IoT기반 미아방지 목걸이 설계

권세민, 정상건, 김수인, 하지영, 박준호, 김재훈, 안은지, 이은서*
안동대학교 컴퓨터공학과
e-mail : sommoum97@naver.com, sssang97@naver.com,
tndls0258@naver.com, ja05065@naver.com, wnsghw@naver.com,
kdk712743@naver.com, enji25@naver.com, eslee@andong.ac.kr*

IoT-based Missing Child Prevention Necklace Design

Se-Min Kwon, Sang-Geon Jung, Su-In Kim, Ji-Yeong Ha,
Jun-Ho Park, Jae-Hun Kim, Eun-Ji Ahn, Eun-Ser Lee*
Dept of Computer Engineering, Andong National University

요 약

사물인터넷을 기반으로 실시간으로 아동의 위치를 확인하고 고정위치를 설정하여 설정된 위치에서 벗어나는 아동을 알림으로 알려주는 등의 기능으로 아동이 실종되는 것을 방지해 주는 미아방지 목걸이를 설계하였다. 본 논문에서는 미아방지 목걸이의 설계 부분인 UML(Unified Modeling Language)을 활용한 여러 다이어그램을 볼 수 있다.

1. 서론

해마다 실종된 아동, 지적·자폐·정신장애인, 치매 환자의 신고 접수 건은 15년도까지 감소 추세를 보여 36,685건이 접수되었지만, 지난해에 42,992건이 접수되었다[1]. 이를 예방하고자 경찰청은 조기에 발견할 수 있도록 보호자 동의하에 '지문 등 사전등록제도'를 운영하고 있지만, 보호자로부터 신고를 접수한 뒤 48시간이 지난 후에도 발견되지 않은 장기 실종 아동 수는 지금까지 588명이다. 또한, 20년 이상 가족 품으로 돌아가지 못한 아동이 59.9%(352명)나 되는 것으로 나타났다[2]. 이 피해를 미리 방지하고자 생각한 것이 미아방지 장치이다.

본 연구를 통하여 실시간으로 아동의 위치를 확인하는 등 실종에 대한 피해를 미리 방지함으로써 실종 아동의 수를 줄여줄 수 있을 것으로 예상한다.

2. 관련 연구

본 논문에서 관련 연구 부분은 프로젝트에서 사용한 기반 연구들을 설명하는 것으로 아동의 위치를 실시간으로 알기 위해 이용한 사물인터넷과 소프트웨어 설계를 위해 이용한 UML에 관해 설명한다.

2.1 IoT(Internet of Things)

사물인터넷이란 인간과 사물, 서비스 세 가지 분산된 환경 요소에 대해 인간의 명시적 개입 없이 상호 협력적으로 센싱, 네트워킹, 정보 처리 등 지능적 관계를 형성하는 사물 공간 연결망이다. 이동 통신망을 이용하여 사람과 사물, 사물과 사물간의 지능통신을 할 수 있는 M2M의 개념을 인터넷으로 확장하여 사물은 물론, 현실과 가상세계의 모든 정보와 상호작용 하는 개념으로 진화하고 있다.[3] 그리고 IoT의 3대 기술은 센서기술(사람의 오감을 대신하여 정보를 수집하는 도구)과 , 유무선 통신 및 네트워크 인프라기술 과 IoT 서비스인터페이스 기술이 있다. 현재에는 우리 생활하는 사용 공간 곳곳에 사물인터넷이 배치되어 있을 정도로 사용되는 범주가 넓게 퍼져있다.[4]

2.2 UML (Unified Modeling Language)

UML(Unified Modeling Language)은 객체지향 분석/설계용의 모델링 언어이며, 기존의 객체 지향 방법론과 함께 제안되어 모델링 언어 표기법의 표준화를 목적으로 한 것이다.[5] 이를 시각적으로 표현하여 모든 이해당사자가 서로 커뮤니케이션을 할 수 있도록 소프트웨어 시스템의 구조와 행위를 정의하고 기술하기 위함이기도 하며 [7] 복잡한 문제와 시나리오를 빨리 명확하게 해주며, 구현하기 전에 설계를 현실에 더 가까워지도록 해준다. 이것은 조직의 많은 시간과 비용을 절감할 수 있도록 해주며, 팀원들이 더 효과적으로 최종산출물을 개발 할 수 있다.[5],[8]

3. 요구사항 분석

요구 분석은 소프트웨어 개발 생명주기의 첫 단계로, 현재의 상태를 파악하고 사용자가 잠재적으로 또는 명시적으로 원하는 요구를 파악한 후, 소프트웨어에 반영할 사용자의 요구를 결정하는 것이다. <표-1>은 미아방지 목걸이의 요구사항을 분석한 후 표로 만든 것으로 크게 기능 요구사항과 비기능 요구사항으로 정리하였다.

아래의 <표-2>~<표-3>은 <표-1>을 기반으로 작성하였다. 요구사항 명세서는 고객과 개발자가 협의를 통하여

* 본 논문의 교신저자임.

공통의 목표와 기대에 맞추어 소프트웨어 시스템에 대한 개발 기준선을 만든 문서이다.[10].

분류	고유번호	요구사항명칭
기능 요구 사항	R-0001	지도확인
	R-0002	위치 표시
	R-0003	위치탐색
	R-0004	통신스위칭
	R-0005	보호자에게 알림
	R-0006	피보호자 수동 알림
	R-0007	피보호자에게 알림
	R-0008	알림 신호 전달
	R-0009	위치 고정 설정
	R-0010	고정 위치 이탈 여부 측정
	R-0011	고정 위치 이탈 알림
	R-0012	주변 풍광 확인
	R-0013	카메라 작동 신호 전송
	R-0014	사진 찍기
	R-0015	회원 가입
	R-0016	로그인
	R-0017	앱 버튼 눌림
	R-0018	기기 버튼 눌림
	R-0019	사진 전송
	R-0020	알림
	R-0021	기기 on, off
비기능 요구 사항	R-0020	알림
	R-0021	기기 on, off
	R-0022	방수기능
	R-0023	휴대 가능한 사이즈

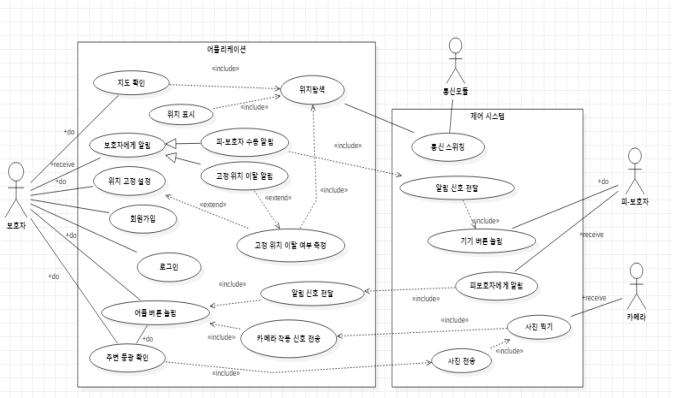
<표-1> 요구사항 정의서

분량 상 문제로 요구사항 명세서 중 기능 요구사항인 지도 확인을 예로 들었다. 중요도는 상·중·하로, 난이도는 기준표에 의거했다.

요구사항 ID		R-0001	요구사항 명	지도확인
개요		보호자가 앱으로 지도를 확인한다.		
요구 사항 내역	상세 설명	- 보호자가 자신의 스마트폰에 있는 앱에 들어가서 지도를 확인한다.		
	유형	기능		
	중요도	중	난이도	중

<표-2> 지도확인 요구사항 명세서의 예

다음의 <그림-1>은 위의 요구사항 명세서를 기반으로 작성한 유스케이스 다이어그램이다. 유스케이스란 UML의 행위자와 액터가 요구하여 시스템이 수행하는 일의 목표이다[11]. 액터는 보호자, 피보호자, 카메라, 통신 모듈로 설정하였다.



<그림-1> 유스케이스 다이어그램

<표-4>와 <표-5>는 미아방지 목걸이의 유스케이스 시나리오로써, 유스케이스 명, 액터, 선행조건, 선행입력, 이벤트 흐름, 후행조건, 후행입력, 제약사항으로 나누어 작성하였다. 이것 또한 분량 상의 이유로 앞에서 제시한 지도 확인에 대한 유스케이스 시나리오를 내용을 예를 들었다.

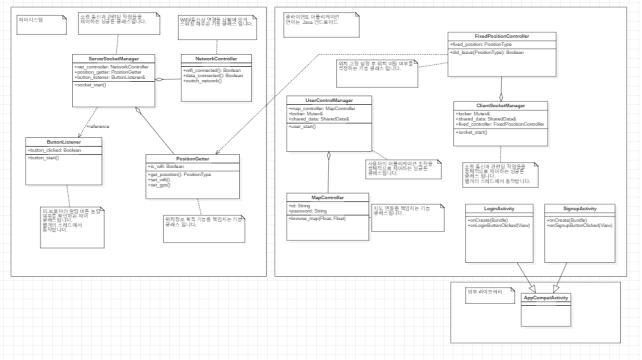
유스케이스 시나리오 : 보호자가 스마트폰에 설치된 앱에서 지도를 확인한다.

유스케이스명	지도확인
액터	보호자
선행조건	보호자의 스마트폰에 앱이 설치되어 있다.
선행입력	보호자가 앱을 실행한다.
이벤트흐름	1. 보호자가 앱을 실행한다. 2. 실행된 앱에서 지도를 확인한다.
후행조건	앱이 실행 된다.
후행출력	앱에서 지도를 확인한다.
제약사항	

<표-4> 지도확인 유스케이스 시나리오의 예

4. 설계

본 프로젝트의 설계 부분은 UML 기법 중 클래스 다이어그램과 시퀀스 다이어그램, 그리고 상태 다이어그램을 사용한다. 클래스 다이어그램은 객체 지향 다이어그램 중에서 가장 많이 알려져 있으며 가장 빈번하게 사용된다.[12] 아래의 <그림-2>는 프로그램에 대한 클래스 다이어그램을 작성한 것이다.

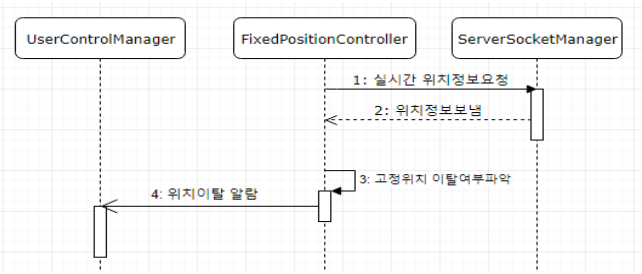


<그림-2> 클래스 다이어그램

제어시스템에는 ServerSocketManager, NetworkController, ButtonListener, PositionGetter 클래스가 있으며, NetworkController, PositionGetter 클래스는 ServerSocketManager..클래스와 집합관계에 있다. ServerSocketManager 클래스는 소켓통신과 관련된 작업들을 제어하는 싱그톤 클래스이다. 또한 ServerSocketManager클래스는 ButtonListener 클래스와 의존관계에 있다. ButtonListener 클래스는 피-보호자의 알림 버튼 눌림 여부를 확인하는 제어 클래스이다. 버튼을 눌림으로써 소켓통신이 이루어 지게 된다. PositionGetter 클래스는 위치정보 획득 기능을 책임지는 기능을 하며, 앱의 FixedPositionController 클래스와 의존관계를 갖는다.

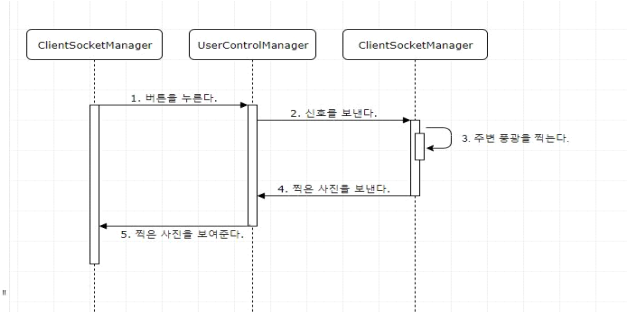
앱에는 FixedPositionController, UserControlManager, MapController, ClientSocketManager, LoginActivity, SignupActivity 클래스가 있으며, FixedPositionController는 ClientSocketManager와 그리고 UserControlManager는 MapController와 집합관계를 갖는다. ClientSocketManager 클래스는 소켓 통신과 관련된 작업들을 총체적으로 제어하는 싱글톤 클래스이고, UserControlManager 클래스는 사용자의 앱 조작을 총체적으로 제어하는 싱글톤 클래스 이다. LoginActivity와 SignupActivity는 외부라이브러리의 AppCompatActivity와 일반화관계에 있다.

시퀀스 다이어그램은 시간 순서로 정렬된 객체 상호작용을 보여준다. 시나리오 기능을 수행하는데 필수적인 객체들 간에 교환되는 일련의 메시지들과 시나리오에 수반되는 객체와 클래스를 표현한다. 아래의 <그림-3>와 <그림-4>는 미아방지 목걸이의 시퀀스 다이어그램 중 '위치이탈확인'과 '풍광확인'시퀀스 다이어그램을 작성한 것이다.



<그림-3> 위치이탈확인 시퀀스 다이어그램

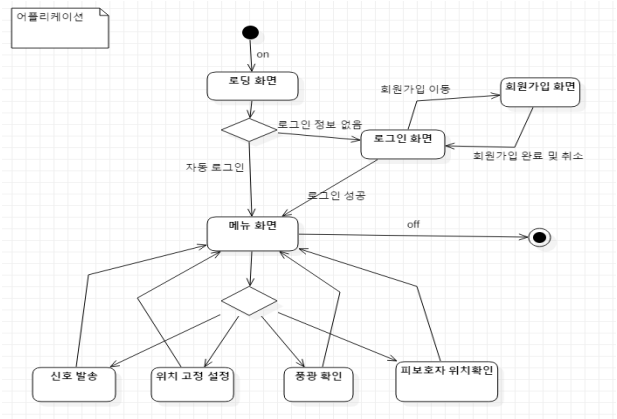
'위치이탈확인'시퀀스 다이어그램은 보호자가 설정한 고정위치에서 피-보호자가 위치를 이탈했을 경우 알람이 울리는 기능의 시퀀스 다이어그램이다. FixedPositionController에서 실시간 위치정보를 요청하면 ServerSocketManager에서 위치정보를 보내주고 FixedPositionController에서 고정위치 이탈여부를 파악한 뒤 userControlManagerr에 위치이탈을 알린다.



<그림-4> 주변풍광확인 시퀀스 다이어그램

'주변풍광확인'시퀀스 다이어그램은 피-보호자의 주변 풍광을 확인 할 수 있도록 하는 기능의 시퀀스 다이어그램이다. ClientSocketManager에서 버튼을 누르면 UserControlManager에서 ClientSocketManager에 신호를 보낸다. 신호를 받은 ClientSocketManager는 주변 풍광을 찍고 UserControlManager에 찍은 사진을 보낸다. 그 후 ClientSocketManager에 찍은 사진을 보여주게 한다.

상태 다이어그램은 객체지향모델에서 클래스의 인스턴스 사건(이벤트)에 의거한 작동을 보여주는 다이어그램이다. 상태도는 상태의 변화로 인한 동작 또는 하나의 상태에서 다른 상태로 변화되게 하는 사건의 주어진 시간동안의 상태를 보여준다.[13] 아래의 <그림-5>는 미아방지 목걸이의 상태 다이어그램 중 앱 상태 다이어그램을 작성한 것이다.

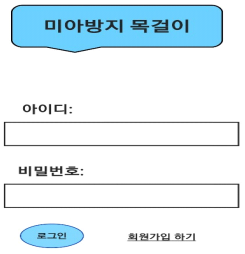


<그림-5> 앱 상태 다이어그램

앱이 켜지면 로딩 화면이 나타난 뒤 로그인 정보가 있다면 자동 로그인으로 넘어가고 로그인 정보가 없다면 로그인 화면이 나타난다. 만약 아이디가 없다면 회원가입으로 이동하여 회원가입을 한 뒤 다시 로그인 화면으로 돌

아와 로그인한다. 로그인이 성공하면 메뉴 화면으로 넘어간다. 메뉴 화면에는 신호 발송, 위치 고정 설정, 풍광 확인, 피보호자 위치확인을 할 수 있으며, 기능을 다 사용하고 난 뒤에는 앱을 종료한다.

<그림-6>~<그림-7>은 앱 상태 다이어그램을 기반으로 한 스마트폰 앱으로 활용할 수 있는 미아방지 목걸이의 사용자 인터페이스를 설계하였다.



<그림-6> 로그인 화면

<그림-6>은 미아방지 목걸이 앱의 로그인 화면이다. 회원 가입할 때 설정했던 자신의 계정으로 로그인을 하고, 만약 계정이 없다면 회원가입 하기 버튼을 눌러 계정을 만들 수 있다.

<그림-7> 메인화면

<그림-7>은 미아방지 목걸이 앱의 메인화면이다. 앱 버튼을 통해 지도 보기, 알람 보내기, 주변 보기, 행동반경 설정의 기능을 사용할 수 있다.

지도 보기는 지도 API를 통해 피보호자의 위치를 알 수 있게 하고, 알람 보내기는 기기로 알람 신호를 전송한다. 주변 보기는 기기의 카메라로 주변 풍광을 찍어 확인할 수 있고, 행동반경 설정은 고정위치 설정으로 피보호자의 위치를 기반으로 제한 반경이 설정된다.

알람 보내기 버튼 위의 말풍선은 피보호자의 기기에서 보내온 알람의 개수를 표시해 준다.

6. 결론

본 논문에서는 사물인터넷을 기반으로 하여 미아방지 목걸이 프로그램을 구현하기 전 프로그램의 안전성을 높이고, 정교하게 프로그램을 제작하기 위해 UML(Unified Modeling Language)을 활용하여 여러 개의 다이어그램으로 프로그램을 설계하였다.

본 연구에서 설계된 미아방지 목걸이를 활용하면 실종아동이나 장애인, 치매 환자 등 피보호자의 실종 및 유괴 상황에서 거리가 좀 떨어지더라도 큰 문제가 없으면 피보호자의 위치를 바로 파악할 수 있으므로 초기대응을 빠르게 할 수 있어 피해를 줄일 수 있을 것이라 기대한다. 또한, 나아가 아동이나 장애인뿐 아니라 낯선 지리에 익숙하지 않은 해외 단체 관광객, 반려동물, 자전거 등과 같은 고가물품 도난 방지에도 폭넓게 응용할 수 있을 것이다.

이번 논문에서는 설계까지만 진행하였다. 향후에는 IoT 기반 라즈베리파이와 앱 개발을 진행하여 프로그램을 구현할 것이다.

참고문헌

[1] 경찰청, '실종아동 등 신고접수 및 처리현황', 2019/01/22
http://www.index.go.kr/potal/stts/idxMain/selectPoSttsIdxMainPrint.do?idx_cd=1610&board

[2] NEWSIS, '작년 실종아동 2만명…유전자정보로 14년간 280명 가족 찾아', 2018/05/25
https://m.news.naver.com/read.nhn?mode=LSD&mid=sec&sid1=102&oid=003&aid=0008615696

[3] 한국 인터넷 진흥원, 'IPv6 기반 Internet of Things(사물인터넷)기술 동향', 2014

[4] 김세형 저, 「사물인터넷 기술」,전자공학회(2016)

[5] [네이버 지식백과 - IT용어사전], 'UML',

[6] Jason T. Roff, 'LOG ON 쉽게 배우는 UML과 객체지향 설계', 사이텍미디어

[7] 전병선', 'UML분석 설계 실무', 와우북스

[8] Robert A. Maksimchuk, '운명적 존재를 위한 UML, 사이텍 미디어

[9] [네이버 지식백과 - 쉽게 배우는 소프트웨어 공학], '요구 분석의 정의와 목적', 2015/11/30
https://terms.naver.com/entry.nhn?docId=3532923&cid=58528&categoryId=58528

[10] [네이버 지식백과 - 국방과학기술용어사전], '소프트웨어 요구 사항 명세서', 2011
https://terms.naver.com/entry.nhn?docId=2758191&cid=50307&categoryId=50307

[11] [위키백과], '유스케이스', 2019/06/15
https://ko.wikipedia.org/wiki/%EC%9C%A0%EC%8A%A4_%EC%BC%80%EC%9D%B4%EC%8A%A4

[12] Thomas A.Pender. UML 3일 완성, 대림

[13] [네이버 지식백과 - ITS 용어사전], '상태 다이어그램', 2010
https://terms.naver.com/entry.nhn?docId=2072122&cid=42345&categoryId=42345