

5. Kiểm định tính độc lập và kiểm định tính đồng nhất



Có một kiểm định giả thuyết rất giống với kiểm định tính độc lập, gọi là *kiểm định tính đồng nhất*. Dưới đây là ví dụ về kiểm định tính đồng nhất. Khi em đọc nó, hãy nghĩ xem nó khác kiểm định tính độc lập như thế nào.

Ví dụ

Tạp chí P-Girls có bài báo với tiêu đề, “Chúng tôi hỏi 300 học sinh trung học phổ thông, ‘bạn mong muốn được hỏi bằng cách nào?’”. Các lựa chọn gồm: Điện thoại, email, trực tiếp.

Giả thuyết: Tỷ lệ sử dụng điện thoại, email, trực tiếp là khác nhau giữa nam và nữ trung học phổ thông.

Để tìm hiểu xem giả thuyết này đúng hay không, nhà báo đã thực hiện điều tra ngẫu nhiên người trả lời từ 2 nhóm, “tất cả nữ trung học phổ thông ở Nhật Bản” và “tất cả nam trung học phổ thông tại Nhật Bản”. Kết quả ở bảng dưới đây.

| Người trả lời | Cách mong muốn được hỏi | Tuổi | Giới tính |
|---------------|-------------------------|------|-----------|
| 1 | Trực tiếp | 17 | Nữ |
| ... | ... | ... | ... |
| 148 | Email | 16 | Nữ |
| 149 | Điện thoại | 15 | Nam |
| ... | ... | ... | ... |
| 300 | Email | 18 | Nam |

Bảng chéo về giới tính và cách mong muốn được hỏi như dưới đây.

| | | Cách mong muốn được hỏi | | | Tổng |
|-----------|-----|-------------------------|-------|-----------|------|
| | | Điện thoại | Email | Trực tiếp | |
| Giới tính | Nữ | 34 | 61 | 53 | 148 |
| | Nam | 38 | 40 | 74 | 152 |
| Tổng | | 72 | 101 | 127 | 300 |

Ước tính liệu giả thuyết nêu trên có đúng hay không bằng cách sử dụng kiểm định tính đồng nhất. Mức ý nghĩa là 0,05.

Quy trình

| | | |
|--------|--|--|
| Bước 1 | Xác định tổng thể | Tổng thể trong trường hợp này là "tất cả nữ trung học phổ thông ở Nhật Bản" và "tất cả nam trung học phổ thông tại Nhật Bản". |
| Bước 2 | Thiết lập giả thuyết không và giả thuyết thay thế | Giả thuyết không là "tỷ lệ sử dụng điện thoại, email, trực tiếp là giống nhau giữa nam và nữ trung học phổ thông". Giả thuyết thay thế là "tỷ lệ sử dụng điện thoại, email, trực tiếp là khác nhau giữa nam và nữ trung học phổ thông". |
| Bước 3 | Lựa chọn giả thuyết kiểm định để thực hiện | Kiểm định tính đồng nhất được sử dụng. |
| Bước 4 | Xác định mức ý nghĩa | Mức ý nghĩa là 0,05. |
| Bước 5 | Tính toán kiểm định thống kê từ dữ liệu mẫu | Kiểm định tính đồng nhất được sử dụng trong bài tập này. Do đó, kiểm định thống kê là kiểm định Chi bình phương của Pearson. Giá trị χ_0^2 trong bài tập này được tính ở Bước 4 trong Chương 6. $\chi_0^2 = 8,0091$ Kiểm định thống kê Chi bình phương của Pearson (χ_0^2) trong bài tập này, theo phân phối Chi bình phương với bậc tự do $(2-1) \times (3-1) = 1 \times 2 = 2$, nếu giả thuyết không là đúng. |
| Bước 6 | Xác định xem kiểm định thống kê thu được ở Bước 5 có nằm trong vùng tới hạn không | Kiểm định thống kê $\chi_0^2 = 8,0091$. Với mức ý nghĩa = 0,05, vùng tới hạn là 5,995 trở lên, theo bảng phân phối Chi bình phương ở Chương 5. Kiểm định thống kê nằm trong vùng tới hạn. |
| Bước 7 | Nếu kiểm định thống kê là trong vùng tới hạn ở bước 6, bác bỏ giả thuyết không và kết luận có lợi cho giả thuyết thay thế. Ngược lại, chưa có cơ sở bác bỏ giả thuyết không. | Kiểm định thống kê nằm trong vùng tới hạn. Do đó, em kết luận có lợi cho giả thuyết thay thế, "tỷ lệ sử dụng điện thoại, email, trực tiếp là khác nhau giữa nam và nữ trung học phổ thông". |



Em không nghĩ rằng cả bài tập và quy trình đều khá giống với kiểm định tính độc lập? Bây giờ hãy nhìn vào sự khác nhau giữa kiểm định tính độc lập và kiểm định tính đồng nhất. Có ba điều cần lưu ý.

Thứ nhất, tổng thể được xác định là khác nhau. Tổng thể duy nhất được xác định từ trước “tất cả học sinh trung học phổ thông ở Nhật Bản”. Ở phần sau, có hai tổng thể được xác định là “tất cả nữ trung học phổ thông ở Nhật Bản” và “tất cả nam trung học phổ thông tại Nhật Bản”.

Tiếp theo, giả thuyết là khác nhau. Trước đây,

| | |
|---------------------|--|
| Giả thuyết không | Hệ số Cramer cho tổng thể bằng 0. Nói cách khác, giới tính và cách mong muốn được hỏi không có mối liên hệ với nhau. |
| Giả thuyết thay thế | Hệ số Cramer cho tổng thể lớn hơn 0. Nói cách khác, giới tính và cách mong muốn được hỏi có mối liên hệ với nhau. |

Ở phần sau

| | |
|---------------------|--|
| Giả thuyết không | Tỷ lệ sử dụng điện thoại, email, trực tiếp là giống nhau giữa nam và nữ trung học phổ thông. |
| Giả thuyết thay thế | Tỷ lệ sử dụng điện thoại, email, trực tiếp là khác nhau giữa nam và nữ trung học phổ thông. |

Cuối cùng, thứ tự quy trình là khác nhau. Trước đây, giả thuyết được đặt sau khi dữ liệu được thu thập, trong khi giả thuyết được đặt trước khi thu thập dữ liệu ở phần sau.

Như đã xác nhận trong đoạn trước, kiểm định tính độc lập và kiểm định tính đồng nhất có sự khác biệt rõ ràng. Tuy nhiên, trên thực tế, mọi người có xu hướng làm kiểm định tính đồng nhất khi họ thực sự có ý định làm kiểm định tính độc lập, hoặc ngược lại. Hãy chú ý.

6. Kết luận của kiểm định giả thuyết

Cho đến thời điểm này, chúng tôi đã đưa ra kết luận của một kiểm định giả thuyết như sau:

Nếu kiểm định thống kê nằm trong vùng tới hạn, bạn kết luận: “Bác bỏ giả thuyết không”. Ngược lại, bạn kết luận “Chưa có cơ sở bác bỏ giả thuyết không”.

Nhưng có nhiều cách khác để diễn đạt kết luận của kiểm định giả thuyết. Chúng được tóm tắt bên dưới

Bảng 7-4: Mở rộng các kết luận kiểm định giả thuyết

| Khi kiểm định thống kê nằm trong vùng tới hạn | Khi kiểm định thống kê không nằm trong vùng tới hạn |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Kết luận có lợi cho giả thuyết thay thế • Kết luận rằng kết quả có ý nghĩa thống kê • Bác bỏ giả thuyết không | <ul style="list-style-type: none"> • Chưa có cơ sở bác bỏ giả thuyết không • Kết luận rằng kết quả không có ý nghĩa thống kê • Chấp nhận giả thuyết không |

Cụm từ “nó có ý nghĩa thống kê” và “nó không có ý nghĩa thống kê” dường như rất phổ biến trong phần giới thiệu về thống kê. Vậy tại sao chúng ta sử dụng cụm từ không phổ biến trong kết quả? Tôi nhận ra rằng nhiều người mới bắt đầu kiểm định giả thuyết sử dụng cụm từ “nó có ý nghĩa thống kê” mà không thực sự hiểu ý nghĩa của cụm từ. Chúng dường như chỉ đơn thuần là xác nhận kiểm định thống kê hoặc p-value. Nếu bạn không đưa ra giả thuyết không và giả thuyết thay thế phù hợp, ý nghĩa của *mức ý nghĩa* sẽ mơ hồ. Định nghĩa của người mới bắt đầu về tổng thể thường không rõ ràng.

Tôi đã từng nghĩ rằng không nên quá nghiêm khắc với người mới bắt đầu. Nhưng không thể đưa ra kết luận chính xác với giả thuyết không và thay thế. Trong cuốn sách này, tôi sử dụng cụm từ “bác bỏ giả thuyết không” và “chưa có cơ sở bác bỏ giả thuyết không” để bạn có thói quen suy nghĩ kỹ về giả thuyết của mình.

Bài tập và trả lời

Bài tập

Bảng bên dưới giống bảng chéo đã được trình bày ở Chương 6

| | | Ưu tiên trà hay cà phê | | Tổng |
|------------------------------|------------|------------------------|-----|------|
| | | Cà phê | Trà | |
| Loại đồ uống thường lựa chọn | Nhật Bản | 43 | 33 | 76 |
| | Châu Âu | 51 | 53 | 104 |
| | Trung Quốc | 29 | 41 | 70 |
| Tổng | | 123 | 127 | 250 |

Sử dụng kiểm định Chi bình phương về tính độc lập, ước tính hệ số Cramer cho Loại đồ uống thường lựa chọn và Ưu tiên trà hay cà phê trong tổng thể “những người từ 20 tuổi trở lên ở Nhật Bản” là lớn hơn 0. Đây là cùng một ước tính cho dù là một mối tương quan giữa Loại đồ uống thường lựa chọn và Ưu tiên trà hay cà phê. Sử dụng mức ý nghĩa 0,01.

| | | Trả lời |
|--------|---|---|
| Bước 1 | Xác định tổng thể | Tổng thể trong trường hợp này là "những người từ 20 tuổi trở lên ở Nhật Bản". |
| Bước 2 | Thiết lập giả thuyết không và giả thuyết thay thế | Giả thuyết không là "Loại đồ uống thường lựa chọn và Ưu tiên trà hay cà phê có mối liên hệ với nhau". Giả thuyết thay thế là "Loại đồ uống thường lựa chọn và Ưu tiên trà hay cà phê không có mối liên hệ với nhau". |
| Bước 3 | Lựa chọn giả thuyết kiểm định để thực hiện | Kiểm định Chi bình phương về tính độc lập được sử dụng. |
| Bước 4 | Xác định mức ý nghĩa | Mức ý nghĩa là 0,01. |
| Bước 5 | Tính toán kiểm định thống kê từ dữ liệu mẫu | Kiểm định Chi bình phương về tính độc lập được sử dụng trong bài tập này. Do đó, kiểm định thống kê là kiểm định thống kê Chi bình phương của Pearson. Giá trị χ_0^2 trong bài tập này được tính ở Chương 6. $\chi_0^2 = 3,3483$. |
| Bước 6 | Xác định xem P-value thu được ở Bước 5 có nằm trong vùng tới hạn không | Kiểm định thống kê $\chi_0^2 = 3,3483$. Do mức ý nghĩa (α) = 0,01, vùng tới hạn là 9,2104 trở lên, theo bảng phân phối Chi bình phương ở Chương 5. Kiểm định thống kê không nằm trong vùng tới hạn. |
| Bước 7 | Nếu kiểm định thống kê là trong vùng tới hạn ở bước 6, bác bỏ giả thuyết không. Ngược lại, chưa có cơ sở bác bỏ giả thuyết không. | Kiểm định thống kê không nằm trong vùng tới hạn. Do đó, giả thuyết không, "Loại đồ uống thường lựa chọn và Ưu tiên trà hay cà phê có mối liên hệ với nhau" không được bác bỏ. |

Tóm lại



- Kiểm định giả thuyết là một kỹ thuật phân tích để ước tính xem liệu giả thuyết của các nhà phân tích cho tổng thể có chính xác hay không bằng cách sử dụng dữ liệu mẫu.
- Tên chính thức cho kiểm định giả thuyết là *Kiểm định giả thuyết thống kê*.
- Thông thường, mức ý nghĩa được sử dụng là 0,05 hoặc 0,01.
- Vùng tới hạn là vùng tương ứng với mức ý nghĩa (còn được gọi là *giá trị alpha* và được ký hiệu là α).
- Kiểm định Chi bình phương về tính độc lập là một kỹ thuật phân tích để ước tính xem liệu hệ số Cramer cho tổng thể có bằng 0 hay không. Cũng có thể nói rằng đó là một kỹ thuật phân tích được sử dụng để ước tính liệu hai biến trong bảng chéo có mối liên hệ với nhau hay không.
- Nếu hệ số Cramer cho tổng thể bằng 0, thì kiểm định thống kê Chi bình phương của Pearson sẽ phân phối theo bảng phân phối Chi bình phương.
- P-value trong kiểm định tính độc lập là xác suất đưa ra kiểm định thống kê Chi bình phương bằng hoặc lớn hơn giá trị thu được trong trường hợp khi giả thuyết không đúng.
- Khi đưa ra kết luận trong kiểm định giả thuyết, có 2 cơ sở để phán đoán:
 1. Liệu kiểm định thống kê có nằm trong vùng tới hạn
 2. Liệu P-value có nhỏ hơn mức ý nghĩa

➤ ➤ ➤ HỌC THỐNG KÊ QUA TRUYỆN TRĂNG

• Quá trình phân tích trong bất kỳ thử nghiệm giả thuyết nào cũng giống như quá trình kiểm định tính độc lập hoặc bất kỳ loại kiểm định nào khác. Quy trình thực tế là:

| | |
|---------|--|
| Bước 1 | Xác định tổng thể |
| Bước 2 | Thiết lập giả thuyết không và giả thuyết thay thế |
| Bước 3 | Lựa chọn giả thuyết kiểm định để thực hiện |
| Bước 4 | Xác định mức ý nghĩa |
| Bước 5 | Tính toán kiểm định thống kê từ dữ liệu mẫu |
| Bước 6 | Xác định xem kiểm định thống kê thu được ở Bước 5 có nằm trong vùng tới hạn không |
| Bước 7 | Nếu kiểm định thống kê nằm trong vùng tới hạn ở Bước 6, bác bỏ giả thuyết không. Ngược lại, chưa có cơ sở bác bỏ giả thuyết không. |
| Bước 6p | Xác định xem p-value thu được từ kiểm định thống kê ở Bước 5 có nhỏ hơn mức ý nghĩa không |
| Bước 7p | Nếu p-value nhỏ hơn mức ý nghĩa ở Bước 6p, bác bỏ giả thuyết không. Ngược lại, chưa có cơ sở bác bỏ giả thuyết không. |

Biên dịch: Lan Phương