

Wilcoxon Sıralı Testi

- Bağımlı örneklem t-testin ordinal veriler için karşılığıdır.

Wilcoxon T testinin uygulama aşamaları aşağıdaki gibidir.

1) Wilcoxon T testinde Hipotezler aşağıdaki gibi kurulur

H_0 : Eş deneme sonuçları eşittir. Deneme sonuçları arasındaki pozitif ve negatif farklar toplamı birbirine eşittir.

H_1 : Eş deneme sonuçları birbirine eşit değildir. Negatif farkların toplamı pozitif farkların toplamına göre çok küçüktür ya da büyüktür.

Wilcoxon Sıralı Testi

2) Gözlemlenmiş veriler arasındaki farkı bulun.

Pozitif ya da negatif sonuç olduğuna bakmaksızın verileri sıralayın (-15 değerini 14 ile sıralarken -15, 14 ten daha büyük değer alır)

3) Pozitif ve negatif değerleri sıralamayı yaptıktan sonra yerleştirin.

4) + ve - değerli sıralama puanları toplamlarından mutlak değeri küçük olan toplama T istatistiği denir.

Eğer $|T(+)| > |T(-)|$ ise $T = |T(-)|$ değilse $T = T(+)$

- Eğer fark 0 çıkarsa etkisi olmayacağından bu değeri görmezden gelin ve kişi sayısından 1 çıkartın.
- Eğer aynı rakamlar çıkarsa sıralama değerlerinin ortalamasını alın ve her ikisine bu ortalama değeri yazın.

Wilcoxon Sıralı Testi

5) T istatistiğinin gözlenme olasılığı ve önemliliği belirlenir. T'nin gözlenme olasılığı birim sayısına bağlı olarak iki şekilde belirlenir.

I. Yöntem:

- Eğer birim sayısı $6 \leq n \leq 25$ ise Wilcoxon T kritik değerleri tablosundan yararlanılır. Bu tablodaki T_α kritik değerleri dikkate alınarak T'nin önemliliği aşağıdaki koşullara göre belirlenir.

$T > T_\alpha$ H_0 kabul $T < T_\alpha$ ise H_0 red

Wilcoxon Sıralı Testi

5) T istatistiğinin gözlenme olasılığı ve önemliliği belirlenir. T'nin gözlenme olasılığı birim sayısına bağlı olarak iki şekilde belirlenir.

I. Durum:

- Eğer birim sayısı $6 \leq n \leq 25$ ise Wilcoxon T kritik değerleri tablosundan yararlanılır. Bu tablodaki T_α kritik değerleri dikkate alınarak T'nin önemliliği aşağıdaki koşullara göre belirlenir.

$T > T_\alpha$ H_0 kabul $T < T_\alpha$ ise H_0 red

Wilcoxon Sıralı Testi

II. Durum:

- Eğer kişi sayısı fazlaysa ($n > 20$ ise) W dağılımı normal dağılıma yaklaşır.

$$\mu = \frac{n(n+1)}{4} \quad \sigma = \sqrt{\frac{n(n+1)(2n+1)}{24}}$$

$$Z = \frac{x - \mu}{\sigma} = \frac{T - \frac{n(n+1)}{4}}{\sqrt{\frac{n(n+1)(2n+1)}{24}}}$$

Örnek 1: Bir cilt bakımı laboratuvarında çalışan bir araştırmacı, yeni geliştirilen bir dermatolojik losyonun atopik dermatitisi (ciltteki tahrişi) azaltma gücünü test etmek ister. Losyon uygulandıktan sonra deneklerin normal işlerini yapmaları istenir ve 24 saat sonra aynı tarama yapılır. Losyon, ciltteki tahrişte önemli bir azalma sağlamış mıdır?

Denek	Önce	Sonra
1	54	41
2	57	53
3	85	63
4	81	81
5	69	73
6	72	69
7	83	75
8	58	54
9	75	69
10	87	70

H0 : Losyonun tahrişi azaltmada etkisi yoktur.

H1 : Losyonun tahrişi azaltmada etkisi vardır.

Örnek 1: Bir cilt bakımı laboratuvarında çalışan bir araştırmacı, yeni geliştirilen bir dermatolojik losyonun atopik dermatitisi (ciltteki tahrişi) azaltma gücünü test etmek ister. Losyon uygulandıktan sonra deneklerin normal işlerini yapmaları istenir ve 24 saat sonra aynı tarama yapılır. Losyon, ciltteki tahrişte önemli bir azalma sağlamış mıdır?

Denek	Önce	Sonra	Fark	Sıralama	Son Sıralama
1	54	41	-13	7	7
2	57	53	-4	3	3
3	85	63	-22	9	9
4	81	81	0	-----	-----
5	69	73	4	2	3
6	72	69	-3	1	1
7	83	75	-8	6	6
8	58	54	-4	4	3
9	75	69	-6	5	5
10	87	70	-17	8	8

$$\sum R^- : 42$$

$$\sum R^+ : 3$$

$$T : 3$$

$$n : 9$$

Örnek 1: Bir cilt bakımı laboratuvarında çalışan bir araştırmacı, yeni geliştirilen bir dermatolojik losyonun atopik dermatitisi (ciltteki tahrişi) azaltma gücünü test etmek ister. Losyon uygulandıktan sonra deneklerin normal işlerini yapmaları istenir ve 24 saat sonra aynı tarama yapılır. Losyon, ciltteki tahrişte önemli bir azalma sağlamış mıdır?

CRITICAL VALUES OF T FOR THE WILCOXON SIGNED-RANKS TEST *

	Level of Significance for One-Tailed Test			
	.05	.025	.01	.005
n	Level of Significance for Two-Tailed Test			
	.10	.05	.02	.01
5	0	—	—	—
6	2	0	—	—
7	3	2	0	—
8	5	3	1	0
9	8	5	3	1
10	10	8	5	3
11	13	10	7	5
12	17	13	9	7
13	21	17	12	9
14	25	21	15	12
15	30	25	19	15
16	35	29	23	19
17	41	34	27	23
18	47	40	32	27
19	53	46	37	32
20	60	52	43	37
21	67	58	49	42
22	75	65	55	48
23	83	73	62	54
24	91	81	69	61
25	100	89	76	68
26	110	98	84	75
27	119	107	92	83

	Level of Significance for One-Tailed Test			
	.05	.025	.01	.005
n	Level of Significance for Two-Tailed Test			
	.10	.05	.02	.01
28	130	116	101	91
29	140	126	110	100
30	151	137	120	109
31	163	147	130	118
32	175	159	140	128
33	187	170	151	138
34	200	182	162	148
35	213	195	173	159
36	227	208	185	171
37	241	221	198	182
38	256	235	211	194
39	271	249	224	207
40	286	264	238	220
41	302	279	252	233
42	319	294	266	247
43	336	310	281	261
44	353	327	296	276
45	371	343	312	291
46	389	361	328	307
47	407	378	345	322
48	426	396	362	339
49	446	415	379	355
50	466	434	397	373

T : 3

$T_h < T_t$

H1 kabul H0 red

Örnek 2: Çocuklardaki bir hastalığın tedavi yönteminin etkinliği test edilmek isteniyor. Buna göre aşağıdaki verilere dayanarak testi yapınız.

Denek	Önce	Sonra
1	85	75
2	70	50
3	40	50
4	65	40
5	80	20
6	75	65
7	55	40
8	20	25

H_0 : Tedavinin etkisi yoktur.

H_1 : Tedavinin etkisi vardır.

Örnek 2: Çocuklardaki bir hastalığın tedavi yönteminin etkinliği test edilmek isteniyor. Buna göre aşağıdaki verilere dayanarak testi yapınız.

Denek	Önce	Sonra	Fark	Sıralama	Son Sıralama
1	85	75	-10	4	3
2	70	50	-20	6	6
3	40	50	10	3	3
4	65	40	-25	7	7
5	80	20	-60	8	8
6	75	65	-10	2	3
7	55	40	-15	5	5
8	20	25	5	1	1

$$\begin{aligned}\sum R^- &: 32 \\ \sum R^+ &: 4\end{aligned}$$

$$T : 4$$

$$n : 8$$

Örnek 2: Çocuklardaki bir hastalığın tedavi yönteminin etkinliği test edilmek isteniyor. Buna göre aşağıdaki verilere dayanarak testi yapınız.

CRITICAL VALUES OF T FOR THE WILCOXON SIGNED-RANKS TEST *

	Level of Significance for One-Tailed Test			
	.05	.025	.01	.005
n	Level of Significance for Two-Tailed Test			
	.10	.05	.02	.01
5	0	—	—	—
6	2	0	—	—
7	3	2	0	—
8	5	3	1	0
9	8	5	3	1
10	10	8	5	3
11	13	10	7	5
12	17	13	9	7
13	21	17	12	9
14	25	21	15	12
15	30	25	19	15
16	35	29	23	19
17	41	34	27	23
18	47	40	32	27
19	53	46	37	32
20	60	52	43	37
21	67	58	49	42
22	75	65	55	48
23	83	73	62	54
24	91	81	69	61
25	100	89	76	68
26	110	98	84	75
27	119	107	92	83

	Level of Significance for One-Tailed Test			
	.05	.025	.01	.005
n	Level of Significance for Two-Tailed Test			
	.10	.05	.02	.01
28	130	116	101	91
29	140	126	110	100
30	151	137	120	109
31	163	147	130	118
32	175	159	140	128
33	187	170	151	138
34	200	182	162	148
35	213	195	173	159
36	227	208	185	171
37	241	221	198	182
38	256	235	211	194
39	271	249	224	207
40	286	264	238	220
41	302	279	252	233
42	319	294	266	247
43	336	310	281	261
44	353	327	296	276
45	371	343	312	291
46	389	361	328	307
47	407	378	345	322
48	426	396	362	339
49	446	415	379	355
50	466	434	397	373

T : 4

$T_h > T_t$

H0 kabul H1 red

Örnek 3: Sigara içme öncesi ve sonrası kandaki platalet oluşumuna ilişkin sonuçlar aşağıda verilmiştir. Öncesi ve sonrası arasında anlamlı farklılık var mıdır?

Denek	Önce	Sonra
1	25	27
2	25	29
3	27	37
4	44	56
5	30	46
6	67	82
7	53	57
8	53	80
9	52	61
10	60	59
11	28	43

H0 : Sigara içmenin kandaki platalet oluşumuna etkisi yoktur.

H1 : Sigara içmenin kandaki platalet oluşumuna etkisi vardır.

Örnek 3: Sigara içme öncesi ve sonrası kandaki platalet oluşumuna ilişkin sonuçlar aşağıda verilmiştir. Öncesi ve sonrası arasında anlamlı farklılık var mıdır?

Denek	Önce	Sonra	Fark	Sıralama	Son Sıralama
1	25	27	2	2	2
2	25	29	4	3	3,5
3	27	37	10	6	6
4	44	56	12	7	7
5	30	46	16	10	10
6	67	82	15	8	8,5
7	53	57	4	4	4
8	53	80	27	11	11
9	52	61	9	5	5
10	60	59	-1	1	1
11	28	43	15	9	8,5

$$\begin{aligned}\sum R^- &: 1 \\ \sum R^+ &: 65,5\end{aligned}$$

$$T : 1$$

$$n : 11$$

Örnek 3: Sigara içme öncesi ve sonrası kandaki platalet oluşumuna ilişkin sonuçlar aşağıda verilmiştir. Öncesi ve sonrası arasında anlamlı farklılık var mıdır?

CRITICAL VALUES OF T FOR THE WILCOXON SIGNED-RANKS TEST *

	Level of Significance for One-Tailed Test			
	.05	.025	.01	.005
	Level of Significance for Two-Tailed Test			
n	.10	.05	.02	.01
5	0	—	—	—
6	2	0	—	—
7	3	2	0	—
8	5	3	1	0
9	8	5	3	1
10	10	8	5	3
11	13	10	7	5
12	17	13	9	7
13	21	17	12	9
14	25	21	15	12
15	30	25	19	15
16	35	29	23	19
17	41	34	27	23
18	47	40	32	27
19	53	46	37	32
20	60	52	43	37
21	67	58	49	42
22	75	65	55	48
23	83	73	62	54
24	91	81	69	61
25	100	89	76	68
26	110	98	84	75
27	119	107	92	83

	Level of Significance for One-Tailed Test			
	.05	.025	.01	.005
	Level of Significance for Two-Tailed Test			
n	.10	.05	.02	.01
28	130	116	101	91
29	140	126	110	100
30	151	137	120	109
31	163	147	130	118
32	175	159	140	128
33	187	170	151	138
34	200	182	162	148
35	213	195	173	159
36	227	208	185	171
37	241	221	198	182
38	256	235	211	194
39	271	249	224	207
40	286	264	238	220
41	302	279	252	233
42	319	294	266	247
43	336	310	281	261
44	353	327	296	276
45	371	343	312	291
46	389	361	328	307
47	407	378	345	322
48	426	396	362	339
49	446	415	379	355
50	466	434	397	373

$T : 1$

$n : 11$

$T_h < T_t$

H1 kabul H0 red

n	Level of Significance for Two-Tailed Test			
	.10	.05	.02	.01
5	0	—	—	—
6	2	0	—	—
7	3	2	0	—
8	5	3	1	0
9	8	5	3	1
10	10	8	5	3
11	13	10	7	5
12	17	13	9	7
13	21	17	12	9
14	25	21	15	12
15	30	25	19	15
16	35	29	23	19
17	41	34	27	23
18	47	40	32	27
19	53	46	37	32
20	60	52	43	37
21	67	58	49	42
22	75	65	55	48
23	83	73	62	54
24	91	81	69	61
25	100	89	76	68
26	110	98	84	75
27	119	107	92	83

n	Level of Significance for Two-Tailed Test			
	.10	.05	.02	.01
28	130	116	101	91
29	140	126	110	100
30	151	137	120	109
31	163	147	130	118
32	175	159	140	128
33	187	170	151	138
34	200	182	162	148
35	213	195	173	159
36	227	208	185	171
37	241	221	198	182
38	256	235	211	194
39	271	249	224	207
40	286	264	238	220
41	302	279	252	233
42	319	294	266	247
43	336	310	281	261
44	353	327	296	276
45	371	343	312	291
46	389	361	328	307
47	407	378	345	322
48	426	396	362	339
49	446	415	379	355
50	466	434	397	373