

최소충분과 보조통계량

# 정의

- 개요

1. 표본의 특성에 대해 잘 나타낼 수 있는 가장 최소의 충분통계량을 최소충분통계량이라고 한다.
  - 1) 어떤 모수  $\theta$ 에 대한 충분통계량들을 구한 후에
  - 2) 이 충분통계량을 다른 충분통계량으로 계속 변환하면서
  - 3) 분포에 대한 정보를 유지할 때까지 최소한도로 줄여간다.
2. 한편, 모수  $\theta$ 에 대해 의존하지 않고 분포를 설명하는 충분통계량의 여집합을 보조통계량이라고 한다.
  - 1) 예를 들어,  $N(\theta, \sigma^2)$ 에 대해서  $\sigma$ 는  $\theta$ 에 대한 보조 통계량이다.

# 정의

- 위치불변 통계량

1.  $X_1, \dots, X_n$ 에 대해서  $X_i = W_i + \theta$  로 모델링 했다고 하자.

1) 이 때, 어떤 함수  $u(x)$ 에 대해서 이 함수가

2)  $u(x) = u(X_1 + d, \dots, X_n + d) = u(X_1, \dots, X_n)$  으로 변환하는 함수라고 한다면

(1)  $u(W_1 + \theta, \dots, W_n + \theta) = u(W_1, \dots, W_n)$  이 된다.

3) 이처럼, 위치 모수  $\theta$ 에 대해 무관한 통계량을 위치불변 통계량이라고 한다.

2. 위치불변통계량의 예시

1)  $\max(W_i + \theta) = \max(W_i)$

2)  $\min(W_i + \theta) = \min(W_i)$

# 정의

- 규모불변 통계량

1.  $X_1, \dots, X_n$ 에 대해서  $X_i = \theta W_i$  로 모델링 했다고 하자.

1) 이 때, 어떤 함수  $u(x)$ 에 대해서 이 함수가

2)  $u(x) = u(cX_1, \dots, cX_n) = u(X_1, \dots, X_n)$  으로 변환하는 함수라고 한다면

(1)  $u(\theta W_1, \dots, \theta W_n) = u(W_1, \dots, W_n)$  이 된다.

3) 이처럼, 규모 모수  $\theta$ 에 대해 무관한 통계량을 규모불변 통계량이라고 한다.

2. 위치불변통계량의 예시

1)  $\frac{X_1}{X_1 + X_2}$

2)  $\frac{X_1^2}{\sum X_i^2}$

3)  $\frac{\min(W_i)}{\max(W_i)}$

# 정의

- 위치규모불변 통계량

1.  $X_1, \dots, X_n$ 에 대해서  $X_i = \theta_1 W_i + \theta_2$  로 모델링 했다고 하자.

1) 이 때, 어떤 함수  $u(x)$ 에 대해서 이 함수가

2)  $u(x) = u(cX_1 + d, \dots, cX_n + d) = u(X_1, \dots, X_n)$  으로 변환하는 함수라고 한다면

(1)  $u(\theta_1 w_1 + \theta_2, \dots, \theta_1 w_n + \theta_2) = u(W_1, \dots, W_n)$  이 된다.

3) 이처럼, 위치 모수  $\theta_2$ 와 규모 모수  $\theta_1$ 에 대해 무관한 통계량을

위치규모불변 통계량이라고 한다.

2. 위치규모불변통계량의 예시

1)  $\frac{X_i - \bar{x}}{\sigma}$

2)  $\frac{\sum (X_i - \bar{x})^2}{\sigma^2}$