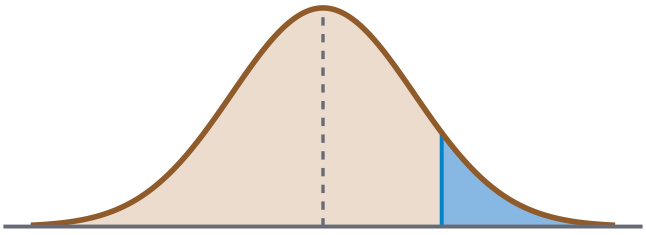
OLASILIK VE İSTATİSTİK

ÇALIŞMA KİTABI

12 ünite · 170 soru · adım adım çözümler



Ertan Sinan Şahin

ertansinansahin.com

ÖRNEK SAYFALAR · Kitabın tamamı: ertansinansahin.com/product/olasilik-ve-istatistik-calisma-kitabi

Bu kitap nasıl kullanılır?

- Her ünite, soruların dayandığı tanım ve formülleri özetleyen bir hatırlatma kutusuyla açılır.
- Zorluk: ★☆☆ temel ★★☆ orta ★★★ ileri. Her ünitede birkaç çoktan seçmeli kavram sorusu vardır; ünitenin son sorusu, birden çok konuyu birleştiren sınav tipi bir karma sorudur.
- Her sorunun altındaki noktalı alan sizin çözümünüz içindir. Önce kendiniz çözün; takıldığınızda hatırlatma kutusuna ve ders notuna dönün, çözüme en son bakın.
- Bütün çözümler kitabın sonundadır. Sorunun yanındaki Çözüm → s. bağlantısı çözüme, çözümdeki ← Soru s. bağlantısı soruya götürür. Kısa cevaplar **CEVAP** kutusundadır.
- **Tablolar:** Standart normal, t, ki-kare ve F tabloları kitabın sonundadır; çözümlerde tablodan okunan değer ve yuvarlama açıkça yazılır.
- **Vize ve final:** Üniversitelerin çoğunda vize olasılığı, rastgele değişkenleri ve dağılımları (Ünite 1–8) kapsar ve genellikle normal dağılımla biter. İki vizeli derslerde ikinci vize dağılımlar, örnekleme ve tahmindir (Ünite 7–10). Güven aralığı, hipotez testi ve regresyon (Ünite 9–12) çoğunlukla finale kalır. Kendi dersinizin izlencesine göre çalışacağınız üniteleri seçin.

İçindekiler

1 Tanımlayıcı İstatistik ..... 12 soru 4

2 Sayma ve Olasılık ..... 14 soru 11

3 Koşullu Olasılık ve Bayes ..... 16 soru 18

4 Rastgele Değişkenler ..... 14 soru 27

5 Beklenen Değer ve Varyans ..... 14 soru 35

6 Ortak Dağılımlar ..... 14 soru 42

7 Kesikli Dağılımlar ..... 16 soru 50

8 Sürekli Dağılımlar ..... 16 soru 59

9 Örnekleme Dağılımları ..... 12 soru 67

10 Tahmin ve Güven Aralıkları ..... 16 soru 74

11 Hipotez Testleri ..... 16 soru 82

12 Regresyon ve Korelasyon ..... 10 soru 90

Çözümler 97

Tablolar 154

ÖRNEK SAYFALAR · Kitabın tamamı: ertansinansahin.com/product/olasilik-ve-istatistik-calisma-kitabi

1. ÜNİTE

TANIMLAYICI İSTATİSTİK

ortalama	$\bar{x} = \frac{1}{n}\sum x_i$	yüzdelik konumu	$(n+1)\,p$
varyans	$s^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}$	çeyrekler açıklığı	$\mathrm{IQR} = Q_3 - Q_1$
kısa yol	$s^2 = \frac{\sum x_i^2 - (\sum x_i)^2/n}{n-1}$	aykırı değer sınırları	$Q_1 - 1.5\,\mathrm{IQR},\ Q_3 + 1.5\,\mathrm{IQR}$
değişim katsayısı (%)	$\mathrm{DK} = 100 \cdot \frac{s}{\bar{x}}$	standart değer	$z = \frac{x - \bar{x}}{s}$
dönüşüm $y = ax + b$	$\bar{y} = a\bar{x} + b,\ s_y = \lvert a \rvert s_x$	gruplanmış ortalama	$\bar{x} \approx \frac{\sum f_k m_k}{n}$

Medyan (ortanca), sıralanmış verinin ortasındaki değerdir; tepe değer (kip) en sık görülen değerdir. Örneklem varyansı $n-1$ paydalıdır. Yüzdeliğin sıralı verideki yeri kutudaki konum formülüyle bulunur; konum tam sayı değilse komşu iki değer arasında doğrusal ara değer alınır. Birinci ve üçüncü çeyrek, yirmi beşinci ve yetmiş beşinci yüzdeliklerdir; yazılımlar başka kurallar da kullanabilir. Sonuçlar üç anlamlı rakamla verilir.

Merkezi eğilim ölçüleri

1.1 ★☆☆ Çözüm → s. 97

Bir veri setinin ortalaması 40, medyanı 36, standart sapması 8'dir. Setteki her değer 1.5 ile çarpılıyor, ardından her birinden 4 çıkarılıyor. Yeni veri seti için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

A) Ortalama 56, standart sapma 12'dir.

B) Ortalama ile medyan arasındaki fark yine 4'tür.

C) Medyan 54'tür.

D) Varyans 96'dır.

E) Standart sapma 8'dir.

ÖRNEK SAYFALAR · Kitabın tamamı: ertansinansahin.com/product/olasilik-ve-istatistik-calisma-kitabi

1.2 ★☆☆ Çözüm → s. 97

Bir yazılım ekibinin art arda 9 sprintte kapattığı hata sayıları şöyledir:

$$14,\ 9,\ 17,\ 11,\ 9,\ 22,\ 13,\ 9,\ 16$$

a. Ortalamayı, medyanı ve tepe değeri bulunuz.

b. En küçük ve en büyük birer değeri atarak budanmış ortalamayı bulunuz.

c. 22 yerine yanlışlıkla 40 yazılmış olsaydı a ve b şıklarındaki ölçülerden hangileri değişirdi? Yeni değerleri bulunuz.

Yayılım ölçüleri

1.3 ★☆☆ Çözüm → s. 97

Bir alışveriş merkezinin otoparkına 8 gün boyunca sabah 8 ile 9 arasında giren araç sayıları:

$$23,\ 31,\ 27,\ 19,\ 35,\ 28,\ 24,\ 30$$

a. $\sum x$ ve $\sum x^2$ toplamlarını kullanarak ortalamayı, varyansı ve standart sapmayı bulunuz.

b. Açıklığı bulunuz.

c. Ortalamaya uzaklığı bir standart sapmadan fazla olan günleri bulunuz.

ÖRNEK SAYFALAR · Kitabın tamamı: ertansinansahin.com/product/olasilik-ve-istatistik-calisma-kitabi

1.4

← Soru s. 6

a. Mikropipet: toplam 500.0, $\bar{x} = 100.00\ \mu$L. Ortalamadan sapmalar 0.6, −0.5, 0.2, −0.7, 0.4; kareleri toplamı 1.30:

$$s^2 = \frac{1.30}{4} = 0.325,$$

$$s = \sqrt{0.325} = 0.5701 \approx 0.570\ \mu\text{L}.$$

Kantar: toplam 10005, $\bar{x} = 2001$ kg. Sapmalar −5, 6, 2, −10, 7; kareleri toplamı 214:

$$s^2 = \frac{214}{4} = 53.5,$$

$$s = \sqrt{53.5} = 7.314 \approx 7.31\ \text{kg}.$$

b. Standart sapmalar farklı birimlerdedir (μL ve kg) ve çok farklı büyüklükteki ölçümlere aittir. 7.31 kg'lık bir yayılım 2000 kg'lık yükte küçük olabilir; 0.570 μL'lik bir yayılım ise 100 μL'lik hacimde büyük olabilir. Karşılaştırma ortalamaya göre yapılmalıdır.

c. Değişim katsayısı birimsizdir:

$$\text{DK}_{\text{pipet}} = 100 \cdot \frac{0.5701}{100.00} = \%0.570,$$

$$\text{DK}_{\text{kantar}} = 100 \cdot \frac{7.314}{2001} = \%0.366.$$

Kantarın değişim katsayısı daha küçüktür: standart sapması mikropipetinkinden çok büyük görünse de kantar, ölçtüğü büyüklüğe göre daha tutarlıdır.

CEVAP a. pipet 100.00, 0.570 μL; kantar 2001, 7.31 kg c. pipet %0.570, kantar %0.366; kantar

1.5

← Soru s. 6

a. Ortalamadan toplam, kısa yol formülünden kareler toplamı geri bulunur:

$$\sum x = 25(18.4) = 460,$$

$$\sum x^2 = (n-1)s^2 + n\bar{x}^2$$

$$= 24(17.64) + 25(338.56)$$

$$= 423.36 + 8464 = 8887.36.$$

b. 13 çıkarılıp 31 eklenir:

$$\sum x = 460 - 13 + 31 = 478,$$

$$\sum x^2 = 8887.36 - 169 + 961 = 9679.36.$$

$$\bar{x} = \frac{478}{25} = 19.12 \text{ saat},$$

$$s^2 = \frac{9679.36 - 478^2/25}{24}$$

$$= \frac{9679.36 - 9139.36}{24} = \frac{540}{24} = 22.5,$$

$$s = \sqrt{22.5} = 4.74 \text{ saat}.$$

Düzeltilen değer ortalamadan uzağa taşındığı için standart sapma artmıştır.

CEVAP a. 460; 8887.36 b. $\bar{x} = 19.12$, $s = 4.74$ saat

1.6

← Soru s. 7

Sıralı veri: 47, 49, 52, 54, 55, 57, 58, 61, 63, 66, 71; $n + 1 = 12$.

a. Konumlar $12(0.25) = 3$, $12(0.5) = 6$, $12(0.75) = 9$; hepsi tam sayıdır:

$$Q_1 = 52, \qquad \tilde{x} = 57, \qquad Q_3 = 63,$$

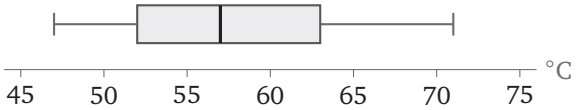
$$\text{IQR} = 63 - 52 = 11.$$

Beş sayı özeti: 47, 52, 57, 63, 71.

b. Sınırlar:

$$Q_1 - 1.5(11) = 35.5, \qquad Q_3 + 1.5(11) = 79.5.$$

Bütün değerler bu aralıktadır; aykırı değer yoktur.



Yukarıdaki kutu grafiğinde bıyıklar 47 ve 71'e uzanır. Medyan kutunun ortasına yakındır, sağ bıyık biraz uzundur.

ertansinansahin.com

ÖRNEK SAYFALAR · Kitabın tamamı: ertansinansahin.com/product/olasilik-ve-istatistik-calisma-kitabi