

STATYSTYKA
dr inż Krzysztof Bryś

Wykład 10

Estymacja punktowa

estymator parametru Θ - statystyka (funkcja próby), której wartość zależy od rzeczywistej wielkości parametru Θ rozkładu populacji.

estymacja punktowa - szacowanie nieznannej wartości parametru Θ na podstawie próby; polega na wyznaczeniu z próby wartości u_n estymatora U_n parametru Θ i przyjmowaniu tej wartości za oszacowanie Θ .

Estymatory wartości oczekiwanej: średnia z próby \bar{x} , mediana z próby $x_{0.5,n}$.

Estymatory wariancji: wariancja z próby s^2 , $s_1^2 = \frac{n}{n-1}s^2$ (lepszy dla rozkładu $N(m, \sigma)$).

Estymacja przedziałowa

Przedziałem ufności dla parametru θ na poziomie ufności $1 - \alpha$ nazywamy przedział (θ_1, θ_2) spełniający warunki

- a) θ_1, θ_2 są funkcjami próby,
- b) $P(\theta_1 < \theta < \theta_2) = 1 - \alpha$

Uwagi:

- 1) Przedział ufności zmienia się wraz z próbą.
- 2) Nieznana wartość parametru może być albo nie być w utworzonym przedziale ufności.
- 3) Można stworzyć nieskończenie wiele przedziałów ufności na danym poziomie ufności.
- 4) Częstość występowania prób, dla których zbudowany przedział ufności na poziomie ufności $1 - \alpha$ zawiera nieznaną wartość parametru θ wynosi w przybliżeniu $1 - \alpha$ (dla "dużej" liczby próbek).

Konstrukcja przedziału ufności:

- 1) Wybieramy estymator $U_n = U_n(\theta)$, którego rozkład dokładny lub asymptotyczny jest znany.
- 2) Dla danego $\alpha \in (0, 1)$ dobieramy liczby a, b tak aby $P(a \leq U_n \leq b) = 1 - \alpha$. (najczęściej dobieramy symetrycznie tzn. tak by $P(U_n < a) = P(U_n > b) = \frac{\alpha}{2}$)
- 3) Jeśli nierówność $a \leq U_n \leq b$ da się zastąpić przez $\theta_1 \leq \theta \leq \theta_2$, to przedział ufności jest postaci: (θ_1, θ_2)

Zagadnienie minimalnej liczności próby

Niech Δ -maksymalny dopuszczalny błąd oszacowania (maksymalny dopuszczalny promień przedziału ufności).

- przy szacowaniu wartości oczekiwanej m

Korzystamy z Modelu 3 (zakładamy, że $n \geq 100$): Promień przedziału ufności $= u_{1-\frac{\alpha}{2}}\sigma/\sqrt{n} \leq \Delta$ a zatem $n \geq (u_{1-\frac{\alpha}{2}}\sigma/\Delta)^2$

- przy szacowaniu wskaźnika struktury p (prawdopodobieństwa sukcesu w schemacie Bernoulliego)

Promień przedziału ufności $= u_{1-\frac{\alpha}{2}}\sqrt{\frac{Z_n(1-Z_n)}{n}} \leq \Delta$ a zatem $n \geq \frac{(u_{1-\frac{\alpha}{2}})^2 \cdot \frac{Z_n}{n}(1-\frac{Z_n}{n})}{\Delta^2}$.

Przypuszczalna wartość p :

$p_0 = \frac{Z_n}{n}$ jest wyznaczana z badania wstępnego (pilotażowego), szacowana na podstawie wyników poprzednich badań lub przyjmuje się $p_0 = \frac{1}{2}$.