



성균관대학교
SUNGKYUNKWAN UNIVERSITY

Smart Mirror For Healthcare

Software Requirement Specification

2022.05.01

Introduction to Software Engineering

Team 13

조장 조재훈

조원 박민서

조원 백송현

조원 설채은

조원 이재혁

조원 정민석

조원 Vincent Pan

Contents

1. Introduction	8
1.1. Purpose	8
1.2. Scope	8
1.3. Definitions, Acronyms, and Abbreviation	8
1.4. Reference	11
1.5. Overview	11
2. Overall Description	12
2.1. Product Perspective	12
2.1.1. System Interface	12
2.1.2. User Interfaces	12
2.1.3. Hardware Interfaces	12
2.1.4. Software Interfaces	12
2.1.5. Communication Interfaces	13
2.1.6. Memory Constraints	13
2.2. Product Functions	13
2.2.1. 회원가입 및 회원탈퇴	13
2.2.2. 로그인 및 로그아웃	13
2.2.3. 프로필 정보 수정	13
2.2.4. 스마트 미러 진단 기록 조회	13
2.2.5. 스마트 미러 진단 결과서 내보내기	14
2.2.6. 개인 과거 질병 기록	14
2.2.7. 피부 진단	14
2.3. User Characteristics	14
2.3.1. 사용자 (User)	14
2.3.2. 시스템 관리자	15
2.4. Operating Environment	15
2.4.1. Hardware	15
2.4.2. Software	15
2.5. Design and Implementation Constraints	15

2.6. User Documentation	16
2.7. Assumptions and Dependencies	16
3. Specific Requirements	17
3.1. External Interface Requirements	17
3.1.1. User Interfaces	17
3.1.1.1. User Interfaces - Application	17
3.1.1.2. User Interfaces - Mirror	33
3.1.2. Hardware Interfaces	39
3.1.3. Software Interfaces	40
3.1.4. Communication Interfaces	40
3.2. Functional Requirements	41
3.2.1. Software Use case	42
3.2.2. Data Flow	48
3.2.2.1. Data Dictionary	48
3.2.2.2. Simplified Database Schema	51
3.2.2.3. Data Flow Diagram	52
3.3. Product Requirements	52
3.3.1. Usability Requirement	52
3.3.2. Performance Requirement	53
3.3.3. Security Requirement	53
3.4. Organizational Requirements	54
3.4.1. Environmental Requirement	54
3.4.2. Operational Requirement	54
3.4.3. Development Requirement	55
3.5. External Requirements	55
3.5.1. Regulatory Requirement	55
3.5.2. Ethical Requirement	55
3.5.3. Safety/Security Requirement	56
3.6. Logical Database Requirements	56
3.7. Design Constraints	56
3.8. Standards compliance	56

4. System Model	57
4.1. Context Model	57
4.2. Interaction Model	57
4.2.1. Use case Diagram	57
4.2.2. Sequence Diagrams	57
4.3. Structural Model	61
4.3.1. Class Diagram	61
4.4. Behavioral Model	62
4.4.1. Activity Diagram	62
4.4.2. State Diagram	63
5. Architecture	64
6. System Evolution	65
6.1. Limitations and Fundamental Assumptions	65
6.2. Anticipated Changes	65
6.2.1. Hardware Evolution	65
6.2.2. Change User Needs	65
7. Supporting documents	66
7.1. Software Requirement Specification	66
7.2. Document History	66

List of Figures

[그림 1] 데이터베이스 스키마	50
[그림 2] 데이터 플로우 다이어그램	51
[그림 3] 스마트 미러 컨텍스트 모델	56
[그림 4] 로그인 시퀀스 다이어그램	57
[그림 5] 회원가입 시퀀스 다이어그램	58
[그림 6] 진단기록 저장 시퀀스 다이어그램	58
[그림 7] AI 분석 시퀀스 다이어그램	59
[그림 8] 유저와 시스템 클래스 다이어그램	60
[그림 9] AI 프로세스 액티비티 다이어그램	61
[그림 10] 이미지 데이터 스테이트 다이어그램	62
[그림 11] MVC 패턴 다이어그램	63

List of Tables

[Table 1] 약어	8
[Table 2] 용어 정의	10
[Table 3] User Interface - (App) 시작 화면	17
[Table 4] User Interface - (App) 로그인 화면	18
[Table 5] User Interface - (App) 회원 가입 화면	21
[Table 6] User Interface - (App) 프로필 설정 화면	23
[Table 7] User Interface - (App) 메인 화면	24
[Table 8] User Interface - (App) 진단 기록 히스토리 화면	26
[Table 9] User Interface - (App) 진단 기록 세부사항 화면	28
[Table 10] User Interface - (App) 히스토리 비교 화면	30
[Table 11] User Interface - (App) 피부 상태 기록	31
[Table 12] User Interface - (Mirror) 초기 화면	32
[Table 13] User Interface - (Mirror) 메인 화면	34
[Table 14] User Interface - (Mirror) 피부 진단 화면	35
[Table 15] User Interface - (Mirror) 피부 분석 결과 화면	37
[Table 16] Hardware Interface	38
[Table 17] Software Interface	38
[Table 18] Communication Interface	39
[Table 19] 회원가입 Use case	40
[Table 20] 회원탈퇴 Use case	41
[Table 21] 로그인 Use case	42
[Table 22] 로그아웃 Use case	42
[Table 23] 프로필 수정 Use case	43

[Table 24] 스마트 미러 진단 기록 조회 Use case	44
[Table 25] 스마트 미러 진단 결과서 내보내기 Use case	44
[Table 26] 개인 과거 질병 기록 Use case	45
[Table 27] 피부 진단 Use case	46
[Table 28] 유저 데이터 사전	46
[Table 29] 소비자 데이터 사전	47
[Table 30] 위치 데이터 사전	47
[Table 31] 스마트 미러 데이터 사전	47
[Table 32] 유저 기록 데이터 사전	48
[Table 33] 예측된 질병 데이터 사전	48
[Table 34] 질병 정보 데이터 사전	48
[Table 35] 실제 진단 정보 데이터 사전	48
[Table 36] Document History	65

1. Introduction

1.1. Purpose

이 문서는 피부 건강 관리를 위한 스마트 미러 시스템의 소프트웨어 요구사항 명세서이다. 현재 스마트 미러 시장에서는 대부분 디스플레이가 내장된 거울에 그치는 경우가 많다. 혹은 스마트 미러에 AR을 활용하는 등 피트니스 및 패션 시장을 겨냥해 개발되는 제품들이 많다. 얼굴 인식 기술 및 피부 상태 점검 기술이 피부과 전문의 단계에 달했음에도, 이와 관련된 기능을 탑재한 스마트 미러가 없다는 점과, 코로나 19로 마스크에 의한 피부 트러블의 증가로 사람들이 피부 미용에 많은 관심을 가진다는 사실을 배경으로 이 시스템을 구상하였다. 또한 추후 감정 분석의 영역으로 확장하여 외적뿐만 아니라 내적 건강 관리도 가능한 시스템이다.

이 문서에서는 이 시스템의 기능적인 특징과 인터페이스, 전체적인 구조와 향후 방향성에 대해 기술하고 있다. 이 문서는 2022년 성균관대학교 소프트웨어공학개론 42분반 13조 학생들에 의해 작성되었으며, 시스템의 사용자와 개발자들을 위해 작성되었다.

1.2. Scope

피부 건강 관리를 위한 스마트 미러라는 주제에 맞게, 이 시스템은 피부 진단 기능을 가진 스마트 미러 하드웨어와 해당 하드웨어에 설치되는 소프트웨어, 스마트 미러와 스마트폰의 연동을 통해 사용자 편의성을 증가시켜주는 모바일 애플리케이션으로 구성되어있다. 피부 건강 관리를 위한 스마트 미러 시스템의 핵심적인 기능은 스마트 미러에 내장된 카메라를 이용해 개인의 피부 상태를 객관적으로 점검할 수 있다. 또한 내장된 디스플레이를 통해 간단한 정보를 띄워주는 IoT 기기로서의 역할도 가능하다. 함께 개발되는 모바일 애플리케이션과 연동해 피부 진단 기록을 조회하고 다양한 형태로 확인할 수 있으며, 진단 결과를 모바일 기기로 내보내 피부과 보조 자료로 활용할 수 있다.

1.3. Definitions, Acronyms, and Abbreviation

아래의 표들은 이 문서에서 사용되는 약어와, 용어들의 의미에 대해 기술하고있다.

[Table 1] 약어

Acronyms & Abbreviation	Explanation
-------------------------	-------------

UI	User Interface, 사용자 인터페이스
API	Application Programming Interface, 애플리케이션 프로그래밍 인터페이스
AR	Augmented Reality, 증강현실
AI	Artificial Intelligence, 인공지능
SRS	Software Requirements Specification, 소프트웨어 요구사항 명세서
IOT	Internet of Things, 사물인터넷
AWS	Amazon Web Services, 아마존 웹 서비스
HTTP	Hyper Text Transfer Protocol, 하이퍼텍스트 전송 프로토콜
OS	Operating System, 운영체제
JSON	JavaScript Object Notation, 자바스크립트 객체 표기법
CSV	Comma-Separated Values, 쉼표로 구분한 텍스트 데이터
ID	Identification, 아이디
PW	Password, 계정 비밀번호
RGB	Red Green Blue, 빛의 3원색인 빨강, 초록, 파랑색으로 색을 표기하는 방법
Mbps	Mega bit per second, 초당 전송하는 메가비트 수
PK	Parent Key, 부모키
FK	Foreign Key, 외래키
DB	Database, 데이터베이스
UML	Unified Modeling Language, 통합 모델링 언어
MVC	Model View Controller, 모델 뷰 컨트롤러로 구성된 시스템 아키텍처의 일종

[Table 2] 용어 정의

Terms	Definitions
제품	스마트 미러 및 모바일 애플리케이션을 통칭
사용자	제품을 이용하는 사람
모바일	사용자가 가지고 있는 스마트폰, 혹은 태블릿PC등 안드로이드 OS 및 iOS가 탑재된 기기
디스플레이	화면을 보여주는 기능 또는 그 자체의 화면을 칭하는 말
하드웨어	컴퓨터, 통신 및 기타 정보기술이 이용되는 장치들의 물리적인 측면
소프트웨어	컴퓨터의 하드웨어 상에서 구동되거나 처리되는 무형물
데이터베이스	데이터의 저장소로, 스마트 미러 시스템의 데이터들이 모여 관리되는 공간이다.
인터페이스	시스템이 접촉하거나 통신이 일어나는 부분
동기	동시에 일어나는 것으로, 요청과 결과가 동시에 일어난다는 약속
렌더링	화면을 그려내는 작업
Time Picker	연도, 월, 일을 사용자가 선택해 시간대를 표현할 수 있는 기능
클라이언트	시스템 아키텍처에서 사용자에게 해당하는 부분. 호스트에 연결을 요청하고 데이터를 요청한다.
호스트	시스템 아키텍처에서 서버에 해당하는 부분. 요청을 처리하고, 데이터베이스에 데이터를 저장한다.
데이터셋	인공지능 학습등의 작업을 위해 데이터를 관련성 있게 모아놓은 것
딥러닝	인공지능을 학습하는 머신 러닝 방법의 일종
프로세스	시스템의 내부적, 외부적으로 진행되는 각각의 독립적인 작업
프레임워크	특정 프로그램을 개발하기 위한 여러 요소들과 매뉴얼을 제공하는 프로그램

1.4. Reference

“2021spring_41class_team7.” GitHub, 10 Mar. 2022, github.com/skkuse/2021spring_41class_team7/blob/main/doc/Team7_SRS.pdf. Accessed 29 Apr. 2022.

“IEEE Guide for Software Requirements Specifications.” IEEE Std 830-1984, 1 Feb. 1984, pp. 1-26, ieeexplore.ieee.org/document/278253, 10.1109/IEEESTD.1984.119205. Accessed 8 Dec. 2021.

1.5. Overview

이 문서는 총 일곱개의 챕터로 구성되어 있다. 첫번째 챕터는 Introduction으로 전체적인 문서의 내용과 문서에서 사용되는 용어 및 약어에 대해 기술한다. 두번째 챕터는 Overall Description으로 전체적인 인터페이스와 기능, 환경, 제약사항 등에 대해 기술한다. 세번째 챕터는 Specific Requirements로 스마트 미러 시스템의 요구사항들에 대해 이전보다 더 자세히 기술한다. 스마트 미러 시스템의 내부 및 외부 인터페이스, 기능적 요구사항, 데이터베이스 및 시스템 요구사항 등에 대해 기술한다. 네번째 챕터는 System Model로 시스템의 동작 및 구성을 다이어그램을 활용해 기술한다. 다섯번째 챕터는 Architecture로 구조도와 함께 전체 구조에 대해 기술한다. 여섯번째 챕터는 System Evolution으로, 향후 사용자의 요구 및 하드웨어의 발전에 따른 방향성과 한계에 대해 기술한다. 마지막 챕터는 이 문서의 작성 히스토리 등 과정에 대한 추가적인 정보를 기술한다.

2. Overall Description

2.1. Product Perspective

2.1.1. System Interface

사용자의 계정 정보, 스마트 미러를 이용한 진단 데이터, 사용자가 직접 입력한 진단 데이터에 대한 모든 정보는 데이터베이스 서버에 저장된다. 서버는 AWS 인스턴스로 운용하며 데이터베이스 관리시스템은 MongoDB로 구현한다. 모든 데이터는 JSON 포맷을 따르고 암호화한 뒤 데이터베이스 서버에 저장되며 HTTP 통신을 통해 스마트폰 애플리케이션 및 스마트 미러와 통신한다.

2.1.2. User Interfaces

- 스마트 미러의 UI는 시스템이 탑재된 스마트 미러 기기의 화면을 통해 출력되며, 기기에 내장된 터치 기능 및 카메라 촬영을 통해 입력을 받는다.
- 사용자가 스마트 미러에서 얼굴 인식 및 계정 정보 입력을 통해 로그인 하면 UI 버튼을 통해 사용할 기능(피부 분석 결과 확인, 새롭게 피부 진단 시행)을 선택할 수 있다. 스마트 미러의 화면에 나오는 지시사항에 따라 피부 진단을 진행하거나 피부 분석 결과를 확인할 수 있다.
- 애플리케이션의 UI는 모바일 기기의 화면을 통해 출력되며, 기기에 내장된 터치 기능을 통해 입력 받는다.
- 사용자가 애플리케이션에 로그인하면 최신 진단 기록이 표시되는 메인 화면을 볼 수 있다. 또한 회원가입시 입력한 프로필 정보를 수정하거나 데이터베이스에 저장된 피부 진단 기록 확인, 기록 간 비교 데이터 확인, 사용자가 직접 피부 상태 기록 기능을 사용할 수 있다.

2.1.3. Hardware Interfaces

스마트 미러는 Android OS 7.0 이상 Android OS를 사용하며 최소 2GB RAM 용량을 내장하고 있어야한다. 그리고 Bluetooth 4.1을 지원해야한다.

2.1.4. Software Interfaces

애플리케이션은 Android OS 7.0 이상 Android OS를 사용하는 스마트폰 또는 iOS 15.0 이상의 iOS를 사용하는 iphone을 타겟팅하여 구현되었다.

2.1.5. Communication Interfaces

스마트폰 애플리케이션 및 스마트 미러와 서버는 HTTP 프로토콜에 따라 JSON 포맷으로 통신한다. AI 시스템은 CSV 형식의 파일로 데이터베이스 서버에 데이터를 전송한다.

2.1.6. Memory Constraints

스마트 미러는 최소 2GB 이상의 RAM 용량을 요구한다. 애플리케이션의 설치 및 실행을 위해 스마트폰 등의 기기는 최소 100MB의 용량을 요구한다.

2.2. Product Functions

2.2.1. 회원가입 및 회원탈퇴

회원가입은 스마트 미러를 구매 후 스마트폰 애플리케이션과 연동하여 피부 기록 및 분석 기능을 사용하기 위해서 진행하는 가장 처음 단계이다. 개인 정보와 계정 정보를 입력한 뒤 스마트 미러와 연동하면 회원가입이 완료된다. 단, 한 사람이 복수의 계정을 생성할 수 없다. 사용자가 시스템에서 회원탈퇴를 필요로 할 경우 애플리케이션의 프로필 설정 화면에서 탈퇴가 가능하며 탈퇴할 시 모든 개인 정보 및 피부 진단 기록 데이터가 삭제된다.

2.2.2. 로그인 및 로그아웃

기존에 등록된 사용자는 애플리케이션 및 스마트 미러 사용 시작시 얼굴인식 또는 ID, Password 입력으로 로그인 진행이 가능하다. 스마트 미러에서의 경우 로그인 후 사용 도중 등록되어있는 다른 계정으로의 전환이 간편하다.

2.2.3. 프로필 정보 수정

모든 사용자는 프로필 설정 화면에서 회원가입시 입력한 개인정보 및 로그인 정보를 수정할 수 있다. 회원가입시 연동한 스마트 미러와의 연동을 해제하거나 다른 스마트 미러와의 연동을 설정할 수 있다.

2.2.4. 스마트 미러 진단 기록 조회

진단 기록 조회 기능은 스마트 미러 및 애플리케이션의 핵심 기능이다. 스마트 미러로 진단한 현재 피부 상태 결과를 실시간으로 확인할 수 있을 뿐만 아니라, 데이터베이스에 저장되어있는 과거의 진단 기록도 조회할 수 있다. 또한 과거의 진단 기록 중 사용자가 원하는 두개의 기록을 선택하여 두 기록간의 비교 정보도 확인할 수 있다.

2.2.5. 스마트 미러 진단 결과서 내보내기

스마트 미러 진단 결과서 내보내기 기능은 데이터베이스에 저장되어있는 각각의 진단 기록을 사용자가 원하는 형식(jpg, jpeg, png, pdf, csv)으로 스마트폰 기기에 저장하거나 다른 애플리케이션으로 전송할 수 있는 기능이다. 기록된 피부 사진과 함께 피부 상태 분석 결과가 표의 형태로 저장된다. 따로 저장하거나 공유한 진단 결과서는 피부과 병원을 방문하거나 화장품 구매하는 경우 활용할 수 있다.

2.2.6. 개인 과거 질병 기록

스마트 미러로 측정한 피부 진단 결과 외에 사용자가 별도로 병원 등의 기관에서 받아온 진단 기록이나 과거에 촬영한 사진 등에 대한 피부 상태 정보를 직접 추가할 수 있는 기능이다. 스마트 미러로 측정한 최근의 피부 상태 진단 결과와 과거의 데이터를 비교할 때 활용할 수 있다. 또한 시스템의 AI 학습을 위한 데이터로도 사용된다.

2.2.7. 피부 진단

피부 진단은 스마트 미러의 핵심 기능이다. 로그인한 사용자는 스마트 미러에 내장된 카메라를 통해 지시에 따라 여러 각도로 피부를 촬영하고 현재 피부 상태에 대한 진단 결과를 받아볼 수 있다. 촬영된 얼굴 인식 사진과 피부 진단 결과는 데이터베이스에 저장되며 AI 서버로 전송되어 AI 학습 데이터로 사용된다.

2.3. User Characteristics

2.3.1. 사용자 (User)

사용자는 스마트 미러를 사용하는 계정을 가진 사용자로 한정한다. 예를 들어, 집에 스마트 미러를 가지고 있고, 해당 스마트 미러로 가입된 계정을 가진 사용자라고 가정한다.

2.3.2. 시스템 관리자

시스템 관리자는 이 시스템에 대해서 전체적인 구조와 데이터의 흐름을 파악하고 관리해야 한다. 또한 그들은 시스템에 에러나 예외가 발생하면 해결할 수 있는 능력을 갖추고 있어야 한다. 또한, 그들은 시스템에 최신 기술을 적용할 수 있어야 한다. 이러한 일들을 처리하기 위해 시스템 관리자는 컴퓨터 엔지니어, 네트워크나 인공지능 관련 전공자 혹은 그에 준하는 지식을 가진 사람이어야 한다. 또한, 이들은 소프트웨어 윤리 의식을 가지고 있어야 한다.

2.4. Operating Environment

2.4.1. Hardware

이 시스템은 안드로이드 운영체제를 사용하는 스마트폰 또는 스마트 미러, 그리고 iOS 운영체제를 사용하는 아이폰을 타겟(Target)으로 한다. 또한 이 기기들은 적어도 2GB의 RAM을 가지고 있어야 한다.

2.4.2. Software

이 시스템은 안드로이드 운영체제를 사용하는 스마트폰 또는 스마트 미러, 그리고 iOS 운영체제를 사용하는 아이폰을 위한 시스템이다. 또한 이 기기들은 적어도 2GB의 RAM을 가지고 있어야 한다.

2.5. Design and Implementation Constraints

이 시스템은 본 문서에서 서술된 내용을 바탕으로, 설계 및 구현된다. 설계 및 구현에 관련된 기본 사항은 다음과 같다.

- 학술적으로 입증된 기술을 사용한다.
- 향후 애플리케이션의 확장성 및 가용성을 고려하여 소스코드를 작성한다.
- 자원낭비를 최소화 할 수 있도록 최적화된 소스코드를 작성한다.
- 시스템은 사용자의 편의성과 요구사항을 고려해야 한다.
- 시스템 비용과 유지 비용을 고려해야 한다.
- 가능한한 무료로 제공되는 오픈 소스 소프트웨어를 사용한다.
- 최소 Android 7.0 (API 24) 이상의 Android OS 버전, iOS 14.0 이상의 버전을 지원해야한다.
- Android 12, iOS 15.0 버전으로 테스트 한다.

2.6. User Documentation

최종 사용자가 해당 애플리케이션과 서비스를 사용하기 위해서는 하드웨어 및 소프트웨어 요구사항과 사용자 매뉴얼을 필요로 한다. 사용자 매뉴얼은 이 시스템에 익숙하지 않은 사용자를 돕기 위한 응용 프로그램 설치 가이드, 시스템의 시작 방법, 그리고 시스템이 갖춘 기능들의 사용 방법에 대해서 서술되어 있어야 한다. 또한, 이를 위해 사용자 메뉴얼에 시스템의 주요 기능을 설명하는 사진과 예시도 첨부되어 있어야 한다. 이 밖에도 시스템의 개발자에게 문의할 수 있는 연락 정보가 제공되어야 한다.

2.7. Assumptions and Dependencies

본 문서에서 구현할 애플리케이션은 최소 Android 7.0 (API 24)를 사용하는 스마트 미러 혹은 모바일 기기, 그리고 iOS 14.0 이상의 버전을 사용하는 모바일 기기에서 사용된다는 가정 하에 작성되었다. 따라서, 명시된 운영체제 이외의 다른 운영체제 에서는 기능이 원활하게 작동되지 않을 수 있다.

3. Specific Requirements

이 시스템에서 제공하고자 하는 인터페이스와 기능적 요구사항, 그리고 비기능적 요구사항들에 대하여 자세하게 기술한다.

3.1. External Interface Requirements

이 시스템에 참여하는 외부 인터페이스에 대한 요구사항을 정리한다. 사용된 인터페이스는 모바일 애플리케이션과 스마트 미러이며, 각 내용들은 표를 통해 나타냈다.

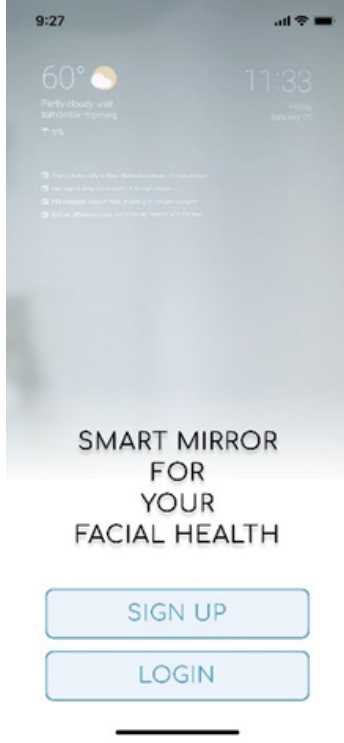
3.1.1. User Interfaces

사용자가 사용하는 모바일 애플리케이션과 하드웨어인 스마트 미러의 인터페이스에 대하여 서술한다.

3.1.1.1. User Interfaces - Application

[Table 3] User Interface - (App) 시작 화면



Name	시작 화면
Purpose/Description	사용자가 애플리케이션 이용을 위해 회원가입 또는 로그인 중 필요한 버튼을 선택할 수 있다.
Input source / Output destination	사용자 / 안드로이드 OS 또는 iOS가 탑재된 사용자의 휴대 전화 기기 * Android OS 7.0 이상 혹은 iOS 14.0 이상
Range/ Accuracy / Margin of error	해당 사항 없음
Unit	Screen
Time / Velocity	사용자 입력에 대한 즉각적인 화면 전환
Relationship with other input/outputs	해당 사항 없음
Format and configuration of screen	1. 회원가입 버튼 사용자가 계정을 생성해야 할 때 회원가입 버튼을 선택해 회원가입 화면으로 넘어간다.

	<p>2. 로그인 버튼</p> <p>계정이 있는 사용자의 경우, 로그인 버튼을 선택해 로그인 화면으로 넘어간다.</p> 
Format and configuration of window	해당 사항 없음
Data type	Textview, Button
Instruction type	해당 사항 없음
Exit message	해당 사항 없음

[Table 4] User Interface - (App) 로그인 화면

Name	로그인 화면
Purpose/Description	사용자는 애플리케이션 이용을 위해 얼굴 인식을 하거나 실패할 경우 계정 정보를 입력하여 스마트 미러에 등록된 사용자 계정으로 로그인한다.


Input source / Output destination	사용자 / 안드로이드 OS 또는 iOS가 탑재된 사용자의 휴대 전화 기기 * Android OS 7.0 이상 혹은 iOS 14.0 이상
Range/ Accuracy / Margin of error	해당사항 없음/사용자의 얼굴 인식 처리에 대한 정확도/얼굴 인식 오차 한계
Unit	Screen
Time / Velocity	비동기 사용자 입력/사용자 명령의 즉각적인 실행
Relationship with other input/outputs	모든 입력(사용자 얼굴인식)을 수신한 후, 사용자 장치는 입력 데이터를 서버로 전송하고 로그인 성공 여부 응답 데이터를 요청한다.
Format and configuration of screen	<p>1. 얼굴인식 로그인 성공여부 아이콘 로그인 화면으로 네비게이션되면, 바로 얼굴인식이 실행되어 로그인 성공 여부가 자물쇠 아이콘 애니메이션으로 표시된다.</p> <p>2. 계정으로 로그인 버튼 얼굴인식 로그인이 실패할 경우, 사용자는 계정으로 로그인 버튼을 선택해 ID, password 입력으로 로그인을 진행할 수 있다.</p> <p>3. 기기 재등록 알림 팝업창 로그인 시 해당 계정에서 이전에 로그인했던 기기가 아니라면 기기를 재등록할 것인지 여부를 묻는 팝업창을 띄운다. 이전에 사용하던 기기에서도 재등록을 승낙해야 기기 변경이 정상적으로 이루어진다.</p>

	<div><div><div><div><div>9:27</div><div>Log In</div><div></div><div>LOGIN WITH SMART MIRROR</div></div><div><div>9:27</div><div>Log In</div><div></div><div>MIRROR CONNECTED</div></div></div><div><div>LOGIN WITH ACCOUNT</div><div>Hello!</div></div></div><div><div><div><div>9:27</div><div>60° Partly cloudy until tomorrow morning ↑ 5%</div><div>11:33 Friday January 25</div></div><div><div><div>It's not a device you've logged in to before. Would you like to register a new device?</div><div>YesNo</div></div><div>SMART MIRROR FOR YOUR FACIAL HEALTH</div></div></div></div></div>
Format and configuration of window	해당 사항 없음

Data type	Button, Image View, Icon
Instruction type	사용자 얼굴인식 데이터
Exit message	로그인 성공 시 'Login Success', 실패 시 'Login Error'

[Table 5] User Interface - (App) 회원 가입 화면

Name	회원 가입 화면
Purpose/Description	사용자는 스마트 미러 초기 사용시 계정 생성을 한다. 사용자 개인 정보(이름, 나이, 사진)를 입력하고 계정 정보(ID, PW) 입력을 통한 로그인 설정, 스마트 미러와의 연동 설정을 한다.
Input source / Output destination	사용자/안드로이드 OS 또는 iOS가 탑재된 사용자의 휴대 전화 기기 * Android OS 7.0 이상 혹은 iOS 14.0 이상
Range/ Accuracy / Margin of error	해당 사항 없음
Unit	Screen
Time / Velocity	비동기 사용자 입력/사용자 명령의 즉각적인 실행
Relationship with other input/outputs	모든 입력(회원가입 정보)을 수신한 후, 사용자 장치는 입력 데이터를 서버로 전송하고 로그인 성공 여부 응답 데이터를 요청한다.
Format and configuration of screen	<p>1. Profile image 등록 image view 사용자가 프로필 이미지로 사용할 사진을 선택해 입력할 수 있다.</p> <p>2. 거울과 연동하기 버튼 거울과 연동하기 버튼으로 현재 사용 중인 스마트 미러와 연동 설정을 할 수 있다. 연동 설정을 할 경우, 계정과 진단 기록 정보가 연동 된다.</p> <p>3. 이름, 생년 입력 text view 사용자가 회원 가입시 이름과 생년을 입력한다. 이름(최대 10글자)과 생년(숫자 4자리)의 입력이 유효하지 않을 경우 경고를 나타내는 아이콘이 표시된다.</p>

	<p>4. ID, PW 입력 text view 사용자가 로그인 시 사용할 ID와 PW를 입력한다. ID는 입력 그대로 표시되며, PW는 특수문자(*)로 표시된다.</p> <p>5. 회원가입 버튼 사진 및 정보 입력 후 회원가입 버튼을 선택하면 서버로 회원가입 요청이 전송된다.</p> 
Format and configuration of window	해당 사항 없음
Data type	Image View, Button, Text View
Instruction type	Instruction mapped to the button
Exit message	회원가입 성공 시 'Register Success', 실패 시 'Register Error'+ 'error message'

[Table 6] User Interface - (App) 프로필 설정 화면


Name	개인정보(프로필) 설정 화면
Purpose/Description	사용자는 회원가입 시 입력한 개인 정보, 스마트 미러와 연동 정보를 수정하거나 회원 탈퇴를 할 수 있다.
Input source / Output destination	사용자/안드로이드 OS 또는 iOS가 탑재된 사용자의 휴대 전화 기기 * Android OS 7.0 이상 혹은 iOS 14.0 이상
Range/ Accuracy / Margin of error	해당 사항 없음
Unit	Screen
Time / Velocity	사용자 입력에 대한 즉각적인 화면 전환
Relationship with other input/outputs	해당 사항 없음
Format and configuration of screen	<p>1. 프로필 이미지 및 개인 정보 텍스트 프로필 정보 설정 화면으로, 로그인중인 사용자의 프로필 이미지와 이름, 나이가 표시된다.</p> <p>2. Edit my information 버튼 사용자의 프로필 이미지, 이름, 나이, 아이디, 비밀번호 정보를 수정할 수 있는 화면으로 전환된다.</p> <p>3. Fix mirror linkage information 버튼 사용자 계정에 연동 된 스마트 미러와의 연동을 해제하거나 다른 스마트 미러와 연동을 설정할 수 있는 화면으로 전환된다.</p> <p>4. Withdrawal 버튼 서비스에서 계정을 탈퇴할 수 있다.</p> <p>5. Logout 버튼 계정을 로그아웃할 수 있다.</p>

Format and configuration of window	해당 사항 없음
Data type	Image View, Text View, Button
Instruction type	해당 사항 없음
Exit message	해당 사항 없음

[Table 7] User Interface - (App) 메인 화면

Name	메인 화면
Purpose/Description	로그인 후 애플리케이션의 메인 화면. 사용자 정보 및 가장 최신 피부 진단 정보를 보여준다.
Input source / Output destination	사용자/안드로이드 OS 또는 iOS가 탑재된 사용자의 휴대 전화 기기 * Android OS 7.0 이상 혹은 iOS 14.0 이상
Range/	해당 사항 없음

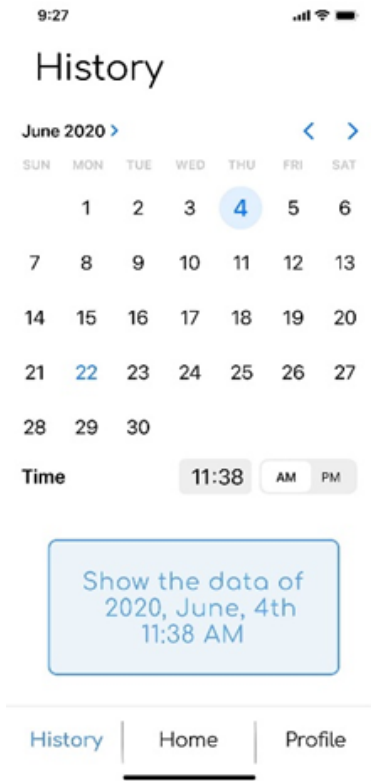
Accuracy / Margin of error	
Unit	Screen
Time / Velocity	화면 렌더링시 명령의 즉각적인 실행
Relationship with other input/outputs	화면 렌더링시 서버에 사용자 프로필 정보와 최신 피부 진단 기록에 대한 정보를 요청하고 응답을 받아와 표시한다.
Format and configuration of screen	<p>1. 프로필 이미지 및 개인정보 텍스트</p> <p>2. 사용자 최근 진단 기록 표시 뷰 로그인 중인 사용자의 최근 진단 기록의 세부사항을 표시한다. 최근 진단 기록이 없을 시 '진단 기록 없음' 텍스트를 표시한다.</p> <p>3. 새로운 기록 데이터 입력 버튼 스마트 미러로 측정한 기록 데이터가 아닌, 사용자가 병원에서 진단받은 기록 데이터를 추가로 입력할 수 있는 화면으로 전환된다.</p> <p>4. 화면 이동 메뉴 버튼 메인 화면에서 메뉴 버튼을 선택해 History, 프로필 설정 화면으로 이동할 수 있다.</p>

	
Format and configuration of window	해당 사항 없음
Data type	Image View, Text View, Button
Instruction type	해당 사항 없음
Exit message	해당 사항 없음

[Table 8] User Interface - (App) 진단 기록 히스토리 화면

Name	기록 목록(History) 화면
Purpose/Description	사용자의 피부 진단 기록의 목록을 날짜/시간별로 확인할 수 있다. 특정 항목을 선택해 세부사항 화면으로 넘어가거나 삭제할 수 있다.
Input source / Output destination	사용자/안드로이드 OS 또는 iOS가 탑재된 사용자의 휴대 전화 기기 * Android OS 7.0 이상 혹은 iOS 14.0 이상


Range/ Accuracy / Margin of error	화면의 버튼 수에 따른 범위/사용자의 터치 정확도에 따른 정확도/터치 범위 오차 한계
Unit	Screen
Time / Velocity	해당 사항 없음
Relationship with other input/outputs	해당 사항 없음
Format and configuration of screen	<p>1. 캘린더 캘린더에 피부 진단 기록 유무를 표시한다. 해당 날짜에 피부 진단 기록이 존재할 경우, RGB(0.5, 1, 1) 색상의 점 아이콘이 나타난다.</p> <p>2. Time Picker Time Picker로 시간을 설정하여 원하는 시간대의 진단 기록을 필터링하여 캘린더에서 확인할 수 있다.</p> <p>3. Show data 버튼 Time Picker로 필터링한 시간대에 대해, 캘린더에서 선택한 날짜의 진단 기록 세부사항을 확인할 수 있는 화면으로 전환된다.</p>

	
Format and configuration of window	해당 사항 없음
Data type	Calendar, Button, Time Picker
Instruction type	Instruction mapped according to the value of selected calendar and time picker
Exit message	해당 사항 없음

[Table 9] User Interface - (App) 진단 기록 세부사항 화면


Name	진단 기록 세부사항 화면
Purpose/Description	사용자의 피부 진단 기록 중 특정 항목의 기록 데이터, 분석 결과, 사진을 확인할 수 있다. 질병이 의심될 때 분석 결과 section에서 경고 표시와 해당 질병에 대한 상세한 안내를 제공한다.
Input source / Output destination	사용자/안드로이드 OS 또는 iOS가 탑재된 사용자의 휴대 전화 기기 * Android OS 7.0 이상 혹은 iOS 14.0 이상

Range/ Accuracy / Margin of error	해당 사항 없음
Unit	Screen
Time / Velocity	화면 렌더링시 명령의 즉각적인 실행
Relationship with other input/outputs	화면 렌더링시 서버에 선택된 날짜와 시간에 대한 피부 진단 기록에 대한 정보를 요청하고 응답을 받아와 표시한다.
Format and configuration of screen	<p>1. 비교하기 버튼 현재 확인하고 있는 날짜의 피부 진단 기록과 비교하고 싶은 날짜를 선택하여 선택한 날짜의 기록과 비교 사항을 확인할 수 있는 화면으로 전환된다.</p> <p>2. 공유하기 버튼 해당 진단 기록을 화장품 구매 혹은 병원 방문시 활용등을 위해 이미지로 공유할 수 있다.</p> <p>3. 진단 기록 세부사항 뷰 스마트 미러를 통해 기록한 피부의 특징, 상태와 진단 결과를 불러와 아이콘과함께 표시한다.</p> <p>4. 질병 가능성 발견시 경고 아이콘, 텍스트 해당 날짜의 진단 기록에서 피부 질병의 가능성이 의심될 경우 화면에 경고 아이콘을 표시한다. 의심되는 질병의 자세한 정보와 병원 방문을 권장하는 텍스트를 표시한다.</p>

	
Format and configuration of window	해당 사항 없음
Data type	Text View, Button, Icon
Instruction type	해당 사항 없음
Exit message	해당 날짜 및 시간에 해당하는 기록을 정상적으로 불러왔을 시 'Success', 실패했을 시 'Error'+ 'Error message'

[Table 10] User Interface - (App) 히스토리 비교 화면


Name	히스토리 비교 화면
Purpose/Description	히스토리 목록 중 사용자가 선택한 특정 두 시점에 대한 피부 정보를 비교해주는 화면을 띄운다.
Input source/ Output destination	사용자/안드로이드 OS 또는 iOS가 탑재된 사용자의 휴대 전화 기기 * Android OS 7.0 이상 혹은 iOS 14.0 이상

Range/ Accuracy/ Margin of error	해당 사항 없음
Unit	Screen
Time/ Velocity	비동기적 사용자 입력 / 사용자의 명령에 대한 즉각적인 실행
Relationship with other input/outputs	사용자로부터 모든 입력을 받은 후 기기는 입력 데이터를 서버로 전송, 서버는 받은 데이터를 처리 후 출력 데이터를 다시 기기으로 전달
Format and configuration of screen	<p>사용자가 선택한 특정 두 시점에 대한 피부 건강상태를 비교할 수 있도록 병렬적으로 표시한다. 좌측에는 더 오랜 시점의 날짜에 대한 피부 상태가 표시되며 우측에는 더 가까운 시점의 날짜에 대한 피부 상태가 표시된다. 하단에는 여드름, 수분, 주름, 유분, 색소침착, 모공 등 다양한 진단 결과에 대해 자세하게 비교해준다.</p> 
Format and configuration of window	해당사항 없음
Data type	Text View, Icon

Instruction type	해당 사항 없음
Exit message	해당 사항 없음

[Table 11] User Interface - (App) 피부 상태 기록

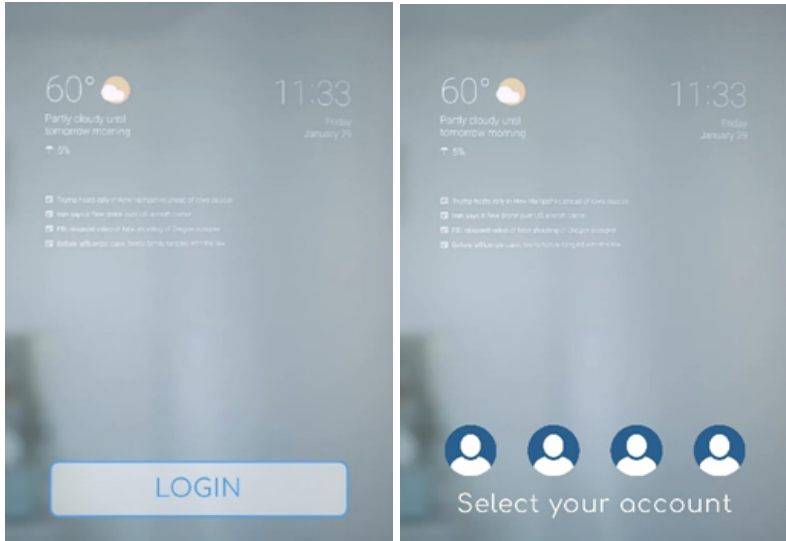
Name	피부 상태 기록 화면
Purpose/Description	사용자가 병원에서 받아온 진단 기록이나 기존에 촬영한 사진 등에 대한 피부 건강 상태 정보를 직접 DB에 추가할 수 있도록 한다.
Input source/ Output destination	사용자/안드로이드 OS 또는 iOS가 탑재된 사용자의 휴대 전화 기기 * Android OS 7.0 이상 혹은 iOS 14.0 이상
Range/ Accuracy/ Margin of error	해당 사항 없음
Unit	Screen
Time/ Velocity	비동기적 사용자 입력 / 사용자의 명령에 대한 즉각적인 실행
Relationship with other input/outputs	사용자로부터 모든 입력을 받은 후 기기는 입력 데이터를 서버로 전송, 서버는 받은 데이터를 처리 후 출력 데이터를 다시 기기으로 전달
Format and configuration of screen	사용자가 병원에서 받아온 진단 기록, 기존에 촬영한 사진 등에 대한 피부 건강 상태 정보를 직접 DB에 추가할 수 있도록 사진/날짜/진단 정보를 입력할 수 있도록 구성한다. 사진은 기존에 촬영한 사진을 불러오거나 새로 촬영을 할 수 있도록 하며 날짜는 사진 촬영일이나 진단일을 선택할 수 있도록 한다. 그 밑에는 병원에서 진단받은 기록 등을 입력할 수 있도록 Text-box를 두고, 최하단에는 데이터를 추가하기 위한 버튼을 둬으로써 입력을 마친 사용자가 서버에 데이터를 저장할 수 있도록 한다.

	
Format and configuration of window	해당사항 없음
Data type	Text View, Time Picker, Icon, Button
Instruction type	해당 사항 없음
Exit message	신규 등록 완료 시 '등록이 완료되었습니다.'

3.1.1.2. User Interfaces - Mirror

[Table 12] User Interface - (Mirror) 초기 화면


Name	시작 화면
Purpose/Description	로그인 버튼으로 스마트 미러 기능을 시작할 수 있으며 로그인하지 않을 경우 일반적인 거울의 기능을 한다. 스마트 미러 계정으로 로그인하기 위해서는 애플리케이션에서의 연동이 필요하며, 한 가정 내에서 여러 명이 사용할 경우 Netflix의 로그인 화면처럼 본인의 아바타를 선택하여 얼굴 인식 혹은 비밀번호 입력과 같은 방법으로 로그인을 할 수 있다.

Input source / Output destination	사용자/터치스크린 및 디스플레이 기능을 갖춘 스마트 미러
Range/ Accuracy / Margin of error	해당 사항 없음
Unit	Screen
Time / Velocity	사용자 입력에 대한 즉각적인 화면 전환
Relationship with other input/outputs	해당 사항 없음
Format and configuration of screen	 <p>로그인 전에는 일반적인 거울의 기능을 수행한다.</p> <p>하단에 로그인 버튼을 누르면 Netflix와 유사한 방식으로 본인의 아바타를 선택하여 비밀번호를 입력이나 얼굴 인식을 통해 로그인을 할 수 있도록 한다. 로그인을 하기 위해서는 애플리케이션에서 먼저 회원가입이 필요하며, 기기에서 해당 계정으로 로그인이 이루어진 경우 자동으로 연동이 된다.</p>
Format and configuration of window	해당사항 없음

Data type	Text View, Icon, Button
Instruction type	해당사항 없음
Exit message	로그인 시 '로그인 되었습니다.'


[Table 13] User Interface - (Mirror) 메인 화면

Name	메인 화면
Purpose/Description	초기 화면에서 로그인을 성공하면 메인화면으로 넘어온다. 메인화면에서도 역시 기본적인 거울로서의 기능을 하며, 양측에 버튼을 두어 피부 분석 결과를 확인하거나 새롭게 피부 분석을 수행할 수 있도록 한다.
Input source/ Output destination	사용자/터치스크린 및 디스플레이 기능을 갖춘 스마트 미러
Range/ Accuracy/ Margin of error	해당 사항 없음
Unit	Screen
Time/ Velocity	비동기적 사용자 입력 / 사용자의 명령에 대한 즉각적인 실행
Relationship with other input/outputs	사용자로부터 모든 입력을 받은 후 기기는 입력 데이터를 스마트폰으로 전송, 휴대전화 기기를 거친 후 서버는 받은 데이터를 처리 후 출력 데이터를 다시 휴대전화 및 스마트 미러로 전달

Format and configuration of screen	 <p>초기 화면과 마찬가지로 일반적인 거울의 기능을 수행한다. 양측에 존재하는 두 버튼을 통해 피부 분석 결과를 확인하거나 새롭게 피부 진단을 진행할 수 있다.</p>
Format and configuration of window	화면 우측 하단에 있는 버튼을 누르면 계정을 전환할 수 있다.
Data type	Text View, Icon, Button
Instruction type	해당 사항 없음
Exit message	해당 사항 없음

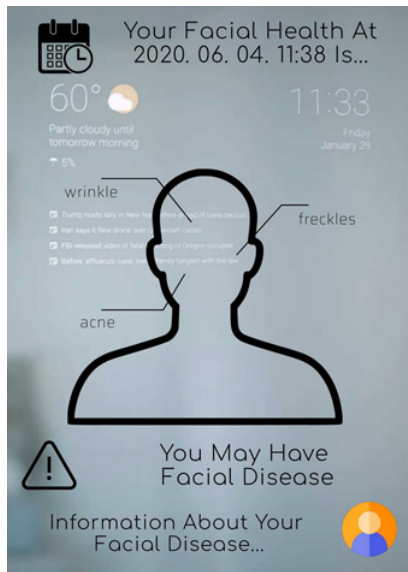
[Table 14] User Interface - (Mirror) 피부 진단 화면

Name	피부 진단 화면
Purpose/Description	로그인된 메인 화면에서 피부 진단 버튼을 누르면 본 화면이 나타난다. 아이폰에서 얼굴 인식을 위해 등록할 때처럼, 360도로 얼굴을 돌리며 다양한 각도에서 피부를 촬영할 수 있도록 유도한다. 사용자가 적절한 방식으로 피부를 촬영할 수 있도록 안내하며, 촬영이 성공적으로 종료되면 기록 후 휴대기기와 서버에 데이터를 보내 저장한 후 분석한 결과를 다시 받아온다.

Input source/ Output destination	사용자/터치스크린 및 디스플레이 기능을 갖춘 스마트 미러
Range/ Accuracy/ Margin of error	해당 사항 없음
Unit	Screen
Time/ Velocity	비동기적 사용자 입력 / 사용자의 명령에 대한 즉각적인 실행
Relationship with other input/outputs	사용자로부터 모든 입력을 받은 후 기기는 입력 데이터를 스마트폰으로 전송, 휴대전화 기기를 거친 후 서버는 받은 데이터를 처리 후 출력 데이터를 다시 휴대전화 및 스마트 미러로 전달
Format and configuration of screen	 <p>정확한 피부 진단을 위해 사용자가 모든 방향에 대해 적절하게 사진을 찍을 수 있도록 유도한다. 방향이나 조명 등이 적절하지 않다면 재촬영을 요구하는 팝업을 띄우고, 적절하게 촬영이 완료되었다면 서버에 저장 후 분석된 결과를 가져와 피부 분석 결과 화면으로 넘어간다.</p>
Format and configuration of window	화면 우측 하단에 있는 버튼을 누르면 계정을 전환할 수 있다.
Data type	Text View, Image View, Icon
Instruction type	해당 사항 없음

Exit message	촬영 완료 시 '촬영이 완료되었습니다.' 촬영 실패 시 '재촬영이 필요합니다.'
--------------	--

[Table 15] User Interface - (Mirror) 피부 분석 결과 화면

Name	피부 분석 결과 화면
Purpose/Description	서버를 거쳐 촬영된 이미지 정보를 바탕으로 피부 건강 상태를 분석한 결과를 화면에 나타낸다. 휴대기기에 띄워주는 것과 비슷한 방식으로, 피부 진단 정보를 항목별로 상세히 보여주며 피부병이 의심될 때는 경고 표시 및 해당 병에 대한 정보를 띄워준다.
Input source/ Output destination	사용자/터치스크린 및 디스플레이 기능을 갖춘 스마트 미러
Range/ Accuracy/ Margin of error	해당 사항 없음
Unit	Screen
Time/ Velocity	비동기적 사용자 입력 / 사용자의 명령에 대한 즉각적인 실행
Relationship with other input/outputs	사용자로부터 모든 입력을 받은 후 기기는 입력 데이터를 스마트폰으로 전송, 휴대전화 기기를 거친 후 서버는 받은 데이터를 처리 후 출력 데이터를 다시 휴대전화 및 스마트 미러로 전달
Format and configuration of screen	

	촬영된 이미지 정보를 바탕으로 피부 건강 상태를 분석한 결과를 화면에 띄워준다. 상단에는 진단을 수행한 날짜를 표시해주며 중앙에는 촬영한 이미지 위에 분석한 결과를 덧입혀서 나타낸다. 하단에는 조금 더 상세하게 항목별 정보를 표시하며 만약 피부 질환이 의심되는 상황일 경우에는 경고 표시 및 해당 병에 대한 정보/가까운 병원에 대한 정보를 표시해준다. 물론 휴대기기에서도 같은 정보를 확인할 수 있다.
Format and configuration of window	화면 우측 하단에 있는 버튼을 누르면 계정을 전환할 수 있다.
Data type	Text View, Image View, Button, Icon
Instruction type	해당 사항 없음
Exit message	해당 사항 없음

3.1.2. Hardware Interfaces

스마트 미러 인터페이스에 대한 내용으로 시스템에 적합한 하드웨어 기준에 대하여 서술한다.

[Table 16] Hardware Interface

Name	System에 적합한 기종
Purpose/Description	해당 조건을 만족하는 Hardware를 이용하여 사용자들이 시스템의 서비스를 제공받을 수 있도록 한다. / Android OS Smart Phone 이나 Android OS 를 사용하는 Smart Mirror (Android 7.0 이상), iOS 기기 (iOS 14.0 이상)

3.1.3. Software Interfaces

스마트 미러 시스템을 사용하기에 적합한 소프트웨어 성능에 대하여 서술한다.

[Table 17] Software Interface

Name	AWS Database
Purpose/Description	Multimedia / Meta Data를 관리하기 위한 Query Input / Output
Input source/ Output destination	Input source / Output destination

Unit	Query
Time/Velocity	Instant reaction
Relationship with other inputs/outputs	서버의 모든 Input과 Output에 관련된다.
Format and Configuration of screen	N/A
Format and Configuration of window	N.A
Data type	Query
Instruction type	Query statement
Exit message	N/A

3.1.4. Communication Interfaces

Client와 Host간의 상호작용에 대하여 서술한다.

[Table 18] Communication Interface

Name	Client and Host
Purpose/Description	각 Client는 Host에 연결을 요청하며, 사용자의 피부 진단 기록을 요청한다. Host는 Client에게 저장된 피부 진단 기록과 그 기록의 자세한 정보를 제공한다. 각 Client는 새로운 진단 기록들을 저장하는 요청을 Host에게 전달한다. Host는 이 요청에 따라 전달받은 기록을 저장한다.
Input source/ Output destination	User/Host server
Unit	Packet
Time/Velocity	최소 10Mbps
Relationship with other	서버의 모든 Input과 Output에 관련된다.

inputs/outputs	
Format and Configuration of screen	N/A
Format and Configuration of window	N.A
Data type	Query
Instruction type	Query statement
Exit message	N/A

3.2. Functional Requirements

사용자와 스마트 미러 하드웨어, 애플리케이션, 인공지능 그리고 데이터베이스 서버의 구체적인 요구사항을 정리한다. 기능적 요구사항은 각 시스템이 제공해야하는 것과 제공하지 말아야할 것을 정리한 것으로 크게 소프트웨어, 하드웨어에 대한 유스케이스와 사용 데이터 차트를 나타냈다.

3.2.1. Software Use case

로그인, 회원가입, 기록 조회, 과거 기록 저장, 진단 결과서 기능을 토대로 서술했다.

[Table 19] 회원가입 Use case

Use Case	회원가입
Actor	미등록 사용자
Description	스마트 미러를 구매하고 피부 진단 기능을 이용하기 위해 계정을 생성해야한다.
Normal Course	1. 처음 이용하는 사용자는 회원가입 버튼을 눌러 계정을 생성한다. 2. 회원가입을 위해 필요한 정보를 입력한다. - ID - 비밀번호 - 이메일 - 전화번호 - 생년월일

	<p>...</p> <p>3. 연락처(이메일, 전화번호 등)를 활용해 사용자 인증과정을 거친다.</p> <p>4. 이미 계정이 존재한다면 알림을 띄우고 로그인 화면이나 계정 찾기 화면을 보여준다.</p> <p>5. 기타 정보 활용 동의 사항에 체크하고 회원가입 버튼을 눌러 회원가입을 마친다.</p>
Precondition	<p>미등록 사용자만 가입할 수 있다.</p> <p>사용자가 입력한 정보가 서버 데이터베이스에 중복되는 경우 가입을 거절해야한다.</p> <p>스마트 미러와의 연동을 위해 스마트 미러의 전원을 켜둔 상태로 있어야한다.</p>
Postcondition	<p>데이터베이스에 사용자 계정과 정보를 등록한다.</p> <p>연동된 스마트 미러 정보를 저장하고, 로그인 창으로 안내한다.</p> <p>개인 정보는 보안에 신경써서 저장한다.</p>
Assumptions	스마트 미러가 없는 사용자가 회원가입을 원할 수 있다.

[Table 20] 회원탈퇴 Use case

Use Case	회원탈퇴
Actor	회원이 가입이 완료된 유저
Description	스마트 미러를 더 이용하지 않아 계정을 삭제하는 과정이다.
Normal Course	<p>1. 개인 프로필 화면에서 회원 탈퇴 버튼을 클릭한다.</p> <p>2. 사용자의 잘못된 작동에 의한 상황이 아닌지 확인하기 위해 탈퇴 요청 확인을 한번 더 받는다.</p> <p>3. 사용자가 탈퇴를 요청한 경우, 데이터베이스에서 회원의 계정정보, 진단 결과, 개인 정보를 삭제한다.</p> <p>4. 계정을 로그아웃하고, 회원 탈퇴 안내문을 출력한다.</p>
Precondition	정상적으로 로그인이 되어있는 상태여야하며, 네트워크의 연결이 유지된 상태여야한다.
Postcondition	데이터베이스에서 사용자의 계정정보, 진단 결과, 개인 정보가 삭제된다.
Assumptions	N/A

[Table 21] 로그인 Use case

Use Case	로그인
Actor	회원가입이 완료된 유저
Description	스마트 미러의 피부 진단 기능을 이용하고, 개인의 기록을 확인하기 위해 로그인을 해야한다.
Normal Course	<ol style="list-style-type: none"> 1. 스마트 미러의 안면 인식 기능을 이용해 로그인을 진행한다. 2. 외부에서 이용하는 경우 모바일 애플리케이션에서 아이디와 비밀번호를 입력해 로그인 할 수 있다. 3. 로그인이 완료되면, 데이터베이스에서 진단 결과 기록을 조회하고, 기기에 업데이트한다.
Precondition	<p>사용자의 계정이 유효해야한다.</p> <p>계정 인증을 위해 스마트 미러 혹은 개인 스마트폰이 필요하며, 네트워크에 연결된 상태여야한다.</p>
Postcondition	<p>스마트 미러의 진단, 기록 확인 등 기능이 활성화된다.</p> <p>여러 번 로그인에 실패한 경우, 이메일, 전화번호 등을 이용한 재인증 절차가 요구된다.</p>
Assumptions	N/A

[Table 22] 로그아웃 Use case

Use Case	로그아웃
Actor	회원가입이 완료된 유저
Description	사용자가 이용을 마무리하면, 계정을 로그아웃 해야한다.
Normal Course	<ol style="list-style-type: none"> 1. 프로필 화면의 로그아웃 버튼을 눌러 로그아웃한다. 2. 1시간 이상 이용하지 않거나, 애플리케이션이 종료되었거나, 거울 이용자가 변경되어 다른 사람이 인식될 때 현재 로그인 되어있는 계정에서 자동으로 로그아웃 한다. 3. 로그인 화면으로 전환된다.

Precondition	정상적으로 로그인되어있는 상태여야하며, 네트워크의 연결이 유지된 상태여야한다.
Postcondition	스마트 미러의 진단, 기록 확인 등 기능이 비활성화 되고, 로그인 화면으로 돌아온다.
Assumptions	N/A

[Table 23] 프로필 수정 Use case

Use Case	프로필 수정
Actor	회원가입이 완료된 유저
Description	사용자의 개인정보 및 로그인 정보 등을 수정할 수 있다.
Normal Course	<ol style="list-style-type: none"> 1. 프로필 화면으로 이동한다. 2. 내 정보 변경 버튼을 눌러 개인 정보를 수정할 수 있다. 세부적인 항목은 다음과 같다. <ul style="list-style-type: none"> - 프로필 사진 - 이름 - 생년월일 - 비밀번호 - 이메일, 전화번호 등 연락처 ... 3. 수정 버튼을 누르면 변경예정인 정보들을 정리해 보여준다. 4. 사용자가 확인버튼을 눌러 최종 승인 요청을 보낸다. 5. 개인 정보가 변경되고, 홈 화면으로 돌아간다.
Precondition	<p>정상적으로 로그인되어있는 상태여야하며, 네트워크의 연결이 유지된 상태여야한다.</p> <p>변경되는 정보가 유효한 정보여야하고, 필요한 경우 인증번호를 활용해 인증과정을 거쳐야한다.</p> <p>다른 회원 정보와 중복이 없어야한다.</p>
Postcondition	사용자의 정보가 변경되고, 스마트 미러와 모바일 애플리케이션에서 변경된 모습으로 확인할 수 있다.
Assumptions	N/A

[Table 24] 스마트 미러 진단 기록 조회 Use case

Use Case	스마트 미러 진단 기록 조회
Actor	회원가입이 완료된 유저
Description	스마트 미러를 통해 받은 피부 진단의 결과를 조회해볼 수 있다.
Normal Course	<ol style="list-style-type: none"> 진단 기록 화면으로 들어간다. 날짜를 선택해 그 날짜의 진단 결과가 있을 경우, 그 진단 내역을 조회할 수 있다. 날짜 항목은 최소한 다음 정보를 포함한다. <ul style="list-style-type: none"> - 연(Year) - 월(Month) - 일(Day) 추가적으로 시간대도 설정해 조회할 수 있다. 사진과 함께 그래프, 표 등의 형식으로 진단결과를 확인할 수 있다. 비교 버튼을 클릭해 현재 사용자의 최신 진단 결과를 함께 띄워 비교할 수 있다.
Precondition	<p>정상적으로 로그인되어있는 상태여야하며, 네트워크의 연결이 유지된 상태여야한다.</p> <p>스마트 미러를 이용한 진단 내역이 존재해야한다.</p>
Postcondition	<p>사진, 그래프 등을 포함한 진단 결과의 대시보드가 화면에 보여진다.</p> <p>한쪽에 최근 현재 사용자의 피부 진단 결과를 같이 출력해 비교하여 볼 수 있다.</p>
Assumptions	N/A

[Table 25] 스마트 미러 진단 결과서 내보내기 Use case

Use Case	스마트 미러 진단 결과서 내보내기
Actor	회원가입이 완료된 유저
Description	스마트 미러를 통해 받은 피부 진단의 결과(pdf, csv 등)를 기기에 저장해 활용할 수 있다.
Normal Course	<ol style="list-style-type: none"> 진단 결과 화면의 내보내기 버튼을 누른다. 암호를 지정하고, 내보낼 파일 형식을 지정한다.

	3. 저장할 위치를 지정한다.
Precondition	정상적으로 로그인이 되어있는 상태여야하며, 네트워크의 연결이 유지된 상태여야한다. 스마트 미러를 이용한 진단 내역이 존재해야한다.
Postcondition	사용자가 입력한 암호와 파일 형식에 맞추어 진단 결과가 기기 내부공간에 저장된다.
Assumptions	N/A

[Table 26] 개인 과거 질병 기록 Use case

Use Case	개인 과거 질병 기록
Actor	회원이입이 완료된 유저
Description	스마트 미러를 이용하기 이전, 자신이 과거에, 혹은 현재 가지고 있는 피부 질환에 대한 정보를 기록할 수 있다.
Normal Course	1. 진단 기록 화면으로 들어가, 과거 질병 기록하기 버튼을 클릭한다. 2. 과거에 앓은 적 있는 피부 질환에 대한 정보를 다음 내용을 포함해 기록한다. - 피부 질환 명 - 질환 발병 시기(연, 월, 일) ... 3. 정보를 모두 작성하면 확인버튼을 눌러 해당 기록을 저장할 수 있으며, 데이터베이스에 내용을 저장한다.
Precondition	정상적으로 로그인이 되어있는 상태여야하며, 네트워크의 연결이 유지된 상태여야한다. 사용자가 과거 피부질환을 앓은 적이 있어야한다.
Postcondition	데이터베이스에 사용자의 피부 질환 기록이 추가되며, AI 서버에서 학습에 이용하고 필요한 경우 사용자의 진단 결과를 수정한다.
Assumptions	N/A

[Table 27] 피부 진단 Use case

Use Case	피부 진단
Actor	회원가입이 완료된 유저
Description	스마트 미러를 통해 사용자의 피부 진단을 하는 과정이다.
Normal Course	1. 스마트 미러에 내장된 카메라를 통해 사용자의 사진을 촬영하고, 얼굴 인식된 부분만 잘라 데이터베이스에 저장한다. 2. AI 서버에 사용자의 사진과 함께 요청을 보내, 사용자의 피부 진단 결과를 데이터베이스에 저장한다. 3. 피부 진단이 끝나면 알림을 전송해 사용자가 확인할 수 있도록하며, 알림을 읽으면 진단 결과 화면으로 이동한다.
Precondition	정상적으로 로그인되어있는 상태여야하며, 네트워크의 연결이 유지된 상태여야한다. 스마트 미러의 전원이 켜져있고, 카메라가 가려지거나 이물질이 묻어있지 않은 상태여야한다.
Postcondition	피부 진단이 완료되었다는 알림을 내보내고, 데이터베이스의 이미지와 함께 결과를 서버로부터 받아 출력한다.
Assumptions	N/A

3.2.2. Data Flow

위의 절은 시스템에서 사용되는 데이터에 대한 설명과 데이터에 따른 흐름을 나타냈다.

3.2.2.1. Data Dictionary

[Table 28] 유저 데이터 사전

Field	Key	Constraint	Description
Userid	PK, FK	NOT NULL	유저의 고유 아이디
Password		NOT NULL	유저의 비밀번호
LoginStatus		NOT NULL	유저의 로그인 상태

isConnected		NOT NULL	유저의 스마트 미러와의 연결 상태
-------------	--	----------	--------------------

[Table 29] 소비자 데이터 사전

Field	Key	Constraint	Description
Userid	PK, FK	NOT NULL	유저의 고유 아이디
mirrorid	PK, FK	NOT NULL	유저의 스마트 미러 고유 번호
registerDate		NOT NULL	유저의 회원가입 일자
userProfile		NOT NULL	유저의 프로필 이미지 URL
email			유저의 이메일주소
RRN		NOT NULL	유저의 주민등록번호

[Table 30] 위치 데이터 사전

Field	Key	Constraint	Description
Userid	PK, FK	NOT NULL	유저의 고유 아이디
location	PK	NOT NULL	GPS 기반의 위치 정보
permission		NOT NULL	위치 정보 활용 권한

[Table 31] 스마트 미러 데이터 사전

Field	Key	Constraint	Description
mirrorid	PK, FK	NOT NULL	유저의 스마트 미러 고유 번호
manufactureDate		NOT NULL	제품의 제조일자
DLversion		NOT NULL	제품의 딥러닝 모델 버전 번호

[Table 32] 유저 기록 데이터 사전

Field	Key	Constraint	Description
Userid	PK, FK	NOT NULL	유저의 고유 아이디
mirrorid	PK, FK	NOT NULL	유저의 스마트 미러 고유 번호
historyid	PK, FK	NOT NULL	유저의 히스토리 고유 번호
uploadedImage		NOT NULL	유저의 히스토리 이미지 URL
uploadedDate		NOT NULL	유저의 히스토리 업로드 날짜
detected_disease		NOT NULL	분석결과 관측된 질병들의 id 배열 (0개 이상)
other_contents		NOT NULL	그 외의 업로드된 내용

[Table 33] 예측된 질병 데이터 사전

Field	Key	Constraint	Description
position	PK	NOT NULL	질병이 관측된 위치 형식: (x, y)
diseaseid	PK, FK	NOT NULL	분석결과 관측된 질병의 id

[Table 34] 질병 정보 데이터 사전

Field	Key	Constraint	Description
diseaseid	PK, FK	NOT NULL	질병의 id
diseaseInfo		NOT NULL	질병에 대한 정보

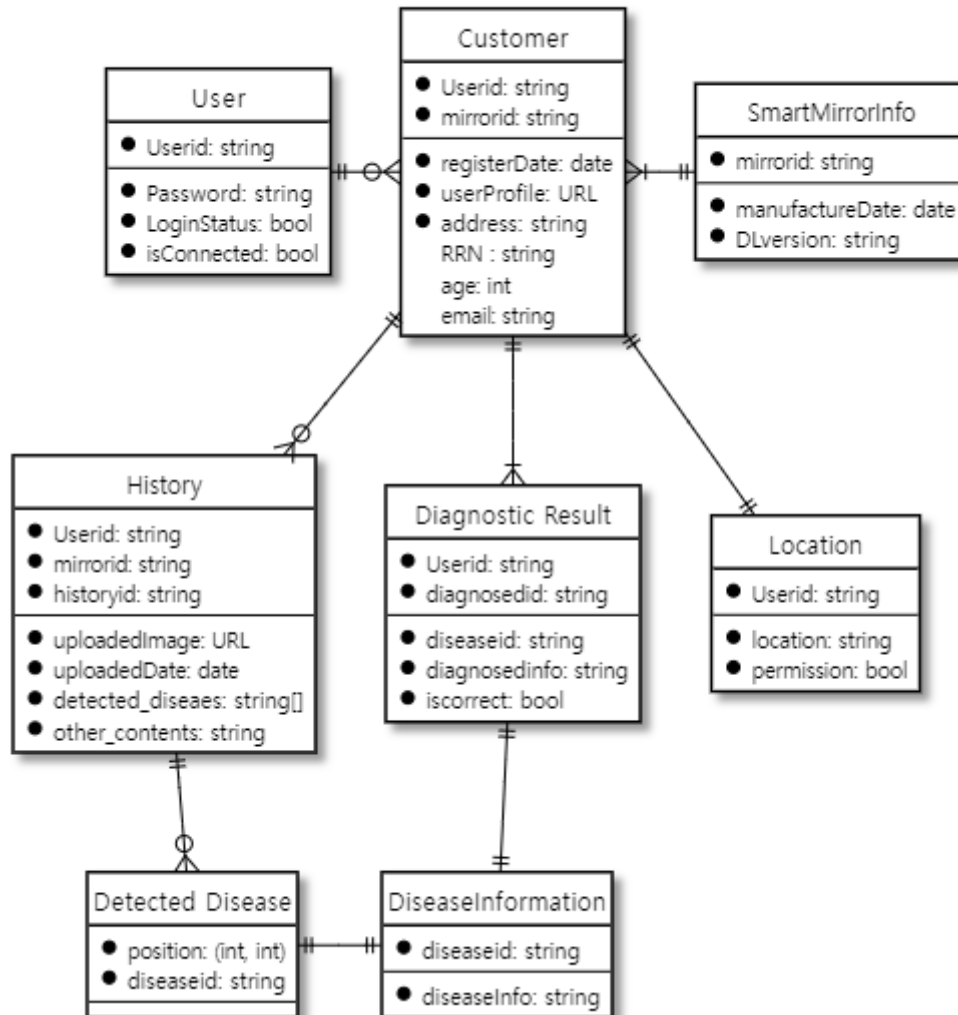
[Table 35] 실제 진단 정보 데이터 사전

Field	Key	Constraint	Description
Userid	PK, FK	NOT NULL	유저의 고유 아이디
diagnostic_id	PK	NOT NULL	실제 진단된 질병의 id
diagnostic_info	FK	NOT NULL	실제 진단된 질병에 대한 정보

incorrect		NOT NULL	예측 정보와 실제 정보가 맞는지 확인
-----------	--	----------	----------------------

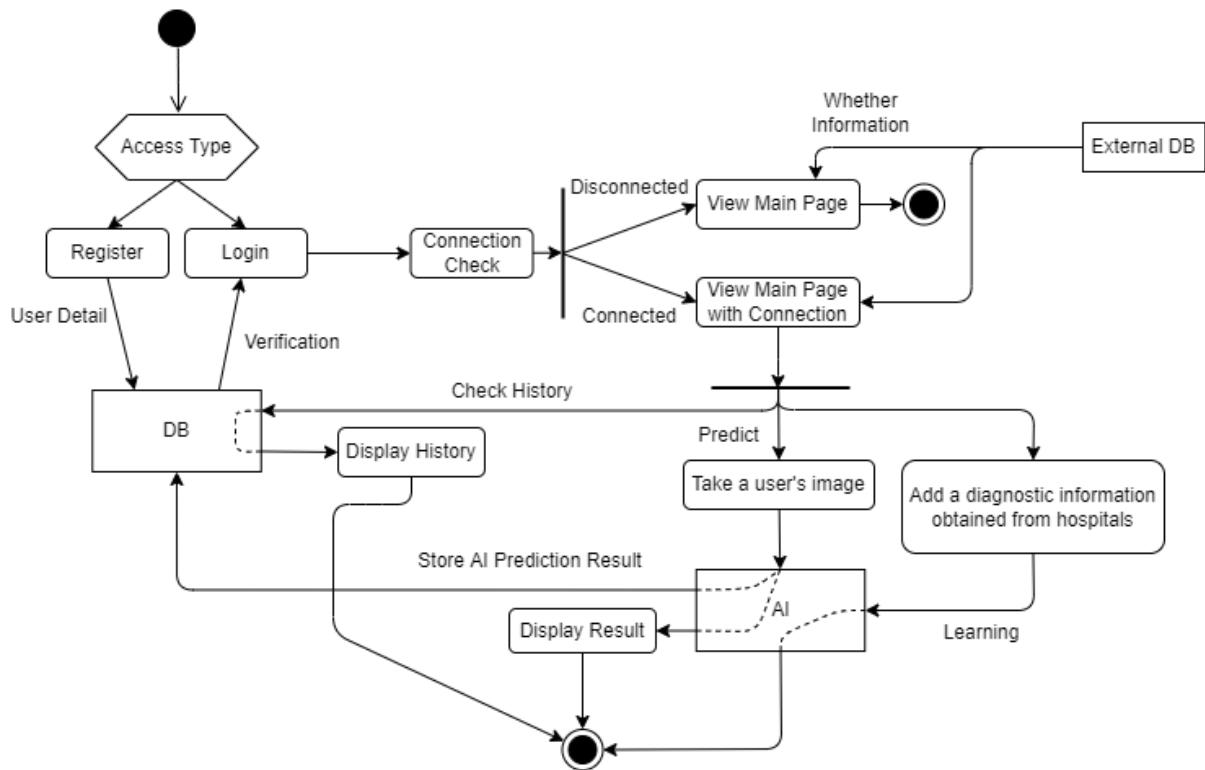
3.2.2.2. Simplified Database Schema

Data Relationship Diagram



[그림 1] 데이터베이스 스키마

3.2.2.3. Data Flow Diagram



[그림 2] 데이터 플로우 다이어그램

3.3. Product Requirements

제품 요구사항은 비기능적 요구사항의 일부이다. 여기에서는 제품이 어떻게 작동해야 하는지에 대한 요구사항들을 규정한다. 제품 요구사항은 세부적으로 사용성 요구사항, 성능 요구사항, 보안 요구사항들을 다룬다.

3.3.1. Usability Requirement

다음 사용성 요구사항들은 일반 사용자들이 제품을 사용하는데 있어서 오류를 발생시키지 않을 수 있게 하는 사용성에 대한 요구사항들을 다루고 있다.

- 전문가가 아닌 사용자들도 별도의 설명서없이 쉽게 사용할 수 있어야 한다.
- 제품의 기능에 대한 설명이 필요하다면, 가능한 쉽게 설명해야한다.
- 사용자 인터페이스는 직관적이며, 쉽고 간결해야 한다.
- 서로 다른 사용자들이 사용할 수 있도록 스마트 미러의 첫 화면에서 로그인 화면을, 다른 모든 화면에서 로그인 전환 버튼을 가져야 한다.

3.3.2. Performance Requirement

다음 성능 요구사항들은 제품이 얼마나 빠르게 작동해야 하는지에 대한 요구사항들을 다루고 있다. 또한 제품과 연동되는 모바일 기기의 최소사양도 다루었다.

- Android 7.0 이상, iOS 14.0 이상에서 모바일 애플리케이션이 작동한다.
- 프로그램이 실행되면 5초 내에 메인 화면에 진입해야 한다.
- 로그인 프로세스는 2초 내에 완료되어야 한다.
- 스마트 미러가 연동된 모바일 기기와 1초 내에 동기화가 이루어져야 한다.
- 한 화면에서 다른 화면으로 진입할 때는 1초 내에 완료되어야 한다.
- 스마트 미러에서 연동버튼을 누르면 모바일 기기에서 3초안에 팝업이 떴야 한다.
- 스마트 미러로 피부 촬영 후 사진에 대한 사용자의 동의가 이루어진다면, 1초 내에 서버에 업로드를 시작해야 한다.
- 자료를 서버에 업로드 하는 것은 최소 10Mbps의 속도를 지원해야 한다.
- 사용자가 얼굴 사진을 찍으면 10초내에 분석 결과를 보여주어야 한다.
- 사용자가 실제 결과 입력 후 딥러닝 모델의 학습은 1분내에 이루어져야 한다.
- 딥러닝 모델은 test dataset에 대해 최소 80% 이상의 정확도를 보여야 한다.
- 근처 병원을 추천하는 기능은 3초 내에 이루어져야 한다.

3.3.3. Security Requirement

다음 보안 요구사항들은 제품이 작동하는데 있어서 보안을 유지하기 위한 요구사항을 다룬다.

- 한 스마트 미러 기기 당 동시에 하나의 계정 접속 만을 허용해야 한다.
- 사용자가 자신의 위치 정보 활용에 동의하기 전에는 위치 정보를 사용할 수 없다.
- 로그인 된 계정으로 장시간 미사용 시, 다시 사용할 때 본인 확인 과정을 거친다.
- 여러 개의 계정이 하나의 기기를 사용하는 경우, 하나의 계정을 통해 저장된 정보는 다른 계정을 통해 열람할 수 없어야 한다.
- 한 계정 당 스마트 미러에 연동된 모바일까지 최대 두 개의 동시 접속 만을 허용해야 한다.
- 스마트 미러 기기 당 사용할 수 있는 계정은 최대 4개이다.
- 하나의 계정 당 등록하여 사용할 수 있는 기기는 최대 스마트 미러 1대, 모바일 기기 1대로 총 2대이다.

3.4. Organizational Requirements

이 섹션에서는 비기능적 요구사항의 일부로서, 정책에 따른 다양한 범주의 요구사항을 다룬다. 여기서 정책은 시스템을 사용하는 고객이나 시스템을 개발하는 개발자들이 속한 조직의 규정이나 절차 또는 상황에 따른 제약조건들을 말한다. 요구사항은 다음과 같이 환경적 요구사항, 운영 요구사항, 개발 요구사항을 포함한다.

3.4.1. Environmental Requirement

다음 환경적 요구사항은 시스템이 사용되는 환경에 대한 요구사항을 다룬다.

- 제품의 시스템은 기본적으로 스마트 미러와 모바일에서 동시에 사용 가능한 프로그램을 기반으로 하고 있기 때문에 항상 스마트 미러와 모바일에서 보여지는 정보가 같도록 동기화되어야 한다.
- 스마트 미러와 연동할 수 있는 모바일 애플리케이션은 Android 7.0 이상, iOS 14.0 이상에서 지원된다.

3.4.2. Operational Requirement

다음 운영 요구사항들은 시스템이 운영되는 조직의 상황이나 규정 등을 반영하여 시스템 운영을 원활하게 하는 목적으로 서술되었다.

- 스마트 미러의 피부 진단 결과는 캡처를 통해 내용 유출이 이루어져서는 안 된다.
- 개인 피부 자료는 스마트 미러의 딥러닝 모델 학습 외에 다른 용도로 사용되어져서는 안 된다.
- 모든 사용자 자료들은 암호화되어 서버에서만 관리되어야 한다.

3.4.3. Development Requirement

다음 개발 요구사항들은 시스템을 개발하는데 있어서 개발자들이 속한 조직의 규정과 절차에 따른 제약조건들을 다룬다.

- 시스템 개발은 폭포수 모델에 기반하여 이루어져야 한다.
- Android 애플리케이션 개발은 Android 7.0 이상에 대하여 이루어져야 하며 Android Studio Bumblebee canary11을 이용해서 개발해야 한다.
- iOS 애플리케이션 개발은 iOS 14.0 이상에 대하여 이루어져야 하며, Xcode 13을 이용해서 개발해야 한다.
- 스마트 미러 개발의 프레임워크로 node.js를 사용한다.

3.5. External Requirements

이 섹션에서는 외부에서 작용하는 시스템 또는 개발 과정에 대한 요구사항들을 규정한다. 요구사항은 다음과 같은 규제 요구사항, 윤리적 요구사항, 안전/보안 요구사항을 다룬다.

3.5.1. Regulatory Requirement

다음 규제 요구사항은 시스템이 운영되는 곳 외부에서 작용하는 요구사항들을 다룬다.

- 제품의 시스템이 사용하는 소프트웨어는 개발 규정에 맞게 개발되어야 한다.
- 의료법에 따라 제품이 보여주는 진단결과는 법적 효력이 없음을 명시한다.

3.5.2. Ethical Requirement

다음 윤리적 요구사항은 시스템이 개발되고 사용되는데 있어서 비윤리적인 행위가 개입할 수 없도록 규정하는 요구사항을 다룬다.

- 시스템이 개발되고 운영되는데 있어서 악의적인 의도로 금전 혹은 다른 형태의 이득을 취해서는 안 된다.
- 개인 피부 자료로 제품의 개발 및 학습 용도 외에 다른 용도로 사용되면 안 된다.

3.5.3. Safety/Security Requirement

다음 안전 요구사항은 시스템을 운영하고 사용하는데 있어서 안전과 정보의 보안이 지켜질 수 있도록 하는 요구사항을 다룬다.

- 제품의 시스템은 개인정보보호법에 따라 모든 개인정보는 암호화되어 저장되고 사용자가 동의한 범위 내에서만 사용되어야 한다.
- 제품의 시스템은 외부의 시스템을 통해 접근될 수 없어야 한다.

3.6. Logical Database Requirements

시스템은 MongoDB 서비스를 이용하여 필요한 데이터를 저장하고 관리한다. 시스템은 사용자 계정 정보, 사용자별 피부 진단 결과, 피부 질환 정보 등을 데이터베이스에 저장한다. 실시간으로 정보를 처리하는 데 무리가 없을 정도의 성능을 가질 수 있도록 데이터베이스를 관리하며, 사용자가 원한다면 허용된 범위 내에서 데이터를 확인할 수 있어야 한다.

3.7. Design Constraints

시스템의 목적은 스마트 미러를 통한 피부 건강 진단 및 관리 이므로 모바일 기기와 스마트 미러를 이용할 것을 권장하며, 데스크탑이나 노트북 환경은 권장하지 않는다. 시스템은 MongoDB를 사용하여 입출력에 필요한 데이터를 데이터베이스에 저장할 수 있어야 한다.

3.8. Standards compliance

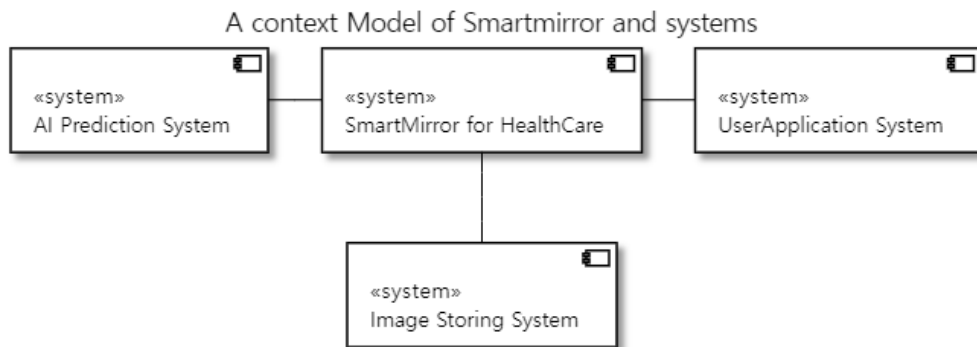
시스템은 안드로이드 애플리케이션의 경우 Android Studio Bumblebee canary11, iOS 애플리케이션의 경우 XCode 13, 제품 개발의 프레임워크로는 node.js를 이용한다. 변수명은 Lower camel case를 따르며, 함수와 데이터베이스 명은 Pascal case를 따른다.

4. System Model

위의 절에서는 3.2절에서 정리한 기능들을 토대로 시스템의 전반적인 구조도를 그리며 이에 다양한 다이어그램을 이용한다. 각 기능에 따라 알맞은 다이어그램을 이용하였고, 자세한 명세사항은 3.2절에서 확인할 수 있다. 각 다이어그램은 통합 모델링 언어, UML(Unified Modeling Language)를 이용하여 나타냈다.

4.1. Context Model

컨텍스트 모델 다이어그램을 통해 각 시스템들과 프로세스들의 관계와 위치도를 나타냈다.



[그림 3] 스마트 미러 컨텍스트 모델

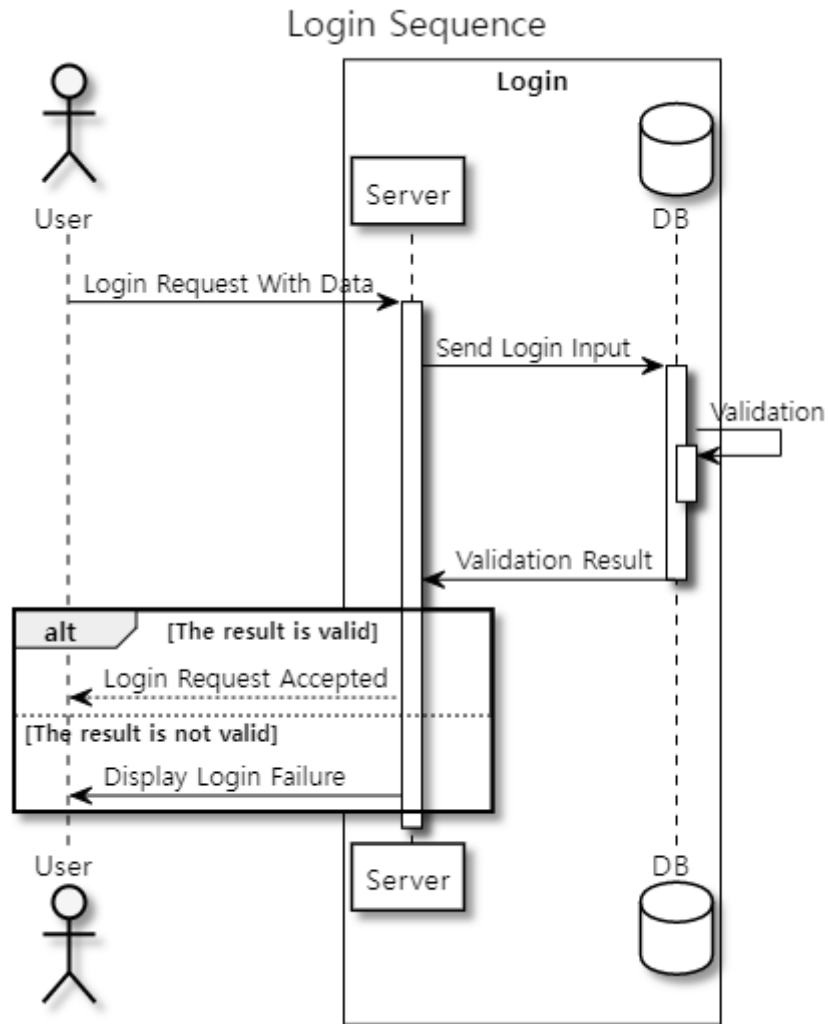
4.2. Interaction Model

4.2.1. Use case Diagram

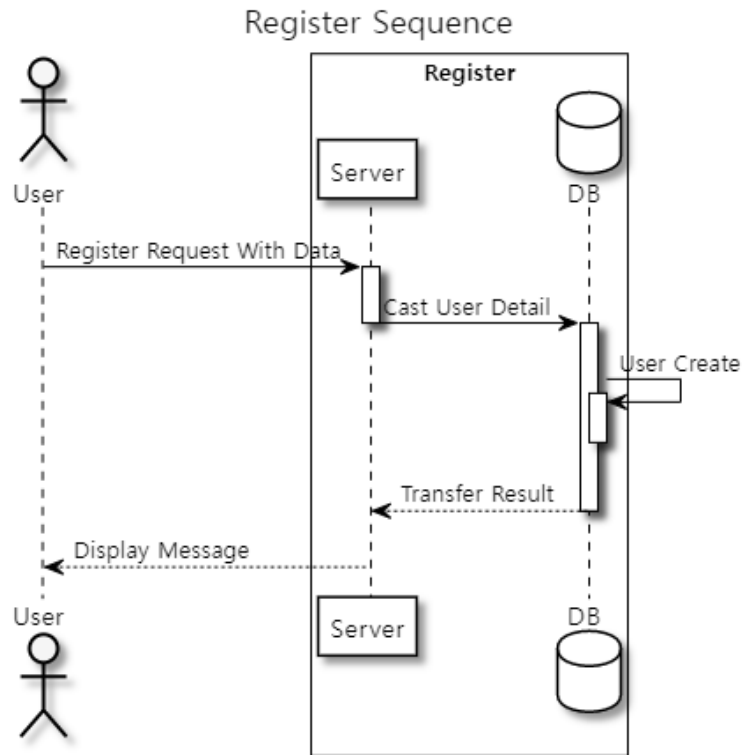
유스케이스 다이어그램은 상호작용과 그 상호작용에 참여하는 사용자 간의 관계를 단순하게 나타내는 다이어그램이다. 이 다이어그램은 3.2절에서 확인할 수 있다.

4.2.2. Sequence Diagrams

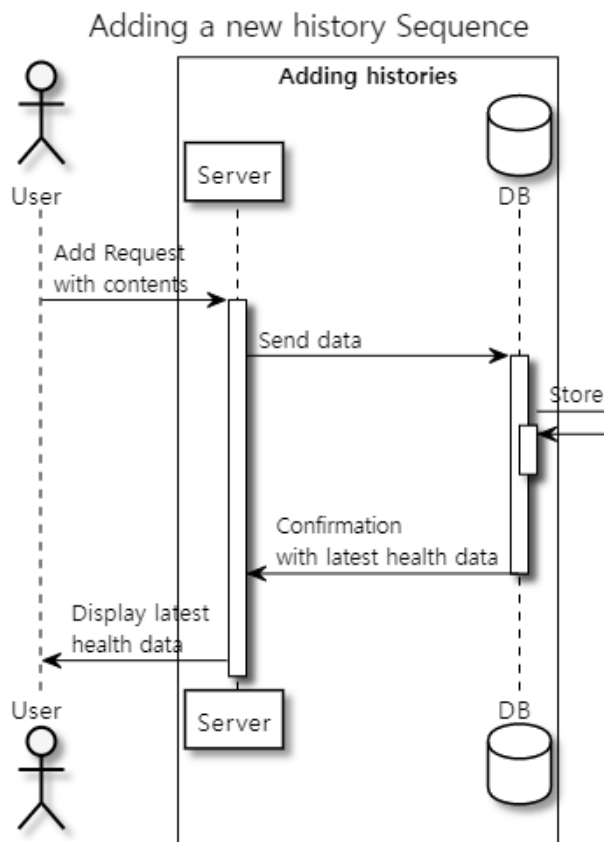
시퀀스 다이어그램은 프로세스의 진행 순서도와 각 시스템간의 상호작용을 이해할 수 있다. 이 때, 나타낸 시퀀스 다이어그램들은 순서대로 로그인, 회원가입, 히스토리 추가, 그리고 인공지능 모델의 학습 과정을 나타냈다.



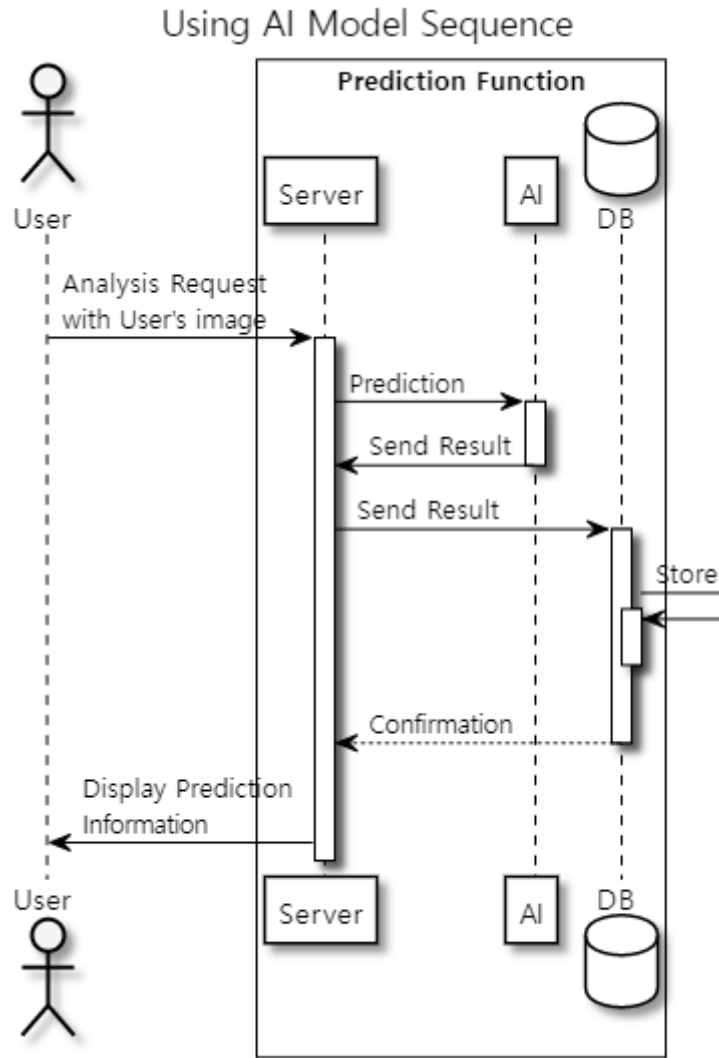
[그림 4] 로그인 시퀀스 다이어그램



[그림 5] 회원가입 시퀀스 다이어그램



[그림 6] 진단기록 저장 시퀀스 다이어그램

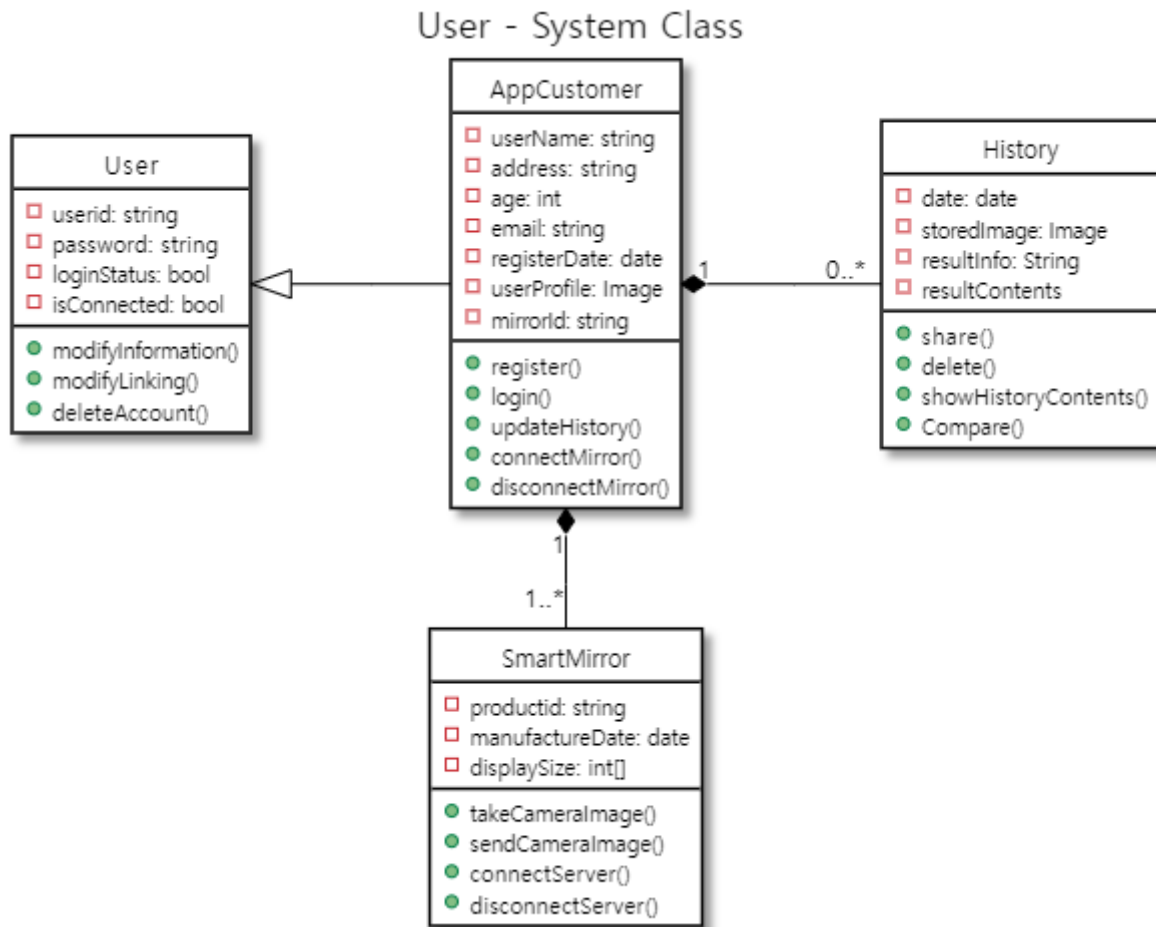


[그림 7] AI 분석 시퀀스 다이어그램

4.3. Structural Model

4.3.1. Class Diagram

클래스 다이어그램은 각 시스템들의 관계를 만들어내는 컴포넌트들의 조직도를 보여준다. 각 컴포넌트들을 클래스, 속성, 메소드, 그리고 관계에 대한 속성을 갖고 있으며, 관계의 특성에 따라 상속, 연관, 집합, 구성을 다르게 나타냈다. 또한, 각 속성들의 가시성 또한 나타냈다. 본 제품은 스마트 미러와 이를 사용하는 사용자, 스마트 미러와 통신하는 애플리케이션 서비스로 클래스를 나눌 수 있고 이를 다이어그램으로 나타냈다.



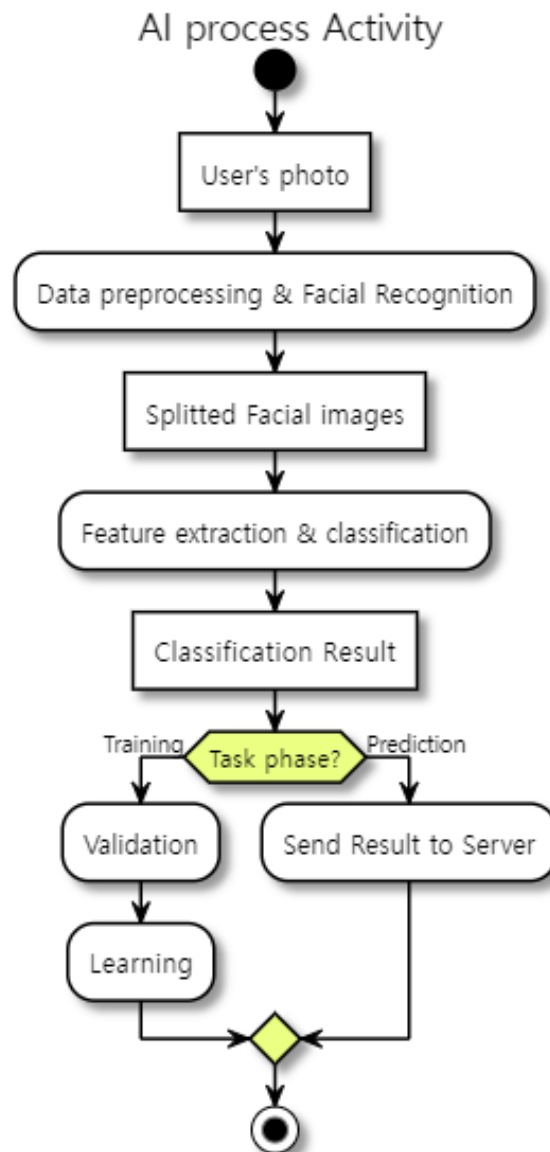
[그림 8] 유저와 시스템 클래스 다이어그램

4.4. Behavioral Model

행동 모델은 데이터의 흐름에 따라, 이벤트의 흐름에 따라 각각 Activity Diagrams, State Diagrams로 나타낼 수 있다. 이 다이어그램은 시스템이 어떠한 input과 같은 자극에 반응할 때 일어나는 동적인 흐름을 나타낸다. 이 때, 자극은 데이터 혹은 이벤트에 해당한다.

4.4.1. Activity Diagram

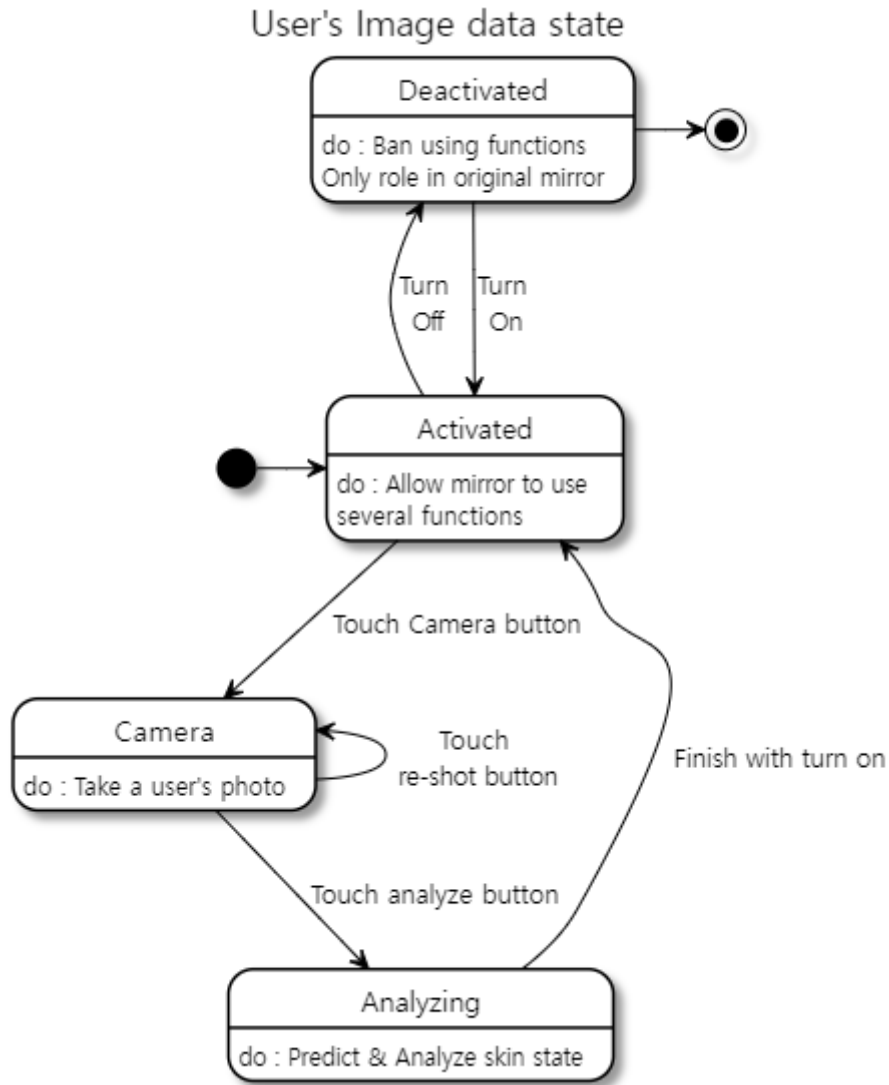
스마트 미러와 인공지능을 사용하는 과정에서 사용자의 얼굴 이미지를 데이터로 하는 Activity Diagram을 나타냈다.



[그림 9] AI 프로세스 액티비티 다이어그램

4.4.2. State Diagram

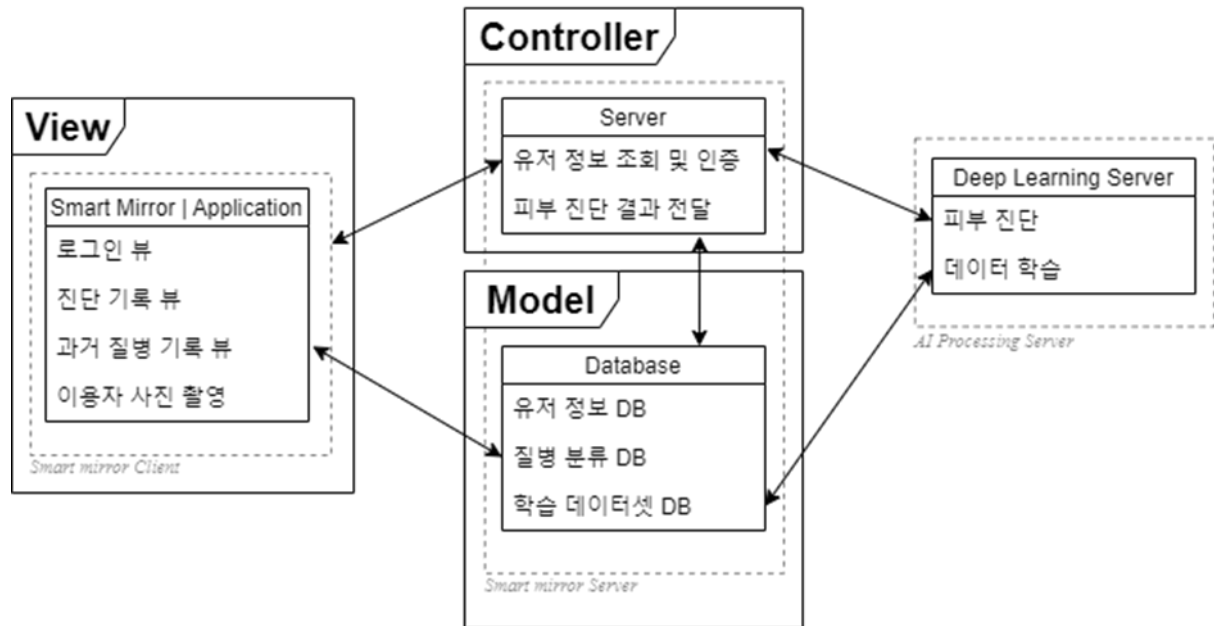
사용자의 상호작용을 이벤트로 하는 State Diagram을 나타냈다.



[그림 10] 이미지 데이터 스테이트 다이어그램

5. Architecture

위의 절에서는 전반적인 시스템 아키텍처에 대해 기술한다. MVC 패턴을 활용해 시스템 아키텍처를 구성하였다. 로그인 요청, 피부 진단 요청 등은 Client에서 Controller Server를 경유해 데이터베이스에 요청된다. 과거 질병 기록 등 일부 요청은 데이터베이스로 직접 전달 가능하다. 또한 데이터베이스의 정보들을 이용해 AI Server에서 학습 및 이용자 피부분석 결과를 데이터베이스에 다시 저장하고, Controller Server가 Client에게 결과를 반환할 수 있도록 한다.



[그림 11] MVC 패턴 다이어그램

6. System Evolution

위의 절에서는 건강 관리를 위한 스마트 미러 시스템의 기본적인 가정들에 대해 기술하고, 하드웨어 성능의 증가 및 고객의 요구 등에 따라 추후 기대되는 변화들에 대해 기술함으로써 시스템 디자이너들의 결정에 도움이 되도록 한다.

6.1. Limitations and Fundamental Assumptions

현재는 스마트 미러의 화면을 제어하기 위해 터치를 이용한다. 이 경우 지문이 거울에 묻어 미관상 좋지 않으며, 카메라 성능의 저하를 야기할 수 있으므로, 터치 컨트롤을 대체할 방법(제스처 등)이 추가적으로 요구된다.

스마트 미러의 피부 진단기능은 딥러닝 서버를 통해 분석되므로 딥러닝 서버와 네트워크로 연결되어 있어야 한다. 따라서 스마트 미러가 인터넷에 연결되어 있어야 하며, 사용자 인증을 마친 상태여야 한다. 또한 일관된 데이터로 더 정확한 진단 결과를 내보내기 위해 스마트 미러를 통한 피부 상태 점검만 허용된다.

6.2. Anticipated Changes

하드웨어 성능의 증가 및 고객의 요구에 따른 추후 기대되는 변화점에 대해 기술한다.

6.2.1. Hardware Evolution

스마트 미러에 부착된 카메라의 성능이 좋아져 피부를 정밀 진단할 수 있게 된다면 개인의 피부의 성질을 파악하여 개인에게 맞는 화장품을 추천해주는 등 조금 더 각각의 이용자들에게 정확한 진단결과를 제공할 수 있다. 또한 딥러닝 서버 하드웨어 성능 향상으로 이용이 잦은 시간대에 진단결과를 이용자들에게 제공할 수 있다.

6.2.2. Change User Needs

피부의 상태를 보고 외적인 질병을 분석해내던 것과 달리, 이용자들의 표정을 인식하고 판단하여 이용자들의 감정을 분석하고, 우울증과 같은 정신적인 질환을 조기에 발견해낼 수 있다. 또한 스마트 미러의 화면을 터치하지 않고도 제어할 수 있도록 제스처 컨트롤을 도입할 수 있다. 이외에도 이용자들의 요구에 따라 기능 및 UI를 개선하고 추가할 수 있다.

7. Supporting documents

위의 절에서는 본 소프트웨어 요구사항 명세서 작성 과정에 대한 추가적인 정보를 기술한다.

7.1. Software Requirement Specification

본 소프트웨어 요구사항 명세서는 IEEE Recommended Practice for Software Requirements Specifications (IEEE-Std-830)에 따라 작성되었다.

7.2. Document History

[Table 36] Document History

Version	Version	Description	Writer
2022/04/25	0.1	Style and overview	설채은
2022/04/26	1.0	External interface requirements - User Interface	조재훈
2022/04/26	1.1	External interface requirements - User Interface	박민서
2022/04/26	1.2	External interface requirements - S/W Interface, H/W Interface	설채은
2022/04/27	1.3	Product requirements, Organization Requirements, External requirements	정민석
2022/04/27	1.4	System model	이재혁
2022/04/27	1.5	System Architecture, System Evolution	백송현
2022/04/27	1.6	Functional requirements - Data dictionary, Data flow	이재혁, 정민석
2021/04/28	1.7	Functional requirements - S/W use case	백송현
2022/04/29	1.8	Supporting information, Logical DB requirements, Design Constraints, Standards compliance	조재훈
2022/04/30	1.9	Overall description	박민서
2022/04/30	1.10	Overall description	설채은

2022/04/30	1.11	Introduction	백송현
2022/05/01	1.12	Revision of style	정민석, 이재혁