

# 통계적 가설 검정

practice 선형대수 · 2024. 10. 1. 11:44

Q. **통계적 가설 검정**(Hypothesis Testing)의 기본 과정과 주요 개념에 대해 설명 해 주세요.

A. 가설 검정은 가설이 **데이터에(실험결과) 적합한지를** 검토하는 과정입니다.

먼저 귀무가설과 대립가설 설정을 하고

귀무가설은 효과가 없다고 가설설정하고, 반대로 대립가설은 효과가 있다고 가정

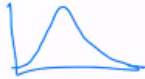
실험을 진행하고, 실험결과와 귀무가설이 얼마나 일치하는지 분석했는데

만약 귀무가설이 실험결과와 일치할확률이 5%이하면, 귀무가설을 기각하고, **(항상 귀무가설이 참인것으로 설정하고 시작)**

대립가설을 참인것으로 (95%이상) 결론을 내림.

- 귀무가설과 대립가설 설정 -> 동전은 조작되지 않았다. VS 조작되었다.
- 검정 통계량 계산 -> 조작되지 않은 동전의 확률계산
- p-값을 통한 가설 검정 결과 해석이 -> 의심되는 동전으로 실험후 확률사용해(비교해서) 결론

동전은 조작되지 않았다 vs 조작되었다.

조작되지 않은 동전의 확률 분포는 

의심되는 동전은 실험 후 확률 분포를 사용해 결론을 내린다.  
(비교해서)

## 귀무가설과 대립가설

- 가설 검정은 가설이 데이터에 적합한지를 검토하는 과정입니다.
- 일반적으로, 연구에서는 검증해야 할 가설이 존재하며, 연구자들은 실험을 통해 가설을 증명하려고 한다
- 하지만 단순히 실험 결과가 나왔다고 해서 자동적으로 가설이 증명되는 것은 아니다
- 주어진 실험 결과를 토대로 통계적으로 가설을 검증할 필요가 있다
- 연구자들은 일반적으로 귀무가설 (Null hypothesis)과 대립가설 (Alternative hypothesis)을 만들고, 이를 통해 통계적으로 실험 결과를 분석한다
- **귀무가설은 연구자들이 틀렸다는 것을 증명**하려는 가설이며, 일반적으로 제안된 방법이 효과가 없거나, 유의미한 개선이 없다고 가정하는 것이다
- 반대로, **대립가설은 제안된 방법이 유의미한 개선을 만든다고 가정하는** 것이다.
- 만약 실험을 통해 **귀무가설이 틀렸다는 것이 증명될 경우, 자동적으로 대립가설이 참이 된다**
- 예를 들자면, 어떤 연구에서 신약 A의 효능을 증명하려 한다
- 이때 **귀무가설은 “신약 A는 효능이 없다”**
- 반대로 **대립가설은 “신약 A는 유의미한 효과가 있다”**
- **실험을 통해 귀무가설이 틀린 것을 증명하는 것이 목표**

•하지만 어떻게 귀무가설이 틀린 것을 증명할 수 있을까?

통계적인 분석을 통해, 귀무가설이 맞을 확률이 5% (이유없음-관례적)이하면, 귀무가설을 기각하자

•왜 굳이 5%?

•딱히 통계적인 이유가 있는건 아니고, 처음 이러한 방법론을 제안한 사람 (Fisher)가 5%를 사용했고, 이게 그냥 관례적으로 내려오는 것

•이 확률을 p값 (p value)라고 한다

•P값을 0.5%로 내려야 한다는 의견 또한 존재

예) 신약 20개중 --> 사실 다 효과가 없음

실제로는 효과가 없더라도, 이들중 하나는 효과가 있는것으로 잘못된 결론이 나올수 있음.

귀무가설이 맞을 확률이 5% 이하면, 귀무가설 기각

-> 5%의 확률로, 귀무가설이 맞는데도 기각할수 없음

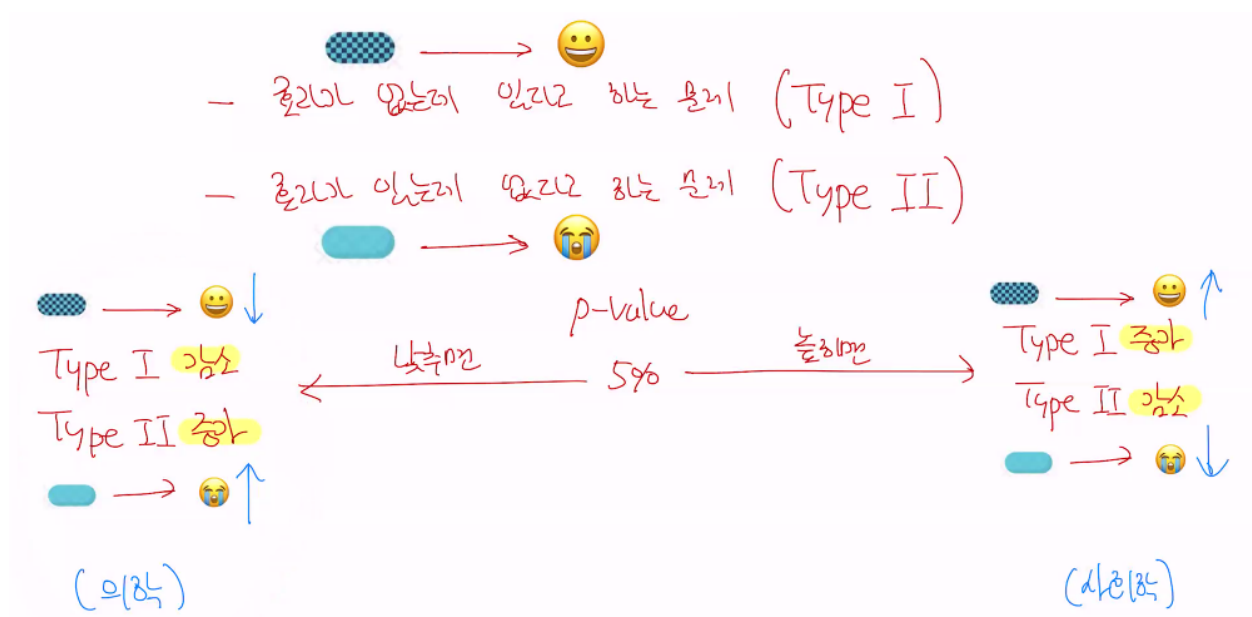
귀무가설이 맞을 확률 (효과가 없을 확률)이 5% 이하면,  
효과가 있는 것으로 생각한다.

귀무가설이 맞을 확률  $[4\%] \rightarrow$  귀무가설 기각  $\rightarrow$  대립가설

$\hookrightarrow$  4%의 확률로 효과가 없을 수 있다. (의약품의 경우, 여전히 너무 높음)  
96%의 확률로 효과가 있다.

$\left[ \begin{array}{l} 99.99\% \text{ 효과가 있고} \\ 0.001\% \text{ 효과가 없다.} \end{array} \right.$

$\swarrow$  p-value를 더 낮추기  
(0.001% 이하)



## •연구 예시

어떠한 동전 C가 주어졌다. 이때 연구자들은 이 동전이 조작되었음을 밝히려 한다 (앞면이 나올 확률이 훨씬 높다)

1. 귀무 가설: 주어진 동전은 **조작되지 않았다** (앞면과 뒷면이 나올 확률은 50%로 동일하다)
2. 대립가설: 주어진 동전은 **조작되었다** (앞 뒷면의 확률이 50%로 동일하지 않다)

•이때 **귀무 가설을 어떻게 5%의 확률로 기각할 수 있을까?**

1. **동전 던지기는 이항 분포를 따른다**
2. 이항 분포를 통해, (만약 동전이 정상이라면) **앞면이 나올 횟수와 확률을 예측할 수 있다**

아래그림 (조작되지 않을때)

•이항 분포에 따르면, 정상적인 동전을 21번 던졌을 때, 앞면이 17번 나올 확률은 거의 0에 가깝다 (5%보다 훨씬 낮음)

**정상적인 동전 던졌을때 앞면이 17번 나올 확률은 0%에 가까움**

반대로

조작된 것으로 의심되는 동전을 21번 던졌는데 앞면이 17번 나옴

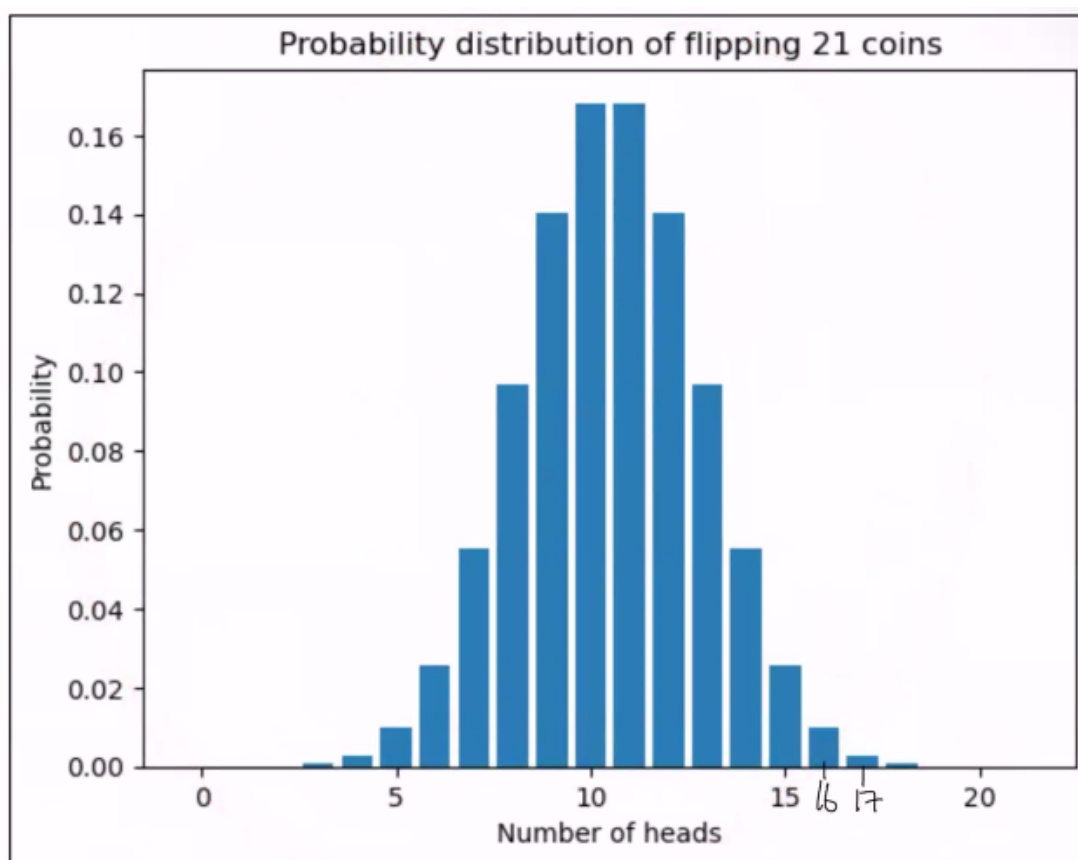
-> 매우 높은 확률로 동전은 조작되었다.

정상적인 동전 던졌을때 앞면이 14번 나올 확률은 5.3%에 가까움

반대로

조작된 것으로 의심되는 동전을 21번 던졌는데 앞면이 14번 나옴

-> 의심스럽지만 조작되었다고 결론 내릴수는 없다.



결론

연구목표: 의심스러운 동전이, 진짜 조작되었는지를 알아보자

귀무가설: 동전은 조작되지 않았다. 대립가설: 동전은 조작되었다.

귀무가설이 맞을 확률이 10% --> 대립가설이 맞을 확률 90% (왜냐하면 대립가설이 95%이상 이어야만 참인거같다)

->기각안됨 5%이하안되지만 여전히 대립가설이 90%라서 동전은 조작되었을거라 의심스럽지만 결론을 내릴수없다.

♡ 공감



...

구독하기

'practice 선행대수' 카테고리의 다른 글

행렬의 랭크(Rank)의 정의와 중요성 (1)

2024.10.03

확률론에서 베이즈 정리(Bayes' Theorem)의 기본 개념과 활용 (0)

2024.10.01

확률변수의 조건부 확률 (Conditional Probability)과 독립성 (Independence) (0)

2024.10.01

주성분 분석 (Principal Component Analysis): 차원 축소, 설명된 분산 (2)

2024.09.30

확률분포 (0)

2024.09.30

관련글

[관련글 더보기](#)

행렬의 랭크(Rank)의 정의와 중요성

확률론에서 베이즈 정리(Bayes' Theorem)의 기본 개념과 활용

확률변수의 조건부 확률 (Conditional Probability)과 독립성 (Independence)

주성분 분석 (Principal Component Analysis): 차원 축소, 설명된 분산

자연어(NLP)

네이쳐2024 님의 블로그입니다.



구독하기 +

댓글 0



이름

비밀번호

내용을 입력하세요.



등록