HỌC PHẦN TOÁN ĐẠI CƯƠNG

CHƯƠNG 4:
THỐNG KÊ TOÁN

Giảng viên: T.S Trịnh Thị Hường
Bộ môn : Toán
Email: trinhthihuong@tmu.edu.vn

Nội dung Chính

4.1 Lý thuyết mẫu

4.2 Ước lượng tham số của ĐLNN

4.2.1. Ước lượng điểm

4.2.2. Ước lượng bằng khoảng tin cậy

4.3 Kiểm định giả thuyết thống kê

4.2 Ước lượng tham số của ĐLNN

4.2.1. Ước lượng điểm

Giả sử cần ước lượng tham số θ của ĐLNN X trên một đám đông nào đó.

- Ta lấy mẫu ngẫu nhiên $W = (X_1, X_2, \ldots, X_n)$
- Tùy thuộc vào θ, XDTK: $\theta^* = f(X_1, X_2, \ldots, X_n)$.
- Khi n khá lớn với mẫu cụ thể $w = (x_1, x_2, \ldots, x_n)$, tính toán

$$\theta^*_{\mathrm{tn}} = f(x_1, x_2, \ldots, x_n)$$

Ta lấy $\theta \approx \theta^*_{\mathrm{tn}}$ làm ước lượng điểm cho tham số θ.

CÁC TIÊU CHUẨN ĐÁNH GIÁ BẢN CHẤT TỐT CỦA ƯỚC LƯỢNG

a. Ước lượng không chệch (unbiased estimator)
b. Ước lượng vững (consistent estimator)
c. Ước lượng hiệu quả (efficient estimator)

a. **Ước lượng không chệch.**

Thống kê θ^* *được gọi là ước lượng không chệch của* θ *nếu*

$$E(\theta^*) = \theta$$

Ngược lại, ta nói θ^* được gọi là ước lượng chệch của θ .

b. Ước lượng vững

θ^* được gọi là ước lượng vững của θ nếu với mọi ε > 0 ta có:

$$\lim_{n\to\infty} P\left(|\theta^* - \theta| < \varepsilon\right) = 1$$

Ví dụ:

$\overline{X}$ là ước lượng vững của μ.

f là ước lượng vững của p.

c. Ước lượng hiệu quả (không chệch tốt nhất)

θ^* được gọi là ước lượng hiệu quả của θ nếu nó là ước lượng không chệch và có phương sai nhỏ nhất so với mọi ước lượng không chệch khác được xây dựng trên cùng một mẫu.

Hạn chế của phương pháp ước lượng điểm

- Kết quả ước lượng không đáng tin cậy nếu n không đủ lớn.
- Không chỉ ra sai số, độ tin cậy của ước lượng

=> **Phương pháp: Ước lượng bằng khoảng tin cậy**

4.2.2. Ước lượng bằng khoảng tin cậy

a. Ước lượng khoảng, khoảng tin cậy và độ tin cậy

Giả sử cần ước lượng tham số θ của ĐLNN X trên đám đông.

Chọn mẫu ngẫu nhiên $W = (X_1, X_2, \ldots, X_n)$,

Từ ước lượng điểm tốt nhất của θ xây dựng thống kê:

$$G = f(X_1, X_2, \ldots, X_n, \theta)$$

sao cho G có quy luật xác định

Với $\gamma = 1 - \alpha$ cho trước, xác định $\alpha_1 \geq 0$, $\alpha_2 \geq 0$ thỏa mãn $\alpha_1 + \alpha_2 = \alpha$

Từ đó xác định các phân vị $g_{1-\alpha_1}$ và g_{α_2}

$$P\left(g_{1-\alpha_1} < G < g_{\alpha_2}\right) = 1 - \alpha_1 - \alpha_2 = 1 - \alpha$$

$$P(\theta_1^* < G < \theta_2^*) = 1 - \alpha$$

Xác suất $\gamma = 1 - \alpha$ được gọi là **độ tin cậy**

Khoảng (θ_1^*, θ_2^*) được gọi là **khoảng tin cậy**

$I = \theta_2^* - \theta_1^*$ được gọi là **độ dài khoảng tin cậy**