

# Bağımsız ve Bağımlı Örneklemeler İçin t-Testi Uygulamasında Statistica Paket Programının Kullanılması

Fikret YARCI

U.Ü. Eğitim Fakültesi  
Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitim Bölümü

## 1. GİRİŞ

Bilindiği gibi hipotez kontrolleri uygulamalı istatistiğin temel ilgi alanlarından biridir. Örneklemelerden elde ettiğimiz çeşitli istatistiklerin karşılaştırılması ve geldikleri popülasyonlar hakkında karar verilmesi bu yöntemlerle yapılmaktadır.

Günümüzde hipotez kontrolleri ve diğer istatistiksel analizler için geliştirilmiş çok kullanışlı paket programların bulunduğunu biliyoruz. "STATISTICA" paket programı da bunlardan biridir. Bu çalışmada t-testi uygulamalarında Statistica paket programının nasıl kullanılacağı adım adım açıklanmıştır.

## 2. T-Testi Uygulamasında Statistica Paket Programının Kullanılması

### 2.1. Bağımsız Örneklemeler İçin t-testi Uygulaması

Uygulamada ilk olarak Statistica programının **Basic Statistics and Tables** modülü çalıştırılır. Bu modül çalıştırıldığında ekrana aşağıdaki gibi bir tablo gelir. Tablodaki kolonlar VAR1, VAR2,... şeklinde adlandırılmış olup, değişkenlere ait bilgilerin kaydedilmesi içindir. Burada "VAR", "VARIABLE" kelimesinin kısaltılmış şeklidir. Satırlar ise birer birer adlandırılmamış, sadece numaralanmıştır. Programda satırlara verilen genel ad "CASE" dir.

Bağımsız örneklemeler için t-testi uygulamasında, her iki örnekleme ait veriler aynı kolona girilir. Örneklemeleri belirten kodlar da başka bir kolona girilir. Bir örnek olmak üzere bunlar, aşağıdaki tabloda, sırasıyla, VAR1 ve VAR2 kolonlarına girilmiştir.

STATISTICA: Basic Statistics and Tables - (Data: NEW\_STA 10v \* 20c)

File Edit View Analysis Graphs Options Window Help

Vars Cases

VAR1	VAR2	VAR3	VAR4	VAR5	VAR6	VAR7	VAR8	VAR9	VAR10
1	23	1							
2	25	1							
3	21	1							
4	24	1							
5	34	1							
6	27	1							
7	25	1							
8	26	1							
9	32	1							
10	33	1							
11	20	2							
12	24	2							
13	32	2							
14	34	2							
15	39	2							
16	29	2							
17	21	2							
18	23	2							
19	23	2							
20	26	2							

Auto Task Buttons

Customize...

Printer: PRINTER Set OFF Weight: OFF

Veriler girildikten sonra **Analysis** menüsünden **t-test for independent samples** komutu çalıştırılır. Bu komutun çalıştırılmasının ardından aşağıdaki ekran elde edilir.

**T-Test for Independent Samples (Groups)**

Input file: One record per case (use a grouping variable)

Variables: Grouping: none, Dependent: none

Code for Group 1: 1

Code for Group 2: 2

Options:

- Casewise deletion of missing data
- Display long variable names
- t-test with separate variance estimates
- Multivariate test (Hotelling's T<sup>2</sup>)
- Levene's test (homogeneity of variances)

Box & whisker plot

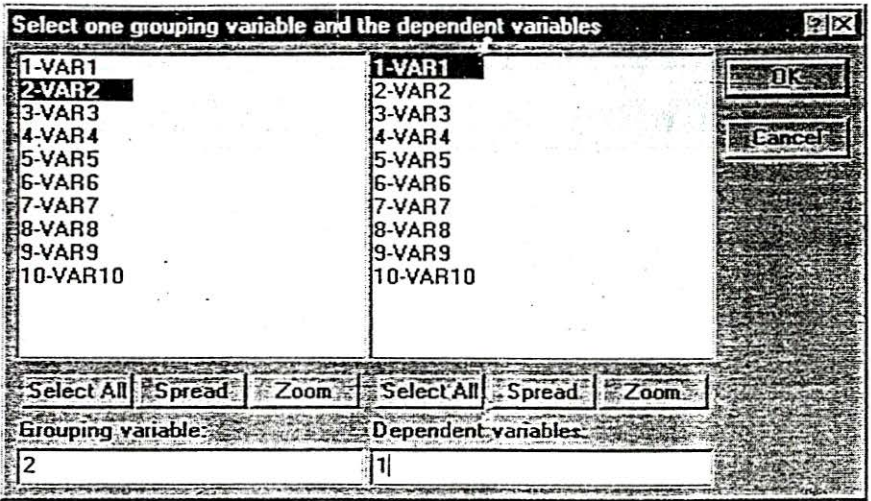
Categorized histograms

Categorized normal prob. plots

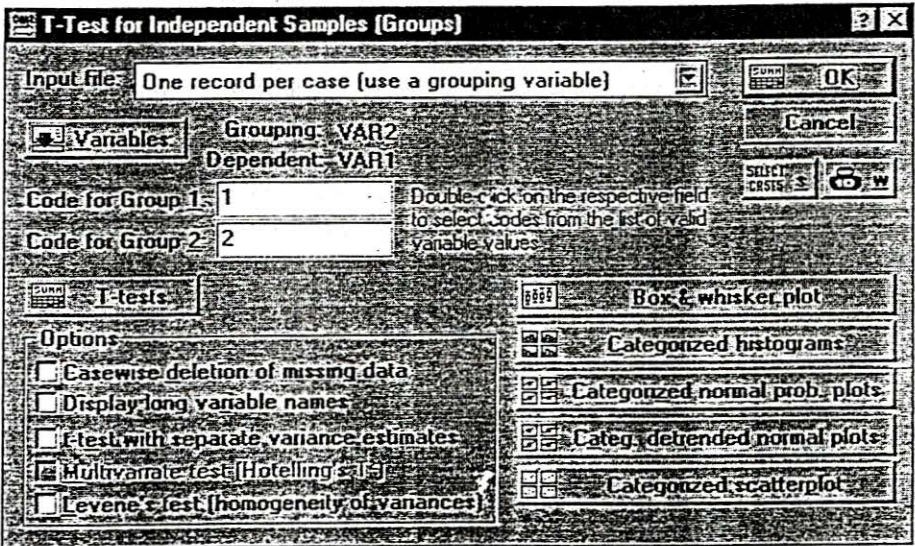
Categorized detrended normal plots

Categorized scatterplot

Bu ekrandan test edilecek değişkenleri seçmek üzere **Variables** butonuna tıklanır. Bu işlem yapılırca ekrana aşağıdaki görüntü gelir.



Bu ekranda **grouping variable** (gruplama değişkeni) olarak VAR2 ve **dependent variables** (bağımlı değişken) olarak da VAR1 seçilir. Sonra **OK** butonuna tıklanarak **T-test for independent samples** ekranına geri dönülür. Bu işlem sonunda **Variables** butonunun sağında aşağıda gösterdiği gibi **Grouping: VAR2, Dependent: VAR1** ibareleri yer alır.



Son olarak t testi sonuçlarına ulaşmak için **T-tests** butonuna tıklanır ve aşağıdaki tablo elde edilir.

Variable	Mean	Std. Dev.	t-value	df	p	Valid N. (G 1:1)	Valid N. (G 2:2)	Std. Dev. (G 1:1)
VAR1	27.10000	27.00000	.042304	18	.966722	10	10	4.433459

Tabloda **Mean G-1:1** sütunundaki değer 1 nolu örneklemin ortalamasını, **Mean G-2:2** sütunundaki değer de 2 nolu örneklemin ortalamasını göstermektedir. Hesaplanan t değeri **t-value** sütununda yer almaktadır. Bilindiği üzere test edilen hipotezin reddedilip edilemeyeceğine karar vermek için hesaplanan bu t değeri teorik dağılıştan elde edilen tablo değeri ile karşılaştırılır. Ancak Statistica paket programında hesaplanan t değerine karşılık gelen anlamlılık düzeyi de verildiğinden tablo değerine ihtiyaç duyulmamaktadır. Bu örnek için anlamlılık düzeyi p (=0.966) olarak hesaplanmıştır. Bu sonuç karşılaştırılan özellik bakımından “iki örneklem arasında fark yoktur” hipotezinin reddedilmeyeceğini gösterir. Bilindiği üzere genel kabul görmüş bir hipotezin reddedilebilmesi için p değerinin seçilen anlamlılık düzeyi  $\alpha$  dan küçük olması gerekmektedir. Kural olmamakla beraber bu düzey genellikle 0.05 olarak seçilir. Hesaplanan p değeri de bununla karşılaştırılarak karar verilir.

## 2.2. Bağımlı Örneklemeler İçin T-Testi Uygulaması

Kısım 2. 1. de de söz ettiğimiz gibi, bağımlı örneklemeler için yapılacak t-Testi uygulamalarında da, ilk olarak **Statistica** programının **Basic Statistics and Tables** modülü çalıştırılır. Ekranda oluşan tabloda, birinci örnekleme ait veriler bir kolona (diyelim VAR1), ikinci örnekleme ait veriler de, başka bir kolona (diyelim VAR2) girilir. Bunlar örnek olarak aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

STATISTICA: Basic Statistics and Tables - [Data: NEW\_STA 10v \* 20s]

File Edit View Options Window Help

Vars Cases

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
VAR1	VAR2	VAR3	VAR4	VAR5	VAR6	VAR7	VAR8	VAR9	VAR10
23	33								
25	20								
21	24								
24	32								
34	34								
27	36								
26	29								
26	21								
32	23								
32	23								
43	26								
56	34								
34	54								
43	32								
33	43								
23	54								
43	32								
44	23								
33	34								
33	44								

Auto Fast Buttons

Customize...

Printer: SetOff Weight: Off

Veriler girildikten sonra Analysis menüsünden t-test for dependent samples komutu çalıştırılır. Bu komutun çalıştırılmasının ardından aşağıdaki ekran elde edilir.

T-Test for Dependent (Correlated) Samples

Variables

First list: none  
Second list: none

Display

Matrix of t-tests (means differences)  
 Detailed table of results

Options

Casewise deletion of missing data  
 Display long variable names

OK Cancel

Bu ekrandan test yapılacak değişkenleri seçmek üzere Variables butonuna tıklanır.

Select one or two variable lists

1-VAR1	1-VAR1
2-VAR2	2-VAR2
3-VAR3	3-VAR3
4-VAR4	4-VAR4
5-VAR5	5-VAR5
6-VAR6	6-VAR6
7-VAR7	7-VAR7
8-VAR8	8-VAR8
9-VAR9	9-VAR9
10-VAR10	10-VAR10

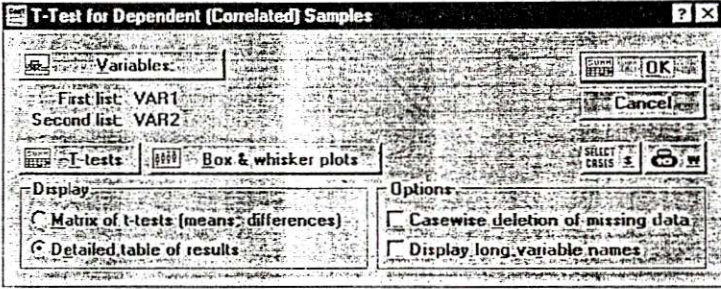
Select All Spread Zoom

First variable list: 1

Second variable list (optional): 2

OK Cancel

Bu ekranda, birinci örneklem verilerinin bulunduğu değişken VAR1 ve ikinci örneklem verilerinin bulunduğu değişken VAR2 işaretlenir. Bu işlemden sonra OK butonuna basılarak T-test for Dependent (Correlated) Samples ekranına dönülür.



t testi sonuçlarını elde etmek için, bu ekranın ya OK ya da T-tests butonuna basılır. Bu işlem yapıldığında t testi sonuçlarını gösteren aşağıdaki tabloya ulaşılır.

STATISTICS: Basic Statistics and Tables: T-Test for Dependent Samples (new.etc)

Continue... Marked differences are significant at p < .05000

Variable	Mean	Std. Dev.	N	Diff.	Std. Dev. Diff.	t	df	Sig. p
VAR1	32.75000	9.10682						
VAR2	31.45000	10.99414	20	1.100000	15.16540	324330	19	.749195

Customize... Duplex-PRINTER Set OFF WeightOFF

Tabloda Mean (ortalama) kolonu örneklemelerin ortalamalarını, Std. Dv. kolunu da örneklemelerin standart sapmalarını gösterir. t kolunu hesaplanan t değerini, df kolunu ise serbestlik derecesini verir. p kolunu, hesaplanan t değerine karşılık gelen anlam seviyesini göstermektedir. Bu örnek için hesaplanan t değeri 0,324, buna karşılık gelen p değeri de 0,749 olarak bulunmuştur. Sonuç olarak, karşılaştırılan özellik bakımından "örneklem arasında fark yoktur" şeklinde kurulan hipotez reddedilememekte, geçerliliğini devam ettirmektedir.