Örnek Bir işletme yeni oluşturduğu bir birime diğer birimlerden eleman aktarması yapacaktır. Bunun için 20 tane gönüllü vardır. Aday olan herbir gönüllünün, bu bölüme geçme olasılığı da 0.8 dir. Herbir adayın bu bölüme geçme kararı bağımsız olarak verileceği varsayımı altında, 16 ile 18 arasındaki adayın (sınırlar da dahil olmak üzere) bu bölüme geçmesinin olasılığını

a) Binom dağılımı ile;

$$P(16 \leq x \leq 18) = \sum_{x=16}^{18} \binom{20}{x} (0.8)^{x} (0.2)^{n-x} = 0.5606 \text{ bulunur.}$$

$n-x$: 20

b) Binom dağılımına sürekliliK düzeltmesi kullanılmadan normal dağılım yaklaşımı ile;

$$E(x) = n.p = 20.\frac{8}{10} = 16 \qquad V(x) = n.p.q = 20.\frac{8}{10}.\frac{2}{10} = 3.2$$

$$P(16 \leq X \leq 18) = P\left[\frac{16-16}{\sqrt{3.2}} \leq Z \leq \frac{18-16}{\sqrt{3.2}}\right] = P(0 \leq Z \leq 1.12) = 0.3686$$

c) Binom dağılımına süreklilik düzeltmesi kullanılarak normal dağılım yaklaşımı ile,

$$P(16 \leq X \leq 18) = P\left[\frac{16-0.5-16}{\sqrt{3.2}} \leq Z \leq \frac{18+0.5-16}{\sqrt{3.2}}\right]$$

$$= P(-0.28 \leq Z \leq 1.40)$$

$$= 0.5295$$

Görüldüğü gibi, eğer süreklilik düzeltmesi kullanılmadan binom dağılıma normal dağılım yaklaşımı yapılırsa, bulunan olasılık gerçek değerden epey farklı çıkmaktadır. Süreklilik düzeltmesi kullanıldığında bu fark çok azaltmaktadır.

Örnek Bir firma, her hafta ortalama olarak belli bir üründen 42 tane sipariş almaktadır. Firmanın elinde hafta bazında bu üründen 55 tane varsa o hafta 55 ürünün hepsinin siparişinin alınması olasılığını

a) Poisson dağılımı ile,

$$\lambda = n.p = 42 \qquad P(X \geq 55) = \sum_{x=55}^{\infty} \frac{e^{-42}\, 42^{x}}{x!} = 1 - \sum_{x=0}^{54} \frac{e^{-42}.\, 42^{x}}{x!}$$

Bu olasılığın hesaplanması gerçekten de zordur.

b) Poisson dağılımına normal dağılım yaklaşımı ile

$$P(X \geq 55) \cong 1 - P(X < 55) = 1 - P\left(Z \leq \frac{55-42}{\sqrt{42}}\right)$$

$$= 1 - P(Z \leq 2.01) = 0.0222$$

Çok Değişkenli Normal Olasılık Fonksiyonu

Çok değişkenli istatistik analizlerinin genelinde, hemen hepsi çok değişkenli normal dağılım teorisi üzerine kurulmuştur.

Log-Normal Dağılım

Normal dağılımda $x = \log z$ ve $\mu = \alpha$ ve $\sigma^2 = \beta$ olarak tanımlanırsa, lognormal dağılıma geçilmiş olur.

Düzgün Dağılım (Tek-Düze)

Özellikle hataların yuvarlatılmasında ve simülasyon uygulamalarında düzgün dağılımın özel bir yeri vardır. En yaygın olarak kullanıldığı yer ise Monte Carlo simülasyon teknikleridir.

X rassal değişkeninin olasılık fonksiyonu aşağıdaki gibi tanımlanmış olsun.

$$f(x) = \begin{cases} \dfrac{1}{b-a}, & a \leq x \leq b \\ 0, & d.d. \end{cases}$$

$$M(t) = \frac{e^{tb} - e^{ta}}{t(b-a)}$$

$$E(X) = \frac{a+b}{2}$$

$$V(X) = \frac{(b-a)^2}{12}$$

X rassal değişkenine, düzgün dağılmış rassal değişken ve f(x)'e de sürekli düzgün dağılım denir. $X \sim D[a,b]$

Üstel Dağılım

Üstel dağılım geometrik dağılım gibi unutkan bir dağılım olup, bekleme süresi ile ilgili problemlerin çözümünde kolaylık sağlar.

$$F(x) = 1 - e^{-\lambda x}, \quad \lambda > 0 \quad x > 0$$

$$f(x) = \lambda . e^{-\lambda x}, \quad \lambda > 0 \quad x > 0$$

$$M(t) = \frac{\lambda}{\lambda - t}$$

$$E(X) = \frac{1}{\lambda}$$

$$V(X) = \frac{1}{\lambda^2}$$