



【서식 3-2】 캡스톤디자인 과제 수행 결과보고서 (※ 학생 작성)_ 개인용

기업연계형 캡스톤디자인 교과목 과제 수행 결과보고서

과제 유형	■ 기업연계기반				
과제명	온디바이스 환경에서의 AI 기반 이상 상황 감지 시스템 개발				
팀명	조석호				
수강 교과목명	캡스톤디자인1		교과목 학수번호	DCSS451	
교과목 담당교수	소 속	컴퓨터소프트웨어학과	성 명	조현중	
	E - mail	raycho@korea.ac.kr	교내전화	044-860-1374	
지도교수	소 속	컴퓨터소프트웨어학과	성 명	서민석	
	E - mail	mins@korea.ac.kr	교내전화		
산업체 참여 인력(PM)	소 속	(주) 지나테크	성 명	김동수	
	E - mail	Sb.jung@zinnatech.com			
산업체 역할 (자문내용)	과제 수행에 대한 자문				
구분	성명	학과	학년	학번	E - mail
참여 학생	조석호	컴퓨터소프트웨어학과	4	2021270668	lagune520@korea.ac.kr

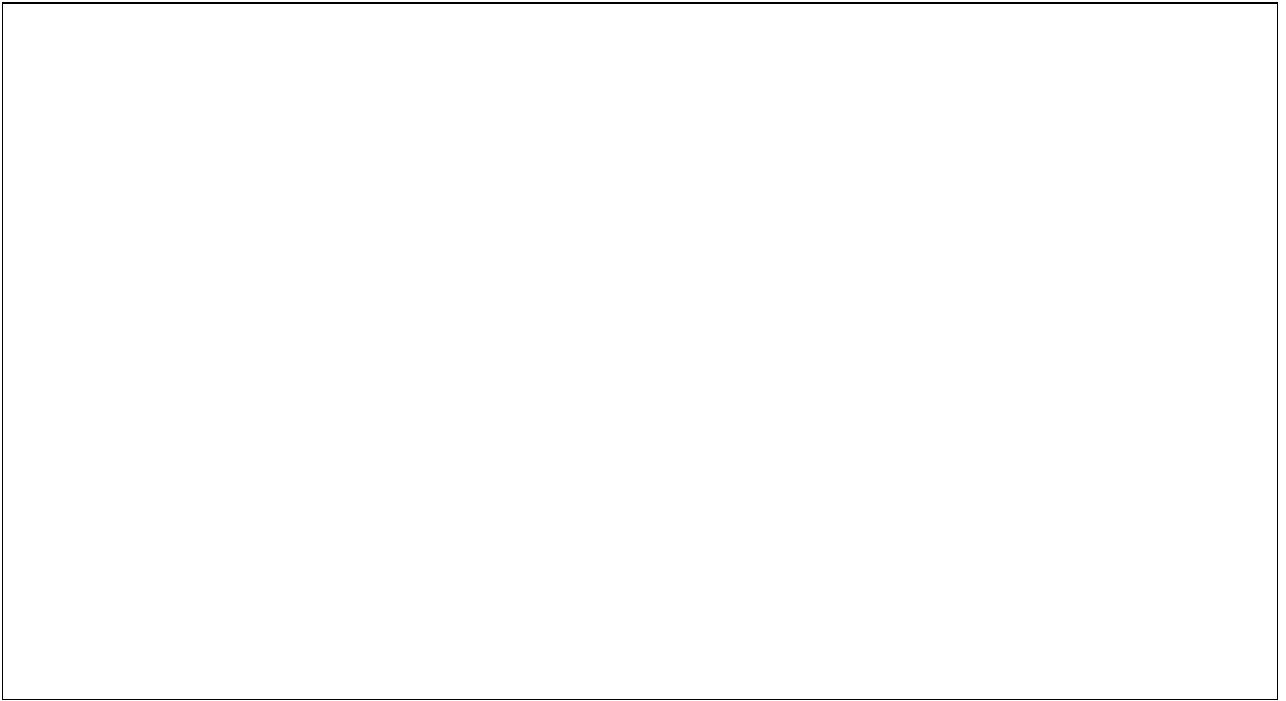
*이중전공의 경우 본 소속학과(이중전공)으로 표기

위와 같이 규정에 의해 과제를 완료하였음을 결과보고서로 제출합니다.

2026. 05. 22.

지도교수: 조현중 (인 또는 서명)
대표학생: 조석호 (인 또는 서명)

고려대학교 세종 SW중심대학사업단 귀하





<p>작품과제명</p>	<p>온디바이스 환경에서의 AI 기반 이상 상황 감지 시스템 개발</p>
<p>과제 개요</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 과제 선정 배경 <ul style="list-style-type: none"> - 고령화 사회가 심화되면서 독거노인, 요양시설 입소자, 병원 환자 등 안전 취약 계층을 대상으로 한 실시간 모니터링 시스템의 필요성이 증가하고 있다. - 클라우드 기반 AI 영상 분석 방식은 영상 데이터를 외부 서버로 전송해야 하므로 네트워크 지연, 서버 의존성, 개인정보 유출 위험 등의 문제가 존재한다. - 기존 CCTV 기반 모니터링 방식은 관리자가 직접 영상을 확인해야 하므로 인력 부담이 크고, 모든 상황을 실시간으로 감시하기 어렵다. - 따라서 디바이스 내부에서 카메라 영상을 직접 분석하고 이상 상황을 판단할 수 있는 온디바이스 AI 기반 감지 시스템이 요구된다. ○ 과제의 필요성 <ul style="list-style-type: none"> - 본 과제는 카메라 영상으로부터 사람의 자세와 움직임을 분석하여 쓰러짐과 같은 이상 상황을 실시간으로 감지하는 시스템 개발을 목표로 한다. - 온디바이스 AI 방식을 적용함으로써 영상 데이터를 외부 서버로 전송하지 않고 로컬 환경에서 처리할 수 있어 개인정보 보호와 보안성을 높일 수 있다. - 네트워크 연결 상태와 관계없이 디바이스 자체에서 AI 추론이 가능하므로 안정적인 실시간 감지 기능을 제공할 수 있다. - 경량 AI 모델을 활용하면 고성능 서버 없이도 웹캠, 노트북, 소형 임베디드 장치 등 제한된 환경에서 동작 가능한 시스템을 구현할 수 있다. - 본 시스템은 독거노인 가정, 요양시설, 병원, 실내 안전 관리 공간, 산업 현장 등 다양한 분야에 적용 가능하며, 이상 상황 발생 시 신속한 대응을 지원할 수 있다.
<p>과제 내용</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 과제 구성 <ul style="list-style-type: none"> - 본 과제는 카메라 영상을 입력으로 받아 디바이스 내부에서 실시간으로 이상 상황을 감지하는 시스템으로 구성된다. - 전체 시스템은 영상 입력 모듈, 전처리 모듈, AI 분석 모듈, 이상 상황 판단 모듈, 결과 출력 및 경고 모듈로 나누어 설계한다. - 영상 입력 모듈에서는 웹캠 또는 카메라를 통해 실시간 영상을 수집하고, 프레임 단위로 데이터를 처리한다. - 전처리 모듈에서는 해상도 조정, 프레임 추출, 노이즈 감소 등을 수행하여 AI 모델이 분석하기 적합한 형태로 영상을 변환한다. - AI 분석 모듈에서는 경량 객체 탐지 또는 자세 추정 모델을 활용하여 사람의 위치, 자세, 움직임 정보를 추출한다. - 이상 상황 판단 모듈에서는 사람의 자세 변화, 몸 기울기, 바운딩 박스 비율, 관절 위치 변화, 비정상 자세 지속 시간 등을 기준으로 정상 상태와 이상 상태를 구분한다. - 결과 출력 및 경고 모듈에서는 이상 상황 감지 결과를 화면에 표시하고, 필요 시 경고 문구 또는 알림을 출력한다. ○ 과제 주요 특징 <ul style="list-style-type: none"> - 영상 데이터를 외부 서버로 전송하지 않고 디바이스 내부에서 직접 처리하는 온디바이스 AI 구조를 적용한다. - 경량 AI 모델을 활용하여 노트북, 웹캠, 소형 임베디드 장치 등 제한된 연산 환경에서도

	<p>동작 가능하도록 설계한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 딥러닝 기반 사람 인식 결과와 규칙 기반 이상 판단 로직을 결합하여 쓰러짐과 같은 이상 상황을 감지한다. - 사람의 자세, 움직임 변화, 비정상 상태 지속 시간 등을 함께 고려하여 단순 오탐지를 줄이는 방향으로 구현한다. - 초기에는 쓰러짐 감지를 중심으로 구현하되, 향후 침입 감지, 장시간 움직임 없음, 위험 행동 감지 등으로 확장 가능한 모듈형 구조를 가진다. - 실시간 영상 위에 감지 결과를 시각화하여 사용자가 시스템의 판단 과정을 직관적으로 확인할 수 있다.
<p>결과물의 활용방안 및 기대효과</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 활용방안 및 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> - 본 시스템은 독거노인 가정, 요양시설, 병원, 실내 안전 관리 공간, 산업 현장 등에서 이상 상황을 자동으로 감지하는 안전 모니터링 시스템으로 활용할 수 있다. - 기존 CCTV 또는 웹캠과 연동하여 클라우드 서버 없이 로컬 환경에서 동작하는 스마트 CCTV 시스템으로 확장할 수 있다. - 이상 상황 발생 시 실시간 경고를 제공함으로써 사고 대응 시간을 단축하고, 관리자의 모니터링 부담을 줄일 수 있다. - 영상 데이터를 외부 서버로 전송하지 않기 때문에 개인정보 보호와 보안성을 강화할 수 있다. - 고성능 서버가 아닌 일반 PC나 소형 디바이스에서도 동작 가능한 구조를 목표로 하므로 저비용 안전 관리 시스템으로 발전 가능성이 있다. - 쓰러짐 감지를 시작으로 장시간 무움직임 감지, 위험 행동 감지, 침입 감지 등 다양한 이상 상황 감지 기능으로 확장할 수 있다.

수행 방법

과제 참여 내용(역할)

기획 및 요구사항 정의 → 시스템 구조 설계 → 영상 처리 환경 구축 → AI 모델 적용
→ 이상 상황 판단 로직 설계 → 결과 시각화 및 테스트

결과물

온디바이스 AI 기반 이상 상황 감지 시스템 개발

카메라 영상을 이용한 실시간 쓰러짐 감지 시스템

2021270668 조석호 | 지도교수 : 조현중

1. 개요

배경

- 고령화 사회로 인해 낙상, 쓰러짐 등 이상 상황에 대한 신속한 대응 필요
- 기존 CCTV 모니터링은 사람이 직접 영상을 확인해야 하여 한계 존재
- 클라우드 기반 시스템은 네트워크 지연과 개인정보 유출 위험이 있음

목표

- 온디바이스 AI 기반으로 실시간 이상 상황 감지 시스템 개발
- 카메라 영상을 디바이스 내부에서 분석하여 이상 상황을 감지
- 빠른 응답과 개인정보 보호를 동시에 만족하는 시스템 구현

2. 시스템 구성

영상 입력 및 전처리	카메라로 실시간 영상 수집 후, 프레임 추출 및 전처리를 통해 분석에 적합한 형태로 변환
AI 분석 (자세 추정)	경량 AI 모델을 활용하여 사람의 관절 위치 및 자세 정보를 추정
이상 상황 판단	자세 변화, 기울기, 관절 위치, 비정상 자세 지속 시간 등을 기반으로 정상/이상 상태를 판단
결과 출력 및 경고	실시간 영상 위에 분석 결과를 표시하고, 이상 상황 감지 시 경고 메시지 및 알림 제공

3. 주요 특징

- 온디바이스 AI 처리**
영상을 외부 서버로 전송하지 않고 디바이스 내부에서 직접 처리하여 보안성과 실시간성을 확보
- 경량 모델 적용**
경량 AI 모델을 사용하여 노트북, 소형 디바이스 등 제한된 환경에서도 실시간 동작 가능
- 정확한 이상 상황 감지**
자세 변화, 관절 위치, 비정상 자세 지속 시간 등 다양한 기준을 활용하여 쓰러짐과 같은 이상 상황을 판단
- 실시간 시각화 및 경고**
실시간 영상 위에 분석 결과를 시각화하고 이상 상황 발생 시 즉각적인 경고 제공
- 확장 가능한 모듈 구조**
쓰러짐 감지를 시작으로 다양한 이상 상황 감지 기능으로 확장 가능

4. 예상 동작 결과

정상 상태

정상 자세를 유지하고 있을 때 초록색으로 표시

이상 상태 (쓰러짐)

쓰러짐이 감지되면 빨간색으로 표시 및 경고 메시지 출력

기대 효과

실시간 대응 가능 이상 상황을 빠르게 감지하여 신속한 대응 가능	개인정보 보호 강화 영상 데이터를 외부로 전송하지 않아 보안성과 개인정보 보호 향상	관리 효율성 향상 AI가 자동으로 감지하여 모니터링 업무 부담 및 인력 비용 절감	다양한 활용 가능 독거노인, 요양시설, 병원, 산업 현장 등 다양한 분야에 적용 가능
---	--	---	---

5. 활용 분야

독거노인 고령자 안전 모니터링 가정 내 쓰러짐 등 이상 상황을 실시간으로 감지하여 보호자에게 알림 제공	요양시설·병원 안전 관리 환자 및 입소자의 낙상 및 이상 행동을 감지하는 보조 시스템으로 활용	스마트 CCTV 시스템 기존 CCTV 또는 웹캠과 연동하여 클라우드 없이 동작하는 스마트 감시 시스템 구현	산업 현장 안전 모니터링 직업자의 쓰러짐이나 위험 상황을 감지하여 산업재해 예방에 활용 가능
---	--	---	---