

# 2020 프로보노 공모전 개 발 보 고 서

2020. 10.

프로젝트명	국문	IoT 기반의 독거 치매노인 안심 돌봄 플랫폼
	영문	IoT-based Dementia Care Platform for the Independent Elderly
작 품 명	안심돌보미	

# 요 약 본

작품 정보		
프로젝트명	국문	IoT 기반의 독거 치매 노인 안심 돌봄 플랫폼
	영문	IoT-based Dementia Care Platform for the Independent Elderly
작품명	안심돌보미	
작품 소개	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 독거 치매 어르신의 건강과 안전한 생활을 지원하는 IoT 기반 안심 돌봄 플랫폼</li> <li>- 어르신이 겪는 <b>복약, 식사, 고독사, 배회</b> 문제를 해결과제로 선정</li> <li>- 실내외 활동과 위험상황을 보호자와 치매안심센터에서 원격 모니터링 및 제어</li> <li>- 축적된 빅데이터를 머신러닝을 통해 노인성 질환의 위험도를 예측하여 예방 관리</li> </ul>	
작품 구성도	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="width: 30%;"> <p><b>보호자</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>① 복약 및 식사관련 생활 정보 제공</li> <li>② 활동량 및 외출 관련 활동 정보 제공</li> <li>③ 긴급 위험 알람</li> <li>④ 비상카메라 I 실시간확인으로 위험상황 대처</li> <li>⑤ 실종 상황 당시 인상착의 확인 가능.</li> </ol> </div> <div style="width: 30%;"> <p><b>사용자(어르신)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>① 복약 및 식사 알람 제공 &amp; 복약 도우미</li> <li>② 복약 및 식사 데이터 수집</li> <li>③ 어르신의 활동량 데이터 수집/분석</li> <li>④ 이상 징후 &amp; 응급 상황 파악</li> <li>⑤ 위험 시 실시간 비상 카메라(I) 작동</li> <li>⑥ 비상 카메라(II)으로 외출 이미지 저장</li> </ol> </div> <div style="width: 30%;"> <p><b>치매안심센터 및 재가센터</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>① 독거 치매 노인 생활 &amp; 안전 통합 언택트 관리</li> <li>② 복약 및 식사관련 생활 정보 제공</li> <li>③ 활동량 및 외출 관련 활동 정보 제공</li> <li>④ 긴급 위험 알람</li> <li>⑤ 담당 노인 월별 종합 정보 제공</li> </ol> </div> </div>	
작품의 개발배경 및 필요성	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 1인 독거 치매 노인의 증가에 의한 독거노인의 건강관리 및 사고 방지 필요성</li> <li>- 사회복지 예산의 한계와 돌봄 인력의 고령화로 혁신적 해결 방안 필요</li> <li>- 전염병 시기에 독거 치매 노인을 위한 비대면 돌봄 서비스 필요</li> </ul>	
작품의 특징점	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 독거 치매 노인을 위한 정부와 가족이 협업하는 돌봄 통합 관리 시스템 및 플랫폼</li> <li>- 핵심 4가지 생활습관을 종합적인 데이터로 관리하여 분석 및 예측</li> <li>- 인간친화적인 알람, 직접 행동 제어, 실행 여부의 확인 및 사후관리 시스템</li> </ul>	
작품 기능	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 독거 치매노인 돌봄 어플리케이션(보호자/치매안심센터) <ul style="list-style-type: none"> <li>- 수집된 생활 정보/위험상황 알람이 실시간으로 전달되는 통합 관리 앱</li> <li>- 위험 발생 시 원격 CCTV 확인, 배회 신고를 위한 외출 사진전송</li> </ul> </li> <li>● IoT 돌봄 기기 <ol style="list-style-type: none"> <li>① 복약 관리 : 알람 및 약 제공, 복약 여부 파악(손/물 마심 감지)</li> <li>② 식사 관리 : 식사 알람 및 식사 여부 파악(착석/식사 감지)</li> <li>③ 활동량(고독사) 관리 : 매 시간의 활동량 파악. 활동량 저조시 고독사 위험 알람</li> <li>④ 외출(배회) 관리 : 외출 여부 파악, 장시간 외출(배회) 시 알람</li> </ol> </li> <li>● 노인성 질환 예측 모델 (치매/우울증) <ul style="list-style-type: none"> <li>- 축적을 통해 수집된 데이터를 예측 모델을 이용하여 치매 및 우울증 조기 진단</li> </ul> </li> </ul>	
작품의 기대효과 및 활용분야	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 독거 치매노인의 생활 및 안전 개선으로 독거노인의 행복 지수 및 만족도 제고</li> <li>- 치매안심센터의 공공 빅데이터 기여와 돌봄센터의 돌봄 사각지대 해소</li> <li>- 장기적으로 시계열 데이터를 축적하고 이를 회귀 모델에 적용하여 보다 정확한 노인 성질환 예측이 가능</li> </ul>	

# 본 문

## I. 작품 개요

### 1. 작품 소개

#### 1) 기획 의도

- 홀로 거주하는 치매 노인 분의 생활을 돕고 안전을 개선하기 위한 IoT 기반의 독거 치매 노인 안심 돌봄 플랫폼
- 보호자가 멀리 있어도 24시간 노인분의 생활 패턴을 인지할 수 있다.
- 치매안심센터와 연계하여 원격 돌봄 플랫폼으로 활용, 복지 사각지대를 방지하고 더 많은 치매어르신이 생활과 안전을 보장받으실 수 있도록 돕는다.

#### 2) 작품 내용

- 가정 내 IoT 디바이스를 통해 독거 치매 어르신께 중요하다고 판단되는 네 가지 사항(복약, 식사, 활동량, 외출)을 수집하여 발생할 수 있는 위험을 개선하는 시스템이다.
- 수집된 생활 정보 및 위험 알람은 안드로이드 애플리케이션을 통해 실시간으로 보호자와 치매안심센터에 전달된다.
- 장기 축적된 시계열 데이터는 예측 모델을 이용하여 치매 및 노인 우울증 진단에 사용

#### 3) 수행 기능

##### ① 복약 관리

정해진 시간에 약통을 제어하고 손을 인식해 약을 투여하여 약의 중복 섭취 및 미 섭취 상황을 방지한다.

##### ② 식사 관리

식사 시간에 알람을 제공하고 센서를 통해 실제 식사 여부를 확인하여 식사를 잇는 일을 방지하고, 중복 식사를 파악한다.

##### ③ 활동량 관리 / 위험상황 알람

집 안에서의 활동량 감지 센서를 통해 노인 분의 활동량을 체크하여 사고를 파악하고 고독사를 방지한다. 장시간 활동량이 저조하여 위험상황으로 인지될시 앱을 통해 알람이 울리며 실시간 카메라 영상이 송출된다.

##### ④ 외출 감지

외출 상황을 인식하고, 장시간 외출을 위험상황으로 판단한다. 외출 시 카메라 센서를 통해 노인분의 인상착의 이미지를 저장하여, 실종 시 빠른 대처를 가능하게 한다.

## 2. 작품의 개발 배경 및 필요성

### 1) 독거 치매 노인의 증가와 독거노인의 높은 치매 발병률

- 대한치매학회 통계자료에 따르면 전체 치매 환자 중 41.4% 가 홀로 거주하고 있다고 한다. 또한 2012년 보건복지부 자료에 따르면 독거노인은 일반 노인보다 치매 발병률이 2.9배 높다. 많은 독거 치매 노인을 위한 복지 시스템이 필요하다.

### 2) 독거 치매 노인의 복지 부족의 심각성 해결 방안 필요

- 독거 치매 노인은 하루 2~3시간 방문하는 요양 보호사와 치매 안심 센터 외에 생활을 쉼길 수 있는 고정적인 보호자가 없다. 심지어 대다수가 요양 시설 지원을 받을 수 없는 요양등급 5등급의 치매 환자이며, 사비로 시설비용을 부담할 수 없는 취약 계층이다. 이러한 복지 사각지대 때문에 집 안에서의 사고 발생 확률이 높지만, 사고 시의 대처가 어렵기 때문에 쉽게 고독사로 이어질 수 있다. 이를 해결하기 위해 많은 인원의 독거 치매 어르신을 관리 할 수 있는 원격 시스템이 필요하다.

### 3) 전염병 시기에 독거 치매 노인을 위한 비대면 돌봄 시스템 필요

- 코로나19사태로 인해 치매안심센터에서는 센터에 방문하는 프로그램은 모두 중단되고 주로 안부 연락을 통해 비대면 돌봄을 진행하고 있다. 직접 인터뷰를 진행한 결과, 안부 전화로는 생활 보조나 위험 상황 파악에 한계가 있다고 한다. 일부 재가 센터에서는 대면 방문 요양을 진행하려 하였으나 어르신께서 안전을 위해 먼저 취소하시는 등의 상황이 많이 발생한다. 이러한 시기에 전염병 취약계층인 어르신의 안전을 보장할 수 있는 비대면 돌봄 시스템이 필요하다.

### 4) 노인성 질환의 어려움을 겪는 노인의 수 증가

- 고령화 사회 속 노인성 질환의 어려움을 겪는 노인 또한 많아지는 추세이다. 치매는 타 질환, 자살 및 고독사 등 심각한 문제의 원인이며, 신체질환에 비해 관심도가 낮고, 자율적 판단이 어려워 치료 적기를 놓치고 악화하는 경우가 많다. 초기치료로 진행을 차단하고 지연시킬 수 있기에 빠르고 정확한 초기 진단이 필요하다. IoT 디바이스를 통해 측정되는 데이터를 활용하여, 머신러닝을 통해 치매 위험도를 예측 및 판단한다. 이러한 결과를 앱을 통해 알림으로써 노인성 질환의 초기 진단과 경과 확인이 가능한 플랫폼을 통해서 치매로 인한 위험상황과 고독사 위험을 줄이고, 간병인의 부담을 줄여줄 수 있을 것이다.

### 3. 작품의 특징 및 장점

#### 1) 알람뿐만 아니라 직접 행동을 하고 실행 여부를 체크하는 실질적인 관리 시스템

- 기존의 제품들은 약 복용 및 식사 알람만을 제공하는 제품이 대다수이다. 이는 치매 특성상, 실제 복용 및 식사가 이루어졌는지 판단하는 것이 정확하지 않다. 인터뷰 결과, 알람만으로는 행동으로 이어지기 힘들며, 복용과 식사가 꾸준히 이루어져야 치매 진행을 늦출 수 있음을 확인하였다. 따라서 알람뿐 아니라 약통 제어를 통해 직접 약을 제공하고, 센서를 통해 환자의 행동(물 마심 유무)을 인식하여 실제 복용이 이루어졌는지 확인한다. 식사 경우, 소리센서의 인식을 통해 식사가 이루어졌는지 확인한다.

#### 2) 치매 노인을 위한 통합 관리 시스템

- 현재 개발된 제품들은 각 기능별로 디바이스가 나뉘어 있으며 통합된 제품이 나와 있지 않은 실정이다. 치매안심센터에서는 각 제품을 따로 관리하는 것에 어려움을 겪으며, 제품 구입에 대한 비용 부담과 치매 어르신이 쓰시기에 복잡하다는 문제가 있어 사용에 부정적임을 알 수 있었다. 본 작품의 원격 관리 시스템은 치매 노인 분들에게 중요한 4가지 기능을 선정하여 하나의 제품으로 통합하였다. 기존 제품을 각기 사용하였을 때에 비해, 저렴한 비용으로 환자의 생활을 관리할 수 있다.

#### 3) 디바이스를 통해 수집된 데이터를 보호자와 센터에게 전달하는 애플리케이션

- 디바이스로부터 수집한 데이터를 서버를 통해 앱에 전달하여 사용자가 한눈에 환자의 상황을 알 수 있도록 한다. 그래프와 수치를 통해 나타나는 환자의 전체적인 생활을 보호자와 치매안심센터가 모니터링 할 수 있으며, 위험 상황이라고 판단되는 경우 알람이 제공된다. 이를 받은 보호자와 센터 복지사는 환자에게 바로 전화를 걸거나 집 안의 카메라를 보며 환자의 상황을 실시간으로 확인하고 조치를 취할 수 있다.

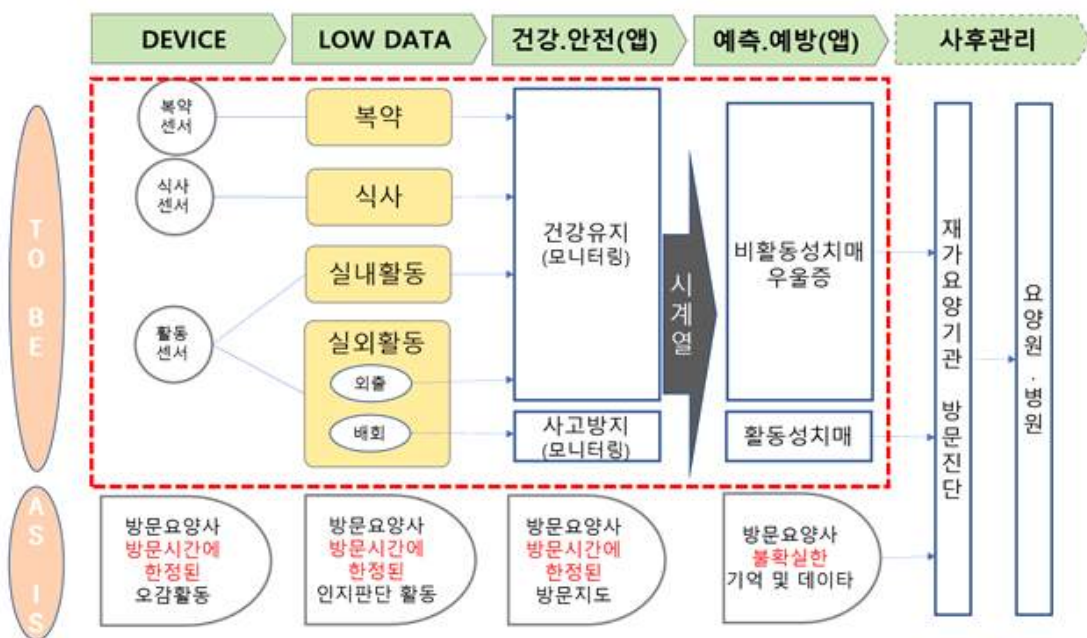
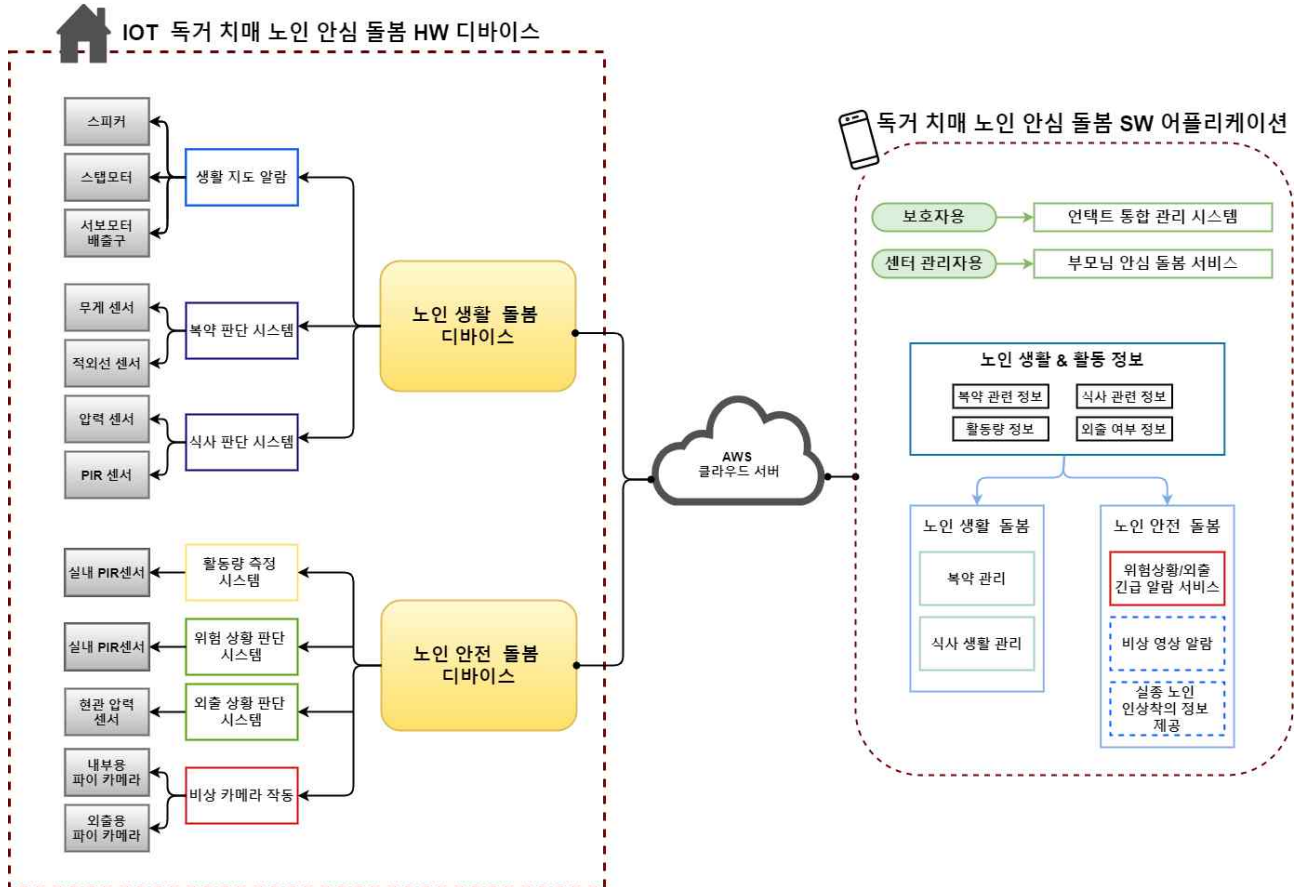
#### 4) 기기로부터 축적된 생활습관 정보의 빅데이터 분석 및 예측 애플리케이션

- 노인의 생활정보 데이터를 장기적인 관점에서 시계열 데이터로 축적하고, 이를 회귀 모델에 적용하여 보다 정확한 예측에 치매, 노인우울증 진단에 사용한다. 증상의 초기 발견을 통해 복지 비용절감 및 건강한 평균수명 연장을 도울 것이다.

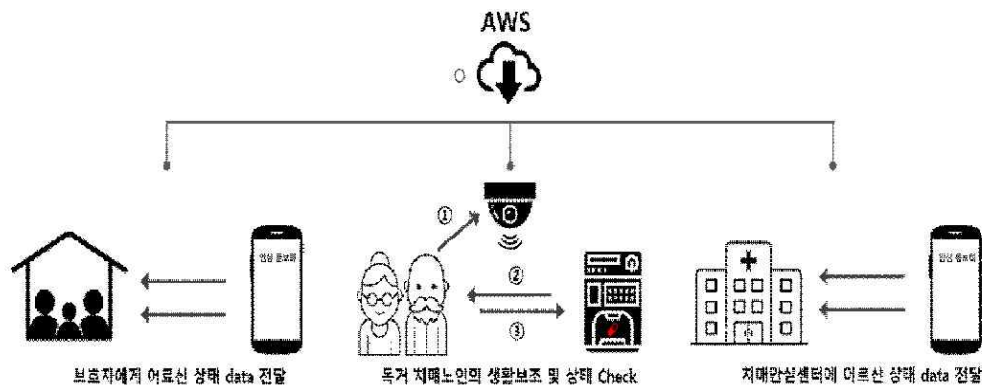
## II. 작품 내용

### 1. 작품 구성도

#### 1) 전체 구성도



## 2)기능구성도



### 보호자

- ① 복약 및 식사관련 생활 정보 제공
- ② 활동량 및 외출 관련 활동 정보 제공
- ③ 긴급 위험 알람
- ④ 비상카메라 I 실시간확인으로 위험상황 대처
- ⑤ 실종 상황 당시 인상착의 확인 가능.

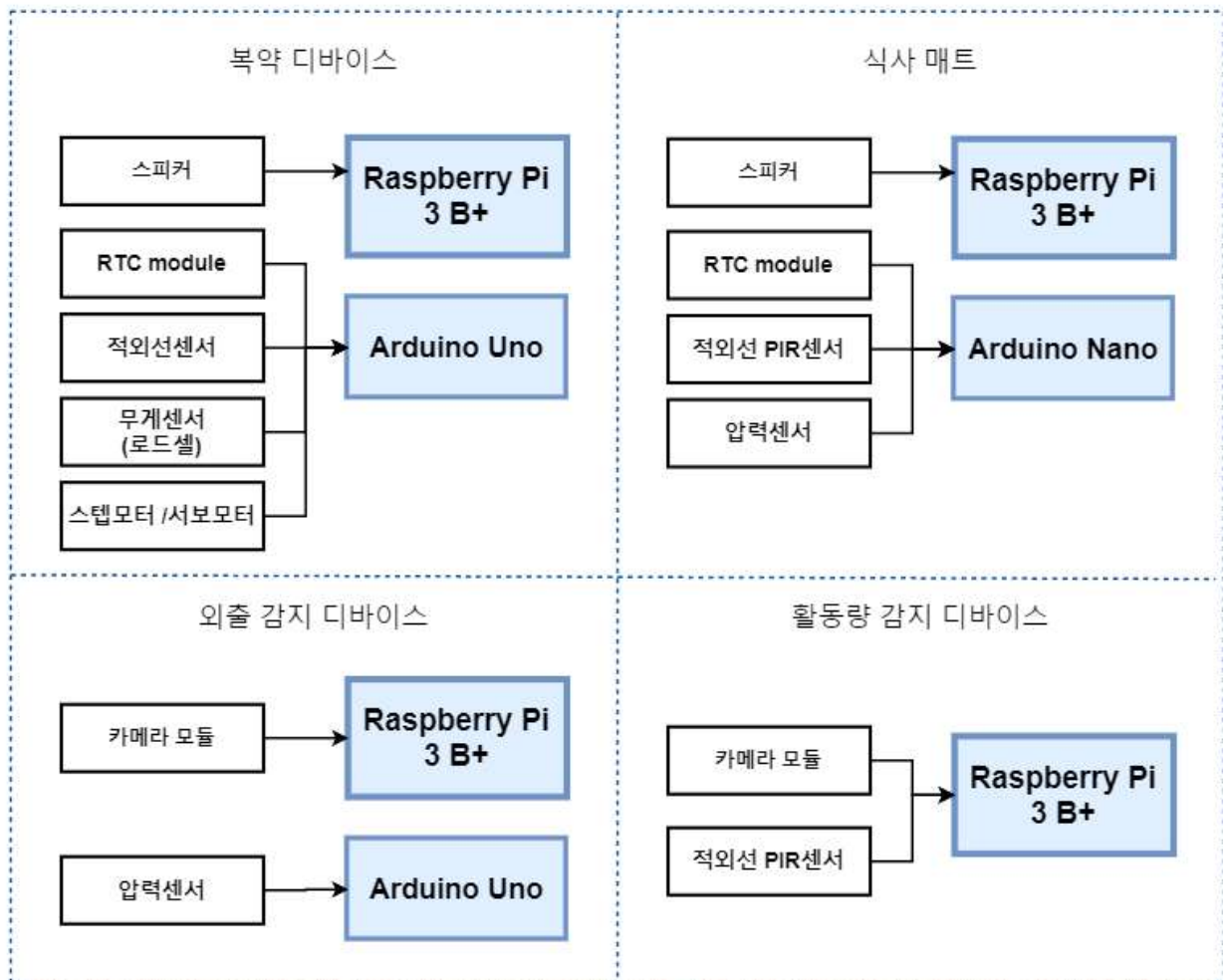
### 사용자(어르신)

- ① 복약 및 식사 알림 제공 & 복약 도우미
- ② 복약 및 식사 데이터 수집
- ③ 어르신의 활동량 데이터 수집/분석
- ④ 이상 징후 & 응급 상황 파악
- ⑤ 위험 시 실시간 비상 카메라(I) 작동
- ⑥ 비상 카메라(II)으로 외출 이미지 저장

### 치매안심센터 및 재가센터

- ① 독거 치매 노인 생활 & 안전 통합 언택트 관리
- ② 복약 및 식사관련 생활 정보 제공
- ③ 활동량 및 외출 관련 활동 정보 제공
- ④ 긴급 위험 알람
- ⑤ 담당 노인 월별 종합 정보 제공

## 3) HW 구성도



## 2. 작품 기능

### 1) 전체 기능 목록

구분	기능	설명	현재진척도(%)
S/W	회원 정보에 따른 맞춤 서비스	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 가입 시 입력한 회원 정보에 따라 집안 내 돌봄 기기들이 세팅되어, 해당 노인의 정보에 따른 맞춤 돌봄 서비스를 제공함.</li> <li>- 회원 정보에는 개인정보, 복약·식사 정보, 생활 패턴 항목 등으로 구성됨.</li> </ul>	100
	(센터용) 언택트 관리 서비스	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 치매 안심 센터와 연계하여 비대면 노인 관리 서비스를 구축.</li> <li>- 한 요양보호사당 다수의 노인을 실시간으로 관리할 수 있으며, 환자별 식사 여부, 복약 여부, 활동량 등 노인의 생활과 상태에 대한 정보를 제공.</li> <li>- 환자의 종합 정보를 달 별로 확인받음으로써 노인의 상태를 파악하고 대처할 수 있도록 함.</li> </ul>	100
	(보호자용) 부모님 안심 돌봄 서비스	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 노인의 생활과 안전에 대해 24시간 실시간으로 관리함으로써 보호자와 노인의 불안감을 덜어드림.</li> <li>- 노인의 이상행동과 위험 상황에 대한 긴급 알람과 비상시 작동하는 실시간 영상 촬영으로 위험 상황의 빠른 대처를 도움.</li> </ul>	100
	노인의 활동 정보 제공	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 안전 돌봄 기기를 통해 얻은 활동량에 대한 정보를 제공함으로써 노인의 상태, 이상 징후, 외출 여부를 파악하도록 함.</li> </ul>	100
	노인 안전 관리 서비스	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 고독사로 이어지는 위험을 방지하기 위한 언택트 노인 안전 관리 서비스</li> <li>- 회원가입 정보에 따라 관리되며, 집안 내 설치된 하드웨어 기기와 연동하여 노인의 상태와 위험 상황에 대해 긴급 알람을 제공함.</li> <li>- 보호자의 경우, 비상시 작동되는 실시간 영상 알람을 통해 위험 상황에 대해 빠르게 대처하도록 함.</li> </ul>	100
	노인 생활 관리 서비스	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 치매 환자의 복약·식사 문제 해결을 위한 생활 관리 서비스</li> <li>- 아침, 점심, 저녁별 복약·식사 여부에 대한 실시간 정보를 받아, 노인을 관리할 수 있도록 함.</li> </ul>	100



		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 회원 가입 시 입력한 정보에 따라 관리되며, 집안 내 설치한 하드웨어 기기로 수집한 데이터를 전송받아 이뤄짐.</li> </ul>	
	실종 노인 수색을 위한 정보 제공	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 이상 외출로 발생한 실종사고에 도움을 주는 서비스</li> <li>- 집안 내 하드웨어를 통해 환자의 외출 당시 인상착의 정보를 제공.</li> </ul>	100
H/W	복약/식사 지도 알람	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 치매 노인의 복약·식사 문제 해결을 위한 생활 지도 알람 서비스</li> <li>- 알람 서비스는 크게 식사지도와 복약지도가 있으며, 해당 시간 이후에 식사와 복약이 이뤄지지 않을 시 반복적으로 알람이 울림 (반복 시간은 사용자의 설정에 따라 동작함)</li> <li>- 보호자가 설정한 시간에 따라 치매 환자 맞춤 알람이 재생되며, 기계음에 반감을 가질 수 있는 노인 특성을 고려하여 자녀 등 가족의 목소리 알람 서비스를 제공.</li> </ul>	100
	자동 투약 시스템 및 텀블러 배치	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 치매 노인의 약 복용 용이성을 높이기 위해 자동 투약 시스템을 마련하고, 텀블러를 배치할 수 있도록 하드웨어를 제작.</li> <li>- 약 복용 시간 시, 사용자의 손이 인식되면 배출구를 통해 해당 약이 투약됨.</li> <li>- 방문 요양보호사 혹은 보호자가 며칠 분량의 약을 미리 보관할 수 있도록 하드웨어를 제작</li> </ul>	100
	복약 판단 시스템	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 치매 노인의 약 미복용, 중복복용 문제를 해결하기 위한 센서형 복약 판단 시스템</li> <li>- 인체 감지와 텀블러 무게 변화 감지, 두 단계로 구성되어 판단의 정확성을 높임.</li> </ul>	100
	식사 판단 시스템	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 치매 노인의 규칙적인 식사를 돕기 위한 센서형 식사 판단 시스템</li> <li>- 인체 모션 감지와 압력센서 감지, 두 단계로 구성되어 판단의 정확성을 높임.</li> </ul>	100
	활동량 측정 시스템	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 치매 노인의 활동데이터 수집을 위한 실시간 활동량 측정 시스템</li> <li>- 집 내 설치된 인체 모션센서를 통해 시계열적 활동량 데이터를 측정.</li> <li>- 노인의 이상행동, 위험 상황을 판단하는 데이터로 활용됨. 분석·판단을 위해 이 데이터는 지속적으로 저장되고, 그 값의 평균을 연산하여 노인의 생활패턴을 추</li> </ul>	100

		정함.	
	위험 상황 판단 시스템	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 노인의 안전을 보장하는 메인 시스템</li> <li>- 측정한 활동량과 노인의 생활 평균 데이터를 비교·분석하여 기준 미만 시 위험 상황임을 판단함.</li> <li>- 타 제품의 사생활 침해문제와 웨어러블 착용의 불편함을 고려한 시스템</li> </ul>	100
	외출 상황 판단 시스템	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 치매 노인의 이상행동에 의한 외출을 감지하는 시스템</li> <li>- 현관문 안, 밖의 신발 패드에 얇은 아두이노 FSR 압력센서를 설치하고 센서의 결과 데이터를 사용.</li> <li>- 센서에 가해진 노인의 무게 데이터를 통해 현관 내외에서의 노인의 동작을 분석하고 이를 통해 외출 가능성 유추.</li> </ul>	100
	응급 상황 비상 카메라 작동	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 노인의 이상 징후 또는 위험 상황 판단 시, 집안 내 비상 카메라를 작동시킴.</li> <li>- 노인의 동의하에 설치됨. 지속적인 영상 촬영이 아닌 비상시에만 작동되며, 해당 영상은 보호자에게만 인계됨으로 노인의 사생활을 보호할 수 있음.</li> </ul>	100
	현관문 비상 카메라 작동	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 현관 센서 탐색 결과에 따라 카메라 센서를 동작시켜 환자의 외출 당시 인상착의를 알 수 있도록 촬영</li> </ul>	100

## 2) S/W 주요 기능

기능	설명	작품실물사진
회원 가입	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 센터 관리자 또는 보호자로 회원을 구분하여, 그에 따른 회원 정보를 입력받음.</li> </ul>	



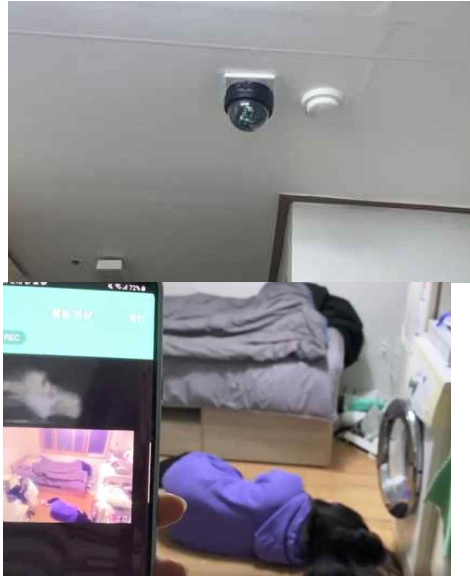
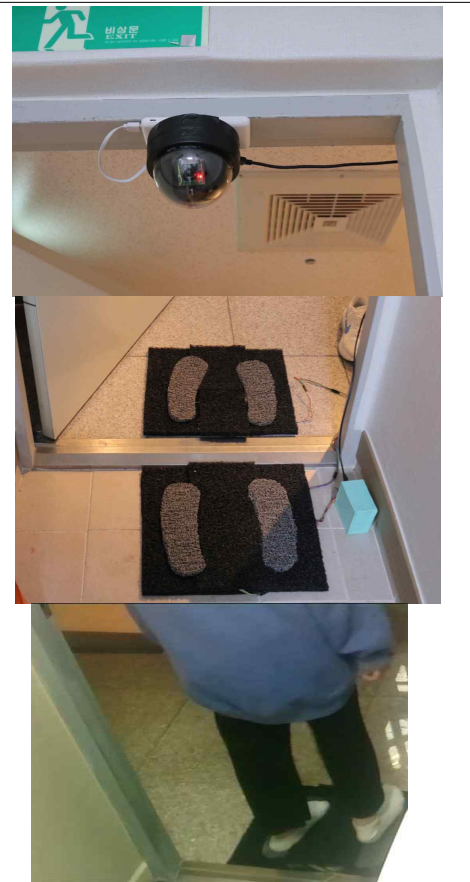
관리 화면(보호자용)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 노인의 안전·생활과 관련한 전체적인 정보를 한눈에 볼 수 있도록 배치함.</li> <li>- 집 내 설치된 돌봄 기기로 수집한 데이터를 바탕으로 정보를 받음.</li> <li>- 크게 복약, 식사, 활동량, 외출로 구성되며, 카테고리 클릭 시, 해당 기능에 관한 세부 정보를 볼 수 있음.</li> <li>- 한 달 동안의 식사 및 복약 유무, 생활 상태 등이 담긴 월별 종합 정보서비스를 제공함.</li> </ul>	
관리 화면(센터용)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 센터 회원 로그인 시 센터가 관할하는 환자들에 대한 모든 정보를 확인할 수 있음.</li> <li>- 환자별 식사 및 복약 유무, 생활 상태 등을 한 눈에 파악할 수 있도록 구성</li> <li>- 한달동안의 미식사 횟수를 파악하여 위험 환자의 빠른 파악이 가능</li> <li>- 각 환자이름을 누르면 해당 환자의 관리 페이지(보호자용 화면과 같음)으로 이동이 가능</li> </ul>	
노인 생활 관리 (식사 & 복약)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 집 내 하드웨어 기기 동작을 통해 아침, 점심, 저녁별로 복약 &amp; 식사 유무를 확인받으며 노인의 지도 및 관리를 도움.</li> </ul>	

		
노인 안전 관리	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 노인의 이상 징후와 위험 상황 판단 시, 긴급 팝업 알람으로 비상 상황 관리를 도움.</li> <li>- 집안 내 비상 카메라기기와 웹뷰 스트리밍을 통하여 실시간으로 집안 내 상황을 확인할 수 있으며, 사생활 등의 문제가 발생할 수 있기에 위험 상황에만 이 기능을 사용할 수 있도록 함.</li> </ul>	
노인 외출 관리	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 집 내 하드웨어 기기 동작을 통해 실종으로 이어질 수 있는 외출을 판단하여 이에 대처하도록 함.</li> <li>- 외출 시 노인의 인상착의를 촬영해 이후 실종 및 기타 문제 상황 발생 시 이를 확인할 수 있도록 함.</li> </ul>	

- 실종 노인 수색을 위한 정보 제공 : 치매 노인의 갑작스러운 외출로 인한 실종사고가 빈번히 발생하고 있다. 현관문 비상 카메라를 통하여 외출 감지 시, 인상착의를 알 수 있도록 촬영하여 실종 사고 수색에 도움을 준다. 지속적인 촬영이 아닌, 외출 감지 시에만 짧게 촬영되므로 노인의 사생활 문제를 지킬 수 있다.
- 센터의 효율적인 관리 업무 제공 : 업무의 단순화와 효율성을 높이기 위해 지속적인 알람은 줄이고, 환자의 상태를 파악하고 관리할 수 있도록 월별 종합 정보를 제공한다.

### 3) H/W 주요 기능

기능/부품	설명	작품실물사진
<p>복약 지도와 관리 시스템 (스피커, 스텝모터, 모터드라이버, 서보모터, 무게센서, 적외선센서)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 치매 노인의 규칙적인 약 복용을 위한 센서 기반 지도관리 시스템</li> <li>- 약 알람 서비스, 자동 투약 시스템, 복약 판단 시스템으로 구성됨.</li> <li>- 단순 알람이 아닌 노인의 자율적 행동을 이끌고, 실시간 실행 여부를 판단함으로써 실질적인 노인 돌봄 서비스를 제공.</li> </ul>	
<p>식사 지도와 관리 시스템 (스피커, 적외선 PIR센서, 압력센서)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 치매 노인의 규칙적인 식사를 위한 센서 기반 지도관리 시스템</li> <li>- 고독사와 건강 상태 악화로 이어질 수 있는 식사 문제를 해결하고자 함.</li> <li>- 식사 알람, 식사 판단 시스템으로 구성됨.</li> <li>- 단순 알람이 아닌 노인의 자율적 행동을 이끌고, 실시간 실행 여부를 판단함으로써 실질적인 노인 돌봄 서비스를 제공.</li> </ul>	

<p>안전 관련 시스템 (PIR센서, 카메라 센서)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 치매 노인의 고독사로 이어지는 위험을 방지하기 위한 24시간 안전 돌봄 시스템</li> <li>- 집 내 인체 감지 센서를 통해 노인의 활동량을 측정 분석하여 위험 상황을 판단함.</li> <li>- 비상시 작동하는 카메라 센서를 통해 노인의 이상 징후에 빠른 대처를 하도록 도움.</li> </ul>	
<p>외출 관련 시스템 (압력센서, 카메라 센서)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 실종으로 이어질 수 있는 외출에 대처하기 위한 실시간 외출 파악대처 시스템</li> <li>- FSR 압력센서가 부착된 신발 매트를 통해 현관 내외 환자의 동작을 분석해 외출 유무를 파악함.</li> <li>- 환자의 외출 당시 인상착의를 알 수 있도록 하여 실종에 빠르게 대처할 수 있도록 함.</li> </ul>	

- 가족 목소리 알람 서비스 : 일반적인 사람들, 특히 고령층의 경우 기계음에 대한 거부감이 적지 않고, 이는 약 복용 알람 등에 대한 거부감으로 이어질 수 있다. 이를 위해 식사, 복용지도 기능에서 가족 목소리 알람 서비스를 제공한다. 기계음의 알람을 대신하여 손자의 ‘할머니 약 드세요~’와 같은 친근한 가족 목소리 알람은 노인의 자율적인 행동을 더욱 이끌 것이다.



- 보기 쉬운 매뉴얼 제공 : 노인의 상당수가 IOT기기에 대해 어려움과 거부감을 가져 기기를 방치하는 경우가 많다. 이와 같은 문제를 해결하기 위해 초기 설정을 제외하고 추후 다른 조작 없이 기기를 사용할 수 있도록 하였으며, 노인 분들도 쉽게 익힐 수 있도록 간략하게 사용법을 제작하였다. 매뉴얼 또한 큰 글자와 명확한 색으로 제작하였다.

### 3. 주요 적용 기술

#### ○ 전체 HW/SW

##### 1. IOT 기반 시스템

- 센서로 집약된 하드웨어 디바이스와 인터페이스하여 데이터를 수집, 저장, 분석하는 네트워크 시스템.
- 전체 시스템은 센서, 하드웨어 CPU, 서버, APP으로 나누며, 여러 기능의 작업을 수행하기 위해 서로 통신.
- 여러 클라이언트와 AWS 클라우드 서버간의 통신으로 이뤄짐.

##### 2. 아두이노 센서를 통한 데이터 수집

- 센서 제어 장치. 센서를 동작시키고, 그 결과 DATE를 출력받아 라즈베리파이에 전달함.
- 라즈베리파이와 시리얼 통신하여 센서 제어에 필요한 데이터를 입력받기도 함.

##### 3. 라즈베리파이 하드웨어 MAIN CPU

- 하드웨어의 모든 작업의 수행을 명령하는 CPU역할.
- 서버/아두이노와의 데이터 송수신 작업, 연산작업, 액츄레이터 모든 작업을 명령하고 제어함.

##### 4. 클라우드 서버 AWS (Amazon Web Service)

- AWS의 EC2(Elastic Compute Cloud) 인스턴스를 활용하여 원하는 서버를 구축.
- 라즈베리파이, Android 과 같은 클라이언트와 통신하여 양방향 데이터를 송수신을 함.

##### 5. 클라우드 서버 내 MySQL 구축

- AWS의 클라우드 서버 내 MySQL을 설치하여 라즈베리파이와 Android에서 서버로 송신된 데이터를 저장하고, 원하는 클라이언트로 배포함.
- 하드웨어 부분의 결과 값을 라즈베리 파이를 통해서 받아 DB에 저장하고, 이 결과 값을 다시 Android APP에 배포할 수 있도록 하였음

##### 6. Android Studio

- Android 앱 개발을 위한 공식 통합 개발 환경(IDE)

## ○ 클라우드 서버와 클라이언트 간의 통신

: AWS 클라우드 서버를 통한 라즈베리파이와 Android 간의 데이터 양방향 통신

### 1. HTTP 통신

- 클라이언트 요청 시 서버가 응답하여 해당 정보를 전송하고 곧바로 연결을 종료하는 단방향적 통신.
- 실시간 연결이 아닌, 단순히 센서 수집 결과를 서버로 보내고 Android App에 배포할 때 이를 사용.

### 2. TCP/IP Socket 통신

- 서버와 클라이언트가 특정 포트를 통해 연결되는 실시간 양방향 통신.
- 실시간 영상 스트리밍과 라즈베리파이와 Android App 클라이언트 간의 수월한 양방향 데이터 송수신을 위해 사용.
- App으로 받은 회원정보에 관한 데이터를 하드웨어로 전송하거나, 응급 상황 비상 카메라 작동 기능에서 피카메라 하드웨어와 App 간의 실시간 영상 스트리밍 작업을 위해 사용함.

### 3. FTP서버와 Filezilla

- TCP/IP 프로토콜을 통해 서버와 클라이언트 사이의 파일 전송을 위한 통신방법. FTP 클라이언트인 Filezilla를 깔아 서버에 접속하고 파일을 전송함.
- App으로 받은 회원 관련 파일과 하드웨어에서 수집한 파일을 전송할 때 사용.
- 외출 인상착의에 대한 영상파일, 식사/복약지도 알람 서비스에 사용될 보호자 음성 파일 등과 같은 파일.

### 4. Serial 통신

- 직렬 방식의 데이터 송수신 통신법으로 라즈베리파이와 아두이노 간의 데이터 전송을 위하여 쓰임.

## ○ 생활 돌봄 기기 HW 내 시나리오 & 알고리즘

: 식사 지도 및 관리 디바이스와 복약 지도 및 관리 디바이스를 통해 이뤄지는 노인 생활 돌봄 시스템

### 1. 식사 / 복약 관련 알람 서비스

앱에서 불러온 데이터를 기초하여, 보호자가 설정한 시간에 해당 녹음 파일을 재생한다. 액추레이터는 스피커이다.

2. 자동 투약 시스템 : 10회 분량의 약 중 해당 시간에 맞는 약이 있는 칸이 배출구를 향하도록 스텝모터를 제어한다. (한 칸당 36°) 배출구 부근 적외선 센서를 통해 사용자의 손을 인식하면 배출구를 열게 동작시킨다. 배출구는 서보모터를 통해 제어한다.
3. 복약 판단 시스템 : 손 인식을 했던 적외선 센서와 무게 센서 데이터를 통해 사용자의 복약 여부를 판단한다. 텀블러를 놓는 자리 아래에 무게 센서를 장착해 텀블러로 물을 마시는 행위를 했을 시 변화되는 텀블러의 무게를 인지하여 복약 판단 데이터로 사용한다.
4. 식사 판단 시스템 : 식사 매트에 부착된 pir 센서로 식탁에 사용자가 앉았는지 감지한 후, 식사 매트 밑에 부착된 압력센서로 도시락의 유무를 확인한다. 사용자가 감지되고 도시락이 인식될 경우를 식사 중으로 판단하며, 둘 중 하나라도 인식이 되지 않을 경우 식사를 하지 않음으로 판단한다. 식사 여부를 판단한 후 어플로 정보를 전달한다.

## ○ 안전 돌봄 기기 HW 내 시나리오 & 알고리즘

: 활동량 측정 및 실내 위험 판단 디바이스와 외출 판단 디바이스를 통한 노인 안전 돌봄 시스템

1. 활동량 측정 시스템 : 인체의 움직임을 측정할 수 있는 PIR센서를 통해 1시간 동안의 활동량을 측정한다. 이를 시계열적 데이터로 제공한다. DB에 저장된 데이터는 앱으로 전송되어 사용자가 확인할 수 있도록 한다.
2. 위험 판단 시스템 : 활동량 측정 시스템 결과 데이터를 활용한다. 초기 축적된 생활패턴과 측정한 활동량을 통해 노인의 상태를 분석하여 실내에서의 위험상황을 판단한다.
3. 외출 판단 시스템 : 무게를 측정하는 얇은 FSR 압력센서를 부착한 신발매트를 현관 안, 밖에 설치한다. 센서의 무게 데이터를 활용하여 현관 내외에서의 노인의 동작을 분석하고, 이를 통하여 외출 가능성을 유추한다.
4. 위험 상황 대처 시스템 : 위험 판단 시스템 결과, 응급이라 판단될 시 파이크메라를 동작시켜 실시간 영상 스트리밍 서비스를 제공하여 앱 사용자가 곧바로 이를 확인 할 수 있도록 한다. 이는 MOTION 웹뷰 스트리밍을 통해 이뤄진다.

5. 외출 상황 대처 시스템 : 외출 판단 시스템 결과, 외출로 판단될 시 곧바로 현관 부근에 설치한 파이카메라를 동작시켜 5초간 영상 촬영을 하게 한다. 노인의 라즈베리파이에 저장된 영상파일은 보호자의 요청 시 확인할 수 있도록 한다.

## ○ 기타 기술

1. MOTION : 카메라로 영상을 촬영해서 실시간으로 스트리밍할 수 있는 프로그램이다. 사진 촬영 그리고 동영상 녹화도 가능하며 모션감지 등 기능이 다양하다.

2. WebView : 안드로이드 앱 안에서 HTML을 호출하여 실시간 영상을 어플로 송출한다.

3. RTC(Real Time Clock) : 저전력으로 현재 시간을 유지하여 출력하기 위한 아두이노 모듈로, 아두이노 센서 동작의 시간 설정을 위해 반드시 필요하다.

## 4. 작품 개발 환경

구분		상세내용
S/W 개발환경	OS	Windows, Linux, Android
	개발환경(IDE)	Eclipse, Android Studio, Jupyter notebook
	개발도구	Android Studio, Mysql
	개발언어	JAVA, php, python
	기타사항	AWS, Filezilla, putty, Webview
H/W 구성장비	디바이스	라즈베리파이, 아두이노, 스피커, 보조배터리, 파이카메라, 로드셀, 모터드라이버, 스텝모터, 서보모터
	센서	압력센서, 적외선센서, 무게센서, PIR센서
	통신	Wi-fi, Serial, SSH, TCP/IP, HTTP
	언어	Python, C언어
	기타사항	라이노모델링
프로젝트 관리환경	형상관리	Trello, NeverCloud, Google Drive
	의사소통관리	Kakao Talk, NeverBand, Zoom
	기타사항	주 1회 이상 온/오프라인 팀 전체 미팅 진행 주 1회 이상 SW/HW 팀 별도 개발 & 스터디 진행 월 1회 멘토링과 Cloud 업로드를 통해 경과과정 보고 및 피드백

## 5. 기타 사항 [본문에서 표현되지 못한 작품의 가치(Value)] 및 제작 노력

### - 대상 중심적 작품 제작으로 사회적 가치 실현

본 공모전의 사회적 계층의 삶의 질 개선이라는 취지를 고려하여 단순 ICT 개발이 아닌, 그들의 실제 어려움과 힘들음을 해소 시켜주는 작품을 제작하고자 하였다. 기획단계에서 인터뷰 고객조사와 선행 연구 자료조사를 진행하여, 실사용자의 니즈파악을 가장 우선시하며 프로젝트를 진행하였다. 독거노인의 주거형태, 생활반경과 패턴, 치매 노인의 증상 및 사고 등을 파악하여 기기의 기능을 구성하였고, 방문 요양 보호사와 치매안심센터의 의견을 수렴하여 기능을 구체화하였다. 또한, 개발 단계에서도 그들의 요구사항을 끊임없이 체크하고 반영하여 제작하였다. 이와 같은 팀 목표와 취지는 사회적 약자에게 실질적 도움을 줌으로써 사회적 가치를 실현시킨다.

### - 차별화를 강점으로

시장 조사를 통해 기존 제품의 문제점을 분석하고 이를 보완하며 제작에 임하였다. 단순 알람이 아닌 노인의 자율적 행동을 이끄는 돌봄 기기를 제작하고, 치매 노인의 생활과 안전 두 가지 측면에서 통합적으로 관리하는 시스템을 구축하는 것에서 큰 차별성을 가진다.

### - 기술의 정확성을 높여, 작품의 완성도를 높게

치매 노인 대상 언택트 관리 시스템이라는 점에서 본 작품은 정확한 데이터 수집과 판단 기술을 요하고, 이는 작품의 신뢰성과 완성도를 결정한다. 멀티 센서를 통한 단계적 판단 시스템을 설계하여 기술의 정확성을 높였다. 또한, 개발작업과 동시에 테스트 작업을 진행하고, 전문가의 피드백으로 기술을 보완함으로써 작품의 신뢰성과 완성도를 높일 수 있었다.

### - 포스트 코로나 시대 속 언택트 복지 사업 분야에 높은 가치 창출

포스트 코로나 시대 속 가장 큰 어려움을 겪고 있는 독거 노인 그중에서도 치매 노인은 가장 보장받고 있지 못하며 이에 대한 문제는 더욱 커지고 있다. 본 팀은 치매 노인의 생활과 안전 두가지 통합 언택트 서비스를 제안함으로써 현 사태에서 중요시 되고 있는 언택트 복지 사업에 높은 가치를 창출하는 작품이 될 것이다.

### - 빅데이터화를 통해 공공 사업 분야에 높은 가치 창출

해당 작품은 치매 노인의 생활과 활동에 대한 데이터를 수집 저장하고 분석하는 작업이 주를 이룬다. 이는 치매노인의 생활패턴과 현 상태, 이상징후를 판단하는 근거데이터가 되며, 향후 치매 노인의 경과와 진단의 표준데이터모델이 될 것이다.

이는 치매 관련 연구에 중요한 데이터가 될 것이며, 공공 빅데이터 사업에 큰 가치를 창출할 것이다.

### III. 프로젝트 수행 내용

#### 1. 프로젝트 수행일정

프로젝트 기간 (한이음 사이트 기준)		2020.05.13. ~ 2020.11.30.											
구분	추진내용	프로젝트 기간											
		1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
계획	주제 적합성 입증자료 조사												
분석	사용환경 분석												
	관련기관 방문 및 인터뷰												
설계	구동방식 / 기능 설계												
	센서 구동 실험												
	전체 프로그래밍 설계												
개발	하드웨어 세부 기능 개발												
	aws서버 구축 및 하드웨어-서버 연동												
	DB / Android App 개발												
	최적화												
외관제작	3D 모델링 및 제작												
테스트	하드웨어-앱 동작 테스트 (가정집 환경)												
종료	대회 및 논문, 특허 준비												

#### 2. 프로젝트 추진 과정에서의 문제점 및 해결방안

##### 1) 프로젝트 관리 측면

###### □ 인터뷰를 거친 주제 변경

○ 5월부터 진행한 기존 주제 <요양시설 종사자를 위한 자율주행 디바이스>는 코로나19 상황으로 요양시설 방문이 제한되어 자료 조사에 어려움을 겪었습니다. 한정된 상황에서 기능을 구체화 하였으나, 요양시설 원장님과의 인터뷰를 후 실제 사용 대상자에게 유의미한 도움을 줄 수 없을 것이라 판단, 주제를 변경하였습니다.

○ 새로 시작하는 주제는 대상에게 ‘실제 도움을 드릴 수 있는’ 주제로 진행하고자, 치매 어르신을 대상으로 선정 후 2곳의 관련 기관을 방문하였고, 5인의 전문가님께 자문을 구하였습니다. 사용자의 입장에서 구동 환경과 필요 기능을 고민하여, 관계자님께 ‘업무 효율을 증진하고 환자의 안전을 개선할 수 있는 플랫폼’이라는 긍정적인 피드백을 얻을 수 있었습니다.

□ 촉박한 진행 일정 수행

○ 주제 변경 후 3개월 안에 기획, 설계, 개발을 완료하여야 했기에 일정상의 어려움을 겪었습니다. 최대 주 5일 회의를 진행하며 역할을 분담하는 방식으로 시간 부족이라는 어려움을 타개하였고, 일정을 정상화 하였습니다.

□ 전염병 상황으로 인한 대면 회의 어려움

○ 프로젝트 수행 중 수도권의 코로나19 상황이 악화되어, 대면 회의에 어려움을 겪었습니다. 이에 중요한 소통은 단체 카카오톡과 네이버 밴드를 통해 진행하였으며, Zoom 화상 회의 플랫폼을 이용하여 중요한 사항을 공유하며 개발에 차질이 없도록 하였습니다. 필요시 제한적인 대면 회의를 진행하며 중요 회의 및 개발을 함께 하였습니다.

○ 멘토님과 다수의 Zoom 화상 회의와 필요시 전화 연락을 통해 활발히 소통하였으며, 네이버 클라우드를 이용한 자료관리로 익일 회의록을 업로드하여 프로젝트 진행 상황을 보고할 수 있도록 하였습니다.

## 2) 작품 개발 측면

□ 하드웨어·서버·앱·디자인 개발

○ 하드웨어, 서버, 앱, 디자인 등 개발하여야 하는 사항이 많아 어려움을 겪었습니다. 전자전기, 소프트웨어, 디자인 등 다양한 전공의 팀원이 모여 각자의 역량을 발휘하였기에 개발을 완수할 수 있었습니다.

○ IoT를 위한 별도의 서버를 구축 후 라즈베리파이에서 데이터를 업로드 할 수 있도록 환경을 구축해야 했습니다. 5인 모두 사물인터넷 서버와 관련된 경험이 전무 하였으나 담당 팀원이 1주일간 인터넷 강의를 듣는 등 처음부터 배워나가며 성공적으로 서버를 구축할 수 있었습니다.

○ ‘복약, 외출 시간을 보호자가 설정할 수 있으면 도움이 될 것’이라는 치매안심센터 의견 반영을 위해 사용자의 어플 셋팅값을 라즈베리파이로 받아올 수 있도록 개발하였습니다. 초기 데이터 전달 측면에서 어려움을 겪었으나, 서버와 하드웨어 담당 팀원의 협업을 통해 양방향 통신이 가능한 환경을 구성하는 데 성공하였습니다.

○ 다양한 센서와 액추레이터 동작을 수행하며, 라즈베리파이 및 아두이노의 발열 문제가 있었습니다. 프로세서의 과다한 연산이 문제였을 것으로 예상하고, 알람 기능 하는 코드의 연산을 간소화하여 발열 문제를 해소할 수 있었습니다.



### 3. 프로젝트를 통해 배우거나 느낀 점

○ 기획 : 기존에 기획을 포함한 ICT프로젝트를 진행한 경험이 전무 하였으나, 프로보노 프로젝트를 진행하며 제품의 기획부터 테스트까지 전 단계를 경험할 수 있었습니다. 특히 외부기관에 협조를 구하며 설계를 보완해나간 경험은, 조사와 자문을 통하여 제품을 개선할 수 있음을 느끼도록 해준 값진 경험입니다.

○ 개발 : 강의로만 배웠던 전공을 넘어, 배운 지식을 직접 적용하며 개발한 경험은, 이전에 쌓은 공학적 역량을 총체적으로 적용해볼 수 있었던 뜻 깊은 경험입니다. 그동안의 공학 역량을 통해 사람에게 도움을 주는 제품을 만들 수 있었다는 점에서, 가장 뿌듯함을 느꼈습니다.

○ 협업 : 다양한 전공의 팀원들이 협업하였기에 다수의 기능을 가진 하나의 플랫폼을 구축하였으며, 디자인까지 제작할 수 있었습니다. 이 경험을 통해, 혼자일 때보다 다양한 개성을 가진 여럿이 함께 할 때 시너지를 내어 더 높은 개발 목표를 달성할 수 있음을 배웠습니다.

## IV. 작품의 기대효과 및 활용분야

### 1. 작품의 기대효과

#### - 기대효과 1 : 독거 치매노인의 생활 돌봄

○ 독거치매노인의 절반 이상이 취약계층인 것으로 나타났다. 이 경우 비용부담 때문에 요양시설을 이용하지 못하고 하루 3시간의 방문요양만을 이용하며 생활하는 경우가 많았다. 본 시스템은 하루 3시간밖에 돌봄 서비스를 이용하지 못하는 독거치매노인에게 하루 전반의 생활을 돕는 케어 서비스를 제공할 것이다.

○ 기초수급 치매환자의 경우 장기 치매 약 미복약시 국가에서 보조하는 약 제공 복지가 취소되고 병세가 악화되므로, 꾸준한 약 복용이 중요하다. 이를 방지하기 위해 치매 안심센터에서 전화를 드리는 등 복약을 유도하고 있으나, 한 센터에서 돌보는 환자가 약 2,000 명가량이기 때문에 현실적인 어려움이 따른다. 본 디바이스는 이러한 어려움을 개선하고, 꾸준한 복약을 통해 치매 경과가 진행되지 않도록 돕는다.

#### - 기대효과 2 : 독거 치매노인의 안전 돌봄

○ 자료 조사와 인터뷰를 통해 홀로 거주하는 어르신들이 식사를 하지 않아 발생하는 건강상의 문제가 다수 발생함을 확인하였다. 본 디바이스는 환자의 식사 시간 알람을 제공하고 식사 유무를 체크하여 센터에 전송, 장기간의 미식사로 인해 위험해지는 상황을 파악하기 쉽도록 한다.

○ 집 내부에서의 활동량 감지를 통해 일정 시간 이상 활동량이 없을 시를 위험 상황으로 인지하여, 낙상 등의 상황에 빠른 대처가 가능하도록 도울 수 있다. 집 내부의 카메라 센서는 위험 상황 시에만 동작하여 보호자에게 실시간 영상을 송출, 상황을 확인할 수 있도록 한다. 또한 장시간 외출 상황을 파악하고, 외출 시의 복장 등 사진자료를 제공하여 실종 시 빠른 탐색을 가능케 할 것이다.

#### - 기대효과 3 : 치매안심센터의 업무효과 증진 및 복지 사각지대 방지

○ 현재에도 독거치매노인의 심각성은 재가센터와 치매안심센터 모두 인지하고 있으나, 인력부족 등으로 모든 독거치매노인에게 맞춤형 복지를 제공하기 어려운 실정임을 확인할 수 있었다. 다수의 환자의 데이터를 수집할 수 있는 원격 시스템은, 자치구 내의 모든 독거치매노인을 기존보다 체계적으로 돌볼 수 있는 기반이 될 것이다.

- 기존 제품과의 차별성

○ 치매환자의 약복용을 돕기 위해 치매안심센터에서 제공하는 ‘약 달력’이 사용되고 있다. 한 달 분량의 약을 달력의 날짜 칸마다 보관하는 형태이나, 1 회에 한 달 분량의 약을 한꺼번에 복용하는 등 위험 상황으로 이어지는 경우가 실제 발생하였다. 적시에 한 회 분량의 약을 자동으로 지급하고, 복용 여부를 기록하는 본 디바이스를 통해 복약의 어려움을 해소할 수 있다.

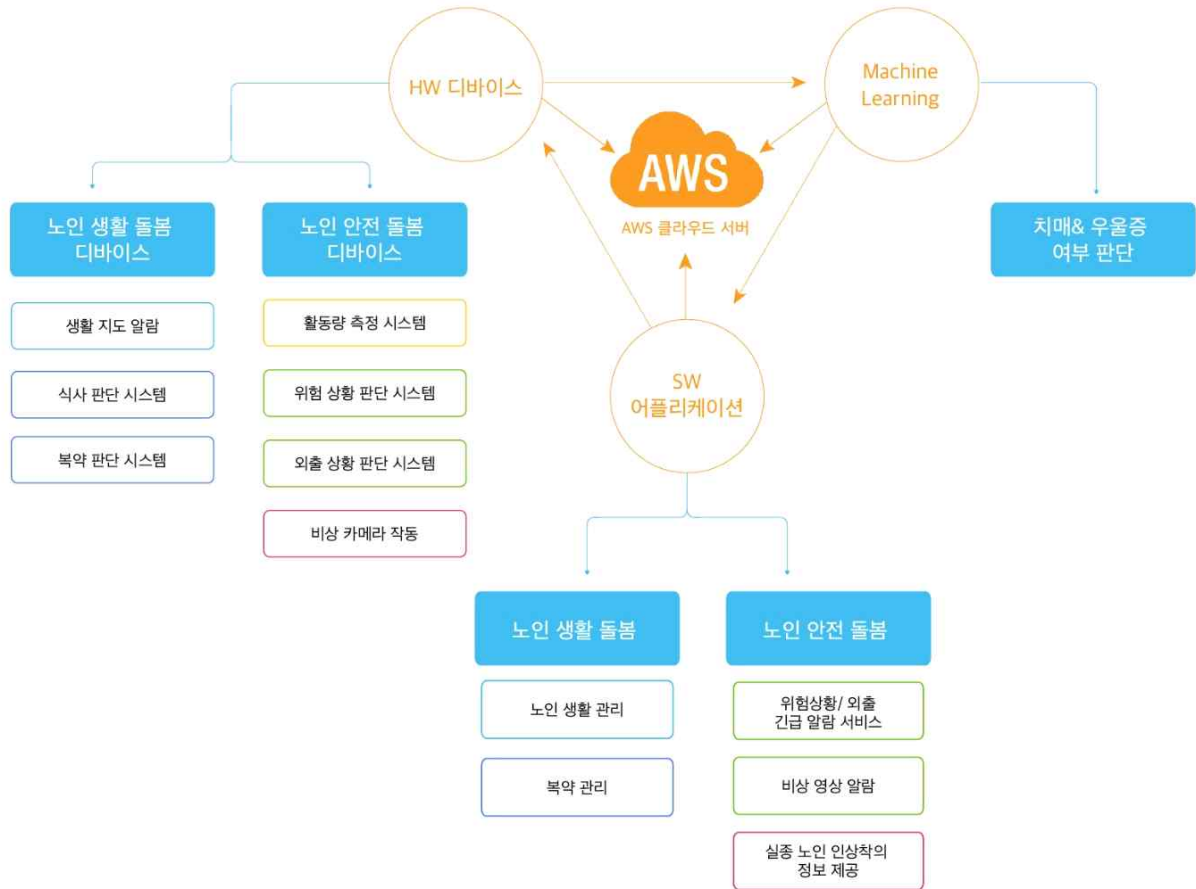
○ 기존 복약 타이머 / 활동량 감지 디바이스 / 실종 방지용 스마트워치 등 세 가지 상황을 개선하기 위한 디바이스가 각기 존재하고 있다. 이러한 상황에서 치매 환자가 모든 디바이스를 구매하여 사용하기에 비용적인 어려움이 발생한다. 본 제품은 모든 기능을 하나로 합하였으나, 하나의 센서를 다양한 상황 판단에 사용하는 등 사용되는 센서 사용을 줄여 개발 단가를 낮추기 위해 노력하였다. 치매의 어려움을 겪는 어르신께, 더 저렴한 비용으로 더 안심할 수 있는 플랫폼을 제공드릴 것이다.

○ 식사 시간 알람과, 식사 여부를 기록하는 기능으로 치매환자의 건강과 직결되는 장기 미식사와 중복 식사 사항을 방지, 기록한다.

○ 일부 자치구 치매안심센터의 경우, kt 114 ARS 안부서비스(독거치매환자의 자택에 주기적으로 ARS 전화를 연결하여 자동으로 안부를 확인하는 서비스) 등을 이용하여 비대면 돌봄 채널을 활용하고 있으며, 그 효용성이 확인된 바 있다. 본 서비스는 재가요양센터와 치매안심센터 인터뷰를 통해 필요성이 입증된 네 가지 정보를 모두 수집한다. 이를 센터에서 확인 가능하도록 함으로써 단순 안부확인 차원을 넘어 생활 관리 및 안전 돌봄 차원으로 확대될 것이다.

## 2. 작품의 활용분야

- 생 활동작 빅데이터를 활용한 노인성질환 예측 모형 구현



○ 시간의 경과에 따른 생 활동작의 변화를 머신러닝을 이용하여 치매 위험을 판단을 진행할 수 있고, 결과 값을 위험지수로 변환 후 보호자 및 센터 관리자에게 전달하여 치매 위험을 예측한다.

○ 식사, 복약, 외출, 집 내 활동량이 치매 및 노인우울증 증후를 발견하는 지표로서 쓰일 수 있다는 기존 연구결과에 착안하여, 노인성질환 예측 모형을 구현하였다. IoT 디바이스로부터 얻어지는 데이터를 노인성질환 예측에 사용하여 빠른 대처를 도울 수 있을 것으로 기대한다. 또한 비활동성 치매의 경우는 우울증 환자와 증상이 비슷하여 또한 비활동성 치매의 경우는 우울증 환자와 증상이 비슷하여 활동이 저하되고, 활동성 치매의 경우 배회 활동이 증가한다는 점으로부터 두 증상을 구분하여 예측할 수 있다.

○ IoT 플랫폼에서 개발한 HW, Server&DB, App과 더불어 데이터를 분석하는 System을 추가한다. ‘System’은 DB에 축적된 데이터를 분석하여 머신러닝으로 치매의 위험징후를 판단한다. 누적 데이터 예측을 통해 치매 위험군을 판단하고 예측치를 서버로 전송해 앱 실시간 확인이 가능하도록 한다. 선행연구를 통해 네 가지 지표 모두 치매와 높은 상관관계를 지니고 있었기에 동일한 가중치를 부여한다. 하지만 실 가중치는 예상과 다를 수 있기에, GridSearchCV를 이용해서 Hyper Parameter를 최적화하여 각 지표의 가중치를 조정하는 작업을 거친다. 시계열 데이터에 대한 기준 자료가 없기에 Decision Tree를 이용한 모델링을 진행하고, 데이터 축적 후 적절한 회귀 모델을 선정해, 보다 정확한 치매 위험 예측 분석에 사용할 수 있다.

```
In [19]: from sklearn.datasets import load_iris
from sklearn.tree import DecisionTreeClassifier
from sklearn.model_selection import train_test_split

In [52]: X_train,X_test,y_train,y_test=train_test_split(data.values, target.values, test_size=0.3, random_state=121)

In [53]: dt_clf=DecisionTreeClassifier(random_state=121)
dt_clf.fit(X_train, y_train)
pred = dt_clf.predict(X_test)
pred

Out[53]: array([1, 1, 0, 1, 1, 1], dtype=int64)

In [54]: y_test

Out[54]: array([1, 1, 1, 1, 1, 0], dtype=int64)

In [55]: accuracy_score(pred, y_test)

Out[55]: 0.6666666666666666
```

#### <머신러닝을 통한 치매 예측 결과>

##### - 치매안심센터의 업무에 사용

○ 치매안심센터에서 전화 연락을 통해 자치구 내 치매 환자들의 생활 사항을 수집하는 업무를 진행하고 있다. 이러한 업무는 센터 내 모든 사회복지사들이 나누어 진행하며, 적게는 1000명, 많게는 2000명의 어르신께 일일이 전화를 드리는 방식으로 진행된다. 이는 1년에 걸쳐 진행되는 업무이며, 한 분 한 분께 섬세한 돌봄 서비스를 제공하기 어렵다는 한계를 갖는다.

본 플랫폼의 도입으로 센터 내 사회복지사는 치매 환자의 실시간 생활정보 데이터, 안전 관련 데이터를 앱을 통해 확인할 수 있게 된다. 이는 기존의 업무 부담을 크게 줄이고, 도움이 필요하신 환자분을 선별하여 즉각 대응할 수 있도록 도울 것이다.

○ 코로나 시기의 비대면 원격 돌봄 서비스로 활용 가능하다. 코로나19 이후 대부분의 치매안심센터가 대면 프로그램을 전면 연기하였으며, 감염에 대한 우려로 방문 요양 서비스를 해지한 어르신이 다수 계심을 확인하였다. 고령자에게 특히 취약한 전염병 시기에 방문하지 않고도 환자의 상태를 파악할 수 있다는 점에서 효용성이 클 것으로 예상된다. 3 건의 관계자 인터뷰에서 모두 ‘전염병 시기에 본 플랫폼이 도움이 될 것인가?’라는 질문에서 긍정적인 답변을 받아, 전염병 상황에서의 효용성을 입증 받은 바 있다.

- 치매노인의 배회가 실종으로 이어질 경우 빠른 조치를 가능케 함

○ 외출 시간이 기준 시간을 초과하였을 경우를 위험 상황으로 인지하여 빠른 대처가 가능하도록 한다. 또한 현관문에서 활동량이 감지될 시에 카메라가 일시적으로 동작하여 외출 시의 모습을 서버에 송출하는 기능을 탑재하였다. 정확한 외출 시간과 복장정보가 포함된 사진 데이터를 제공하여 빠른 탐색이 가능하도록 도울 것이다.

붙임	제작설계서
----	-------

- 프리젠테이션(pptx) 파일로 제출
- “양식\_SW개발\_HW제작설계서\_일반.pptx” 파일은 예시이며, 개발내용에 맞게 작성 후 제출하여주시기 바랍니다.