|  |
| --- |
| 1. **주제**   필기 제거 기술을 이용한 오답노트 제작 어플  **(가)분반 2팀 20241982 정인성** |

|  |  |
| --- | --- |
| **2. 요약**  이 프로젝트는 학생들이 오답노트를 작성하는 시간을 절약하고, 보다 효율적으로 학습할 수 있도록 돕기 위한 앱이다. 사용자가 틀린 문제를 업로드하면, 필기 제거 기술을 이용하여 필기부분을 제거해준다. 또 OCR기능을 이용하여 이미지의 텍스트를 인식하고 미리 학습된 데이터를 통해 과목을 분류하여 각 과목 파일에 저장한다. 또한, 복습을 원하는 문제를 선택하면 자동으로 오답노트를 생성해준다. 이 프로그램을 통해 학습의 효율성을 높이고 성적 향상을 기대할 수 있다. | **3. 대표 그림** |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **4. 서론**  수험생 시절, 모의고사나 수능 연계 교재를 풀면서 오답노트를 작성할 때 내가 푼 흔적이 문제에 남아 불편함을 느꼈다. 흔적을 지우고 문제를 다시 베껴 써야 하는 번거로움이 있었고, 이러한 과정을 반복하면서 많은 시간을 낭비하는 것이 아쉬웠다. 이런 불편함을 해소하고, 학생들이 효율적으로 학습할 수 있도록 돕고자 이 프로그램을 개발하게 되었다. 이 프로그램을 사용하면 오답노트를 작성하는 데 소요되는 시간을 크게 줄일 수 있으며, 반복적인 오답 분석을 통해 더 체계적으로 학습할 수 있다. 철저한 오답 분석을 통해 자신의 취약점을 명확하게 파악하고, 성적 향상에도 실질적인 도움을 줄 수 있을 것으로 기대된다.  다음은 기존에 출시한 ‘Homework Scanner’어플의 일부 화면이다.   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | |  |  |  |  | | <사진 1> 메인 화면 | <사진 2> 문제 스캔 화면 | <사진 3> 필기 제거 화면 | <사진 4> 오답 모음 화면 |   이 앱에서는 필기 제거 기능과 결과를 저장하고, 이를 PDF 또는 JPG 형식으로 내보내는 기능이 제공된다. 하지만 이들 대부분의 기능은 1년 44,000원으로 유료로 제공되기 때문에 학생들이 지속적으로 사용하기에는 경제적인 부담이 크다. 기능적인 측면에서 보면, 수정된 문제를 추후에 과목 지정을 통해 과목별로 구분하기 때문에 번거롭다. 또 파일을 생성하는 기능이 없어, 과목별로 구분되지 않아 가시성이 떨어진다. 그리고 오답노트 기능이 있으나 생성된 파일의 사진의 크기가 매우 커서 필기를 할 수 있는 여백이 부족하다.  따라서 학생들이 부담 없이 사용할 수 있도록 무료로 제공되어야 한다. 또한, 문제를 과목별로 자동 분류하는 기능과 충분한 필기 공간을 확보한 효율적인 오답노트 기능을 제공하는 앱이 필요하다. 이를 통해 학생들이 학습 자료를 효과적으로 정리하고, 더 나은 학습 성과를 낼 수 있을 것이다. |

|  |
| --- |
| **5. 본론**  **1) 시스템 개요 그림**    **2) 필요한 기술 요소 설명**  이 앱의 주요 기능인 필기 제거 기능은 딥러닝 알고리즘 중 하나인 GAN 알고리즘이 사용된다. 이 알고리즘은 두 신경망 생성자와 판별자가 서로 경쟁하면서 학습하는 알고리즘이다. 생성자는 랜덤한 노이즈를 받아서 가짜 데이터를 생성하고, 판별자는 생성자가 생성한 가짜 데이터를 진짜 또는 가짜로 판별한다. 생성자는 판별자가 가짜 데이터를 진짜라고 판별하도록 점점 더 정교한 가짜 데이터를 만들고, 판별자는 더 정확하게 구별하도록 학습하게 된다. 결국 생성자는 실제와 유사한 데이터를 만들게 된다.  다음으로 이미지의 글자를 추출해서 과목별로 구분하는 기능에는 OCR과 자연어 처리를 사용할 예정이다. OCR은 이미지의 텍스트를 추출하는 기술로, 파이썬의 pytesseract 라이브러리를 사용할 예정이다. 자연어 처리는 딥러닝의 RNN 알고리즘을 기반으로 설계된 LSTM알고리즘을 사용할 것이다. LSTM은 이전 단어의 의미를 다음 단어에 전달하면서 문장 전체의 의미를 파악하여 분류하는 알고리즘이다.  오답노트 기능은 파이썬의 PIL 라이브러리를 이용할 것이다. 백지의 A4용지 좌우에 각각 두 문제를 배치하도록 구현하고, PDF파일로 저장하여 인쇄 또는 태블릿에서 사용하기에 용이하도록 할 것이다.  **3) 구현 방법 및 개발**  Front-end로는 Flutter를 사용할 것이다. Flutter은 iOS와 Android에서 동시에 동작하는 크로스플랫폼 앱을 개발하는 환경이다. UI 구축과 사진 촬영/업로드, 오답노트 저장 등의 기능을 구현할 것이다.  Back-end로는 파이썬과 Flask 라이브러리를 사용하여 후술할 기능들을 구현할 것이다. Flask는 Front-end와의 통신을 위해 서버를 구축하여 API 제공에 사용될 것이다.  필기 제거 기능은 선행 연구되고 오픈소스로 공개되어있는 ‘PaperCleaner’[1]를 이용하여 개발할 것이다. 수정된 사진은 따로 보관함에 저장되어 이미지파일로 저장하거나 오답노트 제작 기능을 이용하여 PDF파일로 저장할 수 있도록 구현할 것이다.  기존 프로그램에 과목별 분류 기능을 추가하고 오답노트 기능을 보완할 계획이다. 먼저 과목별 분류 기능은 OCR 기능으로 문제의 텍스트를 읽은 후, LSTM 모델을 통해 해당 문제의 과목을 분류하고 저장한다. 이 모델은 사전에 라벨링한 학습 데이터로 학습시킬 것이다.  다음으로, 오답노트 기능은 저장되어있는 문항 사진을 선택하여 자동으로 만들어지도록 구현할 것이다. 선택한 사진들을 원하는 순서대로 또는 랜덤하게 A4 크기의 흰 레이어에 붙여서 pdf로 저장할 것이다. |

|  |
| --- |
| **6. 결론**  **1) 보고 내용 요약**  본 보고서에서는 필기 제거, OCR을 통한 과목 분류, 오답노트 생성 기능을 제공하는 앱 개발 방안을 제시하였다. 필기 제거는 오픈소스를 활용하여 구현할 것이고, 과목 분류는 OCR과 LSTM을 기반으로 구현되며, 오답노트는 PIL 라이브러리를 통해 PDF로 저장된다. Flutter로 크로스 플랫폼 앱을 개발하고, Flask를 통해 백엔드에서 API와 데이터 처리를 담당할 계획이다.  **2) 향후 할 일**  UI구현  필기 제거, OCR, 과목분류, 오답노트 기능을 순차적으로 개발하고 통합  서버 구축  UI와 기능 연결  테스트 및 최적화 |

**7. 출처**

[1] 김민규,임형택,and 이계식. "PaperCleaner, GAN 알고리즘을 활용한 한글 문서 자동 복원 프로그램." 한국지식정보기술학회 논문지 17.6 (2022): 1331-1339.

[2] 최우석. "문장 단위의 학습 결과를 반영한 RNN-LSTM 2단계 텍스트 분류 모델." 국내석사학위논문 충북대학교, 2021. 충청북도