

# 양자정보학 개론\*

스콧 애론슨<sup>†</sup>, 2018년 가을

번역: 김태원

2023년 8월 1일

---

\*원문: <https://www.scottaaronson.com/qclec.pdf>

<sup>†</sup>코리 오스트로브와 파울로 알브스의 큰 도움을 받았다.

# 차 례

차 례	2
제 1 장 강의 개요 및 확장 처치-튜링 논제	3

## 제 1 강

# 강의 개요 및 확장 처치-튜링 논제

- ▶ 양자정보학은 천성이 간학문적인 분야다. (물리학, 전산학, 수학, 공학, 철학)
- ▶ 양자정보학은 단지 유용한 장치나 알고리즘의 발명만이 아니라 양자역학적 작용의 명료화에 관한 것이기도 하다.
  - 양자역학으로 할 수 있느냐 없느냐는 물음을 던지기 위한 것이자
  - 양자역학 자체의 본성에 대한 더 나은 이해를 독려하기 위한 것이다.
- ▶ 애론슨 교수는 양자정보학 연구의 이론적인 극단에 헌신한다.
- ▶ 이론가들은 실험가들이 만드는 것을 알리고 이는 다시 이론가들의 질문에 영향을 미친다.

오늘은 물리적 세계에 관해 “자명한” 진술들을 명시한다. 그런 다음 양자역학이 이들 진술 가운데 몇몇만 놔두고 나머지는 뒤엎어 버리는 광경을 목도할 텐데, 이들 진술 간의 차이란 종종 아주 미묘하다! 우선...

**확률** ( $P \in [0, 1]$ )는 세상의 불확실성을 나타내는 표준적인 방법이다. 확률은 아래 같은 일련의 공리를 따라야 한다.

- ▶ 상호배타적이며 포괄적인 사건 mutually exclusive exhaustive events  $n$ 개의 집합에 대해 확률들의 합은  $P_1 + P_2 + \dots + P_n = 1$ 을 만족한다.
- ▶ 임의의 사건에 대한 확률은  $P_i \geq 0$ 을 만족한다.

⋮

두 점이 하나의 슬릿을 지닌 장벽으로 구분되어 있다고 하자. 우리는 입자가 한 점에서 다른 점으로 이동하는 확률을 측정하고자 한다. 경로를 늘리면 (다시 말해 또 다른 슬릿을 개방하면) 다른 쪽에 도달할 가능성이 증가, 아니 적어도 감소하지는

않을 것은 분명하다. 확률이 **단조**monotone라고 말하여 이런 성질을 가리킬 수 있다.

