



Data Science Program

Statistics Sessions -8





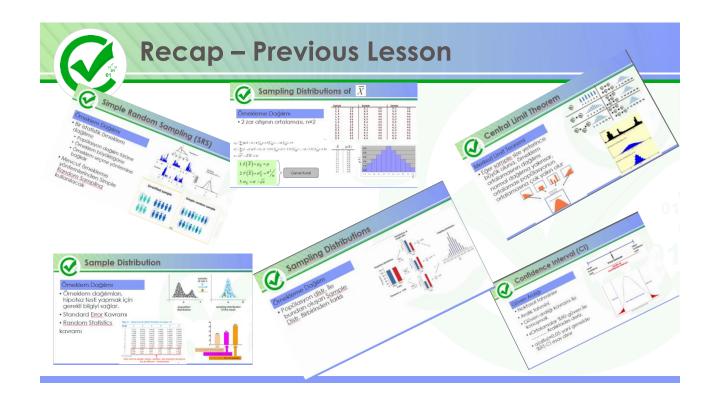
Session - 8 Content

Content

- Significance Test
- Hypothesis test
- Type I II Error
- One Two tail tests









SIGNIFICANCE TESTS

Anlamlılık Testleri



Significance Test

Anlamlılık Testi

- Diyetisyeni önerdiği program gerçekten kilo kaybına neden oluyor mu?
- İki farklı antibiyotiğin tedavi etkinliklerinin aynı mı değil mi?

Anlamlılık testi; bir popülasyon hakkında istatistiksel çıkarım yapmak için kullanılan ikinci ana yöntemdir.

Bunu Hipotez testiyle anlayabiliriz.

Kilo verdim ama bu kilo kaybı istatistik olarak anlamlı mı ?

Farklı diyetler uyguladım, her birinden ayrı ayrı kilolar verdim.. Peki bunlar istatistiksel olarak anlamlı mı ?

3 kişi A diyetisyenine gitti, kilo verdi

3 kişi B diyetisyenine gitti, kilo verdi

Bu 2 diyetisyen ile kilo verenlerin birbirlerine göre farkları istatistiksel olarak anlamlı mı?



Hypothesis Test

Hipotez Testi Tanımlar

- Hipotez testi, bir kitle parametresinin değeri hakkındaki bir iddiayı test etmek için örnek istatistikleri kullanan bir işlemdir.
- Gözlem ya da deneme sonucu elde edilmiş sonuçların, rastlantıya bağlı olup olmadığının incelenmesinde kullanılan istatistiksel yöntemlere HİPOTEZ TESTLERİ denir
- Ortaya atılan iddiaların, örnekten elde edilen bilgilere bağlı olarak, belirli bir hata payı ile doğrulanmasına HİPOTEZ TESTİ denir

Hipotez testi; Örneklerden elde edilen bilgiler ile teoriyi kıyaslayıp KARAR VERMEY içerir

Bu Sorulara cevap bulmalıyız:

Örneklerden yapılan çıkarımın Kurulan hipotez ile uyumsuz olduğuna nasıl karar verebiliriz?

Kurulan hipotezi ne zaman ret/kabul edebiliriz?

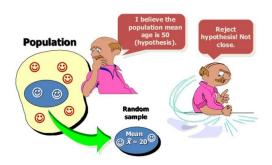
Hatalı karar verme ihtimalimiz nedir?



Hypothesis Test

Hipotez Testi

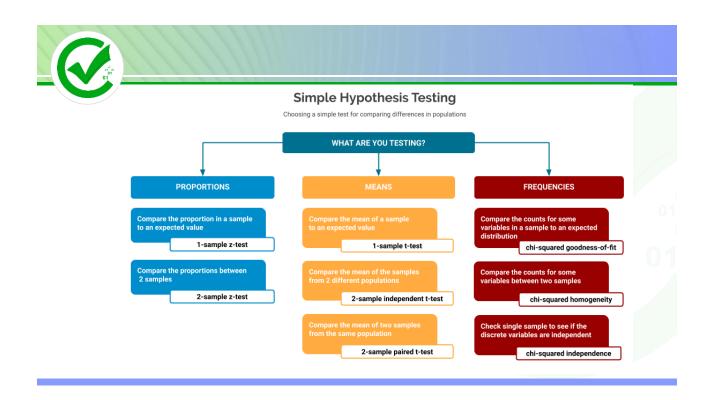
 Bir kitle parametresiyle ilgili bir sözlü ifadeye veya iddiaya istatistiksel hipotez adı verilir.

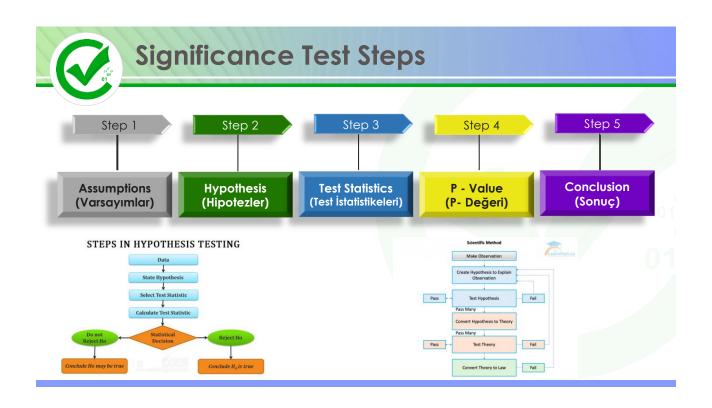


Şarj edilebilir pil üreticisi, ürettikleri pillerin ortalama en az 1.000 şarj için iyi olduğunu iddia ederse, bu iddiayı test etmek için bir örneklem alınacaktır

Ortalama 1000 saatlik süreyi test etmek için, bir iddiayı temsil eden, diğeri ise tamamlayıcısını temsil eden bir çift hipotez belirtilmiştir. Bu hipotezlerden biri yanlış olduğunda diğeri doğru olmalıdır







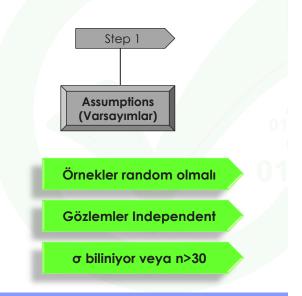


Hypothesis Test Steps: 1. Assumptions

1. Varsayımlar

- değişkeni ve parametreyi belirtin
- Varsayımlar veri üretim yöntemi (randomization), sample size ve popülasyon distribution ile ilgilidir
- Burada z-test için gerekli varsayımlar geçerlidir



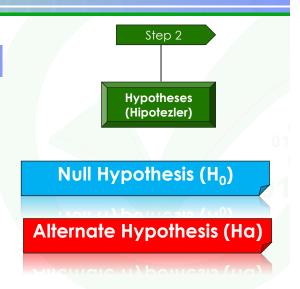




Hypothesis Test Steps: 2. Hypotheses

2. Hipotezler

- Parametrelere belirli değerler verilerek kurulan hipotezlere null hypothesis (Sıfır hipotezi) denir
- Reject
- fail to reject
- Null hypothesis'in reddedilmesi (yanlış olduğunun ispatlanması) durumunda alternate hypothesis oluşturulur.





Hypothesis Test Steps: 2. Hypotheses

Ho Hipotezi

- Null (sıfır) hipotezidir
- başlangıçta doğru olduğu varsayılan iddiadır.
- Bu hipotez farksızlığı esas alır.
- · İki ortalama arasında fark yoktur.
- İki grup arasında ilişki yoktur gibi

Ha Hipotezi

- Alternative hipotezidir
- H0'a aykırı olarak geliştirilen bir iddiadır
- H1 alternatif hipotezi farklılık üzerine kurulur.



- Accept or Reject Null hipotez
- Hipotezin muhtemel sonuçları, H0 ı reddetme (Reject) veya hipotezinin yanlış olduğunu ispatlayamamak
- Bazı kaynaklarda; retain fail to reject gibi terimler de kullanılır



Örnek - 1

 Bir üretici, şarj edilebilir pillerinin ortalama en az 1.000 şarj ömrüne sahip olduğunu iddia eder.

$$\mu \geq 1000$$
 H_0 : $\mu \geq 1000$ (İddia)

 $\mu \geq 1000$
 $\mu \geq 1000$
 $\mu \geq 1000$
 $\mu \geq 1000$
 $\mu \geq 1000$

Eşitlik durumu

 $\mu \geq 1000$
 $\mu \geq 1000$

Örnek-2

 A kolejinde mezunlarının % 94'ü mezun olduktan sonra altı ay içinde iş buluyor.

```
p = 0.94

H_0: p = 0.94 (Claim)

H_a: p \neq 0.94

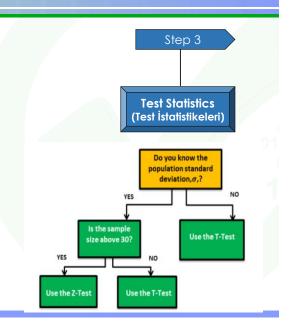
Boş hipotezinin tamamlayıcısı
```



Hypothesis Test Steps: 3. Test Statistic

3. Test İstatistikleri

- Yandaki Algoritmaya göre hareket edebiliriz
- Pratik hayatta Z-test mi yapmalıyım yoksa t test mi diye düşünüyorsak, t testi ile işe başlamak tavsiye edilir.



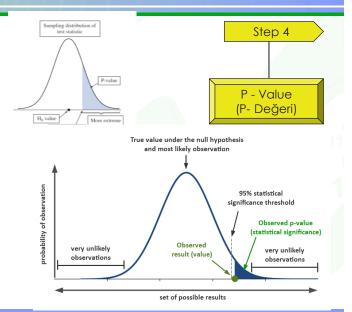


Hypothesis Test Steps: 4. P - Value

4. P Değeri

- gözlemlenen örneklem sonuçlarının ne kadar aşırı olduğunu ölçmek için
- Eğer p-value < 0.05 (alfa) ise ele aldığımız H₀ hipotezi reddedilmiş olunur



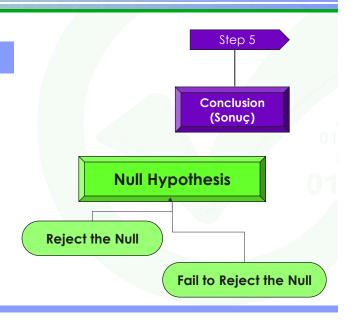


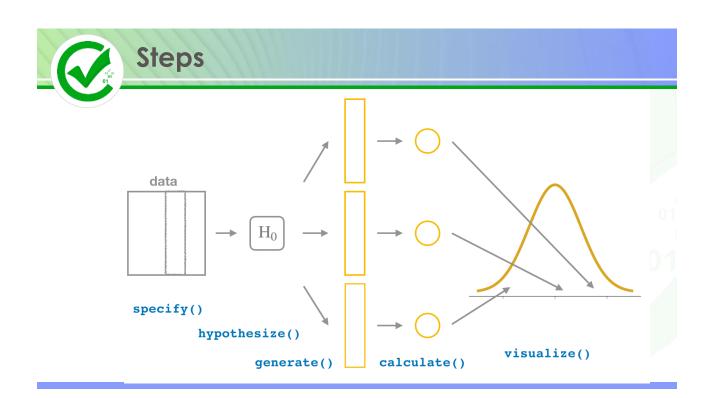


Hypothesis Test Steps: 5. Conclusions

5. Sonuç

- Sonuç 2 ihtimal olabilir
 - Null hipotezi reddet
 - Null Hipotezi kabul et (veya fail to reject denir)



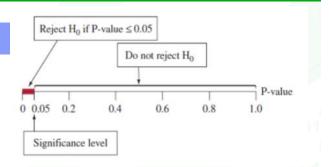




Significance Level (a – alpha)

Anlamlılık seviyesi –Önem Seviyesi

- En çok kullanılan significance level α = 0,05 (%95 Cl ya göre)
- Ayrıca 0,01 de çok kullanılabilir (problemin hassasiyetine göre)





Common significance levels

0.10

0.05

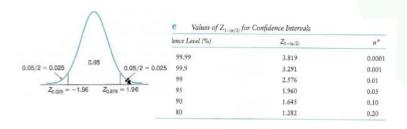
0.01



Significance Level (a – alpha)

Anlamlılık seviyesi –Önem Seviyesi

- α, Normal dağılımın kuyruklarında toplam alanı ifade eder.
- P< α ise etki istat. Olarak anlamlıdır



One-sided (one-tailed) test Used when the null doesn't contain equality or inequality sign $(<,>,\le,\ge)$ rejection region $\alpha = 0.08$



Question41: What do you understand by Hypothesis Testing?

In Statistics, Hypothesis Testing is mainly used to see if a certain experiment generates meaningful results. It helps assess the statistical **significance** of insight by finding the odds of the results occurring by chance. In Hypothesis Testing, the first thing is to know the null hypothesis and then specify it. After that, the p-value is calculated, and if the null hypothesis is true, the other values are also determined. The alpha value specifies the significance, and you can adjust it accordingly.

If the p-value is less than the alpha value, the null hypothesis is rejected, but the null hypothesis is accepted if the p-value is greater than the alpha value. If the null hypothesis is rejected, it indicates that the results obtained are statistically significant.

Question52: What is the relationship between the significance level and the confidence level in Statistics?

In Statistics, the significance level is the probability of getting a completely different result from the condition where the null hypothesis is true. On the other hand, the confidence level is used as a range of similar values in a population.

We can specify the similarity between the significance level and the confidence level by the following formula:

Significance level = 1 - Confidence level

Question 58: How do you assess the statistical significance of an insight?

You would perform hypothesis testing to determine statistical significance. First, you would state the null hypothesis and alternative hypothesis. Second, you would calculate the p-value, the probability of obtaining the observed results of a test assuming that the null hypothesis is true. Last, you would set the level of the significance (alpha) and if the p-value is less than the alpha, you would reject the null — in other words, the result is statistically significant.



117. What is the significance of p-value?

p-value typically ≤ 0.05

This indicates strong evidence against the null hypothesis; so you reject the null hypothesis.

p-value typically > 0.05

This indicates weak evidence against the null hypothesis, so you accept the null hypothesis.

p-value at cutoff 0.05

This is considered to be marginal, meaning it could go either way.

Q10. What is p-value?

When you perform a hypothesis test in statistics, a p-value can help you determine the strength of your results. p-value is a number between 0 and 1. Based on the value it will denote the strength of the results. The claim which is on trial is called the Null Hypothesis.

Low p-value (≤ 0.05) indicates strength against the null hypothesis which means we can reject the null Hypothesis. High p-value (≥ 0.05) indicates strength for the null hypothesis which means we can accept the null Hypothesis p-value of 0.05 indicates the Hypothesis could go either way. To put it in another way,

High P values: your data are likely with a true null. Low P values: your data are unlikely with a true null.



Question21: What is Hypothesis Testing?

Hypothesis testing is a form of statistical inference that uses data from a sample to draw conclusions about a population parameter or a population probability distribution.

There are 3 steps in Hypothesis Testing:

- State Null and Alternate Hypothesis
- · Perform Statistical Test
- · Accept or reject the Null Hypothesis

Question 22: What is the Null and Alternate Hypothesis?

A null and alternate hypothesis is used in statistical hypothesis testing. Null Hypothesis

- It states that the population parameter is equal to the assumed value
- It is an initial claim based on previous analysis or experience Alternate Hypothesis
- · It states that population parameters are equal or different to the assumed value
- . It is what you might believe to be true or want to prove true



Question23: What are a p-value and its role in Hypothesis Testing?

P-value is the probability that a random chance generated the data or something else that is equal or rare.

P-values are used in hypothesis testing to decide whether to reject the null hypothesis or not.

p-value < alpha – value
 Means results are not in favor of the null hypothesis, reject the null hypothesis

Question 41: What do you understand by Hypothesis Testing?

In Statistics, Hypothesis Testing is mainly used to see if a certain experiment generates meaningful results. It helps assess the statistical significance of insight by finding the odds of the results occurring by chance. In Hypothesis Testing, the first thing is to know the null hypothesis and then specify it. After that, the p-value is calculated, and if the null hypothesis is true, the other values are also determined. The alpha value specifies the significance, and you can adjust it accordingly.

If the p-value is less than the alpha value, the null hypothesis is rejected, but the null hypothesis is accepted if the p-value is greater than the alpha value. If the null hypothesis is rejected, it indicates that the results obtained are statistically significant.

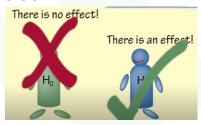


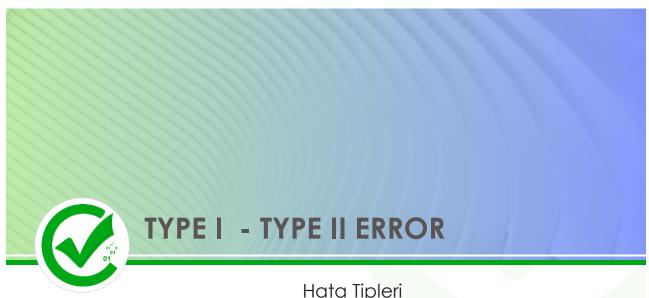


https://www.youtube.com/watch?v=0zZYB ALbZgg

https://www.youtube.com/watch?v=eykn GvncKLw

- Hypothesis testing: step-by-step, p-value, t-test for difference of two means - Statistics Help
- P-value in statistics: Understanding the pvalue



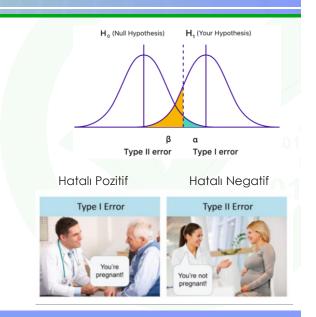


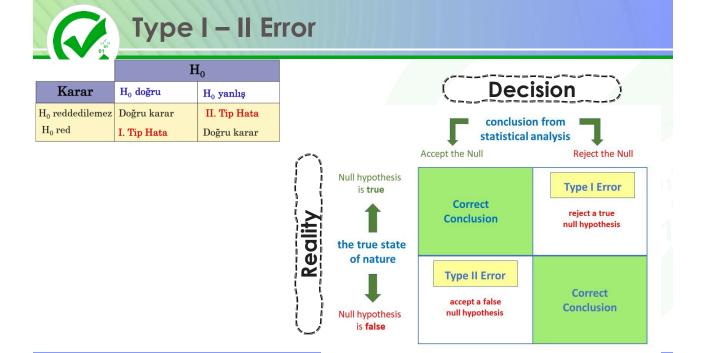


Type I – II Error

Hata Tipleri

- Testin sonunda iki karardan biri verilecek:
 1. Null hipotezini reddetmek (reject)
 2. Null hipotezini reddedememek (fail to reject)
 - Null hipotezi doğru olduğunda reddedilirse bir I. tip hata oluşur.
 - Null hipotez yanlış olduğunda reddedilmezse, bir II. Tip hata oluşur
- TYPE I: H0 null hipotezi doğru olduğu halde reject yapmak (suçsuz birinin suçlu ilan edilmesi)
- TYPE II: Ho false olduğu halde HO'ı reddetmemek (not reject) (suçlu birini suçlu ilan etmede başarısız olma)





Question34: What is the difference between type I vs. type II errors?

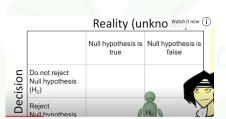
A type I error occurs when the null hypothesis true in the population is rejected. It is also known as false-positive.

A type II error occurs when the null hypothesis that is false in the population fails to get rejected. It is also known as a false-negative.





https://www.youtube.com/wat ch?v=edzQQFNzFjM Type 1 and Type 2 errors -





ONE AND TWO TAILED TEST

Sol kuyruk-Sağ kuyruk - 2 Yönlü Test



One and Two Tailed Test



Tek - Çift Kuyruklu Test

Sol Kuyruklu Test:

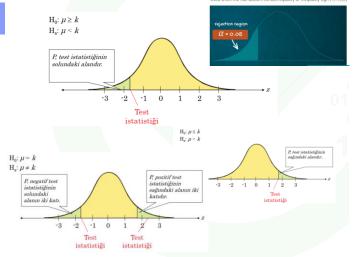
Alternatif hipotez eşitsizlikten küçük sembolü (<) içeriyorsa, hipotez testi sol kuyruklu bir testtir

Sağ Kuyruklu Test:

Alternatif hipotez, büyük simgesini (>) içeriyorsa, hipotez testi, sağ kuyruklu bir testtir.

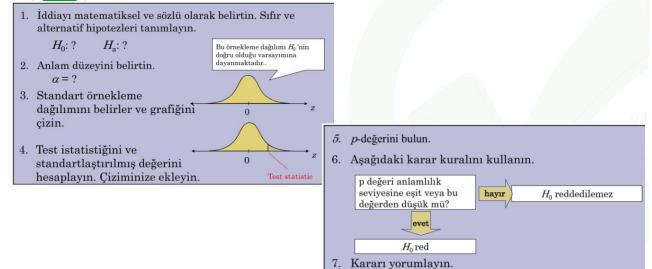
İki YönlüTest :

 Alternatif hipotez, eşit olmayan (≠) sembolü içeriyorsa, hipotez testi iki kuyruklu bir testtir. İki kuyruklu bir testte her kuyruğun 1/2 P alanı vardır



01

Steps for one-two tail test



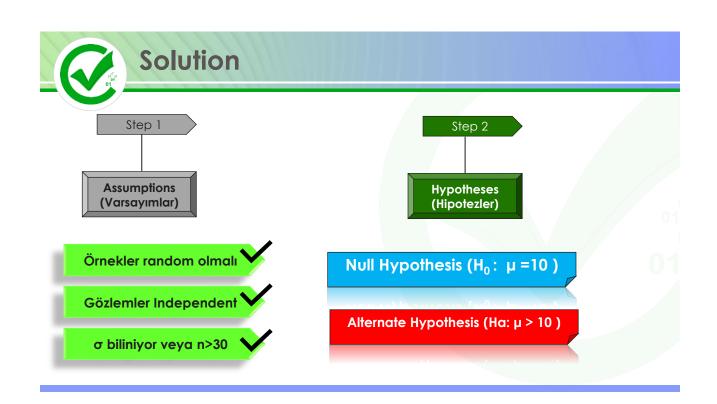


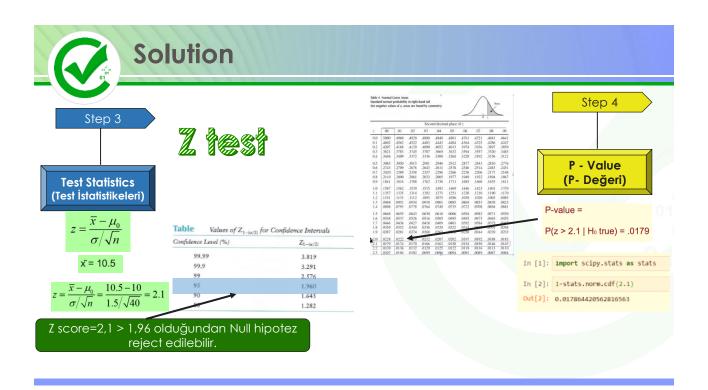
Example

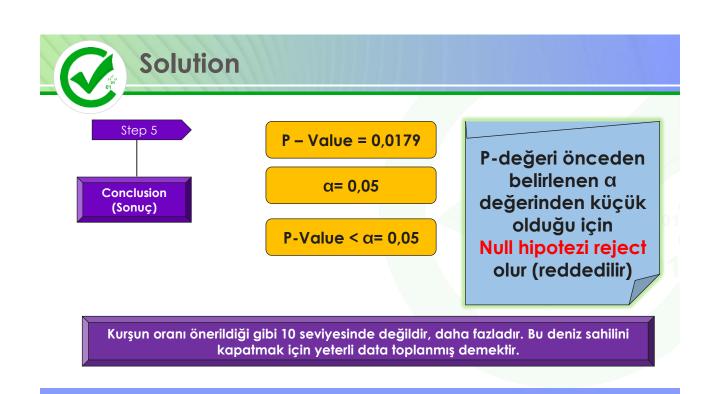
Örnek

- Bir Denizde olması gereken kurşun seviyesi 10 p/m seviyesindedir. (μ₀)
- Popülasyon Normal dağılıma uygun olmakla beraber std.dev. σ=1,5 dir.
- Bizim alacağımız 40 farklı örneklerde kurşun seviyesi ölçüldü ve ortalama 10,5 (sample mean) bulundu
- Bu ortalamadaki fark a=0,05 için (%95 güven için) istatistiksel olarak anlamlı mıdır?











Example - 2

Red Bölgeleri ile Test Etme

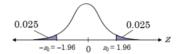
Örnek:

Bir telefon sirketi, telefon görüsmesinin ortalama uzunluğunun 8 dakika olduğunu iddia ediyor. 58 telefon görüşmesinin rasgele seçilmesi sonucu, örneklem ortalaması 7.8 dakika ve standart sapma 0.5 dakika olarak bulunuyor. Bu iddiayı $\alpha = 0.05$ olarak desteklemek için yeterli kanıt var mı?

$$H_0$$
: $\mu = 8$ (iddia)

$$H_a: \mu \neq 8$$

Anlam düzeyi $\alpha = 0.05$.



Example - 2

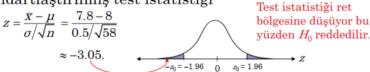
Örneğin devamı:

Bir telefon şirketi, telefon görüşmesinin ortalama uzunluğunun 8 dakika olduğunu iddia ediyor. 58 telefon görüşmesinin rasgele seçilmesi sonucu, örneklem ortalaması 7.8 dakika ve standart sapma 0.5 dakika olarak bulunuyor. Bu iddiayı $\alpha = 0.05$ olarak desteklemek için yeterli kanıt var mı?

$$H_0$$
: $\mu = 8$ (iddia)

$$H_g: \mu \neq 8$$

Standartlaştırılmış test istatistiği



% 5 anlamlılık düzeyinde, bir telefon görüşmesinin ortalama süresinin 8 dakika olduğu iddiasını reddetmek için yeterli kanıt vardır.



Hypothesis Testing by t test

- Şu an kadar Z testi ile yaptık ama eğer n<30 durumu söz konusu ise ve popülasyona ait dağılımla alakalı bilgimiz yok ise t testine yönleniyoruz.
- If H_A : $\mu < \mu_0$, $p_{obs} = P(T \le t)$,
- If H_A : $\mu > \mu_0$, $p_{obs} = P(T \ge t)$,
- If H_A : $\mu \neq \mu_0$, $p_{obs} = 2 \times P(T \ge |t|)$,



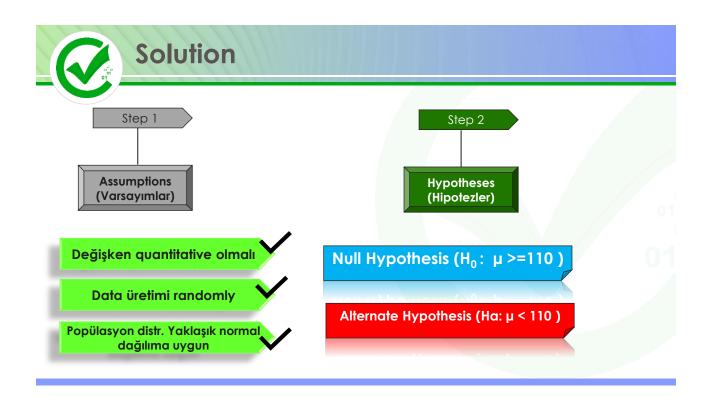
Example for t test

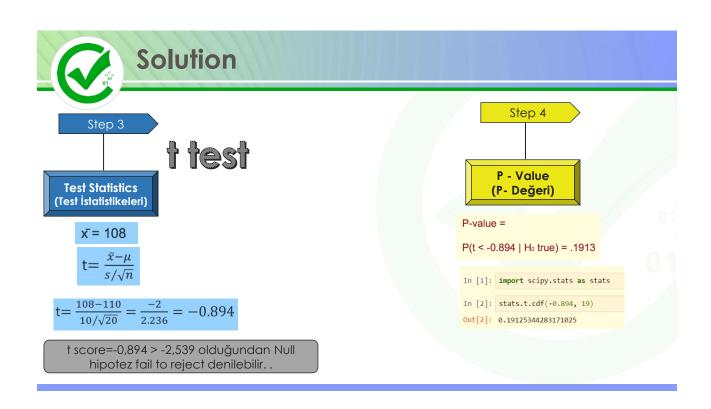
Örnek:

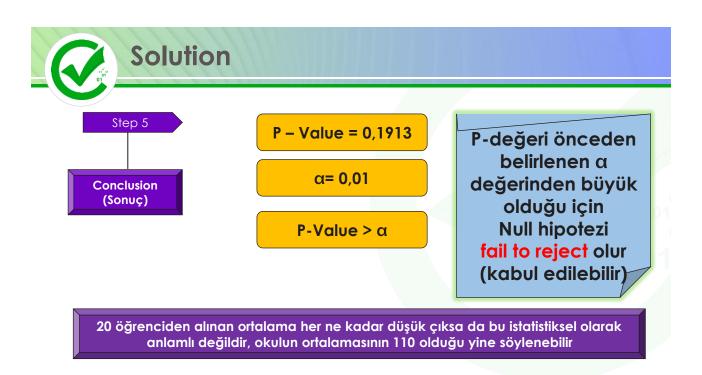
Bir eğitim kurumunun 1000 öğrencisi vardır. Öğrencilerin ortalama IQ seviyeleri daha önce110 bulunmuştur. Yeni durumda 20 randomly öğrencinin IQ bakılmıştır. Bu 20 öğrencinin

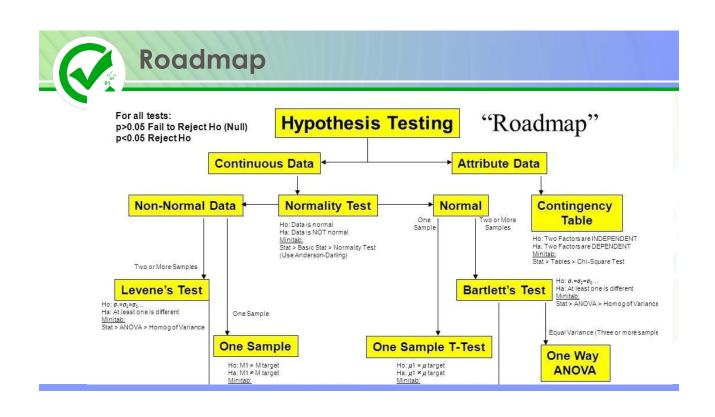
- Ortalama IQ: 108 Std.Dev: 10 ise
- α=0,01 için bu sonuçlar anlamlı mıdır ?













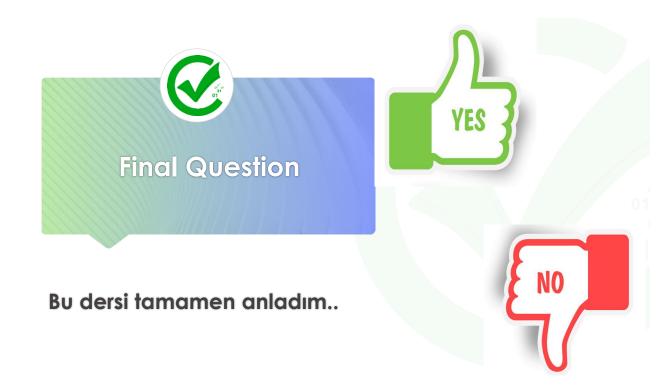
Python Coding

Hypothesis_Testing-One-two_tail.ipynb

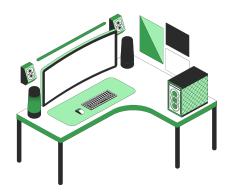
- One-Two tail test
- Z test
- t test



Kahoot Uygulaması







Do you have any questions?

Send it to us! We hope you learned something new.