

Basit Rastgele Örneklemede Örneklem Çapının Belirlenmesi

Örneklem çapının belirlenmesi pratik amaçlar için oldukça önemlidir. Herhangi bir çalışmaya başlamadan önce ilk yapılması gereken şey örneklem çapının belirlenmesidir. Örneklem çapı belirlenirken

- Maliyet ve
- Duyarlılık

kavramları oldukça önemlidir. Temel amaç belirlenen hata sınırları içinde minimum maliyetle kitleyi en iyi şekilde temsil edebilecek bir örneklem çekmektir.

Kitle Ortalaması \bar{Y} 'nin Tahmini İçin Örneklem Çapının Belirlenmesi

y_1, y_2, \dots, y_n , n çaplı örneklem olsun. Kitle ortalaması \bar{Y} için güven aralığı

$$P(\bar{y} - z_{\alpha/2} \sigma_{\bar{y}} < \bar{Y} < \bar{y} + z_{\alpha/2} \sigma_{\bar{y}}) = 1 - \alpha$$

şeklinde ifade edilir. Burada,

\bar{y} : Örneklem ortalaması

$\sigma_{\bar{y}}$: \bar{y} 'nin standart hatası ve

$z_{\alpha/2}$: Standart normal dağılımın tablo değeri

olarak tanımlanır.

Burada,

$$P(|\bar{y} - \bar{Y}| < z_{\alpha/2} \sigma_{\bar{y}}) = 1 - \alpha$$

şeklinde yazılır ve

$$d = z_{\alpha/2} \sigma_{\bar{y}}$$

olarak ifade edilirse

$$d^2 = z^2 \sigma_{\bar{y}}^2$$

şeklinde tanımlanır. Burada, $\sigma_{\bar{y}}^2$ yerine tahmin edicisi olan $s_{\bar{y}}^2$ ifadesi kullanılarak bu ilişki

$$d^2 = z^2 s_{\bar{y}}^2$$

olarak ifade edilir.

Yerine koymaksızın örnekleme için

$$d^2 = z^2 \frac{N-n}{N} \frac{s^2}{n}$$

olur ve örneklem çapı

$$n = \frac{N(zs)^2}{Nd^2 + (zs)^2}$$

olarak elde edilir.

Yerine koyarak örnekleme için

$$d^2 = z^2 s_y^2 = z^2 \frac{s^2}{n}$$

olur ve örneklem çapı

$$n = \frac{(zs)^2}{d^2}$$

olarak elde edilir.

Kitle Toplamı Y'nin Tahmini İçin Örneklem Çapının Belirlenmesi

Kitle ortalamasına benzer olarak kitle toplamı için

$$d^2 = z^2 s_{\hat{Y}}^2$$

şeklinde ifade edilir.

Kitle toplamının tahmininin varyansı

Yerine koymaksızın örnekleme için

$$V(\hat{Y}) = \frac{N-n}{N} N^2 \frac{S^2}{n}$$

ve yerine koyarak örnekleme için

$$V(\hat{Y}) = N^2 \frac{S^2}{n}$$

olarak tanımlanmıştır. Yukarıdaki eşitlikler kullanılarak

Yerine koymaksızın örnekleme için

$$d^2 = z^2 \frac{N-n}{N} N^2 \frac{S^2}{n}$$

olur ve örneklem çapı

$$n = \frac{z^2 N^2 S^2}{d^2 + z^2 S^2 N}$$

olarak elde edilir.

Yerine koyarak örnekleme için

$$d^2 = z^2 N^2 \frac{S^2}{n}$$

olur ve örneklem çapı

$$n = \frac{z^2 N^2 S^2}{d^2}$$

olarak elde edilir.

Kitle varyansı S^2 bilinmediğinde örneklem varyansı s^2 kullanılır.

Yerine koymaksızın örnekleme için

$$\hat{V}(\hat{Y}) = \frac{N - n}{N} N^2 \frac{s^2}{n}$$

yerine koyarak örnekleme için

$$\hat{V}(\hat{Y}) = N^2 \frac{s^2}{n}$$

şeklinde ifade edilir.

Yerine koymaksızın örnekleme için

$$n = \frac{z^2 N^2 s^2}{d^2 + z^2 s^2 N}$$

yerine koyarak örnekleme için

$$n = \frac{z^2 N^2 s^2}{d^2}$$

olarak elde edilir.

Kitle Oranı P 'nin Tahmini İçin Örneklem Çapının Belirlenmesi

Kitle ortalaması ve kitle toplamına benzer olarak kitle oranı için

$$d^2 = z^2 V(p)$$

şeklinde ifade edilir.

Buna göre kitle oranı P için örneklem çapı

Yerine koymaksızın örnekleme için

$$d^2 = z^2 \frac{N - n}{N - 1} \frac{PQ}{n}$$

olur ve örneklem çapı

$$n = \frac{z^2 NPQ}{d^2 N + z^2 PQ}$$

olarak elde edilir.

Yerine koyarak örnekleme için

$$d^2 = z^2 \frac{PQ}{n}$$

olur ve örneklem çapı

$$n = \frac{z^2 PQ}{d^2}$$

olarak elde edilir.

Kitle varyansı S^2 bilinmediğinde örneklem varyansı $s^2 = \frac{n}{n-1} pq$ kullanılır.

Buna göre;

Yerine koymaksızın örnekleme için:

$$d^2 = z^2 \frac{N - n}{N} \frac{pq}{n}$$

olur ve örneklem çapı

$$n = \frac{Nz^2 pq}{Nd^2 + z^2 pq}$$

olarak elde edilir.

Yerine koyarak örnekleme için

$$d^2 = z^2 \frac{pq}{n}$$

olur ve örneklem çapı

$$n = \frac{z^2 pq}{d^2}$$

olarak elde edilir.

Not: Yerine koymaksızın ve yerine koyarak örnekleme için elde edilen örneklem çapları arasındaki ilişkinin

$$n = \frac{n^*}{1 + \frac{n^*}{N}}$$

olduğu görülür. Burada,

n : Yerine koymaksızın örnekleme için örneklem çapı

n^* : Yerine koyarak örnekleme için örneklem çapı

N : Kitle çapı

olarak tanımlanır.