

İstatistik 2

Bölüm 11

Varyans Analizi (Non-Parametrik)

Kruskal-Wallis Sıra Testi

○ Varsayımlar

- > Örnekler birbirinden bağımsız ve rassal yöntemlerle oluşturulmakta
- > Sürekli bağımlı değişken
- > Veriler grup içinde ve gruplar arasında sıralanabilmekte
- > Populasyonlar aynı değişimlere sahip
- > Populasyonlar benzer dağılıma sahip

○ Tam rassal dizayn için F testi kullanılmalı

Kruskal-Wallis Sıra Testi Prosedürü

- Sıraların oluşturulması
 - > Eşitlik olması durumunda, her eşit değer ortalamasını alır
- Her bir c grubundan elde edilen verilerin sırasını ekle
- Karesini alarak t_j^2 yi elde et

$$H = \left[\frac{12}{n(n+1)} \sum_{j=1}^c \frac{T_j^2}{n_j} \right] - 3(n+1)$$
$$n = n_1 + n_2 + \dots + n_c$$

Kruskal-Wallis Sıra Testi Prosedürü

- Test istatistiğini hesapla

- >
$$H = \left[\frac{12}{n(n+1)} \sum_{j=1}^c \frac{T_j^2}{n_j} \right] - 3(n+1)$$

- >
$$n = n_1 + n_2 + \dots + n_c$$

- > n_j = j inci örnek gözlem sayısı

- > H 'yi $SD = c - 1$ her bir $n_j > 5$ olduğunda ki-kare dağılımı ile yaklaşık olarak tahmin etmek mümkün

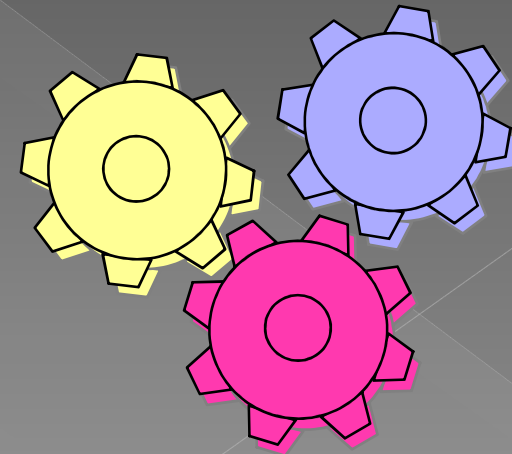
Kruskal-Wallis Sıra Testi Prosedürü

- *belli bir α için kritik değerin elde edilmesi*
 - > tek taraflı test χ^2_U
- Karar için kural:
 - > $H > \chi^2_U$ olması halinde boş hipotezi red
 - $H_0: M_1 = M_2 = \dots = m_c$
 - > H_0 aksi halde kabul

Kruskal-Wallis Sıra Testi Prosedürü: Örnek

Üretim sürecinde 3 adet makine kullanılmakta. Üretim müdürü olarak makinelerin medyan dolum süreleri arasında fark olup olmadığını öğrenmek istiyorsunuz. 0.05 anlamlılık düzeyinde medyan dolum sürelerinin farklı olup olmadıklarını test ediniz

<u>Makine1</u>	<u>Makine2</u>	<u>Makine3</u>
25.40	23.40	20.00
26.31	21.80	22.20
24.10	23.50	19.75
23.74	22.75	20.60
25.10	21.60	20.40



Kruskal-Wallis Sıra Testi Prosedürü: Örnek Çözüm

Aşama 1 sıra oluşturulması

Ham Veriler

<u>Makine1</u>	<u>Makine2</u>	<u>Makine3</u>
25.40	23.40	20.00
26.31	21.80	22.20
24.10	23.50	19.75
23.74	22.75	20.60
25.10	21.60	20.40

Sıralar

<u>Makine1</u>	<u>Makine2</u>	<u>Makine3</u>
14	9	2
15	6	7
12	10	1
11	8	4
13	5	3
65	38	17

Aşama 2: Test İstatistiğinin Hesaplanması

$$H = \left[\frac{12}{n(n+1)} \sum_{j=1}^c \frac{T_j^2}{n_j} \right] - 3(n+1)$$
$$= \left[\frac{12}{15(15+1)} \left(\frac{65^2}{5} + \frac{38^2}{5} + \frac{17^2}{5} \right) \right] - 3(15+1)$$
$$= 11.58$$

Kruskal-Wallis Test Example Solution

$$H_0: M_1 = M_2 = M_3$$

H_1 : eşit değil

$$\alpha = .05$$

$$SD = c - 1 = 3 - 1 = 2$$

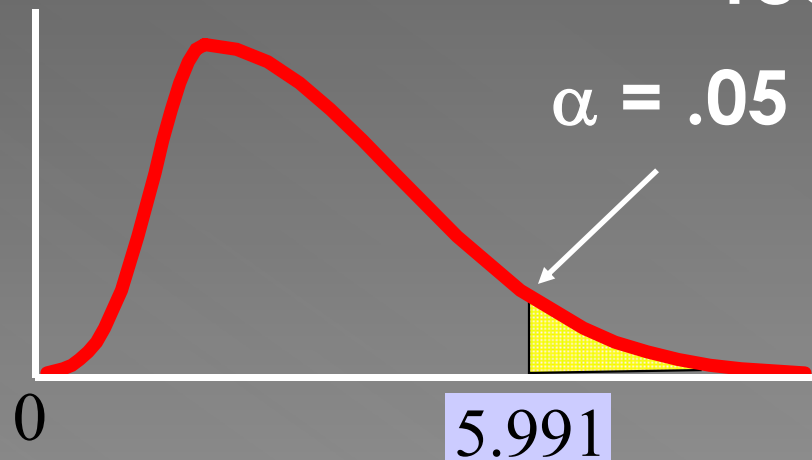
Kritik değer

Test İstatistiği:

$$H = 11.58$$

karar:

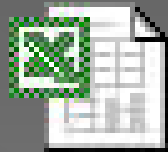
$\alpha = .05$ anlam düzeyinde
red



**Populasyon
medyanlarının eşit
olduğuna ilişkin kanıt
yok**

Kruskal-Wallis Test in PHStat

- PHStat | c-sample tests | Kruskal-Wallis rank sum test ...
- Example solution in excel spreadsheet



Microsoft Excel
Worksheet

Chapter Summary

- Described the completely randomized design: one-factor analysis of variance
 - > ANOVA assumptions
 - > F test for difference in c means
 - > The Tukey-Kramer procedure
- Described the factorial design: two-way analysis of variance
 - > Examine effects of factors and interaction
- Discussed Kruskal-Wallis rank test for differences in c medians