|  |
| --- |
| 1. **주제**   (건설 현장 위험 상태 판단을 위한 AI 기반 CCTV 개발 제안)  **나반, 9팀, 20223104, 허종윤** |

|  |  |
| --- | --- |
| **2. 요약**  - 목표 건설 현장의 위험 상태를 판단하기 위한 AI 기반 CCTV를 개발하는 목표는 안전한 건설 환경 조성을 위해 위험을 미리 감지하고 예방하는 데 도움을 주는 혁신적인 기술을 개발하는 것입니다.  - 핵심 내용 AI 기반 CCTV는 건설 현장에서 수집된 영상을 분석하고 기계 학습 알고리즘을 통해 위험 요소를 감지합니다. 또한 실시간으로 위험 상태를 모니터링하고, 위험 사항을 신속하게 식별하여 경보를 생성합니다. 마지막으로 개발된 AI 시스템은 건설 현장의 데이터를 수집하고 분석하여 잠재적인 위험 요소를 식별하고 예방 조치를 제안합니다.  - 중요성 (e.g. 기대되는 효과) AI 기반 CCTV의 도입은 건설 현장에서의 사고와 부상을 줄이는 데 도움을 주며, 작업자의 안전을 강화합니다. 사고 예방으로 인한 인력 및 보험 비용을 줄이고, 생산 중단 시간을 최소화하여 건설 프로젝트의 비용 효율성을 향상시킵니다. | **3. 대표 그림**  - 개발 배경 건설 현장 안전 문제 중요한 이슈입니다. 사고와 부상으로 인한 비용과 생산성 손실, 그리고 작업자 안전 위협이 심각한 문제로 부각되고 있습니다. 기존 안전 시스템의 효율성 부족으로 최신 기술을 활용한 안전성 향상이 필요합니다.  - 예상 결과 건설 현장에서 위험 상황을 빠르게 탐지하고 경보를 생성하여 사고와 부상을 줄이는데 기여하고 사고로 인한 인력 및 보험 비용을 줄이고 생산 중단 시간을 최소화하여 건설 프로젝트의 비용 효율성을 향상시킵니다.    그림 1. 건설 현장 AI 기반 CCTV |

|  |
| --- |
| **4. 서론**  - 배경 설명, 사례 분석 건설 현장에서 발생하는 사고와 부상은 비용과 생산성에 부정적인 영향을 미칩니다. 기사로 예를 들어, 낙하물로 인한 사고, 안전 장비 미착용으로 인한 부상, 그리고 화재 사건은 경제적 비용 뿐 아니라 작업자의 안전을 위협하고 소셜 이슈로 부각되고 있습니다. 이러한 문제로 인해 건설 기업들은 보다 효과적인 안전 시스템을 요구하고 있습니다.  **- 문제 정의** 기존의 안전 시스템은 종종 반응적이며, 위험 상황을 사전에 감지하거나 예방하기에 한계가 있습니다. 현장 감독 및 작업자는 위험 상황을 적시에 식별하고 적절히 대응하기 어렵다는 문제가 있습니다. 따라서, 건설 현장 안전 문제를 미리 예방하고 효과적으로 대응하기 위한 새로운 방안이 필요합니다.  - 극복 방안 이 문제를 극복하기 위해, AI 기반 CCTV 시스템을 개발하는 것이 중요합니다. 이 시스템은 건설 현장에서의 위험 상황을 미리 감지하고 경보를 생성하여 관리자와 작업자에게 실시간으로 알립니다. 또한, 데이터 분석을 통해 잠재적인 위험을 식별하고 예방 조치를 제안합니다. 이를 통해 건설 현장의 안전성을 향상시키고, 비용 절감과 생산성 향상을 이룰 것으로 기대됩니다. 이러한 기술 혁신은 안전 문제를 미리 예방하고 효율적으로 대응하는데 중요한 역할을 할 것입니다. |

|  |
| --- |
| **5. 본론**  - 시스템 개요 그림    그림 2. 건설 현장 위험 상태 판단을 위한 AI 기반 CCTV 흐름  **- 필요한 기술 요소 설명** 1. 영상 분석 및 기계 학습 AI 기반 CCTV 시스템의 핵심으로, 영상 데이터 처리와 위험 상황 감지에 컴퓨터 비전 및 기계 학습 기술을 사용합니다. 컴퓨터 비전은 영상 데이터 처리, 객체 인식, 모션 감지 및 추적과 같은 영상 처리 기술을 포함하며, 기계 학습은 이 데이터를 학습하여 위험 상황을 식별합니다.  2. 데이터 저장 및 처리 대용량 영상 데이터를 안전하게 저장하고 효율적으로 처리하는 기술이 필요하며, 빠른 검색이 중요합니다. 이를 위해 대용량 스토리지 시스템과 빠른 알고리즘 및 시스템을 사용합니다. 3. 통신 기술 영상 데이터를 안정적으로 중앙 제어 시스템으로 실시간 전송하기 위해 안전하고 저지연 통신 기술을 사용하며, 중앙 제어 시스템의 실시간 모니터링과 경보 생성을 지원합니다. 또한, 원격 액세스를 통해 원격 모니터링과 데이터 검색을 가능케 합니다.  - 구현 방법 및 개발 방향 1. 하드웨어 설치 CCTV 카메라 및 데이터 저장 및 처리 장비의 설치와 설정을 수행합니다.  2. 영상 분석 소프트웨어 개발: 건설 현장에서의 위험 상황을 감지하기 위한 영상 분석 및 AI 알고리즘을 개발하고 튜닝합니다.  건설 현장에서 발생할 수 있는 5대 사고 유형 (추락, 낙하, 협착, 화재, 전도) 및 주의요망작업, 안전보조장비 관련 데이터를 수집합니다. 각 데이터 유형에 대한 시나리오를 정상과 비정상으로 나눕니다. 이는 정상 상태에서의 건설 현장 활동과 위험 상황의 데이터를 분류하는 과정입니다. 데이터를 레이블링하여 정상과 비정상 데이터를 구분하며, 각 데이터 포인트에 대한 주요 정보와 레이블을 추가합니다. Python을 사용하여 영상 분석을 위한 AI 모델을 개발합니다. 이를 위해 PyTorch, TensorFlow, 또는 다른 딥러닝 프레임워크를 활용할 수 있습니다. OpenCV 및 NumPy를 사용하여 이미지 데이터를 로드하고 조작합니다. 데이터 확장을 위해 Albumentations 라이브러리를 사용할 수 있습니다. 예를 들어, 데이터를 회전, 크롭, 밝기 조절 및 다른 변환을 적용할 수 있습니다. PyTorch의 Dataset 및 DataLoader 클래스를 사용하여 데이터셋을 생성하고 배치 단위로 데이터를 로드합니다. 위험 상황을 감지하기 위한 AI 모델을 설계해야 합니다. 이 모델은 주로 컨볼루션 신경망(CNN)을 기반으로 한 이미지 분류 또는 객체 감지 모델일 것입니다. PyTorch를 사용하여 모델을 정의하고 학습할 수 있습니다. 그리고 PyTorch, mmdetection 또는 다른 딥러닝 라이브러리를 사용하여 학습 및 검증 프로세스를 구현하여 테스트 및 성능 평가를 진행합니다.  3. 데이터 통신과 중앙 제어 시스템 구현: 안정적이고 빠른 데이터 통신 시스템을 구축하여 영상 데이터의 실시간 전송을 보장합니다. 중앙 제어 시스템과 실시간 경보 시스템을 구축하여 위험 상황을 모니터링하고 즉각적인 대응을 지원합니다.  4. 데이터 분석 및 예방 시스템 구현: 데이터 분석 알고리즘을 통해 잠재적 위험을 예방하는 시스템을 구현하고 운영합니다.  개발 방향은 건설 현장에서의 실시간 모니터링을 강화, 지능적인 데이터 분석 그리고 실시간 예방 조치 및 경보 시스템 개선을 통하여 실시간 모니터링과 데이터 분석을 점진적으로 향상시키며, 건설 현장의 안전성과 생산성을 꾸준히 향상시키는 데 중점을 두고 진행될 것입니다. |

|  |
| --- |
| **6. 결론**  - 보고 내용 요약 건설 현장에서의 안전성을 향상시키기 위한 AI 기반 CCTV 시스템의 개발 및 구현 방법에 대해 상세하게 다루었습니다. 시스템의 목표는 실시간 모니터링 및 데이터 분석을 통해 건설 현장의 위험 상황을 탐지하고 예방하는 것입니다. 이를 위해 영상 분석, 데이터 수집, 모델 개발, 모델 튜닝, 데이터 전처리 및 향후 모델 업데이트에 관한 핵심 내용을 다루었습니다.  - 향후 할일 정리 새로운 데이터와 시나리오를 수집하고, 모델의 성능을 지속적으로 향상시키기위해 모델의 지속적인 학습 및 업데이트를 수행할 것입니다. 또한 시스템의 확장성 강화, 정확성과 신뢰성 향상, 실시간 예방 조치 및 경보 시스템 강화 등 이러한 작업을 통해 건설 현장의 안전성과 생산성을 꾸준히 향상시키는데 계속해서 노력할 것입니다. |

**7. 출처**

[1] 신재권. "스마트기술을 이용한 건설현장 작업자 개인보호구 실시간 모니터링 체계." 국내박사학위논문 경기대학교 대학원, 2022. 경기도

[2] 송주현, "경기북부지역 산업현장 사망사고 29명…전국 최다 ," 「뉴시스」, 2023.10.11