

MATEMATIKAI STATISZTIKA MÉRNÖKÖKNEK HÁZI FELADATOK

1. Ugyanazon gyártási folyamatból kikerült 200 db. kúpörgős csapágy belső gyűrűjének kúpszögét mérjük. A 200-ból véletlenszerűen választott 100 darab mérése az A műszeren $\bar{x} = 0.625\mu$ átlagértékhez és $s_x^* = 0.754\mu$ (korrigált) tapasztalati szóráshoz vezetett, míg a B műszeren mért további 100 darabra ezek az értékek $\bar{y} = 0.471\mu$ és $s_y^* = 1.269\mu$ voltak. Hasonlítsuk össze a két mérőeszköz szórását kétoldali F-próbával, majd vizsgáljuk azt a null-hipotézist, hogy a hitelesnek tekinthető A műszerhez képest a B műszer nem mutat torzítást, azaz

$$H_0 : E(X) = E(Y) \quad \text{vers.} \quad H_1 : E(X) \neq E(Y).$$

A hipotéziseket 95%-os szignifikanciaszinten tesztelje! (Használjon 2-mintás t-próbát vagy Welch-próbát az F-próba eredményétől függően!)

2. Össze akarjuk hasonlítani két szénréteg ellenállását a következő módon. A tételből vett minta darabjait megadott T időtartamú forszírozott vizsgálatnak vetjük alá. Jelölje X ill. Y az első ill. a második tételben az élettartamot. A két tételben nem teszünk különbséget, ha a

$$H_0 : P(X < T) = P(Y < T)$$

null-hipotézist a minta alapján elfogadjuk. A körülmények ismeretében ezt a

$$H_1 : P(X < T) > P(Y < T)$$

ellenhipotézissel szemben vizsgáljuk, ami azt jelenti, hogy az első tétel minőségét alacsonyabb szintűnek tételezzük fel. A kísérlet eredményei: az első tételből vett 49 elemű mintában a meghibásodott darabok száma 10 volt, míg a második tételből vett 42 darabos mintában 2 meghibásodott darabot találtunk. Tesztelje u-próbával a fenti H_0 -t 95%-os szignifikanciaszinten!

3. Tekintsük az

$$f_{a,p}(x) = \begin{cases} \frac{pa^p}{x^{p+1}}, & \text{ha } x \geq a, \\ 0, & \text{egyébként} \end{cases}$$

sűrűségfüggvényű Pareto-eloszlást, ahol $a, p > 0$ paraméterek. (Ez az eloszlás elsősorban a közgazdaságtanban fordul elő, pl. a jövedelemeloszlás egy adott országban jól közelíthető Pareto-eloszlással, ahol a és p az országra jellemző állandók.) Az X_1, \dots, X_n független n -elemű minta alapján adjon maximum likelihood becslést az a, p paraméterekre!

4. Megvizsgáltunk összesen 460 db. csavart, hogy megfelelőek-e méretre és szakítószilárdságra nézve. Azt találták, hogy 416 csavar volt megfelelő mindkét szempontból és 5 egyikből sem. 16 csavar volt szakítószilárdságra nézve megfelelő, de méret tekintetében selejtes. 23 csavar volt méretre megfelelő, de szakítószilárdságra selejtes. 95%-os szignifikanciaszinten döntse el, hogy a méretre és a szakítószilárdságra nézve megfelelőség (ill. selejtesség) független tulajdonságok-e? (Használjon χ^2 -próbát!)