

# Qiskit 해커톤 참가 후기

김동영



**Qiskit Hackathon  
KOREA 2022**

2022.02.07.(월)~ 2022.02.10.(목)

해커톤(Hackathon)이란?  
다양한 사람들이 모여 도전하는 프로그래밍 마라톤입니다.  
전 세계 연구자와 개발자가 주목하는 양자 컴퓨터를 위한  
풀스택 오픈소스 프레임워크인 Qiskit을 활용하는  
해커톤의 세계로 여러분들을 초대합니다!!



## 주최/주관

QISKIT, QCENTER

## 참가대상

국내·외 고등학생, 대학(원)생 등  
만15세 이상이면 누구나!

특별강연(2/7~8)은 일반인도 참여 가능합니다.

## 등록기간

2022년 1월 11일(화) ~ 2022년 2월 4일(금)까지!

## 참여특전

Qiskit Hackathon Korea 참여 수료증, 기념품 등

단, 신청 후 사전행사에 참여(결과물 제출 완료)한 인원에게만



qiskit 0.34.2

[see release notes](#)

# Open-Source Quantum Development



## Qiskit

An open-source SDK for working with quantum computers at the level of pulses, circuits, and algorithms.

<https://qiskit.org> [hello@qiskit.org](mailto:hello@qiskit.org)

[Overview](#)

[Repositories](#) 30

[Packages](#)

[People](#) 49

[Projects](#)

### Pinned

[qiskit-tutorials](#)

Public

A collection of Jupyter notebooks showing how to use the Qiskit SDK

Jupyter Notebook

☆ 1.8k

🔗 1.1k

[openqasm](#)

Public

Quantum assembly language for extended quantum circuits

● TeX

☆ 759

🔗 250

[qiskit-terra](#)

Public

Qiskit is an open-source SDK for working with quantum computers at the level of extended quantum circuits, operators, and algorithms.

● Python

☆ 3.2k



🔗 1.6k



## Day 1 Intro to Quantum



Mon (Feb 7)	
9:30 -	Opening remarks & Orientation
10:00 - 11:00	Journey in Quantum - James Weaver, IBM Quantum
11:00 - 12:00	Getting Started - How to contribute to Qiskit - Hojun Lee, KAIST & Dayeong Kang, KNU
Break	
13:00 - 14:00	Quantum Information Theory - Hyukjoon Kwon, KIAS
14:00 - 15:00	Quantum key distribution method and domestic case - Jeonghwan Shin, KT
15:00 - 16:00	Superconducting Circuit Design in QisKit Metal - Zlatko Minev & Thomas McConkey, IBM Quantum
16:00 - 18:00	Project Pitcher's Time 1



## Day 2 Quantum Applications



Tue (Feb 8)	
10:00 - 11:00	Quantum Machine Learning - Dr. Jeongho Bang, ETRI
11:00 - 12:00	Controlling qubit with Qiskit Pulse – Naoki Kanazawa, IBM Quantum
Break	
13:00 - 14:00	Quantum Chemistry: Qiskit Nature - Yukio Kawashima, IBM Quantum
14:00 - 15:00	Quantum Algorithms for Optimization - Takashi Imamichi, IBM Quantum
15:00 - 16:00	Software IP and Open Source License (소프트웨어의 지식재산권과 오픈소스 라이선스) - Prof. Chul-nam Lee, CNU
16:00 - 18:00	Project Pitcher's Time 2



- 🕒 A Q-C Hybrid secret key sharing technique group is ready members wanted mentor wanted Quantum Cryptography   11



#33 opened 7 days ago by irenesubin
- 🕒 How can CNN efficiently utilize quantum layers? group is ready members wanted QML   9



#32 opened 7 days ago by ktasha45
- 🕒 Shrodinger's Qat group is full group is ready Quantum Game   12

#31 opened 7 days ago by Seunghyun100
- 🕒 Quantize leakage using Leakage Randomized Benchmarking from coaches group is ready members wanted Randomized Benchmarking   11

#26 opened 8 days ago by kjwcoo
- 🕒 Implementing Grover oracles for quantum key search on block cipher(Quantum differential cryptanalysis) group is full group is ready Quantum Cryptography   7

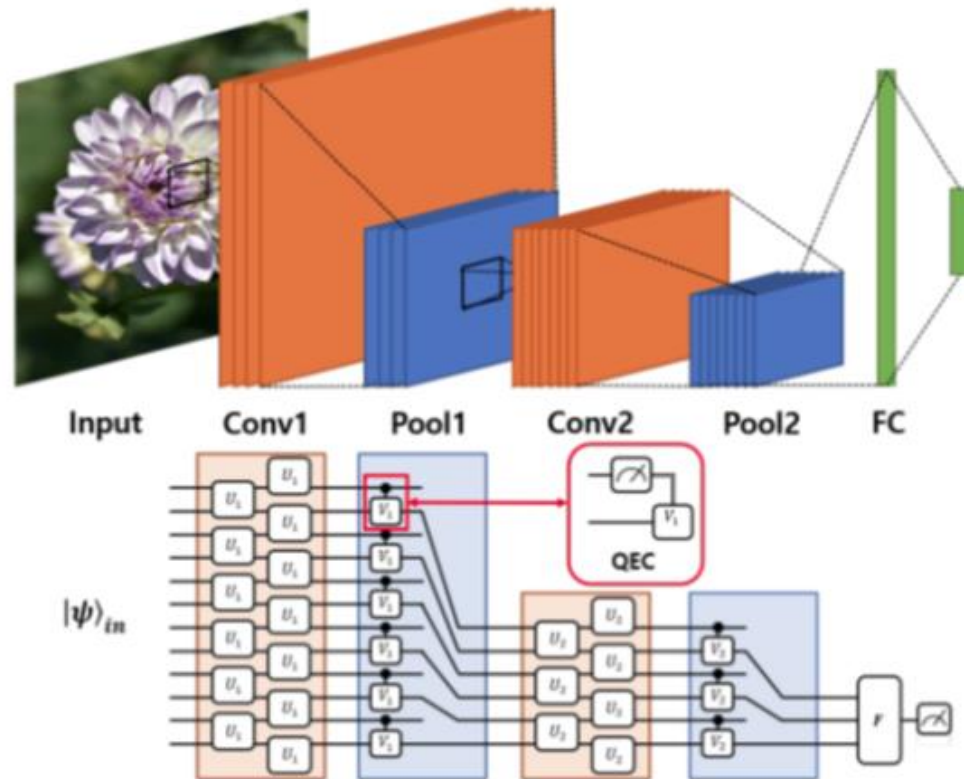
#23 opened 8 days ago by kyungzzu
- 🕒 Quantum cryptanalysis using Quantum Neural Network(QNN) and Quantum Machine Learning(QML) group is full group is ready QML   14

#22 opened 8 days ago by starj1023
- 🕒 Predicting ground state with novel quantum descriptor of molecules using QML group is ready members wanted QML   15

#21 opened 8 days ago by justids
- 🕒 Image classification by Quantum machine learning group is full group is ready   11

#20 opened 8 days ago by jhlee0667

- **QCNN** is a combination of a quantum computing system and a CNN model.

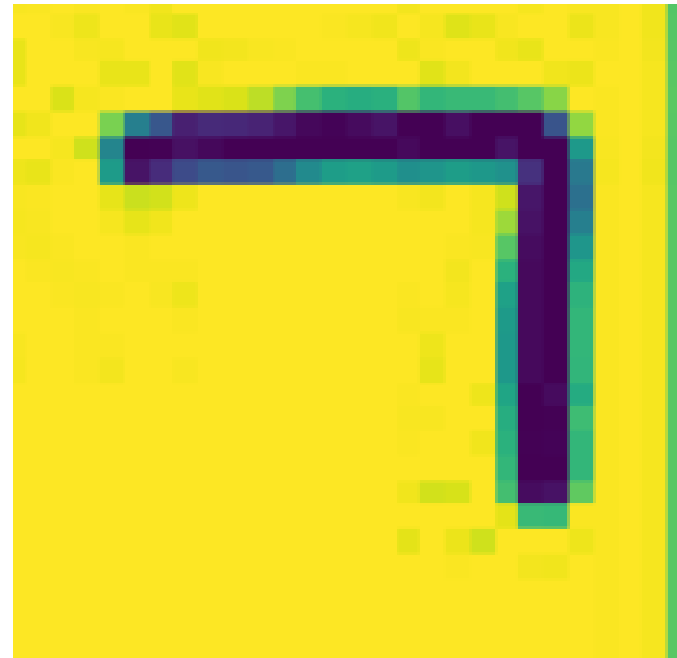


원래 주제: **How can CNN efficiently utilize quantum layers**

바뀐 주제: Comparison of classic NN and QNN



# 한글 문자 mnist



5개 클래스만 사용

**qiskit\_machine\_learning.neural\_networks**

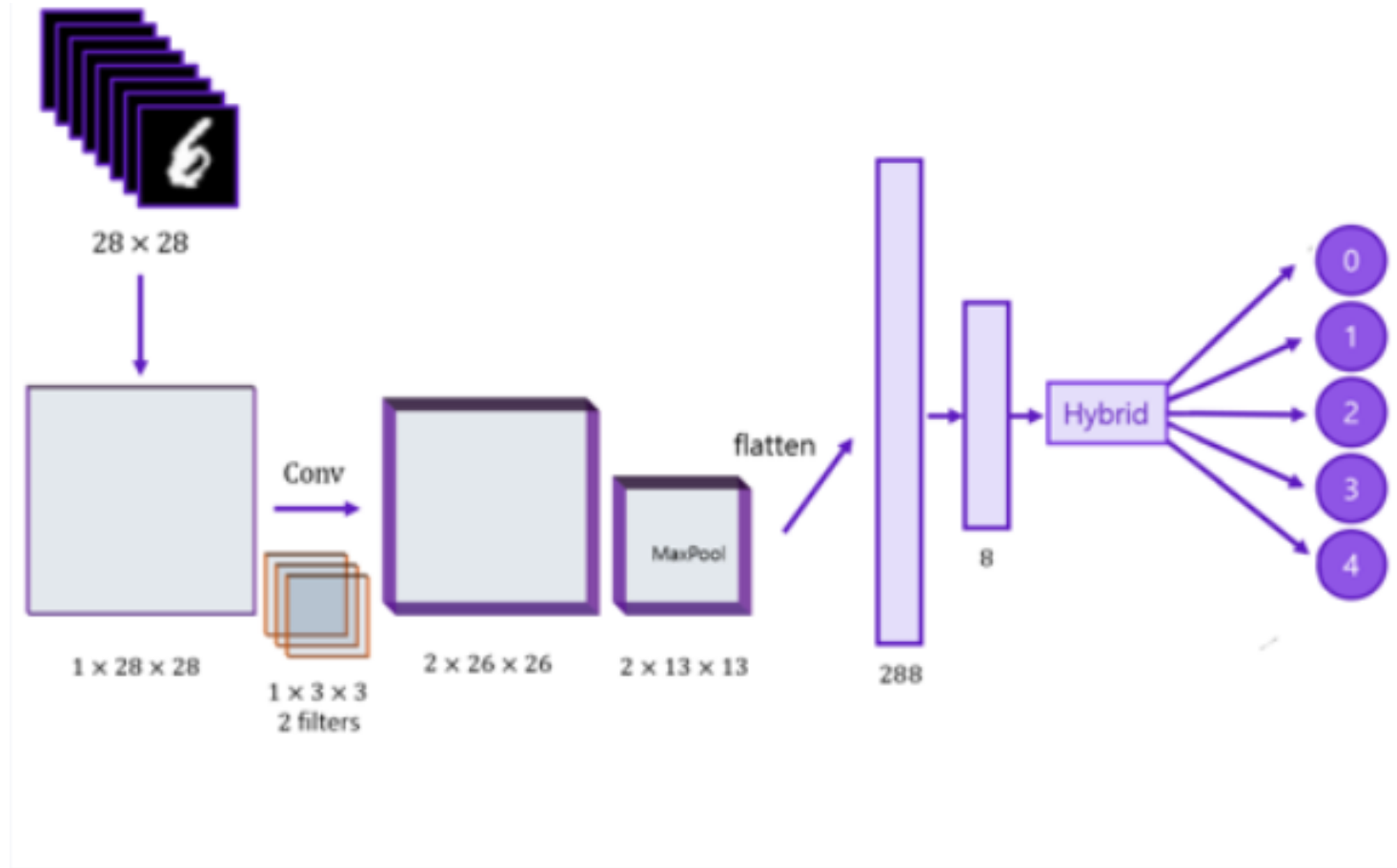
TwoLayerQNN

Performance on test data:

Loss: 1.6115

Accuracy: 15.6%

# 1. 모델링 오류



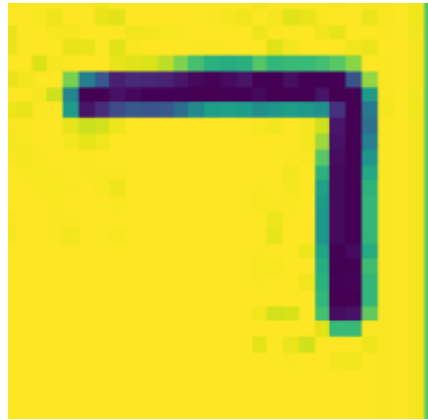
2. 너무 느림  
(300개 이미지 1에폭 300초)

3. api, tutorial을 제대로 이해하지 못함



4. 데이터 전처리를 제대로 하지 않았음.

Rgb 데이터의 r 부분만 사용했는데, 흑백화시켰다면??



NN에선 잘 돌아갔음..

4. 멘토와의 소통 부재



# 5. 스트레스

## 단계 2: QNN 및 하이브리드 모델 정의 ¶

이 두 번째 단계는 `TorchConnector` 의 힘을 보여주고 있다. 우리의 양자신경망 (이 경우에는 `TwoLayerQNN` )을 정의한 후 `torch connector`를 `TorchConnector(qnn)` 로 초기화함으로써 우리는 Torch의 `Module` 에 있는 레이어에 끼워 넣을 수 있다.

⚠ 주의: 하이브리드 모델에서 적절한 그라디언트 역전파를 수행하려면 `qnn` 초기화 중에 초기 매개변수 `input_gradients` 를 `TRUE`로 설정해야 한다.

Zzfeaturemap?

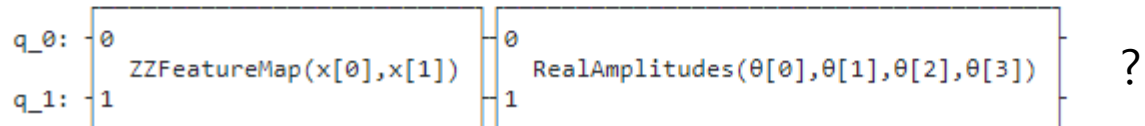
ansatz?

Twolayerqnn?

이건 대충 알겠는데..

```
[19]: # Define QNN
feature_map = ZZFeatureMap(2)
ansatz = RealAmplitudes(2, reps=1)
# REMEMBER TO SET input_gradients=True FOR ENABLING HYBRID GRADIENT BACKPROP
qnn4 = TwoLayerQNN(
    2, feature_map, ansatz, input_gradients=True, exp_val=AerPauliExpectation(), quantum_instance=qi
)
print(qnn4.operator)
```

```
ComposedOp([
  OperatorMeasurement(1.0 * ZZ),
  CircuitStateFn(
```



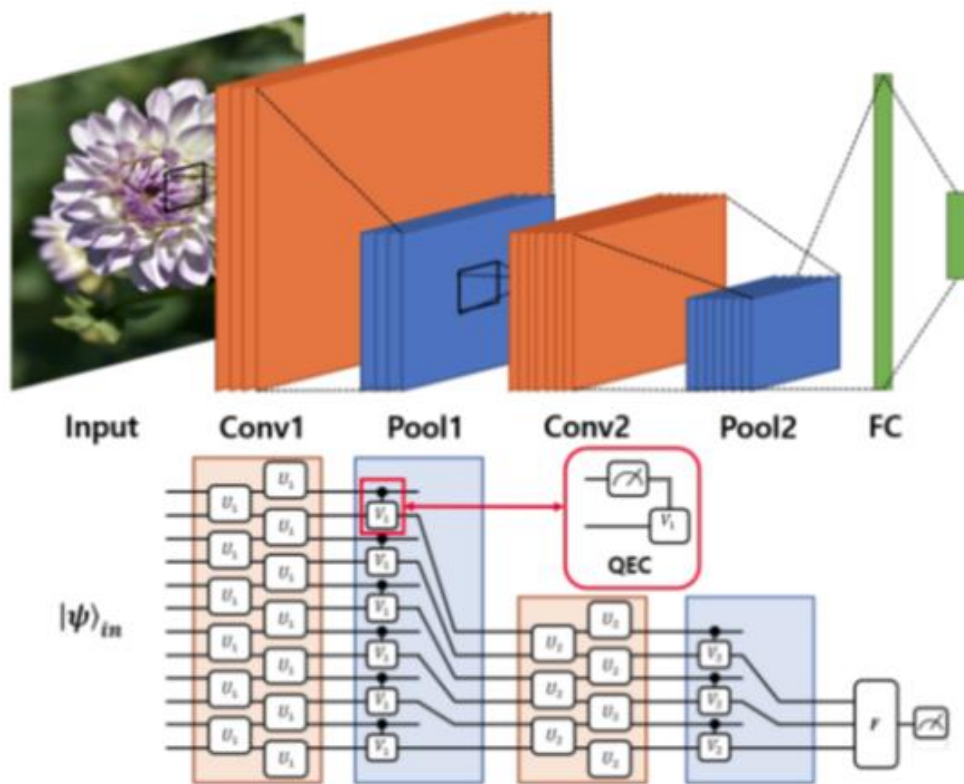
```
)
])
```

대충 끼워넣는다고 이게 진짜 될까?

1. qnn에서의 모델링 오류를 바로잡고 유의미한 결과 도출

2. - **QCNN** is a combination of a quantum computing system and a CNN model.

구현



# TensorFlow Quantum

TensorFlow Quantum(TFQ)은 양자 머신러닝을 위한 Python 프레임워크입니다. 애플리케이션 프레임워크인 TFQ를 사용하면 양자 알고리즘 연구원과 ML 애플리케이션 연구원이 모두 TensorFlow 내에서 Google의 양자 컴퓨팅 프레임워크를 활용할 수 있습니다.

TensorFlow Quantum은 양자 데이터 및 하이브리드 양자 고전 모델을 빌드하는 데 중점을 둡니다. [Cirq](#)에서 설계된 양자 알고리즘과 로직을 TensorFlow와 인터리브하는 도구를 제공합니다. TensorFlow Quantum을 효과적으로 사용하려면 양자 컴퓨팅에 대한 기본적인 이해가 필요합니다.

TensorFlow Quantum을 시작하려면 [설치 가이드](#)를 참조하고 실행 가능한 [노트북 튜토리얼](#) 중 일부를 읽어보세요.

## 참고

이 페이지는 [docs/tutorials/05\\_torch\\_connector.ipynb](#)에서 생성되었다.

## 토치 커넥터 및 하이브리드 QNN ¶

이 튜토리얼에서는 Qiskit의 `TorchConnector` 클래스를 소개하고 `TorchConnector`가 Qiskit Machine Learning에서 PyTorch 워크플로우로 `NeuralNetwork`를 자연스럽게 통합하는 방법을 설명합니다. `TorchConnector`는 Qiskit의 `NeuralNetwork`을 받아 PyTorch의 `Module`로 사용할 수 있도록 한다. 결과 모듈은 PyTorch 클래식 아키텍처에 완벽하게 통합되어 추가적인 고려사항 없이 공동으로 `train`될 수 있으며, 새로운 양자-고전 하이브리드 기계 학습 아키텍처를 개발하고 테스트할 수 있다.

[qiskit-community/qiskit-hackathon-korea-22](#)

1. 영어를 공부하자. 최대한 많이

2. 큐빗은 확률로 구성된 2차원 벡터, gate는 행렬 연산일 뿐  
이기 때문에 생각보다 그렇게 많이 어렵지 않다!!  
과학적 관점에서 접근하면 어려울 것 같음.



감사합니다!