

최종보고서

| | | | |
|------|-----------------|----|-----------|
| 성명 | 김연범 | 학번 | 202000826 |
| 대학 | 자연과학대학 | 학과 | 수학과 |
| 실습기관 | 한국표준과학연구원 | | |
| 실습부서 | 양자광학그룹(이*협 연구원) | | |

1. 백마인턴십을 통해 달성하고자 한 목표 및 계획

이번 하기 백마 인턴십에서 저는 머신러닝에 대한 전반적인 이해 및 양자 회로에 관한 기본적인 개념 습득을 목표로 삼고 직무에 임했습니다. 실제 업무를 통해 여러 논문들을 통해 양자 회로에 대한 기본적인 개념에 대해 습득하게 되었고, 파이썬의 gym 및 ray 모듈을 통해 강화 학습을 직접 구현하고 그 결과를 시각화하는 과정을 몸소 경험하게 되었습니다. 이는 하기 백마 인턴에 지원하게 되면서 다짐했던 목표들이었고, 인턴 과정을 통해 꼭 경험해보고 싶었던 내용이었습니 다. 특히, convoloutional neural network 를 통해 파라미터를 학습시키는 과정 및 실업무에서의 적용은 인턴 시작 전 계획했던 업무 내용 중 하나였는데, 이번 하기 백마 인턴십을 통해 그 과정을 직접 경험하고, ppt 라는 도구를 활용해 세미나실에서 발표를 하게 되어 좋은 경험이 된 것 같습니다.

2. 기업에서의 업무내용 및 현장 적응 능력

한국표준과학연구원에서의 첫 업무는 양자 회로에 대한 기본적인 이해 및 개념 공부였습니다. 양자 회로를 최적화 하기 위해 강화학습을 적용하려면, 우선 양자 회로에 대해 자세히 알아야 했기 때문에, 관련 논문들을 참조하여 양자 회로를 구성하는 양자 gate 들의 특징, 양자 회로의 특징, 양자회로에 사용되는 선형대수 개념 복습 등 다양한 수학적, 물리적 개념들을 학습하였습니다. 그 후, 파이썬을 활용해 머신러닝 과정을 진행했습니다. 지정된 논문을 분석하여 논문에서 어떻게 양자 회로에 강화 학습을 진행했는지 알아내고, 이를 직접 구현해보는 것을 목표로 삼았습니다. 특히 Clifford quantum circuit 이라는 양자 회로를 머신러닝의 강화학습을 통해 synthesis 구현 및 gate 개수와 depth에 관한 최적화에 초점을 맞추고 이를 구현하기 위해 RL(강화학습)에 대한 개념 및 CNN 에 대한 이해, 그리고 코드 구현 과정을 거쳐 논문을 분석하고 발표를 진행했습니다.

3. 백마인턴십을 통해 배운점 및 보람

이번 하기 백마인턴십을 통해 무엇보다도 프리젠테이션 능력이 함양되었습니다. 업무 특성 상 매주 하루 이상은 분석했던 논문의 내용이나 관련 코드들을 토대로 ppt 자료를 만들어 발표를 진행하는 과정이 필수 불가결했는데, 이 과정은 발표 과정에 익숙하지 않았던 저로서 꽤나 고통스럽고 힘든 과정이었습니다. 하지만, 매주 ppt를 통한 발표를 지속하다보니 자연스럽게 프리젠테이션 능력이 함양되었고, 2달의 시간이 지나자 처음 하기 백마인턴에 지원했을 무렵의 저에 비해 크게 성장한 저 자신이 있었습니다. 물론 실제로 양자 회로를 최적화 하기 위해 파이썬을 통해 강화학습을 진행하는 과정 역시 흥미롭고 보람찬 일이었지만, 무엇보다도 이 프리젠테이션 능력이 증대됐다는 사실이 저에게 가장 크게 와 닿았고, 이번 하기 백마 인턴십을 잘 수료했다고 생각하게 만드는 원동력이 되었습니다.

4. 향후 수학 계획 및 인턴십 수행에 바라는 점

앞으로 교과 과정을 통해 강화학습에 대해서 더 자세히 배우고, 관련 프로젝트도 진행해 코딩 능력을 함양시킬 것입니다. 이와 더불어, IBM 및 다른 기관에서 주관하는 양자 관련 프로그램이 있으면 적극적으로 참여해 이번 하기 백마 인턴십에서 기본 양자 회로 개념을 적극 활용 및 증대 시킬 계획입니다. 특히, 강화학습 과정에서 사용되는 여러 신경망의 종류에 대해 더 자세히 학습하고, 각각의 특징들에 대해 분석하여 차후 다른 업무에서 이를 적용 시킬 때 용이하도록 추가 학습을 진행할 예정입니다.