



국민대학교
소프트웨어융합대학
소프트웨어학부


캡스톤 디자인 I

종합설계 프로젝트

프로젝트 명	Silver Watch
팀 명	우리도 차겠지
문서 제목	수행계획서

Version	2.0
Date	2020-APRIL-22

팀원	오 윤 재 (조장)
	박 현 서
	사 드
	송 지 영
	이 수 정
	정 지 현

 국민대학교 소프트웨어학부 캡스톤 디자인 I	계획서		
	프로젝트 명	Silver Watch	
	팀 명	우리도 차겠지	
	Confidential Restricted	Version 2.0	2020-APRIL-22


CONFIDENTIALITY/SECURITY WARNING

이 문서에 포함되어 있는 정보는 국민대학교 소프트웨어융합대학 소프트웨어학부 및 소프트웨어학부 개설 교과목 캡스톤 디자인 I 수강 학생 중 프로젝트 "Silver Watch"를 수행하는 팀 "우리도 차겠지"의 팀원들의 자산입니다. 국민대학교 소프트웨어학부 및 팀 "우리도 차겠지"의 팀원들의 서면 허락없이 사용되거나, 재가공 될 수 없습니다.

문서 정보 / 수정 내역


Filename	SilverWatch_수행계획서_중간보고.doc
원안작성자	오윤재, 박현서, 송지영, 이수정, 정지현, 사드
수정작업자	오윤재, 박현서, 송지영, 이수정, 정지현, 사드

수정날짜	대표수정 자	Revision	추가/수정 항목	내 용
2020-03-04	전원	1.0	최초 작성	프로젝트 개요 및 주제 선정
2020-03-07	오윤재	1.1	내용 수정	역할분담 및 참고 문헌 추가
2020-03-08	이수정	1.2	내용 추가	시나리오 및 유즈케이스 추가
2020-03-12	정지현	1.3	내용 추가	배경 기술 및 비 인적 자원의 투입 계획 추가
2020-03-17	박현서	1.4	내용 수정	프로젝트 소개 수정
2020-03-21	송지영	1.5	내용 추가	개발 일정 확정 및 수정
2020-03-23	전원	1.6	내용 점검	기술 내용 총 정리
2020-03-26	전원	1.7	내용 수정	프로젝트 전체 정리
2020-04-22	전원	2.0	내용 수정	피드백 받은 부분 수정

 국민대학교 소프트웨어학부 캡스톤 디자인 I	계획서		
	프로젝트 명	Silver Watch	
	팀 명	우리도 차겠지	
	Confidential Restricted	Version 2.0	2020-APRIL-22

목 차

1	개요	4
1.1	프로젝트 개요	4
1.2	추진 배경 및 필요성	5
2	개발 목표 및 내용	7
2.1	목표	7
2.2	연구/개발 내용	8
2.3	개발 결과	10
2.3.1	시스템 기능 요구사항	10
2.3.2	시스템 비기능(품질) 요구사항	19
2.3.3	시스템 구조	20
2.3.4	결과물 목록 및 상세 사양	22
2.4	기대효과 및 활용방안	23
3	배경 기술	24
3.1	기술적 요구사항	24
3.2	현실적 제한 요소 및 그 해결 방안	27
3.2.1	하드웨어	27
3.2.2	소프트웨어	27
3.2.3	기타	27
4	프로젝트 팀 구성 및 역할 분담	29
5	프로젝트 비용	30
6	개발 일정 및 자원 관리	31
6.1	개발 일정	31
6.2	일정별 주요 산출물	32
6.3	인력자원 투입계획	33
6.4	비 인적자원 투입계획	35
7	참고 문헌	36

 국민대학교 소프트웨어학부 캡스톤 디자인 I	계획서		
	프로젝트 명	Silver Watch	
	팀 명	우리도 차겠지	
	Confidential Restricted	Version 2.0	2020-APRIL-22

1 개요

1.1 프로젝트 개요

최근 소프트웨어는 하드웨어와 결합해 사람들의 일상에 밀접하게 기여할 수 있는 분야에서 각광받고있다. 또한, 인공지능을 통한 빅데이터 학습을 기반으로 해서 많은 서비스들이 선보여지고 있다. 우리는 이러한 상황에서 헬스케어와 노인복지가 동시에 이루어질 수 있는 웨어러블용 어플리케이션과 해당 웨어러블 기기의 데이터를 살펴볼 수 있는 기능을 탑재한 관리자용 어플을 제작하려고 한다.

노인들이 가장 쉽게 경험하지만 초기 대응이 어려운 낙상사고에 대한 감지 및 예측을 웨어러블 내장 자이로센서 데이터 기반으로 학습시켜 가능하게 한다. 웨어러블 기기 등록을 통해서 해당 기기 착용자의 위치, 상태를 확인할 수 있는 모바일용 어플을 제작한다. 현재 낙상 감지는 애플워치 5 이외에 다른 기기들에서 감지 및 예측이 가능한 사례가 발견되지 않았다. 우리는 애플워치의 건강앱이 제공하는 여타 건강관리 기능은 없지만, 치매노인을 위한 위치감지 서비스를 제공하는 노인 맞춤형 어플리케이션 제작에 초점을 맞췄다.

기존의 유사 서비스와 차별화 되는 핵심 요소들로는 통합적인 노인 케어가 가능한 시스템을 위치 기기와 스마트폰 어플 한 쌍에 담았다는 점이다. 기존의 유사 서비스들은 gps, 심박센서, 자이로센서, 가속도센서등을 이용하여 특정한 하나의 기능만을 제공했다면, 이 프로젝트에서는 낙상과 활동량 감지 및 위치 확인 기능을 모두 제공한다. 또한, 웨어 os 와 안드로이드 어플을 사용하여 연령대가 높은 사용자를 고려한 디자인과 어플 사용을 가능하게 한다. 초고령 사회로 나아가는 시대에 맞게 유사 서비스와 달리 노인과 부양의 의무를 가진 보호자 모두에게 도움이 될 수 있는 프로젝트를 기획하게 되었다.

만들고자하는 어플리케이션이 제공하는 기능으로는

1. 낙상 예측 / 관리자 어플에 알림
2. 치매노인 생활반경 이탈시 관리자 어플 알림 / 빈도수 확인을 통해 빈번한 경우 관리자 어플에

 국민대학교 소프트웨어학부 캡스톤 디자인 I	계획서		
	프로젝트 명	Silver Watch	
	팀 명	우리도 차겠지	
	Confidential Restricted	Version 2.0	2020-APRIL-22

경고


3. 충전 알림 / 노인 본인이 기기를 충전하기 어려운 경우를 위하여 관리자 어플에 알림 기능
 4. HR 센서를 이용한 착탈 알림, 사용자의 생체반응 체크
- 등이 있다.

웨어러블 기기를 착용하고 사용함을 통해서 관리자, 보호자가 노인의 건강을 대략적으로 파악하고, 위치소재를 간단하게 파악하는것을 가능하게 하여, 기술이 약자를 보호하는 것을 목표로 하는 시대에 발맞춘 프로젝트를 완성하고자한다.

1.2 추진 배경 및 필요성

1.2.1 사회 현황

2016 년부터 소비자위해감시 시스템에 수집된 65 세 이상 고령자의 안전사고 2 만 2 천여건 중, 낙상사고가 56%에 달한다. 이 가운데 44%는 골절 증세를 겪어, 심각한 부상으로 이어진다. 또한 한국소비자원이 조사한 2013~2015 년 고령자 낙상사고 주요 장소는 주택(72.1%)이다. 질병관리 본부 조사에서도 노인 10 명 중 6 명이 집에서 낙상을 입는 것으로 파악된다. 이처럼, 노인의 낙상사고는 익숙한 장소인 자택에서 발생한다는 것이 문제이다.

 국민대학교 소프트웨어학부 캡스톤 디자인 I	계획서		
	프로젝트 명	Silver Watch	
	팀 명	우리도 차겠지	
	Confidential Restricted	Version 2.0	2020-APRIL-22

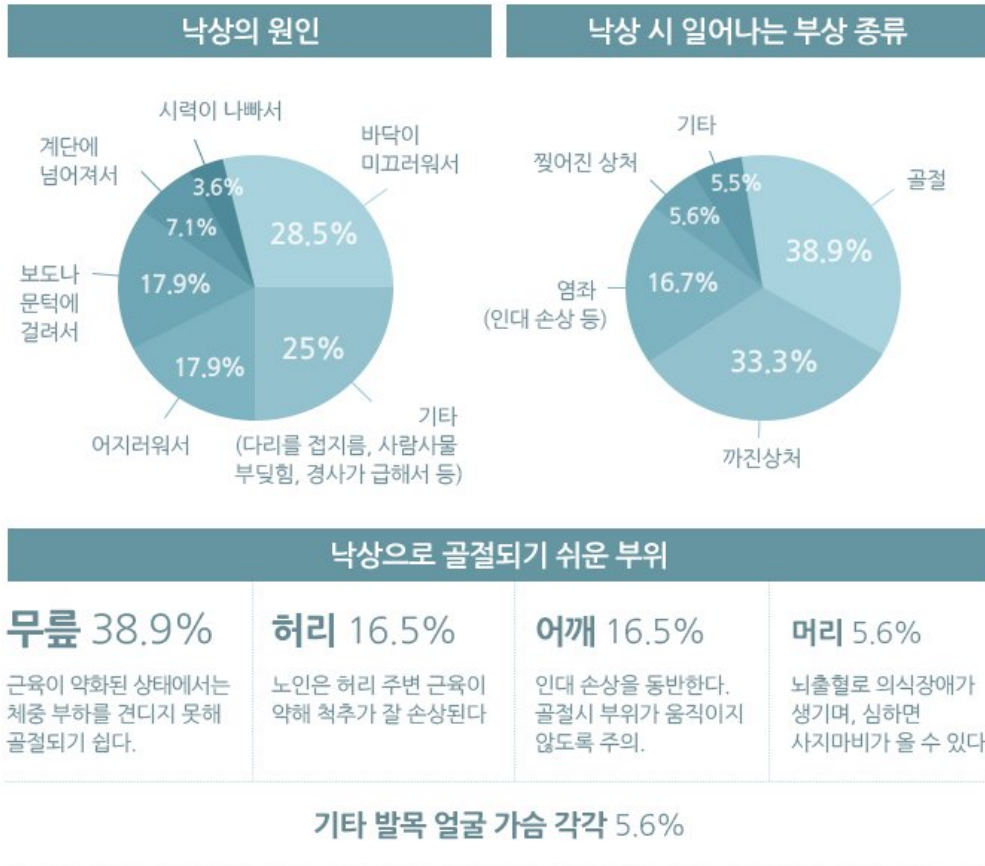


Figure 1 출처 : 대한노인재활의학회, 생명보험협회, 손해보험협회

낙상으로 인한 주요 손상은 고관절 골절로, 합병증을 유발 할 수 있어 2 차적인 피해가 발생할 수 있다. 고관절골절을 입게 되면 엄청난 통증과 함께 허벅지쪽 출혈이 있기 때문에, 더더욱 주변 사람의 도움이 필요하다.

또한 노인 케어의 큰 문제로는 바로 치매노인의 실종이다. 치매노인 실종 신고는 2014 년 8207 건, 2015 년 9046 건, 2016 년 9869 건 그리고 2017 년 10308 건으로 매년 증가하고 있다. 실종 1 명 당 평균 9 명의 경찰관의 투입을 필요로 한다. 여기서 중요한 점은 치매 노인은 일반인보다 인지 능력이 떨어져 구체적인 목적지가 없다. 그래서 치매 노인 발견에 걸리는 평균 시간은 11.8 시간이다. 2018 년 부터 치매 노인 약 6000 명에게 배회 감지기를 지급했다. 이들 중 25 명이 실종 되었으나 전원 발견되었고, 실종자 발견 평균 시간이 1.2 시간으로 훨씬 짧아졌다.

 국민대학교 소프트웨어학부 캡스톤 디자인 I	계획서		
	프로젝트 명	Silver Watch	
	팀 명	우리도 차갯지	
	Confidential Restricted	Version 2.0	2020-APRIL-22

2 개발 목표 및 내용


2.1 목표

앞선 사례들을 통해서 노인 종합케어시스템 구축을 목표로 고령화 시대인 오늘날, 소외되는 사람들에게 돌봄을 지원할 수 있는 서비스를 개발한다.

복합적인 노인 건강 문제를 해결하기 위해 우리는 노인의 낙상사고 발생 시, 사고를 감지하고 가족이나 주변 보호자(알림 서비스 허용한 이웃이나 지역 사회복지사)에게 알림을 보내는 기능과 치매 노인의 실종을 스스로 감지해 자동적으로 보호자의 관리자 앱에 경고 메시지를 보내 즉각적인 대응을 할 수 있도록 지원하고자 한다. 앞서 기술한 배회 감지기의 경우, 실종 신고가 접수된 후로 기능을 발휘하지만 본 팀이 제작하는 종합 노인케어시스템의 앱은 노인의 기존 생활 반경 이탈 시 자동으로 감지해서 발빠르게 조치를 취할 수 있도록 한다.

서비스를 제작하고 실천할 때 가장 중요한 부분은 서비스를 받는 사람들 중 소외 되는 사람이 없도록 하는 것이다. 우리 조는 보호자가 없는 노인에게도 안전권을 보장 할 수 있도록 1:1 보호자 등록 뿐만 아니라 n:1 혹은 1:n 으로도 가능해, 다방면으로 건강 관리를 할 수 있도록 지원하는 것이 목표이다.

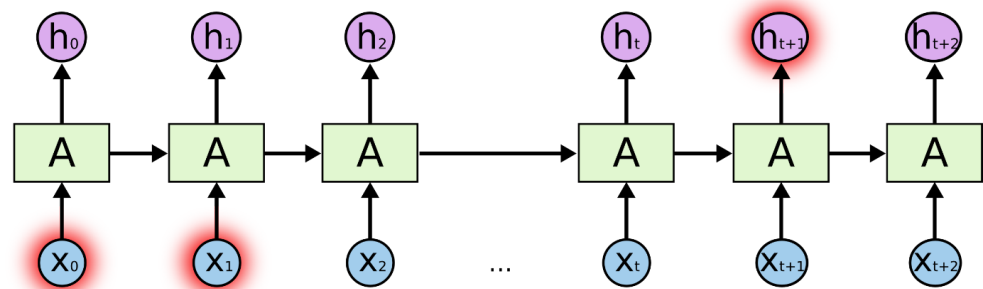
기존의 유사 서비스와 차별화 되는 핵심 요소들로는 통합적인 노인 케어가 가능한 시스템을 위치 기기와 스마트폰 어플 한 쌍에 담았다는 점이 있다. 기존의 유사 서비스들은 gps, 심박센서, 자이로 센서, 가속도 센서 등을 이용하여 특정한 하나의 기능만을 제공했다면, 이 프로젝트에서는 낙상과 활동량 감지 및 위치 확인 기능을 모두 제공을 목표로 하고 있다. 또한, Wear OS 와 안드로이드 관리자 앱을 사용하여 연령대가 높은 사용자를 고려한 디자인과 어플 사용을 가능하고자 한다. 초고령 사회로 나아가는 시대에 맞게 유사 서비스와 달리 노인과 부양의 의무를 가진 보호자 모두에게 도움이 될 수 있는 프로젝트를 기획했다.

 국민대학교 소프트웨어학부 캡스톤 디자인 I	계획서		
	프로젝트 명	Silver Watch	
	팀 명	우리도 차겠지	
	Confidential Restricted	Version 2.0	2020-APRIL-22

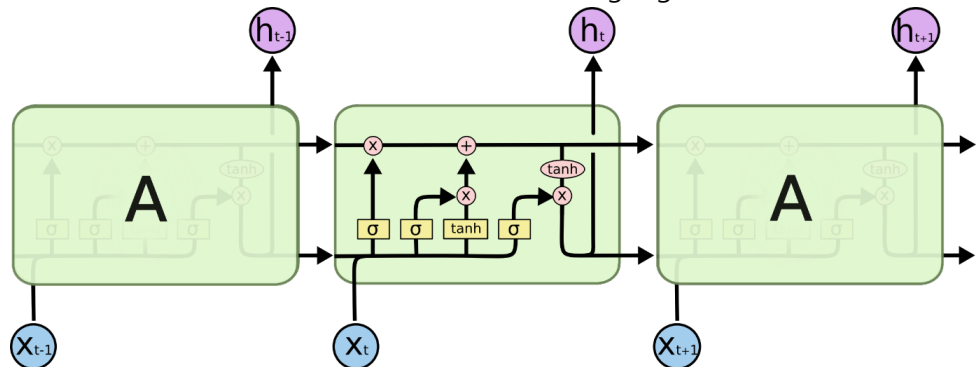
2.2 연구/개발 내용

1. 머신러닝 :

- 사용할 기술 : Pytorch
- 수집된 자이로센서 및 가속도센서 데이터를 갖고 사용자의 낙상 패턴을 분석해, 낙상을 감지한다.
- 노인의 생활 반경 이탈 발생 횟수나 간격에 따른 치매 정도 예측한다.
- 시계열 데이터를 처리하기 위해 RNN 의 일종인 LSTM 모델을 사용한다.
- RNN 모델은 시계열 데이터와 같은 순차적 정보를 처리하기에 적합한 모델이다. 하지만 장기간 학습을 진행시키면 gradient vanishing 이 일어난다.



- LSTM 모델은 RNN 의 이러한 장기 의존성 문제를 해결한 모델이다. LSTM 모델에서 장기메모리는 메모리 셀에 저장되며, 시간과 주어진 입력 값에 따라 저장해둔 정보를 얼마나 가지고 있을지는 forget gate 에 의해 결정된다.



 국민대학교 소프트웨어학부 캡스톤 디자인 I	계획서		
	프로젝트 명	Silver Watch	
	팀 명	우리도 차겠지	
	Confidential Restricted	Version 2.0	2020-APRIL-22

2. 안드로이드 앱 개발


- 언어: Java, Kotlin
- 모바일 관리자 어플 :
 1. 관리자가 보호 대상의 위험상황을 알 수 있도록 알림 기능을 사용한다.
 - A. 낙상 감지
 - B. 생활 반경 이탈 감지
 - C. 노약자의 웨어러블 기기 탈의 감지
 - D. 웨어러블 기기의 배터리 알림
 - E. 장기간 노약자의 무활동 감지
 2. 노약자의 GPS 위치를 실시간으로 열람 가능
 3. 다수의 노약자와 다수의 관리자 등록 연결 가능
 - A. 1 : 1 연결
 - B. N : 1 연결
 - C. 1 : N 연결
- Wear OS 어플 :
 1. 노약자의 생체 데이터를 관리자 앱에 전송
 2. 실 사용자 전용 앱
 - A. 관리자와 연결
 - i. 1 : 1 연결
 - ii. 1 : N 연결

3. Database 구축

- 기술 : MySQL
- 노약자의 HR 센서 데이터의 최근 값을 저장
- 노약자의 GPS 값을 저장
- 노약자의 자이로센서 및 가속도센서 값 저장

4. API 서버 구축

- 라이브러리 : Flask
- 스마트 워치에서 받은 데이터를 DB 에 저장하고 이를 분석한 Pytorch 로 낙상

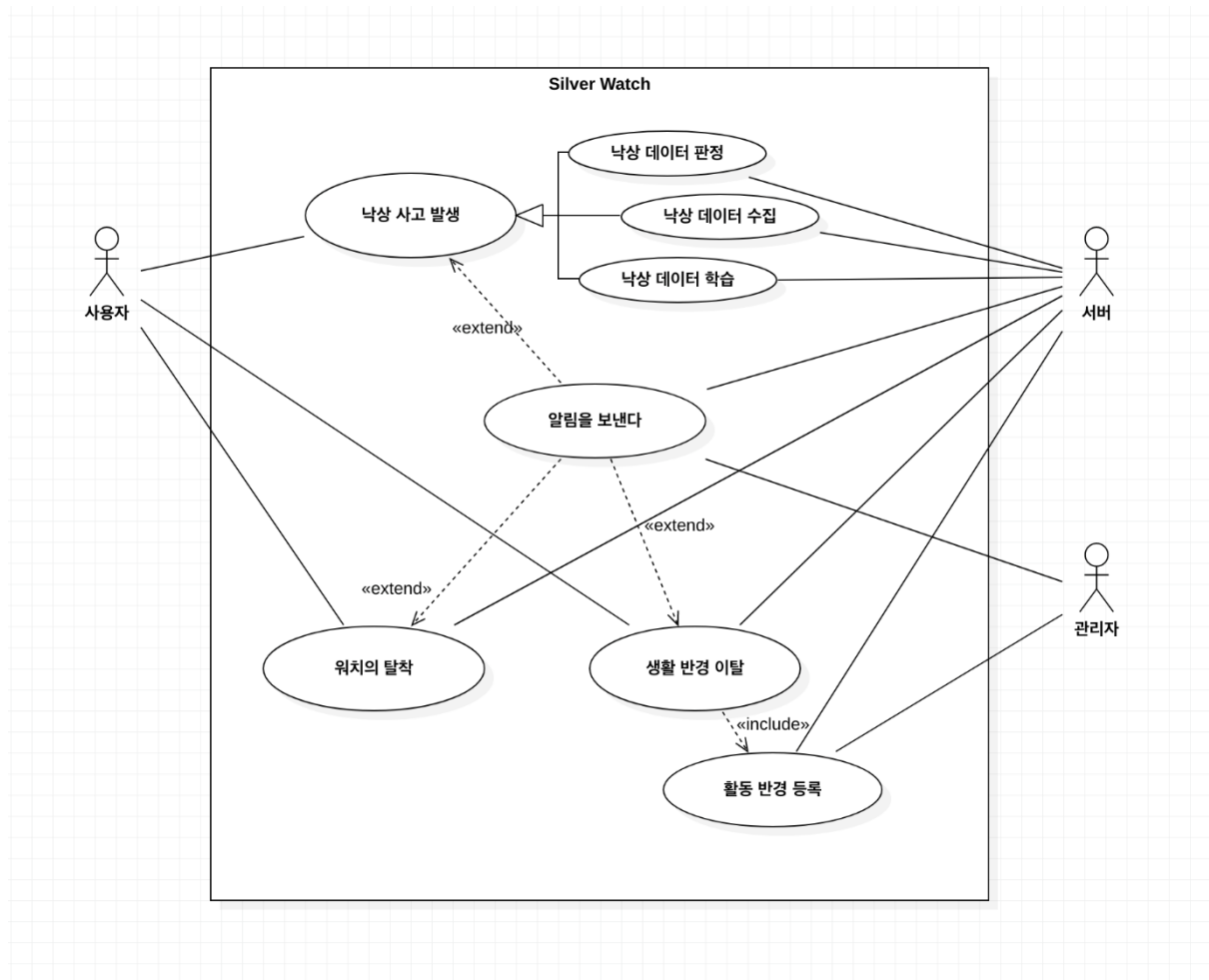
 국민대학교 소프트웨어학부 캡스톤 디자인 I	계획서		
	프로젝트 명	Silver Watch	
	팀 명	우리도 차겠지	
	Confidential Restricted	Version 2.0	2020-APRIL-22

감지시 안드로이드 관리자 앱에 해당 이벤트를 전송


- 안드로이드 관리자 앱에서 노인의 데이터 열람 요청시 DB 에 저장되어있는 데이터를 관리자 앱에 띄움.

2.3 개발 결과

2.3.1 시스템 기능 요구사항



Use Case Diagram


 국민대학교 소프트웨어학부 캡스톤 디자인 I	계획서		
	프로젝트 명	Silver Watch	
	팀 명	우리도 차겠지	
	Confidential Restricted	Version 2.0	2020-APRIL-22

Actor - Goal list

Actor	Goal
사용자(노인)	<ul style="list-style-type: none"> - 낙상 사고 발생시 즉각적 연락 기능 - 낙상이 아닌 감지의 경우 취소 기능 - 등록된 생활반경 이탈시 관리자에게 즉각적 연락 기능 - 이동하는 이력이 저장되어 추적 기능 - 기기 충전이 필요할 경우 관리자에게 알림 기능 - 착용한 상태로 활동량이 지나치게 적은 경우 관리자에게 알림 기능
관리자(보호자)	<ul style="list-style-type: none"> - 노인의 낙상 발생시 알림 수신 기능 - 노인의 생활반경 이탈시 알림 수신 기능 - 노인의 현재 위치 확인 기능 - 노인의 이동기록 확인 기능 - 노인의 기기 충전이 필요한 경우 알림 수신 기능 - 노인의 활동량 관련 알림 수신 기능
시스템 관리자(개발자)	<ul style="list-style-type: none"> - 관리자 계정 등록 / 삭제 - 계정 연동 기기 등록 / 삭제 - 낙상, 심박, gps 센서 데이터 저장 - 낙상 관련 데이터 학습 및 분석 - 서버 저장 데이터와 어플리케이션의 연동

Use case description

Use case name	낙상 알림
Scenario	노약자의 낙상사고 발생 시 관리자 어플에 알림


 국민대학교 소프트웨어학부 캡스톤 디자인 I	계획서		
	프로젝트 명	Silver Watch	
	팀 명	우리도 차겠지	
	Confidential Restricted	Version 2.0	2020-APRIL-22

Triggering event	노약자의 낙상사고 발생									
Brief description	낙상사고 발생 시, 웨어러블 기기가 감지하여 관리자 어플에 알림을 보낸다. 알림을 받은 보호자는 노약자의 상황을 파악하고 대처 할 수 있다.									
Actors	노약자, 웨어러블 기기, 관리자 어플, 보호자									
Related use cases	extend : {condition : 낙상인지 아닌지를 노약자가 선택하면 데이터를 반영해서 낙상 판단을 하는 알고리즘을 보완할 수 있게 한다.}									
Stakeholders	<ul style="list-style-type: none">- 노약자는 본인의 낙상사고를 보호자에게 알려, 즉각적인 도움을 받고 싶어한다.- 보호자는 노약자의 상황을 판단하고 대응을 하고 싶어 한다.- 어플리케이션 제공자는 노약자의 자이로센서 데이터를 분석하여 보다 정확한 알고리즘으로 개선하기를 바란다.									
Preconditions	낙상사고시 노약자가 웨어러블 기기를 바르게 착용하고 있다. 기기가 낙상사고인지를 정확하게 판단해서 관리자 어플에 전달할 수 있다.									
Post conditions	돌발적 상황에서 보호자가 노약자의 상황을 파악하고 도움을 요청할 수 있게 한다.									
Flow of activities	<table><thead><tr><th>사용자</th><th>서버</th></tr></thead><tbody><tr><td>1. 사용자가 기기를 착용한 상태로 낙상사고를 경험한다.</td><td>1.1 낙상사고 데이터를 전송받는다. 1.2 낙상사고 데이터를 DB 에 저장한다.</td></tr><tr><td>2. 낙상사고임을 확인한다.</td><td>2.1 낙상사고임을 확인한 것을 전송받는다. 2.2 낙상사고 알림을 해당 기기의 관리자 어플에 전송한다.</td></tr><tr><td>3. 관리자 어플의 알림을 통해 빠른 시간 내에 조치를 받는다.</td><td>3.1 서버는 추가된 데이터를 가지고 온라인 학습을 주기적으로 진행한다.</td></tr></tbody></table>		사용자	서버	1. 사용자가 기기를 착용한 상태로 낙상사고를 경험한다.	1.1 낙상사고 데이터를 전송받는다. 1.2 낙상사고 데이터를 DB 에 저장한다.	2. 낙상사고임을 확인한다.	2.1 낙상사고임을 확인한 것을 전송받는다. 2.2 낙상사고 알림을 해당 기기의 관리자 어플에 전송한다.	3. 관리자 어플의 알림을 통해 빠른 시간 내에 조치를 받는다.	3.1 서버는 추가된 데이터를 가지고 온라인 학습을 주기적으로 진행한다.
사용자	서버									
1. 사용자가 기기를 착용한 상태로 낙상사고를 경험한다.	1.1 낙상사고 데이터를 전송받는다. 1.2 낙상사고 데이터를 DB 에 저장한다.									
2. 낙상사고임을 확인한다.	2.1 낙상사고임을 확인한 것을 전송받는다. 2.2 낙상사고 알림을 해당 기기의 관리자 어플에 전송한다.									
3. 관리자 어플의 알림을 통해 빠른 시간 내에 조치를 받는다.	3.1 서버는 추가된 데이터를 가지고 온라인 학습을 주기적으로 진행한다.									

 국민대학교 소프트웨어학부 캡스톤 디자인 I	계획서		
	프로젝트 명	Silver Watch	
	팀 명	우리도 차겠지	
	Confidential Restricted	Version 2.0	2020-APRIL-22

Exception conditions	낙상 사고로 확인되지 않은 경우(기기의 판단오류일 경우) -> 해당 데이터도 오류데이터로 서버가 저장해뒀다가 온라인 학습시 사용한다.
----------------------	--

Use case name	관리자 앱에서 기기 등록			
Scenario	보호자가 노약자의 웨어러블 기기를 휴대폰 어플에 등록			
Triggering event	보호자가 노약자의 건강상태 및 활동량 관리를 하고싶어 한다			
Brief description	노약자에게 웨어러블 기기(스마트 워치)를 착용하도록 하고, 보호자는 본인의 스마트 폰에 웨어러블 기기 관리 어플을 다운 받는다. 노약자의 기기 등록을 통해 해당 인물의 지속적인 건강관리를 할 수 있다.			
Actors	노약자, 보호자			
Related use cases	extends : {condition : 보호자가 여러 노약자를 관리함, 노약자가 여러 보호자에 등록될 수 있음.}			
Stakeholders	- 보호자는 관리자 어플에 노약자의 기기가 제공하는 센서 데이터가 정확하게 나타나길 바란다. (노약자는 노인 혹은 자녀에 해당) - 노약자는 기기를 착용하는 동안 자신의 상황에 대한 정보가 관리자 어플을 통해 보호자에게 빠르게 전달되기를 바란다.			
Preconditions	노약자의 웨어러블 기기가 관리자 어플에 실시간 정보 제공을 할 수 있다.			
Post conditions	보호자는 관리자 어플을 통해 등록된 웨어러블 기기를 확인할 수 있다. 정상적으로 등록이 완료되고 난 후 해당 기기들에서 오는 데이터를 확인할 수 있다.			
Flow of activities	<table><tr><td>사용자</td><td>서버</td></tr></table>		사용자	서버
사용자	서버			

 국민대학교 소프트웨어학부 캡스톤 디자인 I	계획서		
	프로젝트 명	Silver Watch	
	팀 명	우리도 차겠지	
	Confidential Restricted	Version 2.0	2020-APRIL-22


	1. 사용자는 보호자의 모바일 기기에 자신의 기기를 등록한다. 2. 관리자 앱에서 관계된 기기 정보를 확인할 수 있다.	1.1 DB 에 해당 관계정보를 저장한다. 2.1 관리자 앱 로그인시 DB 에서 관계정보를 가지고와서 보여준다.
Exception conditions	모바일 통신환경이 원활하지 않은 경우 서버와의 접속이 불안정해 등록이 제대로 되지 않을 수 있음 -> 서버 접속 실패시 관리자 어플리케이션에서의 대처가 필요	

Use case name	배터리 부족시 알림
Scenario	노약자가 착용중인 웨어러블 기기의 배터리가 부족한 경우 관리자 어플에 알람을 준다.
Triggering event	웨어러블 기기 배터리가 부족함.
Brief description	노약자가 착용중인 웨어러블 기기의 배터리가 부족한 경우 관리자 어플에 알람을 준다.
Actors	웨어러블 기기, 관리자 어플
Related use cases	x
Stakeholders	- 보호자는 기기 배터리가 부족한지를 간접적으로 어플 알람을 통해 파악하여 웨어러블 디바이스가 충전되어야하는지를 파악할 수 있기를 바란다. - 노약자는 잊어버릴 수 있는 충전에 대한 정보를 보호자에게 제공해 원활한 사용에 도움이 될 수 있게 한다. - 관리자 어플은 관리하는 디바이스들의 충전상태를 확인하고 적절한 알람을 제공할 수 있게 한다.
Preconditions	웨어러블 기기의 배터리 파악이 정확하게 된다.

 국민대학교 소프트웨어학부 캡스톤 디자인 I	계획서		
	프로젝트 명	Silver Watch	
	팀 명	우리도 차겠지	
	Confidential Restricted	Version 2.0	2020-APRIL-22


Post conditions	배터리 현황을 파악한 보호자가 기기의 사용을 원활하게 할 수 있도록 충전을 돕는다. 이를 통해 기기의 사용이 정상적으로 이루어진다.					
Flow of activities	<table><tr><th>사용자</th><th>서버</th></tr><tr><td>1. 사용자의 기기가 제대로 충전되지 않은 상태임을 감지한다.</td><td>1.1 충전되지 않은 상태임을 감지한 기기를 확인하고 관계된 기기를 DB 접속을 통해 파악한다. 1.2 파악된 기기에 충전 요청 알림을 보낸다.</td></tr></table>		사용자	서버	1. 사용자의 기기가 제대로 충전되지 않은 상태임을 감지한다.	1.1 충전되지 않은 상태임을 감지한 기기를 확인하고 관계된 기기를 DB 접속을 통해 파악한다. 1.2 파악된 기기에 충전 요청 알림을 보낸다.
사용자	서버					
1. 사용자의 기기가 제대로 충전되지 않은 상태임을 감지한다.	1.1 충전되지 않은 상태임을 감지한 기기를 확인하고 관계된 기기를 DB 접속을 통해 파악한다. 1.2 파악된 기기에 충전 요청 알림을 보낸다.					
Exception conditions	x					

Use case name	치매노인을 위한 GPS 추적을 통한 생활반경 이탈 알림
Scenario	보호자가 관리자 어플에서 치매노인의 웨어러블 기기 위치를 파악
Triggering event	보호자는 치매 노인의 실종을 대비해 해당 환자의 위치를 실시간으로 제공받고 싶어한다.
Brief description	<ul style="list-style-type: none"> - 보호자가 관리자 어플에 들어가, 관리 목록에 있는 해당 치매노인의 항목을 누른다. 관리 항목 중, GPS 추적을 눌러 노약자의 위치를 볼 수 있다. - 치매노인이 본인의 기존 생활반경을 이탈한다. 관리자 어플이 관리하는 웨어러블 기기의 기존 행동반경을 비교해, 이탈한 사실을 보호자에게 알림을 보낸다. 알림을 통해 보호자가 노약자를 보호할 수 있게 한다.
Actors	노약자, 보호자, 웨어러블 기기, 관리자 어플
Related use cases	extend : {condition : 노약자의 생활반경 이탈 횟수가 비약적으로 증가할 경우, 해당 인물의 치매 정도 악화를 의심하고 알림을 준다.}
Stakeholders	<ul style="list-style-type: none"> - 보호자는 노약자의 안전을 위해 해당 노약자의 위치를 실시간 추적을 바란다. - 보호자는 노약자가 기존 생활반경을 이탈했을 때 알림이 오길 바란다.

 국민대학교 소프트웨어학부 캡스톤 디자인 I	계획서		
	프로젝트 명	Silver Watch	
	팀 명	우리도 차겠지	
	Confidential Restricted	Version 2.0	2020-APRIL-22

Preconditions	치매노인의 위치를 보호자가 실시간으로 확인할 수 있다. 치매노인의 실시간 위치를 분석하고 기존의 생활패턴과 비교하여 기록한다. 노약자의 위치가 기존 패턴과 다르거나 해당 횟수 증가시 치매의 경도를 예측한다.									
Post conditions	보호자가 비상상황시 노약자의 위치를 파악하고 상황을 실시간으로 대응할 수 있다.									
Flow of activities	<table><tr><th>사용자</th><th>서버</th></tr><tr><td>1. 사용자가 기기를 착용한채로 등록된 지역정보를 이탈한다.</td><td>1.1 기기는 gps 정보를 일정한 간격으로 서버를 통해 DB 에 전송한다. 1.2 gps 정보가 등록된 지역정보에서 벗어나 있는지 확인한다. 1.3 등록된 지역에서 벗어나있는 경우 해당 기기가 등록된 관리자 어플에 알림을 보낸다.</td></tr><tr><td>2. 이탈 후의 위치정보를 통해서 빠른 조치가 가능하다.</td><td></td></tr><tr><td>3. 사용자의 이탈이 잦아진다.</td><td>3.1 미리 기준으로 설정해놓은 빈도 이상으로 생활반경 이탈이 일어나는지를 확인한다. 3.2 빈도 이상 생활반경 이탈이 일어난 경우 관리자 어플에 위험알림을 보낸다.</td></tr></table>		사용자	서버	1. 사용자가 기기를 착용한채로 등록된 지역정보를 이탈한다.	1.1 기기는 gps 정보를 일정한 간격으로 서버를 통해 DB 에 전송한다. 1.2 gps 정보가 등록된 지역정보에서 벗어나 있는지 확인한다. 1.3 등록된 지역에서 벗어나있는 경우 해당 기기가 등록된 관리자 어플에 알림을 보낸다.	2. 이탈 후의 위치정보를 통해서 빠른 조치가 가능하다.		3. 사용자의 이탈이 잦아진다.	3.1 미리 기준으로 설정해놓은 빈도 이상으로 생활반경 이탈이 일어나는지를 확인한다. 3.2 빈도 이상 생활반경 이탈이 일어난 경우 관리자 어플에 위험알림을 보낸다.
사용자	서버									
1. 사용자가 기기를 착용한채로 등록된 지역정보를 이탈한다.	1.1 기기는 gps 정보를 일정한 간격으로 서버를 통해 DB 에 전송한다. 1.2 gps 정보가 등록된 지역정보에서 벗어나 있는지 확인한다. 1.3 등록된 지역에서 벗어나있는 경우 해당 기기가 등록된 관리자 어플에 알림을 보낸다.									
2. 이탈 후의 위치정보를 통해서 빠른 조치가 가능하다.										
3. 사용자의 이탈이 잦아진다.	3.1 미리 기준으로 설정해놓은 빈도 이상으로 생활반경 이탈이 일어나는지를 확인한다. 3.2 빈도 이상 생활반경 이탈이 일어난 경우 관리자 어플에 위험알림을 보낸다.									
Exception conditions	일시적인 여행/이탈의 경우 -> 웨어러블 어플에서 선택할 수 있게 한다.									

Use case name	노인의 건강 관리를 위한 활동량 확인 및 알림
Scenario	- 보호자가 노인의 일일 활동량을 파악할 수 있게 한다. - 노인의 활동량이 기존에 비해 현저하게 떨어졌을 때 보호자 어플에 비상 알림을 보내서 보호자가 상황을 파악 할 수 있게 한다.
Triggering event	보호자는 노인의 활동량을 파악하고 비상사태를 감지할 수 있기를 바란다.


 국민대학교 소프트웨어학부 캡스톤 디자인 I	계획서		
	프로젝트 명	Silver Watch	
	팀 명	우리도 차겠지	
	Confidential Restricted	Version 2.0	2020-APRIL-22

Brief description	<ul style="list-style-type: none">- 노인의 활동량이 급격히 감소한 경우,보호자의 관리자 어플에 알림을 보내 비상상황임을 알린다.- 비상상황이 일어나지 않았을 경우, 노인의 활동량을 관리자 어플에 기록한다. 이는 보호자가 관리자 어플에서 전체적으로 확인할 수 있다.					
Actors	웨어러블 기기, 관리자 어플					
Related use cases	x					
Stakeholders	<ul style="list-style-type: none">- 보호자는 노인의 활동량 이상이 있을 시 본인에게 알림이 오기를 바란다.- 노인은 본인의 데이터가 관리자 어플에 온전히 기록되기를 바란다.					
Preconditions	노인의 활동량을 관리자 어플에 기록할 수 있다. 관리자 어플은 기존의 데이터와 비교해서 지속적인 활동이 없을 경우(독거노인의 경우 2~3 일), 보호자 어플에 경고 알림을 보낸다.					
Post conditions	보호자가 노인의 비상상황을 감지하고 대응할 수 있다.					
Flow of activities	<table><tr><th>사용자</th><th>서버</th></tr><tr><td>1. 사용자가 기기를 착용한채로 오랫동안 움직이지 않은 경우</td><td>1.1 HR 센서의 값이 떨어진 채로 오랫동안 유지되는 경우, 서버에서 해당 기기의 관리자 어플로 알림을 보낸다.</td></tr></table>		사용자	서버	1. 사용자가 기기를 착용한채로 오랫동안 움직이지 않은 경우	1.1 HR 센서의 값이 떨어진 채로 오랫동안 유지되는 경우, 서버에서 해당 기기의 관리자 어플로 알림을 보낸다.
사용자	서버					
1. 사용자가 기기를 착용한채로 오랫동안 움직이지 않은 경우	1.1 HR 센서의 값이 떨어진 채로 오랫동안 유지되는 경우, 서버에서 해당 기기의 관리자 어플로 알림을 보낸다.					
Exception conditions	충전하는 상태 -> 착용되지 않은 경우를 걸러낼 수 있어야한다.					

Use case name	HR 센서를 통한 기기 착탈 알림
Scenario	노약자가 웨어러블 기기를 착용하거나 벗은 경우 관리자 어플에 알람이 간다.
Triggering event	노약자가 웨어러블 기기를 착용하거나 벗고 싶어한다.

 국민대학교 소프트웨어학부 캡스톤 디자인 I	계획서		
	프로젝트 명	Silver Watch	
	팀 명	우리도 차겠지	
	Confidential Restricted	Version 2.0	2020-APRIL-22

Brief description	1. 노약자는 웨어러블 기기를 벗는다. HR 센서 측정값을 전달받은 서버에서 해당 데이터를 통해 기기가 벗겨진 것을 확인한다. 관리자 어플에 노약자가 기기를 벗었음을 알림을 통해 알려준다. 2. 노약자는 웨어러블 기기를 착용한다. HR 센서 측정값을 전달받은 서버에서 해당 데이터를 통해 기기가 착용된 것을 확인한다. 관리자 어플에 노약자가 기기를 착용했음을 알림을 통해 알려준다.					
Actors	노약자, 서버, 관리자 어플					
Related use cases	extends : {condition : HR 센서가 벗겨져서가 아니라 비상상황에 의해서 수치가 낮아진 경우.}					
Stakeholders	- 보호자는 노약자가 예상된 시간 외에 기기를 벗는것을 원하지 않는다. 만약 사고나 노약자의 의지로 기기가 벗겨진 경우는 다시 착용하기를 원한다. - 노약자는 만일의 상황에서 자신의 건강상태를 확인할 수 있는 기기가 원하지 않게 벗겨진 경우를 보호자가 확인할 수 있기를 바란다. - 서버 관리자는 정확한 판단을 통해 알림이 가능하도록 HR 센서 값이 정확하게 계속 서버에 전송되기를 바란다.					
Preconditions	정상 작동하는 웨어러블 기기는 계속해서 HR 센서 값을 서버에 전송하고 있다. 서버는 해당 데이터를 지속해서 확인하며 착탈을 검증한다.					
Post conditions	착탈의 경우 HR 센서 데이터값이 어떻게 변화했는지가 기록으로 남는다. 관리자 어플에 착탈 여부가 알림으로 전달된다.					
Flow of activities	<table><tr><th>사용자</th><th>서버</th></tr><tr><td>1. 사용자가 기기를 계속해서 차고 있지 않고 벗은 경우</td><td>1.1 HR 센서 값의 변화를 보고 사용자가 기기를 벗어둔 경우를 판단한다. 1.2 관리자 어플에 알림을 보내 해당 탈착에 대해서 알린다.</td></tr></table>		사용자	서버	1. 사용자가 기기를 계속해서 차고 있지 않고 벗은 경우	1.1 HR 센서 값의 변화를 보고 사용자가 기기를 벗어둔 경우를 판단한다. 1.2 관리자 어플에 알림을 보내 해당 탈착에 대해서 알린다.
사용자	서버					
1. 사용자가 기기를 계속해서 차고 있지 않고 벗은 경우	1.1 HR 센서 값의 변화를 보고 사용자가 기기를 벗어둔 경우를 판단한다. 1.2 관리자 어플에 알림을 보내 해당 탈착에 대해서 알린다.					
Exception conditions	짧은 시간 벗어놔야하는 경우 -> (샤워, 목욕 등의 경우) 걸러낼 수 있어야한다.					

 국민대학교 소프트웨어학부 캡스톤 디자인 I	계획서		
	프로젝트 명	Silver Watch	
	팀 명	우리도 차겠지	
	Confidential Restricted	Version 2.0	2020-APRIL-22

2.3.2 시스템 비기능(품질) 요구사항

1) 낙상 감지 시스템의 요구사항

- 실시간으로 낙상을 판단해야 되는 경우는 낙상의 특성상 1 분 1 초가 아깝다. 따라서 낙상 여부를 판단하는데 3 초 이내에 판단할 수 있도록 한다. 3 초로 잡은 이유는 시계 - Lambda - S3 - Pytorch - S3 을 거치게 되는 설계 상 네트워크 지연을 감안하지 않을 수 없으므로 3 초를 허용치로 잡았다.
- 또한 매 번 새로운 정보를 갱신하면서 학습할 수는 없으므로 1 주일에 1 회 추가된 데이터를 이용하여 판단 모델의 학습을 진행한다.
- 위치 애플리케이션에서 센서 데이터에 접근할 수 있어야 한다.

2) 위치 정보 시스템의 요구사항

- 위치 정보를 전송하는데 걸리는 시간은 1 초를 넘지 말아야 하며, 모든 과정은 자동적으로 진행되어야 한다.

3) 기기 등록 시스템의 요구사항


- 계정 별 ID 는 고유해야 한다.

4) 배터리 부족 알림 시스템의 요구사항

- 배터리 수준이 15% 이하로 떨어진 경우 자동적으로 서버에 현재 상태를 전송한다.
- 서버와 통신하는데 걸리는 시간은 1 초를 넘지 않아야 한다.

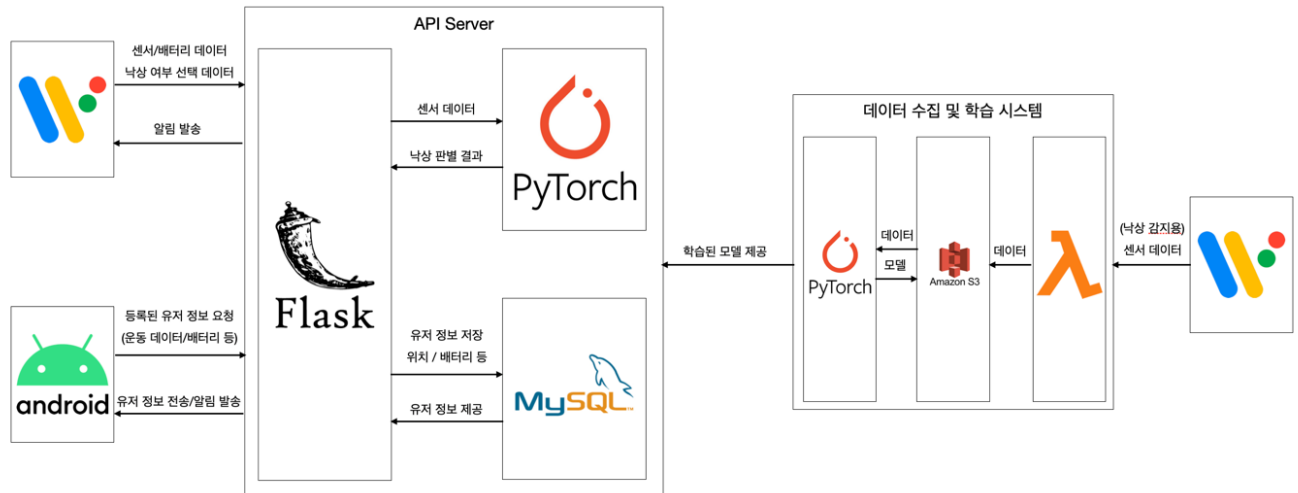
5) 착/탈 알림 시스템의 요구사항

- 서버와 통신하는데 걸리는 시간은 1 초를 넘지 않아야 한다.

 국민대학교 소프트웨어학부 캡스톤 디자인 I	계획서		
	프로젝트 명	Silver Watch	
	팀 명	우리도 차겠지	
	Confidential Restricted	Version 2.0	2020-APRIL-22

2.3.3 시스템 구조

Silver Watch 시스템 구조도



1) 낙상 감지 시스템

- 낙상 감지 시스템은 크게 학습 시스템과 판단 시스템으로 나눌 수 있다. 학습 시스템은 수집한 센서 데이터와 라벨을 가지고 낙상 여부를 구별할 수 있도록 학습하고, 판단 시스템은 시계에서 넘어온 데이터를 기반으로 학습된 모델을 통해 현재 넘어온 센서 데이터가 낙상에 해당하는지 판별하여 시계와 관리자 앱인 스마트폰에 알림을 띄우게 된다.
- 시스템이 낙상이라고 판단한 경우 시계에 알림을 띄우고 사용자가 실제 낙상인지 아닌지 버튼으로 선택하게 되는데, 이를 기반으로 데이터에 라벨을 붙여서 추가적인 학습을 하는데 사용한다.
- 데이터 수집은 API Gateway - Lambda- S3 으로 이어지는 흐름을 통해 S3 으로 저장된다. 그 후 수집된 데이터는 Pytorch 를 통해 학습되고, 학습된 모델은 다시 S3 에 저장된다.

2) 위치 정보 시스템

- 시계에서 전송한 위치 데이터는 API 서버를 통해 DB 에 저장된다. API 서버는 주기적으로 DB 의 데이터를 분석하여 현재 사용자의 위치가 등록된 위치 내에 있는지 판단하고 결과에 따라 관리자 앱에 알림을 띄운다.

 국민대학교 소프트웨어학부 캡스톤 디자인 I	계획서		
	프로젝트 명	Silver Watch	
	팀 명	우리도 차겠지	
	Confidential Restricted	Version 2.0	2020-APRIL-22

3) 기기 등록 시스템


- 사용자 앱인 위치 앱 - 관리자 앱인 스마트폰 앱 간 연동을 지원하는 시스템으로, 각각의 계정 마다 UUID 를 이용하여 고유 번호를 부여하고, 부여된 고유 번호간 연결을 통해 관리자 앱에서 위치 앱에서 전송받은 데이터를 확인할 수 있도록 한다.

4) 배터리 부족 알림 시스템

- 위치 앱은 배터리가 부족할 시 자동적으로 서버에 배터리 부족 신호를 보내고, 서버는 그 데이터를 DB 에 기록 후 연동된 관리자 앱에 알림을 발송한다.

5) 착/탈 알림 시스템

- HR 센서를 이용하여 실제 착용중인지 아닌지 판별하고, 그 데이터를 서버에 전송한다. 서버는 데이터를 받아서 DB 에 기록 후 변동사항이 있으면 '착용하였습니다' 등의 알림을 관리자 앱으로 발송한다.

 국민대학교 소프트웨어학부 캡스톤 디자인 I	계획서		
	프로젝트 명	Silver Watch	
	팀 명	우리도 차겠지	
	Confidential Restricted	Version 2.0	2020-APRIL-22

2.3.4 결과물 목록 및 상세 사양

대분류	소분류	기능	형식	비고
데이터	시계열 데이터	자이로센서와 가속도센서의 낙상 감지 알고리즘에 사용되는 데이터	CSV, Database	
	GPS 자료	사용자의 기존 생활 행동 반경을 저장하는 데이터	CSV, Database	
머신러닝	수집된 데이터 분석	자이로센서와 가속도센서의 데이터를 분석	모듈	
데이터 수집	스마트 워치	사용자의 건강 상태 데이터를 서버에 전송한다	HW	
UI	알림	낙상 및 행동반경 이탈 경고 알림	메소드	
	데이터 열람	노인의 생체 데이터, 위치 데이터를 볼 수 있다	메소드	

 국민대학교 소프트웨어학부 캡스톤 디자인 I	계획서		
	프로젝트 명	Silver Watch	
	팀 명	우리도 차겠지	
	Confidential Restricted	Version 2.0	2020-APRIL-22

2.4 기대효과 및 활용방안

소프트웨어 기술은 오래전부터 일상의 많은 부분에서 우리에게 편리함을 안겨주고 있다. 여기서 더 나아가 사회적 소외계층에게 소프트웨어 기술을 적용할 수 있다면, 우리가 추구해야 할 기술발전의 방향성을 제시할 수 있을 것이다.

고령화가 계속해서 심화되고 있는 현 시점에서, 노인의 보호 및 관리가 가능한 소프트웨어 기술은 큰 발전가능성과 사회적 의의를 지닌다. 실제로 많은 학자들이 대한민국은 2026 년, 노인 비율이 전체 인구의 20%를 차지하는 초고령사회에 진입할 것으로 예측하고 있다. 따라서 노인관련 보호 및 안전 서비스는 수요가 급증할 것이며 이는 우리 사회의 보편적 문제가 될 것으로 예상된다. 이러한 사회적 흐름 속에서 웨어러블 기기를 통해 구현되는 우리의 어플리케이션과 소프트웨어는 미래에 발생하게 될 사회적 문제나 장애를 이겨내는데에 도움이 될 것이다..

활용방안으로는 지역사회 공동체의 어르신들을 관리하는 요양보호사나 지역구의 노인복지관 담당자의 어플리케이션에 지역구 어르신들의 기기를 등록하여 일대다의 통합적 보호 감찰이 가능하도록 만든다. 담당자가 모든 노인들의 데이터를 받아보고 적은 스트레스로 큰 효과를 꾀할 수 있다.

치매노인 실종 예방을 위해서 위험한 경우의 노인에게 착용을 권유하여 미연에 사고를 예방할 수 있다. GPS 를 통해서 위치 확인이 가능하고 노인의 생활반경 체크를 통해서 이탈이 발생한 경우를 직접적으로 어플리케이션 알림을 준다. 따라서 빠른 조치가 가능하다. 이를 활용하여 유아의 경우도 보호가 가능하다.

 국민대학교 소프트웨어학부 캡스톤 디자인 I	계획서		
	프로젝트 명	Silver Watch	
	팀 명	우리도 차겠지	
	Confidential Restricted	Version 2.0	2020-APRIL-22

3 배경 기술


3.1 기술적 요구사항

1) 운영체제

- Ubuntu 18.04
EC2 및 머신러닝용 데스크탑에 사용한다. EC2 에서는 API 서버를 켜놓는데 사용하며, 머신러닝용 데스크탑에서는 cuda 를 설치하여 Pytorch 연산에 사용한다.
- macOS Catalina / Windows 10
팀원들이 보유한 컴퓨터에서 실제 개발에 사용되는 OS 로, AWS 의 각종 서비스 / 팀에서 보유한 서버 등에 접속하여서 개발하는데 사용한다.

2) 컴퓨팅

- AWS EC2
EC2 는 클라우드에서 컴퓨팅 파워를 제공하는 웹 서비스로, 사용한 만큼만 비용을 지불하는 구조로 되어 있다. 실제 하드웨어를 이용하여 서버를 구축하는 것과 큰 차이가 없으므로 편안하게 사용할 수 있으며, 큰 어려움 없이 확장할 수 있다.
- AWS Lambda
동작하는 서버 없이 코드를 실행할 수 있는 AWS 의 서비스로, 실제 서버를 유지보수할 필요 없이 확장성을 확보할 수 있다. 이를 Serverless 라고 말한다. 또한 AWS 의 다른 서비스와 연동하여 많은 로직을 자동화할 수 있다. 예를 들어, S3 에 데이터가 추가로 올라오면, Lambda 를 이용하여 전처리를 하는 등의 로직을 만들 수 있다.
- AWS ECS
ECS 서비스는 Lambda 서비스와 비슷한 동작을 할 수 있는 도커 컨테이너 관리 서비스로, Lambda 에 비해서 시간이 더 많이 필요하거나 집약적인 컴퓨팅 파워가 필요할 때 사용한다.
- Jupyter Notebook
Jupyter Notebook 은 대화형 컴퓨팅 환경으로, 코드 실행과 문서 작성, 그래프 표시 등을 한 번에 할 수 있다. 코드를 블록 별로 실행할 수 있어 도중에 결과를 확인하기에 용이하다.

 국민대학교 소프트웨어학부 캡스톤 디자인 I	계획서		
	프로젝트 명	Silver Watch	
	팀 명	우리도 차겠지	
	Confidential Restricted	Version 2.0	2020-APRIL-22

3) 데이터 저장

- AWS ECR
ECR 은 ECS 에 필요한 도커 이미지를 저장하는 용도로 사용된다. ECS 와 통합되어 개발 과정을 간소화 할 수 있으며, ECR 의 이미지만 업데이트 하는 것으로 ECS 의 다른 부분을 수정할 필요 없이 최신 로직으로 업데이트 할 수 있다.
- AWS S3
객체 기반 스토리지 서비스로, 장비 증설 등과 같은 작업을 할 필요 없이 편리하게 파일 저장소로 사용할 수 있다. 파일 용량에도 큰 제한이 없다. 프로젝트에서는 수집된 데이터와 처리된 데이터를 저장하는데 사용한다.
- AWS RDS
관계형 데이터베이스 서비스를 제공하고, 프로젝트에서는 MySQL 을 사용한다. RDS 에는 이동 경로와 관련된 데이터와 현재 위치의 착용 상태를 저장한다.

4) 개발 언어


- Java & Kotlin
앱 개발 언어로 안드로이드 개발 언어로 지원하는 두 가지 언어를 사용한다.
- Python
서버 개발 언어로 팀원에게 익숙한 Python 을 사용하여 개발의 효율화를 꾀한다.
- MySQL
이것 또한 익숙한 언어인 MySQL 을 사용하고, 혹시 필요 시 NoSQL 인 MongoDB 등으로 이전한다.

5) 사용 라이브러리

- Pytorch
센서 데이터 학습용으로 사용한다.
- Flask
서버 개발용으로 Flask 를 사용한다.

6) 개발환경

- Android & Android Wear Application
Android Studio
Java & Kotlin
안드로이드 앱 개발에서는 거의 필수적이라고 볼 수 있는 Android Studio 와 Java / Kotlin


 국민대학교 소프트웨어학부 캡스톤 디자인 I	계획서		
	프로젝트 명	Silver Watch	
	팀 명	우리도 차겠지	
	Confidential Restricted	Version 2.0	2020-APRIL-22

언어를 이용하여 개발을 진행한다.

- API Server
Pycharm & Python & Flask

7) Android Wear 기반 스마트워치

- 자이로센서 & 가속도센서
동작을 판별하는데 사용한다. 움직임을 감지하면 일상적인 보행 상황인지, 사람이 넘어지는 것인지 판별할 수 있는 것으로 파악되었다.
- Heart Rate 센서
사람이 시계를 착용하고 있는지 판별하는데 사용한다.
- GPS
착용자의 위치를 파악하는데 사용한다.

 국민대학교 소프트웨어학부 캡스톤 디자인 I	계획서		
	프로젝트 명	Silver Watch	
	팀 명	우리도 차겠지	
	Confidential Restricted	Version 2.0	2020-APRIL-22

3.2 현실적 제한 요소 및 그 해결 방안

3.2.1 하드웨어


- 1) 시계의 배터리 사용 시간 문제
 - GPS 사용 시 배터리의 사용 시간이 급격하게 짧아지는 문제가 있으므로 우선 GPS를 실시간으로 계속 사용하는 것이 아닌, 몇 분 단위로 샘플링해서 사용한다.
 - 다만 사용 시간 자체가 짧은 것은 궁극적으로는 범용적인 스마트워치로는 해결이 어렵다. 대부분의 스마트워치는 사용 경험 상 / 공식 스펙 상 3일 이상 사용하는게 힘든데, Huami에서 나온 Amazfit GTR이라는 스마트워치는 우리에게 필요한 모든 기능을 제공하면서 한 번 충전에 20일 이상의 사용 시간을 보여준다. 실제 서비스를 할 때는 위 사례를 참조하여 충전이 매일 필요하지 않은 시계를 개발할 필요가 있다.

3.2.2 소프트웨어

- 1) 동작의 구별 문제
 - 데이터가 충분하지 않은 상황에서 기본적인 보행 동작과 실제로 넘어지는 동작의 구별이 어려울 수 있다.
 - 이는 최대한 많은 데이터 수집과 데이터 확대 기법을 이용하여 양을 확보하면 어느 정도 해결할 수 있을 것으로 생각된다.
- 2) 운영체제의 제한 문제
 - 현재 개발 계획은 Android Wear – Android 간의 경우만 상정하고 있는데, iOS 제품의 경우에는 Android 계열 OS와는 완전히 별도로 개발되어야 하기 때문에 Android쪽을 먼저 개발한 후 추후 필요에 따라서 watchOS – iOS 간 연동을 이용한 서비스도 개발한다.

3.2.3 기타

- 1) 통신 대역폭 문제
 - 스마트워치 – 스마트폰 간 연결은 대역폭이 작아 대용량 데이터 전송에 제한이 있다.
 - 이는 워치 – 폰 간 데이터 전송은 최대한 가볍게 진행하고, 꼭 필요한 데이터만 수발신 하는 것으로 어느 정도 막을 수 있으며 꼭 대용량 데이터 전송이 필요한 경우에는 워치를 Wi-Fi 네트워크에 직접 연결하여 데이터를 송수신하도록 하면 회피할 수 있다.
- 2) 시계 착용법 차이 문제


 국민대학교 소프트웨어학부 캡스톤 디자인 I	계획서		
	프로젝트 명	Silver Watch	
	팀 명	우리도 차겠지	
	Confidential Restricted	Version 2.0	2020-APRIL-22

- 사람마다 시계를 착용하는 손목 부위, 각도, 착용하는 팔 등이 모두 다를 수 있다. 이는 3.2.2 부분의 1) 번 부분에 작성한 대로 다양한 환경에 대한 데이터를 수집하여 많은 데이터를 이용해 극복할 필요가 있다.

 국민대학교 소프트웨어학부 캡스톤 디자인 I	계획서		
	프로젝트 명	Silver Watch	
	팀 명	우리도 차겠지	
	Confidential Restricted	Version 2.0	2020-APRIL-22

4 프로젝트 팀 구성 및 역할 분담

이름	역할
오윤재	<ul style="list-style-type: none"> - 프로젝트 리더 - Android 관리자 앱 개발 - API 서버 개발
박현서	<ul style="list-style-type: none"> - Android 관리자 앱 개발 - DB 설계
송지영	<ul style="list-style-type: none"> - 수집된 센서 데이터 분석 및 학습
이수정	<ul style="list-style-type: none"> - 수집된 센서 데이터 분석 및 학습
정지현	<ul style="list-style-type: none"> - Android Wear OS 앱(센서 데이터 수집용, 실제 사용자용) 개발 - API 서버 개발
사드	<ul style="list-style-type: none"> - API 서버 개발

 국민대학교 소프트웨어학부 캡스톤 디자인 I	계획서		
	프로젝트 명	Silver Watch	
	팀 명	우리도 차겠지	
	Confidential Restricted	Version 2.0	2020-APRIL-22

5 프로젝트 비용


항목	예상치 (MD)
아이디어 구상 및 구체화	15
센서 데이터 수집	5
수집된 데이터 분석 및 학습	40
Android 관리자 앱 개발	30
Android Wear 사용자 앱 개발	15
API 서버 개발	25
DB 설계 및 제작	25
버그 분석 및 유지보수	10
최종 평가 준비	14
합	180

 국민대학교 소프트웨어학부 캡스톤 디자인 I	계획서		
	프로젝트 명	Silver Watch	
	팀 명	우리도 차겠지	
	Confidential Restricted	Version 2.0	2020-APRIL-22

6 개발 일정 및 자원 관리


6.1 개발 일정

항목	세부내용	1 월	2 월	3 월	4 월	5 월	6 월	비고
요구사항분석	아이디어 구상							
	기능 구상							
관련분야연구	주요 기술 연구							
	관련 시스템 분석							
	데이터 관련 학습							
설계	시스템 설계							
구현	코딩 및 모듈 테스트							
테스트	시스템 테스트 및 유지보수							

 국민대학교 소프트웨어학부 캡스톤 디자인 I	계획서		
	프로젝트 명	Silver Watch	
	팀 명	우리도 차겠지	
	Confidential Restricted	Version 2.0	2020-APRIL-22


6.2 일정별 주요 산출물

마일스톤	개요	시작일	종료일
계획서 발표	개발 환경 완성 산출물 : 1. 프로젝트 수행 계획서 2. 프로젝트 소개 영상	~	2020-03-27
설계 완료	시스템 설계 완료 산출물 : 1. 시스템 설계 사양서	2020-03-27	2020-04-01
1 차 중간 보고	안드로이드 앱 프로토 타입 완료 산출물 : 1. 프로젝트 1 차 중간 보고서 2. 프로젝트 진도 점검표 3. 1 차분 구현 소스 코드	2020-04-02	2020-04-24
2 차 중간 보고	산출물 : 1. 프로젝트 2 차 중간 보고서 2. 2 차분 구현 소스 코드	2020-04-25	2020-05-20
구현 완료	시스템 구현 완료 산출물: 1. 안드로이드 관리자 어플 2. 스마트 워치 사용자 어플	2020-05-22	2020-06-10
테스트	시스템 통합 테스트	2020-06-11	2020-06-18
최종 보고서	최종 보고 산출물: 1. 전시용 자료(2020-06-10) 2. 온라인 평가 자료(2020-06-09) 3. 최종결과 보고서	2020-06-03	2020-06-19


 국민대학교 소프트웨어학부 캡스톤 디자인 I	계획서		
	프로젝트 명	Silver Watch	
	팀 명	우리도 차겠지	
	Confidential Restricted	Version 2.0	2020-APRIL-22

6.3 인력자원 투입계획

이름	개발항목	시작일	종료일	총개발일(MD)
아이디어 및 프로젝트 구성				
전원	아이디어 구상	2020-02-15	2020-03-01	8
전원	아이디어 구체화 및 기능 강화	2020-03-02	2020-03-06	2
오윤재, 이수정	프로젝트 use case description 작성	2020-03-11	2020-03-13	1
이수정, 정지현	프로젝트 개발 구조 설계 및 체계화	2020-03-11	2020-03-13	2
전원	수행계획서 작성	2020-03-15	2020-03-17	3
데이터 수집 및 머신러닝				
송지영, 이수정	낙상사고 발생 데이터 수집 및 분석	2020-03-30	2020-04-30	20
송지영, 이수정	GPS 기반 사용자 이동 패턴/동선 인식	2020-04-23	2020-05-30	20
안드로이드 앱 개발				
박현서, 오윤재	안드로이드 관리자 앱 개발	2020-03-30	2020-05-30	30
정지현	안드로이드 Wear OS 기반 생체 데이터 수집용/ 사용자용 앱 개발	2020-03-30	2020-04-15	20
API 서버 개발				
오윤재, 정지현	Flask API Server 개발	2020-03-30	2020-04-30	25
Database 구축				


 국민대학교 소프트웨어학부 캡스톤 디자인 I	계획서		
	프로젝트 명	Silver Watch	
	팀 명	우리도 차겠지	
	Confidential Restricted	Version 2.0	2020-APRIL-22

박현서, 정지현	사용자의 GPS 위치 및 HR 센서 DB 구축	2020-04-03	2020-04-20	15
버그 분석 및 유지 보수				
전원	구현 내용 오류 분석 및 유지 보수	2020-06-11	2020-06-18	10
전시 및 최종 평가 준비				
박현서, 송지영	전시용 포스터 및 소개 책자 제작	2020-06-03	2020-06-10	5
오윤재, 이수정, 정지현	온라인 평가용 자료 작성	2020-06-03	2020-06-09	4
전원	최종결과 보고서	2020-06-03	2020-06-19	5

 국민대학교 소프트웨어학부 캡스톤 디자인 I	계획서		
	프로젝트 명	Silver Watch	
	팀 명	우리도 차겠지	
	Confidential Restricted	Version 2.0	2020-APRIL-22


6.4 비 인적자원 투입계획

항목	Provider	시작일	종료일	Required Options
개발용 PC	Apple	2020-03-16	2020-06-12	
	Lenovo	2020-03-16	2020-06-12	
	ASUS	2020-03-16	2020-06-12	
AWS	Amazon	2020-03-16	2020-06-12	EC2, S3, Lambda
머신러닝용 PC	Asrock	2020-03-16	2020-06-12	NVIDIA 그래픽카드
Android Wear 기반 스마트워치	Fossil	2020-03-16	2020-06-12	자이로센서, 가속도센서, 심박도센서
	LG	2020-03-16	2020-06-12	
Android 스마트폰	Xiaomi	2020-03-16	2020-06-12	
	Samsung	2020-03-16	2020-06-12	

 국민대학교 소프트웨어학부 캡스톤 디자인 I	계획서		
	프로젝트 명	Silver Watch	
	팀 명	우리도 차겠지	
	Confidential Restricted	Version 2.0	2020-APRIL-22

7 참고 문헌

번호	종류	제목	출처	발행년도	저자	기타
1	기사	실버 건강, 지켜야 산다 ⑤노인 사망원인 2 위 '낙상'	중앙일보	2017-04-14	배지영	
2	기사	노인 낙상사고 72%, 집에서 발생	헬스조선	2017-01-11	황인태	
3	기사	겨울철 고령자 낙상 사고 '주의'	KBS	2019-11-29	손은혜	
4	기사	치매실종 1 만명 시대...몰랐던 지원과 대비책은 없나요?	디멘시아 뉴스	2019-09-18	조재민	
5	연구 보고서	치매노인과 돌봄제공자를 위한 맞춤형 정책방안 모색	한국보건사회연구원	2018-12	유재언	
6	기사	길 잃는 치매노인 '하루 평균 27 명'	중앙일보	2017-06-11	박상욱	
7	기사	독거노인 2 명 중 1 명은 '사회활동 없어'	웰페어뉴스	2019-06-03	정두리	
8	기사	독거노인 절반 "경로당도 복지관도 안나가"	조선일보	2019-06-01	홍준기	
9	논문	Collection and Processing of Data from Wrist Wearable Devices in Heterogeneous and Multiple-User Scenario	NCBI	2016-09-16	Francisco de Arriba-Pérez	

 국민대학교 소프트웨어학부 캡스톤 디자인 I	계획서		
	프로젝트 명	Silver Watch	
	팀 명	우리도 차겠지	
	Confidential Restricted	Version 2.0	2020-APRIL-22

10	기사	test trends in medical monitoring devices and wearable health technology	Business Insider	2020-02- 01	Alicia Phaneu f	
----	----	---	---------------------	----------------	-----------------------	--