

양자 SDKs 현황 - AQT

(2020.12.17., 양자정보연구지원센터)

□ CIRQ

- 양자회로 작성, 조작 및 최적화하고 양자 컴퓨터 및 시뮬레이터 실행하기 위한 Python 라이브러리
 - 설치 및 문서
 - 문서 : quantumai.google/cirq 가능
 - 최신 사전릴리스 버전 문서 : cirq.readthedocs.io/latest 가능
 - 안정적인 버전 문서 : cirq.readthedocs.io/stable 가능
 - 설치 /설명서 /자습서 제공
 - 기능요청 /버그 /질문 : Github 제출하여 알림
 - 사용방법 문의 : cirq 태그있는 양자 컴퓨팅 스택 exchange 게시
 - Cirq 인용하기 : Zenodo 자동 업로드됨
 - Cirq 기여자 커뮤니티 : 가이드라인 읽기, 단기 양자 컴퓨터 위한 소프트웨어 구축하고자 함, 비공식 토론 [cirqdev Gitter](https://cirqdev.gitter.im) 가입
 - 활용
 - 화학 및 재료과학 문제 : OpenFermion, OpenFermion-Cirq 탐색
 - 머신 러닝 : 강력한 양자 회로 시뮬레이터 [qsim](https://github.com/quantumlib/qsim) 추천
 - ReCirq : Cirq 사용하여 실제 실험 포함
- ※ Cirq는 공식 Google 제품 아님

□ QISKIT

- 펄스, 회로 및 응용 모듈 수준에서 양자컴퓨터와 작업하기 위한 오픈소스 SDK
- Qiskit이 할 수 있는 것

- 풍부한 회로 세트에 접근 : 벤치마크, 복잡한 빌딩 블록이나 양자 계산 이점 탐구 도구로 사용 가능
- 하드웨어 접근 : 초전도 큐비트에서 이온 트랩까지, 양자 하드웨어 아키텍처에서 코드 실행
- 양자 알고리즘 라이브러리 구축 : 기계학습, 최적화 및 화학 응용 프로그램 연구 및 프로토타입 작성
- 소음 경감 : 노이즈 특성화 및 회로 최적화 위한 내장 모듈 사용

○ 빠른 시작

- 로컬 시작, 선호하는 개발 환경 사용 : Python 3.6+ 필요, 아나콘다 가상 환경 사용 추천
- IBM 호스팅 Jupyter 노트북 온라인 시작 : 설치없이 바로 시작

○ Qiskit 으로 배우기

- 무료 디지털 교과서에 액세스 할 수 있음

□ PENNYLANE XANADU 

○ 양자 컴퓨터 미분 가능한 프로그래밍 위한 플랫폼 사이의 Python 라이브러리, 신경망과 동일 방식으로 양자 컴퓨터 학습

- 배움 : 양자 기계 학습 분야, 주요 개념 탐구, 비디오 선택 시청
- 재생 : 쉬운 예제 통해 양자 노드, 최적화 및 소자 포함한 핵심 QML 개념 소개하는 자습서
- 코드 : 퀵 스타트 가이드 사용하여 PennyLane 시작, 플러그인 개발 방법 배움, 전체 API 검색

○ 기능

- 그라데이션 팔로우 : 양자 컴퓨팅의 TensorFlow, 단기 양자 장치 직접 사용, 양자 회로 내장 자동 미분
- PyTorch와 TensorFlow quantum 만들기 : 하이브리드 양자 및 고전 모델 지원, 기존 기계 학습 라이브러리와 호환

- 모든 장치에 액세스 : 동일 양자 회로 모델은 다른 장치에서 실행 가능

□ PYTKET

- 양자 프로그래밍 도구 세트 CQC tket > 와 공유 위한 Python 모듈
 - 저장소 : pytket 사용 시작 가능한 API 설명서와 예제 포함, 소스 코드는 포함되지 않음
- 시작
 - Python 3.6 이상, 리눅스, 맥OS 및 윈도우에서 사용 가능, 설치하는 pip 버전 20 이상인지 확인 후 실행
 - pytket 사용에 대한 빠른 소개는 시작 페이지 참조, 문서는 cqcl.github.io/pytket, 특성은 예제 참조
- 검색
 - 회로와 소자 아키텍처 지원 : Google Cirq, IBM Qiskit, Pyzx, ProjectQ, Rigetti pyQul, AQT, Honeywell, Microsoft QDK, Amazon Braket, Qulacs and IonQ
- 라이선스
 - 저작권 2019-2020 캠브리지 양자 컴퓨팅, 비상업적 사용 소프트웨어 라이선스
- 인용 방법
 - 학술간행물에 인용할 때 : 소프트웨어 개요 논문 인용
 - 큐비트 배치 및 라우팅 : 큐비트 라우팅 문제
 - ZX 미적분 및 회로 분해 : 얽은 회로를 위한 위상가젯 합성
 - 트로터리싱과 파울리 대각화 순서화 : 단일 결합 클러스터 Ansatz에 대한 일반 편집 전략

(원문)

1. <https://www.aqt.eu/qc-systems/>