

## Chương 6: Kiểm định giả thuyết thống kê

Nguyễn Thị Mộng Ngọc  
University of Science, VNU - HCM  
ngtmngoc@hcmus.edu.vn

### Bài toán kiểm định giả thuyết thống kê

Kiểm định giả thuyết về so sánh kì vọng

Kiểm định giả thuyết về so sánh kì vọng với 1 số

Kiểm định giả thuyết về so sánh hai kì vọng

Kiểm định giả thuyết về so sánh tỷ lệ

Kiểm định giả thuyết về so sánh tỷ lệ với một số

Kiểm định giả thuyết về so sánh hai tỷ lệ

Kiểm định giả thuyết về so sánh phương sai

Kiểm định giả thuyết về tính độc lập

## Kiểm định giả thuyết thống kê

### Định nghĩa 1

**Giả thuyết thống kê** là những giả thuyết nói về các tham số, dạng quy luật phân phối, hoặc tính độc lập của các đại lượng ngẫu nhiên.

Việc tìm ra kết luận bác bỏ hay chấp nhận một giả thuyết gọi là **kiểm định giả thuyết thống kê**

### Bài toán kiểm định giả thuyết thống kê

Kiểm định giả thuyết về so sánh kì vọng

Kiểm định giả thuyết về so sánh kì vọng với 1 số

Kiểm định giả thuyết về so sánh hai kì vọng

Kiểm định giả thuyết về so sánh tỷ lệ

Kiểm định giả thuyết về so sánh tỷ lệ với một số

Kiểm định giả thuyết về so sánh hai tỷ lệ

Kiểm định giả thuyết về so sánh phương sai

Kiểm định giả thuyết về tính độc lập

## Kiểm định giả thuyết thống kê

### Ví dụ 1

Trong một báo cáo nói rằng: thu nhập bình quân của những người làm trong ngành thư viện ở Việt Nam là 7 triệu đồng một tháng thì ta có thể coi đó là một giả thuyết thống kê, giả thuyết này nói về một tham số (kỳ vọng) của biến ngẫu nhiên  $X$  biểu thị mức lương của những người làm trong ngành thư viện. Dựa vào số liệu của một mẫu điều tra về thu nhập và quy tắc kiểm định để đưa một kết luận là bác bỏ hay chấp nhận giả thuyết nói trên.

### Bài toán kiểm định giả thuyết thống kê

Kiểm định giả thuyết về so sánh kì vọng

Kiểm định giả thuyết về so sánh kì vọng với 1 số

Kiểm định giả thuyết về so sánh hai kì vọng

Kiểm định giả thuyết về so sánh tỷ lệ

Kiểm định giả thuyết về so sánh tỷ lệ với một số

Kiểm định giả thuyết về so sánh hai tỷ lệ

Kiểm định giả thuyết về so sánh phương sai

Kiểm định giả thuyết về tính độc lập

## Giả thuyết không và đối thuyết

Giả thuyết cần kiểm định được gọi là **Giả thuyết không** ký hiệu  $H_0$ . Một mệnh đề đối lập với  $H_0$  được gọi là **Giả thuyết đối (đối thuyết)** và được ký hiệu là  $H_1$ .

### Ví dụ 2

$$H_0 : \theta = \theta_0; \quad H_1 : \theta \neq \theta_0$$

Nếu ta kiểm định giả thuyết với đối thuyết dạng như trên thì kiểm định được gọi là kiểm định **giả thuyết hai phía**. Nếu kiểm định giả thuyết với đối thuyết có dạng  $H_1 : \theta > \theta_0$  hoặc  $H_1 : \theta < \theta_0$  thì kiểm định được gọi là kiểm định **giả thuyết một phía**.

XSTK

N.T. M. Ngọc

Bài toán kiểm định giả thuyết thống kê

Kiểm định giả thuyết về so sánh kì vọng

Kiểm định giả thuyết về so sánh kì vọng với 1 số

Kiểm định giả thuyết về so sánh hai kì vọng

Kiểm định giả thuyết về so sánh tỷ lệ

Kiểm định giả thuyết về so sánh tỷ lệ với một số

Kiểm định giả thuyết về so sánh hai tỷ lệ

Kiểm định giả thuyết về so sánh phương sai

Kiểm định giả thuyết về tính độc lập

Cách đặt giả thuyết cho Kiểm định giả thuyết về so sánh tham số  $\theta$  với  $\theta_0$  cho trước

Tổng quát, một bài toán kiểm định giả thuyết cho tham số  $\theta$  sẽ có một trong 3 dạng dưới đây ( $\theta_0$  là giá trị kiểm định đã biết):

Hai phía:

$$\begin{cases} H_0 : \theta = \theta_0 \\ H_1 : \theta \neq \theta_0 \end{cases}$$

Một phía bên trái:

$$\begin{cases} H_0 : \theta \geq \theta_0 \\ H_1 : \theta < \theta_0 \end{cases}$$

Một phía bên phải:

$$\begin{cases} H_0 : \theta \leq \theta_0 \\ H_1 : \theta > \theta_0 \end{cases}$$

XSTK

N.T. M. Ngọc

Bài toán kiểm định giả thuyết thống kê

Kiểm định giả thuyết về so sánh kì vọng

Kiểm định giả thuyết về so sánh kì vọng với 1 số

Kiểm định giả thuyết về so sánh hai kì vọng

Kiểm định giả thuyết về so sánh tỷ lệ

Kiểm định giả thuyết về so sánh tỷ lệ với một số

Kiểm định giả thuyết về so sánh hai tỷ lệ

Kiểm định giả thuyết về so sánh phương sai

Kiểm định giả thuyết về tính độc lập

Ví dụ 3:

1. Gọi  $\mu$  là độ thay đổi trung bình trong huyết áp của một bệnh nhân sau khi dùng thuốc. Bác sĩ điều trị cần quan tâm đến giả thuyết sau:

$$\begin{cases} H_0 : \mu = 0 & \text{Không có ảnh hưởng của thuốc lên huyết áp của bệnh nhân} \\ H_1 : \mu \neq 0 & \text{Có ảnh hưởng của thuốc lên huyết áp của bệnh nhân} \end{cases}$$

2. Một khách hàng quan tâm đến tỷ lệ sản phẩm kém chất lượng trong một lô hàng mua của một nhà cung cấp. Giả sử tỷ lệ sản phẩm kém tối đa được phép là 5%. Khách hàng cần quan tâm đến giả thuyết sau:

$$\begin{cases} H_0 : p \leq 0.05 & \text{Tỷ lệ sản phẩm kém ở mức chấp nhận được} \\ H_1 : p > 0.05 & \text{Tỷ lệ sản phẩm kém cao hơn mức cho phép} \end{cases}$$

XSTK

N.T. M. Ngọc

Bài toán kiểm định giả thuyết thống kê

Kiểm định giả thuyết về so sánh kì vọng

Kiểm định giả thuyết về so sánh kì vọng với 1 số

Kiểm định giả thuyết về so sánh hai kì vọng

Kiểm định giả thuyết về so sánh tỷ lệ

Kiểm định giả thuyết về so sánh tỷ lệ với một số

Kiểm định giả thuyết về so sánh hai tỷ lệ

Kiểm định giả thuyết về so sánh phương sai

Kiểm định giả thuyết về tính độc lập

Cách đặt giả thuyết.

1 Giả thuyết được đặt ra với ý đồ bác bỏ nó, nghĩa là giả thuyết đặt ra ngược lại với điều ta muốn chứng minh, muốn thuyết phục.

2 Giả thuyết được đặt ra sao cho khi chấp nhận hay bác bỏ nó sẽ có tác dụng trả lời mà bài toán thực tế đặt ra.

3 Giả thuyết được đặt ra nếu nó đúng thì ta sẽ xác định được qui luật phân phối xác suất của đại lượng ngẫu nhiên được chọn làm tiêu chuẩn kiểm định.

4 Khi đặt giả thuyết ta thường so sánh cái chưa biết với cái đã biết. Cái chưa biết là điều mà ta cần kiểm định, kiểm tra, làm rõ. "Cái đã biết" mà ta nói ở đây thường là những thông tin quá khứ, các định mức kinh tế, kỹ thuật.

5 Giả thuyết đặt ra thường mang ý nghĩa: "không khác nhau", hoặc "khác mà không có ý nghĩa" hoặc "bằng nhau".

XSTK

N.T. M. Ngọc

Bài toán kiểm định giả thuyết thống kê

Kiểm định giả thuyết về so sánh kì vọng

Kiểm định giả thuyết về so sánh kì vọng với 1 số

Kiểm định giả thuyết về so sánh hai kì vọng

Kiểm định giả thuyết về so sánh tỷ lệ

Kiểm định giả thuyết về so sánh tỷ lệ với một số

Kiểm định giả thuyết về so sánh hai tỷ lệ

Kiểm định giả thuyết về so sánh phương sai

Kiểm định giả thuyết về tính độc lập

Tiêu chuẩn kiểm định.

Xuất phát từ yêu cầu của bài toán thực tế , ta nêu ra giả thuyết  $H_0$  và đối thuyết của nó.

Giả sử rằng  $H_0$  đúng, từ đó tìm một biến cố có xác suất đủ bé để có thể tin rằng biến cố đó hầu như không thể xảy ra trong một phép thử. Muốn vậy từ mẫu ngẫu nhiên  $(X_1, X_2, ..., X_n)$  ta chọn  $Z = f(X_1, ..., X_n, \theta_0)$  sao cho:

Nếu  $H_0$  đúng thì ta sẽ xác định được quy luật phân phối xác suất của  $Z$  và với mẫu cụ thể ta có thể tính được giá trị của  $Z$ . Đại lượng ngẫu nhiên  $Z$  được gọi là **tiêu chuẩn kiểm định giả thuyết  $H_0$** .

XSTK

N.T. M. Ngọc

Bài toán kiểm định giả thuyết thống kê

Kiểm định giả thuyết về so sánh kì vọng

Kiểm định giả thuyết về so sánh kì vọng với 1 số

Kiểm định giả thuyết về so sánh hai kì vọng

Kiểm định giả thuyết về so sánh tỉ lệ

Kiểm định giả thuyết về so sánh tỉ lệ với một số

Kiểm định giả thuyết về so sánh hai tỉ lệ

Kiểm định giả thuyết về so sánh phương sai

Kiểm định giả thuyết về tính độc lập

### Miền bác bỏ, mức ý nghĩa.

Do quy luật phân phối xác suất của  $Z$  đã biết nên với  $\alpha$  bé tùy ý ta có thể tìm được miền  $W_\alpha$  sao cho  $\mathbb{P}(Z \in W_\alpha) = \alpha$ . Miền  $W_\alpha$  được gọi là **miền bác bỏ** giả thuyết  $H_0$  và  $\alpha$  được gọi là **mức ý nghĩa** của kiểm định.

Thực hiện một phép thử đối với mẫu ngẫu nhiên  $(X_1, \dots, X_n)$  ta thu được mẫu cụ thể  $(x_1, \dots, x_n)$ . Từ mẫu cụ thể này ta tính được giá trị của  $Z$  (ký hiệu là  $z$ ) và gọi là giá trị thực nghiệm  $z = f(x_1, \dots, x_n, \theta_0)$ .

- Nếu  $z \in W_\alpha$  thì ta bác bỏ giả thuyết  $H_0$ , thừa nhận  $H_1$ .
- Nếu  $z \notin W_\alpha$  thì ta chấp nhận  $H_0$ .

XSTK

N.T. M. Ngọc

Bài toán kiểm định giả thuyết thống kê

Kiểm định giả thuyết về so sánh kì vọng

Kiểm định giả thuyết về so sánh kì vọng với 1 số

Kiểm định giả thuyết về so sánh hai kì vọng

Kiểm định giả thuyết về so sánh tỉ lệ

Kiểm định giả thuyết về so sánh tỉ lệ với một số

Kiểm định giả thuyết về so sánh hai tỉ lệ

Kiểm định giả thuyết về so sánh phương sai

Kiểm định giả thuyết về tính độc lập

### Sai lầm loại I và loại II

Trong bài toán kiểm định giả thuyết thống kê, chúng ta có thể mắc phải những sai lầm sau:

- Sai lầm loại I:** sai lầm mắc phải khi ta bác bỏ giả thuyết  $H_0$  trong khi thực tế  $H_0$  đúng. Xác suất phạm sai lầm loại I kí hiệu là  $\alpha$ , và  $\alpha$  chính là mức ý nghĩa của kiểm định.
$$\alpha = P(\text{Bác bỏ } H_0 \mid H_0 \text{ đúng})$$
- Sai lầm loại II:** sai lầm mắc phải khi ta không bác bỏ giả thuyết  $H_0$  trong khi thực tế  $H_0$  sai. Xác suất phạm sai lầm loại II kí hiệu là  $\beta$ .
$$\beta = P(\text{Không bác bỏ } H_0 \mid H_0 \text{ sai})$$

XSTK

N.T. M. Ngọc

Bài toán kiểm định giả thuyết thống kê

Kiểm định giả thuyết về so sánh kì vọng

Kiểm định giả thuyết về so sánh kì vọng với 1 số

Kiểm định giả thuyết về so sánh hai kì vọng

Kiểm định giả thuyết về so sánh tỉ lệ

Kiểm định giả thuyết về so sánh tỉ lệ với một số

Kiểm định giả thuyết về so sánh hai tỉ lệ

Kiểm định giả thuyết về so sánh phương sai

Kiểm định giả thuyết về tính độc lập

### Sai lầm loại I và loại II

Quyết định \ Thực tế	$H_0$ đúng	$H_0$ sai
Không bác bỏ $H_0$	Không có sai lầm	<b>Sai lầm loại II</b>
Bác bỏ $H_0$	<b>Sai lầm loại I</b>	Không có sai lầm

- Xác suất phạm sai lầm loại I:
$$\alpha = P(\text{Bác bỏ } H_0 \mid H_0 \text{ đúng}).$$
- Xác suất phạm sai lầm loại II:
$$\beta = P(\text{Không bác bỏ } H_0 \mid H_0 \text{ sai}).$$
- Độ mạnh của kiểm định là:  $1 - \beta$ .

XSTK

N.T. M. Ngọc

Bài toán kiểm định giả thuyết thống kê

Kiểm định giả thuyết về so sánh kì vọng

Kiểm định giả thuyết về so sánh kì vọng với 1 số

Kiểm định giả thuyết về so sánh hai kì vọng

Kiểm định giả thuyết về so sánh tỉ lệ

Kiểm định giả thuyết về so sánh tỉ lệ với một số

Kiểm định giả thuyết về so sánh hai tỉ lệ

Kiểm định giả thuyết về so sánh phương sai

Kiểm định giả thuyết về tính độc lập

### $p$ -giá trị

Tương ứng với một giá trị thống kê kiểm định được tính trên mẫu thực nghiệm,  $p$ -giá trị là mức ý nghĩa nhỏ nhất dẫn đến bác bỏ giả thuyết  $H_0$ .

Dựa vào đối thuyết  $H_1$ , tính  $p$ -giá trị như sau:

- Xác định thống kê kiểm định  $Z = f(X_1, \dots, X_n, \theta_0)$  từ mẫu ngẫu nhiên  $(X_1, \dots, X_n)$ . Tính **giá trị thống kê kiểm định**  $a$  dựa trên mẫu thực nghiệm  $(x_1, \dots, x_n)$ .
- $p$ -giá trị cho bởi:
$$p = \begin{cases} \mathbb{P}(|T| > |a| | H_0), & \text{kiểm định hai phía} \\ \mathbb{P}(T < a | H_0), & \text{kiểm định một phía - bên trái} \\ \mathbb{P}(T > a | H_0), & \text{kiểm định một phía - bên phải} \end{cases}$$

**Quyết định:** Với mức ý nghĩa  $\alpha$ , **bác bỏ giả thuyết  $H_0$  nếu  $p\text{-giá trị} \leq \alpha$ .**

## Quy trình kiểm định.

Quá trình kiểm định giả thuyết thống kê được tiến hành theo các bước sau đây

1. Phát biểu giả thuyết không  $H_0$  và đối thuyết  $H_1$ . Quyết định dữ liệu nào cần được thu thập và thu thập dưới các điều kiện nào. Chọn lựa một kiểm định thống kê (cùng với mô hình thống kê liên kết với nó) để kiểm định  $H_0$ .
2. Từ một số kiểm định có thể được dùng cho mô hình nghiên cứu, chọn ra kiểm định thích hợp nhất dựa trên cơ sở là các điều kiện của nghiên cứu và các giả định cơ sở của kiểm định.
3. Chọn mức ý nghĩa  $\alpha$  và kích thước mẫu  $n$ .

4. Tìm phân phối mẫu của kiểm định thống kê dưới điều kiện  $H_0$  đúng.
5. Trên cơ sở (2), (3) và (4) đã trình bày ở trên, xác định miền bác bỏ của kiểm định thống kê tương ứng.
6. Thu thập dữ liệu. Sử dụng dữ liệu thu được từ mẫu, tính giá trị của kiểm định. Nếu giá trị của thống kê nằm trong miền bác bỏ, ta bác giả thuyết  $H_0$ , nếu giá trị thu được nằm ngoài miền bác bỏ, kết luận không thể bác bỏ giả thuyết  $H_0$  ở mức ý nghĩa đã chọn.

## Quy trình kiểm định trong bài làm

1. Từ mẫu cụ thể đã cho tính giá trị của các thống kê tương ứng với tiêu chuẩn kiểm định trong trường hợp tương ứng.
2. Với mức ý nghĩa  $\alpha$  cho trước, xác định miền bác bỏ.
3. Kiểm tra giá trị của tiêu chuẩn kiểm định có nằm trong miền bác bỏ hay không và kết luận.

## Kiểm định giả thuyết về so sánh kì vọng với 1 số

**Bài toán :** Cho biến ngẫu nhiên  $X$  có kỳ vọng  $\mu$  chưa biết và phương sai  $\sigma^2$  (có thể biết hoặc chưa biết). Một mẫu dữ liệu  $x_1, x_2, \dots, x_n$  đã được thu thập. Hãy kiểm định giả thuyết về so sánh kì vọng  $\mu$  với  $\mu_0$  (1 trong 3 trường hợp sau):

$$(a) \begin{cases} H_0 : \mu = \mu_0 \\ H_1 : \mu \neq \mu_0 \end{cases} \quad (b) \begin{cases} H_0 : \mu = \mu_0 \\ H_1 : \mu > \mu_0 \end{cases} \quad (c) \begin{cases} H_0 : \mu = \mu_0 \\ H_1 : \mu < \mu_0 \end{cases}$$

Với mức ý nghĩa  $\alpha$  cho trước. Trong đó,  $\mu_0$  là giá trị đã biết.

XSTK

N.T. M. Ngọc

Bài toán kiểm định giả thuyết thông kê

Kiểm định giả thuyết về so sánh kì vọng

Kiểm định giả thuyết về so sánh kì vọng với 1 số

Kiểm định giả thuyết về so sánh hai kì vọng

Kiểm định giả thuyết về so sánh tỉ lệ

Kiểm định giả thuyết về so sánh tỉ lệ với một số

Kiểm định giả thuyết về so sánh hai tỉ lệ

Kiểm định giả thuyết về so sánh phương sai

Kiểm định giả thuyết về tính độc lập

Các bước kiểm định:

1

Xác định cặp giả thuyết cần kiểm định

(Chọn kiểm định một phía (bên trái hay bên phải?) hay kiểm định hai phía?).

2

thống kê kiểm định (TKKĐ):

Từ mẫu ngẫu nhiên  $(X_1, X_2, \dots, X_n)$ , tìm thống kê kiểm định tùy vào 3 trường hợp: TH1, TH2 hay TH3.

Từ đó, tính giá trị thống kê kiểm tương ứng từ mẫu thực nghiệm  $(x_1, \dots, x_n)$ .

3

Với mức ý nghĩa  $\alpha$ , xác định miền bác bỏ  $W_\alpha$  hoặc tính  $p$ —giá trị.

4

Quyết định và rút ra kết luận.

XSTK

N.T. M. Ngọc

Bài toán kiểm định giả thuyết thông kê

Kiểm định giả thuyết về so sánh kì vọng

Kiểm định giả thuyết về so sánh kì vọng với 1 số

Kiểm định giả thuyết về so sánh hai kì vọng

Kiểm định giả thuyết về so sánh tỉ lệ

Kiểm định giả thuyết về so sánh tỉ lệ với một số

Kiểm định giả thuyết về so sánh hai tỉ lệ

Kiểm định giả thuyết về so sánh phương sai

Kiểm định giả thuyết về tính độc lập

Trường hợp 1 (TH1):

Trường hợp kích thước mẫu  $n \geq 30$  (hoặc  $n < 30$  nhưng  $X$  có phân phối chuẩn),  $\sigma^2$  đã biết

Chọn thống kê

$$Z = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}} = \frac{\sqrt{n}(\bar{X} - \mu_0)}{\sigma}$$

làm tiêu chuẩn kiểm định. Nếu giả thuyết  $H_0$  đúng thì  $Z \sim N(0, 1)$ . Từ đây ta suy ra miền bác bỏ tương ứng với từng loại đối thuyết.

XSTK

N.T. M. Ngọc

Bài toán kiểm định giả thuyết thông kê

Kiểm định giả thuyết về so sánh kì vọng

Kiểm định giả thuyết về so sánh kì vọng với 1 số

Kiểm định giả thuyết về so sánh hai kì vọng

Kiểm định giả thuyết về so sánh tỉ lệ

Kiểm định giả thuyết về so sánh tỉ lệ với một số

Kiểm định giả thuyết về so sánh hai tỉ lệ

Kiểm định giả thuyết về so sánh phương sai

Kiểm định giả thuyết về tính độc lập

Xác định miền bác bỏ

Giả thuyết	Miền bác bỏ $H_0$
$H_0 : \mu = \mu_0$ $H_1 : \mu < \mu_0$	$W_\alpha = \left\{ z = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\sigma/\sqrt{n}} : z < z_\alpha \right\}$
$H_0 : \mu = \mu_0$ $H_1 : \mu > \mu_0$	$W_\alpha = \left\{ z = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\sigma/\sqrt{n}} : z > z_{1-\alpha} \right\}$
$H_0 : \mu = \mu_0$ $H_1 : \mu \neq \mu_0$	$W_\alpha = \left\{ z = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\sigma/\sqrt{n}} :  z  > z_{1-\alpha/2} \right\}$

Chú ý :

$z_\alpha = -z_{1-\alpha} = \mathbb{P}(Z \leq z_\alpha) = \alpha$

XSTK

N.T. M. Ngọc

Bài toán kiểm định giả thuyết thông kê

Kiểm định giả thuyết về so sánh kì vọng

Kiểm định giả thuyết về so sánh kì vọng với 1 số

Kiểm định giả thuyết về so sánh hai kì vọng

Kiểm định giả thuyết về so sánh tỉ lệ

Kiểm định giả thuyết về so sánh tỉ lệ với một số

Kiểm định giả thuyết về so sánh hai tỉ lệ

Kiểm định giả thuyết về so sánh phương sai

Kiểm định giả thuyết về tính độc lập

Miền bác bỏ  $H_0$  hoặc tính  $p$ —giá trị

Với mức ý nghĩa  $\alpha$  và dựa vào đối thuyết  $H_1$ , xác định miền bác bỏ  $H_0$  (cột 2) hoặc tính  $p$ —giá trị (cột 3) trong bảng dưới đây:

Trường hợp	bác bỏ $H_0$ nếu	$p$ —giá trị
(a) $H_1 : \mu \neq \mu_0$	$ z  > z_{1-\alpha/2}$	$2(1 - \Phi( z ))$
(b) $H_1 : \mu > \mu_0$	$z > z_{1-\alpha}$	$1 - \Phi(z)$
(c) $H_1 : \mu < \mu_0$	$z < -z_{1-\alpha}$	$\Phi(z)$

Trong đó,

$z = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\sigma/\sqrt{n}}$  là giá trị thống kê kiểm định;

$z_{1-\alpha}$  được tìm từ bảng phân phối Gauss.



XSTK

N.T. M. Ngọc

Bài toán kiểm định giả thuyết thông kê

Kiểm định giả thuyết về so sánh kì vọng

Kiểm định giả thuyết về so sánh kì vọng với 1 số

Kiểm định giả thuyết về so sánh hai kì vọng

Kiểm định giả thuyết về so sánh tỉ lệ

Kiểm định giả thuyết về so sánh tỉ lệ với một số

Kiểm định giả thuyết về so sánh hai tỉ lệ

Kiểm định giả thuyết về so sánh phương sai

Kiểm định giả thuyết về tính độc lập

**Ví dụ :** Trong năm trước trọng lượng trung bình trước khi xuất chuồng của bò ở một trại chăn nuôi là 380 kg. Năm nay người ta áp dụng thử một chế độ chăn nuôi mới với hi vọng là bò sẽ tăng trọng nhanh hơn. Sau một thời gian áp dụng thử người ta lấy ngẫu nhiên 50 con bò trước khi xuất chuồng đem cân và tính được trọng lượng trung bình của chúng là 390 kg. Với mức ý nghĩa  $\alpha = 0.01$  có thể cho rằng trọng lượng trung bình của bò trước khi xuất chuồng đã tăng lên hay không?

Giả thiết trọng lượng của bò là BNN có phân phối chuẩn với độ lệch chuẩn là 35.2 kg.

XSTK

N.T. M. Ngọc

Bài toán kiểm định giả thuyết thông kê

Kiểm định giả thuyết về so sánh kì vọng

Kiểm định giả thuyết về so sánh kì vọng với 1 số

Kiểm định giả thuyết về so sánh hai kì vọng

Kiểm định giả thuyết về so sánh tỉ lệ

Kiểm định giả thuyết về so sánh tỉ lệ với một số

Kiểm định giả thuyết về so sánh hai tỉ lệ

Kiểm định giả thuyết về so sánh phương sai

Kiểm định giả thuyết về tính độc lập

Trường hợp 2 (TH2):

Trường hợp kích thước mẫu  $n \geq 30$ ,  $\sigma^2$  chưa biết

Ta có thể dùng ước lượng của  $Var(X)$  là  $S^2$  để thay thế cho  $\sigma^2$ .

Chọn thống kê

$$Z = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\frac{S}{\sqrt{n}}} = \frac{\sqrt{n}(\bar{X} - \mu_0)}{S}$$

làm tiêu chuẩn kiểm định. Nếu giả thuyết  $H_0$  đúng thì  $Z \sim N(0, 1)$ . Từ đây ta suy ra miền bác bỏ tương ứng với từng loại đối thuyết.

XSTK

N.T. M. Ngọc

Bài toán kiểm định giả thuyết thông kê

Kiểm định giả thuyết về so sánh kì vọng

Kiểm định giả thuyết về so sánh kì vọng với 1 số

Kiểm định giả thuyết về so sánh hai kì vọng

Kiểm định giả thuyết về so sánh tỉ lệ

Kiểm định giả thuyết về so sánh tỉ lệ với một số

Kiểm định giả thuyết về so sánh hai tỉ lệ

Kiểm định giả thuyết về so sánh phương sai

Kiểm định giả thuyết về tính độc lập

Xác định miền bác bỏ

Giả thuyết	Miền bác bỏ $H_0$
$H_0 : \mu = \mu_0$ $H_1 : \mu < \mu_0$	$W_\alpha = \left\{ z = \frac{\bar{x} - \mu_0}{s/\sqrt{n}} : z < z_\alpha \right\}$
$H_0 : \mu = \mu_0$ $H_1 : \mu > \mu_0$	$W_\alpha = \left\{ z = \frac{\bar{x} - \mu_0}{s/\sqrt{n}} : z > z_{1-\alpha} \right\}$
$H_0 : \mu = \mu_0$ $H_1 : \mu \neq \mu_0$	$W_\alpha = \left\{ z = \frac{\bar{x} - \mu_0}{s/\sqrt{n}} :  z  > z_{1-\alpha/2} \right\}$

XSTK

N.T. M. Ngọc

Bài toán kiểm định giả thuyết thông kê

Kiểm định giả thuyết về so sánh kì vọng

Kiểm định giả thuyết về so sánh kì vọng với 1 số

Kiểm định giả thuyết về so sánh hai kì vọng

Kiểm định giả thuyết về so sánh tỉ lệ

Kiểm định giả thuyết về so sánh tỉ lệ với một số

Kiểm định giả thuyết về so sánh hai tỉ lệ

Kiểm định giả thuyết về so sánh phương sai

Kiểm định giả thuyết về tính độc lập

Miền bác bỏ  $H_0$  hoặc tính  $p$ -giá trị

Với mức ý nghĩa  $\alpha$  và dựa vào đối thuyết  $H_1$ , xác định miền bác bỏ  $H_0$  (cột 2) hoặc tính  $p$ -giá trị (cột 3) trong bảng dưới đây:

Trường hợp	bác bỏ $H_0$ nếu	$p$ -giá trị
(a) $H_1 : \mu \neq \mu_0$	$ z  > z_{1-\alpha/2}$	$2(1 - \Phi( z ))$
(b) $H_1 : \mu > \mu_0$	$z > z_{1-\alpha}$	$1 - \Phi(z)$
(c) $H_1 : \mu < \mu_0$	$z < -z_{1-\alpha}$	$\Phi(z)$

Trong đó,  
 $z = \frac{\bar{x} - \mu_0}{s/\sqrt{n}}$  là giá trị thống kê kiểm định;  
 $z_{1-\alpha}$  được tìm từ bảng phân phối Gauss.

XSTK

N.T. M. Ngọc

Bài toán kiểm định giả thuyết thông kê

Kiểm định giả thuyết về so sánh kì vọng

Kiểm định giả thuyết về so sánh kì vọng với 1 số

Kiểm định giả thuyết về so sánh hai kì vọng

Kiểm định giả thuyết về so sánh tỷ lệ

Kiểm định giả thuyết về so sánh tỷ lệ với một số

Kiểm định giả thuyết về so sánh hai tỷ lệ

Kiểm định giả thuyết về so sánh phương sai

Kiểm định giả thuyết về tính độc lập

Ví dụ :

Đo đường kính của 36 chi tiết máy ta được bảng số liệu sau:

Độ dài đường kính	10.10	10.12	10.20	10.25	10.30
Số chi tiết	3	15	14	2	2

Với mức ý nghĩa  $\alpha = 0.05$  hãy cho kết luận về ý kiến: "Trung bình đường kính là 10.20"

XSTK

N.T. M. Ngọc

Bài toán kiểm định giả thuyết thông kê

Kiểm định giả thuyết về so sánh kì vọng

Kiểm định giả thuyết về so sánh kì vọng với 1 số

Kiểm định giả thuyết về so sánh hai kì vọng

Kiểm định giả thuyết về so sánh tỷ lệ

Kiểm định giả thuyết về so sánh tỷ lệ với một số

Kiểm định giả thuyết về so sánh hai tỷ lệ

Kiểm định giả thuyết về so sánh phương sai

Kiểm định giả thuyết về tính độc lập

Trường hợp 3 (TH3):

Trường hợp kích thước mẫu  $n < 30$ ,  $\sigma^2$  chưa biết,  $X$  tuân theo quy luật phân phối chuẩn.

Chọn thống kê

$$T = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\frac{S}{\sqrt{n}}} = \frac{\sqrt{n}(\bar{X} - \mu_0)}{S}$$

làm tiêu chuẩn kiểm định. Nếu giả thuyết  $H_0$  đúng thì  $T \sim T(n-1)$  (Phân phối Student với  $n-1$  bậc tự do). Từ đây ta suy ra miền bác bỏ tương ứng với từng loại đối thuyết.

XSTK

N.T. M. Ngọc

Bài toán kiểm định giả thuyết thông kê

Kiểm định giả thuyết về so sánh kì vọng

Kiểm định giả thuyết về so sánh kì vọng với 1 số

Kiểm định giả thuyết về so sánh hai kì vọng

Kiểm định giả thuyết về so sánh tỷ lệ

Kiểm định giả thuyết về so sánh tỷ lệ với một số

Kiểm định giả thuyết về so sánh hai tỷ lệ

Kiểm định giả thuyết về so sánh phương sai

Kiểm định giả thuyết về tính độc lập

Xác định miền bác bỏ

Giả thuyết	Miền bác bỏ $H_0$
$H_0 : \mu = \mu_0$ $H_1 : \mu < \mu_0$	$W_\alpha = \left\{ t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{s/\sqrt{n}} : t < t_{\alpha}^{n-1} \right\}$
$H_0 : \mu = \mu_0$ $H_1 : \mu > \mu_0$	$W_\alpha = \left\{ t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{s/\sqrt{n}} : t > t_{1-\alpha}^{n-1} \right\}$
$H_0 : \mu = \mu_0$ $H_1 : \mu \neq \mu_0$	$W_\alpha = \left\{ t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{s/\sqrt{n}} :  t  > t_{1-\alpha/2}^{n-1} \right\}$

XSTK

N.T. M. Ngọc

Bài toán kiểm định giả thuyết thông kê

Kiểm định giả thuyết về so sánh kì vọng

Kiểm định giả thuyết về so sánh kì vọng với 1 số

Kiểm định giả thuyết về so sánh hai kì vọng

Kiểm định giả thuyết về so sánh tỷ lệ

Kiểm định giả thuyết về so sánh tỷ lệ với một số

Kiểm định giả thuyết về so sánh hai tỷ lệ

Kiểm định giả thuyết về so sánh phương sai

Kiểm định giả thuyết về tính độc lập

Miền bác bỏ  $H_0$  hoặc tính  $p$ -giá trị

Với mức ý nghĩa  $\alpha$  và dựa vào đối thuyết  $H_1$ , xác định miền bác bỏ  $H_0$  hoặc tính  $p$ -giá trị:

Trường hợp	bác bỏ $H_0$ nếu	$p$ -giá trị
(a) $H_1 : \mu \neq \mu_0$	$ t  > t_{1-\alpha/2; n-1}$	$2P(T(n-1) >  t )$
(b) $H_1 : \mu > \mu_0$	$t > t_{1-\alpha; n-1}$	$P(T(n-1) > t)$
(c) $H_1 : \mu < \mu_0$	$t < -t_{1-\alpha; n-1}$	$P(T(n-1) < t)$

Trong đó,  $T(n-1)$  là biến ngẫu nhiên tuân theo phân phối Student với bậc tự do  $(n-1)$ ;  
 $t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{s/\sqrt{n}}$  là giá trị thống kê kiểm định;  
 $t_{1-\alpha; n-1}$  được tìm từ bảng phân phối Student.

XSTK

N.T. M. Ngọc

Bài toán kiểm định giả thuyết thông kê

Kiểm định giả thuyết về so sánh kì vọng

Kiểm định giả thuyết về so sánh kì vọng với 1 số

Kiểm định giả thuyết về so sánh hai kì vọng

Kiểm định giả thuyết về so sánh tỷ lệ

Kiểm định giả thuyết về so sánh tỷ lệ với một số

Kiểm định giả thuyết về so sánh hai tỷ lệ

Kiểm định giả thuyết về so sánh phương sai

Kiểm định giả thuyết về tính độc lập

Ví dụ :

Cho 8 kết quả đo đặc về một đại lượng bởi cùng một máy đo không có sai lầm hệ thống:  
  
369, 378, 315, 420, 385, 401, 372, 383

Với mức ý nghĩa  $\alpha = 0.05$ , hãy cho kết luận về ý kiến: "Giá trị trung bình là 380". Biết rằng đại lượng được đo có phân phối chuẩn.

XSTK

N.T. M. Ngọc

Bài toán kiểm định giả thuyết thông kê

Kiểm định giả thuyết về so sánh kì vọng

Kiểm định giả thuyết về so sánh kì vọng với 1 số

Kiểm định giả thuyết về so sánh hai kì vọng

Kiểm định giả thuyết về so sánh tỷ lệ

Kiểm định giả thuyết về so sánh tỷ lệ với một số

Kiểm định giả thuyết về so sánh hai tỷ lệ

Kiểm định giả thuyết về so sánh phương sai

Kiểm định giả thuyết về tính độc lập

Kiểm định giả thuyết về so sánh hai kì vọng

Bài toán

Quan sát  $X$  trên 2 mẫu lấy từ hai tổng thể  $A$  và  $B$ .

- Trên tổng thể  $A$ :  $X \sim N(\mu_1, \sigma_1^2)$ , mẫu cỡ  $n_1$ , trung bình mẫu  $\overline{X_1}$ , phương sai mẫu  $S_1^2$ .
- Trên tổng thể  $B$ :  $X \sim N(\mu_2, \sigma_2^2)$ , mẫu cỡ  $n_2$ , trung bình mẫu  $\overline{X_2}$ , phương sai mẫu  $S_2^2$ .

Hãy kiểm định

a)  $\begin{cases} H_0 : \mu_1 = \mu_2 \\ H_1 : \mu_1 < \mu_2 \end{cases}$       b)  $\begin{cases} H_0 : \mu_1 = \mu_2 \\ H_1 : \mu_1 > \mu_2 \end{cases}$       c)  $\begin{cases} H_0 : \mu_1 = \mu_2 \\ H_1 : \mu_1 \neq \mu_2 \end{cases}$

với mức ý nghĩa  $\alpha$ .

XSTK

N.T. M. Ngọc

Bài toán kiểm định giả thuyết thông kê

Kiểm định giả thuyết về so sánh kì vọng

Kiểm định giả thuyết về so sánh kì vọng với 1 số

Kiểm định giả thuyết về so sánh hai kì vọng

Kiểm định giả thuyết về so sánh tỷ lệ

Kiểm định giả thuyết về so sánh tỷ lệ với một số

Kiểm định giả thuyết về so sánh hai tỷ lệ

Kiểm định giả thuyết về so sánh phương sai

Kiểm định giả thuyết về tính độc lập

Trường hợp 1:

Trường hợp  $\sigma_1^2, \sigma_2^2$  đã biết và  $n_1, n_2 \geq 30$  (hoặc  $n_1, n_2 < 30$  và  $X_1 \sim N(\mu_1, \sigma_1^2), X_2 \sim N(\mu_2, \sigma_2^2)$ )

Chọn thống kê

$$Z = \frac{\overline{X_1} - \overline{X_2}}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}}$$

làm tiêu chuẩn kiểm định. Nếu giả thuyết  $H_0$  đúng thì  $Z \sim N(0, 1)$ . Từ đây ta suy ra miền bác bỏ tương ứng với từng loại đối thuyết.

XSTK

N.T. M. Ngọc

Bài toán kiểm định giả thuyết thông kê

Kiểm định giả thuyết về so sánh kì vọng

Kiểm định giả thuyết về so sánh kì vọng với 1 số

Kiểm định giả thuyết về so sánh hai kì vọng

Kiểm định giả thuyết về so sánh tỷ lệ

Kiểm định giả thuyết về so sánh tỷ lệ với một số

Kiểm định giả thuyết về so sánh hai tỷ lệ

Kiểm định giả thuyết về so sánh phương sai

Kiểm định giả thuyết về tính độc lập

Miền bác bỏ

Giả thuyết	Miền bác bỏ $H_0$
$H_0 : \mu_1 = \mu_2$ $H_1 : \mu_1 < \mu_2$	$W_\alpha = \left\{ z = \frac{\overline{x_1} - \overline{x_2}}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}} : z < z_\alpha \right\}$
$H_0 : \mu_1 = \mu_2$ $H_1 : \mu_1 > \mu_2$	$W_\alpha = \left\{ z = \frac{\overline{x_1} - \overline{x_2}}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}} : z > z_{1-\alpha} \right\}$
$H_0 : \mu_1 = \mu_2$ $H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$	$W_\alpha = \left\{ z = \frac{\overline{x_1} - \overline{x_2}}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}} :  z  > z_{1-\alpha/2} \right\}$



XSTK

N.T. M. Ngọc

Bài toán kiểm định giả thuyết thông kê

Kiểm định giả thuyết về so sánh kì vọng

Kiểm định giả thuyết về so sánh hai kì vọng

Kiểm định giả thuyết về so sánh tỉ lệ

Kiểm định giả thuyết về so sánh tỉ lệ với một số

Kiểm định giả thuyết về so sánh hai tỉ lệ

Kiểm định giả thuyết về so sánh phương sai

Kiểm định giả thuyết về tính độc lập

Miền bác bỏ  $H_0$  hoặc tính  $p$ -giá trị

Với mức ý nghĩa  $\alpha$  và dựa vào đối thuyết  $H_1$ , xác định miền bác bỏ  $H_0$  hoặc tính  $p$ -giá trị:

Trường hợp	bác bỏ $H_0$ nếu	$p$ -giá trị
(a) $H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$	$ z  > z_{1-\alpha/2}$	$2(1 - \Phi( z ))$
(b) $H_1 : \mu_1 > \mu_2$	$z > z_{1-\alpha}$	$1 - \Phi(z)$
(c) $H_1 : \mu_1 < \mu_2$	$z < -z_{1-\alpha}$	$\Phi(z)$

Trong đó,

$$z = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}}$$
 là giá trị thống kê kiểm định;

$z_{1-\alpha}$  được tìm từ bảng phân phối Gauss.

XSTK

N.T. M. Ngọc

Bài toán kiểm định giả thuyết thông kê

Kiểm định giả thuyết về so sánh kì vọng

Kiểm định giả thuyết về so sánh hai kì vọng

Kiểm định giả thuyết về so sánh tỉ lệ

Kiểm định giả thuyết về so sánh tỉ lệ với một số

Kiểm định giả thuyết về so sánh hai tỉ lệ

Kiểm định giả thuyết về so sánh phương sai

Kiểm định giả thuyết về tính độc lập

Ví dụ:

Một công ty sản xuất sơn nghiên cứu về một loại phụ gia làm giảm thời gian khô của sơn. Thực hiện thí nghiệm trên 2 mẫu : mẫu 1 gồm 10 mẫu vật được sơn bằng loại sơn bình thường; mẫu 2 gồm 10 mẫu vật được sơn bằng loại sơn có chất phụ gia mới. Trong những nghiên cứu trước, biết rằng độ lệch chuẩn của thời gian khô sau khi quét sơn là 8 phút và không thay đổi khi thêm phụ gia vào. Thời gian khô trung bình của mẫu 1 và 2 lần lượt là  $\bar{x}_1 = 121$  phút và  $\bar{x}_2 = 112$  phút. Với mức ý nghĩa 5%, hãy cho kết luận về loại sơn với chất phụ gia mới.

XSTK

N.T. M. Ngọc

Bài toán kiểm định giả thuyết thông kê

Kiểm định giả thuyết về so sánh kì vọng

Kiểm định giả thuyết về so sánh hai kì vọng

Kiểm định giả thuyết về so sánh tỉ lệ

Kiểm định giả thuyết về so sánh tỉ lệ với một số

Kiểm định giả thuyết về so sánh hai tỉ lệ

Kiểm định giả thuyết về so sánh phương sai

Kiểm định giả thuyết về tính độc lập

Trường hợp 2:

Trường hợp  $\sigma_1^2, \sigma_2^2$  chưa biết và  $n_1, n_2 \geq 30$

Chọn thống kê :

$$Z = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

làm tiêu chuẩn kiểm định.

Khi  $H_0$  đúng thì  $Z \sim N(0; 1)$ , từ đó ta suy ra miền bác bỏ tương ứng với từng loại đối thuyết.

XSTK

N.T. M. Ngọc

Bài toán kiểm định giả thuyết thông kê

Kiểm định giả thuyết về so sánh kì vọng

Kiểm định giả thuyết về so sánh hai kì vọng

Kiểm định giả thuyết về so sánh tỉ lệ

Kiểm định giả thuyết về so sánh tỉ lệ với một số

Kiểm định giả thuyết về so sánh hai tỉ lệ

Kiểm định giả thuyết về so sánh phương sai

Kiểm định giả thuyết về tính độc lập

Miền bác bỏ  $H_0$  hoặc tính  $p$ -giá trị

Với mức ý nghĩa  $\alpha$  và dựa vào đối thuyết  $H_1$ , xác định miền bác bỏ  $H_0$  hoặc tính  $p$ -giá trị:

Trường hợp	bác bỏ $H_0$ nếu	$p$ -giá trị
(a) $H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$	$ z  > z_{1-\alpha/2}$	$2(1 - \Phi( z ))$
(b) $H_1 : \mu_1 > \mu_2$	$z > z_{1-\alpha}$	$1 - \Phi(z)$
(c) $H_1 : \mu_1 < \mu_2$	$z < -z_{1-\alpha}$	$\Phi(z)$

Trong đó,

$$z = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$
 là giá trị thống kê kiểm định;

$z_{1-\alpha}$  được tìm từ bảng phân phối Gauss.

XSTK

N.T. M. Ngọc

Bài toán kiểm định giả thuyết thông kê

Kiểm định giả thuyết về so sánh kì vọng

Kiểm định giả thuyết về so sánh hai kì vọng

Kiểm định giả thuyết về so sánh tỉ lệ

Kiểm định giả thuyết về so sánh tỉ lệ với một số

Kiểm định giả thuyết về so sánh hai tỉ lệ

Kiểm định giả thuyết về so sánh phương sai

Kiểm định giả thuyết về tính độc lập

Trường hợp 3:

Trường hợp  $n_1, n_2 < 30$  và  $\sigma_1^2, \sigma_2^2$  chưa biết nhưng biết rằng  $\sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma^2$ .

Chọn thống kê

$$T = \frac{\overline{X_1} - \overline{X_2}}{\sqrt{S^2 \left( \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

làm tiêu chuẩn kiểm định. Nếu giả thuyết  $H_0$  đúng thì  $T \sim t(n_1 + n_2 - 2)$ . Trong đó,

$$S^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

được gọi là phương sai mẫu gộp.

Từ đây ta suy ra miền bác bỏ tương ứng với từng loại đối thuyết.

XSTK

N.T. M. Ngọc

Bài toán kiểm định giả thuyết thông kê

Kiểm định giả thuyết về so sánh kì vọng

Kiểm định giả thuyết về so sánh hai kì vọng

Kiểm định giả thuyết về so sánh tỉ lệ

Kiểm định giả thuyết về so sánh tỉ lệ với một số

Kiểm định giả thuyết về so sánh hai tỉ lệ

Kiểm định giả thuyết về so sánh phương sai

Kiểm định giả thuyết về tính độc lập

Miền bác bỏ  $H_0$  hoặc tính  $p$ -giá trị

Với mức ý nghĩa  $\alpha$  và dựa vào đối thuyết  $H_1$ , xác định miền bác bỏ  $H_0$  hoặc tính  $p$ -giá trị:

Trường hợp	bác bỏ $H_0$ nếu	$p$ -giá trị
(a) $H_1 : \mu_X \neq \mu_Y$	$ t  > t_{1-\alpha/2; n+m-2}$	$2P(T(n+m-2) >  t )$
(b) $H_1 : \mu_X > \mu_Y$	$t > t_{1-\alpha; n+m-2}$	$P(T(n+m-2) > t)$
(c) $H_1 : \mu_X < \mu_Y$	$t < -t_{1-\alpha; n+m-2}$	$P(T(n+m-2) < t)$

Trong đó,  $T(n_1 + n_2 - 2)$  là biến ngẫu nhiên tuân theo phân phối Student với bậc tự do  $(n_1 + n_2 - 2)$ ;  
 $t = \frac{\overline{x_1} - \overline{x_2}}{\sqrt{s^2 \left( \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$  là giá trị thống kê kiểm định;  
 $t_{1-\alpha; n_1+n_2-2}$  được tìm từ bảng phân phối Student.

XSTK

N.T. M. Ngọc

Bài toán kiểm định giả thuyết thông kê

Kiểm định giả thuyết về so sánh kì vọng

Kiểm định giả thuyết về so sánh hai kì vọng

Kiểm định giả thuyết về so sánh tỉ lệ

Kiểm định giả thuyết về so sánh tỉ lệ với một số

Kiểm định giả thuyết về so sánh hai tỉ lệ

Kiểm định giả thuyết về so sánh phương sai

Kiểm định giả thuyết về tính độc lập

Miền bác bỏ

Giả thuyết	Miền bác bỏ $H_0$
$H_0 : \mu_1 = \mu_2$ $H_1 : \mu_1 < \mu_2$	$W_\alpha = \left\{ t = \frac{\overline{x_1} - \overline{x_2}}{\sqrt{s^2 \left( \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}} : t < t_{\alpha}^{n_1+n_2-2} \right\}$
$H_0 : \mu_1 = \mu_2$ $H_1 : \mu_1 > \mu_2$	$W_\alpha = \left\{ t = \frac{\overline{x_1} - \overline{x_2}}{\sqrt{s^2 \left( \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}} : t > t_{1-\alpha}^{n_1+n_2-2} \right\}$
$H_0 : \mu_1 = \mu_2$ $H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$	$W_\alpha = \left\{ t = \frac{\overline{x_1} - \overline{x_2}}{\sqrt{s^2 \left( \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}} :  t  > t_{1-\alpha/2}^{n_1+n_2-2} \right\}$

với  $s^2 = \frac{(n_1-1)s_1^2 + (n_2-1)s_2^2}{n_1+n_2-2}$ .

XSTK

N.T. M. Ngọc

Bài toán kiểm định giả thuyết thông kê

Kiểm định giả thuyết về so sánh kì vọng

Kiểm định giả thuyết về so sánh hai kì vọng

Kiểm định giả thuyết về so sánh tỉ lệ

Kiểm định giả thuyết về so sánh tỉ lệ với một số

Kiểm định giả thuyết về so sánh hai tỉ lệ

Kiểm định giả thuyết về so sánh phương sai

Kiểm định giả thuyết về tính độc lập

Ví dụ :

Đường kính của các thanh thép được sản xuất trên hai máy đúc khác nhau đang được nghiên cứu. Hai mẫu ngẫu nhiên có cỡ mẫu  $n_1 = 15, n_2 = 17$  được chọn có trung bình và phương sai mẫu  $\overline{x_1} = 8.73, s_1^2 = 0.35$  và  $\overline{x_2} = 8.68, s_2^2 = 0.40$ . Giả sử rằng  $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$  và quan trắc lấy có phân phối chuẩn. Có bằng chứng để khẳng định rằng hai máy sản xuất thanh thép có đường kính trung bình khác nhau? Sử dụng  $\alpha = 0.05$  khi đưa ra kết luận này. Tìm  $p$ -giá trị.

## Kiểm định giả thuyết về so sánh tỷ lệ với một số

### Bài toán

Quan sát tỷ lệ các phần tử loại  $A$  trên một mẫu lấy ra từ tổng thể. Giả sử tỷ lệ phần tử loại  $A$  trên tổng thể là  $p$  (chưa biết), cỡ mẫu  $n$ , tần suất  $\hat{p}$ . Hãy kiểm định

$$\text{a) } \begin{cases} H_0 : p = p_0 \\ H_1 : p < p_0 \end{cases} \quad \text{b) } \begin{cases} H_0 : p = p_0 \\ H_1 : p > p_0 \end{cases} \quad \text{c) } \begin{cases} H_0 : p = p_0 \\ H_1 : p \neq p_0 \end{cases}$$

với mức ý nghĩa  $\alpha$ .

- Gọi  $Y$  là số phần tử loại  $A$  trên một mẫu lấy ra từ tổng thể thì  $Y \sim B(n, p)$ . Đặt

$$\hat{p} = \frac{Y}{n}$$

- Khi  $n$  lớn và  $p$  không quá gần 0 hoặc 1 (đk:  $n\hat{p} \geq 5$  và  $n(1 - \hat{p}) \geq 5$ ), ta chọn thống kê

$$Z = \frac{\hat{p} - p_0}{\sqrt{\frac{p_0 q_0}{n}}} = \frac{\sqrt{n}(\hat{p} - p_0)}{\sqrt{p_0 q_0}}$$

làm tiêu chuẩn kiểm định. Nếu giả thuyết  $H_0$  đúng thì  $Z \sim N(0, 1)$ . Từ đây ta suy ra miền bác bỏ tương ứng với từng loại đối thuyết.

## Miền bác bỏ

Giả thuyết	Miền bác bỏ $H_0$
$H_0 : p = p_0$ $H_1 : p < p_0$	$W_\alpha = \left\{ z = \frac{(\hat{p} - p_0)\sqrt{n}}{\sqrt{p_0(1-p_0)}} : z < z_\alpha \right\}$
$H_0 : p = p_0$ $H_1 : p > p_0$	$W_\alpha = \left\{ z = \frac{(\hat{p} - p_0)\sqrt{n}}{\sqrt{p_0(1-p_0)}} : z > z_{1-\alpha} \right\}$
$H_0 : p = p_0$ $H_1 : p \neq p_0$	$W_\alpha = \left\{ z = \frac{(\hat{p} - p_0)\sqrt{n}}{\sqrt{p_0(1-p_0)}} :  z  > z_{1-\alpha/2} \right\}$

## Miền bác bỏ $H_0$ hoặc tính $p$ -giá trị

Với mức ý nghĩa  $\alpha$  và dựa vào đối thuyết  $H_1$ , xác định miền bác bỏ  $H_0$  hoặc tính  $p$ -giá trị:

Trường hợp	bác bỏ $H_0$ nếu	$p$ -giá trị
(a) $H_1 : p \neq p_0$	$ z  > z_{1-\alpha/2}$	$2(1 - \Phi( z ))$
(b) $H_1 : p > p_0$	$z > z_{1-\alpha}$	$1 - \Phi(z)$
(c) $H_1 : p < p_0$	$z < -z_{1-\alpha}$	$\Phi(z)$

Trong đó,  
 $z = \frac{(\hat{p} - p_0)\sqrt{n}}{\sqrt{p_0(1-p_0)}}$  là giá trị thống kê kiểm định;  
 $z_{1-\alpha}$  được tìm từ bảng phân phối Gauss.

XSTK

N.T. M. Ngọc

Bài toán kiểm định giả thuyết thông kê

Kiểm định giả thuyết về so sánh kì vọng

Kiểm định giả thuyết về so sánh kì vọng với 1 số

Kiểm định giả thuyết về so sánh hai kì vọng

Kiểm định giả thuyết về so sánh tỉ lệ

Kiểm định giả thuyết về so sánh tỉ lệ với một số

Kiểm định giả thuyết về so sánh hai tỉ lệ

Kiểm định giả thuyết về so sánh phương sai

Kiểm định giả thuyết về tính độc lập

Ví dụ :

Tỉ lệ người mắc bệnh A ở một địa phương là 5%. Trong một lần kiểm tra sức khỏe ngẫu nhiên 300 người thấy có 25 người mắc bệnh A. Với mức ý nghĩa  $\alpha = 0.05$  có thể cho rằng tỉ lệ người bị bệnh A có xu hướng tăng lên hay không?

XSTK

N.T. M. Ngọc

Bài toán kiểm định giả thuyết thông kê

Kiểm định giả thuyết về so sánh kì vọng

Kiểm định giả thuyết về so sánh kì vọng với 1 số

Kiểm định giả thuyết về so sánh hai kì vọng

Kiểm định giả thuyết về so sánh tỉ lệ

Kiểm định giả thuyết về so sánh tỉ lệ với một số

Kiểm định giả thuyết về so sánh hai tỉ lệ

Kiểm định giả thuyết về so sánh phương sai

Kiểm định giả thuyết về tính độc lập

Kiểm định giả thuyết về so sánh hai tỉ lệ

Bài toán

Xét cỡ mẫu lớn:  $n_1 \geq 30, n_2 \geq 30$ .

Quan sát tỉ lệ các phần tử loại A trên hai mẫu lấy ra từ hai tổng thể.

Trên tổng thể 1: tỉ lệ các phần tử loại A là  $p_1$ , mẫu cỡ  $n_1$ , tần suất  $\hat{p}_1$ .

Trên tổng thể 2: tỉ lệ các phần tử loại A là  $p_2$ , mẫu cỡ  $n_2$ , tần suất  $\hat{p}_2$ .

Hãy kiểm định

a)  $\begin{cases} H_0 : p_1 = p_2 \\ H_1 : p_1 < p_2 \end{cases}$

b)  $\begin{cases} H_0 : p_1 = p_2 \\ H_1 : p_1 > p_2 \end{cases}$

c)  $\begin{cases} H_0 : p_1 = p_2 \\ H_1 : p_1 \neq p_2 \end{cases}$

với mức ý nghĩa  $\alpha$ .

XSTK

N.T. M. Ngọc

Bài toán kiểm định giả thuyết thông kê

Kiểm định giả thuyết về so sánh kì vọng

Kiểm định giả thuyết về so sánh kì vọng với 1 số

Kiểm định giả thuyết về so sánh hai kì vọng

Kiểm định giả thuyết về so sánh tỉ lệ

Kiểm định giả thuyết về so sánh tỉ lệ với một số

Kiểm định giả thuyết về so sánh hai tỉ lệ

Kiểm định giả thuyết về so sánh phương sai

Kiểm định giả thuyết về tính độc lập

Gọi  $X_1$  và  $X_2$  là số phần tử loại A trong mẫu 1 và mẫu 2. Khi đó,  $X_1 \sim B(n_1, p_1)$  và  $X_2 \sim B(n_2, p_2)$ . Đặt

$\hat{p}_1 = \frac{X_1}{n_1}, \hat{p}_2 = \frac{X_2}{n_2}, \hat{p} = \frac{X_1 + X_2}{n_1 + n_2}$

Ta chọn thông kê

$Z = \frac{\hat{p}_1 - \hat{p}_2}{\sqrt{\hat{p}(1 - \hat{p})\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}}$

làm tiêu chuẩn kiểm định. Nếu giả thuyết  $H_0$  đúng thì  $Z \sim N(0, 1)$ .

Từ đây ta suy ra miền bác bỏ tương ứng với từng loại đối thuyết.

XSTK

N.T. M. Ngọc

Bài toán kiểm định giả thuyết thông kê

Kiểm định giả thuyết về so sánh kì vọng

Kiểm định giả thuyết về so sánh kì vọng với 1 số

Kiểm định giả thuyết về so sánh hai kì vọng

Kiểm định giả thuyết về so sánh tỉ lệ

Kiểm định giả thuyết về so sánh tỉ lệ với một số

Kiểm định giả thuyết về so sánh hai tỉ lệ

Kiểm định giả thuyết về so sánh phương sai

Kiểm định giả thuyết về tính độc lập

Giả thuyết	Miền bác bỏ $H_0$
$H_0 : p_1 = p_2$ $H_1 : p_1 < p_2$	$W_\alpha = \left\{ z = \frac{\hat{p}_1 - \hat{p}_2}{\sqrt{\hat{p}(1 - \hat{p})\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}} : z < z_\alpha \right\}$
$H_0 : p_1 = p_2$ $H_1 : p_1 > p_2$	$W_\alpha = \left\{ z = \frac{\hat{p}_1 - \hat{p}_2}{\sqrt{\hat{p}(1 - \hat{p})\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}} : z > z_{1-\alpha} \right\}$
$H_0 : p_1 = p_2$ $H_1 : p_1 \neq p_2$	$W_\alpha = \left\{ z = \frac{\hat{p}_1 - \hat{p}_2}{\sqrt{\hat{p}(1 - \hat{p})\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}} :  z  > z_{1-\alpha/2} \right\}$

với  $\hat{p} = \frac{n_1 \hat{p}_1 + n_2 \hat{p}_2}{n_1 + n_2}$  là tỷ lệ mẫu chung;

XSTK

N.T. M. Ngọc

Bài toán kiểm định giả thuyết thông kê

Kiểm định giả thuyết về so sánh kì vọng

Kiểm định giả thuyết về so sánh kì vọng với 1 số

Kiểm định giả thuyết về so sánh hai kì vọng

Kiểm định giả thuyết về so sánh tỷ lệ

Kiểm định giả thuyết về so sánh tỷ lệ với một số

Kiểm định giả thuyết về so sánh hai tỷ lệ

Kiểm định giả thuyết về so sánh phương sai

Kiểm định giả thuyết về tính độc lập

bác bỏ  $H_0$  nếu hoặc tính  $p$ -giá trị

Với mức ý nghĩa  $\alpha$  và dựa vào đối thuyết  $H_1$ , xác định miền bác bỏ  $H_0$  (cột 2) hoặc tính  $p$ -giá trị (cột 3) trong bảng dưới đây:

Trường hợp	Miền bác bỏ $H_0$	$p$ -giá trị
(a) $H_1 : p_1 \neq p_2$	$ z  > z_{1-\alpha/2}$	$2(1 - \Phi( z ))$
(b) $H_1 : p_1 > p_2$	$z > z_{1-\alpha}$	$1 - \Phi(z)$
(c) $H_1 : p_1 < p_2$	$z < -z_{1-\alpha}$	$\Phi(z)$

Trong đó,

$$z = \frac{(\hat{p}_1 - \hat{p}_2)}{\sqrt{\hat{p}(1-\hat{p})\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}}$$
là giá trị thống kê kiểm định;

$z_{1-\alpha}$  được tìm từ bảng phân phối Gauss.

XSTK

N.T. M. Ngọc

Bài toán kiểm định giả thuyết thông kê

Kiểm định giả thuyết về so sánh kì vọng

Kiểm định giả thuyết về so sánh kì vọng với 1 số

Kiểm định giả thuyết về so sánh hai kì vọng

Kiểm định giả thuyết về so sánh tỷ lệ

Kiểm định giả thuyết về so sánh tỷ lệ với một số

Kiểm định giả thuyết về so sánh hai tỷ lệ

Kiểm định giả thuyết về so sánh phương sai

Kiểm định giả thuyết về tính độc lập

Kiểm định giả thuyết cho phương sai

Kiểm định giả thuyết về phương sai có vai trò quan trọng trong thực tiễn vì phương sai đặc trưng cho nhiều chỉ tiêu kỹ thuật như độ chính xác của các chi tiết máy, của các dụng cụ đo đạc, ...

XSTK

N.T. M. Ngọc

Bài toán kiểm định giả thuyết thông kê

Kiểm định giả thuyết về so sánh kì vọng

Kiểm định giả thuyết về so sánh kì vọng với 1 số

Kiểm định giả thuyết về so sánh hai kì vọng

Kiểm định giả thuyết về so sánh tỷ lệ

Kiểm định giả thuyết về so sánh tỷ lệ với một số

Kiểm định giả thuyết về so sánh hai tỷ lệ

Kiểm định giả thuyết về so sánh phương sai

Kiểm định giả thuyết về tính độc lập

Ví dụ :

Kiểm tra ngẫu nhiên sản phẩm sản xuất từ hai cơ sở ta có số liệu

- Cơ sở 1: Có 20 phế phẩm trong 1000 sản phẩm kiểm tra.
- Cơ sở 2: Có 30 phế phẩm trong 900 sản phẩm kiểm tra.

Với mức ý nghĩa  $\alpha = 0.05$  có thể coi rằng tỉ lệ phế phẩm của hai cơ sở sản xuất trên như nhau hay không?

XSTK

N.T. M. Ngọc

Bài toán kiểm định giả thuyết thông kê

Kiểm định giả thuyết về so sánh kì vọng

Kiểm định giả thuyết về so sánh kì vọng với 1 số

Kiểm định giả thuyết về so sánh hai kì vọng

Kiểm định giả thuyết về so sánh tỷ lệ

Kiểm định giả thuyết về so sánh tỷ lệ với một số

Kiểm định giả thuyết về so sánh hai tỷ lệ

Kiểm định giả thuyết về so sánh phương sai

Kiểm định giả thuyết về tính độc lập

Kiểm định giả thuyết cho phương sai

Các giả định:

- Mẫu ngẫu nhiên  $X_1, \dots, X_n$  được chọn từ tổng thể có phân phối chuẩn  $\mathcal{N}(\mu, \sigma^2)$  với kỳ vọng  $\mu$  và phương sai  $\sigma^2$  chưa biết.
- Cho trước giá trị  $\sigma_0^2$ , cần so sánh phương sai  $\sigma^2$  với  $\sigma_0^2$ .

Bài toán kiểm định có 3 trường hợp:

(a)  $\begin{cases} H_0 : \sigma^2 = \sigma_0^2 \\ H_1 : \sigma^2 \neq \sigma_0^2 \end{cases}$

(b)  $\begin{cases} H_0 : \sigma^2 = \sigma_0^2 \\ H_1 : \sigma^2 < \sigma_0^2 \end{cases}$

(c)  $\begin{cases} H_0 : \sigma^2 = \sigma_0^2 \\ H_1 : \sigma^2 > \sigma_0^2 \end{cases}$

với mức ý nghĩa  $\alpha$  cho trước.

Đo đường kính của 25 viên bi từ lô hàng rất nhiều viên bi, ta tính được  $s^2 = 0,09\text{mm}$ . Với mức ý nghĩa  $\alpha = 0,01$ , hãy kiểm định giả thuyết cho rằng phương sai của đường kính các viên bi trong lô hàng trên là  $0,06\text{ mm}$ .



XSTK

N.T. M. Ngọc

Bài toán kiểm định giả thuyết thông kê

Kiểm định giả thuyết về so sánh kì vọng

Kiểm định giả thuyết về so sánh kì vọng với 1 số

Kiểm định giả thuyết về so sánh hai kì vọng

Kiểm định giả thuyết về so sánh tỷ lệ

Kiểm định giả thuyết về so sánh tỷ lệ với một số

Kiểm định giả thuyết về so sánh hai tỷ lệ

Kiểm định giả thuyết về so sánh phương sai

Kiểm định giả thuyết về tính độc lập

# Kiểm định giả thuyết về tính độc lập

- Bài toán:
  - Giả sử mỗi phần tử trong một tổng thể có thể được phân loại theo hai đặc tính khác nhau, gọi là đặc tính  $X$  và đặc tính  $Y$ .  $X$  có  $r$  giá trị và  $Y$  có  $s$  giá trị. Gọi
$$P_{ij} = \mathbb{P}(X = x_i, Y = y_j)$$
với  $i = 1, \dots, r$  và  $j = 1, \dots, s$ .  $P_{ij}$  là xác suất chọn được một phần tử trong tổng thể có đặc tính  $X$  bằng  $i$  và đặc tính  $Y$  bằng  $j$ .
  - Gọi
$$p_i = \mathbb{P}(X = x_i) = \sum_{j=1}^s P_{ij}, \quad i = 1, \dots, r$$
và
$$q_j = \mathbb{P}(Y = y_j) = \sum_{i=1}^r P_{ij}, \quad j = 1, \dots, s$$

XSTK

N.T. M. Ngọc

Bài toán kiểm định giả thuyết thông kê

Kiểm định giả thuyết về so sánh kì vọng

Kiểm định giả thuyết về so sánh kì vọng với 1 số

Kiểm định giả thuyết về so sánh hai kì vọng

Kiểm định giả thuyết về so sánh tỷ lệ

Kiểm định giả thuyết về so sánh tỷ lệ với một số

Kiểm định giả thuyết về so sánh hai tỷ lệ

Kiểm định giả thuyết về so sánh phương sai

Kiểm định giả thuyết về tính độc lập

# Kiểm định giả thuyết về tính độc lập

- $p_i$  là xác suất chọn được một phần tử của tổng thể có đặc tính  $X$  bằng  $x_i$ ,  $q_j$  là xác suất chọn được một phần tử của tổng thể có đặc tính  $Y$  bằng  $y_j$ .
- Ta cần kiểm định xem  $X$  có độc lập với  $Y$  hay không? Phát biểu giả thuyết
$$H_0 : P_{ij} = p_i q_j \quad \forall i = 1, \dots, r; j = 1, \dots, s$$
và đối thuyết
$$H_1 : \exists (i, j) \text{ sao cho } P_{ij} \neq p_i q_j$$

XSTK

N.T. M. Ngọc

Bài toán kiểm định giả thuyết thông kê

Kiểm định giả thuyết về so sánh kì vọng

Kiểm định giả thuyết về so sánh kì vọng với 1 số

Kiểm định giả thuyết về so sánh hai kì vọng

Kiểm định giả thuyết về so sánh tỷ lệ

Kiểm định giả thuyết về so sánh tỷ lệ với một số

Kiểm định giả thuyết về so sánh hai tỷ lệ

Kiểm định giả thuyết về so sánh phương sai

Kiểm định giả thuyết về tính độc lập

# Kiểm định giả thuyết về tính độc lập

- Khảo sát  $N$  phần tử, ta được bảng kết quả, trong bài toán này gọi là bảng ngẫu nhiên (contingency table):

$X \backslash Y$	$y_1$	$y_2$	$\dots$	$y_s$	Tổng hàng
$x_1$	$n_{11}$	$n_{12}$	$\dots$	$n_{1s}$	$n_1$
$x_2$	$n_{21}$	$n_{22}$	$\dots$	$n_{2s}$	$n_2$
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$
$x_r$	$n_{r1}$	$n_{r2}$	$\dots$	$n_{rs}$	$n_r$
Tổng cột	$m_1$	$m_2$	$\dots$	$m_s$	$N$

Bảng:

trong đó, các  $n_{ij}$  gọi là tần số thực nghiệm.

XSTK

N.T. M. Ngọc

Bài toán kiểm định giả thuyết thông kê

Kiểm định giả thuyết về so sánh kì vọng

Kiểm định giả thuyết về so sánh kì vọng với 1 số

Kiểm định giả thuyết về so sánh hai kì vọng

Kiểm định giả thuyết về so sánh tỷ lệ

Kiểm định giả thuyết về so sánh tỷ lệ với một số

Kiểm định giả thuyết về so sánh hai tỷ lệ

Kiểm định giả thuyết về so sánh phương sai

Kiểm định giả thuyết về tính độc lập

# Kiểm định giả thuyết về tính độc lập

- Ước lượng của  $p_i$  và  $q_j$  lần lượt bằng
$$\hat{p}_i = \frac{n_i}{N}, \quad i = 1, \dots, r$$
$$\hat{q}_j = \frac{m_j}{N}, \quad j = 1, \dots, s$$
- Gọi  $N_{ij}$  là số phần tử có đặc tính  $(x_i, y_j)$  trong  $N$  phần tử khảo sát, thì  $N_{ij} \sim B(N, P_{ij})$ . Khi đó,
$$\mathbb{E}(N_{ij}) = NP_{ij} = Np_i q_j \text{ khi } H_0 \text{ đúng}$$
Đặt
$$e_{ij} = N\hat{p}_i \hat{q}_j = \frac{n_i m_j}{N}$$
 $e_{ij}$  gọi là tần số lý thuyết.

XSTK

N.T. M. Ngọc

Bài toán kiểm định giả thuyết thông kê

Kiểm định giả thuyết về so sánh kì vọng

Kiểm định giả thuyết về so sánh kì vọng với 1 số

Kiểm định giả thuyết về so sánh hai kì vọng

Kiểm định giả thuyết về so sánh tỷ lệ

Kiểm định giả thuyết về so sánh tỷ lệ với một số

Kiểm định giả thuyết về so sánh hai tỷ lệ

Kiểm định giả thuyết về so sánh phương sai

Kiểm định giả thuyết về tính độc lập

Kiểm định giả thuyết về tính độc lập

[Pearson] Với  $N_{ij}$  và  $E_{ij} = NP_{ij}$ , biến ngẫu nhiên

$$\sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^s \frac{(N_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}}$$

sẽ hội tụ theo phân phối về biến ngẫu nhiên Chi bình phương  $\chi^2_{(r-1)(s-1)}$  bậc tự do.

XSTK

N.T. M. Ngọc

Bài toán kiểm định giả thuyết thông kê

Kiểm định giả thuyết về so sánh kì vọng

Kiểm định giả thuyết về so sánh kì vọng với 1 số

Kiểm định giả thuyết về so sánh hai kì vọng

Kiểm định giả thuyết về so sánh tỷ lệ

Kiểm định giả thuyết về so sánh tỷ lệ với một số

Kiểm định giả thuyết về so sánh hai tỷ lệ

Kiểm định giả thuyết về so sánh phương sai

Kiểm định giả thuyết về tính độc lập

Kiểm định giả thuyết về tính độc lập

3. Tính thống kê kiểm định

$$Q^2 = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^s \frac{(n_{ij} - e_{ij})^2}{e_{ij}} = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^s \frac{n_{ij}^2}{e_{ij}} - N \quad (1)$$

Nếu  $H_0$  đúng, thống kê  $Q^2$  có phân phối Chi bình phương với  $(r-1)(s-1)$  bậc tự do

4. Bác bỏ  $H_0$  khi

$$Q^2 > \chi^2_{(r-1)(s-1)}(\alpha) \quad (2)$$

4b. Sử dụng  $p$ -giá trị:

$$p = \mathbb{P}(\chi^2_{(r-1)(s-1)} \geq Q^2) \quad (3)$$

Bác bỏ  $H_0$  khi:  $p \leq \alpha$ .

XSTK

N.T. M. Ngọc

Bài toán kiểm định giả thuyết thông kê

Kiểm định giả thuyết về so sánh kì vọng

Kiểm định giả thuyết về so sánh kì vọng với 1 số

Kiểm định giả thuyết về so sánh hai kì vọng

Kiểm định giả thuyết về so sánh tỷ lệ

Kiểm định giả thuyết về so sánh tỷ lệ với một số

Kiểm định giả thuyết về so sánh hai tỷ lệ

Kiểm định giả thuyết về so sánh phương sai

Kiểm định giả thuyết về tính độc lập

Kiểm định giả thuyết về tính độc lập

Các bước kiểm định

1 Phát biểu giả thuyết  $H_0$ :  $X$  và  $Y$  độc lập

2 Xác định tần số thực nghiệm  $n_{ij}$  và tần số lý thuyết

$$e_{ij} = \frac{n_i m_j}{N}$$

với  $n_i$  và  $m_j$  là tổng hàng  $i$  và tổng cột  $j$  tương ứng, Điều kiện:  $e_{ij} \geq 5$ .

XSTK

N.T. M. Ngọc

Bài toán kiểm định giả thuyết thông kê

Kiểm định giả thuyết về so sánh kì vọng

Kiểm định giả thuyết về so sánh kì vọng với 1 số

Kiểm định giả thuyết về so sánh hai kì vọng

Kiểm định giả thuyết về so sánh tỷ lệ

Kiểm định giả thuyết về so sánh tỷ lệ với một số

Kiểm định giả thuyết về so sánh hai tỷ lệ

Kiểm định giả thuyết về so sánh phương sai

Kiểm định giả thuyết về tính độc lập

Kiểm định giả thuyết về tính độc lập

Một báo cáo khoa học trong y khoa tuyên bố rằng việc sở hữu một thú cưng trong nhà (chó hoặc mèo) sẽ làm tăng khả năng sống sót của những người chủ mà thường bị lên cơn đau tim. Một mẫu ngẫu nhiên gồm 95 người đã lên cơn đau tim được chọn để khảo sát. Dữ liệu của mỗi người khảo sát được chia làm 2 loại:

- Những người sống sót/tử vong 1 năm sau khi lên cơn đau tim.

- Người sống sót/tử vong có nuôi thú cưng trong nhà hay không.

Kết quả cho bởi bảng sau

	Có nuôi thú cưng	Không nuôi thú cưng
Sống sót	28	44
Tử vong	8	15

XSTK

N.T. M. Ngọc

Bài toán kiểm định giả thuyết thông kê

Kiểm định giả thuyết về so sánh kì vọng

Kiểm định giả thuyết về so sánh kì vọng với 1 số

Kiểm định giả thuyết về so sánh hai kì vọng

Kiểm định giả thuyết về so sánh tỷ lệ

Kiểm định giả thuyết về so sánh tỷ lệ với một số

Kiểm định giả thuyết về so sánh hai tỷ lệ

Kiểm định giả thuyết về so sánh phương sai

Kiểm định giả thuyết về tính độc lập

Kiểm định giả thuyết về tính độc lập

1

Phát biểu giả thuyết,  $H_0$ : Bệnh lên cơn đau tim độc lập với việc nuôi thú cưng,

2

Tính tần số thực nghiệm: với  $n_1 = 72, n_2 = 23, m_1 = 36, m_2 = 59$ 

$e_{11} = \frac{n_1 m_1}{N} = \frac{72 \times 36}{95} = 27.284;$

$e_{12} = \frac{n_1 m_2}{N} = \frac{72 \times 59}{95} = 44.716$

$e_{21} = \frac{n_2 m_1}{N} = \frac{23 \times 36}{95} = 8.716;$

$e_{22} = \frac{n_2 m_2}{N} = \frac{23 \times 59}{95} = 14.284$

3

Tính giá trị thống kê  $Q^2$ 

$$Q^2 = \sum_{i=1}^2 \sum_{j=1}^2 \frac{n_{ij}^2}{e_{ij}} - n = \left( \frac{28^2}{27.284} + \frac{44^2}{44.716} + \frac{8^2}{8.716} + \frac{15^2}{15.284} \right) - 95 = 0.125$$

XSTK

N.T. M. Ngọc

Bài toán kiểm định giả thuyết thông kê

Kiểm định giả thuyết về so sánh kì vọng

Kiểm định giả thuyết về so sánh kì vọng với 1 số

Kiểm định giả thuyết về so sánh hai kì vọng

Kiểm định giả thuyết về so sánh tỷ lệ

Kiểm định giả thuyết về so sánh tỷ lệ với một số

Kiểm định giả thuyết về so sánh hai tỷ lệ

Kiểm định giả thuyết về so sánh phương sai

Kiểm định giả thuyết về tính độc lập

Kiểm định giả thuyết về tính độc lập

4

Bác bỏ  $H_0$  khi:  $Q^2 > \chi_{(r-1)(s-1)}^2(\alpha) = \chi_1^2(0.05)$ .  
Tra bảng Chi - bình phương, ta được  $\chi_1^2(0.05) = 3.841$ .  
 $Q^2 = 0.125$ , suy ra  $Q^2 < 3.841$ . Ta kết luận chưa đủ cơ sở để bác bỏ  $H_0$  tức là bệnh lên cơn đau tim độc lập với việc nuôi thú cưng.

XSTK

N.T. M. Ngọc

Bài toán kiểm định giả thuyết thông kê

Kiểm định giả thuyết về so sánh kì vọng

Kiểm định giả thuyết về so sánh kì vọng với 1 số

Kiểm định giả thuyết về so sánh hai kì vọng

Kiểm định giả thuyết về so sánh tỷ lệ

Kiểm định giả thuyết về so sánh tỷ lệ với một số

Kiểm định giả thuyết về so sánh hai tỷ lệ

Kiểm định giả thuyết về so sánh phương sai

Kiểm định giả thuyết về tính độc lập

Kiểm định giả thuyết về tính độc lập

Vé máy bay của hãng hàng không Việt Nam Airline được chia làm 3 loại: Hạng thường (C), hạng trung (B) và hạng doanh nhân (A). Hành khách đi máy bay của VN Airlines nằm trong 1 trong 2 dạng sau: bay nội địa hoặc quốc tế. Khảo sát 920 hành khách đã bay của hãng, cho kết quả sau:

	Loại chuyển bay	
Loại vé	Nội địa	Quốc tế
Hạng thường	29	22
Hạng trung	95	121
Hạng doanh nhân	518	135

Có ý kiến cho rằng hành khách mua loại vé nào (A, B, C) sẽ phụ thuộc vào việc người đó bay nội địa hay quốc tế. Với mức ý nghĩa 5%, hãy kiểm tra ý kiến trên.

XSTK

N.T. M. Ngọc

Bài toán kiểm định giả thuyết thông kê

Kiểm định giả thuyết về so sánh kì vọng

Kiểm định giả thuyết về so sánh kì vọng với 1 số

Kiểm định giả thuyết về so sánh hai kì vọng

Kiểm định giả thuyết về so sánh tỷ lệ

Kiểm định giả thuyết về so sánh tỷ lệ với một số

Kiểm định giả thuyết về so sánh hai tỷ lệ

Kiểm định giả thuyết về so sánh phương sai

Kiểm định giả thuyết về tính độc lập