



스마트 온습도 조절 시스템

Software Requirement Specification

2022.04.22

소프트웨어공학

Team6

팀장 서현기

조원 박종찬

조원 신영섭

조원 안예림

조원 황선우

CONTENTS

1. Introduction.....	7
1.1 Purpose.....	7
1.2 Scope.....	7
1.3 Definitions, Acronyms & Abbreviation.....	8
1.4 References.....	9
1.5 Overview.....	9
2. Overall Description.....	10
2.1 Product Perspective.....	10
2.1.1 System Interfaces.....	10
2.1.2 User Interfaces.....	10
2.1.3 Hardware Interfaces.....	10
2.1.4 Software Interfaces.....	10
2.1.5 Memory Constraints.....	10
2.1.6 Operations.....	11
2.1.6.1 로그인.....	11
2.1.6.2 홈기기 연동.....	11
2.1.6.3 제품(냉방기, 난방기, 가습기, 제습기, 스마트 온습도 측정기) 연결.....	11
2.1.6.4 개별 온습도 기기 조절.....	11
2.1.6.5 자동 온습도 조절(쾌적 모드).....	11
2.1.6.6 건강 설문 받기.....	11
2.1.6.7 쾌적 그래프 제공.....	11
2.1.6.8 알림(1) 쾌적 모드 진행중 표시.....	11
2.1.6.9 알림(2) 오작동 보고.....	12
2.1.6.10 알림(3) 쾌적 모드 작동 요구.....	12
2.2 Product Functions.....	13
2.2.1 로그인.....	13

2.2.2	흡기기 연동.....	13
2.2.3	제품(냉방기, 난방기, 가습기, 제습기, 스마트 온습도 측정기) 연결.....	13
2.2.4	개별 온습도 기기 조절.....	13
2.2.5	자동 온습도 조절(쾌적 모드).....	13
2.2.6	건강 설문 받기.....	14
2.2.7	쾌적 그래프 제공.....	14
2.2.8	알림 기능.....	14
2.3	User Characteristics.....	15
2.4	Constraints.....	15
2.5	Assumptions and Dependencies.....	15
3.	Specific Requirements.....	16
3.1	External Interface Requirements.....	16
3.1.1	User Interfaces.....	16
3.1.2	Hardware Interfaces.....	21
3.1.3	Software Interfaces.....	21
3.1.4	Communications Interfaces.....	21
3.2	Functional Requirements.....	22
3.2.1	Use Case.....	22
3.2.2	Use Case Diagram.....	31
3.3	Non-Functional Requirements.....	32
3.3.1	Product Requirements.....	32
3.3.1.1	Performance Requirements.....	32
3.3.1.2	Security Requirements.....	32
3.3.1.3	Usability Requirements.....	32
3.3.1.4	Mobility Requirements.....	33
3.3.2	Organizational Requirements.....	33
3.3.2.1	Environmental Requirements.....	33
3.3.2.2	Operational Requirements.....	33

3.3.2.3 Development Requirements.....	33
3.3.3 External Requirements.....	34
3.3.3.1 Regulatory Requirements.....	34
3.3.3.2 Ethical Requirements.....	34
3.3.3.3 Safety/Security Requirements.....	34
3.4 Design Constraints.....	34
3.5 Organizing The Specific Requirements.....	35
3.5.1 Context Model.....	35
3.5.2 Process Model.....	36
3.5.3 Interaction Model.....	40
3.6 System Architecture.....	41
3.7 System Evolution.....	42
3.7.1 Limitation and Assumptions.....	42
3.7.2 Anticipated Changes.....	42
4. Additional Information.....	42
4.1 Software Requirement Specification.....	42
4.2 Document History.....	43

List of Figures

[Figure 1] 로그인 화면.....	16
[Figure 2] 홈기기 연동 설정 화면.....	17
[Figure 3] 온습도 조절 화면.....	18
[Figure 4] 집안의 상태 확인 화면.....	19
[Figure 5] 건강 설문 화면.....	19
[Figure 6] 홈기기 연동 확인 및 변경 화면.....	20
[Figure 7] 관리 화면.....	20
[Figure 8] Use Case Diagram.....	31
[Figure 9] Context Model.....	35
[Figure 10] Process Model-총괄.....	36
[Figure 11] Process Model-계정 관리.....	37
[Figure 12] Process Model-모드 설정.....	38
[Figure 13] Process Model-설문 데이터 관리.....	39
[Figure 14] Process Model-기기 관리	39
[Figure 15] Interaction Model.....	40
[Figure 16] System Architecture.....	41

List of Tables

[Table 1] Definitions.....	8
[Table 2] Acronyms and Abbreviation.....	8
[Table 3] 회원가입 Use Case.....	22
[Table 4] 로그인 Use Case.....	23
[Table 5] 홈기기 연동 Use Case.....	23
[Table 6] 제품연결 Use Case.....	24
[Table 7] 개별 온습도 기기 조절 Use Case.....	25
[Table 8] 쾌적 모드 Use Case.....	26
[Table 9] 건강 설문 Use Case.....	27
[Table 10] 쾌적 그래프 Use Case.....	28
[Table 11] 알림-오작동 보고 Use Case.....	29
[Table 12] 알림-쾌적 모드 작동 요구 Use Case	30
[Table 13] Document History.....	43

1. Introduction

1.1 Purpose

이 문서의 목적은 가정용 스마트 온습도 조절기 개발을 위한 요구사항을 구체화하기 위해 작성되었다. 이 문서의 독자는 이번 가정용 스마트 온습도 조절기 프로젝트에 참여하는 팀 6 조원들이 될 것이다. 또한 이 문서는 잠재적 사용자에게도 참고용 가이드로 제공될 것이다. 즉, 이 프로젝트의 요구사항을 구체화하고 잠재적 사용자들에게 참고용 가이드로 제공하는 것이 이번 문서의 작성 목적이다.

가정용 스마트 온습도 조절기는 온도와 습도의 조절을 위한 기능들을 모두 포함할 것이다. 기능은 크게 네 가지로 나뉘는데 첫째, 개별적으로 온습도 기기를 조절하는 기능, 둘째 자동으로 온도와 습도를 맞춰주는 기능, 셋째 최근 집안의 상태를 나타내주는 쾌적 그래프, 넷째 시스템 활동에 관한 다양한 알림이 있다. 이 네 가지 기능들로 가정을 가장 건강하고 쾌적한 상태에 맞춰주는 것이 가정용 스마트 온습도 조절기의 목표이다.

1.2 Scope

가정용 스마트 온습도 조절기는 코로나 대유행 시대에 온도와 습도를 조절하여 가정의 건강을 지켜주는 기능을 수행할 것이다. 먼저 자동으로 온도와 습도를 조절하는 기능을 통해 집안 환경을 가장 건강하고 쾌적한 상태로 만들어 주어 유해한 병원체로부터 가정을 지킬 수 있다. 또한 쾌적 그래프를 제공하여 집안 환경의 상태가 최근 어떠하였는지 사용자에게 보여주어 사용자는 이를 바탕으로 환경 조절의 결과를 눈으로 확인할 수 있을 것이다. 마지막으로 다양한 알림을 제공하여 가정의 온도와 습도 환경조절에 도움을 줄 수 있도록 할 것이다.

1.3 Definitions, Acronyms & Abbreviation

[Table 1] Definitions

용어	정의
인터페이스	서로 다른 두 시스템, 장치, 소프트웨어 따위를 서로 이어 주는 부분. 또는 그런 접속 장치.
클라우드	인터넷상에 마련한 개인용 서버에 각종 문서, 사진, 음악 따위의 파일 및 정보를 저장하여 두는 시스템.
사용자	이 프로그램을 직접적으로 작동하는 사람
홈기기	스마트홈 기기로 집안의 기기를 하나로 총괄해주는 역할
냉방기	주변 온도를 낮춰주는 기기
난방기	주변 온도를 높여주는 기기
제습기	주변 습도를 낮춰주는 기기
가습기	주변 습도를 높여주는 기기
스마트 온습도 센서	집안의 온도와 습도를 측정해주는 기기
기기	냉방기, 난방기, 제습기, 가습기, 스마트 온습도 센서를 이르는 말
설문	건강에 관한 정보를 얻기 위한 질문지

[Table 2] Acronyms & Abbreviation

용어	정의
OS	Operation System
온습도	온도와 습도
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers
UI	User Interface
IoT	Internet of Things

1.4 References

- IEEE Std 830-1998 IEEE Recommended Practice for Software Requirements Specifications, In IEEEExplore Digital Library
<http://ieeexplore.ieee.org/Xplore/guesthome.jsp>

1.5 Overview

이 명세서는 크게 4 챕터로 나뉜다.

챕터 1 은 가정용 스마트 온습도 조절 시스템의 목적과 작성되어 있는 내용 등을 기술하여 이 프로그램의 개요를 설명할 것이다.

챕터 2 는 이 프로그램의 청사진을 제시한다. 프로그램의 인터페이스와 기능, 사용자 특성, 제약, 나타날 수 있는 가정, 타 시스템의 의존성 등을 설명한다. 이 챕터를 통해 프로그램이 어떻게 구성되어 있는지를 알 수 있다.

챕터 3 은 명세서에 필요한 요구사항을 더욱 자세히 기술한다. 이 프로그램의 인터페이스, 기능적 요구, 비기능적 요구, 디자인 제약, 시스템 아키텍처, 시스템 진화를 보여준다. 이 챕터를 통해 대략적으로 작성되었던 요소들을 구체적으로 기술하여 프로그램의 모습을 더 구체적으로 보여준다.

챕터 4 는 이 명세서를 작성하는데 참고하였던 참고문헌과 명세서의 작성, 수정 기록을 구체적으로 담은 표를 기술한다.

2. Overall Description

2.1 Product Perspective

이 프로그램은 코로나 대유행 시대에 집안 환경을 온도와 습도 조절을 통해 건강하게 만들어 각종 유해 병원균으로부터 지키는 기능을 수행하기 위해 만들어졌다. 아래의 항목들은 이 프로그램을 개발하는데 필요한 항목들을 정리한 것이다. 기본 기능을 적용하기 위한 인터페이스 정의하기, 프로그램이 가지고 있는 기능, 사용자 특성, 개발하는데 고려해야 할 제약 등을 기술한다.

2.1.1 System Interfaces

현재, 최근 일주일 집안 온도, 습도의 데이터는 기본적으로 클라우드에 저장된다. 이 데이터를 기반으로 알고리즘을 통해 최적의 상태를 도출한 다음 사용자가 집안 환경의 조절 명령을 실시할 시 실행한다.

2.1.2 User Interfaces

스마트폰의 화면을 통해 인터페이스가 제공되며, 사용자는 정보를 확인하거나 입력할 수 있습니다. 사용자는 현재 집안의 온도, 습도를 확인할 수 있고, 최근 일주일 간의 데이터도 그래프로 확인할 수 있다. 사용자는 프로그램으로부터 집안 환경에 따라 쾌적 모드 실행 제안을 받을 수 있다.

2.1.3 Hardware Interfaces

이 프로그램은 안드로이드 OS 기반 모바일 기기를 대상으로 구현되었다. 기기는 최소 1GB 의 RAM 용량과 1.6GHz 프로세서를 내장하고 있어야 한다.

2.1.4 Software Interfaces

이 어플리케이션은 Android 6.0 (API 23) 이상의 Android OS 버전을 대상으로 합니다.

2.1.5 Memory Constraints

어플리케이션은 최소 1GB RAM 이 있는 모바일 기기에서 실행되어야 하며, 어플리케이션설치 및 실행을 위해 최소 100MB 의 저장 공간이 필요합니다.

2.1.6 Operations

2.1.6.1 로그인

모든 사용자는 본인확인을 위해 회원가입을 하고 로그인하는 과정을 거쳐야 한다.

2.1.6.2 홈기기 연동

집안의 기기들을 제어해줄 스마트홈기기와 스마트폰을 연동하여야 한다.

2.1.6.3 제품(냉방기, 난방기, 제습기, 가습기, 스마트 온습도 측정기)연결

냉방기, 난방기, 제습기, 가습기, 스마트온습도측정기 항목에 연결하고자 할 기기를 선택한다.

2.1.6.4 개별 온습도 기기 조절

냉방기, 난방기, 제습기, 가습기를 각각 조절해주는 기능을 수행한다

2.1.6.5 자동 온습도 조절(쾌적 모드)

현재 온도와 습도를 바탕으로 최적의 상태를 알고리즘으로 계산하여 집안의 환경을 조절해준다. 사용자가 쾌적 모드를 작동하면 알고리즘과 건강 설문을 바탕으로 작동한다.

2.1.6.6 건강 설문 받기

눈과 목의 현재 상태를 사용자가 원할 시 설문 받아 이를 쾌적 모드 작동시에 반영한다.

2.1.6.7 쾌적 그래프 제공

최근 1 주일 간 집안의 온도와 습도를 꺾은선 그래프로 보여주어 얼마나 쾌적 상태, 즉 건강한 상태에 가까웠는지를 보여준다.

2.1.6.8 알림(1) 쾌적 모드 진행중 표시

쾌적 모드가 진행중일 시 상단 알림바에 “쾌적모드 진행중” 표시를 나타내어 사용자가 이를 인지할 수 있도록 한다.

2.1.6.9 알림(2) 오작동 보고

만약 프로그램에 연결된 어느 한 기기가 오작동을 일으킨다면 사용자에게 알림을 보내 사용자가 해당 사실을 인지하게끔 한다.

2.1.6.10 알림(3) 쾌적 모드 작동 요구

집안 환경이 온도와 습도를 기준으로 매우 열악한 환경이라고 프로그램이 파악할 경우 사용자에게 알림을 보내 쾌적 모드 실행을 요청한다.

2.2 Product Functions

2.2.1 로그인

사용자가 가정용 스마트 온습도 조절기를 처음 이용할 시 가장 먼저 거쳐야 하는 과정으로 본인확인을 위한 절차이다. 만약 회원이 아닐 시 회원가입 과정을 거쳐야 한다.

2.2.2 홈기기 연동

집안의 기기들은 스마트홈 기기를 통해 연결된다. 이 스마트홈 기기를 스마트홈과 연동하는 과정을 거쳐 스마트폰을 통해 집안의 기기들을 조절할 수 있는 권한을 얻는다.

2.2.3 제품(냉난방기, 제습기, 스마트 온습도 측정기)연결

냉방기, 난방기, 제습기, 가습기, 스마트온습도측정기 항목 총 다섯 가지로 각 항목마다 기기를 선택하여 연결한다. 여기서 각 항목당 선택할 수 있는 기기는 최대 1 개이다. 기기는 스마트홈 서비스를 통해 실행할 수 있는 기능을 갖추고 있어야 한다. 만약 기기를 교체하고자할 시 기기를 삭제하고 새로 기기를 등록할 수 있다.

2.2.4 개별 온습도 기기 조절

냉방기, 난방기, 제습기, 가습기 각 항목을 사용자가 직접 조절하는 기능이다. 각 항목의 조절 버튼을 보여주어 사용자는 이를 통해 집안의 온도 습도를 직접 수동으로 조절하게 하는 기능이다.

2.2.5 자동 온습도 조절(쾌적 모드)

이 프로그램의 가장 핵심적인 기능으로, 현재 온도와 습도를 바탕으로 최적의 상태를 알고리즘으로 계산하여 집안의 환경을 조절해준다. 사용자는 집안의 환경을 조절할 필요를 느낄 경우, 프로그램의 제안을 받을 경우 등등 사용자가 원할 때 언제든지 작동하여 사용가능하다. 사용자가 쾌적 모드를 작동하면 내장 알고리즘과 참고용으로 눈과 목 등의 사용자 건강 설문을 바탕으로 작동한다. 만약 집안의 환경이 최적의 상태에 일정시간 지속되면 쾌적 모드는 종료된다.

2.2.6 건강 설문 받기

건강 설문은 프로그램이 숙지해야 할 사용자의 건강상태를 미리 체크하기 위한 것이다. 주로 눈과 목의 현재 상태를 체크하고 설문은 사용자가 원할 시 실행한다. 건강 설문은 쾌적 모드 기능 작동에 참고용으로 사용된다. 만약 사용자의 눈이나 목이 건조함을 느끼는 경우 이를 쾌적 모드에 반영하여 습도를 가장 최적의 상태 보다 높이는 방향으로 작동을 시킨다.

2.2.7 쾌적 그래프 제공

쾌적 그래프는 사용자가 프로그램으로 인한 집안의 건강한 환경을 직접 눈으로 확인할 수 있도록 하기 위해 제공하는 그래프이다. 쾌적 그래프는 최근 일주일간 스마트 온습도 측정기를 통해 측정된 집안의 온도와 습도를 바탕으로 이를 알고리즘으로 계산했을 때의 최적의 상태에 얼마나 가까웠는지를 꺾은선 그래프를 통해 보여주는 것이다.

2.2.8 알림 기능

알림 기능은 크게 세가지로 나뉜다.

첫째, 쾌적 모드 진행중임을 표시해준다. “쾌적 모드 진행중” 을 스마트폰 상단 알림바에 고정 표시해주어 사용자가 집안이 쾌적모드가 진행중임을 인지시켜준다.

둘째, 프로그램에 연결된 기기 중 오작동이 발생하면 스마트폰 알림을 띄워 사용자가 이를 인지할 수 있게 한다. 오작동의 예는 기기가 직접 오류가 발생하였다고 보고할 경우, 프로그램이 조절 명령을 내렸음에도 기기가 실행이 되지 않을 경우, 기타 다른 오류가 발생하였을 경우로 구분할 수 있다. 이런 오작동이 발생하였을 경우 알림에 “(해당항목 기기) 오작동 발생, 확인을 부탁드립니다.” 문구를 띄운다.

셋째, 만약 집안의 온도, 습도 상태가 최적의 상태에 비해 정해진 비율 이상 차이가 날 경우 프로그램은 사용자에게 “쾌적 모드 필요” 알림을 보내 사용자가 쾌적 모드를 실행하기를 권장한다.

2.3 User Characteristics

사용자는 쾌적 모드 실행 여부를 정할 수 있다. 사용자가 필요하다고 판단할 시 개별 기기 조절 기능을 수행할 수 있다. 또한 건강 설문지의 필요 여부를 결정하고 필요할 시 본인의 건강상태를 보고할 수 있다. 사용자는 프로그램에 연결된 모든 기기의 연결/해제 권한을 가진다.

2.4 Constraints

프로그램은 본 명세서에 서술된 내용에 맞게 설계 및 구현해야 한다. 또한 아래 기술된 제약조건을 준수해야 한다.

- 널리 입증된 기술을 사용한다.
- 오픈소스 소프트웨어를 사용할 것을 권장한다.
- 사용자에게 쉽고 직관적인 인터페이스를 제공해야 한다.
- 각종 기기들이 허용하는 범위 내에서 운용한다.
- 프로그램의 발전 가능성을 염두에 두고 개발한다.
- 개발비용과 유지비용을 고려해야 한다.
- 성능을 향상시키는 방향으로 개발되어야 한다.
- 최적화된 소스코드로 효율성을 최대로 한다.
- 향후 프로그램 발전 가능성과 유지보수 차원에서 주석을 충분히 달아준다.

2.5 Assumptions and Dependencies

본 프로그램은 구동환경이 Android 6.0(API 레벨 23)이상의 모바일 환경에서 작동되도록 개발되었으며 스마트홈 시스템은 aws IoT 를 기반으로 개발되었다. 그러므로 다른 시스템을 기반으로 하는 기기들과는 호환이 되지 않을 수 있다.

3. Specific Requirements

3.1 External Interface Requirements

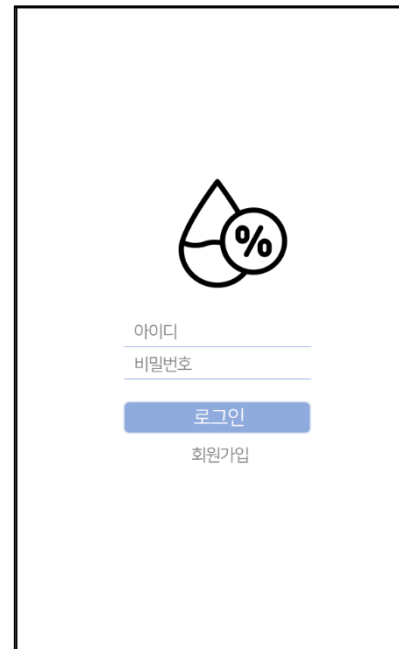
자동 온습도 조절 시스템의 요구사항에 대해 정의한다. 먼저, 사용자가 사용하는 인터페이스를 구성하고, 하드웨어, 소프트웨어, 커뮤니케이션 인터페이스를 정의하고자 한다.

3.1.1 User Interfaces

유저 인터페이스에서는 사용자가 이 시스템을 사용할 때 어떤 화면을 볼 수 있게 되는지를 보여준다. 사용자가 애플리케이션을 사용하고자 할 때 볼 수 있는 화면을 나누어 각각 설명하고자 한다. 안드로이드와 IOS 를 지원하고, 터치스크린을 통해 입력을 인식한다.

(1) 로그인

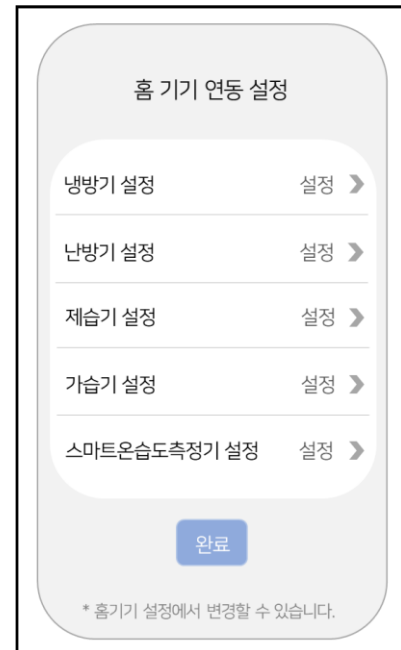
먼저, 가운데에 애플리케이션의 목적을 담은 로고를 배치해주었고, 그 아래에는 아이디와 비밀번호를 입력할 수 있는 칸이 있다. 로그인 버튼을 통해 로그인을 할 수 있고, 계정이 없는 경우 회원가입을 할 수 있다.



[Figure 1] 로그인 화면

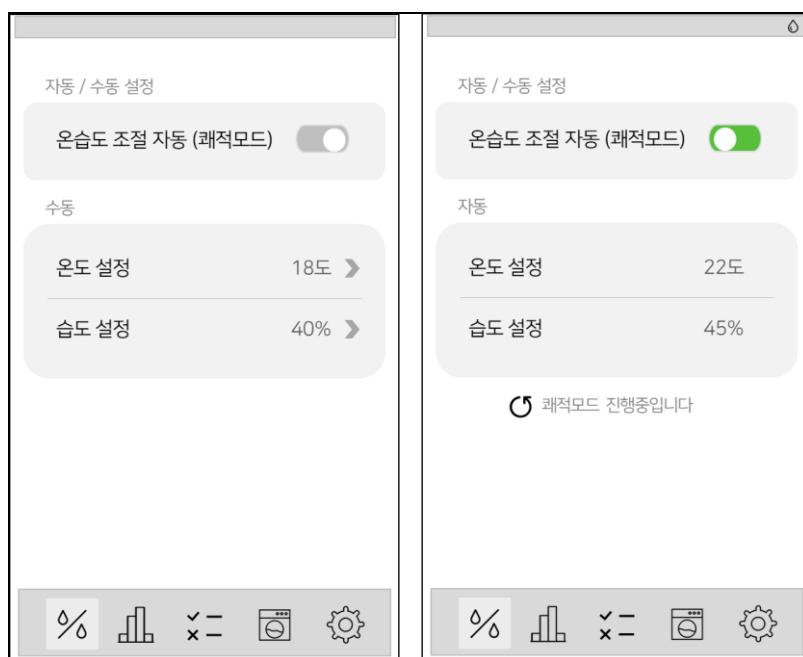
(2) 초기 홈 기기 연동

로그인을 마치면 팝업창이 다음과 같이 나타난다. 애플리케이션을 사용하기 위해서는 홈 기기를 초기에 연동시켜주어야 하기 때문이다. 냉방기, 난방기, 제습기, 가습기, 스마트온습도 측정기 총 5 개를 집 내부의 있는 제품으로 연동시켜 설정할 수 있다. 완료한 경우 아래에 있는 완료 버튼을 누르면 된다. 홈 기기 설정은 (6) 홈기기 연동 확인 및 변경에서 확인하고 변경할 수 있다.



[Figure 2] 초기 홈기기 연동 화면

(3) 메인 화면 : 온습도 조절



[Figure 3] 온습도 조절

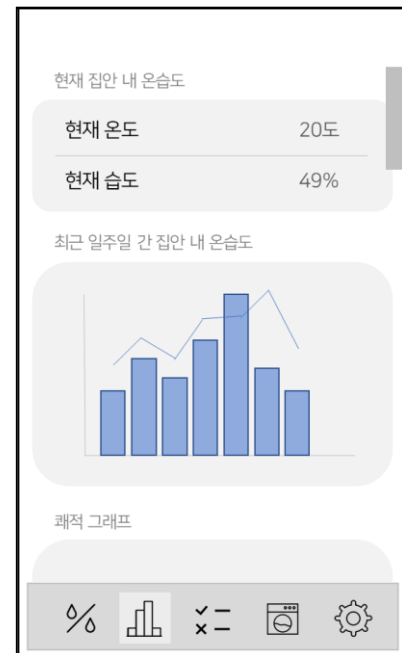
이제부터는 메인 화면에 진입하게 된다. 가장 중요하다고 볼 수 있는 온습도 조절 파트이다. 아래의 5 개의 아이콘 중 가장 왼쪽에 있는 아이콘을 클릭하면 볼 수 있는 화면이다. 사용자는 온습도 조절을 자동으로 할 것인지 수동으로 할 것인지를 버튼을 통해 설정할 수 있다.

왼쪽 화면의 경우 수동으로 설정한 화면이다. 아래의 수동 패널에서 현재 설정된 온도와 습도를 확인할 수 있다. 오른쪽의 화살표 버튼을 누르게 되면 설정한 온도와 습도를 수동으로 변경할 수 있다.

오른쪽 화면의 경우 자동으로 설정한 화면이다. 온습도 조절 자동으로 설정한 경우, 본 애플리케이션에서는 그것을 쾌적모드라고 부른다. 쾌적 모드가 진행중이라는 문구가 아래에 나타나게 되며, 상단바에 쾌적모드를 나타내는 물방울 모양의 아이콘이 나타나게 된다. 또한, 자동 패널 안에 현재 자동으로 설정된 온도와 습도를 확인할 수 있다. 이는 알고리즘에 의해 계속 변경된다.

(4) 메인 화면 : 집안의 상태 확인

아래쪽 패널에서 두 번째 그래프 아이콘을 선택하게 되면 집안의 상태를 전체적으로 확인할 수 있는 데이터를 볼 수 있다. 먼저, 현재 집안 내 온도와 습도가 어떤 상태인지를 확인할 수 있다. 그 다음으로는 최근 일주일 간 집안 내 온습도가 어떤지 그래프를 통해 확인할 수 있다. 그 이외에도 쾌적그래프, 사용자의 현재 건강 상태 등의 데이터를 확인할 수 있다. 이 외에도 계속해서 업데이트될 수 있다. 스크롤을 통해 아래로 내려 확인하는 방식이다.



[Figure 4] 집안의 상태 확인 화면

(5) 메인 화면 : 건강 설문

세 번째 아이콘을 클릭하면 건강 설문 Q&A 를 확인할 수 있다. 건강 설문은 쾌적모드에 반영될 수 있다는 문구가 적혀있고 박스 안에 건강 설문이 나타나있다. 스크롤을 내려 해당 내용을 확인할 수 있다. 완료한 경우 완료 버튼을 누르면 된다.

[Figure 5] 건강 설문 화면

(6) 메인 화면 : 홈 기기 연동 확인 및 변경

네 번째 아이콘을 클릭하면 초기에 홈 기기 연동을 설정해놓은 것을 확인하고 변경할 수 있다. 오른쪽 화살표를 클릭하여 각각 수정할 수 있다.



[Figure 6] 홈기기 연동 확인 및 변경 화면

(7) 메인 화면 : 관리

맨 오른쪽 설정 아이콘을 누르게 되면 개인정보를 간단하게 확인할 수 있다. 로그아웃을 할 수도 있고, 개인정보를 수정할 수도 있다.

아래에는 알림을 설정할 수 있다. 쾌적모드 상단바 설정을 허용할 것인지, 온습도 조절에 오작동이 생겼을 시 알림으로 보고되는 것을 허용할 것인지, 알고리즘을 사용하여 쾌적모드가 필요하겠다는 판단이 내려지면 쾌적모드를 실행하기를 요청하는 알림을 허용할 것인지를 설정할 수 있다.



[Figure 7] 관리 화면

3.1.2 Hardware Interfaces

안드로이드 버전 6.0 버전 이상이어야 하며, IOS 의 경우에는 버전 13 이상이어야 한다. 이 애플리케이션은 최소 200MB 의 여유 저장공간이 필요하다. 허용 접근 권한은 알림 허용 기능이 필요하다.

3.1.3 Software Interfaces

이 애플리케이션을 사용하기 위해서는 계정을 만들어야 한다. 계정을 통해 서버에서 데이터를 구분하여 저장한다.

3.1.4 Communications Interfaces

사용자는 서버에 로그인하여 자신의 집 내부의 온도와 습도 상태를 확인한다. 홈 기기에 연동된 제품들을 통해 온습도를 조절하고 해당 데이터를 서버로부터 받아와야 한다. 서버에서 필요한 정보를 받아오기 위해서는 인터넷이 연결되어있어야 하며, 로그인이 유지되기 위해서 사용자의 로그인 세션도 유지되고 있어야 한다.

3.2 Functional Requirements

3.2.1 Use Case

Use case	회원가입
Actors	프로그램을 사용하려는 사용자, 스마트폰
Description	사용자가 프로그램에 정보를 등록할 수 있도록 한다.
Action	<ol style="list-style-type: none"> 이름, 나이, 주소란을 보여주어 사용자가 기본 신상정보를 입력하도록 한다. 아이디와 비밀번호를 설정하도록 한다.
Precondition	-
Postcondition	홈기와 제품(냉방기, 난방기, 가습기, 제습기, 스마트 온습도 측정기)을 연결할 수 있는 권한을 준다.

[Table 3] 회원가입 Use Case

Use case	로그인
Actors	프로그램을 사용하려는 사용자, 스마트폰
Description	사용자가 처음 프로그램을 시작할 때 로그인으로 시작한다.
Action	<ol style="list-style-type: none"> 1. 아이디와 비밀번호로 로그인을 실행한다. 2. 관리 화면에서 로그아웃을 가능하게 한다.
Precondition	회원가입이 완료된 사용자이어야 한다.
Postcondition	계정에 로그인을 하면 해당 계정에 등록된 가정의 환경을 조절할 수 있는 권한을 준다.

[Table 4] 로그인 Use Case

Use case	홈기기 연동
Actors	프로그램을 사용하려는 사용자, 스마트폰, 홈기기
Description	사용자가 프로그램을 사용하려는 가정의 홈기기에 연결한다.
Action	<ol style="list-style-type: none"> 1. 홈기기를 켜고 프로그램과 연동한다.
Precondition	사용자는 홈기기를 준비하여야 한다.
Postcondition	홈기기가 프로그램과 연결되어야 한다.

[Table 5] 홈기기 연동 Use Case

Use case	제품(냉방기, 난방기, 가습기, 제습기, 스마트 온습도 측정기) 연결
Actors	프로그램을 사용하려는 사용자, 스마트폰, 냉방기, 난방기, 가습기, 제습기, 스마트 온습도 측정기
Description	사용자가 이용하려는 각 기기들을 프로그램과 연결한다.
Action	1. 홈 기기 연동 확인 및 변경 화면에서 각 항목에 해당하는 기기들을 연결한다.
Precondition	사용자가 이용하려는 기기들이 준비되어 있어야 한다.
Postcondition	사용자는 각 기기들을 조절할 수 있는 상태가 된다.

[Table 6] 제품 연결 Use Case

Use case	개별 온습도 기기 조절
Actors	프로그램을 사용하려는 사용자, 스마트폰, 냉방기, 난방기, 가습기, 제습기
Description	사용자가 원하는 항목의 기기를 조절할 수 있도록 한다.
Action	<ol style="list-style-type: none"> 원하는 항목(스마트폰, 냉방기, 난방기, 가습기, 제습기)의 기기를 선택한다. 해당기기를 사용자가 원하는 만큼 조절할 수 있도록 한다.
Precondition	사용자가 이용하려는 항목의 기기가 연결되어 있어야 한다.
Postcondition	사용자가 조절한 만큼 기기는 작동해야 한다.

[Table 7] 개별 온습도 기기 조절 Use Case

Use case	쾌적모드
Actors	사용자, 스마트폰, 기기, 데이터 클라우드
Description	사용자가 스마트폰 어플리케이션을 통해 사용하게 될 자동 온습도 조절 시스템이다. 사용자의 기기와 건강 설문조사를 통해 얻은 데이터를 바탕으로 쾌적 그래프에 맞춘 자동 온습도 조절 시스템을 제공한다.
Action	<ol style="list-style-type: none"> 1. 쾌적 모드 버튼을 눌러 실행한다. 2. 알고리즘에 따른 최적의 온도와 습도를 각 기기들로 맞춘다.
Precondition	사용자는 Hardware, Software Interfaces 에 부합하는 smartphone 기종 및 Auto control system 이 설치가능한 iot 지원 냉난방 장치 및 습도조절 장치를 가지고 있어야 한다.
Postcondition	쾌적그래프에 입각한 자동조절시스템이 사용자의 실제 쾌적도와 밀접한 연관성을 가져야한다.
Comments	Data Cloud 는 사용자의 기기설정을 통해 최근 일주일의 기기 데이터와 건강설문조사를 바탕으로 쾌적모드(auto control)을 운영한다.

[Table 8] 쾌적모드 Use Case

Use case	건강 설문
Actors	프로그램을 사용하려는 사용자, 스마트폰
Description	프로그램이 참고해야 할 사용자의 건강상태를 체크하여 쾌적 모드 알고리즘에 반영한다.
Action	<ol style="list-style-type: none"> 1. 건강 설문 화면으로 들어간다. 2. 제시하는 질문에 사용자는 답한다. 3. 설문결과를 참고해 알고리즘에 반영하여 사용자의 건강 상태에 맞춤 쾌적 모드를 제공한다.
Precondition	-
Postcondition	해당 설문조사가 쾌적모드에 반영되어 사용자의 건강 상태에 최대한 맞추어 준다.

[Table 9] 건강 설문 Use Case

Use case	쾌적 그래프
Actors	프로그램을 사용하려는 사용자, 스마트폰
Description	최근 1 주일 간의 집안 환경이 가장 쾌적한 상태에 얼마나 가까운 상태였는 지를 보여 준다.
Action	<ol style="list-style-type: none"> 1. 집안의 상태 확인 화면으로 들어간다. 2. 가장 이상적인 쾌적 상태와 실제 집안의 환경을 그래프로 나타낸다.
Precondition	지난 일주일간의 집안 온습도 데이터와, 그 데이터를 바탕으로 계산된 가장 쾌적한 상태의 데이터를 준비한다.
Postcondition	두 데이터를 비교하는 그래프를 나타내어 사용자가 한눈에 비교할 수 있도록 한다.

[Table 10] 쾌적 그래프 Use Case

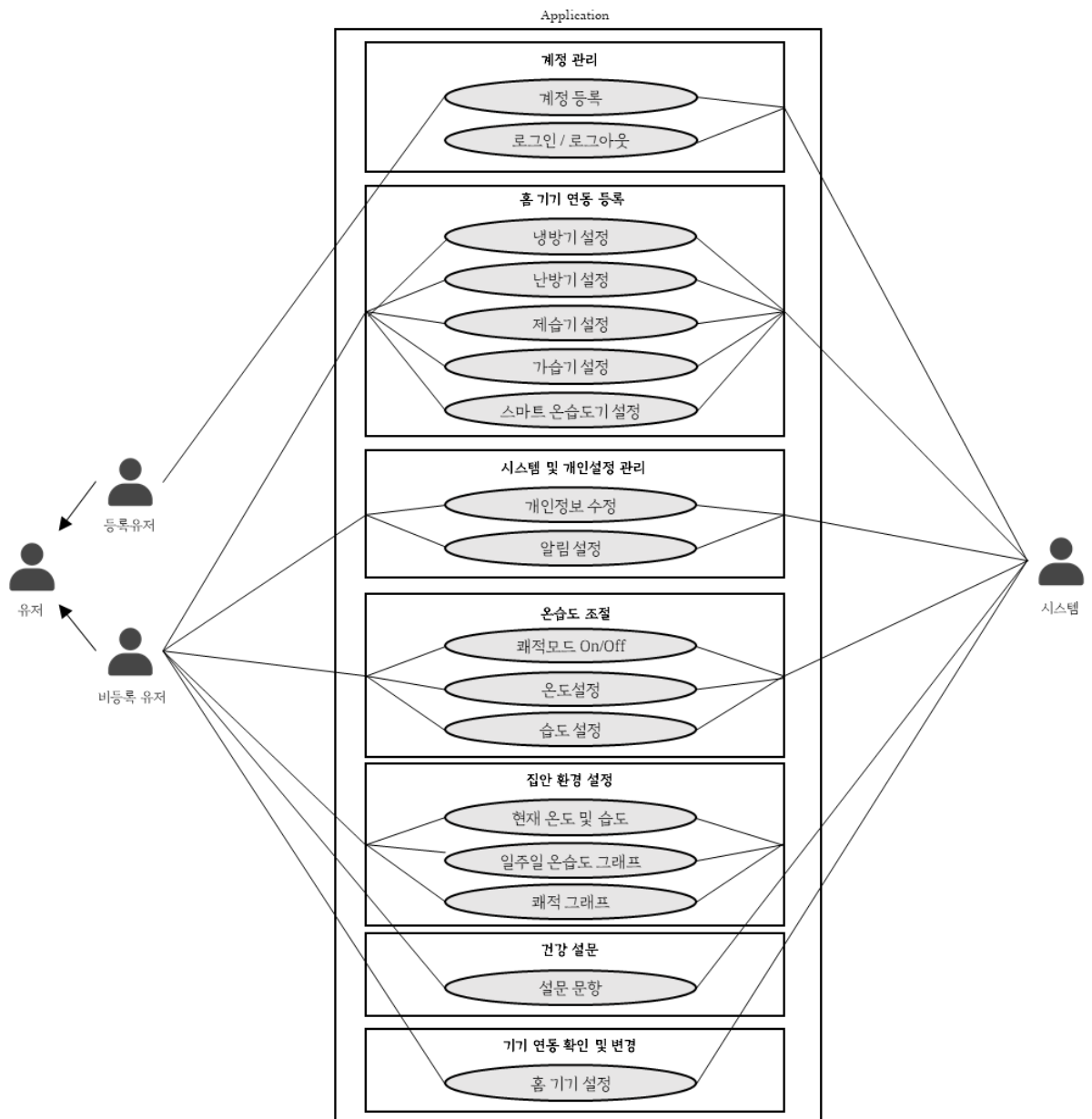
Use case	알림-오작동 보고
Actors	프로그램을 사용하려는 사용자, 스마트폰, 홈기기, 냉방기, 난방기, 가습기, 제습기
Description	프로그램과 연결되어 있는 기기중 고장난 기기가 발생하면 사용자에게 보고하도록 한다.
Action	1. 기기로부터 직접 오류 보고를 받거나 기기와의 연결에서 프로그램이 오류가 났다고 판단하면 사용자에게 알림으로
Precondition	1. 기기로부터 오류를 보고 받음 2. 프로그램과 기기의 연결에서 오류가 났다고 프로그램이 판단
Postcondition	알림으로 사용자에게 보고

[Table 11] 알림-오작동 보고 Use Case

Use case	알림-쾌적 모드 작동 요구
Actors	프로그램을 사용하려는 사용자, 스마트폰, 스마트 온습도 센서
Description	집안의 환경이 지나치게 열악할 시 알림으로 사용자에게 쾌적 모드 실행을 권장한다.
Action	<ol style="list-style-type: none"> 1. 현재 집안의 데이터와 알고리즘으로 도출한 최적의 상태를 비교한다. 2. 일정 수준 이상 차이가 날 경우 사용자에게 알림을 보내 쾌적 모드 실행을 권장한다.
Precondition	현재의 집안 온습도 데이터와, 그 데이터를 바탕으로 계산된 가장 쾌적한 상태의 데이터를 준비한다.
Postcondition	알림으로 쾌적 모드 권장을 띄운다.

[Table 12] 알림- 쾌적 모드 작동 요구 Use Case

3.2.2 Use Case Diagram



[Figure 8] Use Case Diagram

Comments: Actor 와 Use Case 의 관계는 모두 Association 관계로 표시(양방향 커뮤니케이션)

Use Cases 간의 관계는 모두 각각 include 와 extend 로 표시 (device setting 과 device Association 은 상속하는 관계가 포함되어 있다고 생각하여 generalize 관계로 표시)

3.3 Non-Functional Requirements

해당 장에서는 프로그램에 필요한 비기능적 요구사항들을 기술한다. 크게 세 가지로 어떻게 작동해야 하는지, 개발자나 고객이 따라야 할 제약조건이 무엇인지, 외부에서 작용하는 프로그램, 개발과정에 대한 요구사항들이다.

3.3.1 Product Requirements

프로그램이 어떻게 작동해야하는지에 대한 요구사항으로 성능 요구사항, 공간 요구사항, 보안 요구사항, 사용성 요구사항, 의존성 요구사항을 기술한다.

3.3.1.1 Performance Requirements

-패적 모드에 필요한 모든 기기들이 작동하는데 걸리는 시간이 10 초를 넘겨서는 안 된다.

-스마트폰 프로그램을 실행하는데 5 초 이상 걸려서는 안 된다.

-개별 기기 조절 기능 실행시 각 기기에 내려진 명령을 수행하는데 5 초를 넘겨서는 안 된다.

3.3.1.2 Security Requirements

-스마트폰 한 대당 다중 계정은 불가능하다.

-한 가정당 연결할 수 있는 스마트폰의 수는 한 개이어야 한다.

-한 가정당 연결하는 계정 수는 한 개이어야 한다.

3.3.1.3 Usability Requirements

-모든 기기조절의 통제권은 사용자에게 있다.

-사용자가 쉽고 직관적이게 사용할 수 있도록 해야 한다.

-프로그램은 주어진 시간에 목적에 맞는 서비스를 제공해야 한다.

3.3.1.4 Mobility Requirements

-인터넷이 연결 가능한 어느 곳에서나 집안의 환경을 스마트폰을 통해 조절할 수 있어야 한다.

3.3.2 Organizational Requirements

프로그램을 사용할 고객이나 개발자가 속한 조직의 규정이나 절차 또는 상황에 따른 제약조건들로 환경적 요구사항, 운영 요구사항, 개발 요구사항을 기술한다.

3.3.2.1 Environmental Requirements

-로그인은 자체 계정 시스템을 통해 실행한다.

-안드로이드 버전 6.0 이상에서 제동된다.

-스마트폰을 통해 내려지는 명령과 기기들이 직접 받는 명령이 달라져서는 안 된다.

3.3.2.2 Operational Requirements

-프로그램은 집안의 환경이 열악한 상태에 빠지지 않도록 적절한 시기에 사용자에게 쾌적 모드 사용을 권장해야 한다.

-이 시스템은 스마트폰에서 어플리케이션으로 실행되며 언제든지 작동 가능합니다.

-프로그램은 각 기기와 집안 환경이 모두 정상적임을 지속적으로 모니터링해야 합니다.

3.3.2.3 Development Requirements

-Android 앱 개발은 Android 6.0 이상에 대하여 이루어져야 한다.

-aws IoT 를 이용해 개발한다.

3.3.3 External Requirements

외부에서 작용하는 프로그램, 개발과정에 대한 요구사항들로 규제 요구사항, 도덕적 요구사항, 회계 요구사항, 안전/보안 요구사항을 기술한다.

3.3.3.1 Regulatory Requirements

- 조절 대상 기기들의 해킹 수준의 제어는 하지 않도록하여 제품의 허용범위를 넘어서지 않는다.
- 조절 대상 기기들의 작동 가능 한계치를 넘어서는 정도의 명령은 내리지 않도록 한다.
- 사용자에게 권한을 얻은 후 조절 기능을 실행하도록 한다.

3.3.3.2 Ethical Requirements

- 한 가정의 건강을 해치는 행위를 하여서는 안 된다.
- 프로그램이 사용자의 동의 없이 임의로 기기를 조절하여서는 안 된다.
- 프로그램은 사용자에게 제공할 데이터를 조작하여서는 안 된다.

3.3.3.3 Safety/Security Requirements

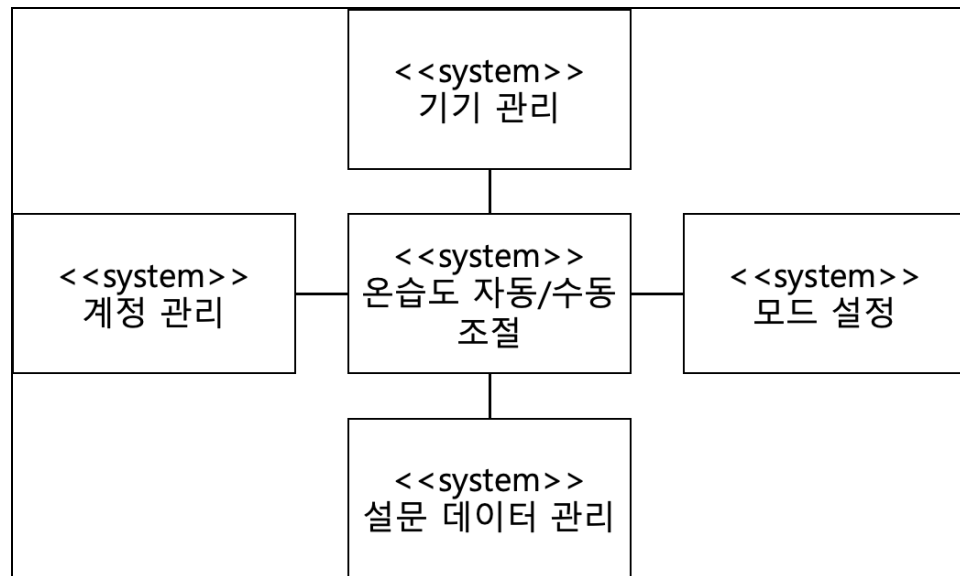
- 외부로 부터 프로그램을 침입할 수 없다는 것을 사용자가 확신하게해야 한다.
- 데이터와 기타 외부 장치가 각종 재해로부터 안전하다는 것을 보장해야 한다.

3.4 Design Constraints

이 프로그램은 가정내 필요한 기기들을 갖춘 사용자라면 누구나 이용할 수 있습니다.
이 프로그램은 모든 안드로이드 버전 6.0 이상의운영체제에서 이용 가능합니다.

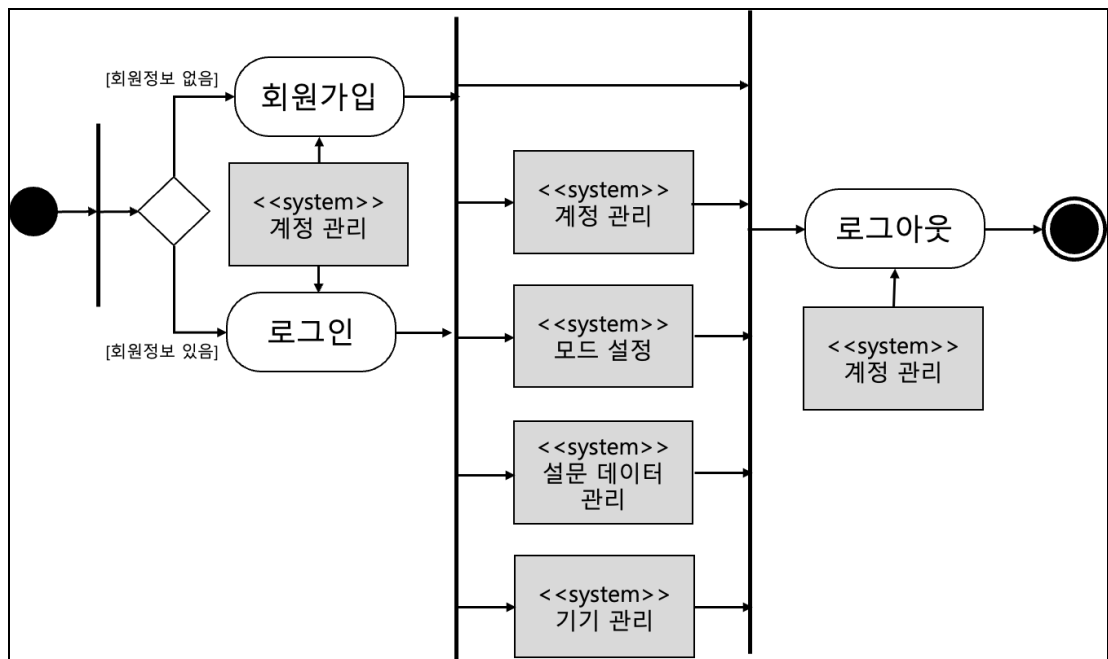
3.5 Organizing The Specific Requirements

3.5.1 Context Model

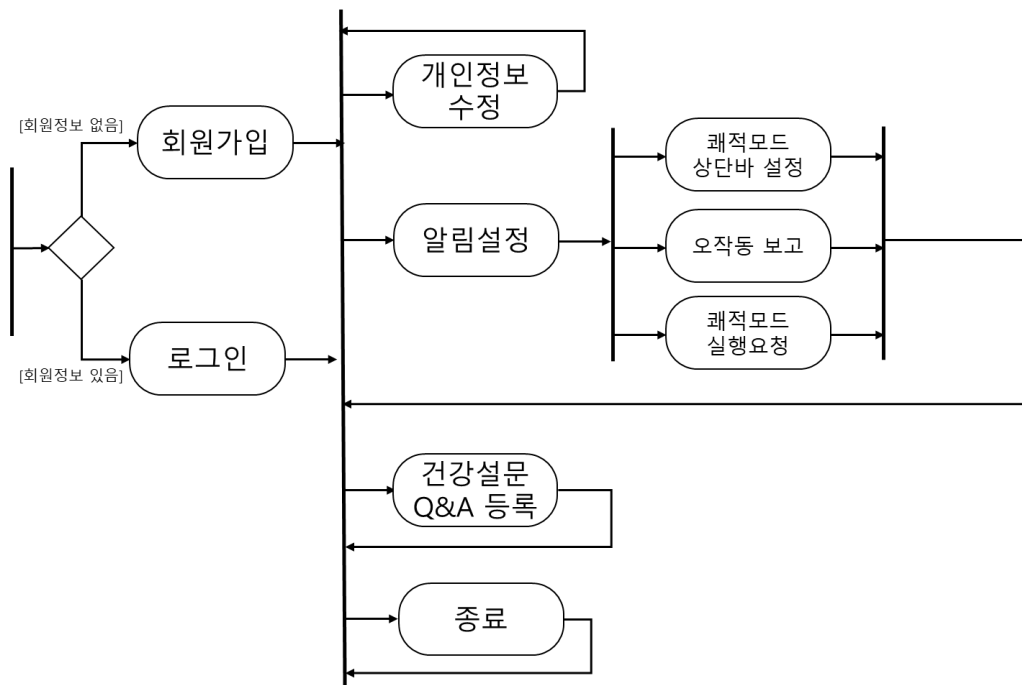


[Figure 9] Context Model

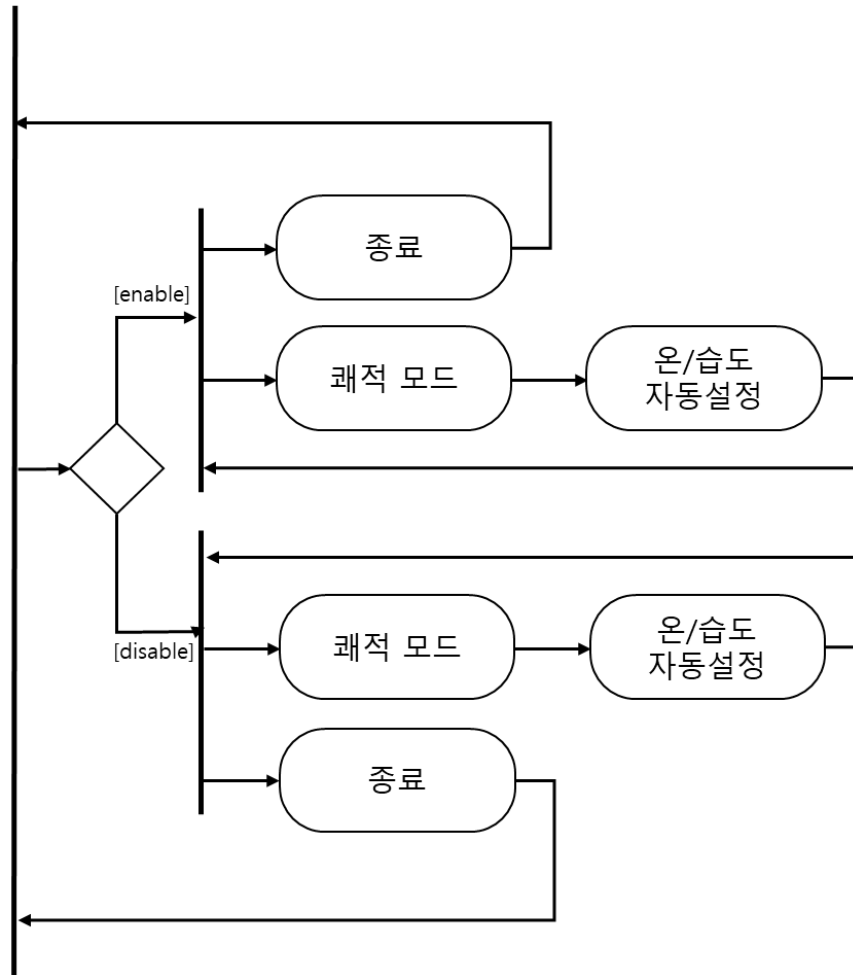
3.5.2 Process Model



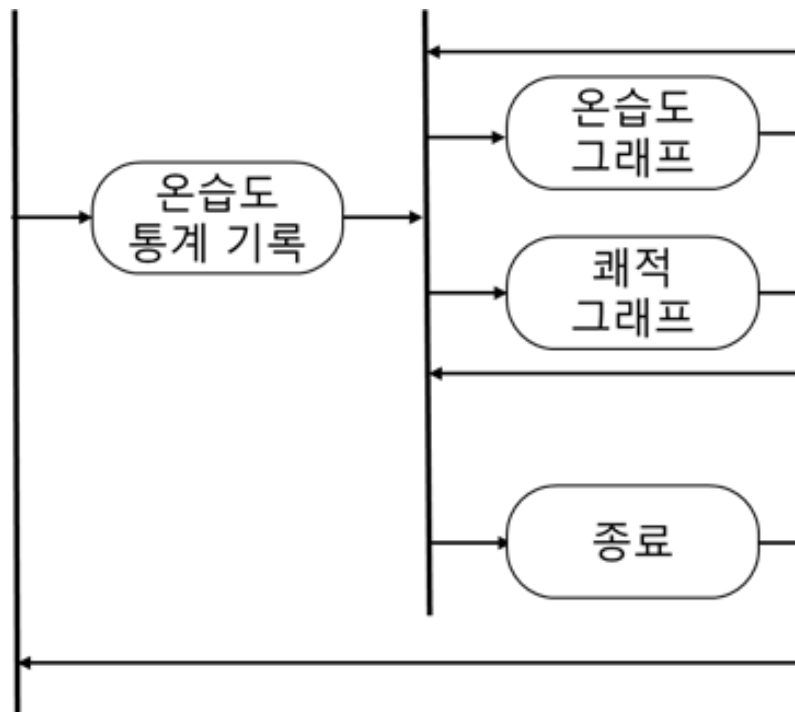
[Figure 10] 총괄



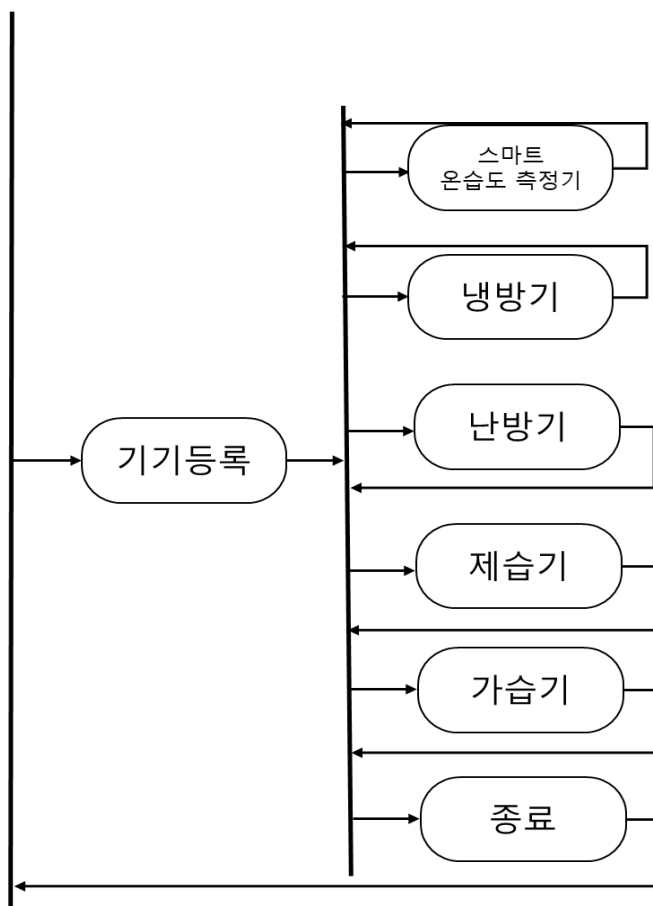
[Figure 11] 계정 관리



[Figure 12] 모드 설정

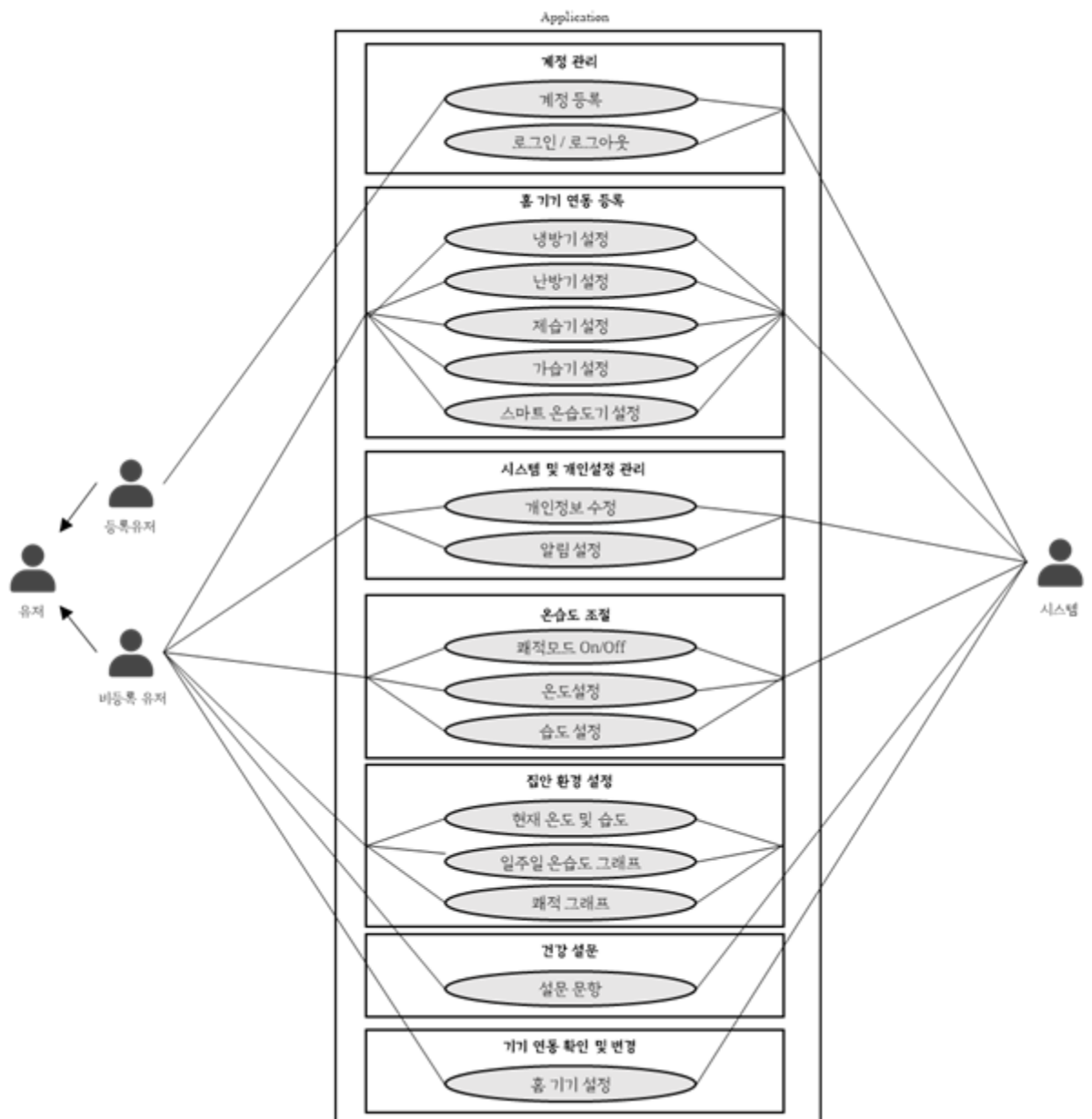


[Figure 13] 설문 데이터 관리



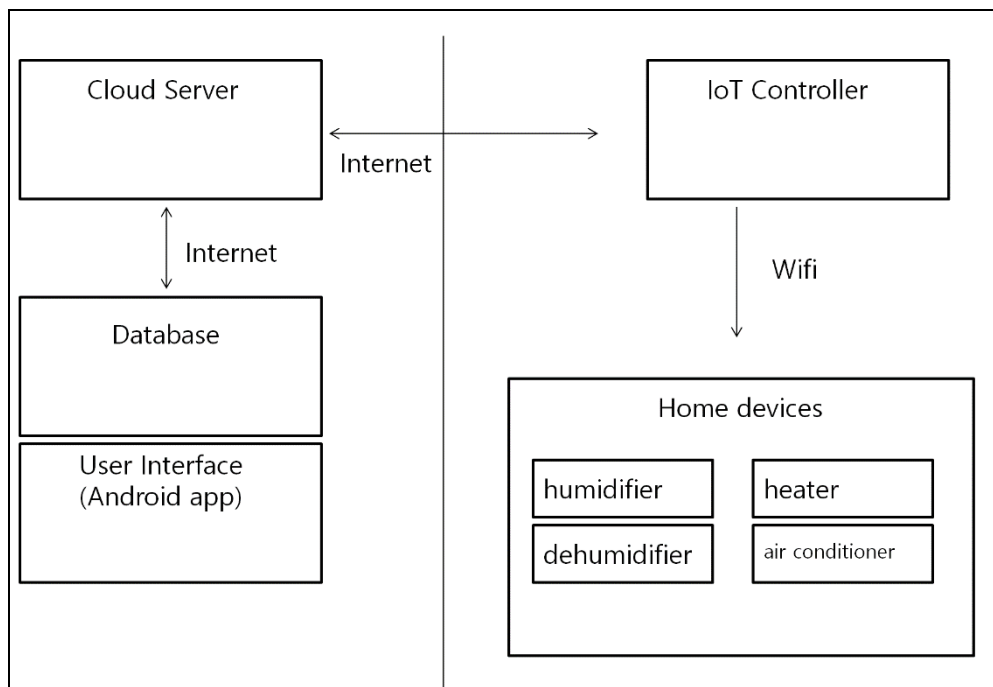
[Figure 14] 기기 관리

3.5.3 Interaction Model



[Figure 15] Interaction Model (Figure 8 과 동일)

3.6 System Architecture



[Figure 16] System Architecture

3.7 System Evolution

3.7.1 Limitation and Assumptions

본 스마트홈 프로그램의 목표는 스마트홈 기기가 설치된 공간의 온도와 습도를 자동으로 최적화하는 것이다. 사용자에게 본 프로그램의 핵심 기능을 지속적으로 제공하기 위해 IoT 컨트롤러, DB 시스템을 변하지 않을 특성으로 정의한다.

3.7.2 Anticipated Changes

사용자의 피드백을 받아 기능을 추가하거나, 수정하거나, 간소화할 예정이다. 그 예시로 사용자 조작 UI, 건강 설문 UI 를 수정하거나, 필요 시 쾌적 모드 이외의 다양한 모드를 추가할 수 있다. 설문 내용, 방식, 주기에 대한 설정 또한 수정할 수 있다.

4. Additional Information

4.1 Software Requirement Specification

This software requirements specification was written in accordance with the IEEE Recommendation (IEEE Recommended Practice for Software Requirements Specifications, IEEE-Std-830)

4.2 Document History

[Table 13] Document History

날짜	내용	이름
4/15	문서 작성 시작	전원
4/19	1~2, 3-3~3-4	서현기
4/19	3-6,3-7	신영섭
4/21	3-1	안예림
4/21	3-5	황선우
4/22	4-1, 후반 작업	서현기