

 Fen-Edebiyat Fakültesi	BÜTÜNLEME SINAV KAĞIDI	
Adı:	Dersin Adı: BİYOİSTATİSTİK	Not
Soyadı:	Dersin Kodu: IST2084/104.1/104.2	
Numarası:	Bölümü: BİYOLOJİ	
İmzası:	Sınav Tarihi: 04/07/2019	

SORULAR

1. (30 puan) Siyah tavşan ile albino tavşanların çiftleştirilmesi sonucunda meydana gelen yavruların 3/4'ü siyah ve 1/4'ü de albino olmaktadır. Böyle bir çiftleştirme sonucunda meydana gelen 3 yavrudan,
a) en az 1 tanesinin albino olması, b) hepsinin albino olması, c) en fazla 2 tanesinin siyah olması

olasılıklarını hesaplayınız.

a) X rastgele değişkeni ile albino olanların sayısını gösterelim. Albino olma olasılığı $p = \frac{1}{4}$, $n = 3$

örnek üzere $X \sim \text{Binom}(3, \frac{1}{4})$ olur. Böylece en az bir tavşanın albino olma olasılığı

$$P(X \geq 1) = 1 - P(X < 1) = 1 - P(X = 0) = 1 - \binom{3}{0} \left(\frac{1}{4}\right)^0 \cdot \left(1 - \frac{1}{4}\right)^{3-0} = 1 - \left(\frac{3}{4}\right)^3 = 0,578125 //$$

$$b) P(X = 3) = \binom{3}{3} \left(\frac{1}{4}\right)^3 \left(\frac{3}{4}\right)^{3-3} = \left(\frac{1}{4}\right)^3 = 0,0156 //$$

c) {En fazla 2 tavşanın siyah olması} \equiv {En az 1 tavşanın albino olması}

$$P(X \geq 1) = 1 - \left(\frac{3}{4}\right)^3$$

(a) den

2. (30 puan) Bir şirketin telefon santraline saat 9:00 ile 10:00 arasında 120 adet telefon araması gelmektedir. Bu durumda herhangi 1 (bir) dakikada bu santrale gelen telefon sayılarının,

- a) 0 (sıfır) olması, b) (10 puan) en fazla 2 olması, c) (10 puan) en az 1, en fazla 3 olması,

olasılıklarını bulunuz.

Poisson dağılımı kullanılır. 1 saatte 120 arama gelirse 1 dk ortalamada 2 arama gelmektedir

X gelen arama sayısını $X \sim \text{Poisson}(2)$ olur

$$a) P(X = 0) = \frac{e^{-2} \cdot 2^0}{0!} = e^{-2} = 0,1353 //$$

$$b) P(X \leq 2) = P(X = 0) + P(X = 1) + P(X = 2) = \frac{e^{-2} \cdot 2^0}{0!} + \frac{e^{-2} \cdot 2^1}{1!} + \frac{e^{-2} \cdot 2^2}{2!} = e^{-2} \left(1 + 2 + \frac{4}{2}\right) = 5e^{-2} = 0,6767 //$$

$$c) P(1 \leq X \leq 3) = P(X = 1) + P(X = 2) + P(X = 3) = \frac{e^{-2} \cdot 2^1}{1!} + \frac{e^{-2} \cdot 2^2}{2!} + \frac{e^{-2} \cdot 2^3}{3!} = e^{-2} \left(2 + 2 + \frac{8}{6}\right) = e^{-2} \cdot \left(4 + \frac{4}{3}\right) = 9,7218 //$$

Not: Bazı dağılımların olasılık fonksiyonları: ($0 < p < 1$ olmak üzere)

Bernoulli: $P(X = x) = p^x(1 - p)^{1-x}$, $x = 0, 1$, Binom: $P(X = x) = \binom{n}{x} p^x(1 - p)^{n-x}$, $x = 0, 1, \dots, n$

Geometrik: $P(X = x) = p(1 - p)^{x-1}$, $x = 1, 2, \dots$, Poisson: $P(X = x) = \frac{e^{-\lambda} \lambda^x}{x!}$, $x = 0, 1, \dots$, ($\lambda > 0$)

3. (15 puan) Ehliyet sınavına giren adayların %80'inin başarılı olduğu bilinmektedir. Ehliyet almak amacıyla bir kişinin 3.(üçüncü) denemesinde başarılı olma olasılığını bulunuz.

Geometrik dağılım kullanarak soruda başarılı olma olasılığı $p = 0,8$, X başarılı olma sayısı $X \sim Geo(0,8)$ olur

$$P(X=3) = p \cdot (1-p)^{3-1} = (0,8) (1-0,8)^2 = 0,8 \cdot (0,2)^2 = 0,032$$

4. (25 puan) Bir ağaçtan toplanan 1000 yaprağın ortalama uzunluğu 160 mm ve standart sapması 15 mm dir. Uzunlukların normal dağılıma uygun olduğu bilinmektedir. Buna göre bu yapraklardan rastgele seçilen bir yaprağın uzunluğunun

- a) (10 puan) 130 mm ile 175 mm arasında olma olasılığını bulunuz.
- b) (10 puan) 190 mm den fazla olma olasılığını bulunuz.
- c) (5 puan) 1000 yaprağın kaç tanesinin uzunluğu 130 mm ile 175 mm arasındadır ?

Not: Bazı dağılımların olasılık fonksiyonları: ($0 < p < 1$ olmak üzere)

Bernoulli: $P(X = x) = p^x(1 - p)^{1-x}, x = 0, 1$, Binom: $P(X = x) = \binom{n}{x} p^x(1 - p)^{n-x}, x = 0, 1, \dots, n$

Geometrik: $P(X = x) = p(1 - p)^{x-1}, x = 1, 2, \dots$, Poisson: $P(X = x) = \frac{e^{-\lambda} \lambda^x}{x!}, x = 0, 1, \dots, (\lambda > 0)$

*Sınav süresi 60 dakikadır. Tüm cevaplarınızı anlaşılır bir biçimde açıklayarak yazınız. Açıklaması olmayan cevaplar değerlendirilmeyecektir. Hesap makinesi kullanılabilir. Cep telefonu kullanılması yasaktır. BAŞARILAR

Dr. Öğr. Ü. Fatih KIZILASLAN

4) Yaprak uzunluğunu X rastgele değişkeni kabul ederiz ve $X \sim N(160, 15^2)$ dir

$$a) P(130 < X < 175) = P\left(\frac{130-160}{15} < \frac{X-160}{15} < \frac{175-160}{15}\right) = P(-2 < Z < 1)$$

$$= P(Z < 1) - P(Z < -2) = 0,8423 - 0,0228 = 0,8195 //$$

$$b) P(X > 190) = P\left(\frac{X-160}{15} > \frac{190-160}{15}\right) = P(Z > 2) = 1 - P(Z < 2)$$

$$= 1 - 0,9772 = 0,0228 //$$

$$c) P(130 < X < 175) = 0,8195 \Rightarrow 1000 \cdot (0,8195) = 819,5 \Rightarrow \underline{\underline{819 \text{ adet yaprak}}}$$