|  |
| --- |
| **1. 주제**  **얼굴 인식을 활용한 채플 출결 시스템**  **분반, 팀, 학번, 이름**  (나)분반, 7팀, 최현우(20223527), 이나영(20223520), 박지민(20223518) |

|  |  |
| --- | --- |
| **2. 요약**  이번 프로젝트는 수기로 이루어지는 기존의 채플 출석 체크 시스템을 개선하여 Face Recognition 기술을 활용한 자동화 시스템을 개발하는 것을 목표로 한다.  Face Recognition 기술을 활용하여 실시간으로 학생들의 출석을 확인하고 관리할 수 있는 시스템을 구축하는 것이 핵심이며, 학생증에 등록된 사진 데이터를 기반으로 학생들의 얼굴을 대조하여 출석 확인을 자동화한다.  본 시스템의 도입으로 채플 출석 확인에 소요되는 시간과 인력을 크게 절감할 수 있으며, 저장된 데이터를 기반으로 학생이 맞는지 확인하기 때문에 대리 출석을 효과적으로 방지하여 출석 관리의 신뢰도를 제고할 수 있다.  향후 더 나아가 입구에서 얼굴 인식만 하고 나가거나 대리 출석을 방지하기 위해 천장에 카메라를 설치하여 실시간으로 좌석 점유 여부를 확인함으로써 더욱 효율적인 학생 관리가 가능해진다. 축적된 출석 데이터를 분석하여 교육 개선에 활용할 수 있다. 이러한 혁신적인 시스템의 도입은 숭실대학교의 디지털 전환을 가속화하고 스마트 캠퍼스 구현에 크게 기여할 것으로 기대된다. | **3. 대표 그림**    **AI융합학부/20223500/B-12-4** |

|  |
| --- |
| **4. 서론**    숭실대학교의 채플 출석 관리 시스템은 총 30명의 근로학생들을 통해 수기로 관리하고 있다.  이 시스템은 몇 가지 문제점을 드러내고 있다.  [1] 근로학생들이 수업 시작 전 강당을 돌아다니며 출석을 확인하는 비효율적인 방식으로 진행되며, 여러 명의 근로학생들이 동시에 출석을 확인하면서 확인 절차가 불필요하게 복잡해지고 중복되는 상황도 빈번하게 발생한다. [2] 특히 채플이 종료된 후 500명~1000명정도 되는 많은 학생들이 강당에서 퇴실할 때 직접 출결을 확인해야 하는 번거로운 절차 또한 문제점이다. [3] 얼굴 확인 및 신분 확인을 하지 않고 자리 착석을 기준으로 출석을 확인하다 보니 대리 출석을 효과적으로 방지하기 어렵다. 실제로 강의 시작 전에는 대리 출석에 대한 간단한 경고문만 공지되어 있어, 실질적인 대리 출석 방지에는 한계가 있다.  이러한 문제점을 해결하기 위해 Face Recognition 시스템을 도입하여 강의실 입구와 천장에 각각 카메라를 설치함으로써 기존 출석 관리의 문제를 효과적으로 해결할 수 있다. [1] 강의실 입구에 Face Recognition 시스템을 설치하여 학생들이 입장 시 카메라가 학생증에 등록된 사진과 대조하여 얼굴을 인식하고 출석을 확인함으로써 근로학생들의 중복 확인과 비효율적인 출석 절차를 제거할 수 있다. [2] 학생들의 출결 확인 번거로움은 실시간으로 출석 정보가 U-saint의 ‘채플정보조회’에 기록되고 즉시 확인할 수 있게 함으로써 해결할 수 있다. 마지막으로 [3] 대리출석 문제는 1차적으로 입구에서의 얼굴 인식을 통한 본인 확인과 2차적으로 강당 천장에 설치된 카메라를 통해 좌석 착석 여부 확인이라는 이중 검증 시스템을 통해 효과적으로 방지할 수 있다. |

|  |
| --- |
| **5. 본론**    Face Recognition 기반 출석체크 시스템은 OpenCV와 Face Recognition 라이브러리를 활용하여 구현된다. 이 시스템의 핵심은 실시간으로 얼굴을 인식하고 빠르게 처리하는 것이다.  **OpenCV**는 카메라로부터 연속적인 비디오 스트림을 캡처하고, **Face Recognition** 라이브러리의 딥러닝 알고리즘이 이미지에서 얼굴을 정확하게 감지한다. 감지된 얼굴은 128차원의 벡터로 변환되어 고유한 특징을 추출하며, 이를 통해 사전에 등록된 학생 데이터와 실시간으로 대조한다. 등록된 학생의 얼굴은 초록색 테두리로, 미등록 얼굴은 빨간색 테두리로 표시된다. 또한 인식된 학생의 이름, 학번, 학부(과), 좌석 번호 등의 상세 정보를 화면에 표시하여 출석 확인의 신뢰성을 높인다.  시스템 주요 구현 방법은 먼저 학생증 발급 시 등록된 얼굴 이미지를 고해상도로 캡처하고, 이를 128차원 벡터로 인코딩하여 기본 데이터셋을 마련한다. 강당 입구와 천장에 고성능 카메라를 설치하여 실시간 얼굴 인식을 진행하고, GPU 가속을 통해 빠른 처리 속도를 확보할 것이다.  개발 방향은 크게 세 가지로 설정한다. [1] 얼굴 인식 시스템의 정확도를 높이기 위해 새로운 데이터셋을 활용하여 정밀하게 트레이닝을 진행한다. [2] 보안과 개인정보 보호를 강화하기 위해 얼굴 인식 데이터를 암호화하여 접근 권한을 제한하는 정책을 수립하고 데이터의 안전성을 확보한다. [3] 시스템의 효율성을 높이기 위해 U-Saint와 연동하여 실시간 출석 정보를 동기화하고, 학생들이 자신의 출석 현황을 바로 확인할 수 있는 직관적인 Interface를 제공한다. 이러한 과정을 통해 정확, 안전, 신속한 출석 관리 시스템을 구축해 나가는 것이 이 시스템의 핵심 개발 방향이다. |

|  |
| --- |
| **6. 결론**  본 프로젝트는 OpenCV와 Face Recognition을 활용하여 얼굴 인식 기반 출석 관리 시스템을 구축한다. 기존의 수기로 출석을 확인하는 체계를 없애고 자동 출석 시스템으로 대체하여 불필요한 인력 낭비를 줄여 스마트 캠퍼스 구현에 크게 기여할 것이다.  향후 프로젝트를 더욱 발전시킬 수 있는 세 가지의 방안은 [1] 출결 상황을 U-Saint와 연동하여 실시간으로 출석 및 결석 정보가 자동으로 입력되도록 개발할 예정이다. 이를 위해 시스템의 데이터 구조와 송수신 방식을 분석하고, API를 활용해 출석 정보가 실시간으로 전달되어 즉시 U-Saint에 반영되도록 구현할 계획이다. 이러한 개선을 통해 출결 관리의 효율성을 높이고, 수작업으로 인한 오류를 줄이는 것을 목표로 한다. [2] 대규모 데이터 관리 체계를 구축할 예정이다. 수천 명의 학생 데이터를 효과적으로 처리하기 위해 Amazon Rekognition과 같은 클라우드 기반 이미지 및 비디오 분석 서비스를 도입할 계획이다. 이를 통해 대량의 이미지를 분석하고 시각적 데이터 세트를 구성하며, 증가하는 이미지 데이터와 트래픽을 효율적으로 관리할 수 있는 확장 가능한 시스템을 설계할 것이다. 이러한 접근은 데이터 처리 속도와 정확성을 높이고, 시스템의 안정성을 확보하는 데 중점을 두고 있다. [3] 쌍둥이와 같이 외형적으로 유사한 사람도 정확히 구별할 수 있는 인식 기술을 도입할 예정이다. FaceNet이나 DeepFace와 같은 고정밀 딥러닝 모델을 활용하여 적은 차원의 임베딩 벡터로 얼굴의 고유한 특징을 효과적으로 나타내도록 개발할 계획이다. 이를 통해 유사한 얼굴 간의 구별 능력을 강화하고, 인식 오류를 최소화하는 것이 목표이다. |

**7. 출처**

[1] U’s Line, 중국 대학, 인공지능(AI) 강의·출결관리 도입 …결강률·학사관리 개선에 활용, 2019

[2] 이대학보, 채 못본 사이에 결석된 채플, 2004

[3] 숭실대 홍보센터, 2023학년도 1학기 채플 운영 안내, 2023

[4] github, <https://github.com/ageitgey/face_recognition>, 2022

[5] Napkin AI, 시스템 개요 그림