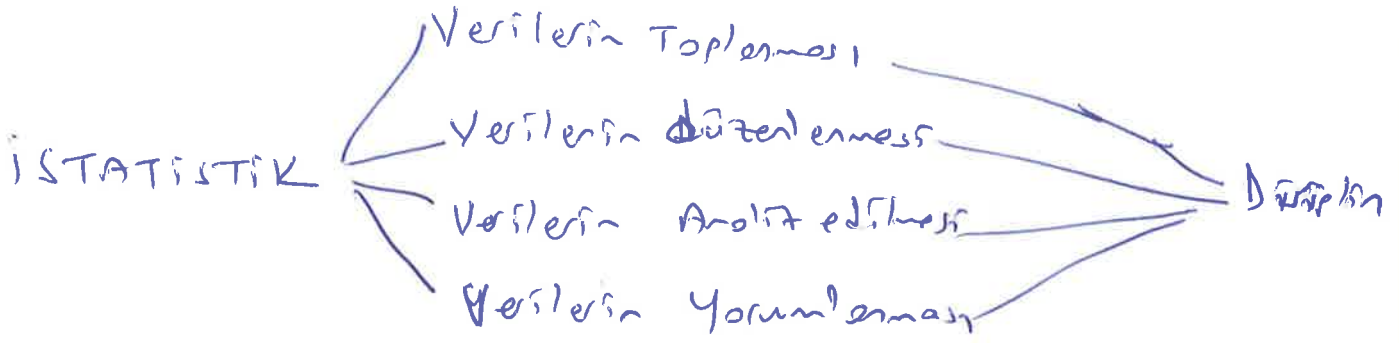
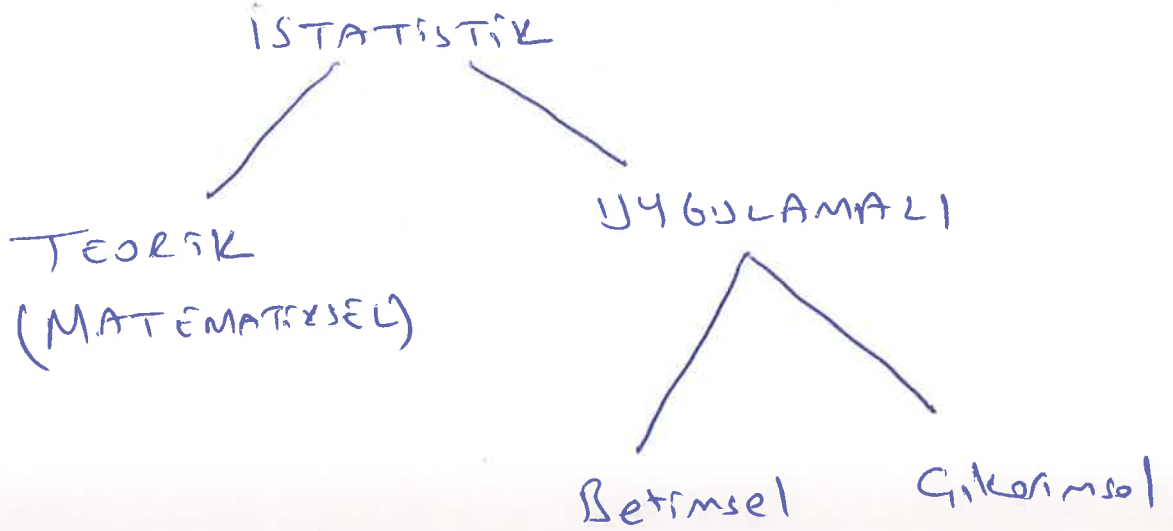


①



Değerlendirme altında karar verme aracı



## Betimsel İstatistik

Verilerin tablolar halinde organize edilmesi, özetlenmesi, diyagramlar ve grafiklerle görselleştirilmesidir.

## Gıkarımsal İstatistik

İstatistiksel bilgilerin özelliğe sahip bütün elementlerin oluşturduğu topluluğa **Yığın** adı verilir.

Yığından rastgele olarak seçilen daha az sayıda elemente sahip yığın birimlerinin alt kümesine **Örnek** adı verilir.

Basit Rastgele Örnekleme

Tekil  
İstatistik

Örnekten elde edilen bilgiyi kullanarak yığın özellikleri tahmin etme işlemi gıkarımsal istatistiktir. Her birine ~~tekil rastgele örnek~~ ~~Gıkarım~~ ~~Basit Rastgele~~

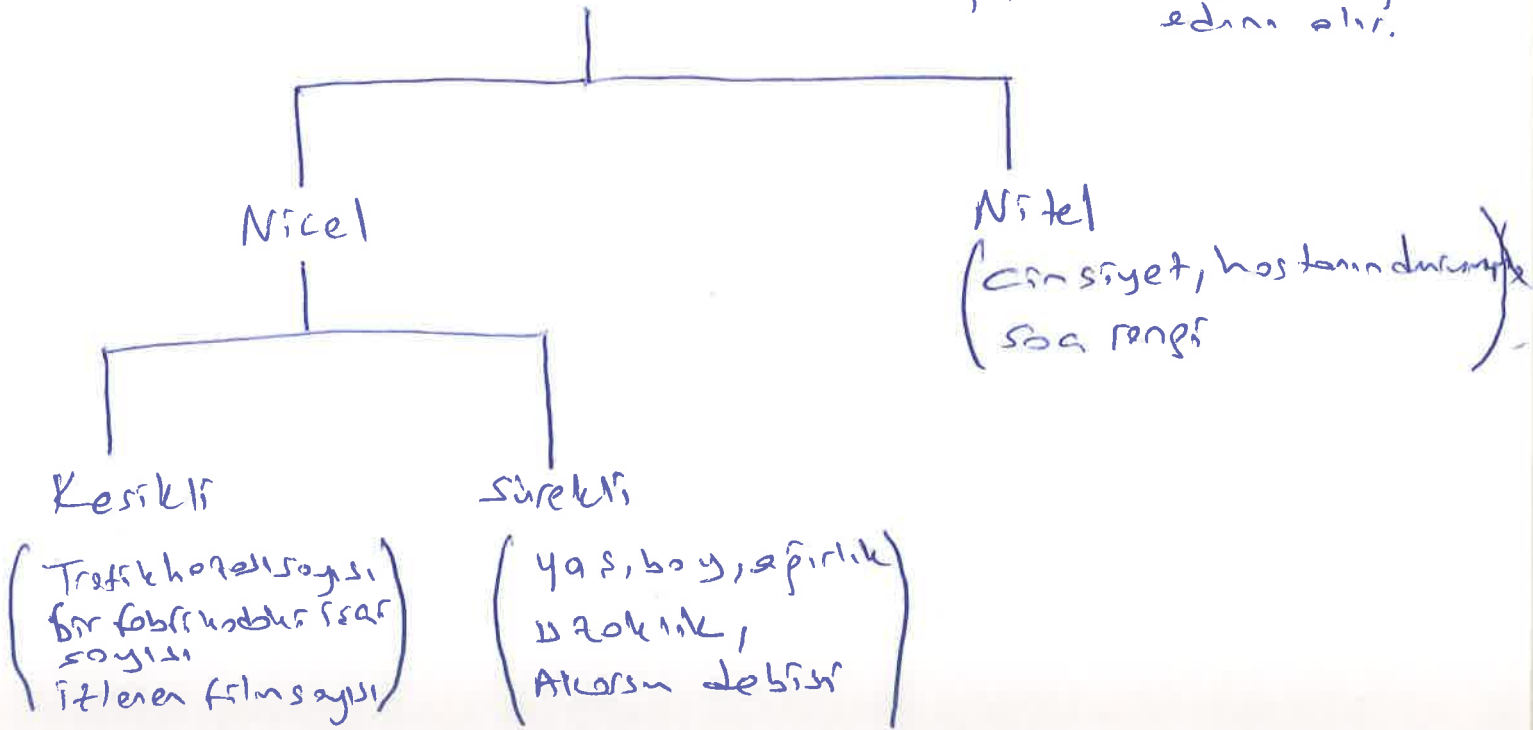
## Değişken ve Türleri

(2)

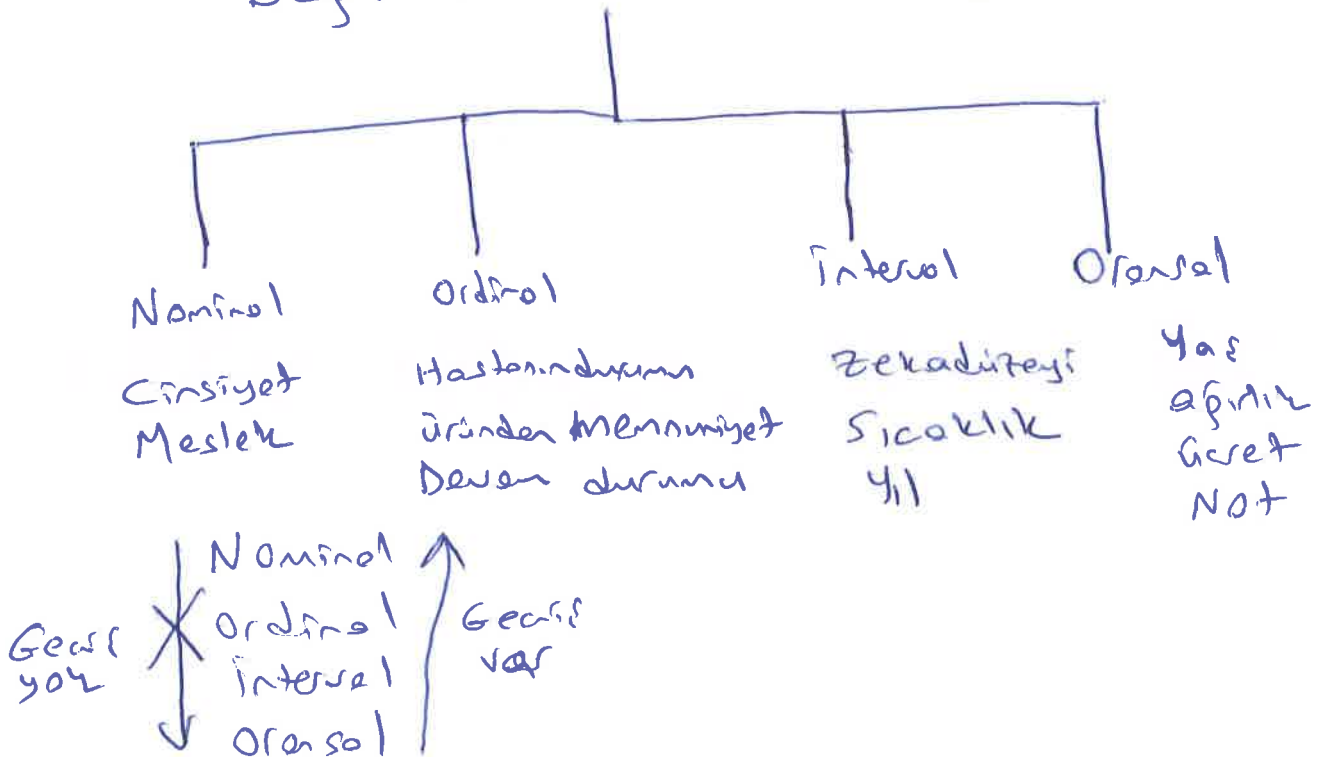
Farklı elemanlar için ölçülen bir karakteristiğe veya bir özelliğe değişken; ölçme işlemi sonucunda elde edilen sonucu ölçüm değeri adıverilir.

Rastgele Değişken: Değişkenin aldığı değer rastgele ölçüm ve deney sonucu ile değişken rastgele değişken edini alır.

### Değişken



### Değişkenlerin Ölçme Düzeyleri



# Verilerin Düzenlenmesi ve Görselleştirilmesi (3)

## Nitel Veriler

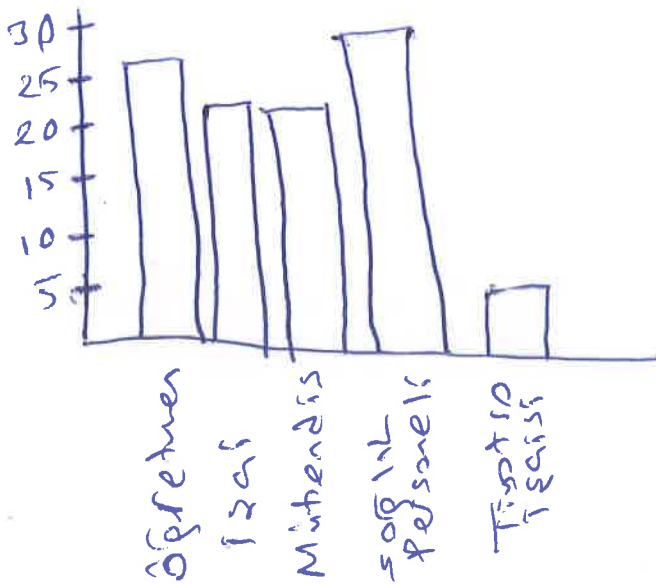
Ham veri  $\rightarrow$  Düzenlenmeden geçirilmemiş veri

Birim sayısı  $\uparrow$  frekans dağılımı kullanılır

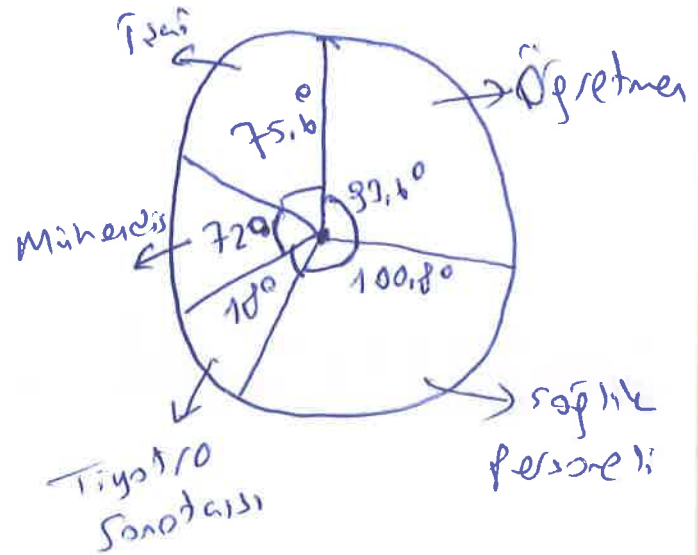
Frekans Dağılımı  $\rightarrow$  Kategorik frekans dağılımı  
 $\rightarrow$  Gruplanmış frekans dağılımı

Örnek: 100 kadın ve erkek rastgele seçiliyor. Meslekleri soruluyor.

Meslek	Kişi sayısı ( $f_i$ )	Oransal frekans
Öğretmen	26	$26/100 = 0,26$
İşçi	21	0,21
Mühendis	20	0,20
Sofistik Personeli	28	0,28
Tiyatro Sanatçısı	5	0,05
<b>Toplam</b>	<b>100</b>	<b>1</b>



Çubuk Grafik  
Frekans Dağılımı



Daire Grafiği  
Yüzde Dağılımı

# Nice Veriler

4

~~Veriler~~

40 öğrencinin okuduğu kitap sayısı,

1, 2, 2, 3, 1, 2, 3, 3, 2, 4, 4, 6, 4, 4, 6, 5, 5, 6, 6, 5, 7, 9, 8, 7, 8, 8, 9, 10, 10, 11, 12, 11, 11, 12, 10, 13, 15, 16, 17, 18

Veri düzenlenmiş sınıflama en iyi yollarından biridir.

Sınıf sayısının belirlenmesi

$$K = 1 + 3,3 \log(n) \rightarrow \text{Sturges kuralı}$$

$$\text{Sınıf oranlığı} = \frac{\text{En büyük değer} - \text{En küçük değer}}{\text{Sınıf sayısı}}$$

Veri seti için

$$K = 1 + 3,3 \log(40) = 6,3 \approx 6$$

$$\text{Sınıf oranlığı} = \frac{18 - 1}{6} \approx 3$$

Değişken Kesikli

İlk grubun alt sınırı 1 2. grubun alt sınırı = 1 + 3 = 4

Sınıflar	Getele	frekans (fi)	oransal frekans	Yüzdeler (%)
1-3	###	9	$9/40 = 0,225$	$0,225 \times 100 = 22,5$
4-6	### ###	11	0,275	27,5
7-9	###	7	0,175	17,5
10-12	###	8	0,200	20
13-15		2	0,050	5,0
16-18		3	0,075	7,5

Veri setindeki en büyük değere eşit veya daha büyük olması

Örnek 50 araca sürücüsünün sabah işe giderken  
yaptıkları yol dağılımı km olarak sunulmuştur.

(5)

5 7 4 13 6 3 7 11 12 6  
12 8 3 11 5 5 8 17 13 4  
20 11 3 8 4 2 9 16 11 14  
9 10 2 7 3 2 9 5 10 16  
6 16 9 7 2 6 4 9 5 17

a. 5 sınıflı frekans dağılımı oluşturunuz

b. Oransal frekans sütununu oluşturunuz.

c. Sınıf orta değerlerini bulunuz.

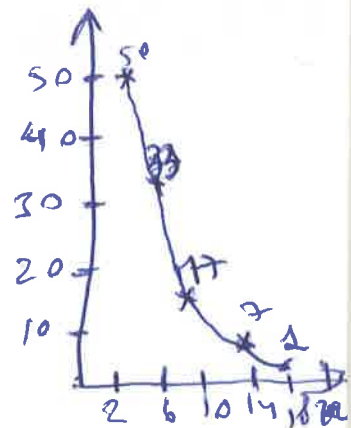
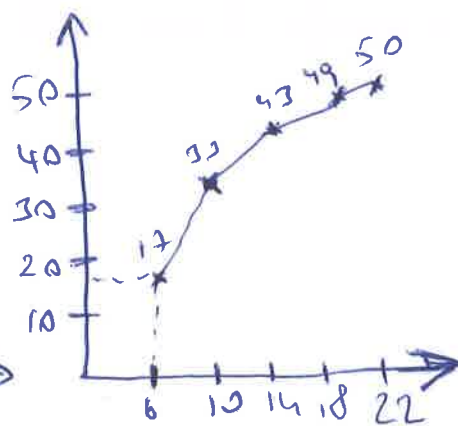
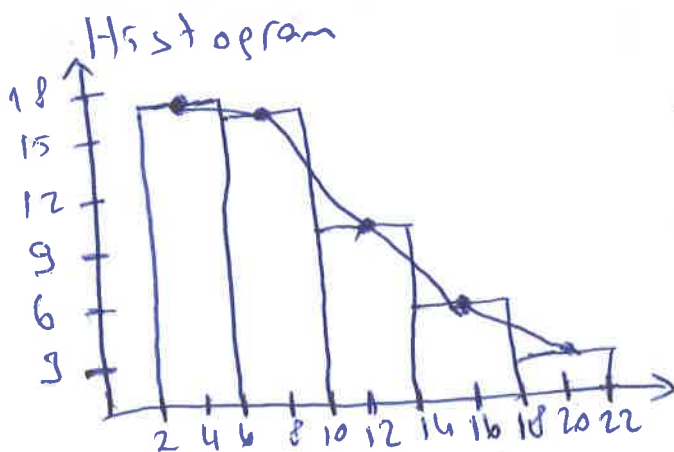
a) Sınıf aralığı =  $\frac{\text{Max} - \text{Min}}{\text{Sınıf sayısı}} = \frac{20 - 2}{5} = 3,6 \approx 4$

Sınıflar	F <sub>s</sub>	<del>Oransal</del> frekans	$\bar{x}_i$	denet	denet
$2 \leq x < 6$	17	$17/50 = 0,34$	$(2+6)/2 = 4$	17	50
$6 \leq x < 10$	16	0,32	$(6+10)/2 = 8$	17+16=33	33
$10 \leq x < 14$	10	0,2	12	43	17
$14 \leq x < 18$	6	0,12	16	49	7
$18 \leq x < 22$	1	0,02	20	50	1

50

$\frac{1}{\text{denet}} \times \text{güç}$

denet







# SORULAR

7

① 50 fabrikada çalışan işçi sayıları verilmiştir.

45 67 28 48 96 25 46 36 78 26  
 48 36 27 27 87 27 48 27 57 46  
 36 100 58 88 57 38 77 101 63 91  
 120 110 36 30 36 40 63 122 65 91  
 118 101 43 32 29 54 51 89 19 77

a) ~~Frete~~ teletutordaki 5 sınıf için frekans dağılımını oluşturunuz.

b) Sınıf temsilci değerlerini bulunuz.

c) -den az, -den çok, ~~frekans~~ frekans profillerini çiziniz.

② Bir sıraya giren 51 kişinin aldıkları puanlar verilmiştir.

Sınıflar	$f_i$
$0 \leq x < 20$	3
$20 \leq x < 40$	5
$40 \leq x < 60$	10
$60 \leq x < 80$	22
$80 \leq x < 100$	11

a) histogram çiziniz.

b) sınıf temsilci değerlerini bulunuz.

51

③ Bir otomobil firması 25 TV kanalına reklam vermektedir. Aşağıda bu reklamların son üçe cinsinden süreleri verilmiştir. Dal-yaparak plotifini çiziniz.  
 10, 18, 20, 21, 23, 30, 32, 34, 35, 37, 39, 39, 48, 49, 52, 54  
 55, 62, 68, 69, 70, 71, 73, 82, 84

## Merkezi Eğilim Ölçütleri

Değişkenin aldığı değerlerin etrafında toplandığı merkezi değerlere merkezi eğilim ölçütleri adı verilir.

Gruplanmış Veri ;  $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$  gözlem seti

Gruplanmış Veri ;  $x_1, x_2, x_3, \dots, x_k$  gözlem seti

ve  $f_1, f_2, f_3, \dots, f_k$  her bir gözleme karşılık gelen frekans sayısı.

### Aritmetik Ortalama

Gruplanmış veriler.

Aritmetik Ortalama

$$M = \frac{\sum_{i=1}^N x_i}{N} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_N}{N}$$

Örnek ortalaması

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}$$

Örnek

6 kişinin 100 metre koşma süreleri verilmiştir. Ortalama 100 metre koşma süresini bulunuz.

$x_i$  (saniye): 20, 35, 42, 36, 50, 27

$$M = \frac{\sum_{i=1}^N x_i}{N} = \frac{20 + 35 + 42 + 36 + 50 + 27}{6} = 35$$

Örnek

Bir yarışa katılmak isteyen atletler arasında 10 toner seçiliyor ve 100 metre koşma süreleri hesaplanıyor. Ortalama 100 metre koşma süresini bulunuz.

$x_i$  (saniye): 50, 55, 48, 60, 44, 36, 32, 28, 41, 55

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} = \frac{50 + 55 + 48 + 60 + 44 + 36 + 32 + 28 + 41 + 55}{10} = 45$$



## Güplannmıř Veriler

(9)

$$M = \frac{\sum_{i=1}^k x_i f_i}{N} = \frac{x_1 \cdot f_1 + x_2 \cdot f_2 + \dots + x_k \cdot f_k}{N}$$

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^k x_i f_i}{n} = \frac{x_1 \cdot f_1 + x_2 \cdot f_2 + \dots + x_k \cdot f_k}{N}$$

Örnek! Bir kretekte gocuklerin yaağıpları verilmıştir. Bu kretekte gocuklerin yaağ ortalamasını bulunuz.

$x_i$ (yaađ)	$f_i$
1	6
2	12
3	14
4	9
5	6
$N = 47$	

$$M = \frac{\sum_{i=1}^k x_i f_i}{N}$$

$$M = \frac{1 \cdot (6) + 2 \cdot (12) + 3 \cdot (14) + 4 \cdot (9) + 5 \cdot (6)}{47}$$

$$M = 2,94$$

## Sınıflannmış Veriler

Bir üniversitedeki End. m. m. 3. sınıflarından raağıpları 5 tane sınıfa Sınıflar  $x_i$  ve  $f_i$  verilmıştir. Ortalamayı bulunuz.

$0 \leq x < 20$	5
$20 \leq x < 40$	10
$40 \leq x < 60$	20
$60 \leq x < 80$	14
$80 \leq x < 100$	6

① Sınıf merkezlerini belirle

② Güplannmıř veriler için ortalama hesaplama yöntemini kullan.

Sınıflar	$\bar{x}_i$	$f_i$	$x_i f_i$
$0 \leq x < 20$	10	5	50
$20 \leq x < 40$	30	10	300
$40 \leq x < 60$	50	20	1000
$60 \leq x < 80$	70	14	980
$80 \leq x < 100$	90	6	540
			<u>2870</u>

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i f_i}{n} = \frac{2870}{55} = 52,18$$

## Aritmetik Ortalamanın Özellikleri

(10)

- ① Bir veri seti için sadece bir aritmetik ortalamaya vardır.
- ② Nicel verilere uygulanabilir.
- ③ Birim değerlerinde meydana gelen değişime çok büyük olan aritmetik ortalamaya etkiler.
- ④ ~~Aritmetik~~  $\sum_{i=1}^N (x_i - \mu) = 0$  (ispat)
- ⑤ Birim değerleri ile aritmetik ortalamaya arasındaki farkların kareleri toplamı minimum bir değerdir.

## Ortanca - Medyan

(11)

Değişkene ait ölçün değerleri büyüten küçüğe sıraya dizildiğinde oluşan diziyi ikiye ayıran yada dizinin ortasındaki terime ortanca denir.

$$X_{\text{ortanca}} = \begin{cases} x_{(\frac{N+1}{2})}, & N \text{ Tek ise} \\ \frac{x_{(\frac{N}{2})} + x_{(\frac{N}{2}+1)}}{2}, & N \text{ çift ise} \end{cases}$$

Örnek!

7 farklı gründe Mevlânâ İmarına gelen perilerin sayısı 3, 8, 4, 5, 8, 3, 10 olduğuna göre ortanca değeri nedir?

3, 4, 5, 8, 8, 3, 10

$$X_{\text{ortanca}} = x_{(\frac{N+1}{2})} = x_{(\frac{7+1}{2})} = x_4 = 8$$

Örnek

Bir marketteki 10 kasa da belli zaman aralığında sıraya giren müşteriler sayısı aşağıdaki gibi verilmiştir. Ortanca değeri bulunuz.

32, 58, 27, 44, 36, 28, 42, 51, 33, 50

$x_5 = 27, 28, 32, 36, 39, 42, 44, 50, 51, 58$

$$X_{\text{ortanca}} = \frac{x_{(\frac{N}{2})} + x_{(\frac{N}{2}+1)}}{2} = \frac{x_5 + x_6}{2} = \frac{39 + 42}{2} = 40,5$$

Gruplarımız verilerde Ortanca

$$X_{\text{ortanca}} = L + \frac{c}{f} \left( \frac{N}{2} - d \right)$$

$L \rightarrow$  Ortanca sınıfının alt değeri

$c \rightarrow$  Ortanca sınıfının aralığı

$f \rightarrow$  Ortanca sınıfının frekansı

$N \rightarrow$  Toplam birim sayısı

$d \rightarrow$  Ortanca sınıfında bir önceki sınıfın kümülatif frekansı

Örnek:

(12)

250 hastanın kolesterol değerlerine ilişkin  
Sıfırlanmış asofide verilmiştir. Ortancaı hesaplayınız.

Sınıflar	$f_i$	<del>Birimli</del>
$170 \leq x < 206$	30	
$206 \leq x < 242$	83	
$242 \leq x < 278$	68	
$278 \leq x < 314$	35	
$314 \leq x < 350$	34	

Sınıflar	$f_i$	Birimli frekans
$170 \leq x < 206$	30	1-30
$206 \leq x < 242$	83	31-113
$242 \leq x < 278$	68	114-181
$278 \leq x < 314$	35	182-216
$314 \leq x < 350$	34	217-250

① Medyan  
sınıfını  
bul.

$$X_{N/2} = X_{\frac{250}{2}} = X_{125}$$

$$X_{N/2+1} = X_{\frac{250}{2}+1} = X_{126}$$

$$L = 242 \quad C = 36 \quad f = 68 \quad N = 250 \quad d = 113$$

$$X_{\text{ortanca}} = 242 + \frac{36}{68} (125 - 113) = 248,35$$

Medyanın özellikleri

- ① Azırı değerlerden etkilenmez.
- ② Birim değeri ile ortanca arası farkın yarısı pozitif  
yarısı negatifdir.
- ③  $\sum_{i=1}^n |x_i - \text{ortanca}| = \text{minimum}$
- ④ Bir veri seti için tek bir ortanca değeri vardır.
- ⑤ Nücel verilere uygulanabilir.

# Tepe Değer (Mod)

(13)

Veri setinde en çok tekrarlanan değerdir.

Örnek

5 gıcındarı 10 gıcının ağırlıkları, kg, olarak sıralanır.

14, 15, 15, 16, 17, 17, 17, 17, 18, 19 Mod = ?

$x_i$	$f_i$
14	1
15	2
16	1

17	4	→ Mod
18	1	
19	1	

Güçlümlü verilerde mod

$$\text{Mod} = L + \frac{f_2}{f_1 + f_2} \cdot c$$

$L$  = Tepe değer sınıfının alt değeri

$f_1$  = Tepe değer sınıfından bir önceki sınıfın frekansı

$f_2$  = Tepe değer sınıfından bir sonraki sınıfın frekansı

$c$  = Tepe değer sınıfının aralığı

Örnek: Bir fabrikada üretilen ürünün sayısının dağılımı

şu şekilde tabloda verilmektedir. Modu bulunuz.

Sınıflar	$f_i$
$140 \leq x < 150$	5
$150 \leq x < 160$	100
$160 \leq x < 170$	250
$170 \leq x < 180$	60
$180 \leq x < 190$	10

$$L = 160$$

$$f_2 = 60$$

$$f_1 = 100$$

$$c = 10$$

$$\text{Mod} = L + \frac{f_2}{f_1 + f_2} \cdot c$$

$$\text{Mod} = 160 + \frac{60}{100 + 60} \cdot 10$$

$$\text{Mod} = 163,75$$

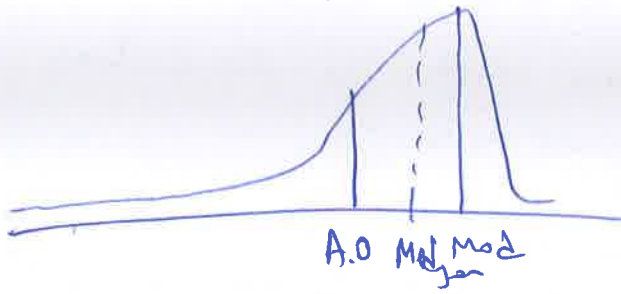
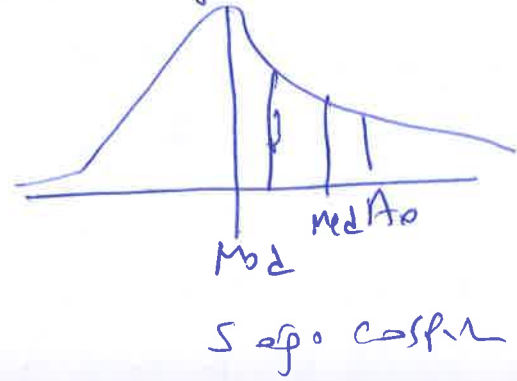
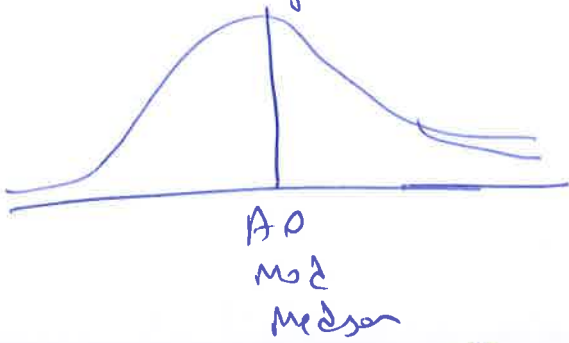


# Modun Özellikleri

(14)

1. veri setinde En sık tekrarlanan değerdir.
2. Hassasiyeti en azdır.
3. Heroplannın köyüdür.
4. odayın olmasının en iyi gösteren eğilim ölçüsüdür.
5. Nfcel - Nstel verilerin ortasıdır.
6. Birde fazla tepe değeri varsa kullarılmamalıdır.
7. Grupların serilerde tük ve son sınıfta tepe değere  
Sıkarsa kullarılmaz.

Dofilim hokunda bşlri



Bazı özel grafik türleri  
ölanerleri  
ışılın

