

CNN 알고리즘을 통한 수학 문제 답지 추론

안채령^o, 백재순^{*}, 김성진(교신저자)^{*}

^o명지전문대학 ICT융합공학과,

^{*}명지전문대학 ICT융합공학과

e-mail: handsomefergus04@gmail.com^o, {hisoon99, ict214548}@mj.ac.kr^{*}

INFERENCE OF MATHEMATIC PROBLEM BY CNN ALGORITHM

Chae-Ryeong Ahn^o, Jai-Soon Baek^{*}, Sung-Jin Kim(Corresponding Author)^{*}

^oDept. of ICT Convergence Engineering, Myongji College,

^{*}Dept. of ICT Convergence Engineering, Myongji College

● 요약 ●

본 논문에서는 CNN 알고리즘을 사용한 수학 문제 답지 추론 모델에 대한 소개를 다룬다. 현재의 학습 보조 서비스 중에서도 질문에 답하는 서비스들이 흔하지만, 수학 문제에 특화된 이미지 기반 답지 추론 서비스는 부족한 상황이다. 본 논문에서는 MathDataset 클래스를 활용하여 수학 문제 이미지와 정답을 연결하는 데이터셋을 생성하고, CNN 알고리즘을 사용하여 모델을 훈련하는 방법을 제시한다.

키워드: 딥러닝(Deep Learning), 수학 문제 풀이(Math Problem Solving), 추론(Reasoning)

I. Introduction

본 논문에서는 CNN 알고리즘을 활용한 답지 추론 모델을 소개한다. 현재 학습을 도와주는 서비스들은 대부분 질문을 게시하고 답변을 돌려받는 식이고 더 나아가 문제의 사진을 찍으면 해설지를 OCR 기능을 통해서 찾아주는 서비스까지 존재한다. 하지만 CNN 알고리즘을 통해서 해설지를 찾아주는 서비스가 존재하지 않는 것에 의문을 가지고 이 프로젝트를 기획하게 되었다. CNN 알고리즘을 활용한 수학 문제 답지 추론 모델은 MathDataset 클래스를 통해 구성된 데이터셋을 활용하여 모델을 훈련하고, 학습된 모델을 저장하고 로드하는 기능이 구현되어 있다. 또한, 이미지 추론을 위한 코드가 함께 포함되어 있어, 훈련된 모델을 활용하여 수학 문제 이미지의 정답을 예측할 수 있습니다.

관다와 본 논문의 모델의 차이점을 설명하자면 관다는 OCR 인식 기능을 사용한다는 것이고 본 논문의 모델은 CNN 알고리즘을 활용한 것이다.

1.2 해외 동향

해외의 비슷한 서비스로는 폴란드의 브레인리(Brainly)가 있다. 브레인리는 해외에서는 거의 압도적으로 많은 이용자가 있지만 기능을 살펴보면 이용자가 질문을 올리면 전문가들이 그 질문에 답변을 달아주는 Q&A 형식의 서비스이다.

II. Preliminaries

1. Related works

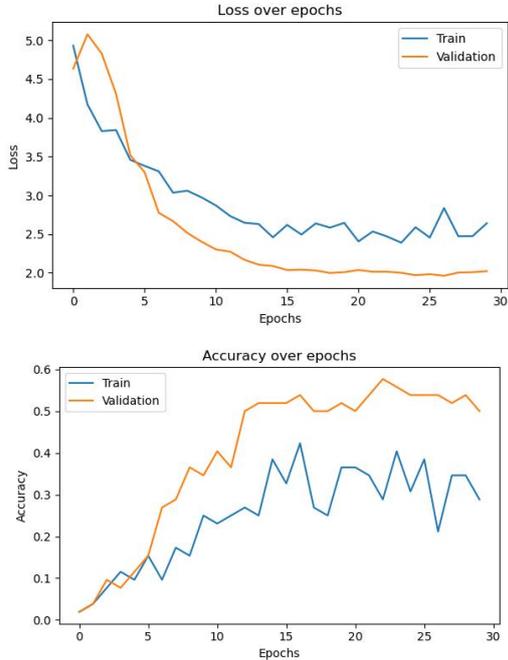
1.1 국내 동향

답지 추론 관련 서비스는 다양하게 국내에서 제공되고 있다. 대표적인 서비스로는 매스프레소의 관다가 있습니다. 관다의 서비스를 간략하게 살펴보자면 문제의 사진을 찍으면 그에 따른 답지를 자체적인 관다의 데이터베이스에서 찾아서 사용자에게 제공하는 서비스이다.

III. The Proposed Scheme

문제 풀이에 사용할 수학 문제 데이터는 고등 미적분 문제집을 사용했고 문제와 답지 각각의 사진을 30장씩 찍어서 사용했다. 모델을 간단히 살펴보자면 train.py 와 infer.py 로 train.py 에서는 사전에 찍은 수학 문제 사진들의 이미지 크기를 조절하고 픽셀 값을 정규화 하는 과정이 담겨 있다. 전처리 후에는 전처리한 수학 문제 이미지를 활용하여 CNN 알고리즘을 통해 답지를 추론하는 모델을 훈련하는 과정을 담고 있다. MathDataset 클래스를 만들어 문제 이미지와 해당 문제의 정답 이미지를 연결하는 데이터셋을 생성하고 훈련된 모델을 infer.py에 불러와 이미지 추론을 수행한다.

epochs 는 MathDataset 의 문제 개수인 30개로 설정되며 효과적인 학습을 위해 학습 중간에 학습률을 조절하기 위한 스케줄러를 사용해서 7 epochs마다 학습률이 0.1씩 감소 되도록 설정했다.



IV. Conclusions

CNN 알고리즘을 통한 답지 추론은 이미지 기반의 특징을 효과적으로 학습할 수 있지만 복잡한 수학 문제 즉 텍스트가 긴 수학 문제에 대해서는 현재 서비스 진행중인 OCR 기반의 판다보다는 정확도가 확연히 떨어지는 모습을 보였다. 그렇기 때문에 OCR 기반의 인식가능 만큼 정확도를 높이기 위해서는 이미지와 텍스트를 통합한 다모델 학습이 더욱더 강화되어야 할 것 같다.

REFERENCES

- [1] Solving Korean Math Word Problems Using the Graphand Tree Structure
- [2] A Graph2Tree Model for Solving Korean Math Word Problems
- [3] A Study on the Performance Improvement of Korean Math Word Problem Solving Using Labeled-Edge Information