

## 190. Poisson Dağılımı

Belirli bir zaman aralığında belirli bir alanda nadiren rastlanan olayların olasılıklarını hesaplamak için kullanılır. Poisson aynı şekilde kesikli bir dağılım.

Poisson dağılımının fonksiyonel yapısını değerlendirecek olursak;

$$f(x, \lambda) = \frac{\lambda^x e^{-\lambda}}{x!} \quad x=0, 1, 2, \dots, n$$

$\lambda$ : Beklenen sonucun ortalama gerekleşme sayısıdır. Yani bildirgimiz ortalama

$e$ : Mat'deki sabit.

$x$ : İlgilenmiş olduğumuz objenin ortalama çıkma sayısı.



## Beklenen Değer ve Varyans

$$E(X) = \lambda$$

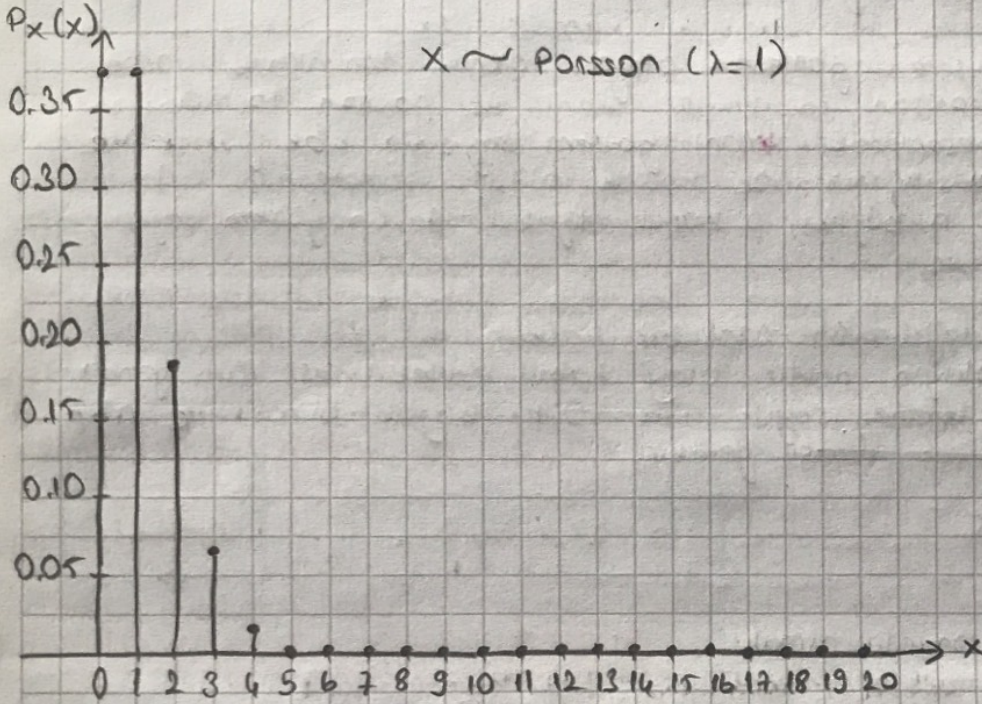


Beklenen sonucun  
ortalama gerçekleşme  
sayısı

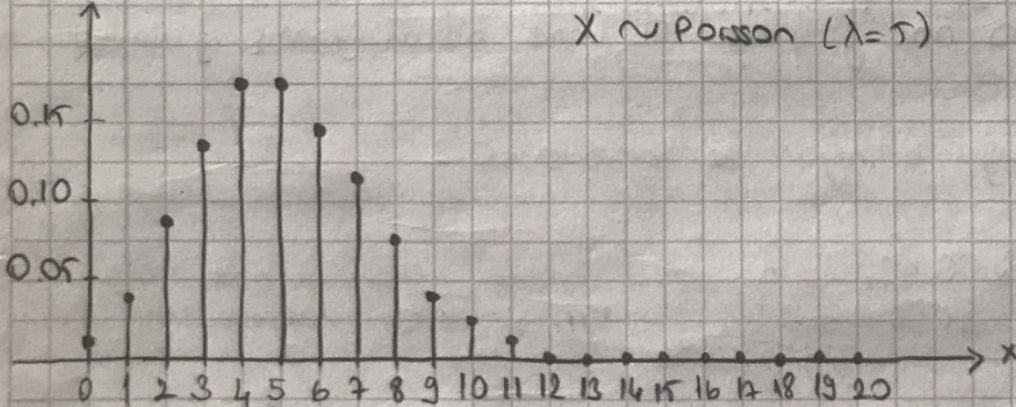
$$\text{Var}(X) = \lambda$$

$\lambda$  hem ortalama hem varyansı ifade ediyor.

## Poisson Dağılımının Yapısı



$\lambda$ 'yı yani ortalama ve varyansı artıralım:



Varyans artınca yaygın hale geldi.

$\lambda=10$  yapınca neredeyse normal dağılım gibi bir grafik çıkıyor ortaya.



ör

- 10 bin kelimeden oluşan bir kütapta hatalı kelime sayısı
- 4000 öğrencili okulda not girilerek hata yapılması
- Bir iş gününde doğru merkeze gelen taksit sayısı
- Kredi kartı işlemlerinde yanlışlık olması
- Rastgele düşen uçak uçuş sayısı

✳️ Gibi durumlar eğer nadiren görülen olaylar olarak tanımlanabiliyorsa bu durumda bu dağılım Poisson dağılımıdır denir ve Poisson formülasyonu üzerinden olasılık değeri hesaplanabilir. ✳️ Bu dağılım sayısının çok yüksek ve beklenen sonucun gelme olasılığının çok küçük olduğu durumlarda kullanılır. Buna bir diğer ifadeyle,  $n$  büyük,  $p$  küçük diyebiliriz. (n: gözlem sayısı, p: olasılık)

✳️ Poisson dağılımı; binom dağılımının özel bir halidir.

✳️ Nader olay nedir: Bir olayın nadir olay kabul edilebilmesi için genel kabul gören görüş rassal deneme sayısı  $n$ 'in 50'den büyük olması ve  $n \cdot p$  değerinin ( $\lambda$ ) da 5'ten küçük olması gerekir.

$$n > 50, \quad \underbrace{n \cdot p}_{\lambda} < 5$$

✳️ Rassal denemeler iki sonucu olmalı.

Aynı koşullar altında gerçekleştirilmelidir. (n kez tekrarlanıyor)

Rassal denemeler birbirinden bağımsız olmalıdır.

ör

Bir üniversitede 5000 not girilerek 5 tane notun yanlış girilmesi olasılığı nedir?

Dağılımın Poisson olduğu biliniyor ve  $\lambda = 0.2$

$$f(x, \lambda) = \frac{\lambda^x \cdot e^{-\lambda}}{x!} \quad x = 0, 1, 2, \dots, n$$

$$f(5, 0.2) = \frac{0.2^5 \cdot e^{-0.2}}{5!} = 0.00000218328201$$