



Smart Lighting With IOT

Software Requirement Specification

2022. 05. 01.

소프트웨어 공학 TEAM 7

Team leader:	지예준
Team member:	남상욱
Team member:	박현재
Team member:	주소미

목차

1. Introduction.....	4
1.1. Purpose	4
1.2. Scope.....	5
1.3. Definition, Acronyms and Abbreviation.....	5
1.4. Reference.....	6
1.4.1. IEEE 표준 830에 대한 가이드	6
1.4.2. SRS 우수사례	7
1.5. Overview	7
2. Overall description	8
2.1. Product Perspective	8
2.1.1. System Interface.....	8
2.1.2. User Interface	8
2.1.3. Hardware Interface.....	8
2.1.4. Software Interface	9
2.2. Product Functions.....	9
2.2.1. 전원 온오프.....	9
2.2.2. 기기 관리	9
2.2.3. 조명 조절	10
2.2.4. 활동별 설정.....	10
2.3. User Classes and Characteristics.....	10
2.4 Design and Implementation Constraints	11
2.5 User Documentation	11
2.6 Assumption and Dependencies.....	12
3. Specific Requirements	12

3.1. External Interface Requirements	12
3.1.1. User Interfaces	12
3.1.1.1. 기기 등록.....	12
3.1.1.2. 메인 페이지	17
3.1.1.3. 조명 설정.....	20
3.1.1.4. 활동별 설정	23
3.2. Functional Requirements.....	28
3.2.1. 전원 온오프.....	28
3.2.2. 페어링	29
3.2.3. 연결 해제	30
3.2.4. 기기 이름 설정	31
3.2.5. 군집 관리	32
3.2.6 스마트 조명 색상 및 밝기 조절	33
3.2.7 스마트 조명 각도 설정	34
3.2.8 스마트 조명 시간 설정	34
3.2.9. 활동별 설정 가져오기.....	35
3.2.10. 활동별 설정 수정하기	36
3.2.11. 활동별 설정 적용	36
3.2.12. 푸시 알림.....	37
3.2.13. Use Case Diagram	38
3.3. Nonfunctional Requirement.....	39
3.3.1. Product Requirement.....	39
3.3.1.1. Usability Requirements.....	39
3.3.1.2. Efficiency Requirements	39
3.3.1.3. Dependability Requirements.....	40

3.3.1.4. Security Requirements	40
3.3.2. Organizational Requirements	40
3.3.2.1. Environmental Requirements	40
3.3.2.2. Development Requirements	40
3.3.3. External Requirements	41
3.3.3.1. Regulatory Requirements	41
3.3.3.2. Ethical Requirements	41
3.4. Data dictionary	41

1. Introduction

1.1. Purpose

이 문서는 조명 조절 애플리케이션 “Smart Lighting With IOT”의 개발 요구 사항에 대하여 서술한다. 이 문서는 성균관대학교 2022년도 1학기 소프트웨어공학 제 7조(지예준, 남상욱, 박현제, 주소미)에 의하여 작성된다. 제 7조는 조명 온오프, 기기 관리, 조명 조절, 활동별 조명 조절 기능을 설계하고 기능 구현을 위한 요구사항을 작성한다. 주된 독자는 제 7조 구성원과 성균관대학교 교수, 학생, 스마트 조명 기기 사용자이다. 이 문서의 목적은 스마트 조명 기기를 사용자의 필요에 따라 세부적으로 조절할 수 있는 기능을 제안하기 위함이다.

1.2. Scope

이 애플리케이션은 조명을 활용하고자 하는 사용자들이 활용할 수 있는 다양한 기능을 제공한다. 사용자는 조명 조절에 대한 기본적인 설정을 제공받을 수 있고, 필요한 경우 원하는 조명 상태를 설정하여 활용할 수 있다. 특히 Iot기기를 통한 정보를 받아와 사용자의 활동을 파악하여 사용자에게 맞는 조명을 제공하고자 한다.

1.3. Definition, Acronyms and Abbreviation

[표 1] 본 문서에서 사용된 약어에 대한 정의

약어	설명
UI	User Interface
PC	Personal Computer
DB	Database
IOT	Internet of Thing

[표 2] 본 문서에서 사용된 용어에 대한 정의

용어	정의
하드웨어	스마트 전구 및 스마트 전구 안에 임베디드 되어있는 마이크로 칩을 의미한다.

소프트웨어	하드웨어와의 통신 및 애플리케이션의 작동을 담당하는 프로그램을 의미한다.
페어링	IOT 기기와 스마트 조명을 연결하는 작업을 의미한다.
애플리케이션	사용자가 서비스를 편리하게 이용할 수 있도록 구성된 인터페이스이다.
군집	연관성 있는 객체끼리 그룹을 지어주거나 묶어주는 것을 의미한다.
스마트 조명	마이크로 칩이나 임베디드 칩이 내장되어 있는 전구를 의미한다.
데이터베이스	애플리케이션 내에서 데이터를 저장하는 것을 의미한다.
클라우드	서비스에 뼈대가 되는 데이터를 담고 있는 장소를 의미한다.
IOT	사물에 센서와 통신 기능을 내장하여 인터넷에 연결하는 기술을 의미한다.

1.4. Reference

1.4.1. IEEE 표준 830에 대한 가이드

- IEEE Std 830-1998 IEEE Recommended Practice for Software Requirements

Specifications, In IEEEExplore Digital Library

<http://ieeexplore.ieee.org/Xplore/guesthome.jsp>

1.4.2. SRS 우수사례

- Team 12, Team7, Team1 "Software Requirement Specification(SRS)" documentation.

https://github.com/skkuse/2021spring_41class_team12/blob/main/Requirements%20Specification_Team%2012.pdf

https://github.com/skkuse/2021spring_41class_team7/blob/main/doc/Team7_SRS.pdf

https://github.com/skkuse/2021spring_41class_team1/blob/main/doc/Project%20Highlight_Requirement%202.0.4.pdf

1.5. Overview

소프트웨어 요구사항 명세서는 총 3장과 부록으로 구성되어 있다. 2장은 제품에 대한 간략한 설명과 제품이 가진 기능에 대한 요구사항, 사용자의 특성, 제약사항에 대해 서술한다. 또한 이 장은 다양한 인터페이스 간의 관계에 대해 설명한다. 3장은 인터페이스, 기능적/비기능적 요구사항, 데이터에 대해 상세히 기술한다.

2. Overall description

2.1. Product Perspective

이 소프트웨어는 스마트 조명 기기를 사용하는 사람들을 위한 조명 조절 애플리케이션이다. 사용자는 조명 조절 애플리케이션을 통해 전원 온오프, 기기 등록, 조명 조절, 활동 별 설정 등을 사용할 수 있다.

2.1.1. System Interface

사용자가 연결한 조명 기기의 정보를 받아 사용자의 로컬에 저장된다. 기타 IOT 기기로부터는 진동, 음성 신호 등을 받아온다.

2.1.2. User Interface

이 애플리케이션은 모바일 기기의 화면에 출력되며, 터치를 통해 조명을 조절할 수 있다. 사용자는 전원 버튼을 통해 조명을 온/오프할 수 있고, 조명을 애플리케이션에 연결하거나, 해제할 수 있다. 필요 시, 이용자는 조명의 밝기나 색상 등을 조절할 수 있다.

2.1.3. Hardware Interface

이 애플리케이션은 Android, IOS 기반 모바일 기기를 대상으로 한다. 기기는 최소 1GB의 RAM 용량과 1Hz 프로세서를 내장하고 있어야 한다.

2.1.4. Software Interface

이 애플리케이션은 Android 6.0 (API 23) 이상의 Android OS버전, IOS 13.0 이상의 IOS 버전을 대상으로 한다.

2.2. Product Functions

2.2.1. 전원 온오프

사용자는 애플리케이션 메인 화면의 전원 버튼을 눌러 조명을 켜고 끌 수 있다.

2.2.2. 기기 관리

사용자는 연결할 수 있거나 연결된 조명 목록을 보고 이름을 바꾸거나, 연결하거나, 연결 해제할 수 있다. 또한, 임의의 조명들을 하나의 군집으로 군집화 할 수 있다.

애플리케이션 메인 화면에서 [조명 관리] 버튼을 누르면 기기 관리 화면에 진입한다. 기기 관리 화면에는 페어링 할 수 있는 조명(들)과 현재 페어링된 조명들의 목록이 표시되고 사용자들은 이를 터치해 조명의 이름을 지정하거나, 연결하거나, 연결을 해제하거나, 임의의 조명들을 하나의 군집으로 군집화할 수 있다.

2.2.3. 조명 조절

사용자가 직접 조명의 색상, 밝기, 각도 시간 등을 설정할 수 있다. 설정을 통해 사용자가 원하는 조명을 구성할 수 있으며 설정한 조명은 수정이 있기 전까지 유지된다. 또한 시간 설정을 통해 알람 기능 및 불필요한 전력 낭비를 줄일 수 있다.

2.2.4. 활동별 설정

사용자가 특별한 활동을 할 때, 활동 별 설정을 조명설정 위에 덮어씌운다. 애플리케이션은 TV, 모니터, 스마트워치, 핸드폰 등 다양한 IOT 기기로부터 음성, 진동 신호를 받고 해당 활동에 맞는 조명을 추천하고 이를 사용자에게 제공한다. 사용자는 애플리케이션이 추천한 설정을 바탕으로 세부 설정을 자신의 기호에 맞게 조절할 수 있다.

2.3. User Classes and Characteristics

이 문서에서 사용자는 애플리케이션을 사용하는 사람들을 의미한다. 또한 사용자는 여러 개의 스마트 조명을 구매한 상태이고, 집안 전체에서 스마트 조명을 효율적으로 관리하고 편리하게 사용하기를 원하는 사람들로 가정한다.

2.4 Design and Implementation Constraints

시스템은 다음과 같은 체크리스트를 만족하는 조건으로 설계될 것이다. 조건에 대한 자세한 내용은 아래 내용을 참고하길 바란다.

- 가능한 한 오픈소스를 많이 활용할 것이고, 사용한 오픈소스의 라이선스를 명확히 명시할 것입니다.
- 향후 애플리케이션의 유지보수성을 위해 객체별로 주석을 처리하여 설명성을 높일 것입니다.
- 향후 애플리케이션의 확장성과 가용성을 고려해 객체를 생성하고 관리할 것입니다.
- 공간적, 시간적 비용을 고려하여 소스코드를 작성할 것입니다.
- 사용자에게 친숙한 인터페이스를 구성할 것입니다.
- 최소 Android 6.0 (API 23)이상의 Android OS 버전, IOS 13.0 이상의 IOS 버전으로 개발합니다.
- Android 11, IOS 14 버전을 사용하여 애플리케이션을 테스트합니다.

2.5 User Documentation

이 애플리케이션을 사용하는 유저들을 돕기 위해서, 아래 내용을 문서화합니다.

첫번째, 하드웨어의 최소 사양 및 소프트웨어 요구사항을 최소화할 것입니다.

두번째, 사용설명서를 제공할 것이고, 사용설명서의 내용은 기기에 익숙하지 않은 사용자를 돕기 위한 애플리케이션 설치 안내서, 애플리케이션 재부팅 방법, 애플리케이션의 다양한

기능 사용법 등이 명시되어 있습니다. 사용법을 설명할 때는 해당하는 내용의 스크린샷이 사용 설명서에 첨부되어 있고, 이 문서 내용에 대한 설명 비디오도 제공됩니다.

마지막으로, 애플리케이션 개발자에게 연락할 수 있는 정보를 제공합니다.

2.6 Assumption and Dependencies

본 문서는 스마트 홈 애플리케이션이 최소 Android 6.0(API 23) 이상의 Android OS 버전, IOS 13.0 이상의 IOS 버전을 사용하는 모바일 기기에서 사용된다는 가정하의 작성되었습니다. 따라서 다른 운영 체제 또는 버전에서는 적용되지 않을 수 있습니다.

3. Specific Requirements

3.1. External Interface Requirements

3.1.1. User Interfaces

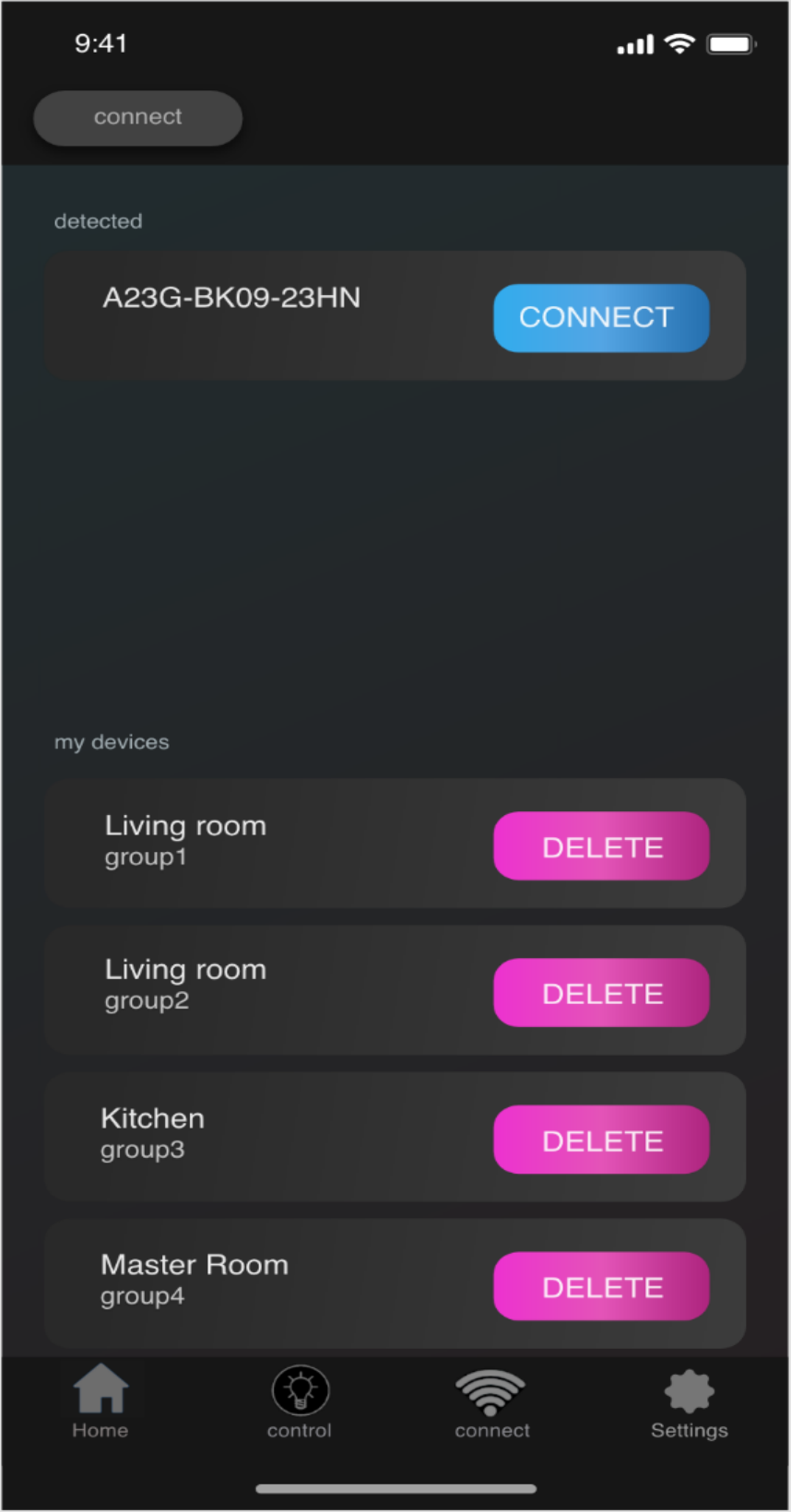
3.1.1.1. 기기 등록

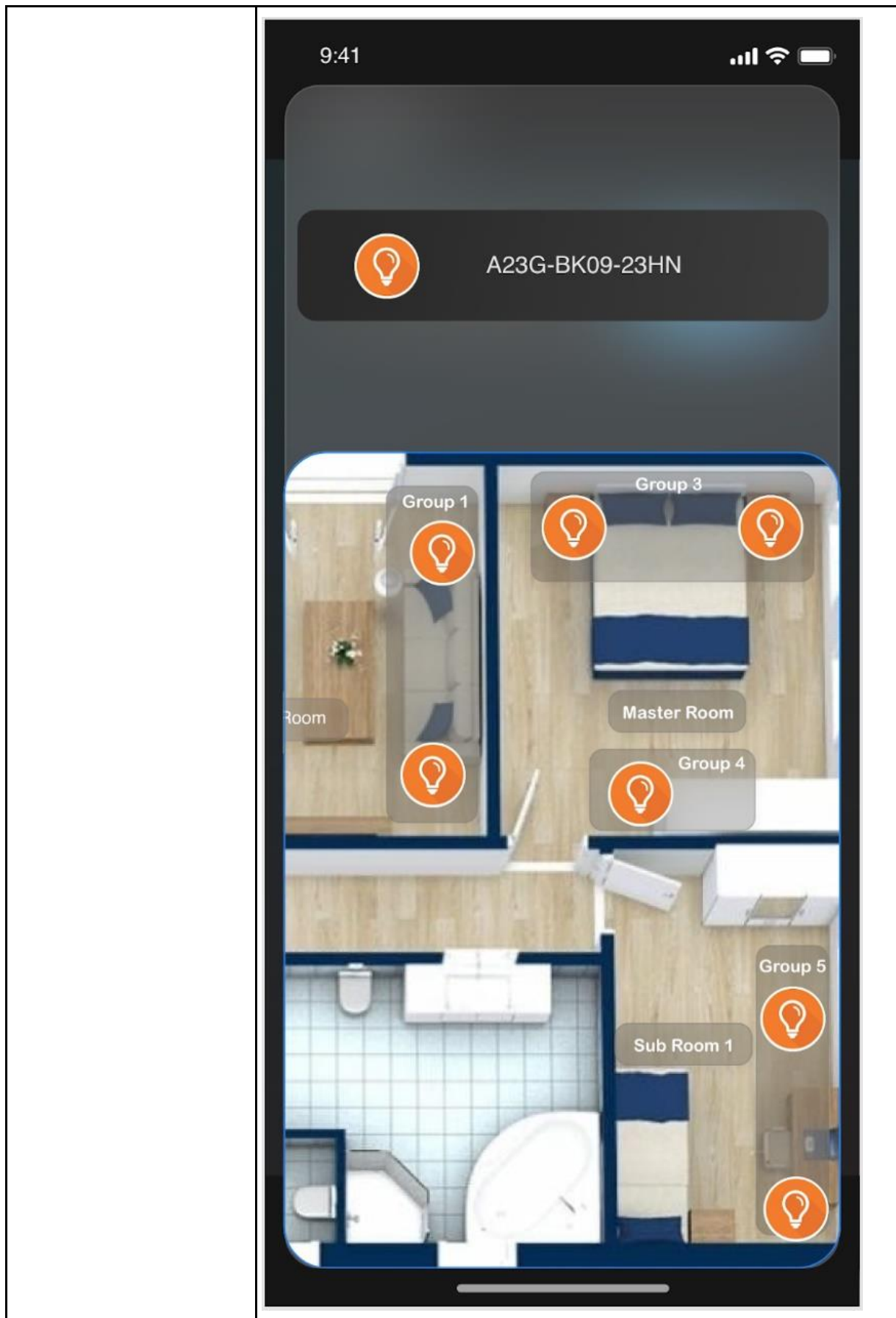
[표 3] 기기 등록

Name	기기 등록
------	-------

Purpose / Description	사용자가 조명을 등록하고 관리한다.
Input source / Output destination	사용자/사용자 애플리케이션, 사용자 애플리케이션/사용자, 사용자 애플리케이션/전구
Range / Accuracy/ Margin of error	N/A
Units of measure	Screen
Timing	N/A
Relationships to other inputs/outputs	사용자가 입력을 요청하면, 사용자 기기안에 저장된 데이터베이스를 요청된 내용을 바탕으로 수정한다.
Format and configuration of screen	<p>연결가능한 디바이스 표시</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 설치된 전구가 "DETECTED" 화면에 자동으로 출력이 된다. 2. "CONNECT" 버튼을 통해 설치된 스마트 전구와 애플리케이션과 페어링을 시도한다. <ol style="list-style-type: none"> a. 페어링이 되었다면, 3번을 이어서 진행한다. b. 페어링이 되지 않았다면, 1번 상황으로 돌아가 다시 페어링을 시도한다.

	<p>3. 페어링된 기기의 이름과 어떤 방에 속한 전구인지를 팝업을 통해 사용자 입력으로 등록/수정하고 이에 대한 내용을 데이터베이스에 저장한다.</p> <p>연결된 디바이스 표시</p> <p>1. 연결된 디바이스들은 하단에 출력된다.</p> <p>2. 사용자 입력에 해당하는 전구를 정말로 삭제할 지 팝업을 통해 묻는다.</p> <p>a. 삭제를 원한다면, 해당 데이터를 데이터베이스에서 삭제하고, 전구에 해당 삭제 내용을 전달한다.</p> <p>b. 삭제를 원하지 않는다면, 아무런 행동도 하지 않는다.</p>
--	---

	<p>3. 팝업을 닫는다.</p> 
--	--



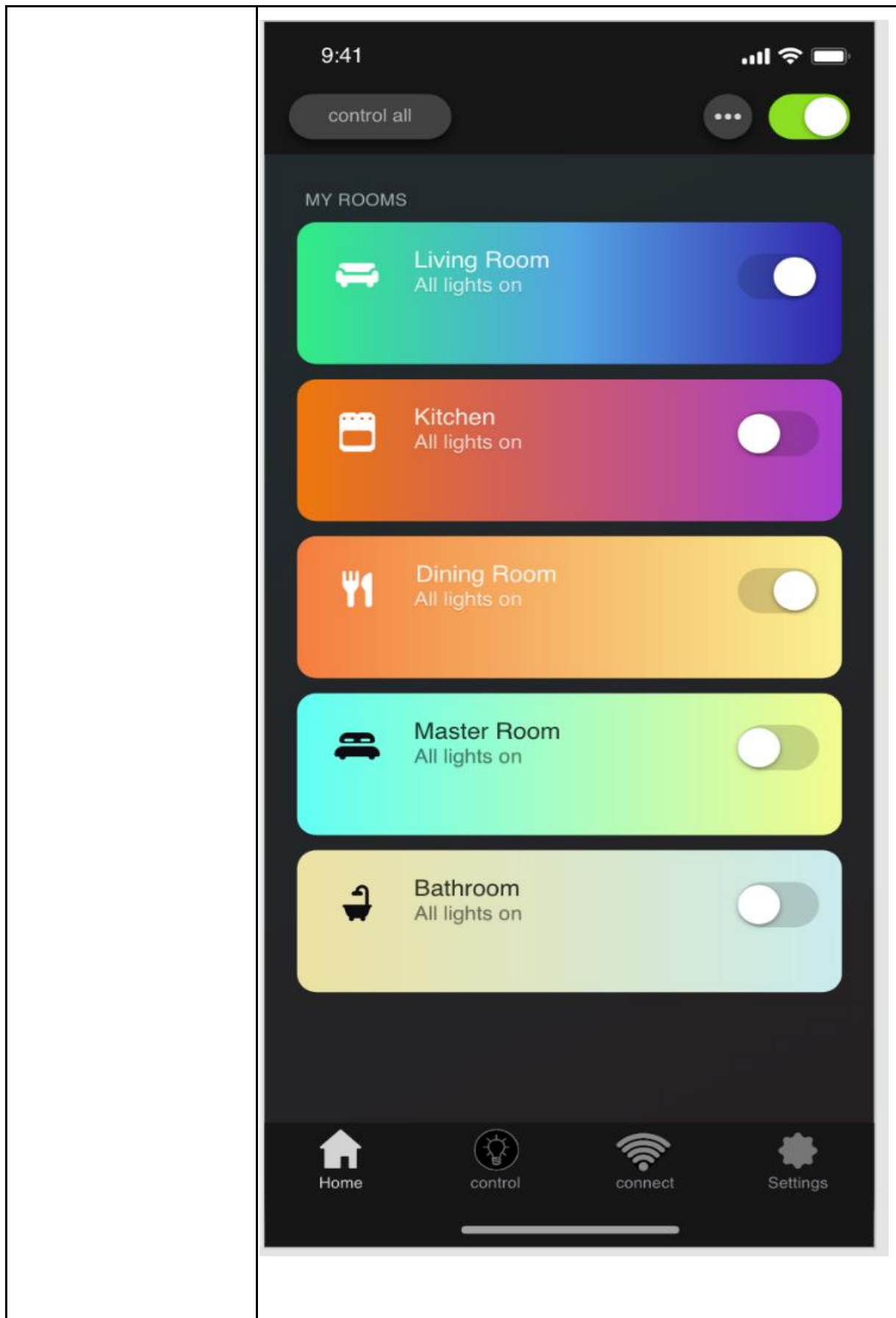
Format and configuration of window	‘확인’ 혹은 ‘취소’ 버튼을 누르면 이전 화면으로 돌아간다.
Data formats	String, int
Command formats	N/A
End message	‘기기 등록이 완료되었습니다.’

3.1.1.2. 메인 페이지

[표 4] 메인 페이지

Name	메인 페이지
Purpose / Description	조명의 온오프 기능을 관리한다.
Input source / Output destination	사용자/해당 조명
Range / Accuracy / Margin of error	N/A
Units of measure	Screen
Timing	N/A
Relationships to other	N/A

inputs/outputs	
Format and configuration of screen	<ol style="list-style-type: none"> 1. 메인 창 <ul style="list-style-type: none"> - 화면에는 각 방의 리스트들이 버튼 형태로 나타난다. - 각 리스트의 토글 스위치를 누르면 방 전체의 조명을 온오프할 수 있다. - 리스트 버튼을 누르면 각 방의 군집들을 팝업을 통해 확인할 수 있다. - 각 군집들을 누르면 각 군집의 조명을 온오프할 수 있다. 2. 상단 바 <ul style="list-style-type: none"> - 우측의 토글 스위치를 누르면 집 전체의 조명을 온오프할 수 있다. 3. 탭 바 <ul style="list-style-type: none"> - 각 버튼은 좌측부터 각각 메인화면, 조명 설정, 기기 등록, 설정이며, 누르면 각 창으로 넘어간다.



Format and configuration of window	탭 바의 버튼을 통해 해당하는 창으로 이동한다.
Data formats	int (Button codes)
Command formats	N/A
End message	N/A

3.1.1.3. 조명 설정

[표 5] 조명 설정

Name	조명 설정
Purpose / Description	사용자가 조명의 설정(밝기, 색상, 각도 시간)을 변경한다.
Input source / Output destination	사용자/애플리케이션
Range / Accuracy/ Margin of error	N/A
Units of measure	Screen
Timing	N/A

Relationships to other inputs/outputs	N/A
Format and configuration of screen	<p>1. 밝기 조절 스크롤 바</p> <p>화면 상단에 조명의 밝기를 조절할 수 있는 스크롤 바가 있다. 사용자는 스크롤 바를 좌우로 이동하여 조명의 밝기를 조절할 수 있다.</p> <p>2. 색상 선택 박스</p> <p>밝기 조절 스크롤 바 아래에 선택한 조명의 색상을 선택할 수 있는 박스가 있다. 사용자는 원하는 색상을 터치하여 조명의 색상을 조절할 수 있다.</p> <p>3. 각도 조절 패드</p> <p>밝기 조절 스크롤 바 아래에 조명의 각도를 조절할 수 있는 패드가 있다. 사용자는 각도 조절 패드를 터치 조작을 통해 조명의 각도를 조절할 수 있다.</p> <p>4. ‘확인’, ‘취소’ 버튼</p> <p>화면 하단에 ‘확인’과 ‘취소’ 버튼이 있으며, ‘확인’ 버튼을 통해 설정한 내용을 저장하고, ‘취소’ 버튼을 통해 설정한 내용을 취소하고 이전 상태로 돌아간다.</p>

	
Format and configuration of	'확인' 혹은 '취소' 버튼을 누르면 이전 화면으로 돌아간다.

window	
Data formats	Int
Command formats	N/A
End message	‘확인’ 버튼을 눌렀을 경우, ‘조명 설정이 변경되었습니다.’







3.1.1.4. 활동 별 설정

[표 6] 활동 별 설정

Purpose / Description	사용자 활동에 따라 그에 맞는 설정으로 덮어준다
Input source / Output destination	사용자 /애플리케이션
Range / Accuracy/ Margin of error	N/A
Units of measure	Screen
Timing	N/A
Relationships to other inputs/outputs	N/A

<p>Format and configuration of screen</p>	<p>1. 인식된 활동 별 리스트</p> <p>센서로부터 인식된 활동들에 대한 스마트 조명 설정들이 클라우드로부터 다운받아져 기기내 데이터베이스에 저장된다. 저장된 활동들은 활동 별 리스트에 표시된다.</p> <p>2. 세부 활동 설정</p> <p>클라우드로부터 받아온 활동들을 세부적으로 재설정할 수 있는 버튼이다. 각 활동의 'SELECT'를 누르면 세부 설정 화면으로 넘어가게 된다.</p> <p>3. 군집 선택</p> <p>화면 상단에 선택할 수 있는 군집들이 표시되어 있다.</p> <p>4. 밝기 조절 스크롤 바</p> <p>화면 상단에 조명의 밝기를 조절할 수 있는 스크롤 바가 있다. 사용자는 스크롤 바를 좌우로 이동하여 조명의 밝기를 조절할 수 있다.</p> <p>5. 색상 선택 박스</p> <p>밝기 조절 스크롤 바 아래에 선택한 조명의 색상을 선택할 수 있는 박스가 있다. 사용자는 원하는 색상을 터치하여 조명의 색상을 조절할 수 있다.</p> <p>6. 각도 조절 패드</p> <p>밝기 조절 스크롤 바 아래에 조명의 각도를 조절할 수 있는</p>
---	---

	<p>패드가 있다.</p> <p>사용자는 각도 조절 패드를 터치 조작을 통해 조명의 각도를 조절할 수 있다.</p> <p>7. ‘확인’, ‘취소’ 버튼</p> <p>화면 하단에 ‘확인’과 ‘취소’ 버튼이 있으며, ‘확인’ 버튼을 통해 설정한 내용을 저장하고, ‘취소’ 버튼을 통해 설정한 내용을 취소하고 이전 상태로 돌아간다.</p>
--	--

	<div><div>9:41<div><div></div><div></div><div></div></div></div><div>browse<div></div></div><div>MY ROOMS</div><div><div>Listening All lights on<div>SELECT</div></div><div>Working Out All lights on<div>SELECT</div></div><div>Gaming All lights on<div>SELECT</div></div><div>Studying All lights on<div>SELECT</div></div><div>Taking a Bath All lights on<div>SELECT</div></div></div><div><div>Home</div><div>control</div><div>connect</div><div>Settings</div></div></div>

	<div><div>9:41<div><div></div><div></div><div></div></div></div><div>select group</div><div>Goup 11</div><div><div>OFA</div><div>ON CABENET</div><div>BED LEFT</div><div>BED RIGHT</div><div>CEILIN</div></div><div><div></div></div><div><div></div></div><div><div></div></div><div><div>Home</div><div>control</div><div>connect</div><div>Settings</div></div></div>

Format and configuration of window	‘확인’ 혹은 ‘취소’ 버튼을 누르면 이전 화면으로 돌아간다.
Data formats	Int
Command formats	N/A
End message	‘확인’ 버튼을 눌렀을 경우, ‘조명 설정이 변경되었습니다.’

3.2. Functional Requirements

3.2.1. 전원 온오프

[표 7] 전원 온오프 함수

Name	전원 온오프
Description	군집 내의 스마트 조명의 전원을 켜고 끈다.
Actor	사용자, 스마트 조명, 애플리케이션
Action	<p>켜고 끄고자 하는 군집을 선택한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 군집 내의 스마트 조명의 전원이 켜진 상태이다. 1 – 1. 애플리케이션은 군집 내의 스마트 조명의 전원을 꺼진

	<p>상태로 바꾼다.</p> <p>2. 군집 내의 스마트 조명의 전원이 꺼진 상태이다.</p> <p>2 - 2. 애플리케이션은 군집 내의 스마트 조명의 전원을 켜 상태로 바꾼다.</p>
Pre-condition	<p>켜고 끄고자 하는 군집이 선택되어 있어야 한다.</p> <p>1. 군집의 전원이 켜진 상태</p> <p>2. 군집의 전원이 꺼진 상태</p>
Post-condition	<p>켜고 끄고자 하는 군집이 선택되어 있어야 한다.</p> <p>1. 군집의 전원이 꺼진 상태</p> <p>2. 군집의 전원이 켜진 상태</p>

3.2.2. 페어링

[표 8] 페어링 함수

Name	페어링
Description	아직 페어링 되지 않은 조명을 페어링한다.
Actor	스마트 조명, 애플리케이션, 사용자
Action	<p>1. 사용자는 페어링 되지 않은 조명 목록에서 페어링 하려는 조명의 아이콘을 터치한다.</p> <p>2. 해당 조명에 대한 정보, 편집 메뉴가 담긴 팝업 창이 뜬다.</p>

	3. 팝업 창에서 '페어링' 버튼을 선택한다.
Pre-condition	조명이 전원에 연결되어 있고, 페어링이 되어있지 않다.
Post-condition	조명이 기기와 페어링 된다.

3.2.3. 연결 해제

[표 9] 연결 해제 함수

Name	연결 해제
Description	연결된 조명의 연결을 해제한다.
Actor	애플리케이션, 스마트 조명, 사용자
Action	<ol style="list-style-type: none"> 1. 사용자는 조명 관리 메뉴에 표시된 조명들 중에서 연결을 해제하고자 하는 조명의 아이콘을 터치한다. 2. 해당 조명에 대한 정보, 편집 메뉴가 담긴 팝업 창이 뜬다. 3. 팝업 창에서 연결 해제 버튼을 클릭한다. 4. 연결이 해제된다. 5. 해당 조명과 관련된 설정들을 삭제한다.
Pre-condition	조명이 하나 이상 연결되어 있다.
Post-condition	조명이 연결 해제되고, 해당 조명과 관련된 설정들이 삭제된다.

3.2.4. 기기 이름 설정

[표 10] 기기 이름 설정 함수

Name	기기 이름 설정
Description	애플리케이션은 각 조명의 device_id와 사용자에게 표시하는 이름의 쌍들을 저장하고 있다. 이러한 device_id - 이름 쌍에서 이름을 수정한다.
Actor	애플리케이션, 사용자
Action	<ol style="list-style-type: none"> 1. 사용자는 조명 관리 메뉴에 표시된 조명들에서 이름을 바꾸고자 하는 조명의 아이콘을 터치한다. 2. 해당 조명에 대한 정보, 편집 메뉴가 담긴 팝업 창이 뜬다. 3. 팝업 창에서 이름이 표시된 위젯을 선택한다. 4. 텍스트를 자유롭게 편집할 수 있다 5. 사용자가 새로 입력한 이름이 정상적이라면, 해당 device_id-이름 쌍을 수정한다. 6. 앞으로 앱의 모든 화면에서 조명의 이름이 수정된 이름으로 표시된다.
Pre-condition	조명이 하나 이상 연결되어 있다.
Post-condition	조명의 이름이 수정된다.

3.2.5. 군집 관리

[표 11] 군집 관리

Name	군집 관리
Description	사용자는 여러 개의 조명을 묶어 하나의 조명처럼 작동하도록 한다.
Actor	애플리케이션, 사용자
Action	<ol style="list-style-type: none"> 1. 사용자는 조명 관리 메뉴에서 조명의 아이콘을 드래그해 새로운 군집을 형성할 수 있다. <ol style="list-style-type: none"> a. 조명은 기본적으로 하나의 군집에 소속된다. b. 조명 아이콘을 다른 군집 안으로 드래그하면, 조명은 새로운 군집에 소속된다. c. 군집 안에 있는 임의의 조명을 군집 밖으로 드래그하면 해당 조명은 군집에서 제거된다. d. 군집에 속한 조명의 수가 0이 되어도 군집은 삭제되지 않는다. e. 군집을 삭제하면 군집 안에 있던 모든 조명은 자기 자신만을 포함하는 새로운 군집에 속하게 된다. f. 군집 안에 다른 군집을 형성할 수 없다. g. 조명의 밝기, 색 조절은 군집 단위로 이루어진다. h. 군집의 이름을 설정할 수 있다.
Pre-condition	하나 이상의 연결된 조명이 있다.

Post-condition	새로운 군집
----------------	--------

3.2.6 스마트 조명 색상 및 밝기 조절

[표12] 조명 색상 및 밝기 조절 함수

Name	색상, 밝기 조절
Description	조명의 색상과 밝기를 사용자 기호에 따라 설정한다.
Actor	스마트 조명, 애플리케이션, 사용자
Action	<ol style="list-style-type: none"> 1. 색상 조절 버튼을 통해 조명의 색상을 선택한다. 2. 밝기 조절 스크롤을 통해 조명의 밝기를 조절한다. 3. 설정 사항을 조명에 표시하여 사용자가 조명의 상태를 미리 확인한다. 4. 설정이 완료되면 확인 버튼을 눌러 최종 설정을 완료한다.
Pre-condition	조명이 페어링 되어 있고 설정을 원하는 군집이 선택되어 있어야 한다.
Post-condition	조명 색상 및 밝기에 대한 정보가 수정되고 이전 화면으로 돌아간다.

3.2.7 스마트 조명 각도 설정

[표 12] 조명 각도 설정 함수

Name	각도 설정
Description	조명의 각도를 사용자 필요에 따라 설정한다.
Actor	스마트 조명, 애플리케이션, 사용자
Action	<ol style="list-style-type: none"> 1. 각도 조절 버튼을 통해 원하는 조명의 각도를 선택한다. 2. 설정 사항을 조명에 표시하여 사용자가 조명의 상태를 미리 확인한다. 3. 설정이 완료되면 확인 버튼을 눌러 최종 설정을 완료한다.
Pre-condition	조명이 페어링 되어 있고 설정을 원하는 군집이 선택되어 있어야 한다.
Post-condition	조명 각도에 대한 정보가 수정되고 이전 화면으로 돌아간다.

3.2.8 스마트 조명 시간 설정

[표 13] 조명 시간 설정 함수

Name	시간 설정
Description	조명이 켜져 있는 시간을 설정한다.
Actor	스마트 조명, 애플리케이션, 사용자

Action	<ol style="list-style-type: none"> 1. 시작 시간과 종료 시간을 선택한다. 2. 설정이 완료되면 확인 버튼을 눌러 최종 설정을 완료한다.
Pre-condition	원하는 군집이 선택되어 있어야 한다.
Post-condition	시간에 대한 정보가 수정되고 이전 화면으로 돌아간다.

3.2.9. 활동 별 설정 가져오기

[표 14] 활동 별 설정 가져오기 함수

Name	활동 별 설정 가져오기
Description	IOT 기기로부터 센서가 필요한 데이터를 수신하고 해당 활동이 처음일 때, 클라우드로부터 해당 활동에 대한 추천 설정을 불러오고 저장한다.
Actor	IOT 기기, 애플리케이션
Action	<ol style="list-style-type: none"> 1. “활동 인식” 으로부터 사용자 상태를 받아온다. 2. 특정 활동에 대한 조명 설정을 클라우드로부터 추천 받아온다. 3. 특정 활동에 대한 활동 별 설정을 데이터베이스에 저장한다.
Pre-condition	IOT 기기로부터 센서 데이터를 넘겨 받는 상황이어야 한다.
post-condition	데이터베이스에 활동 별 설정을 성공적으로 저장한다.

3.2.10. 활동별 설정 수정하기

[표 15] 활동 별 설정 수정

Name	활동 별 설정 수정
Description	특정 활동에 대해 클라우드에서 받아온 설정을 기호에 맞게 수정한다.
Actor	애플리케이션 사용자, 데이터베이스
Action	<ol style="list-style-type: none"> 1. 사용자가 활동 별 설정 인터페이스에서 수정을 요청한다. 2. 데이터베이스에서 현재 활동에 대한 정보를 받아온다. 3. 현재 활동에 대한, 활동 별 설정을 데이터베이스에서 받아온다. 4. 개인의 기호에 맞게 세부 조정한다. 5. 수정한 설정사항을 데이터베이스에 다시 저장한다.
Pre-condition	클라우드로부터 설정을 불러온 상태여야하고 데이터베이스에 활동 별 설정이 정상적으로 저장되어 있어야한다.
post-condition	데이터베이스에 정보를 성공적으로 저장한다.

3.2.11. 활동별 설정 적용

[표 16] 활동 별 설정 적용 함수

Name	활동 인식
Description	IOT 기기들의 센서데이터로부터 사용자의 상태를 인식한다.

Actor	IOT기기, 사용자, 애플리케이션, 데이터베이스
Action	<ol style="list-style-type: none"> 1. IOT 기기로부터 사용자의 상태를 받아온다. 2. 상태가 변했는지 확인한다. If: 상태가 변하지 않았다면; 종료한다. else: 어떤 활동인지 데이터베이스에서 찾아본다. 3. 데이터베이스에 활동이 존재하는지 확인한다. <ol style="list-style-type: none"> a. If: 활동이 존재한다면, 활동 별 설정을 데이터베이스에서 가져온다. b. else: “활동 별 설정 가져오기” 함수를 실행한다. 4. 설정을 적용한다.
Pre-condition	IOT 기기로부터 센서 데이터를 넘겨 받는 상황이어야 한다.
post-condition	상태가 인식되고 상태에 따라 설정이 유지/변환된다.

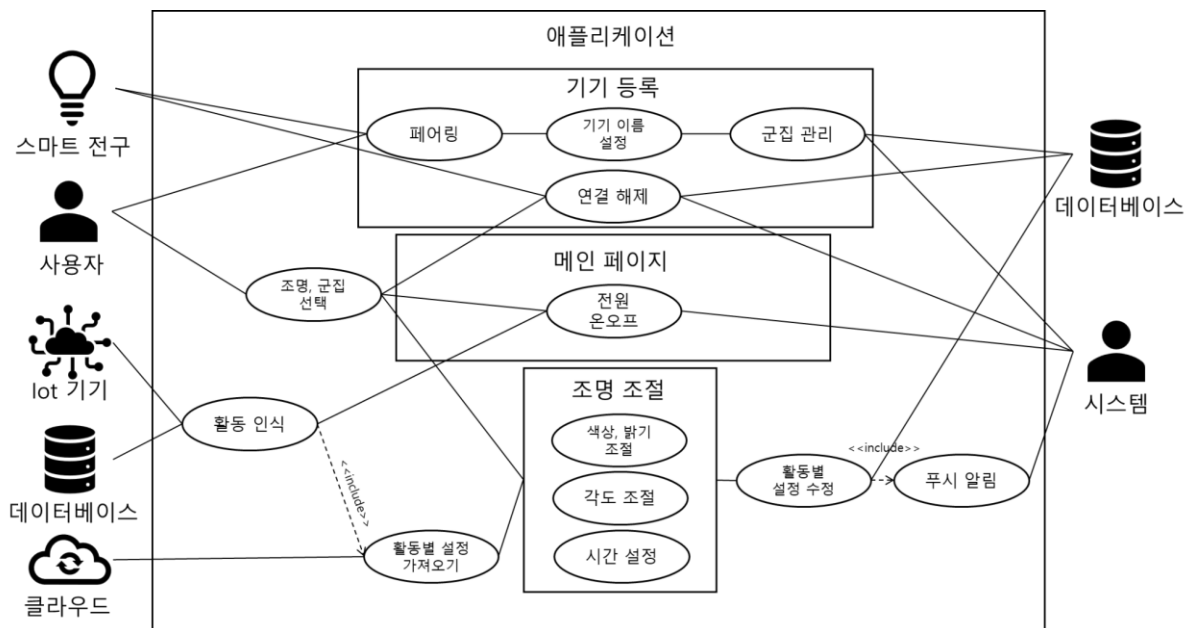
3.2.12. 푸시 알림

[표 17] 푸시 알림

Name	푸시 알림
Description	기본설정이 활동 별 설정으로 바뀌었을 때, 사용자에게 전달되는 알림이다.
Actor	사용자, IOT 기기, 애플리케이션

Action	<ol style="list-style-type: none"> 1. ‘활동 인식’ 함수로부터 사용자의 상태정보를 가져온다. 2. 만약에 사용자의 상태가 변했다면, 푸시 알림을 전달한다.
Pre-condition	애플리케이션의 알림을 켜진 상태여야 한다.
post-condition	사용자의 IOT 기기 화면에 알림이 출력된다.

3.2.13. Use Case Diagram



3.3. Nonfunctional Requirement

3.3.1. Product Requirement

3.3.1.1. Usability Requirements

사용자가 애플리케이션을 쉽게 사용하기 위해 전체 애플리케이션은 명확한 텍스트와 아이콘을 사용하며 다지인은 불필요한 요소는 최대한 제외한 심플한 디자인의 UI를 사용한다. 메인 페이지는 사용 빈도가 높은 기능인 조명 on/off 버튼만 두어 사용자가 보다 직관적으로 애플리케이션을 사용할 수 있게 한다. 기기등록 페이지에서는 명확한 텍스트를 사용하여 사용자가 사용하는데 혼동이 없게 한다. 설정페이지에서는 사용자가 직관적으로 알아볼 수 있는 직관적인 아이콘 디자인을 사용하여 사용자가 조명을 설정하는데 어려움이 없도록 한다. 또한 푸시 알람을 통해 변경사항을 사용자가 확인할 수 있게 한다. 언어는 한국어와 영어를 지원한다.

3.3.1.2. Efficiency Requirements

부팅 시간 각 페이지의 응답 시간은 2sec 이하가 되도록 한다. 페어링과 기기 별 설정을 가져오는 시간은 5sec 이하가 되도록 한다.

3.3.1.3. Dependability Requirements

페어링된 기기의 조명을 조절할 시, 선택한 조명 또는 군집에 있는 조명이 사용자의 조작에 맞게 조절되어야 한다. 사용자가 여러 조명을 하나의 군집으로 군집화 했을 때, 누락되는 조명이 있으면 안된다.

3.3.1.4. Security Requirements

사용자의 정보 및 Iot 기기의 정보가 해킹에 노출되지 않도록 한다. 사용자의 저장 공간, 카메라, 마이크 등의 접근 권한에 관해서는 사용자의 허용이 있어야 한다. 이를 통해 접근 권한을 항상 허용할 것인지, 애플리케이션을 사용할 때만 허용할 것인지, 허용하지 않을 것인지 설정할 수 있어야 한다.

3.3.2. Organizational Requirements

3.3.2.1. Environmental Requirements

이 애플리케이션은 Android, IOS 기반 모바일 환경에서 실행되어야 한다.

3.3.2.2. Development Requirements

사용자의 페어링, 군집, 조명 설정, 활동 등의 정보는 데이터 베이스에 저장된다. 클라우드에는 일반적인 활동 별 설정을 공유하고 이를 사용자가 받아와 데이터 베이스에 저장한다. 각 정보들은 단순 페이지 이동 등을 통해 변경되거나 삭제되지 않아야 한다.

3.3.3. External Requirements

3.3.3.1. Regulatory Requirements

애플리케이션을 처음 실행할 때 카메라, 마이크 등에 대한 접근 권한을 미리 얻어야 한다. 사용자가 이를 거부할 경우 카메라와 마이크로 얻을 수 있는 활동인식에 제한이 생길 수 있다.

3.3.3.2. Ethical Requirements

본 애플리케이션은 Iot기기, 카메라, 마이크 등으로 얻은 데이터들은 활동 인식 이외에 사용되지 않는다.

3.4. Data dictionary

[표18] 등록된 전구 리스트

Field	Primary	Foreign	Constraint	Type	Description
전구명	O	O	NOT NULL	Char(10)	전구 이름
전구 위치			NOT NULL	Char(10)	방 이름
군집		O	NOT NULL	Char(10)	군집 이름
On/Off			NOT NULL	INT	출력 유무

[표 19] 방 내 군집

Field	Primary	Foreign	Constraint	Type	Description
군집명	○	○	NOT NULL	Char(10)	군집 이름
군집 범위				MAP	군집 지도
군집내 전구				LIST	군집내 속하는 전구 리스트
방 명				Char(10)	군집이 속해 있는 방 명
활동명		○		Char(10)	활동의 이름

[표 20] 사용자 설정사항

Field	Primary	Foreign	Constraint	Type	Description
디바이스 ID	○		NOT NULL	INT	사용자 디바이스의 고유번호
전구명		○		Char(10)	전구 이름
군집 목록		○		LIST	군집들의 집합

[표 21] 활동 별 설정 사항

Field	Primary	Foreign	Constraint	Type	Description
활동명	O	O	NOT NULL	Char(10)	활동의 이름
활동 설정			NOT NULL	DIC	클라우드로부터 불러온 정보