안녕하십니까 저는 이번 2025 학년도에 대학원 신입학 하게된 한양대학교 응용물리학과 최윤호입니다.

학부생 부터 시작하여 권영헌 교수님께 양자컴퓨팅을 공부하게된지는 1년 반정도 된것 같습니다.

저는 지금의 소위 NISQ 시대에서도 양자컴퓨터를 이용해서 결과를 얻을 수 있는 양자 알고리즘을 공부하고자 하였습니다. 그래서 작년도까지는 VQE 알고리즘에 대해서 주로 공부하였습니다. VQE 알고리즘이란 분자의 바닥상태 에너지를 계산하는 알고리즘으로, Variational Method 의 scheme을 양자컴퓨터에 적용한 방식입니다. 이 바닥상태는 분자의 계의 깁스 자유에너지와 연결되어 결합특성을 파악하는데 사용될 수 있어, 신약개발, 배터리분야에 적용가능성이 높습니다. 저는 여기에 양자화학에서 사용하는 기법인 Fragmental Molecular Oribiatal 기법을 적용한 VQE 를 공부하여 결과를 내었고, 이 결과를 작년 겨울 한국물리학회에서 발표하였습니다.

그리고 올해부터는 양자 인공지능에 관하여 공부중에 있습니다. 인공지능 분야는 결국 가중치로 이루어진 행렬을 이용하여 연산을 하고 역전파를 통해 가중치를 최적화 하게 되는데, 이러한 흐름은 VQE에서 파라미터화된 양자회로를 최적화 하는 과정과 유사한 과정이며, 기존의 연구에서 VQE의 성능향상때 했던 고민들을 적용할 수 있다고 생각하고 있습니다.

최근에 그래픽 시장이 핫한것이 이에대한 방증일것 같은데, 현재의 인공지능 분야에서 직면해있는 문제중 하나는 결국 계산량 입니다. 대규모의 데이터를 처리해야 하기때문에 그 큰 사이즈의 연산에 큰 비용을 지불하고 있습니다. 하지만 양자컴퓨터를 사용할 수 있도록 모델을 구성하게되면, 큐비트가 가진 이점으로 인해 계산량의 문제를 해결할 가능성이 있고, 이는 인공지능 분야에 큰 도약이 될것이며 , 그에 맞춰 양자컴퓨팅에 대한관심도 크게 증가할것이라고 생각합니다. 그래서 지금은 양자 인공지능에 대해서 공부중에 있습니다.

이수업을 듣게된 이유는,

첫째로는 제 개인적인 궁금증일것 같습니다. 양자컴퓨터를 공부한다고 했을때 유튜브

나 기사등을 통하여 양자컴퓨터에 대해서 알고계신 분들이 그럼이제 기존의 암호체계는 다 깨지는거냐 그런식으로 여쭤보시는데, 그에대한 설명으로 굉장히 겉핥기 식의 답변을 해줄 수 밖에 없었던것 같습니다. 사실 저도 이부분에 대해 궁금한것이 많아 더 자세한 이야기들을 배워보고싶어 신청하게 되었습니다.

부가적으로는 아직 양자정보이론에 대해 제대로 배워본적이 없어 제 지식은 제가 공부한 VQE 쪽에 집중되어있는것 같습니다. 그렇기때문에 다른시각에서 양자컴퓨터를 사용하는방법을 배워 더 넓은 시각을 갖고싶습니다.