

# **Software Requirement Analysis for Smart Humidifier System**

**Project Team**

**Team 4**

Date

**2022-06-19**

**Team Information**

고현서

# Table of Contents

## 1. Introduction

### 1.1 Purpose

### 1.2 Scope

### 1.3 Definition, acronyms, and abbreviations

### 1.4 Reference

### 1.5 Over Display

## 2. Overall Description

### 2.1 Product Perspective

### 2.2 Product functions

### 2.3 User characteristics

### 2.4 Constraints and Assumptions

### 3. Structured Analysis

#### 3.1 Arduino System(ARS)

##### 3.1.1 System Context Diagram

###### 3.1.1.1 Basic System Context Diagram

###### 3.1.1.2 Event List

##### 3.1.2 Data Flow Diagram

###### 3.1.2.1 DFD level 1

###### 3.1.2.1.1 DFD

###### 3.1.2.1.2 Process Specification

###### 3.1.2.1.3 Data Dictionary

###### 3.1.2.2 DFD level 2

###### 3.1.2.2.1 DFD

###### 3.1.2.2.2 Process Specification

###### 3.1.2.2.3 Data Dictionary

###### 3.1.2.3 DFD level 3

###### 3.1.2.3.1 DFD

###### 3.1.2.3.2 Process Specification

3.1.2.3.3 Data Dictionary

3.1.2.3.4 State Transition Diagram(1.2.1 Mode Controller)

3.1.2.3.5 State Transition Diagram(1.2.2 Auto Mode Controller)

3.1.2.3.6 State Transition Diagram(1.2.3 Manual Mode Controller)

3.1.2.3.7 State Transition Diagram(1.2.4 Setting Mode Controller)

3.2 Mobile Application System(MAS)

3.2.1 System Context Diagram

3.2.1.1 Basic System Context Diagram

3.2.1.2 Event List

3.2.2 Data Flow Diagram

3.2.2.1 DFD level 1

3.2.2.1.1 DFD

3.2.2.1.2 Process Specification

3.2.2.1.3 Data Dictionary

3.2.2.2 DFD level 2

3.2.2.2.1 DFD

3.2.2.2.2 Process Specification

#### 3.2.2.2.3 Data Dictionary

#### 3.2.2.3 DFD level 3

##### 3.2.2.3.1 DFD

##### 3.2.2.3.2 Process Specification

##### 3.2.2.3.3 Data Dictionary

## 1. Introduction

### 1.1 Purpose

본 문서는 2021년 동국대학교 캡스톤 디자인 강의의 프로젝트를 설명한다. 공기 질을 양호하게 유지하기 위해선 적정 온도와 적정 습도를 유지해 미생물이 번식할 수 없는 환경을 만들어 주는 것이 가장 중요하다. 또한, 적절한 실내 습도를 유지하지 못하면 안구 건조증, 아토피, 호흡기 질환 등을 가진 사람들은 불편함을 느낄 것이고 비말의 실내 잔존 시간은 늘어나기 때문에 최근 유행하는 코로나19 바이러스에 쉽게 노출될 수 있다. 이와 같은 이유로 실내 온도와 습도를 유지해 실내 공기를 쾌적하게 유지하는 방법에 대한 관심이 높아지고 있지만 최근 몇 년 간 미세먼지 농도는 증가하는 추세이고 대기 질 역시 저하되고 있어 자연 환기는 점점 어려워지고 있다. 이로 인해 창문을 닫고 생활하더라도 환기구, 창문 틈새로 들어오는 미세먼지로 인해 실내 공기를 쾌적하게 유지하는 것이 불가능해지고 있다. 이에 따라 자연 환기 이외의 방법으로 실내 온도와 습도를 유지하는 방법에 대한 관심이 높아지고 있다. 상기한 이유에 따라 실내 공기와 습도를 제어해주는 가습기에 대한 수요가 증가하고 있으나 기존의 가습기는 사용에 불편한 점이 있다는 점을 인식하고 주제를 선정했다.

기존에는 가습기를 사용할 때 현재 온도와 그에 따른 적절한 실내 습도에 대한 정보를 알지 못한 채 감각에 의존해서 가습기를 구동시켜야 했다. 또한 실내 습도가 적절히 유

지되고 있는데 계속 가습기를 켜 두는 것은 전력 낭비이므로 수시로 실내 습도를 확인해 가며 가습기를 켜고 끄는 행위를 반복해야 했다.

이런 불편함을 해소하기 위해 가습기가 특정 온도에서 유지되어야 하는 습도 값을 기준으로 되는 값으로 기억하고 현재 온도와 습도를 측정해 기준이 되는 값과 비교하여 스스로 동작할 수 있도록 구현하고자 했다. 즉 가습기가 스스로 실내의 온습도를 감지하고 특정 온도에서 적정 습도 이하인 경우 스스로 가습 동작을 시작하고 실내 공기가 적정 습도를 만족하게 되면 스스로 멈추도록 구현하고자 했다.

또한, 적정 실내습도가 유지되고 있더라도 사용자가 임의로 가습기를 동작할 수 있어야 한다. 이때 기기가 있는 곳까지 이동하지 않고 휴대폰 APP로 현재 온도와 습도를 확인할 수 있게 하고 그에 따라 가습기를 수동으로 구동 시킬 수 있도록 구현하고자 했다.

또한, 수동상태에서 다시 자동 동작 상태로 돌아가는 기능과 사용자가 임의로 현재 온도에서 기준 습도를 직접 설정할 수 있는 기능도 APP으로 조작할 수 있도록 구현하고자 했다. 마지막으로, 수분감지센서를 통해 일정 물량 이하로 떨어지면 이를 알리는 기능을 구현하였다.

## 1.2 Scope

본 프로젝트는 스마트 가습기 시스템(SHS: Smart Humidifier System) 구현을 목표로 한

다. 스마트 가습기 시스템은 크게 2개의 서브 시스템으로 구성되어 있다. (1. 스마트 가습기 모바일 어플리케이션 시스템 (MAS: Mobile Application System), 2. 스마트 가습기 아두이노 시스템 (ARS: Arduino System))

MAS와 ARS는 블루투스 통신 방법을 이용해 통신한다. MAS는 구글이 제공한 오픈 소스 웹 애플리케이션인 앱인벤터를 사용한다. ARS는 독립적인 오픈 소스 하드웨어 디자인으로 구현된 마이크로컨트롤러 개발보드인 우노보드, 센서, 윈도우 상위버전 IDE(Open-Source Arduino Software)을 통해 구현한다.

### 1.3 Definition, acronyms, and abbreviations

HW : Hardware

SHS : Smart Humidifier System

SW : Software

APP : Application

MAS : Mobile Application System

ARS : Arduino System



#### 1.4 Reference

[1] 정아름, “요즘 어디나 미세먼지 자연기화 가습과 공기청정으로 쾌적하게”, 조선일보, 2019년

[2] 환경부,국립환경과학원, “주택 실내공기질 관리를 위한 매뉴얼 개정판”, 2019년

[3] 이종도, “온도에 따라 달라지는 적정습도, 가습기로 건강한 실내습도를 유지하는 방법, 이투뉴스, 2019년

#### 1.5 Over Display

2장 개발 대상에 대한 설명; 3장 세부 기능 명세

## 2. Overall Description

### 2.1 Product Perspective

SW 및 HW로 개발된 SHS는 총 2가지 서브 시스템으로 구성된다. MAS(Mobile Application System) 그리고 ARS(Arduino System)이다

### 2.2 Product functions

MAS의 주요 기능은 아두이노 연결, 모드 선택, 사용자가 원하는 습도 설정, 현재 온습도 화면 출력이 있다.

ARS의 주요 기능은 현재 온습도 실시간 센싱, 이에 따른 LCD화면에 온습도 출력, 가습기 수분감지 센싱, 이에 따른 LED, 피에조 부저 출력, 블루투스 모듈을 통해 MAS를 연결하고 실시간으로 APP 화면으로 현재 온습도 통신이 있다.

### 2.3 User characteristics

사용자는 USB 케이블로 전원공급을 한 뒤, 휴대폰의 블루투스 기능을 켜서 APP 화면 상단에 있는 아두이노와 연결 버튼을 통해 블루투스 연결을 확인하고 자동모드, 수동모드, 원하는 습도 입력 기능을 임의로 선택할 수 있다.

## 2.4 Constraints and Assumptions

사용자는 8세 이상 80세 미만으로 제한한다.

어플리케이션은 안드로이드, 아이폰에서만 동작한다.

해상도는 앱인벤터에서 Responsive기능을 사용하여 사용하는 스마트폰에 따라 달라진다.

블루투스 버전은 2.0 이고 무선통신 범위는 10m 이내이다.

온습도 모듈에서 온도 기능은  $\pm 2^{\circ}\text{C}$  오차를 가지고 있고 습도 기능은 5%의 오차를 가지고 있다.

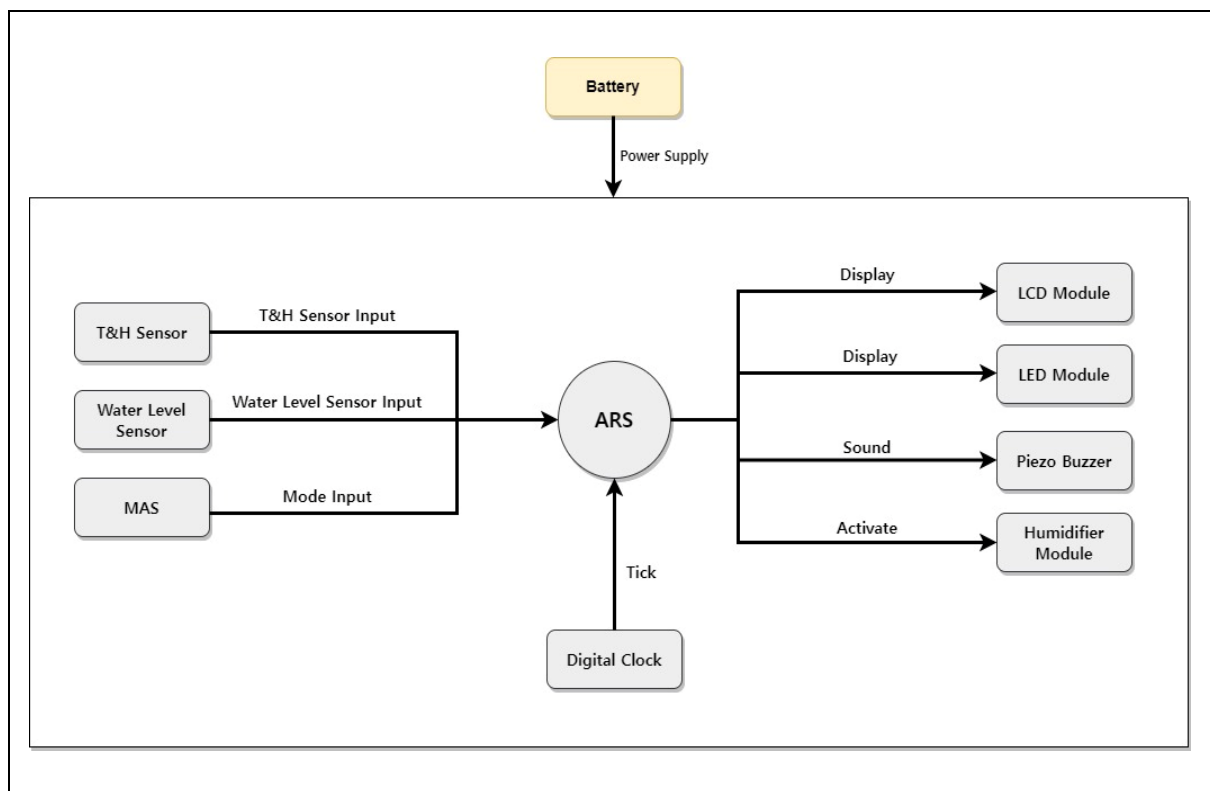
SHS동작은 2초이내로 실행한다.

### 3 Structured Analysis

#### 3.1 Arduino System(ARS)

##### 3.1.1 System Context Diagram

##### 3.1.1.1 Basic System Context Diagram



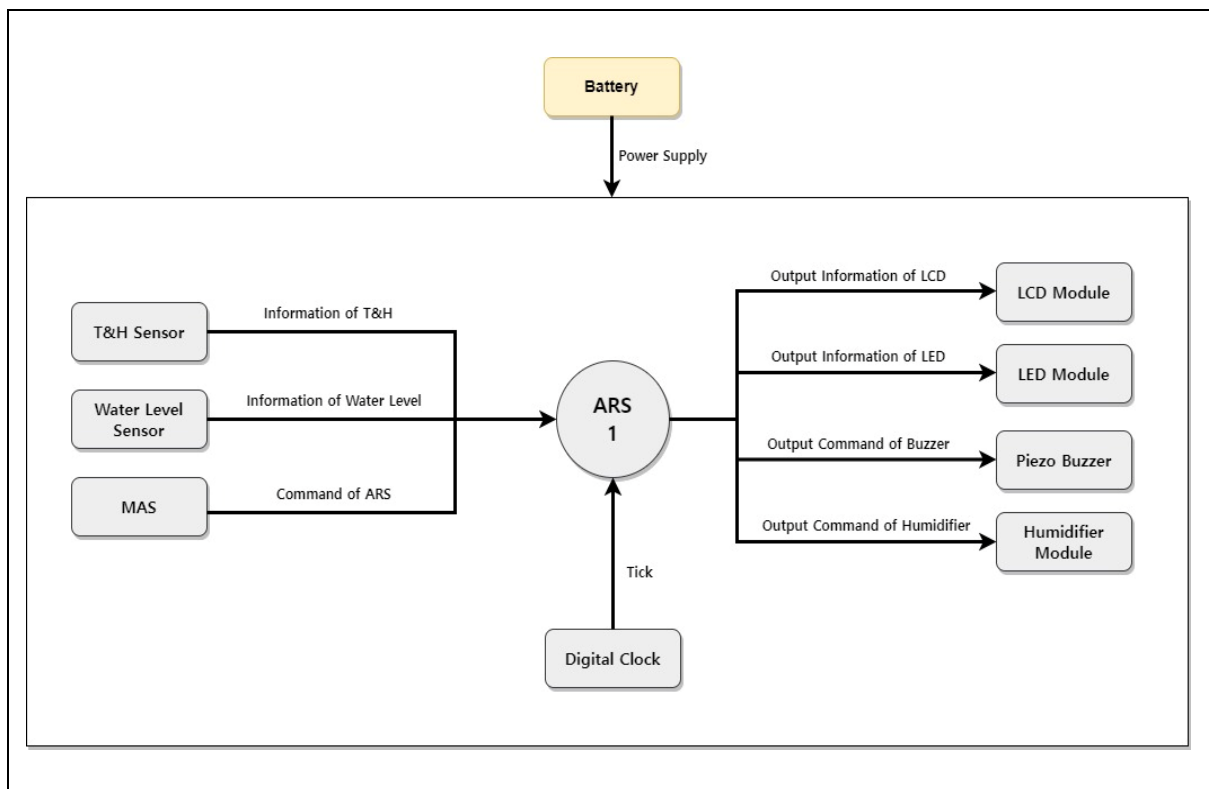
## 3.1.1.2 Event List

Input/Output Event	Description
T&H Sensor Input	온습도 센서로부터 센싱한 데이터 정보
Water Level Sensor Input	수위 감지 센서로부터 센싱한 데이터 정보
Mode Input	MAS를 통해 받은 사용자가 선택한 기능(자동모드/수동모드/습도 설정모드) 데이터 정보
Display	LCD에 출력할 현재 온습도, 수위상태, 가습기 상태 정보 LED(빨간색,노란색,초록색) 출력정보 Piezo Buzzer 경고음(ON/OFF) 출력 정보 Humidifier Module ON/OFF 출력 정보

## 3.1.2 Data Flow Diagram

## 3.1.2.1 DFD level 1

## 3.1.2.1.1 DFD



## 3.1.2.1.2 Process Specification

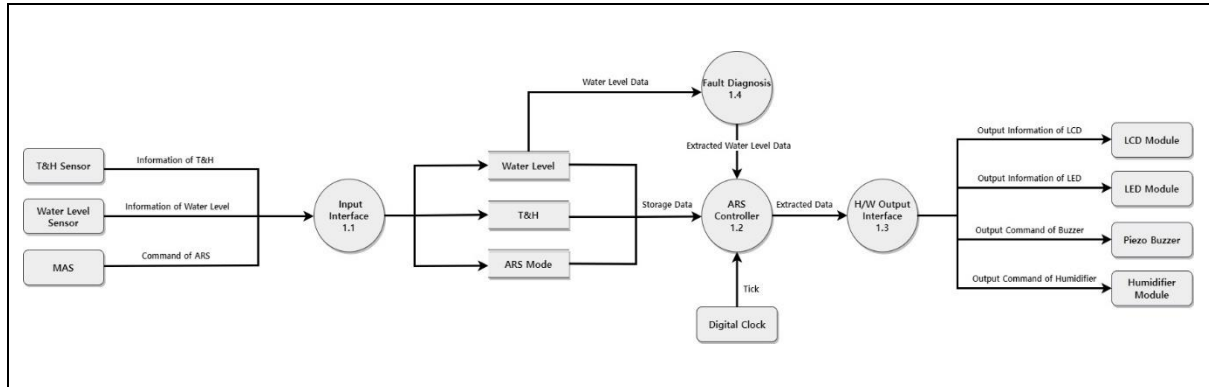
Reference No.	1
Name	ARS
Input	Information of T&H, Information of Water Level, Command of ARS
Output	Output Information of LCD, Output Information of LED, Output Command of Buzzer, Output Command of Humidifier
Process Description	Sensor로부터 받은 Temperature, Humidity, Water Level, MAS 정보를 ARS로 전송한다.

## 3.1.2.1.3 Data Dictionary

Input/Output Event	Description	Format/Type
Information of T&H	온습도 센서로부터 센싱된 실시간 온도 및 습도 데이터 정보	True/False
Information of Water Level	수위감지센서로부터 센싱된 수위 데이터 정보	True/False
Command of ARS	MAS를 통해 설정한 모드(자동모드/수동 모드/습도설정모드)의 명령 데이터 정보	Auto/Manual/Setting
Output Information of LCD	ARS로부터 LCD에 출력될 디지털 온습도 정보	Auto/Manual
Output Information of LED	ARS로부터 LED가 출력되기 위한 디지털 LED 정보	ON(Red/Yellow/Green) /OFF
Output Command of Buzzer	ARS로부터 Buzzer가 출력되기 위한 디지털 Buzzer 정보	ON/OFF
Output Command of Humidifier	ARS로부터 받은 Humidifier 동작 여부 정보	ON/FF

## 3.1.2.2 DFD level 2

## 3.1.2.2.1 DFD



## 3.1.2.2.2 Process Specification

Reference No.	1.1
Name	Input Interface
Input	Information of T&H, Information of Water Level, Command of ARS
Output	Data Storage(Water Level, T&H, ARS Mode)
Process Description	온습도 센서, 수위감지 센서, MAS로부터 아날로그 값을 읽고 Input Interface를 통해 디지털 값으로 convert한뒤, Data Storage(Water Level, T&H, ARS Mode)에 데이터를 저장한다.

Reference No.	1.2
Name	ARS Controller
Input	Send Storage Data
Output	Extracted Data
Process Description	Convert된 Data(Temperature, Humidity, Water Level, ARS Mode)를 ARS Controller를 통해 센서 및 모듈 작동에 필요한 데이터를 추출한다.

Reference No.	1.3
Name	H/W Output Interface
Input	Extracted Data

Output	Output Information of LCD, Output Information of LCD, Output Command of Buzzer, Output Command of Humidifier
Process Description	ARS Controller를 통해 받은 추출된 데이터를 통해 출력 데이터 정보를 LCD Module, LED Module에 보내고 Piezo Buzzer, Humidifier에 작동여부를 명령한다.

Reference No.	1.4
Name	Fault Diagnosis
Input	Water Level Data
Output	Extracted Water Level Data
Process Description	Water Level Storage를 통해 Water Level 데이터를 받아 가습기의 적정 수위 여부를 진단하여 이에 대한 결과값을 ARS Controller로 보낸다.

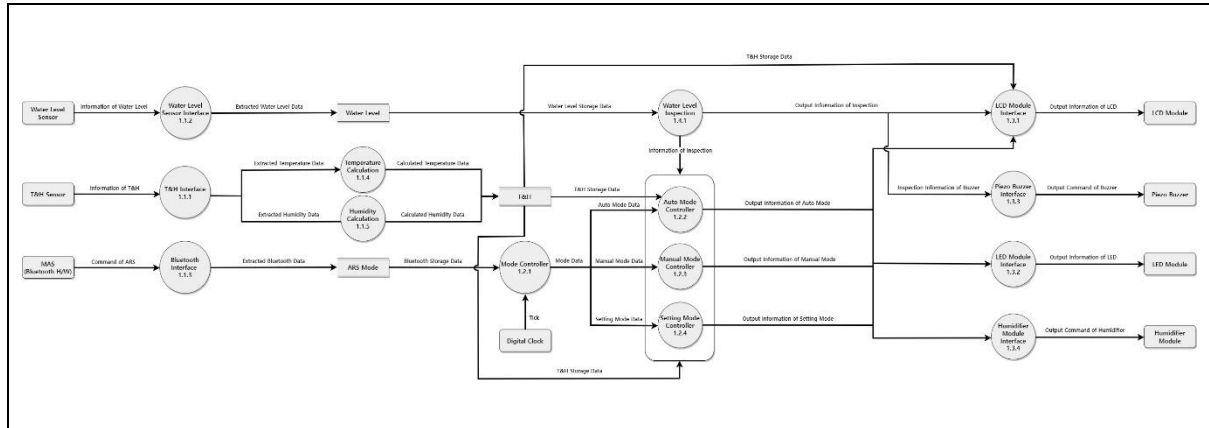
### 3.1.2.2.3 Data Dictionary

Input/Output Event	Description	Format/Type
Water Level Data	수분감지 Storage로부터 받은 디지털 데이터 정보	True/False
Storage Data	수위, 온습도 및 ARS 모드의 디지털 데이터 저장	True/False
Extracted Data	ARS Controller로부터 계산/결정된 하드웨어 동작에 필요한 추출된 데이터 정보	True/False/Auto/Manual/Setting
Fault_Diagnosis	Fault Diagnosis(1.4)에 해당하는 함수	structure
	water_level (int) : 가습기 수위 정보 LED_R: 빨간색 LED 작동 정보 buzzer: 피에조 부저 작동 정보	



## 3.1.2.3 DFD level 3

## 3.1.2.3.1 DFD



## 3.1.2.3.2 Process Specification

Reference No.	1.1.1
Name	T&H Interface
Input	Information of T&H
Output	Extracted Temperature Data, Extracted Humidity Data
Process Description	센싱한 온습도 아날로그 데이터를 인터페이스를 통해 디지털 신호로 전환하여 추출한다.

Reference No.	1.1.2
Name	Water Level Sensor Interface
Input	Information of Water Level
Output	Extracted Water Level Data
Process Description	센싱한 수위감지 아날로그 데이터를 인터페이스를 통해 디지털 신호로 전환하여 추출한다.

Reference No.	1.1.3
Name	Bluetooth Interface
Input	Command of ARS

Output	Extracted Bluetooth Data
Process Description	ARS에서 사용자가 선택한 명령 기능(자동모드/수동모드/습도설정모드)의 아날로그 데이터를 블루투스 인터페이스를 통해 디지털 신호로 변환하여 추출한다.

Reference No.	1.1.4
Name	Temperature Calculation
Input	Extracted Temperature Data
Output	Calculated Temperature Data
Process Description	T&H Interface를 통해 받은 디지털 데이터를 통해 현재 온도를 계산한 뒤, T&H Storage로 보낼 데이터를 추출한다.

Reference No.	1.1.5
Name	Humidity Calculation
Input	Extracted Humidity Data
Output	Calculated Humidity Data
Process Description	T&H Interface를 통해 받은 디지털 데이터를 통해 현재 습도를 계산한 뒤, T&H Storage로 보낼 데이터를 추출한다.

Reference No.	1.2.1
Name	Mode Controller
Input	Extracted Bluetooth Data
Output	Mode Data
Process Description	ARS Mode Storage에 저장된 사용자가 선택한 데이터 정보를 Mode Controller에서 비교,분석하여 Auto/Manual/Setting Mode Controller 중 한 곳으로 데이터를 보낸다.

Reference No.	1.2.2
Name	Auto Mode Controller
Input	Auto Mode Data, Information of T&H Data, Information of Inspection
Output	Output Information of Auto Mode
Process Description	[Auto Mode] -자동모드_ON 모드일 경우

	<p>18'C &lt;= t(현재 온도) &lt;= 20'C &amp;&amp; h(현재 습도) &gt;= 65%면 H.W Interface(LCD Module/LED Module/Humidifier Module)에 OFF Data Information을 보낸다.</p> <p>18'C &lt;= t(현재 온도) &lt;= 20'C &amp;&amp; h(현재 습도) &lt;= 55%면 H.W Interface(LCD Module/LED Module/Humidifier Module)에 ON Data Information을 보낸다.</p> <p>21'C &lt;= t(현재 온도) &lt;= 23'C &amp;&amp; h(현재 습도) &gt;= 55%면 H.W Interface(LCD Module/LED Module/Humidifier Module)에 OFF Data Information을 보낸다.</p> <p>21'C &lt;= t(현재 온도) &lt;= 23'C &amp;&amp; h(현재 습도) &lt;= 45%면 H.W Interface(LCD Module/LED Module/Humidifier Module)에 ON Data Information을 보낸다.</p> <p>t(현재 온도) &gt;= 24'C &amp;&amp; h(현재 습도) &gt;= 45%면 H.W Interface(LCD Module/LED Module/Humidifier Module)에 OFF Data Information을 보낸다.</p> <p>t(현재 온도) &gt; 24'C &amp;&amp; h(현재 습도) &lt;= 35%면 H.W Interface(LCD Module/LED Module/Humidifier Module)에 ON Data Information을 보낸다.</p> <p>t(현재 온도) &gt;= 24'C &amp;&amp; h(현재 습도) &gt;= 45%면 H.W Interface(LCD Module/LED Module/Humidifier Module)에 OFF Data Information을 보낸다.</p> <p>t(현재 온도) &gt; 24'C &amp;&amp; h(현재 습도) &lt;= 35%면 H.W Interface(LCD Module/LED Module/Humidifier Module)에 ON Data Information을 보낸다.</p> <p>t(현재 온도) &lt; 18'C    t(현재 온도) &gt; 40'C 이면 H.W Interface(LCD Module/LED Module/Humidifier Module)에 OFF Data Information을 보낸다.</p> <p>[Auto Mode] -자동모드_OFF 모드일 경우 H.W Interface(LCD Module/LED Module/Humidifier Module)에 OFF Data Information을 보낸다.</p> <p>[Fault Diagnosis-Water Level Inspection] 수위 진단을 통해 water_level(int) &lt; 100 일 경우, 가습기에 물량 부족</p>
--	---

	으로 이에 대한 검사 정보를 Auto Mode Controller로 전송하고 Controller에서 LCD Display 및 빨간색 LED를 ON 하기 위한 정보를 추출한다.
--	---

Reference No.	1.2.3
Name	Manual Mode Controller
Input	Manual Mode Data, Information of T&H Data, Information of Inspection
Output	Output Information of Manual Mode
Process Description	<p>[Manual Mode] – 수동모드_ON 모드일 경우 H.W Interface(LCD Module/Humidifier Module)에 ON Data Information을 보낸다.</p> <p>[Manual Mode] – 수동모드_OFF 모드일 경우 H.W Interface(LCD Module/Humidifier Module)에 OFF Data Information을 보낸다.</p> <p>[Fault Diagnosis-Water Level Inspection] 수위 진단을 통해 water_level(int) &lt; 100 일 경우, 가습기에 물량 부족으로 이에 대한 검사 정보를 Auto Mode Controller로 전송하고 Controller에서 LCD Display 및 빨간색 LED를 ON 하기 위한 정보를 추출한다.</p>

Reference No.	1.2.4
Name	Setting Mode Controller
Input	Setting Mode Data, Information of T&H Data, Information of Inspection
Output	Output Information of Setting Mode
Process Description	<p>[Setting Mode Controller] humi &gt; h 일 경우, H.W Interface(LCD Module/Humidifier Module)에 ON Data Information을 보낸다.</p> <p>humi &lt; h 일 경우, H.W Interface(LCD Module/Humidifier Module)에 OFF Data Information을 보낸다.</p>

	<p>[setting_mistake]</p> <p>사용자가 설정한 습도가 <math>h &gt; 90</math> 초과 또는 <math>h &lt; 0</math> 이면 가습기가 작동하지 않는다는 정보를 보낸다.</p> <p>[Fault Diagnosis-Water Level Inspection]</p> <p>수위 진단을 통해 <math>water\_level(int) &lt; 100</math> 일 경우, 가습기에 물량 부족으로 이에 대한 검사 정보를 Auto Mode Controller로 전송하고 Controller에서 LCD Display 및 빨간색 LED를 ON 하기 위한 정보를 추출한다.</p>
--	---

Reference No.	1.3.1
Name	LCD Module Interface
Input	T&H Data Information, Output Information of Auto Mode, Output Information of Manual Mode, Output Information of Setting Mode, Output Information of Inspection
Output	Output Information of LCD
Process Description	<p>Auto Mode Controller, Manual Mode Controller, Setting Mode Controller를 통해 받은 출력 정보와 Water Level Inspection을 통해 받은 수위 진단정보를 통해 LCD Module Interface에서 분석/결정하여 LCD Display에 정보를 출력한다.</p> <p>[Auto Mode] – ON 일 경우, "Humidifier_ON" 출력 [Auto Mode] – OFF 일 경우, "Humidifier_OFF" 출력</p> <p>[Manual Mode] – ON 일 경우, "Humidifier_ON" 출력 [Manual Mode] – OFF 일 경우, "Humidifier_OFF" 출력</p> <p>[Setting Mode] == ON &amp;&amp; <math>humi &gt; h</math> 일 경우, "Humidifier_ON" 출력 [Setting Mode] == OFF &amp;&amp; <math>humi &lt; h</math> 일 경우, "Humidifier_OFF" 출력 [Setting Mode] == ON &amp;&amp; <math>humi &gt; 90</math> 또는 <math>humi &lt; 0</math> 일 경우, "Setting Again" 출력</p>

Reference No.	1.3.2
Name	LED Module Interface

Input	Output Information of Auto Mode, Output Information of Inspection, Output Information of Setting Mode
Output	Output Information of LED
Process Description	<p>Auto Mode를 통해 받은 출력 정보와 Water Level Inspection을 통해 받은 수위 진단정보를 통해 LED Module Interface에서 분석/결정하여 LCD Display에 정보를 출력한다.</p> <p>[Auto Mode] ON 일 경우, YELLOW LED 출력 OFF 일 경우, GREEN LED 출력</p> <p>[Setting Mode] humi &gt; 90 또는 humi &lt; 0 일 경우, 사용자가 설정할 수 없는 습도를 입력했으므로 LED RED 출력되어 잘못된 값을 입력했음을 알림</p> <p>[Water Level Inspection] 수위 진단을 통해 water_level(int) &lt; 100 일 경우, 즉 적정 물량 미만 일 경우, RED LED 출력</p>

Reference No.	1.3.3
Name	Piezo Buzzer Interface
Input	Inspection Information of Buzzer
Output	Output Command of Buzzer
Process Description	Water Level Inspection을 통해 적정 수위 이하일 경우, 경고음을 울리기 위한 Buzzer 정보를 보내고 이를 통해, Piezo Buzzer Module에 Buzzer 출력 명령을 내린다.

Reference No.	1.4.1
Name	Water Level Inspection
Input	Water Level Storage Data
Output	Output Information of Inspection
Process Description	Water Level Storage에서 수위감지 정보를 받은 뒤, 수위진단을 통해 LCD Module Interface에 검사 출력 정보를 보내고, Piezo Buzzer Interface에 적정 수위를 벗어날 때 경고음을 울려야 한다는 출력 정보를 보낸다.

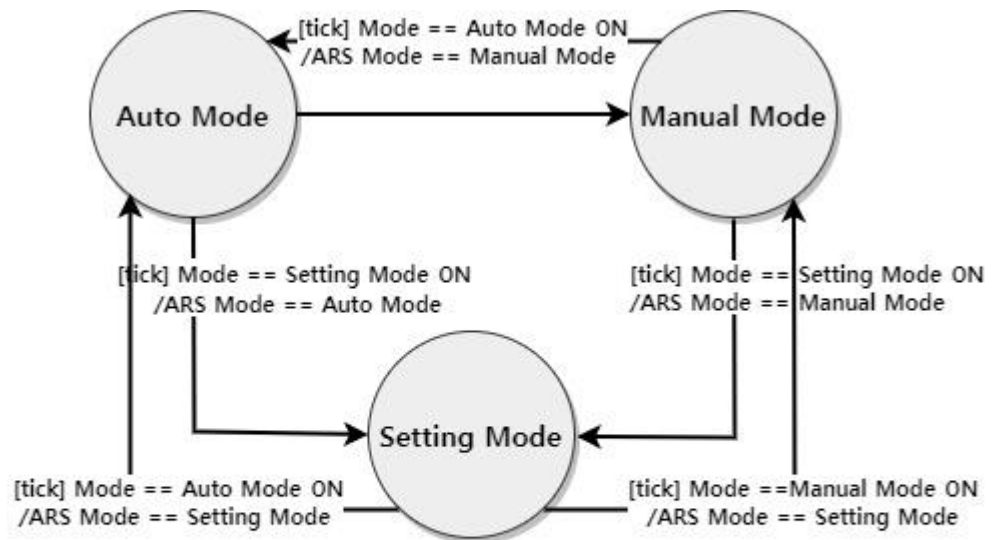
## 3.1.2.3.3 Data Dictionary

Input/Output Event	Description	Format/ Type
auto_mode	T&H Storage, Mode Controller을 통해 받은 현재 온습도 및 자동모드 데이터 정보를 통해 온도 별 적정 습도 충족 여부에 따라 자동으로 동작하게 한다. Water Level Inspection을 통해 받은 데이터 정보로 적정습도를 벗어나면 빨간색 LED와 Buzzer가 동작하도록 한다.	function
	t(float) : 현재 온도 h(float) : 현재 습도 water_level(int) : 수위 감지 buzzer : 경고음 동작여부 LED_R: 빨간색 LED 동작여부 LED_Y: 노란색 LED 동작여부 LED_G : 초록색 LED 동작여부 data1(string) : 블루투스를 통해 받은 자동 모드 데이터	
manual_mode	Mode Controller을 통해 받은 수동 모드 데이터 정보를 통해 ON/OFF 동작하도록 한다.	function
	data1 (string) : 블루투스를 통해 받은 수동 모드 데이터 t(float) : 현재 온도 h(float) : 현재 습도 water_level(int) : 수위 감지 buzzer : 경고음 동작여부	

setting_mode	Mode Controller을 통해 받은 습도 설정 모드 데이터 정보를 통해 ON/OFF 동작하도록 한다.	function
	data1(string) : 블루투스를 통해 받은 설정 습도 모드 데이터 t(float) : 현재 온도 h(float) : 현재 습도 humi(float) : 사용자가 설정한 습도 변수 water_level(int) : 수위 감지 buzzer : 경고음 동작여부	
water_inspection	water_level(int) : 수위 감지 buzzer : 경고음 동작여부 LED_R : 빨간색 LED 동작여부	function

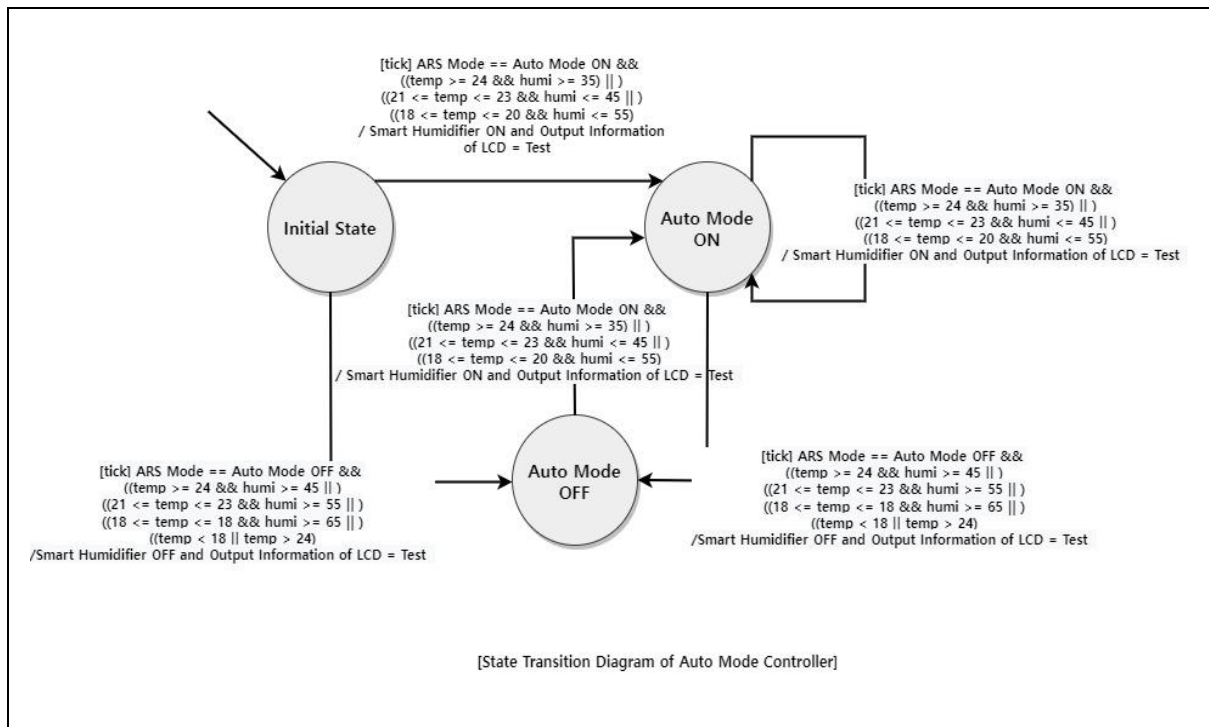


## 3.1.2.3.4 State Transition Diagram(1.2.1 Mode Controller)

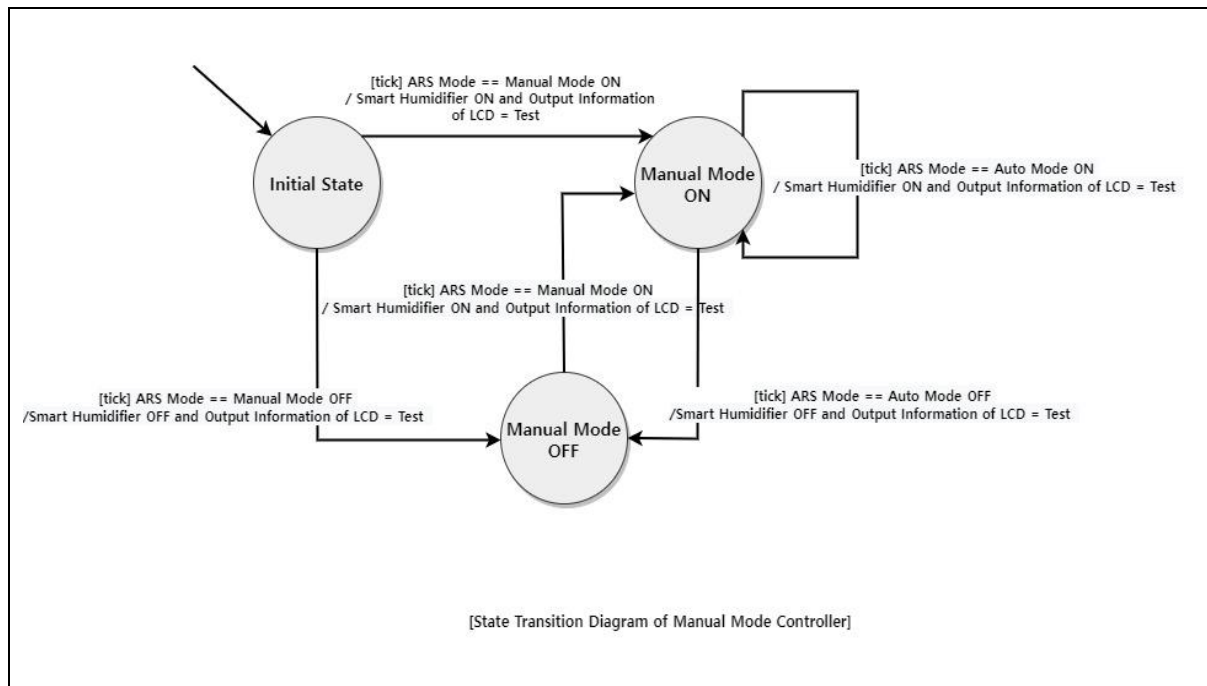


[State Transition Diagram of Mode Controller]

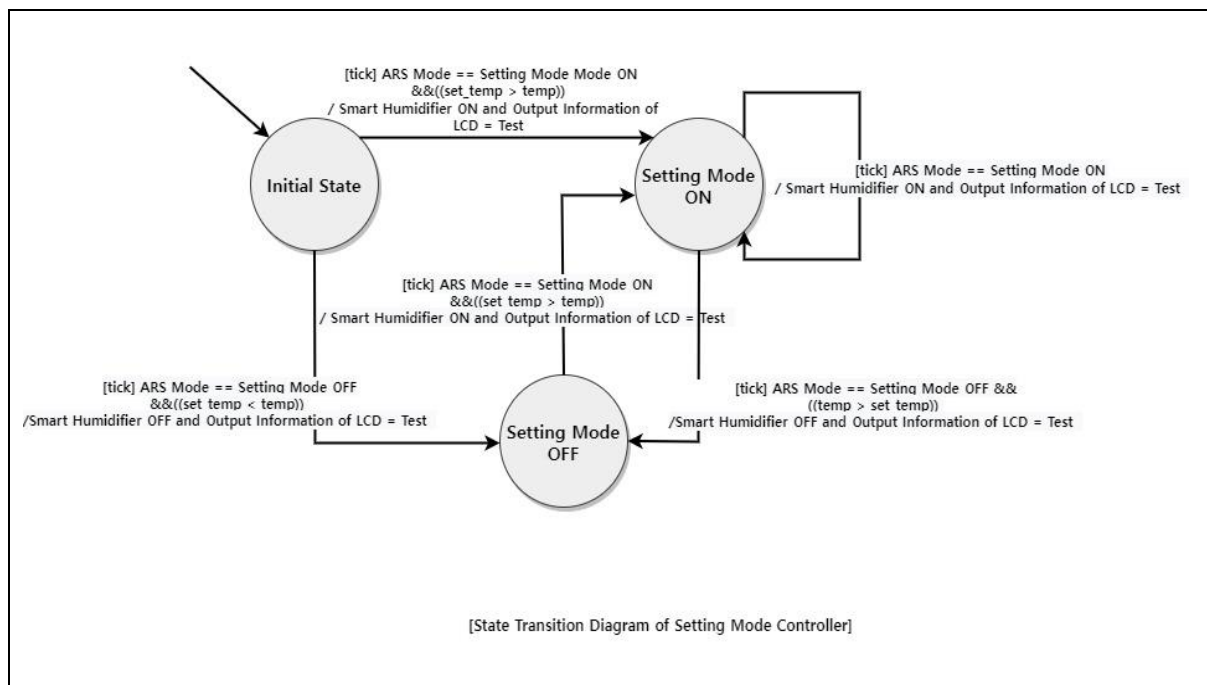
## 3.1.2.3.5 State Transition Diagram(1.2.2 Auto Mode Controller)



## 3.1.2.3.6 State Transition Diagram(1.2.3 Manual Mode Controller)



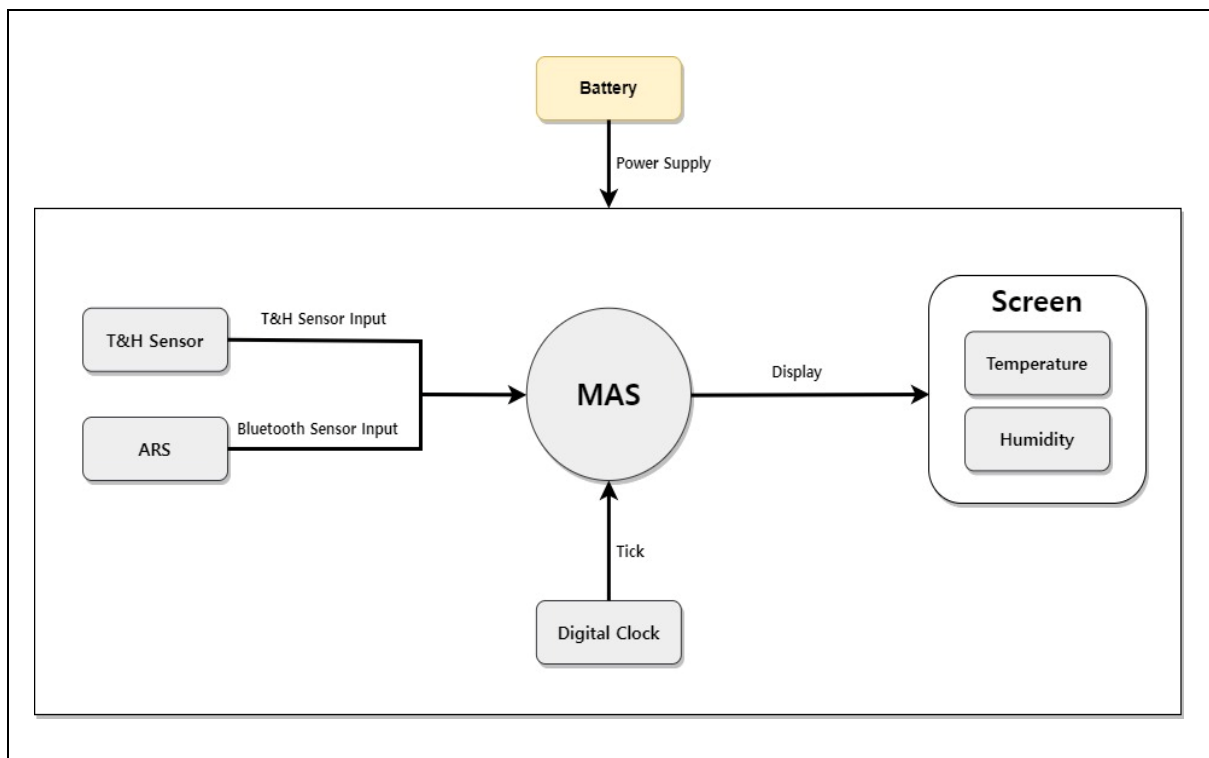
## 3.1.2.3.7 State Transition Diagram(1.2.4 Setting Mode Controller)



### 3.2 Mobile Application System(MAS)

#### 3.2.1 System Context Diagram

##### 3.2.1.1 Basic System Context Diagram



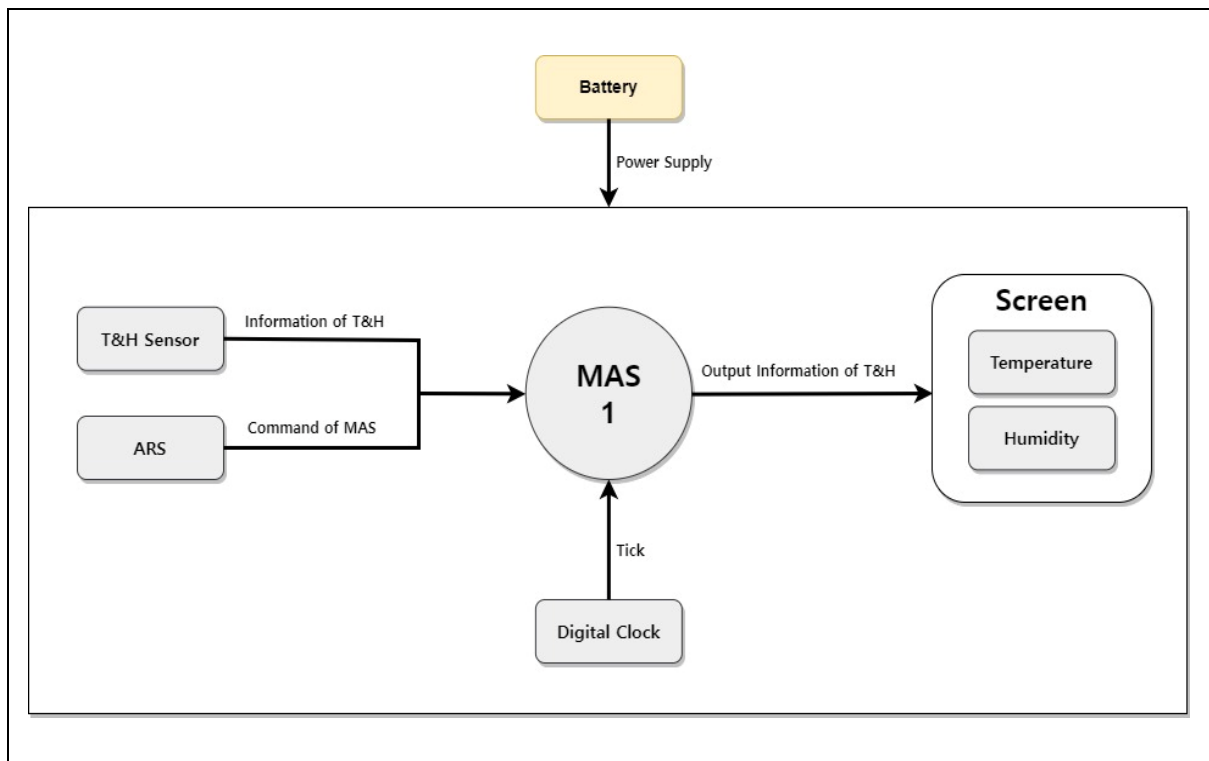
##### 3.2.1.2 Event List

Input/Output Event	Description
T&H Sensor Input	온습도 센서로부터 센싱한 데이터 정보
Bluetooth Sensor Input	ARS의 블루투스 센서로부터 센싱한 데이터 정보
Display	App Screen에 출력할 온습도 데이터 정보

#### 3.2.2 Data Flow Diagram

##### 3.2.2.1 DFD level 1

##### 3.2.2.1.1 DFD



### 3.2.2.1.2 Process Specification

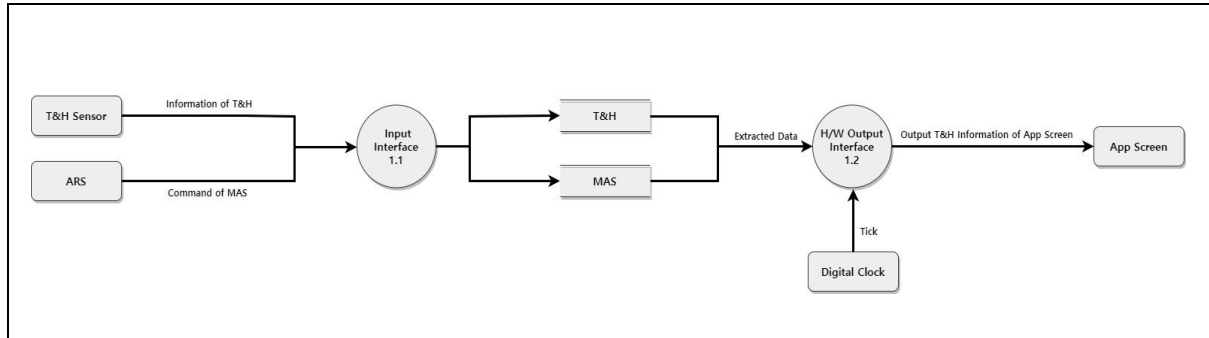
Reference No.	1
Name	MAS
Input	Information of T&H, Command of MAS
Output	Output Information of T&H
Process Description	Sensor로부터 받은 Temperature, Humidity 정보를 MAS로 전송한다.

### 3.2.2.1.3 Data Dictionary

Input/Output Event	Description	Format/Type
Information of T&H	온습도 센서로부터 센싱된 실시간 온도 및 습도 데이터 정보	True/False
Command of MAS	Bluetooth module을 통해 온습도 데이터 보내는 명령 정보	True/False
Output Information of T&H	MAS Screen에 출력되는 T&H 정보	True/False

## 3.2.2.2 DFD level 2

## 3.2.2.2.1 DFD



## 3.2.2.2.2 Process Specification

Reference No.	1.1
Name	Input Interface
Input	Information of T&H, Command of MAS
Output	Data Storage(T&H, MAS Mode)
Process Description	온습도 센서 ARS로부터 아날로그 값을 읽고 Input Interface를 통해 디지털 값으로 convert한뒤, Data Storage(T&H, MAS)에 데이터를 저장한다.

Reference No.	1.2
Name	H/W Output Interface
Input	Extracted Data
Output	Output T&H Information of App Screen
Process Description	Storage(T&H,MAS)를 통해 받은 추출된 데이터를 통해 출력 데이터 정보를 App Screen에 보내 출력 명령한다.

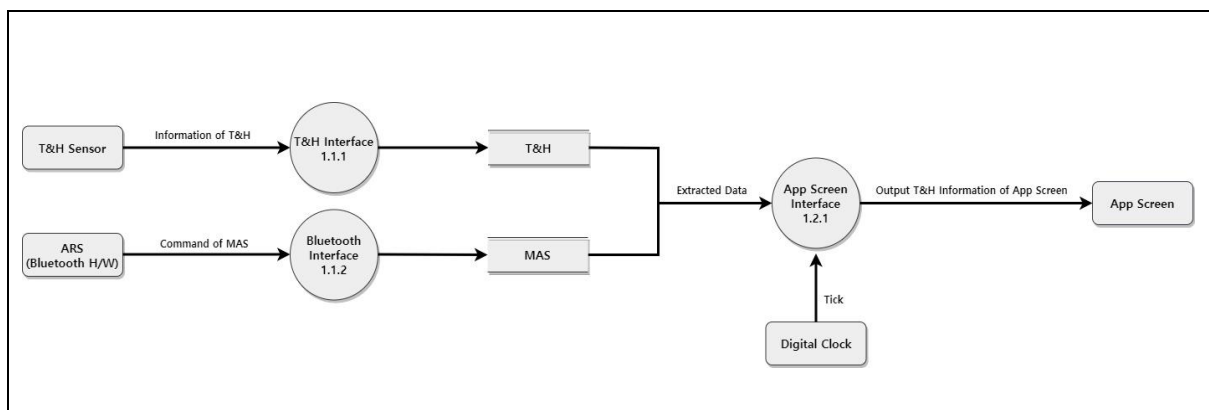
## 3.2.2.2.3 Data Dictionary

Input/Output Event	Description	Format/Type
Storage Data	온습도 및 MAS 모드의 디지털 데이터	True/False

	저장	
Extracted Data	Storage(MAS,T&H)로부터 하드웨어(어플리케이션 스크린) 동작에 필요한 추출된 데이터 정보	True/False/Auto/Manual/Setting

### 3.2.2.3 DFD level 3

#### 3.2.2.3.1 DFD



#### 3.2.2.3.2 Process Specification

Reference No.	1.1.1
Name	T&H Interface
Input	Information of T&H
Output	Extracted T&H Data
Process Description	센싱한 온습도 아날로그 데이터를 인터페이스를 통해 디지털 신호로 전환하여 추출한다.

Reference No.	1.1.2
Name	Bluetooth Interface
Input	Command of MAS
Output	Extracted Bluetooth Data
Process Description	Bluetooth 모듈에서 센싱한 아날로그 데이터를 블루투스 인터페이스

	를 통해 디지털 신호로 전환하여 추출한다.
--	-------------------------

Reference No.	1.2.1
Name	App Screen Interface
Input	Extracted Data
Output	Output T&H Information of App Screen
Process Description	Storage에 저장된 T&H 데이터 정보와 MAS의 블루투스 정보를 App Screen 인터페이스를 통해 APP Screen에 출력 정보를 보낸다.

### 3.2.2.3.3 Data Dictionary

Input/Output Event	Description	Format/Type
Information of T&H	온습도 센서로부터 센싱한 아날로그 데이터 정보	True/False
Command of MAS	ARS와 MAS를 통신하기위해 사용하는 블루투스 명령 정보	True/False
Extracted Data	Storage에 저장된 T&H, Bluetooth 디지털 데이터	True/False
Output T&H Information of App Screen	APP Screen에 출력할 온습도 데이터 정보	True/False