

Κριτήριο Wald-Wolfowitz ή των Ροών

Να εξετασθεί με την μέθοδο των "ροών" αν η ομολογία μεταξύ των ακολουθιών

M	Q	A	Q	I	T	G	R	P	E	W	I	W	L	A	L	G	T	A	L	M	Q	A	Q	I	T	G	R	P	E	W	I	W	L	A	L	G	T	A	L
M	Q	A	I	Q	I	G	R	R	W	W	I	A	D	A	L	G	T	T	A	M	Q	Q	I	I	G	L	R	P	E	W	W	L	A	L	A	G	T	A	L
E	E	E	A	A	A	E	E	A	A	E	E	A	A	E	E	E	E	A	A	E	E	A	A	E	A	A	E	E	E	E	A	A	A	A	A	E	E	E	E

είναι τυχαία ή όχι με $\alpha=0.05$.

$$n_1=22 \quad n_2=18 \quad > 10$$

$$\mu_u = \frac{2n_1n_2}{n_1 + n_2} + 1 = 20.80 \quad \text{αναμενόμενο πλήθος ροών}$$

$$\sigma_u^2 = \frac{2n_1n_2(2n_1n_2 - n_1 - n_2)}{(n_1 + n_2)^2(n_1 + n_2 - 1)} = 9.08 \quad \sigma_u = 3.01 \quad u=15$$

$$Z = \frac{U - \mu_u}{\sigma_u} = -1.93$$

Το $|Z|$ που βρήκαμε είναι < 1.96 που αντιστοιχεί στο $\alpha/2=0.025$ άρα το πλήθος των παρατηρούμενων ροών είναι τυχαίο. Δεν μπορούμε να αποφανθούμε ότι οι δύο ακολουθίες διαφέρουν σημαντικά ή μοιάζουν σημαντικά.

Η διάρκεια της εγκυμοσύνης προσδιορίσθηκε σε δείγμα 10 εγκύων με 2 διαφορετικές μεθόδους, την μέθοδο της τελευταίας περιόδου (LMP), και του υπερηχογραφήματος (US). Δίνουν ίδια ή διαφορετική διάρκεια;

Δοκιμασία Προσήμε-Αθροίσματα Τάξεων-Wilcoxon

	LMP[d]	US[d]	Διαφορά	Αύξ.σειρά απόλ.	Τάξη	Προσ.
1	275	273	2	1	1	-
2	292	285	7	2	2	+
3	281	270	11	4	3	+
4	284	272	12	7	5	+
5	285	278	7	7	5	+
6	283	276	7	7	5	+
7	290	291	-1	8	7	-
8	294	290	4	11	8	+
9	300	279	21	12	9	+
10	284	292	-8	21	10	+

$$T_+ = 2+5+8+9+5+5+3+10 = 47$$

$$T = T_+ - T_- = 39$$

$$T_- = 1+7 = 8$$

Αλλιώς, $\min\{T_+, T_-\}=8$ ίση με την τιμή του πίνακα ΧΙ για $n=10$ και δίπλευρη σ.σ. 0.05.

Η H_0 απορρίπτεται όταν $\min\{T_+, T_-\} \leq$ προς την τιμή του πίνακα ΧΙ.

Άρα απορρίπτουμε οριακά την H_0 .

Η αρτηριακή πίεση δέκα ασθενών πριν και μετά τη χορήγηση φαρμάκου κατά της πίεσης δίνεται από τον πίνακα που ακολουθεί. Ελέγξτε αν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά στην αρτηριακή πίεση πριν και μετά την χορήγηση του φαρμάκου με στάθμη σημαντικότητας $\alpha=0.05$ (δίπλευρη).

α) με την μέθοδο του προσήμου (sign test)

β) με την μέθοδο Wilcoxon

H_0 : Τα δείγματα είναι ομογενή

Δοκιμασία Wilcoxon

α/α	A(πριν)	B(μετά)	Διαφορά	Απόλ.Τιμή			
1	12	11	1	1	1	3.0	3.0
2	13	13	0	0	1		
3	17	15	2	2	1		7.0
4	17	14	3	3	1		9.0
5	18	17	1	1	1		3.0
6	15	14	1	1	2	7.0	3.0
7	13	14	-1	1	2		3.0
8	12	10	2	2	2		7.0
9	13	14	-1	1	3	9.0	3.0
10	15	13	2	2			7.0

$$T_- = 6$$

$$T_+ = 39$$

$$n=10-1=9$$

$$T = \min\{6, 39\} = 6$$

Για $n=9$ και $\alpha/2=0.025$ ο πίνακας ΧΙ δίνει $T_c=6$. Έτσι το $T = T_c$ και απορρίπτουμε οριακά την μηδενική υπόθεση.

Δύο χημικοί Α και Β πήραν τα παρακάτω αποτελέσματα του πίνακα που ακολουθεί από την μελέτη πειραμάτων (χημική ανάλυση που το αποτέλεσμα ακολουθεί κανονική κατανομή).

α) Να εξετασθεί αν οι μέσες τιμές είναι ίσες ($\alpha=0.05$).

β) Χωρίς την υπόθεση της κανονικότητας να ελεγχθεί με την μέθοδο Mann-Whitney αν τα αποτελέσματα των δύο αναλυτών είναι ισοδύναμα.

β) $H_0: M_A=M_B$

	$n_A=7$	$n_B=8$
	A	B
1	93.08	93.95
2	91.36	93.42
3	91.60	92.20
4	91.91	92.46
5	92.79	92.73
6	92.80	93.31
7	91.03	92.94
8		93.66
	92.08	93.08

	Τάξη
91.03	1
91.36	2
91.60	3
91.91	4
92.20	5
92.46	6
92.73	7
92.79	8
92.80	9
92.94	10
93.08	11
93.31	12
93.42	13
93.66	14
93.95	15

Για το t-test έλεγχος
πρώτα αν $s_A=s_B$

$$F = 1.777$$

Με $v_1=7-1$ και $v_2=8-1$

και $\alpha=0.05$ $F_c=3.87$

$$T_A=1+2+3+4+8+9+11=38$$

$$T_B=5+6+7+10+12+13+14+15=82$$

$$T_{\min}=38$$

Για $\alpha=0.05$ και $N_1=n_A=7$, $N_2=n_B=8$ το διάστημα αποδοχής του T_{\min} είναι (38-74)

Άρα αποδεχόμαστε την H_0

α)	$H_0: \mu_A=\mu_B$	$H_0: \mu_A \neq \mu_B$	Δοκιμασία t-Student	
	$\mu_A= 92.08$	$\mu_B= 93.08$	$s_A= 0.807$	$s_B= 0.605$
	$s= 0.705$	$t= -2.746$	$ t > t_c= 2.160$ με $\beta.ε.=13$	

Άρα απορρίπτουμε την μηδενική υπόθεση

$$\text{skew} = 0.03027 \quad \text{kurt} = -1.14903 \quad (-1 < \text{skew} < 1 \text{ αλλά } \text{kurt} < -1)$$

Διαπιστώνουμε ότι οι τιμές των παραμέτρων skewness και kurtosis δεν δικαιολογούν την χρήση παραμετρικών μεθόδων.

Διεξήχθη μια σύγκριση με σκοπό να διαπιστωθεί αν υπάρχει διαφορά μεταξύ των συγκεντρώσεων του αζώτου ουρίας αίματος (BUN, blood urea nitrogen) σε 12 ασθενείς αποδοχείς νεφρικών μοσχευμάτων με σταθερή λειτουργία μοσχεύματος και σε 14 ασθενείς με εκτεταμένες μολύνσεις του ουροποιητικού ($\alpha=0.05$).

Δοκιμασία Mann-Whitney

$H_0: M_A=M_B$

α/α	BUN			
	Μεταμόσχευση ($n_A=12$)	UTI ($n_B=14$)	Τάξη του A	Τάξη του B
1		150		1
2		170		2
3		180		3
4		190		4.5
5	190		4.5	
6		200		7
7		200		7
8	200		7	
9		210		9.5
10	210		9.5	
11		220		12
12	220		12	
13	220		12	
14		230		14
15		240		16.5
16		240		16.5
17	240		16.5	
18	240		16.5	
19	250		19	
20		260		20.5
21	260		20.5	
22	270		22	
23		280		23
24		290		24
25	310		25	
26	320		26	

$T = 190.5 \quad 160.5$

Το μικρότερο άθροισμα τάξεων ($T=160.5$) αντιστοιχεί στο δείγμα UTI με $n_B=14$.

Αυτό το n θα είναι και το N_1 για τον πίνακα με τις περιοχές αποδοχής για το άθροισμα τάξεων T . Βρίσκουμε την περιοχή 150-228 στην οποία εμπίπτει το παρατηρούμενο T . Έτσι αποδεχόμαστε την μηδενική υπόθεση.