, 0.300 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: $x = [22, 39, 16, 19, 44, 29]$, $y = [22, 43, 20, 23, 48, 27]$, $a = 0.01$

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