

1. 개발 과제의 개요

가. 개발 과제 요약

어르신들의 건강 및 안전 케어에 대한 관심이 높아지고 있으며, 이를 위한 다양한 서비스가 검토되고 있다. 특히 어르신들의 거주 공간에서 생활 정보를 바탕으로 어르신들의 응급 안전 대응 및 건강 관리를 할 수 있다면 이는 매우 효과적인 서비스가 될 것이다. 본 개발의 목표는 디스플레이형 AI 단말기를 활용하여 65세 이상의 시니어를 대상으로 일상 생활 데이터를 모으고, 앞에서 말한 서비스 중 실시간 행동 분석을 통한 어르신들의 안전 케어 및 위험 상황 판단에 대한 스마트 서비스를 제공하는 시스템을 개발하는 것이다.

나. 개발 과제의 배경 및 효과

◇ 개발 과제의 배경

1. 시니어 케어 관련

2025년경 우리나라는 65세 이상 고령 인구가 총인구에서 차지하는 비율이 20%에 이르는 초고령 사회로 진입할 것으로 예상된다. 이에 맞춰 각 기업은 음성 인식, 객체 탐지, 자연어 처리같은 딥러닝 기술들을 활용한 '시니어 케어 서비스'를 선보이며 노년층 수요 잡기에 나서고 있다. 한글과컴퓨터는 '한컴 말랑 말랑 행복케어'를 통해 인지훈련 치매예방 가상현실(VR)과 상호교감이 가능한 AI 로봇 활용 프로그램을 개발 중에 있으며, CJ프레시웨이는 시니어 전문 식자재 개발 및 공급 서비스를 준비하고 있다.

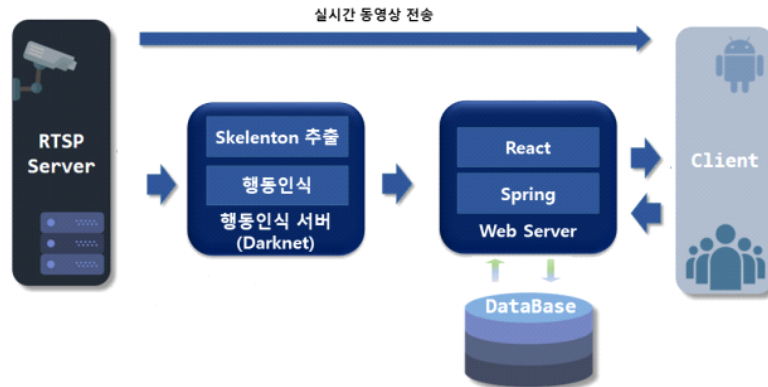
국내 통신사 SKT는 자사의 AI 스피커 '누구(NUGU)'를 통해 거동이 불편한 어르신들의 음성을 통해 119 호출을 할 수 있는 기능을 선보였다. 또한, 국내 특허 조사에 따르면, 가전제품 내 부착된 버튼을 누르면 연결된 보호자, 긴급구조센터에 위험 상황을 알리는 시스템이 존재한다. 하지만, 이러한 시스템들은 어르신들이 의식을 잃은 상태나, 사망하셨을 때 적절한 기능을 수행하지 못함을 알 수 있다.

2. 낙상 문제

질병관리청에서 제공한 자료에 따르면 우리나라의 경우, 만 65세 이상인 노인의 신체 손상 원인 중 52.2%가 낙상으로 밝혀졌다. 낙상은 집 등 거주 시설에서 발생하는 경우가 48.0%로 가장 많은 것으로 밝혀졌다. 현재는 노인들의 낙상으로 인한 피해에 실시간으로 즉각적으로 대응하기 어려운 형편이다. 보호자나 어르신 도우미들의 도움이 있더라도 시, 공간적 제약 및 물리적 제한이 있어 24시간 종일 관리할 수는 없는 현실이다.

3. 실시간 행동 분석

기존의 연구되었던 실시간 행동 분석을 통한 위험 상황 판단 시스템은 다음과 같은 구조를 가지고 있다.



< RTSP 서버를 이용한 위험 상황 판단 시스템 구조 >

CCTV나 IP 카메라와 연결된 RTSP 서버는 행동인식 서버에 동영상상을 전송하고 행동인식 서버를 거쳐며 사전에 학습된 이상행동이 감지되면 감지된 시점의 동영상상을 웹 서버에 전송하며, 동영상상을 포함한 관련 데이터를 데이터베이스에 저장하고, 클라이언트(보호자)쪽으로 알림 기능을 보내어 사용자가 인지할 수 있게 해준다. 하지만, 이 방식은 몇 가지 문제가 있다.

- 많은 수의 CCTV를 한 번에 제어하게 될 때 성능 저하를 일으킬 수 밖에 없다. 여러개의 동영상들이 프레임 단위로 입력되면, 서버측에 병목 현상이 발생하게 되어 효율적인 작업을 할 수 없게 된다.
- 시간이 지남에 따라, 데이터베이스에 저장되는 데이터의 양이 방대해짐에 따라 이를 관리하기 위한 유지보수 비용이 자동적으로 발생하게 된다. 즉, 기존의 이러한 방식들은 시스템을 이용하는 사람이 많아지면 효율적인 성능을 발휘하기 힘들다.

◇ 개발 과제의 효과

본 과제는 어르신들의 일상 생활 속 행동에 의해 발생하는 위험 상황에 대해 실시간으로 알림을 줄 수 있다. 어르신들의 거주 공간에서 AI 단말기를 사용하는 실시간 행동 분석 시스템을 앱 기반으로 구현하면서, 행동분류 서버를 사용하지 않고 앱 내부에서 처리하여 기존 서비스의 문제였던 성능 저하 문제를 해결할 것이다. 추가적으로 한 기기에 하나의 독자적인 서비스를 제공해 많은 사용자들을 수용할 수 있다.

다. 개발 과제의 목표와 내용

◇ 실시간 영상 분석을 통한 어르신의 행동 분류

- AI 단말기의 내장된 카메라로부터 어르신을 탐지하고, 스켈레톤 구조로 변환한다.
- 스켈레톤 구조로 변환된 특징 벡터를 기반으로 영상의 짧은 시간 안에 어르신들의 행동을 분류한다.
- 분류된 행동이 낙상과 같은 위험 행동으로 분류된 경우 알림을 보낸다.

◇ AI 단말기 내 앱 개발 및 리소스 제어

- AI 단말기의 전원을 키면, 앱이 자동적으로 실행하도록 한다.
- AI 단말기에 내장된 카메라를 제어하여, 앱 내에서 정해진 시간마다 프레임을 가져와 학습된 모델의 입력으로 변환한다.
- AI 단말기 속의 앱 내에서 발생한 알림을 보호자 앱으로 전송한다.

◇ 보호자 앱

- AI 단말기 앱에서 등록한 보호자와 연동되도록 보호자 앱을 구현한다.
- 데이터베이스에서 시니어 정보를 가져와 화면에 출력한다.
- AI 단말기 앱으로부터 전송된 알림을 보호자 앱이 설치된 기기의 상단 알림으로 출력한다.
- 알림을 누르면 시니어의 정보와 스토리지에 저장된 이미지를 화면에 출력한다.

2. 완료작품의 평가방법

평 가 항 목	평 가 방 법	적 용 기 준	개 발 목표치	비중 (%)
분류 정확도	테스트 셋 평가와 팀원들이 직접 상황을 재현해보며 평가	Accuracy, 100회 이상 평가	평균 90% 이상	40
모델 속도	입력값을 넣었을 때, 최종 결과까지의 출력 시간을 계산	System time, 200회 이상 측정	평균 10초 이하	40
응답 시간	위험 상황 데이터를 입력 후, 보호자 앱에 전송되는데 걸리는 시간 계산	System time, 50회 이상 측정	평균 5분 이하	20
			합계	100

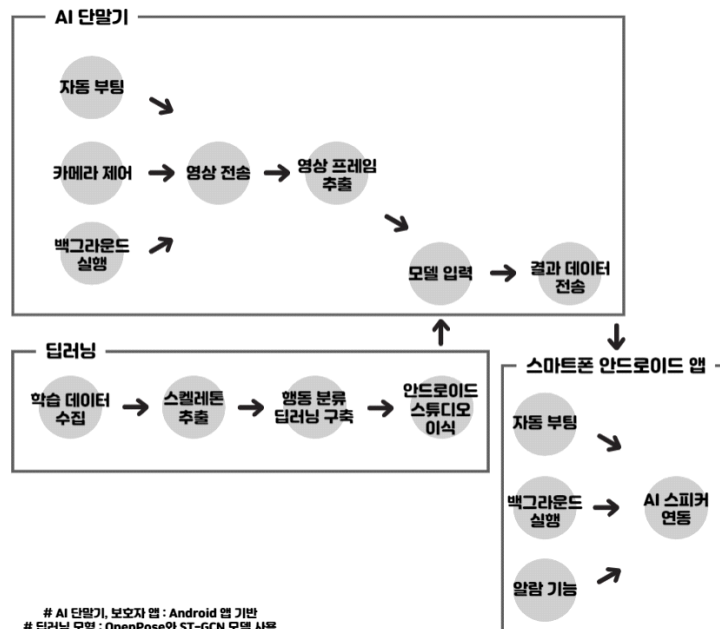
< 표 1. 평가방법 >

3. 개발 일정 및 추진 체계

가. 개발 일정

일상생활 데이터 분석 기반 시니어 케어 시스템 개발						
Time Span		3월	4월	5월	6월	최종 목표
월별 목표		계획 수립	프로그램 개발	프로토타입 완성	테스트/Feedback	제품 완성
핵심 기술	행동 인식 모형	데이터 수집				실시간 영상에서 인간 탐지 및 행동 분류
		스켈레톤 모형 구현 및 학습				
			행동 분류 모델 구현 및 학습			
				안드로이드 앱에 모형 이식		
	AI 단말기 제어	AI 단말기 내장 카메라 제어				AI 단말기로부터 실시간 영상을 추출하여 입력 지원 및 출력 시그널 전달
		백그라운드 실행				
			입력 파이프라인 구축			
				출력 파이프라인 구축		
	앱 간 연결	AI 단말기 앱과 사용자 앱 연동 구현				AI 단말기에서 보낸 시그널을 보호자 앱과 연결
			두 앱 사이 통신 구현			
				시그널 내용 알림 및 파일 저장		

< 표 2. 개발 일정 >



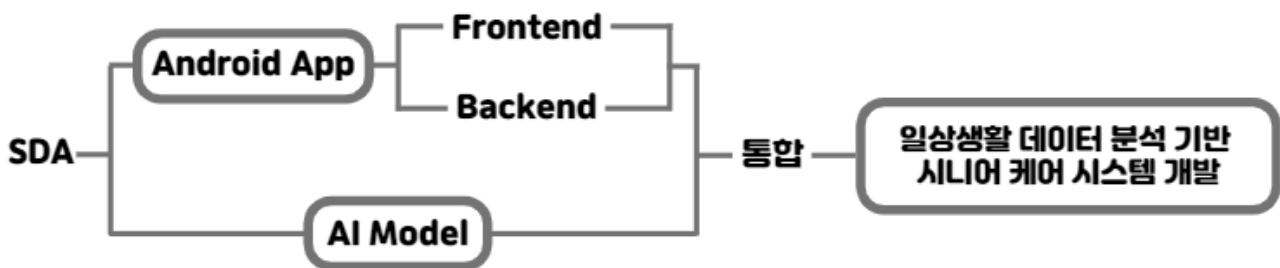
< 그림 2. 세부 기술 흐름도 >

나. 구성원 및 추진체계

◇ 구성원

이름	책임	세부 내용
박희수 (팀장)	프로젝트 관리자 안드로이드 앱 개발 보조	1. 전체 프로젝트 관리 및 일정 조율 2. 최종 검토 및 승인 3. 단말기와 스마트폰 사이의 통신 구현 4. 파이어베이스 기능 연결
김현창	안드로이드 앱 개발	1. Android Application 작성 2. 시니어앱&보호자 앱 총괄 3. 카메라 제어 및 딥러닝 모델 이식 4. UI 디자인
정윤조	안드로이드 앱 개발	1. Android Application 작성 2. 단말기와 스마트폰 앱 통신 구현 3. 파이어베이스 기능 연결
최성수	딥러닝 모델 개발	1. 데이터 전처리 2. 모델 구축 및 학습 3. 모델 평가 4. Android에 이식가능한 형태로 모델 배포

◇ 추진체계



4. 개발사업비 산정내역서

(해당사항 없음)

5. 참고자료

- 노년층 증가로 '시니어 맞춤형 서비스' 출시하는 기업들
(http://it.chosun.com/site/data/html_dir/2020/11/07/2020110701161.html)
- '초고령사회' 진입 초읽기...이통3사, '시니어 케어' 사업 확대에 적극 나서
(<https://www.greened.kr/news/articleView.html?idxno=289627>)
- 홀로 죽음 맞는 '고독사' 3배 늘었다...43%는 '65세 이상'
(<https://www.nocutnews.co.kr/news/5698160>)
- 통화중 ATM 인출 등 이상행동...신한은행, AI로 보이스피싱 예방
(<https://news.mt.co.kr/mtview.php?no=2022030710540742302>)
- SKT, AI 기반 지능형 영상분석 솔루션 내년 상반기 출시...자체 AI칩으로 기술 격차 자신
(<http://www.aitimes.com/news/articleView.html?idxno=141159>)
- 지능형 행동인식 기술을 이용한 실시간 동영상 감시 시스템 개발 (장재영 외 4인 ,The Journal of The Institute of Internet, Broadcasting and Communication (IIBC) Vol. 19, No. 2, pp.161-168, Apr. 30, 2019. pISSN 2289-0238, eISSN 2289-0246)