



양자컴퓨터 활용 기본 교육

for Yonsei working group students

김보성

Korea Technical Enablement Lead, IBM Quantum

소개

김보성 / 과장

- Korea Technical Enablement Lead, IBM Quantum (23' 11 ~)
 - Email: Boseong.Kim@ibm.com
- MSc in Quantum Technologies, University College London (23' 9)
 - **B. Kim** and S. Abramsky, State-independent all-versus-nothing arguments (2023), [arXiv:2311.11218 \[quant-ph\]](https://arxiv.org/abs/2311.11218).
- BSc in Physics & Mathematics, Yonsei University (22' 8)
 - Yonsei Physics Society SCC
 - Qiskit Advocate

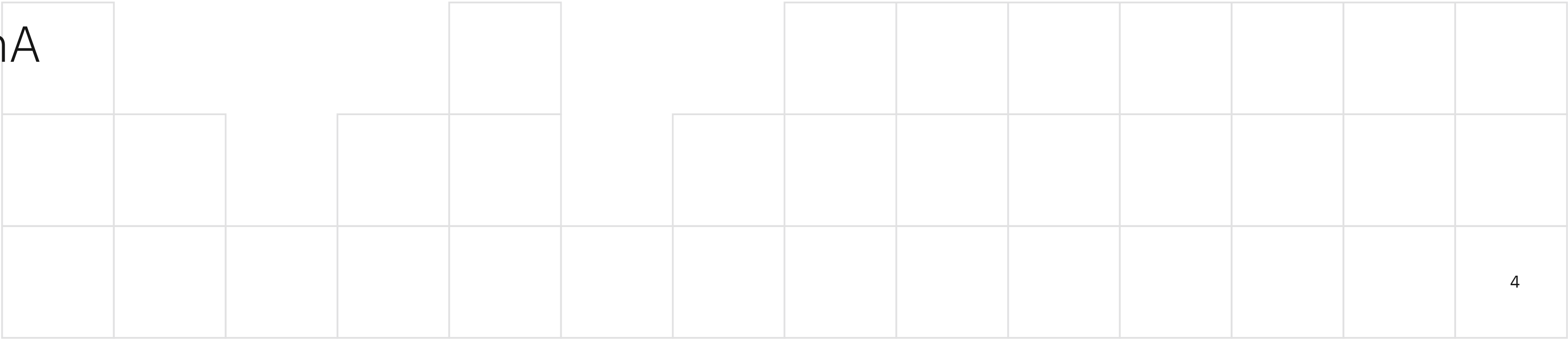


교육 목표

- 본인의 연구에 양자컴퓨터를 어떻게 적용할 수 있을까요?

교육 과정

- 1. Qiskit 101
- 2. Qiskit Runtime & Error Mitigation
- 3. Quantum Machine Learning
- 4. Quantum Optimization
- 5. Blackhole & QnA

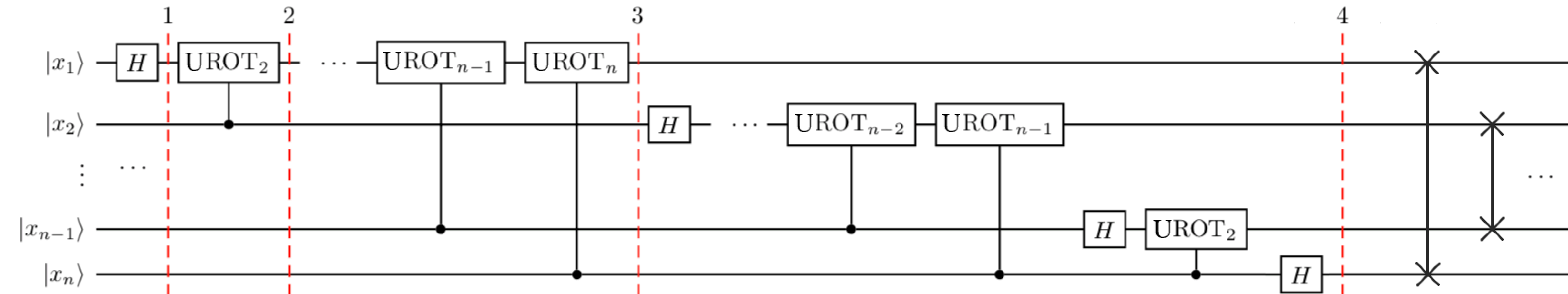




Why Quantum Computing?

Fourier Transform?

- Discrete Fourier Transform takes: $O(2^{2n})$
- Fast Fourier Transform takes: $O(n \cdot 2^n)$
- Quantum Fourier Transform takes: $O(n^2)$

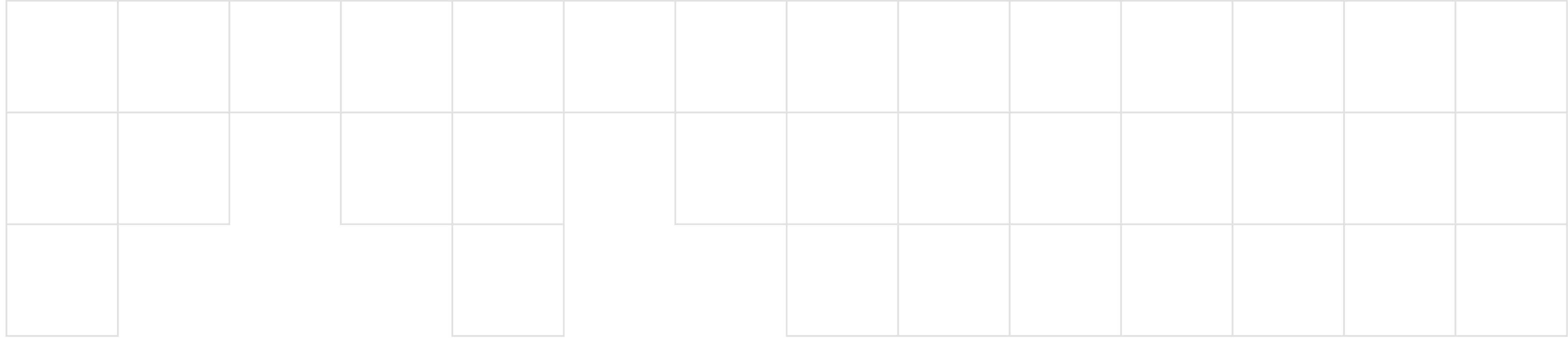


What else?



Week 1: Qiskit 101

목표 1



- Qiskit 설치하기
- Bloch sphere 그리기
- Qubit과 gate 이해하기
- 양자컴퓨터의 작동 원리 이해하기

GitHub / Box

<https://github.com/BStar14/2024-Yonsei-WS>



<https://ibm.box.com/s/05efcp2tycz76asa6jfvs5ql2dsbyc2k>



목표 2

- IBM Quantum 계정 생성하기
- Quantum Explorers 플랫폼 접속하기
- Circuit composer 사용해보기



Quantum Explorers

<https://challenges.quantum.ibm.com/quantum-explorers-23>



목표 3

- Quantum entanglement 이해하기
- Qsphere 그리기

과제

- 디스코드 #KR | korean 포럼에 자기소개 쓰고 <- 자기소개 써주시는 분들께 스타벅스 아메리카노 쿠폰!
- 자유롭게 Quantum Explorers Platform과 Workbook을 둘러보고
- Captain Badge Quiz 풀어보기!

강의 중 사용된 커맨드

- `conda create -n yonsei-ws python jupyter`
`yonsei-ws`라는 이름의 가상환경을 생성하고 python과 jupyter 패키지를 설치합니다
- `conda activate yonsei-ws`
`yonsei-ws` 가상환경을 활성화합니다
- `pip install qiskit[all] qiskit-ibm-runtime qiskit-optimization qiskit-machine-learning`
Qiskit 패키지들을 설치합니다
- `jupyter notebook`
주피터 노트북을 실행합니다

IBM Quantum