BİL 1014 - İSTATİSTİĞE GİRİŞ

-5-

Tanımlayıcı İstatistikler

Tanımlayıcı İstatistikler

Merkezi Eğilim Ölçüleri

1)Aritmetik ort.
2)Ağırlıklı(Tartılı) Aritmetik ort.
3)Geometrik ort.
4)Harmonik ort.
5)Mod
6)Medyan
7)Kartiller

Değişkenlik Ölçüleri

1) Range (Değişim Aralığı)
2) Ort. Mutlak sapma
3) Varyans
4) Standart Sapma
5) Değişkenlik(Varyasyon) Katsayısı

Çarpıklık Ölçüleri

1)Pearson Asimetri Ölçüsü
2)Bowley Asimetri Ölçüsü

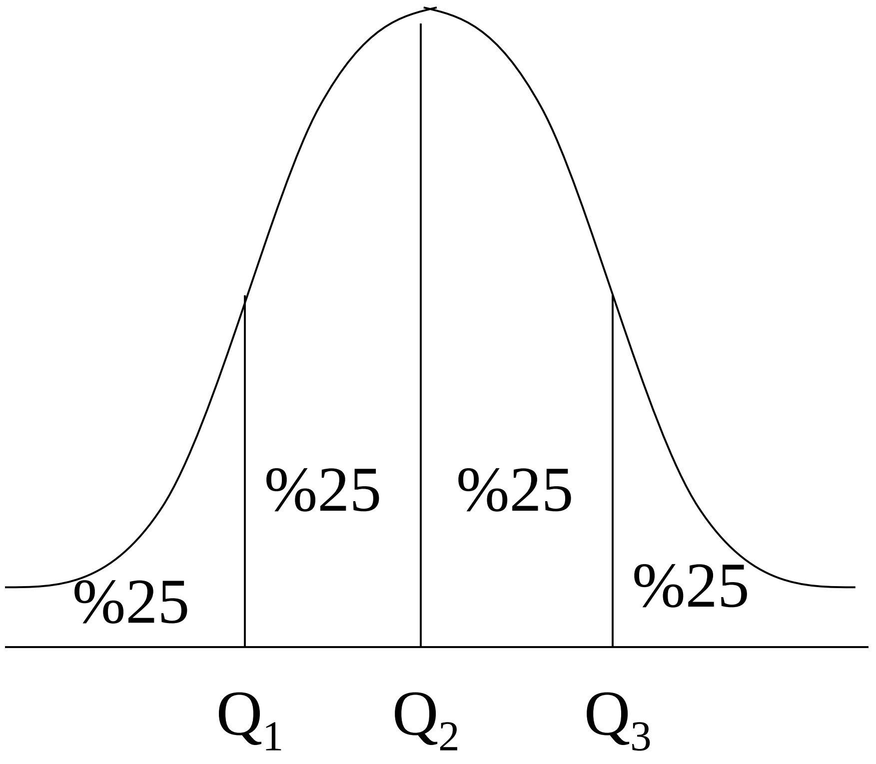
Basıklık Ölçüleri

Kartiller

• Bir veri setini büyükten küçüğe veya küçükten büyüğe sıraladığımızda dört eşit parçaya ayıran üç değere **kartiller** adı verilir.

• İlk % 25'lik kısmı içinde bulunduran 1. Kartil (Q_1), % 50'lik kısmı içinde bulunduran 2. Kartil (Q_2), % 75'lik kısmı içinde bulunduran 3. Kartil (Q_3), olarak adlandırılır.

• *%50'lik kısmı içinde bulunduran 2. Kartil (Q_2) aynı zamanda veri setinin medyanıdır.*



Basit Seriler İçin Kartiller

Veri seti küçükten büyüğe sıralanmış olsun.

- **1.Kartil Q_1** $\frac{n+1}{4}$ nci gözlem değeri,
- **2.Kartil Q_2** $\frac{n+1}{2}$ nci gözlem değeri,
- **3.Kartil Q_3** $\frac{3n+1}{4}$ nci gözlem değeridir.

(n+1) değeri 4'ün katı bir değer değilse, küsurata göre hesaplanır.

Basit Seriler İçin Kartiller

Örnek: İstatistik I dersini alan 10 öğrencinin yaşları aşağıdaki gibi sıralanmıştır. Buna göre yaşlar için Q_1, Q_2 ve Q_3 değerlerini hesaplayınız.

19, 20, 21, 22, 23, 23, 23, 24, 25, 26

(n+1)/4=(10+1)/4=2.75 nci eleman ile hesaplanır.

=20+ (3/4)(21-20)

Q_1=20,75

(n+1)/2=(10+1)/2=5.5 nci eleman ile hesaplanır.

=23+ (1/2)(23-23)

Q_2=23

3(n+1)/4=3(10+1)/4=8.25 nci eleman ile hesaplanır.

=(24+ (1/4)(25-24)

Q_3=24.25

Gruplanmış Seriler İçin Kartiller

- Gruplanmış serilerde kartiller hesaplanırken veri setinin ilk çeyrek ve son çeyrek kısmını tam olarak ifade etmek amacıyla kümülatif frekans sütünü oluşturulur.

- Gruplanmış serilerde örnek hacminin tek veya çift olduğuna bakılmaksızın

n/4 ncü eleman 1.Kartil (Q_1),

(3n)/4 ncü eleman ise 3. Kartil (Q_3), olarak ifade edilir.

Gruplanmış Seriler İçin Kartiller

Grup	Frekans	$\sum f_i$
51	1	**1**
66	3	**4**
72	4	**8**
82	5	**13**
94	7	**20**

Grup	Frekans	$\sum f_i$
51	1	**1**
66	3	4
72	4	**8**
82	5	13
94	2	**15**

Örnek: Yandaki tabloda bir Samsung bayisindeki LCD televizyonların ekran boyutlarına göre satış miktarları verilmiştir. Frekans dağılımının 1. ve 3 ncü Kartillerini hesaplayınız.

- n/4=20/4=5 değerine karşılık gelen sıra grup değeri **72** olduğundan 1.Kartil; ve 3(20)/4 =60/4=15 değerine karşılık gelen grup değeri **94** olduğundan 3.Kartil olarak ifade edilir.

- Frekans dağılımı yandaki gibi verilmiş olsaydı n/4=3.75 değerine karşılık $Q_1 = 66$ ve 3(15)/4 =11.25

$Q_1 = 66$ ve $Q_3 = 82$ olacak idi.

Sınıflanmış Seriler İçin Kartiller

- Sınıflanmış serilerde kartiller hesaplanırken ilk olarak kümülatif frekans sütunu oluşturularak kartil sınıfları belirlenir.

- Kartil sınıfları belirlenirken gruplanmış serilerde olduğu gibi n/4 ve (3n)/4 ncü sıralardaki elemanların hangi sınıflara ait iseler o sınıflar kartil sınıfları olur.

- Kartil sınıfları belirlendikten sonra bu sınıflardan bir önceki sınıfın kümülatif frekansı ve mevcut sınıf frekansı dikkate alınarak kartil değerleri hesaplanır.

Sınıflanmış Seriler İçin Kartiller

1. Kartil

$$Q_1 = L_{Q_1} + \frac{\frac{\sum f_i}{4} - f_l}{f_{Q_1}}.i$$

2. Kartil

$$Q_2 = Medyan = L_{Q_2} + \frac{\frac{\sum f_i}{2} - f_l}{f_{Q_2}}.i$$

3. Kartil

$$Q_3 = L_{Q_3} + \frac{\frac{3\sum f_i}{4} - f_l}{f_{Q_3}}.i$$

Sınıflanmış Seriler İçin Kartiller

Örnek: Aşağıdaki tabloda 30 günlük süre içinde bir restoranın kullandığı et miktarının dağılımı verilmiştir. Günlük kullanılan et miktarının 1 nci ve 3 ncü kartillerini hesaplayınız.

Sınıflar	f_i	Birikimli Fr.
30-36'dan az	2	2
36-42'den az	6	8
42-48'den az	10	18
48-54'dan az	7	25
54-60'den az	4	29
60-66'den az	1	30
Toplam	30	

Q_1 sınıfı: 36-42'den az

Q_3 sınıfı: 48-54'dan az

$$Q_1 = L_{Q_1} + \frac{\frac{\sum f_i}{4} - f_l}{f_{Q_1}}.i$$

$$= 36 + \frac{7,5-2}{6}.6 = 41,5\,kg.$$

$$Q_3 = L_{Q_3} + \frac{\frac{3\sum f_i}{4} - f_l}{f_{Q_3}}.i = 48 + \frac{22,5-18}{7}.6 = 51,9\,kg.$$

Uygulama 5.1-2

1. Aşağıdaki sınıflandırılmış serinin aritmetik ortalamasını, medyanını ve modunu bulunuz.

Sınıflar				fi
40	-	50	'den az	3
50	-	60	'den az	5
60	-	70	'den az	11
70	-	80	'den az	22
80	-	90	'den az	15
90	-	100	'den az	6

2. Aşağıdaki sınıflandırılmış serinin 1.,2. ve 3. kartillerini elde ediniz.

Sınıflar	Frekans	Birikimli Frekans
0-20'den az	8	8
20-40'dan az	12	20
40-60'dan az	25	45
60-80'den az	15	60
80-100'den az	10	70

Tanımlayıcı İstatistikler

Tanımlayıcı İstatistikler

Merkezi Eğilim Ölçüleri

1)Aritmetik ort.
2)Ağırlıklı(Tartılı) Aritmetik ort.
3)Geometrik ort.
4)Harmonik ort.
5)Mod
6)Medyan
7)Kartiller

Değişkenlik Ölçüleri

1) Range (Değişim Aralığı)
2) Ort. Mutlak sapma
3) Varyans
4) Standart Sapma
5) Değişkenlik(Varyasyon) Katsayısı

Çarpıklık Ölçüleri

1)Pearson Asimetri Ölçüsü
2)Bowley Asimetri Ölçüsü

Basıklık Ölçüleri

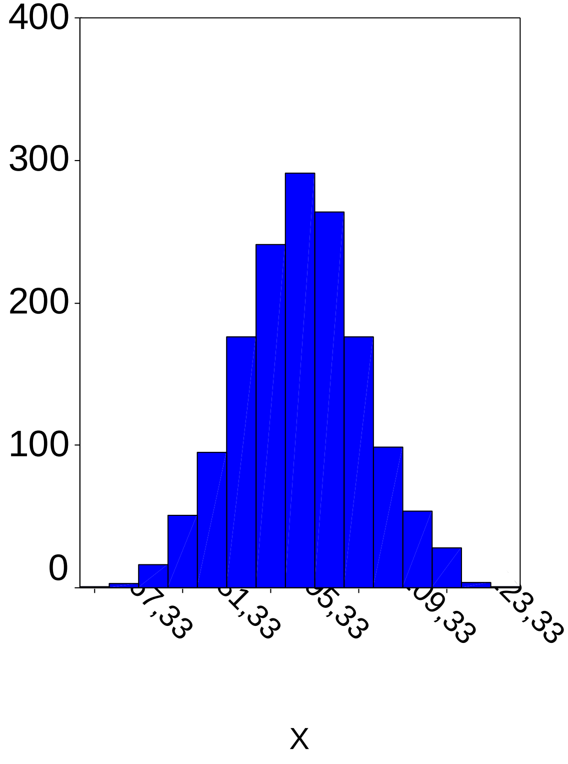
Değişkenlik (Yayılım) Ölçüleri

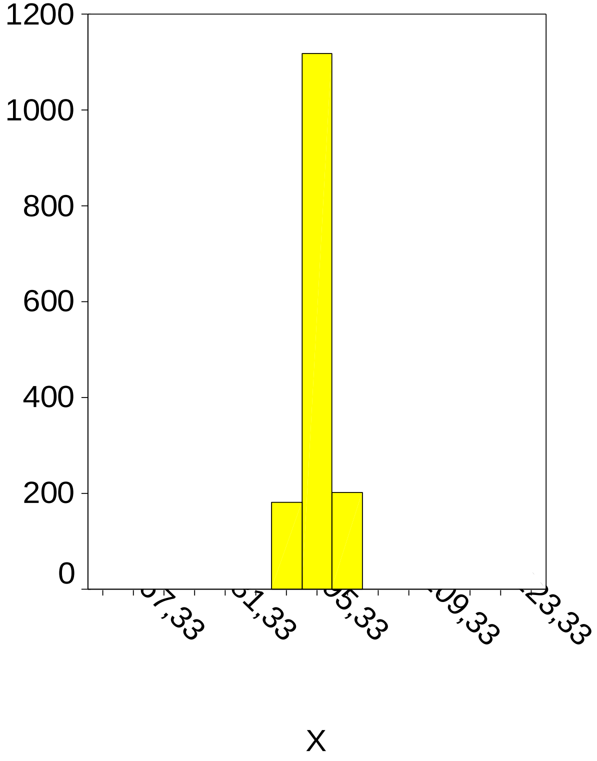
- İki farklı anakütleyi birbirinden ayırmak için her zaman yalnızca yer ölçüleri yeterli olmayabilir.

- Dağılımları birbirinden ayırt etmede kullanılan ve genellikle aritmetik ortalama etrafındaki değişimi dikkate alarak hesaplanan istatistiklere değişkenlik(yayılım) ölçüleri adı verilir.

Değişkenlik (Yayılım) Ölçüleri

Aşağıdaki iki grafik, n = 1500 hacimlik alınan iki farklı örnek doğrultusunda oluşturulan histogramlardır. Her iki örnek ortalaması yaklaşık olarak 100 olduğuna göre iki örneğin aynı anakütleden alındığı söylenebilir mi?





Değişkenlik (Yayılım) Ölçüleri

- İki örneğin aynı anakütleden geldiği söylenemez.

- Bunun nedeni alınan örnek sonucunda oluşturulan histogramda dağılımların ortalama etrafında farklı olmasından kaynaklanmaktadır.

- Dağılımları birbirinden ayırt etmede kullanılan **yayılım ölçüleri** aritmetik ortalama etrafındaki değişimleri dikkate alan tanımlayıcı istatistiklerdir.

- **Bir veri setinde aritmetik ortalamalardan her bir gözlemin farkı alınıp bu değerlerin tümü toplandığında sonucun 0 olduğu görülür**.

Değişkenlik (Yayılım) Ölçüleri

- **Örnek: 4,8,9,13,16** şeklinde verilen bir basit seri için;

Soru: Gözlemlerin aritmetik ortalamadan uzaklığı alınıp toplandığında 0 elde edildiğini gösteriniz.

Değişkenlik (Yayılım) Ölçüleri

- **Örnek: 4,8,9,13,16** şeklinde verilen bir basit seri için;

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{n} = \frac{4+8+9+13+16}{5} = 10$$

$$\sum_{i=1}^{n} \left(x_i - \bar{x} \right) = (4-10) + (8-10) + (9-10)$$
$$= (13-10) + (16-10) = 0$$

- ***Bu örnekten görüleceği üzere gözlemlerin aritmetik ortalamadan uzaklığı alıp toplandığında 0 elde edildiğinden dolayı bu problem mutlak değer kullanarak veya karesel uzaklık alınarak ortadan kaldırılır.***

Değişkenlik (Yayılım) Ölçüleri

1. Ortalama Mutlak Sapma
2. Varyans
3. Standart Sapma
4. Range (Değişim Aralığı)
5. Değişkenlik Katsayısı

1) Ortalama Mutlak Sapma(OMS)

- Veri setindeki her bir gözlem değerinin aritmetik ortalamadan farklarının mutlak değerlerinin toplamının örnek hacmine bölünmesiyle elde edilir.
- Gözlem değerlerinin aritmetik ortalamadan faklarının toplamı 0 olacağından bu problemi ortadan kaldırmak için mutlak değer ifadesi kullanılır.

Basit seriler için:

$$OMS = \frac{\sum_{i=1}^{n} |x_i - \bar{x}|}{n}$$

Gruplanmış seriler için:

$$OMS = \frac{\sum_{i=1}^{k} f_i |x_i - \bar{x}|}{\sum_{i=1}^{k} f_i}$$

Sınıflanmış Seriler için :

$$OMS = \frac{\sum_{i=1}^{k} f_i |m_i - \bar{x}|}{\sum_{i=1}^{k} f_i}$$

1) Ortalama Mutlak Sapma(OMS)

Örnek: İstatistik I dersini alan 10 öğrencinin vize notları aşağıdaki gibi sıralanmıştır. Buna göre vize notları için ortalama mutlak sapma değerini hesaplayınız.

30, 41, 53, 61, 68, 79, 82, 88, 90, 98

$$OMS = \frac{\sum_{i=1}^{n} \left| x_i - \bar{x} \right|}{n}$$

1) Ortalama Mutlak Sapma(OMS)

Örnek: İstatistik I dersini alan 10 öğrencinin vize notları aşağıdaki gibi sıralanmıştır. Buna göre vize notları için ortalama mutlak sapma değerini hesaplayınız.

30,41,53,61,68,79,82,88,90,98

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{n} = \frac{30+41+....+98}{10} = 69$$

$$OMS = \frac{\sum_{i=1}^{n} \left| x_i - \bar{x} \right|}{n} = \frac{|30-69| + |41-69| + ... + |98-69|}{10}$$

OMS=184/10=18,4

1) Ortalama Mutlak Sapma(OMS)

Örnek: Aşağıdaki tabloda 30 günlük süre içinde bir restoranın kullandığı et miktarının dağılımı verilmiştir. Günlük kullanılan et miktarının ortalama mutlak sapmasını hesaplayınız.

Sınıflar	f_i	m_i	$\lvert f_i(m_i - \bar{x})\rvert$
30-36'dan az	2	33	
36-42'den az	6	39	
42-48'den az	10	45	
48-54'dan az	7	51	
54-60'den az	4	57	
60-66'den az	1	63	
Toplam	30		

fi*mi

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{k} m_i f_i}{\sum_{i=1}^{k} f_i}$$

$$OMS = \frac{\sum_{i=1}^{k} f_i \left| m_i - \bar{x} \right|}{\sum_{i=1}^{k} f_i}$$

1) Ortalama Mutlak Sapma(OMS)

Örnek: Aşağıdaki tabloda 30 günlük süre içinde bir restoranın kullandığı et miktarının dağılımı verilmiştir. Günlük kullanılan et miktarının ortalama mutlak sapmasını hesaplayınız.

Sınıflar	f_i	m_i	$\lvert f_i(m_i - \bar{x})\rvert$
30-36'dan az	2	33	| 2*(33-46,6) |
36-42'den az	6	39	| 6*(39-46,6) |
42-48'den az	10	45	|10*(45-46,6) |
48-54'dan az	7	51	| 7*(51-46,6) |
54-60'den az	4	57	| 4*(57-46,6) |
60-66'den az	1	63	| 1*(63-46,6) |
Toplam	30		177,6

fi*mi
66
234
450
357
228
63
1398

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{k} m_i f_i}{\sum_{i=1}^{k} f_i}$$

=1398/30=46,6

$$OMS = \frac{\sum_{i=1}^{k} f_i \left| m_i - \bar{x} \right|}{\sum_{i=1}^{k} f_i}$$

1) Ortalama Mutlak Sapma(OMS)

Örnek: Aşağıdaki tabloda 30 günlük süre içinde bir restoranın kullandığı et miktarının dağılımı verilmiştir. Günlük kullanılan et miktarının ortalama mutlak sapmasını hesaplayınız.

Sınıflar	f_i	m_i	$\lvert f_i(m_i - \bar{x})\rvert$
30-36'dan az	2	33	| 2*(33-46,6) |
36-42'den az	6	39	| 6*(39-46,6) |
42-48'den az	10	45	|10*(45-46,6) |
48-54'dan az	7	51	| 7*(51-46,6) |
54-60'den az	4	57	| 4*(57-46,6) |
60-66'den az	1	63	| 1*(63-46,6) |
Toplam	30		177,6

fi*mi
66
234
450
357
228
63
1398

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{k} m_i f_i}{\sum_{i=1}^{k} f_i} = 46,6\,kg.$$

=1398/30=46,6

$$OMS = \frac{\sum_{i=1}^{k} f_i \left| m_i - \bar{x} \right|}{\sum_{i=1}^{k} f_i}$$ =177,6/30=5,92

1) Ortalama Mutlak Sapma(OMS) Uygulama 5.3

Örnek Soru:

Sınıflar	f_i	m_i	$\lvert f_i(m_i - \vec{x})\rvert$
10-20'den az	3		
20-30'dan az	6		
30-40'dan az	9		
40-50'den az	12		
50-60'dan az	15		

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{k} m_i f_i}{\sum_{i=1}^{k} f_i}$$

$$OMS = \frac{\sum_{i=1}^{k} f_i \left| m_i - \bar{x} \right|}{\sum_{i=1}^{k} f_i}$$

Değişkenlik (Yayılım) Ölçüleri

1. Ortalama Mutlak Sapma
2. Varyans
3. Standart Sapma
4. Range (Değişim Aralığı)
5. Değişkenlik Katsayısı

2) Varyans

- Ortalama mutlak sapmada kullanılan mutlak değerli ifadeler ile işlem yapmanın zor hatta bazı durumlarda imkansız olması sebebiyle yeni değişkenlik ölçüsüne ihtiyaç duyulmaktadır.

- Mutlak değer ifadesindeki zorluk aritmetik ortalamadan farkların karelerinin alınmasıyla ortadan kalkmaktadır.

- ***Veri setindeki her bir gözlem değerinin aritmetik ortalamadan farklarının karelerinin toplamının örnek hacminin bir eksiğine bölünmesinden elde edilen değişkenlik ölçüsüne örnek varyansı adı verilir.***

2) Varyans

Basit seriler İçin:

Populasyon Varyansı: $$\sigma^2 = \frac{\sum\left(x_i - \mu\right)^2}{N}$$

μ : Populasyon Ortalaması N : Populasyon Hacmi

Örnek Varyansı : $$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n}\left(x_i - \bar{x}\right)^2}{n-1}$$

Gruplanmış Seriler İçin: $$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^{k} f_i (x_i - \bar{x})^2}{\sum_{i=1}^{k} f_i - 1}$$

Sınıflanmış Seriler İçin : $$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^{k} f_i (m_i - \bar{x})^2}{\sum_{i=1}^{k} f_i - 1}$$

2) Varyans

$$\sum_{i=1}^{n}\left(x_i - \bar{x}\right)^2$$

ifadesi istatistikte bir çok

formülde kullanılır ve ***kareler toplamı*** olarak adlandırılır.

Matematiksel olarak hesaplama kolaylığı sağlaması açısından formüllerde kareler toplamının açılımı olan aşağıdaki eşitlik kullanılabilir.

$$\sum_{i=1}^{n}\left(x_i - \bar{x}\right)^2 = \sum_{i=1}^{n} x_i^2 - \frac{\left(\sum_{i=1}^{n} x_i\right)^2}{n}$$

2) Varyans

İspat:

$$\sum_{i=1}^{n}\left(x_i-\bar{x}\right)^2=\sum_{i=1}^{n}\left(x_i^2-2x_i\bar{x}+\bar{x}^2\right)$$

$$=\sum_{i=1}^{n}x_i^2-2\sum_{i=1}^{n}x_i\bar{x}+n\bar{x}^2$$

$$=\sum_{i=1}^{n}x_i^2-2\bar{x}\sum_{i=1}^{n}x_i+n\bar{x}^2$$

$$=\sum_{i=1}^{n}x_i^2-2\frac{\sum_{i=1}^{n}x_i}{n}\sum_{i=1}^{n}x_i+n\left(\frac{\sum_{i=1}^{n}x_i}{n}\right)^2$$

$$=\sum_{i=1}^{n}x_i^2-2\frac{\left(\sum_{i=1}^{n}x_i\right)^2}{n}+\frac{\left(\sum_{i=1}^{n}x_i\right)^2}{n}$$

$$=\sum_{i=1}^{n}x_i^2-\frac{\left(\sum_{i=1}^{n}x_i\right)^2}{n}$$

2) Varyans

Basit Seriler İçin:

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i^2 - \frac{\left(\sum_{i=1}^{n} x\right)^2}{n}}{n-1}$$

Gruplanmış Seriler İçin:

$$s^2 = \frac{\sum_{i=}^{k} f_i x_i^2 - \frac{\left(\sum_{i=}^{k} f_i x_i\right)^2}{\sum_{i=1}^{k} f_i}}{\sum_{i=1}^{k} f_i - 1}$$

Sınıflanmış Seriler İçin :

$$s^2 = \frac{\sum_{i=}^{k} f_i m_i^2 - \frac{\left(\sum_{i=}^{k} f_i m_i\right)^2}{\sum_{i=1}^{k} f_i}}{\sum_{i=1}^{k} f_i - 1}$$

Değişkenlik (Yayılım) Ölçüleri

1. Ortalama Mutlak Sapma
2. Varyans
3. Standart Sapma
4. Range (Değişim Aralığı)
5. Değişkenlik Katsayısı

3) Standart Sapma

- Varyans hesaplanırken kullanılan verilerin kareleri alındığından verilerin ölçü biriminin karesi varyansın ölçü birimi olur.

- **Örnek: kg^2, cm^2 gibi.**

- Bu nitelendirme veriler açısından bir anlam taşımayacağından varyans yerine ortalama etrafındaki değişimin bir ölçüsü olarak onun pozitif karekökü olan ***standart sapma*** kullanılır.

3) Standart Sapma

Basit seriler İçin:

Populasyon Standart Sapması: $\sigma = \sqrt{\dfrac{\sum\left(x_i - \mu\right)^2}{N}}$

μ : Populasyon Standart Sapması   N : Populasyon Hacmi

Örnek Standart Sapması : $s = \sqrt{\dfrac{\sum_{i=1}^{n}\left(x_i - \overline{x}\right)^2}{n-1}}$

Gruplanmış Seriler İçin: $s = \sqrt{\dfrac{\sum_{i=1}^{k} f_i (x_i - \overline{x})^2}{\sum_{i=1}^{k} f_i - 1}}$

Sınıflanmış Seriler İçin : $s = \sqrt{\dfrac{\sum_{i=1}^{k} f_i (m_i - \overline{x})^2}{\sum_{i=1}^{k} f_i - 1}}$

3) Standart Sapma

Örnek: İstatistik I dersini alan 10 öğrencinin vize notları aşağıdaki gibi sıralanmıştır. Buna göre vize notları için varyans ve standart sapmayı hesaplayınız.

30, 41, 53, 61, 68, 79, 82, 88, 90, 98

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n}\left(x_i - \bar{x}\right)^2}{n-1}$$

$$s = \sqrt{s^2}$$

3) Standart Sapma

Örnek: İstatistik I dersini alan 10 öğrencinin vize notları aşağıdaki gibi sıralanmıştır. Buna göre vize notları için varyans ve standart sapmayı hesaplayınız.

30,41,53,61,68,79,82,88,90,98

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{n} = \frac{30+41+....+98}{10} = 69$$

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n}\left(x_i - \bar{x}\right)^2}{n-1} = \frac{(30-69)^2 + (41-69)^2 + ... + (98-69)^2}{9}$$

$$= \frac{4538}{9} \approx 504,22$$

$$s^2 \approx 504,22 \quad \rightarrow s = \sqrt{s^2} = \sqrt{504,22} \approx 22,45$$

İstatistik I vizesinden alınan notların ortalama etrafında yaklaşık olarak 22 puan değiştiği görülmektedir.

3) Standart Sapma

Aynı soru kareler ortalamasının açılımı kullanılarak çözüldüğünde aynı sonuçları verecektir.

x	x^2
30	900
41	1681
53	2809
61	3721
68	4624
79	6241
82	6724
88	7744
90	8100
98	9604
$\sum_{i=1}^{n} x_i = ?$	$\sum_{i=1}^{n} x_i^2 = ?$

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i^2 - \frac{\left(\sum_{i=1}^{n} x\right)^2}{n}}{n-1}$$

$$s = \sqrt{s^2}$$

3) Standart Sapma

Aynı soru kareler ortalamasının açılımı kullanılarak çözüldüğünde aynı sonuçları verecektir.

x	x^2
30	900
41	1681
53	2809
61	3721
68	4624
79	6241
82	6724
88	7744
90	8100
98	9604

$$\sum_{i=1}^{n} x_i = 690 \qquad \sum_{i=1}^{n} x_i^2 = 52148$$

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i^2 - \frac{\left(\sum_{i=1}^{n} x\right)^2}{n}}{n-1} = \frac{52148 - \frac{(690)^2}{10}}{9}$$

$$s^2 \approx 504{,}22$$

$$s = \sqrt{s^2} = \sqrt{504{,}22} \approx 22{,}45$$

3) Standart Sapma

Örnek: Yandaki tabloda bir Samsung bayisindeki LCD televizyonların ekran boyutlarına göre satış miktarları verilmiştir. Frekans dağılımının varyans ve standart sapmasını hesaplayınız.

Grup	Frekans
51	1
66	3
72	4
82	5
94	7
	$\sum f_i =$ **20**

$$s^2 = \frac{\sum_{i=}^{k} f_i x_i^2 - \frac{\left(\sum_{i=}^{k} f_i x_i\right)^2}{\sum_{i=1}^{k} f_i}}{\sum_{i=1}^{k} f_i - 1}$$

$$s = \sqrt{s^2}$$

3) Standart Sapma

Örnek: Aşağıdaki tabloda bir Samsung bayisindeki LCD televizyonların ekran boyutlarına göre satış miktarları verilmiştir. Frekans dağılımının varyans ve standart sapmasını hesaplayınız.

Grup	Frekans	$x_i f_i$	$x_i^2 f_i$
51	1	**51**	**2601**
66	3	**198**	**13068**
72	4	**288**	**20736**
82	5	**410**	**33620**
94	7	**658**	**61852**
	$\sum f_i =$ **20**	**1605**	**131607**

$$s^2 = \frac{\sum_{i=}^{k} f_i x_i^2 - \frac{\left(\sum_{i=}^{k} f_i x_i\right)^2}{\sum_{i=1}^{k} f_i}}{\sum_{i=1}^{k} f_i - 1} = \frac{131607 - \frac{(1605)^2}{20}}{19} \approx 147{,}67$$

$$s = \sqrt{s^2} = \sqrt{147{,}67} \approx 12{,}15$$

3) Standart Sapma…

Örnek: Aşağıdaki tabloda 30 günlük süre içinde bir restoranın kullandığı et miktarının dağılımı verilmiştir. Günlük kullanılan et miktarının varyansını ve standart sapmasını hesaplayınız.

Sınıflar	f_i
30-36’dan az	2
36-42’den az	6
42-48’den az	10
48-54’dan az	7
54-60’den az	4
60-66’den az	1
Toplam	30

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{k} m_i f_i}{\sum_{i=1}^{k} f_i} \qquad s^2 = \frac{\sum_{i=1}^{k} f_i (m_i - \bar{x})^2}{\sum_{i=1}^{k} f_i - 1} \qquad s = \sqrt{s^2}$$

3) Standart Sapma

Örnek: Aşağıdaki tabloda 30 günlük süre içinde bir restoranın kullandığı et miktarının dağılımı verilmiştir. Günlük kullanılan et miktarının varyansını ve standart sapmasını hesaplayınız.

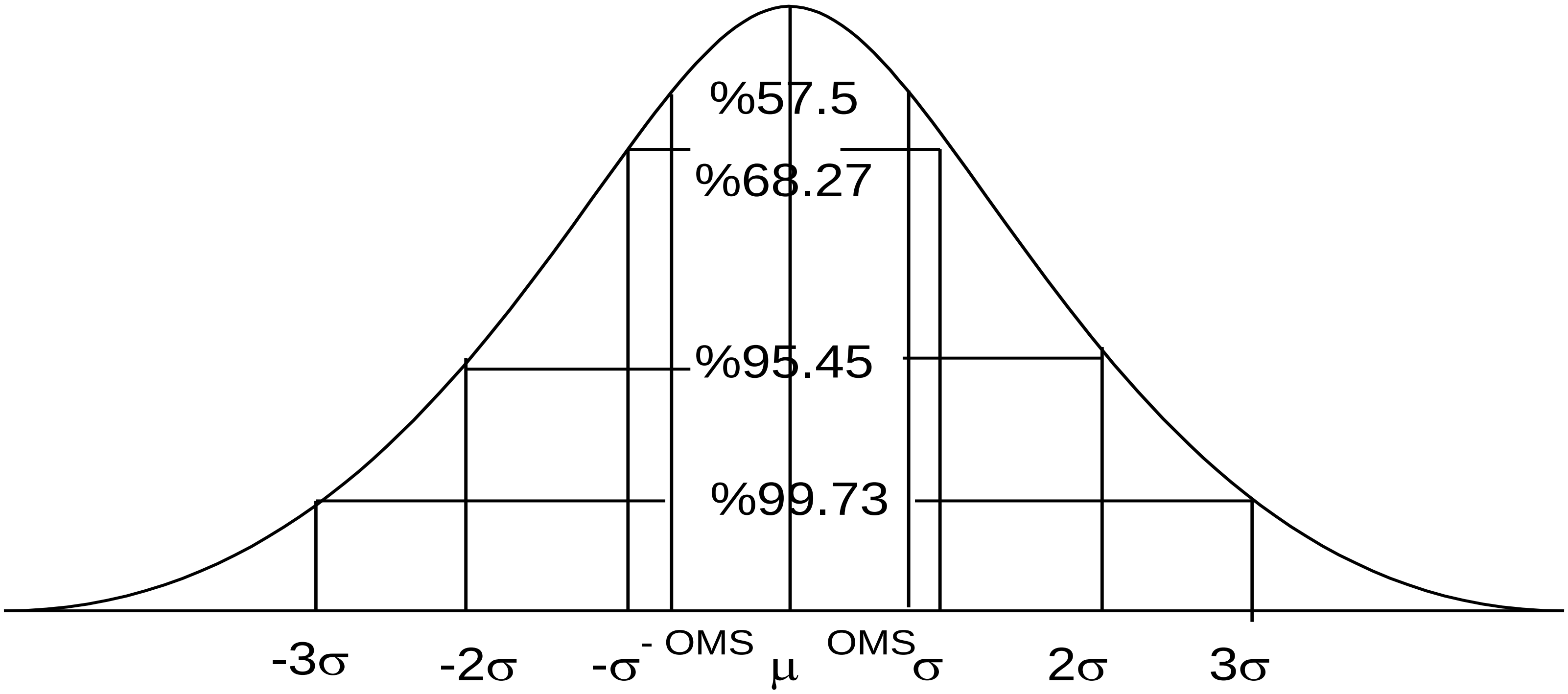
Sınıflar	f_i	m_i	$f_i(m_i - \bar{x})^2$
30-36'dan az	2	33	$2(33-46,6)^2$
36-42'den az	6	39	$6(39-46,6)^2$
42-48'den az	10	45	$10(45-46,6)^2$
48-54'dan az	7	51	$7(51-46,6)^2$
54-60'den az	4	57	$4(57-46,6)^2$
60-66'den az	1	63	$1(63-46,6)^2$
Toplam	30		1579,2

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{k} m_i f_i}{\sum_{i=1}^{k} f_i} = 46,6\,kg.$$

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^{k} f_i (m_i - \bar{x})^2}{\sum_{i=1}^{k} f_i - 1} = \frac{1579,2}{30-1} \approx 54,46$$

$$s = \sqrt{s^2} = \sqrt{54,46} \approx 7,38\,kg.$$

3) Standart Sapma



$\bar{x} \mp \sigma =$ gözlemlerin %68.27'sini

$\bar{x} \mp OMS =$ gözlemlerin %57.5'ini kapsar. (Ortalama Mutlak Sapma(OMS))

Sorular ??