

효율적으로 양자 프로그램 런타임 상태 확인하기

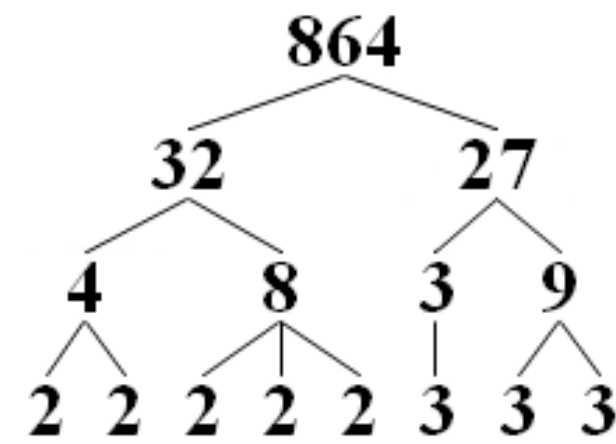
강찬구 오학주
고려대학교

2023년 7월 6일
번개발표 @ ERC 워크샵

왜, 양자 컴퓨터?

양자 컴퓨터에 관심을 가져야 하는 이유

- 양자컴퓨터가 고전컴퓨터보다 잘푸는 ‘실용적인 문제’가 확실히 있다

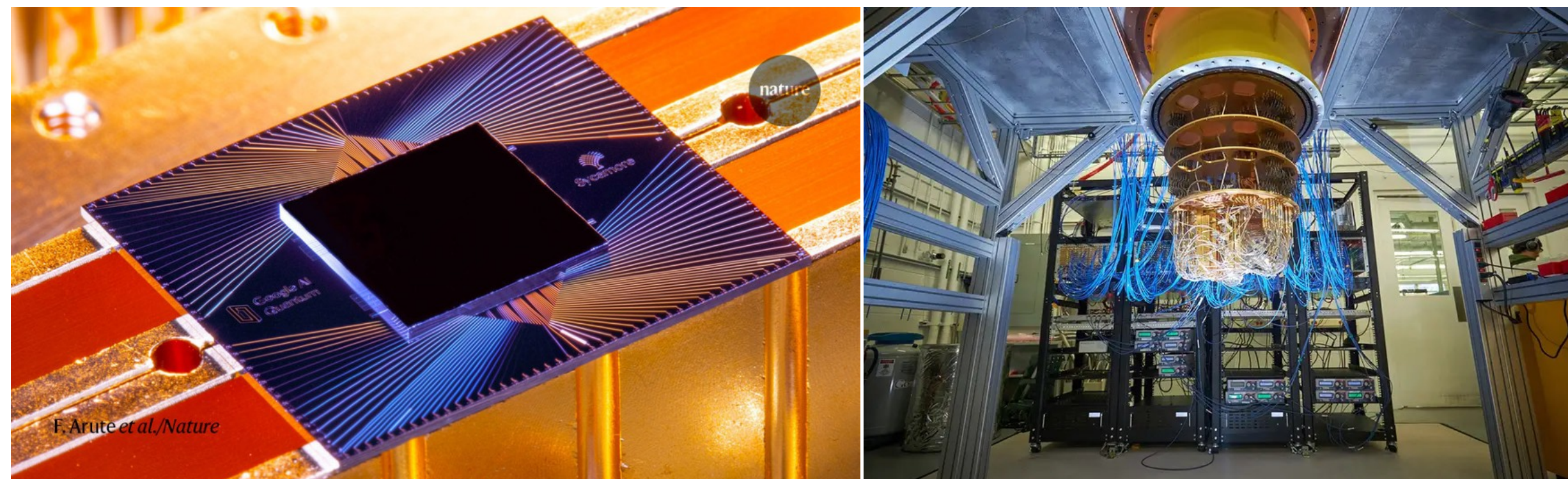


소인수 분해(Shor Algorithm)

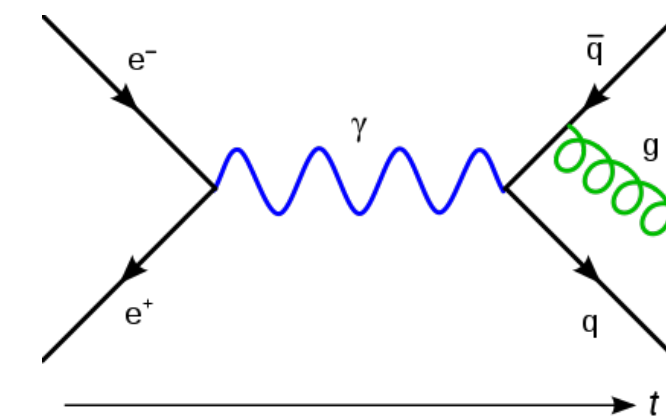
다항시간 내 풀이, RSA 암호 체계 붕괴

- 그리고 희망적인 이정표

(구글의 실제 양자 컴퓨터)



$$i\hbar \frac{\partial}{\partial t} |\psi\rangle = H |\psi\rangle$$
$$e^{-iHt} = ?$$



양자 시뮬레이션

다양한 양자적 물리현상에 대한 시뮬레이션,
양자 화학 등에 응용

2019년 구글의
Quantum Supremacy 실증

circuit-sampling 실험에 대해서
고전 컴퓨터 대비 양자 컴퓨터의 이익이
존재함을 최초로 보임

왜, 양자 컴퓨터?

- 최신 연구 결과 (by IBM)
 - 127-큐비트 양자컴퓨터로 기초적인 **양자 화학** 문제에 대한 고전 컴퓨터 대비 실험상 이익 달성
 - 고전 컴퓨터 **30h** vs 양자컴퓨터 **9.5h**
 - 2년 안에 최초의 상용화 기대

NEWS | 14 June 2023

IBM quantum computer passes calculation milestone

'Benchmark' experiment suggests quantum computers could have useful real-world applications within two years.



문제 : 양자 프로그램 런타임 상태 확인

- 실행 중 프로그램의 데이터 값 확인
- 양자프로그램 버전으로 :
 - 내가 원하는 양자 프로그램 상태 : $|E\rangle$
 - 현재 양자 프로그램 P 의 상태 : $|P\rangle$
 - 런타임 확인 : 정말로 $|E\rangle$ 랑 $|P\rangle$ 랑 같은지?
- 어려움 : 양자역학 상 한계, $|P\rangle$ 는 알 수 없음

문제 : 양자 프로그램 런타임 상태 확인

- 실행 중 프로그램의 데이터 값 확인
- 양자프로그램 버전으로 :
 - 내가 원하는 양자 프로그램 상태 : $|E\rangle$
 - 현재 양자 프로그램 P 의 상태 : $|P\rangle$
 - 런타임 확인 : 정말로 $|E\rangle$ 랑 $|P\rangle$ 랑 같은지?
- 어려움 : 양자역학 상 한계, $|P\rangle$ 는 알 수 없음

왜? $|P\rangle$ 측정시
상태가 붕괴 해버려서...

포스터에는..

• 문제 정의

• 더 자세하게 문제의 어려움 소개

• 잠정적 해결 방안

• 진폭 증폭 알고리즘 활용

감사합니다!

