امتحـان مادة تقنيات التحليل الإحصائي و معالجة البيانات

السنة الأولى ماستر تنوع بيولوجي ومحيط

مسؤول المادة: د. روّار سليم

يوم 24 ماي 2023

المدة الزمنية: ساعة و نصف

أسئلة نظرية (4 نقاط)

- مستعينا بمخطط، بيّن مراحل التحليل الإحصائي للبيانات التجريبية.
- متى يستخدم الباحث البيولوجي اختبارات لا معلمية؟ و متى يلجأ إلى الاختبارات اللامعلمية؟ مع بيان الفرق بين هذين النوعين من الاختبارات.

تمرين أوّل: (12 نقطة)

✓ قياسات ظاهرة بيولوجية معيّنة وفق عامل الوسط في ثلاث عيّنات عشوائية مستقلة كانت كما يلي:

وسط 1	7	9	10	11	7	5	6	4	4	5
وسط 2	3	7	4	4	3	5	2	4		
وسط 3	2	4	4	3	5	4	2	4	2	4

تُعطى القيمة: $\sum x_i^2 = 788$

- أدرس الاعتدالية بالنسبة للوسط الأول.

- باستخدام اختبار معلمي، هل يمكن القول بوجود تأثير ذي دلالة إحصائية لعامل الوسط في الظاهرة البيولوجية بمستوى ثقة 95 % ؟ (يكتفي الطالب بذكر شروط الاختبار دون التحقق منها).
- هل يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين الوسط 2 و الوسط 3 بمستوى ثقة 95 % ؟ (استعن باختبار لا معلمي).

تمرين ثان : (04 نقاط)

لتكن لديك المعطيات التجريبية الخاصة بظاهرتين بيولوجيتين في عينة عشوائية كما يلي:

X	4	7	8	9	1	12	14	15
Y	1	3	4	7	2	8	9	5

- أدرس قوة و طبيعة العلاقة الخطية بين الظاهرتين في هذه العيّنة.
- هل يوجد ارتباط خطي ذو دلالة إحصائية بين الظاهرتين؟

ملحوظة: خاصة بالتمرين 02

- تُعطى القيمة: $\sum x_i y_i = 419$
- يكتفي الطالب بذكر شروط الاختبار دون التحقق منها.

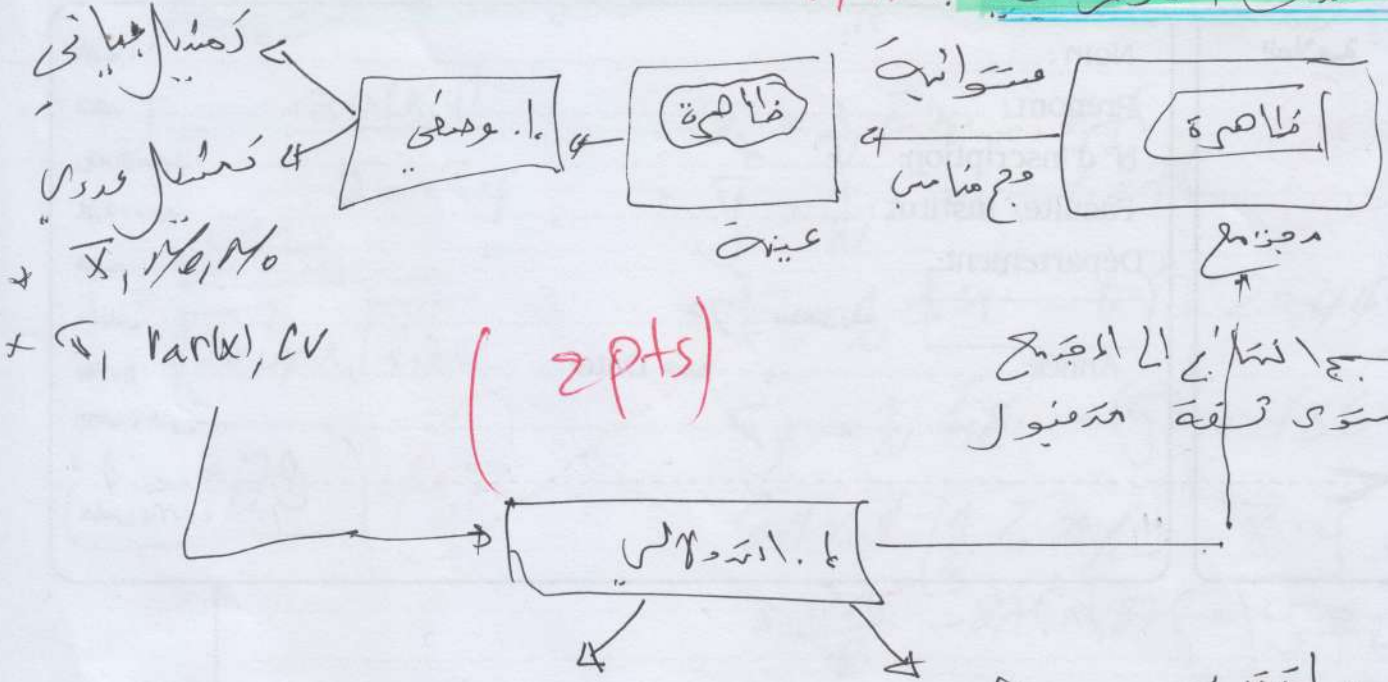
بالتوفيق و النجاح

التصحيح النموذجي لامتحان مادة تقنيات التحليل الإحصائي ومعالجة البيانات

أولى ماستر: تسيير لوجستي ونقل

المسألة الأولى: 4pts

(1)



(2) الاختبارات المعلمية: إذا كان حجم العينة كبيرا ($N \geq 30$).

أو تحقق شرط الاعتدالية.

الاختبارات اللامعلمية: إذا لم يتحقق أي من الشرطين السابقين (1)

الفروقات:

① من حيث الشرط ② من حيث القوة ③ من حيث الطبيعة. (1)

التمرين الأول (12pts)

① دراسة الاعتدالية والفرع 1) (2,5pts)

اختبار شابيرو-ويلك

$\begin{cases} H_0 : X \hookrightarrow N(\mu, \sigma) \\ H_1 : X \not\hookrightarrow N(\mu, \sigma) \end{cases}$ (0,25)

$H_{cal} = \dfrac{(\sum a_i d_i)^2}{\sum (x_i - \bar{x})^2}$ (0,25) $d_1 = 7, d_2 = 6, d_3 = 4$ (0,25)

$d_4 = 2, d_5 = 1.$ (0,25)

$a_1 = 0,1739$, $a_2 = 0,3291$ $a_3 = 0,2141$, $a_4 = 0,1224$ $a_5 = 0,0399$ (0,25)

$\bar{X} = 6,8 = \frac{1}{N}\sum x_i$ (0,25) $\sigma_e^2 = \left[\frac{1}{N}\sum x_i^2\right] - \bar{X}^2 = 5,56$ (0,25)

• $\sum a_i d_i = 7,133 \rightarrow [\sum a_i d_i]^2 = 50,88$

* $W_{th} = W_{10} = 0,842$ (0,25) $W_{cal} = \frac{50,88}{\frac{2}{6} \times N} = \frac{50,88}{10 \times 5,56} = 0,915$ (0,25)

$W_{cal} > W_{th} \Rightarrow$ Ho est rejetée $\Rightarrow$ تؤثر على الإعداد

(0,25) (0,25)

Anova 1 (0,25) (5pts) : اختبار تحليل التباين بعاملين

(0,5)

① $\begin{cases} H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 \\ H_1 : \mu_i \neq \mu_j \end{cases}$ (0,25)

② التأثير: المتوسطات - أعمدة التباين - الأخطاء

③ $SST = \sum x_{ij}^2 - \frac{T^2}{N}$ (0,5)

$= 788 - \frac{(134)^2}{28} = 146,71$

$SSTR = \sum \frac{T_{ij}^2}{n_{ij}} - \frac{T^2}{N} = \frac{(68)^2}{10} + \frac{(32)^2}{8} + \frac{(34)^2}{10} - \frac{(134)^2}{28} = 64,71$

$SSE = SST - SSTR = 146,71 - 64,71 = 82$ (0,5) (0,5)

$MSTR = \frac{SSTR}{K-1} = \frac{64,71}{2} = 32,35$ (0,5) ، $MSE = \frac{SSE}{N-K} = \frac{82}{25} = 3,28$ (0,5)

$F_{cal} = \frac{MSTR}{MSE} = 9,86$ (0,5) ، $F_{th} = F_{(K-1, N-K)} = F_{(2,25)} = 3,38$ (0,5)

$F_{cal} > F_{th} \Rightarrow$ Ho est rejetée (0,5) تؤثر على الإعداد

Test de Mann-Whitney (4,5pts) (0,25) : اختبار مان ويتني (2)

$\begin{cases} H_0 : \text{Les deux distributions sont semblables.} \end{cases}$ (0,25)

جدول الرتب:

العمود الأول: (2) : 6 - 18 - 11,5 - 11,5 - 6 - 16,5 - 2,5 - 11,5

العمود الثاني: (3) : 25 - 11,5 - 6 - 16,5 - 11,5 - 2,5 - 11,5 - 11,5

$T_2 = 83,5$ (0,5) $T_3 = 87,5$ (0,5) (0,5)

$U_2 = n_2 \times n_3 + \frac{n_2(n_2+1)}{2} - T_2 = 8 \times 10 + \frac{8 \times 9}{2} - 83,5 = 32,5$

$U_3 = n_2 \times n_3 + \frac{n_3(n_3+1)}{2} - T_3 = 8 \times 10 + \frac{10 \times 11}{2} - 87,5 = 47,5$ (0,5)

(2)

$W_{cal} = \min(U_2, U_3) = \min(32,5; 47,5) = 32,5$ (0,5)

$W_{th} = W_{(8,10)} = 17$ (0,5) $< W_{cal}$ (0,5) $\Rightarrow$ Hoffmann rejetée

(0,5) نلاحظ وجود توافق وجود علاقة ارتباطية

التمرين الثاني (2,5 pts)

دراسة قوة وطبيعة العلاقة بين الظاهرتين X و Y

$r = \frac{cov(x,y)}{\sigma_x \cdot \sigma_y}$

$r = \frac{9,72}{\sqrt{20,44} \times \sqrt{7,36}}$

$r = 0,79$ (0,25)

$\bar{x} = \frac{1}{N}\sum x_i = 8,7$ (0,5)

$\bar{y} = \frac{1}{N}\sum y_i = 4,875$ (0,5)

$\sigma_x^2 = \frac{1}{N}\sum (x_i - \bar{x})^2 = 20,44$ (0,5)

$\sigma_y^2 = \frac{1}{N}\sum y_i^2 - (\bar{y})^2 = 7,36$ (0,5)

$cov(x,y) = \left[\frac{1}{N}\sum x_i y_i\right] - \bar{x} \cdot \bar{y} =$ (0,5)

$= \frac{419}{8} - 8,7 \times 4,875 = 9,72$

العلاقة الخطية بين X و Y قوية في العينة $r \in [0,7 ; 0,9]$ و موجبة لأن $r > 0$ (1)

2) اختبار معنوية معامل الارتباط الخطي (1,5 pts)

الهدف: معنوية معامل الارتباط لـ X و Y

① $\begin{cases} H_0 : r = 0 \\ H_1 : r_1 \neq 0 \end{cases}$ (0,25)

② $T_{cal} = \frac{\hat{r}}{\sqrt{\frac{1-r_t^2}{N-2}}} = \frac{0,79}{\sqrt{\frac{1-(0,79)^2}{6}}} = 5,15$ (0,25)

$T_{th} = T_{(\alpha, N-2)} = T_{(0,05;6)} = 2,447$ (0,25)

$T_{cal} > T_{th} \Rightarrow$ نرفض H_0 (0,25)

يوجد ارتباط خطي معنوي بين X و Y بمستوى ثقة 95% (0,25)

3