

Standart Sapma :

→ Ana kütle için

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n}}$$

$$\sum_i (x_i - \bar{x}) = 0$$

• Ortalama değer etrafında verilerin nasıl dağıldığı temel hedefimiz. Bu tür hesaplamaları en çok hata hesaplarında kullanıyoruz. (Üniversite sınavları)

→ Ana kütle içinden seçilen bir örnek varsa bu durumda bağlantımız şu şekilde olacak:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

→ Tasnif edilmiş veya tekrar edilmiş verimiz varsa

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum f_i (x_i - \bar{x})^2}{n}}$$

$$n = \sum_i f_i : \text{veri sayısı}$$

→ Tasnif edilmiş ana kütlede seçilen bir örnek için

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum f_i (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

Öğrenci

→ Gruplandırılmış (Sınıflandırılmış) verimiz varsa

• Ana kütle için

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_i (m_i - \bar{x})^2}{n}}$$

• Örnek için

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_i (m_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

→ Tasnif edilmiş ve gruplandırılmış verimiz varsa

• Ana kütle için

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_i f_i (m_i - \bar{x})^2}{n}}$$

• Örnek için

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_i f_i (m_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

Örnek: Beyaz eşya servis merkezine gelen günlük isteklerin oluşturduğu tablo

Servis isteği

3
4
5
7
10
13

Günlük servis isteklerinin standart sapmasını bulunuz.

$$\bar{x} = \frac{3+4+5+7+10+13}{6} = 7$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_i (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

→ Bir haftalık verildiği için
ana kütlede seçilen örnek

Öğrenci

(2)

x_i	$\bar{x}$	$(x_i - \bar{x})$	$(x_i - \bar{x})^2$
3	7	-4	16
4	7	-3	9
5	7	-2	4
7	7	0	0
10	7	3	9
13	7	6	36
			<u>+ 36</u>
			$74 = \sum_i (x_i - \bar{x})^2$

$$\sigma = \sqrt{\frac{74}{5}} = 3.85$$

Örnek: Doğru yanlış cevap şeklinde cevap sıkları olan 10 soruya öğrencilerin verdikleri doğru cevap sayılarının dağılımı aşağıdaki tabloda verilmiştir. Bu serinin standart sapmasını bulunuz.

<u>Doğru cevap sayısı (x_i)</u>	<u>Öğrenci sayısı (f_i)</u>
2	2
3	4
4	5
5	10
6	20
7	30
8	20
9	10
10	3
	<u>+</u>
	$n = \sum_i f_i = 104 \rightarrow$ sınıf mevcudu

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_i f_i (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

$\rightarrow$ Ana kitleden seçilen örnek
(bir sınıf var)
Tekrarlı veriler var

Öğrenci

x_i	f_i	$\bar{x}$	$(x_i - \bar{x})$	$(x_i - \bar{x})^2$	$f_i (x_i - \bar{x})^2$
2	2	6.69	-4.69	22	44
3	4	6.69	-3.69	13.6	54.4
4	5	6.69	-2.69	7.24	36.2
5	10	6.69	-1.69	2.86	28.6
6	20	6.69	-0.69	0.48	9.6
7	30	6.69	0.31	0.1	3
8	20	6.69	1.31	1.7	34
9	10	6.69	2.31	5.34	3.4
10	3	6.69	3.31	10.96	32.88
					+
					$\sum f_i (x_i - \bar{x})^2 = 296.08$

$$\bar{x} = \frac{2.2 + 3.4 + 4.5 + 5.10 + 6.20 + 7.30 + 8.20 + 9.10 + 10.3}{104} = 6.69$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{296.08}{103}} = 1.696$$

Öğrenci

OLASILIK

Temel Kavramlar

- Örnek Uzak: Deney sonuclari önceden bilinmesine rağmen olası sonuclarin oluşturdugu kümeye örnek uzak adı verilir.

"S" ile gösterilir.

Örnek: Para atılması $\rightarrow S = \{Y, T\}$

Zar atılması $\rightarrow S = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$

- Olay: Örnek uzakın her bir alt kümesine denir.
- Olasılık: Bir rastgele olayın meydana gelme şansı $[0, 1]$ aralığındadır.

X : Rastgele değişken

x : Rastgele değişkenin çözüm sırasında almış olduğu değer

$P(X = x) = P_i$ ile gösterilir.

$P(X = 2)$: Zar atısında zarın 2 gelme olasılığı

$$P(X = 2) = \frac{1}{6} \quad P(X = 3) = \frac{1}{6}$$

$$\sum_{i=1}^6 P(X = x_i) = 1$$

$$P(X = 0) = 0$$

$$P(X = 7) = 0$$

$$P(X = 1 \cup X = 2 \cup X = 3 \cup X = 4 \cup X = 5 \cup X = 6) = 1$$

Öğrenci

Bir zar atıldığında 3 veya 3 ten büyük sayı gelme olasılığı

$$A = \{3, 4, 5, 6\}$$

$$S = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$$

$$P(X \geq 3) = \frac{4}{6} = \frac{2}{3}$$

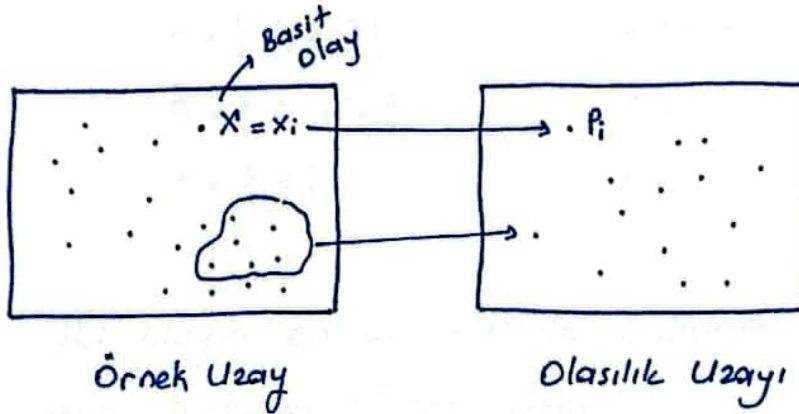
Bir zar atıldığında 3 ten küçük gelme olasılığı

$$B = \{1, 2\}$$

$$P(X < 3) = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$$

$$\begin{aligned} P(X < 3) &= 1 - P(X \geq 3) \\ &= 1 - \frac{2}{3} \\ &= \frac{1}{3} \end{aligned}$$

Basit ve Bilesik Rastgele Olayların Olasılıkları



Örnek uzayda E alt kümesinde bulunmayan elemanlar E nin tamamlayıcı olayı olan $\bar{E}$ oluşturur.

$$P(E) + P(\bar{E}) = 1$$

Öğrenci

örnek: Para atışında

$$P(Y) + P(T) = 1$$

$$P(Y) + P(\bar{Y}) = 1$$

2ar atışında

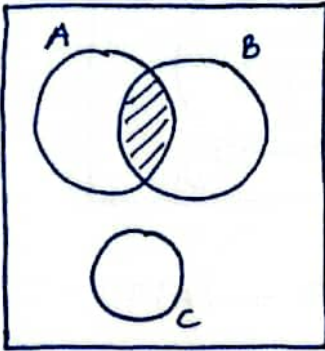
T : Tek gelme

G : Gift gelme

$$P(T) + P(G) = 1$$

$$P(T) + P(\bar{T}) = 1$$

$$P(\bar{G}) + P(G) = 1$$



A ile B ayırık olaylar değil $A \cap B \neq \emptyset$

A ile C ayırık olaylar $A \cap C = \emptyset$

B ile C ayırık olaylar $B \cap C = \emptyset$

→ Ayırık olayların kesişimi boş kümedir.

örnek: Bir 2ar atılması olayın olaylar

$$A = \{1, 2, 3\}$$

$$A \cap B = \{2\}$$

$$B = \{2, 4, 6\}$$

$$A \cup B = \{1, 2, 3, 4, 6\}$$

$$C = \{5\}$$

$$A \cup C = \{1, 2, 3, 5\}$$

iki olayın en az birinde bulunan noktaların oluşturduğu kümeye birleşim kümesi denir.

Not: İki ayırık olayın birleşimlerinin olasılığı ayrı ayrı olayların olasılıkları toplamıdır.

$$P(A \cup C) = P(A) + P(C)$$

A ve C ayırık olaylar ($A \cap C = \emptyset$)

Öğrenci
6

örnek: Bir zar atılması deneyindeki olaylar

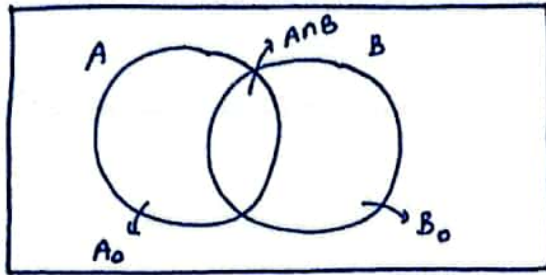
$$A = \{1, 2, 3\}$$

$$B = \{2, 4, 6\}$$

$$C = \{5\}$$

$$P(A \cup C) = P(A) + P(C)$$

$$= \frac{3}{6} + \frac{1}{6} = \frac{4}{6} = \frac{2}{3}$$



$$P(A) = P(A_0) + P(A \cap B)$$

$$P(B) = P(B_0) + P(A \cap B)$$

$$P(A \cup B) = P(A_0) + P(A \cap B) + P(B_0)$$

$$= P(A) - P(A \cap B) + P(A \cap B) + P(B) - P(A \cap B)$$

$$= P(A) + P(B) - P(A \cap B)$$

örnek: Bir zar atılması deneyinde tek ya da 3 ten küçük
pelme olasılığı nedir?

$$A: \text{Tek pelme} \quad A = \{1, 3, 5\}$$

$$B: \text{3 ten küçük pelme} \quad B = \{1, 2\}$$

$$A \cap B = \{1\} \neq \emptyset$$

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$$

$$= \frac{3}{6} + \frac{2}{6} - \frac{1}{6} = \frac{4}{6} = \frac{2}{3}$$

Öğrenci

örnek: Bir kavşakta yapılan gözlemlerde sola dönmek için bekleyen taşıt sayısının en fazla 6 olabildiğini göstermiştir. Taşıt sayısının eşitli değerlerinin olasılığı

$$P(X=0) = \frac{4}{60}$$

$$P(X=3) = \frac{14}{60}$$

$$P(X=1) = \frac{16}{60}$$

$$P(X=4) = \frac{3}{60}$$

$$P(X=6) = \frac{1}{60}$$

$$P(X=2) = \frac{20}{60}$$

$$P(X=5) = \frac{2}{60}$$

Bekleyen taşıt sayısının 3 ten fazla olmaması olasılığı nedir?

$$\begin{aligned} P(X \leq 3) &= P(X=0) + P(X=1) + P(X=2) + P(X=3) \\ &= \frac{4}{60} + \frac{16}{60} + \frac{20}{60} + \frac{14}{60} = \frac{54}{60} = \frac{9}{10} \end{aligned}$$

II. yol

$$P(\overline{X > 3}) + P(X > 3) = 1$$

$$P(\overline{X > 3}) = 1 - P(X > 3)$$

$$P(X > 3) = P(X=4) + P(X=5) + P(X=6)$$

$$= \frac{3}{60} + \frac{2}{60} + \frac{1}{60} = \frac{1}{10}$$

$$P(\overline{X > 3}) = 1 - \frac{1}{10} = \frac{9}{10}$$

Öğrenci

(8)

örnek: Bir işin

2-4 gün arasında bitirilme olasılığı 0.5

4-6 gün arasında bitirilme olasılığı 0.25

2-6 gün arasında bitirilme olasılığı 0.55

olduğuna göre 4 günde bitirilme olasılığı nedir?

$$A = \{ (X=2) \cup (X=3) \cup (X=4) \}$$

$$B = \{ (X=4) \cup (X=5) \cup (X=6) \}$$

$$C = \{ (X=2) \cup (X=3) \cup (X=4) \cup (X=5) \cup (X=6) \}$$

$$A \cup B = \{ (X=2) \cup (X=3) \cup (X=4) \cup (X=5) \cup (X=6) \} = C$$

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$$

$$P(A \cap B) = P(X=4)$$

$$P(C) = P(A) + P(B) - P(X=4)$$

$$0.55 = 0.5 + 0.25 - P(X=4)$$

$$P(X=4) = 0.2$$

Öğrenci

9

İki Boyutlu ve Koşullu Örnek Uzay

Örnek uzay içerisinde bir olay, başka bir olayın gelme olasılığını etkiliyorsa bu durumda örnek uzayda oluşan olaylara koşullu olaylar denir.

İki rastgele değişkeni bir arada düşünelim

$$X = x_i$$

$$Y = y_j$$

$$P(X = x_i, Y = y_j) = p_{ij}$$

$$P(X = x_i | Y = y_j) = p_{i|j}$$

B olayının meydana gelmesi koşuluyla A olayının olma olasılığı $P(A|B)$

$$P(A \cap B) = P(A|B) \cdot P(B)$$

$$P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)} \quad P(B) \neq 0$$

$$P(B \cap A) = P(B|A) \cdot P(A)$$

$$P(B|A) = \frac{P(A \cap B)}{P(A)} \quad P(A) \neq 0$$

A ile B olaylarının meydana gelmesinde hiçbir ilişki yoksa

$$P(B|A) = P(B)$$

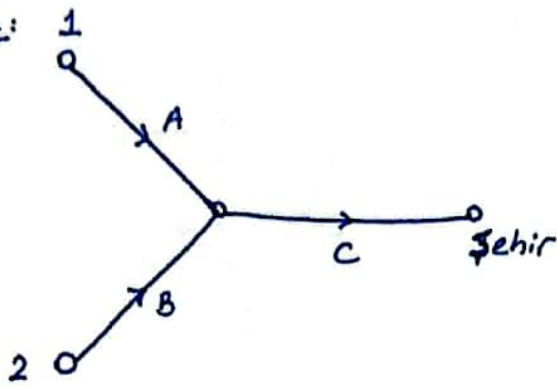
$$P(A|B) = P(A)$$

$$P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B)$$

$$\begin{aligned} P(\underbrace{A \cap B \cap C}_D) &= P(D \cap C) = P(D) \cdot P(C) \\ &= P(A \cap B) \cdot P(C) \\ &= P(A) \cdot P(B) \cdot P(C) \end{aligned}$$

Öğrenci

örnek:



Bir şehir su 1 ve 2 kaynaklarından iletilmektedir.

A, B, C borularında arıza görülme olasılıkları sırasıyla

$$P(A) = 0.15$$

$$P(B) = 0.1$$

$$P(C) = 0.02$$

Şehrin tamamen susuz kalma olasılığı nedir?

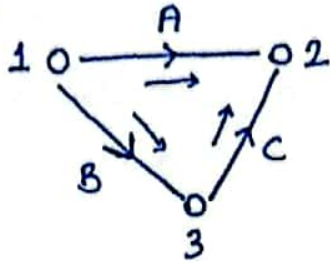
- A ve B borularında aynı anda arıza görülebilir.
- C de arıza görülebilir.

$$P(\underbrace{(A \cap B)}_D \cup C)$$

$$\begin{aligned} P(D \cup C) &= P(D) + P(C) - P(D \cap C) \\ &= P(A \cap B) + P(C) - P(A \cap B \cap C) \\ &= P(A) \cdot P(B) + P(C) - P(A) \cdot P(B) \cdot P(C) \\ &= 0,15 \cdot 0,1 + 0,02 - 0,15 \cdot 0,1 \cdot 0,02 \\ &= 0.0347 \end{aligned}$$

Öğrenci

Örnek:



1 şehirden 2 şehrine A yoluyla gidilebildiği gibi 3 şehri üzerinden önce B sonra C yolu kullanılarak da gidilebilmektedir. Kış mevsiminde bu yolların açık olma olasılıkları

$$P(A) = 0.4 \quad P(B) = 0.75 \quad P(C) = 0.67$$

B yolu açık olduğunda C nin de açık olma olasılığı

$$P(C|B) = 0.8$$

B ve C yollarının ikisi de açık iken A nın da açık olma olasılığı

$$P(A|B \cap C) = 0.5$$

Kış mevsiminde 1 den 2 ye herhangi bir yolla ulaşılabilme olasılığı nedir?

$$P(A \cup B \cap C) = ?$$

$$P(A \cup B \cap C) = P(A) + P(B \cap C) - P(A \cap B \cap C)$$

$$= P(A) + P(C|B) \cdot P(B) - P(A|B \cap C) \cdot P(B \cap C)$$

$$= P(A) + P(C|B) \cdot P(B) - P(A|B \cap C) \cdot P(C|B) \cdot P(B)$$

$$= 0.4 + 0.8 \cdot 0.75 - 0.5 \cdot 0.8 \cdot 0.75$$

$$= 0.7$$

Öğrenci

Örnek: Bir gerçeğe 3 elemandan oluşuyor. Bu elemanlardan oluşan gerçeğin doğru olma olasılığı

$$P(A) = 0.05 \quad P(B) = 0.04 \quad P(C) = 0.03$$

Elemanların doğru olma olasılığı, birbirinden bağımsız olduğu kabul edilerek gerçeğin doğru olma olasılığı nedir?

$$\begin{aligned} P(A \cup B \cup C) &= P(A) + P(B) + P(C) - P(A \cap B) - P(A \cap C) - P(B \cap C) \\ &\quad + P(A \cap B \cap C) \\ &= P(A) + P(B) + P(C) - P(A) \cdot P(B) - P(A) \cdot P(C) - P(B) \cdot P(C) \\ &\quad + P(A) \cdot P(B) \cdot P(C) \\ &= 0,05 + 0,04 + 0,03 - 0,05 \cdot 0,04 - 0,05 \cdot 0,03 \\ &\quad - 0,04 \cdot 0,03 + 0,05 \cdot 0,04 \cdot 0,03 \\ &= 0,11536 \end{aligned}$$

II. yol

$P(G)$: Gerçeğin doğru olma olasılığı

$P(\bar{G})$: Gerçeğin doğru olmama olasılığı

$$P(G) = 1 - P(\bar{G})$$

$$P(\bar{G}) = P(\bar{A} \cap \bar{B} \cap \bar{C}) = P(\bar{A}) \cdot P(\bar{B}) \cdot P(\bar{C})$$

$$= (1 - P(A)) \cdot (1 - P(B)) \cdot (1 - P(C))$$

$$= (1 - 0,05) \cdot (1 - 0,04) \cdot (1 - 0,03)$$

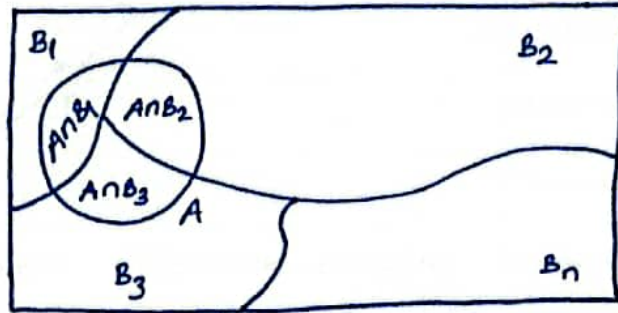
$$= 0,88464$$

$$P(G) = 1 - 0,88464$$

$$= 0,11536$$

Öğrenci

Toplam Olasılık ve Bayes Teoremi



$$A = (A \cap B_1) + (A \cap B_2) + (A \cap B_3) + \dots + (A \cap B_n)$$

$$P(A) = P(A \cap B_1) + P(A \cap B_2) + P(A \cap B_3) + \dots + P(A \cap B_n)$$

$$P(A \cap B_1) = P(A|B_1) \cdot P(B_1)$$

$$P(A) = P(A|B_1) \cdot P(B_1) + P(A|B_2) \cdot P(B_2) + P(A|B_3) \cdot P(B_3) + \dots + P(A|B_n) \cdot P(B_n)$$

$$P(A) = \sum_i P(A|B_i) \cdot P(B_i) \rightarrow \text{Toplam Olasılık}$$

Herhangi bir k değeri için

$$P(A) = P(A|B_k) \cdot P(B_k)$$

$$P(A) \cdot P(B_k|A) = P(B_k \cap A)$$

$$P(A) \cdot P(B_k|A) = P(A \cap B_k)$$

$$P(B_k|A) = \frac{P(A \cap B_k)}{P(A)}$$

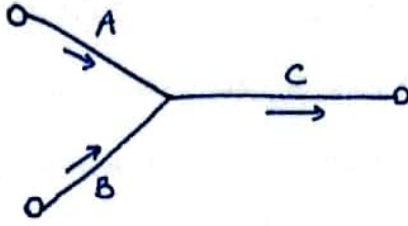
$$P(B_k|A) = \frac{P(A|B_k) \cdot P(B_k)}{P(A)}$$

$$P(B_k|A) = \frac{P(A|B_k) \cdot P(B_k)}{\sum_i P(A|B_i) \cdot P(B_i)}$$

$\rightarrow$ Bayes Teoremi

Öğrenci

örnek:



Şekilde gösterilen yol sisteminde yolların tıkanma olasılıkları

$$P(A) = 0,1$$

$$P(B) = 0,2$$

Bu yolların tıkanma olayları birbiri ile bağımlı olup B tıkanıldığında A'nın tıkanma olasılığı $P(A|B) = 0,5$ A tıkanıldığında B'nin tıkanma olasılığı $P(B|A) = 1$ A veya B yollarından herhangi biri tıkanıldığında C de tıkanmaktadır.

A ve B yollarının her ikisi de açık iken C'nin tıkanma olasılığı $P(C | \bar{A} \cap \bar{B}) = 0,2$

Buna göre C'nin tıkanma olasılığı nedir?

$$A \text{ açık } B \text{ açık} \rightarrow P(\bar{A} \cap \bar{B})$$

$$A \text{ kapalı } B \text{ açık} \rightarrow P(A \cap \bar{B})$$

$$A \text{ açık } B \text{ kapalı} \rightarrow P(\bar{A} \cap B)$$

$$A \text{ kapalı } B \text{ kapalı} \rightarrow P(A \cap B)$$

$$P(C) = \sum_i P(C | (A, B))$$

$$P(C) = P(C | \bar{A} \cap \bar{B}) \cdot P(\bar{A} \cap \bar{B}) + P(C | \bar{A} \cap B) \cdot P(\bar{A} \cap B) + P(C | A \cap \bar{B}) \cdot P(A \cap \bar{B}) + P(C | A \cap B) \cdot P(A \cap B)$$

$$P(\bar{A} \cap B) = P(\bar{A} | B) \cdot P(B) = [1 - P(A|B)] \cdot P(B) = [1 - 0,5] \cdot 0,2 = 0,1$$

$$P(\bar{B} \cap A) = P(\bar{B} | A) \cdot P(A) = [1 - P(B|A)] \cdot P(A) = 0$$

$$P(A \cap B) = P(A|B) \cdot P(B) = 0,5 \cdot 0,2 = 0,1$$

$$P(\bar{A} \cap \bar{B}) = 1 - (0,1 + 0,1 + 0) = 0,8$$

$$P(C) = 0,2 \cdot 0,8 + 1 \cdot 0,1 + 1 \cdot 0 + 1 \cdot 0,1$$

$$= 0,36$$

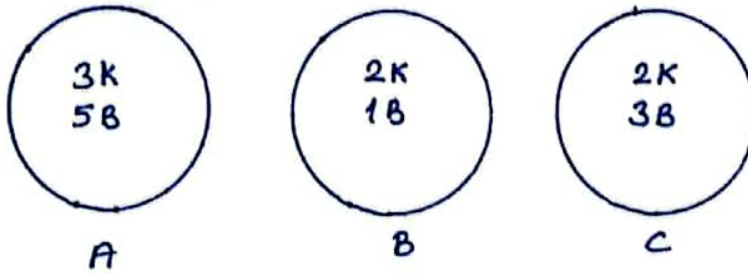
Öğrenci

(16)

örnek: Bir fabrikada üç tane makine vardır. A üretilen parçaların %20 sini, B makinesi %30 unu, C makinesi %50 sini üretiyor. A tarafından üretilen parçaların %6'sı hatalı, B tarafından üretilen parçaların %7'si, C tarafından üretilen parçaların %8'i hatalıdır. Üretilen parçaların bir konteyner toplandığı düşünülürse mesai sonunda konteynerden seçilen bir parçanın hatalı olma olasılığı nedir?

$$\begin{aligned}
 P(F) &= P(F|A) \cdot P(A) + P(F|B) \cdot P(B) + P(F|C) \cdot P(C) \\
 &= \frac{6}{100} \cdot \frac{20}{100} + \frac{7}{100} \cdot \frac{30}{100} + \frac{8}{100} \cdot \frac{50}{100} \\
 &= 0,073
 \end{aligned}$$

örnek: Üç torbamız var.



Rastgele seçilen top kırmızı ise A torbasından çekilme olasılığı nedir?

$$\begin{aligned}
 P(A|K) &= \frac{P(K|A) \cdot P(A)}{P(K|A) \cdot P(A) + P(K|B) \cdot P(B) + P(K|C) \cdot P(C)} \\
 &= \frac{\frac{3}{8} \cdot \frac{1}{3}}{\frac{3}{8} \cdot \frac{1}{3} + \frac{2}{3} \cdot \frac{1}{3} + \frac{2}{5} \cdot \frac{1}{3}} \\
 &= 0.26
 \end{aligned}$$

Öğrenci

$$P(B|K) = \frac{P(K|B) \cdot P(B)}{P(K|A) \cdot P(A) + P(K|B) \cdot P(B) + P(K|C) \cdot P(C)}$$

$$= \frac{\frac{2}{3} \cdot \frac{1}{3}}{\frac{3}{8} \cdot \frac{1}{3} + \frac{2}{3} \cdot \frac{1}{3} + \frac{2}{5} \cdot \frac{1}{3}}$$

$$= 0,46$$

$$P(C|K) = \frac{P(K|C) \cdot P(C)}{P(K|A) \cdot P(A) + P(K|B) \cdot P(B) + P(K|C) \cdot P(C)}$$

$$= \frac{\frac{2}{5} \cdot \frac{1}{3}}{\frac{3}{8} \cdot \frac{1}{3} + \frac{2}{3} \cdot \frac{1}{3} + \frac{2}{5} \cdot \frac{1}{3}}$$

$$= 0,28$$

Öğrenci

Örnek: Civata üreten bir fabrikada toplam üretimin %30 u A , %30 u B , %40 i C makineleri tarafından yapılıyor. Bu makinelerin sırasıyla üretimin %1, %3 ve %2 si kusurlu civatalardır. Bir günlük üretim sonucunda bir civata seçiliyor ve kusurlu olduğu görülüyor. Kusurlu olan bu civatanın A makinesinde üretilme olasılığı nedir?

$$P(A|K) = \frac{P(K|A) \cdot P(A)}{P(K|A) \cdot P(A) + P(K|B) \cdot P(B) + P(K|C) \cdot P(C)}$$

$$= \frac{\frac{1}{100} \cdot \frac{30}{100}}{\frac{1}{100} \cdot \frac{30}{100} + \frac{3}{100} \cdot \frac{30}{100} + \frac{2}{100} \cdot \frac{40}{100}}$$

$$P(A|K) = 0,15$$

$$P(B|K) = \frac{P(K|B) \cdot P(B)}{P(K|A) \cdot P(A) + P(K|B) \cdot P(B) + P(K|C) \cdot P(C)}$$

$$= \frac{\frac{3}{100} \cdot \frac{30}{100}}{\frac{1}{100} \cdot \frac{30}{100} + \frac{3}{100} \cdot \frac{30}{100} + \frac{2}{100} \cdot \frac{40}{100}}$$

$$P(B|K) = 0,45$$

$$P(C|K) = \frac{P(K|C) \cdot P(C)}{P(K|A) \cdot P(A) + P(K|B) \cdot P(B) + P(K|C) \cdot P(C)}$$

$$= \frac{\frac{2}{100} \cdot \frac{40}{100}}{\frac{1}{100} \cdot \frac{30}{100} + \frac{3}{100} \cdot \frac{30}{100} + \frac{2}{100} \cdot \frac{40}{100}}$$

$$P(C|K) = 0,4$$

Öğrenci