

0.1 Hai loại sai lầm trong kiểm định giả thuyết

Các loại sai lầm trong việc kiểm định giả thuyết thống kê

Việc kiểm định giả thuyết thống kê có thể phạm phải 2 loại sai lầm sau:

- Sai lầm loại I (*type I error*):

Là loại sai lầm mà chúng ta phạm phải trong việc bác bỏ giả thuyết H_0 khi H_0 đúng.
Xác suất của việc bác bỏ H_0 khi H_0 đúng là xác suất của sai lầm loại I và được kí hiệu là α

$$\alpha = P(\text{bác bỏ } H_0 | H_0 \text{ đúng}) = P(\text{type I error}).$$

α còn được gọi là mức ý nghĩa (*level of significance*).

Người ta thường ấn định trước $\alpha = 0.05; 0.01; 0.001; \dots$

- Sai lầm loại II (*type II error*)

Là loại sai lầm mà chúng ta phạm phải khi không bác bỏ giả thuyết H_0 khi H_0 sai.
Xác suất của việc không bác bỏ H_0 khi H_0 sai là xác suất của sai lầm loại II và được kí hiệu là β

$$\beta = P(\text{không bác bỏ } H_0 | H_0 \text{ sai}) = P(\text{type II error}).$$

$1 - \beta$ được gọi là lực kiểm định (*Power of a Test*) H_0 . Nó chính là xác suất "không mắc sai lầm loại II". Nếu $1 - \beta$ càng lớn thì xác suất mắc sai lầm loại II càng nhỏ.

Các trường hợp xảy ra khi tiến hành kiểm định có thể tóm tắt dưới dạng bảng sau:

	H_0 true	H_0 false
Reject H_0	Error Type I	Correct decision
Do not reject H_0	Correct decision	Error Type II

Mức độ nghiêm trọng của 2 loại sai lầm này là như nhau, còn tùy thuộc vào từng tình huống cụ thể.

Ví dụ: Khi H_0 : "Dự báo ngày mai Đà Nẵng có bão cấp 17" Sai lầm loại I: Bác bỏ H_0 khi H_0 đúng, tức là nói không có bão trong khi có bão thật và bạn biết hậu quả sẽ nghiêm trọng như thế nào.

Sai lầm loại II: Chấp nhận H_0 khi H_0 sai, tức là ngày mai thật sự không có bão, trường hợp

này chỉ gây hoang mang.

Trong một trường hợp khác, sai lầm loại 1 và loại 2 điều nghiêm trọng như nhau.

Ví dụ: Khi H_0 : "Anh A có tội" Sai lầm loại I: Bác bỏ H_0 khi H_0 đúng, tức là nói anh A vô tội trong khi A có tội và A sẽ ngoài vòng pháp luật, có thể gây nguy hiểm cho xã hội.

Sai lầm loại II: Chấp nhận H_0 khi H_0 sai, tức là buộc tội oan cho A trong khi A vô tội và A có thể lãnh án tù.

Tóm lại, khi chúng ta muốn bác bỏ một điều gì đó thì chúng ta sẽ dễ mắc phải sai lầm loại 1, và khi chấp nhận một điều gì đó chúng ta có thể mắc phải sai lầm loại 2

Một hình ảnh vui về hai loại sai lầm, ở đây H_0 : Không mang thai



	Null hypothesis is TRUE	Null hypothesis is FALSE
Reject null hypothesis	Type I Error (False positive)	Correct outcome! (True positive)
Fail to reject null hypothesis	Correct outcome! (True negative)	Type II Error (False negative)

Qua hình ảnh này cho thấy, khi ta thay đổi giả thuyết H_0 : "mang thai" thì sai lầm loại 2 trở thành sai lầm loại 1 và ngược lại. Do đó, sai lầm loại 1 và loại 2 cũng tùy theo những

nhận định mà ta đặt ở H_0 .

Vậy làm thế nào để hạn chế sai lầm khi kiểm định?

Muốn hạn chế sai lầm loại 1 thì ta cần hạn chế sự bác bỏ, đồng nghĩa với khả năng chấp nhận tăng lên, dẫn đến sai lầm loại 2 cũng tăng theo.

Các nhà thống kê đã làm theo cách này: Giữ cho α (xác suất mắc sai lầm loại 1) rất bé ($\leq 5\%$) và cố gắng làm cho β (xác suất mắc sai lầm loại 2) nhỏ nhất có thể.