**2023-1 인공지능과딥러닝 중간발표 Script**

**P1  
안녕하십니까, 인공지능과 딥러닝 6조 발표를 맡은 지민우입니다. 저희 조는 이번 Term project 주제로, 수기로 작성된 수식을 인식하는 OCR을 개발하고자 합니다. 발표를 시작하겠습니다.**

**P2  
광학 문자 인식 (Optical character recognition, OCR)이란, 사람이 손으로 작성하거나 인쇄된 문자 이미지를 획득하여 기계가 처리할 수 있는 Machine-encoded format으로 변환하는 기술입니다. 아래의 그림에서 보시듯, OCR 기술을 통하여 다양한 형태의 글자 데이터들을 컴퓨터가 처리할 수 있는 Text로 변환할 수 있습니다. 이러한 OCR 기술을 통해, 인쇄된 문서를 파일로 변환하는 과정을 자동화하거나, 텍스트 데이터를 검색 가능한 데이터로 변환할 수 있습니다. 이러한 장점을 지닌 OCR 기술은 정보자산의 디지털화에 있어서 중요한 기술입니다.**

**OCR 기술의 예시로, Papago의 이미지 번역 서비스를 들 수 있겠습니다. Text를 사진으로 촬영하면 Papago가 텍스트를 인식하여 번역하는 과정을 자동적으로 한 번에 수행합니다. 나아가, OCR 기술은 주민등록증, 사업자등록증 등 행정문서 처리 자동화에 적용되고 있으며, 물류 처리 시스템에도 활용되는 등 다양한 분야에 확대되어 적용되고 있습니다.**

**P3  
OCR은 피처 추출과 피처 분류로 주요 2 가지 과정을 통하여 이루어집니다. 오른쪽 그림에서 보시듯, 로드 된 이미지 데이터에 전처리를 수행하여 Labelling을 수행하고, Pattern matching을 통하여 수식을 인식하여 출력하는 방식으로 OCR이 수행됩니다. 특히, 저희 팀은 OCR 중 수학 기호를 인식하는 Mathematical symbol OCR에 관심을 가졌습니다. 일정한 글꼴을 갖는 Printed된 수식을 인식하는 상업용 OCR 프로그램은 비교적 우수한 성능을 확보하여 교육 현장 등 다양한 분야에 활용되고 있습니다. 한편, 수기로 작성한 수식을 인식하는 Handwritten mathematical symbols OCR의 경우, 인식의 정확도가 높지 않아 상업적 활용이 부진한 실정입니다. 수기로 작성한 수식의 경우, 개개인의 필체에 따른 차이, 이미지의 회전을 비롯한 여러 Noise가 존재하기 때문에 이미지 전처리 과정을 보다 정교하게 수행하여야 합니다.**

**P4.  
이어서 관련 연구에 대하여 말씀드리겠습니다. 아래의 연구에서는 수기로 작성한 수식을 인식하는 OCR을 개발하여, 이를 아동용 교육용 로봇에 적용하였습니다. 통상적인 OCR 과정을 토대로, 이미지 데이터에 전처리를 수행하고, CNN을 활용하여 기호를 인식하였으며, 출력 결과를 Equation solver에 대입함으로써 사람이 작성한 수식의 결과를 출력하는 프로그램을 개발하였습니다. 해당 연구에서는 0-9까지의 숫자 및 단순한 사칙연산과 같은 Basic expression에 집중하여 인식을 수행하였으며, 보다 복잡한 수식을 인식하는 과정을 포함하고 있지 않습니다. 특히, 해당 연구는 MATLAB을 사용하여 OCR을 구현하였습니다. 저희 팀은 해당 연구 내용을 Python을 사용하여 보완하고자 합니다.**

**P5  
이어서 프로젝트 수행 방법에 관하여 말씀드리겠습니다. 첫째로, 이미지 Dataset의 노이즈를 최대한 줄이기 위하여, 숫자, 배경만을 남기는 Adaptive threshold를 이용함으로써 학습의 정확도를 높이고자 합니다. 이어서 특징 추출 과정의 경우, 오른쪽 그림에서 보시는 바와 같이 Pixel data input을 Softmax regressor에 입력하여 학습을 진행하고자 합니다. 이어서 학습의 정확도를 고려하여 최적의 Optimizer를 선정하고, Hyperparameter tuning을 진행함과 동시에 Penalty function을 개성하여 인식 정확도를 향상시킬 계획입니다. 프로젝트에 사용할 Dataset의 경우, Kaggle의 ‘Handwritten math symbol dataset’을 활용할 예정입니다. 이 Dataset은 각 Symbol 별로 데이터가 폴더화 되어 나뉘어져 있고, 데이터의 총 볼륨이 크지 않아 해당 Dataset을 활용하여 우선적으로 학습을 진행하고자 합니다. 이후에 학습 Data가 부족하다고 판단될 경우, ‘Aida calculus math handwriting recognition dataset’을 활용하여 결과를 보완해 나갈 예정입니다.**

**P6  
마지막으로 프로젝트 결과의 기대 효과에 관하여 말씀드리겠습니다. 저희 팀의 프로젝트의 목표는 지수, 미적분 등이 포함된 다양한 수식을 인식하여 Text로 출력하는 것입니다. 수식이 다수 포함된 논문 등의 Text 작성 자동화를 가능하게 함으로써, 보다 효율적인 문서 작업이 가능할 것으로 예상됩니다.**

**P7  
저희가 준비한 자료는 여기까지입니다. 경청해주셔서 감사합니다.**