

2025년 충북대학교 소프트웨어학과 졸업작품연구과제

[초보자 및 학생들을 위한 천체 관측 교육 애플리케이션]

요구사항 정의서

2025년 11월 12일

문서번호 : Byeoldori_Doc_02

소 속 : 천문우주학과

팀 명 : 천문소프트

팀 원 : 서범수, 윤태영, 김채영

교 수 : 조오현 교수님

제/개정 이력

버전	날짜	작성자 성명	제/개정사항	비고
1	2024.12.01	윤태영, 김채영	초안 내용 작성	
2	2024.12.08	서범수, 윤태영, 김채영	초안 내용 보완 및 수정	
3	2024.12.11	서범수, 윤태영	문서 형식 수정	
4	2024.12.12	서범수, 윤태영, 김채영	내용 보완 및 수정	
5	2025.03.26	서범수	형식 수정 및 수정된 내용 변경	
6	2025.04.09	윤태영	사용자 계정 관리 기능 내용 추가	
7	2025.04.20	서범수	별지도 관련 요구사항 추가	
8	2025.05.06	서범수, 윤태영, 김채영	네비게이터 기능 별지도 하위 기능으 로 추가 및 관측 교육 컨텐츠	
9	2025.5.21	서범수, 윤태영	최적화 정보 시스템에서 추천 기능 삭제	지도교수 회의에서 필요성이 없음을 확인
10	2025.09.23	서범수, 윤태영	마이페이지중 Auth 빌드 후 요구사항 개선 및 수정	
10	2025.10.03	서범수, 윤태영, 김채영	주요 기능의 요구사항 개선 및 수정	팀 회의를 거쳐 요구사항 개선
11	2025.10.12	서범수	마스코트 캐릭터 빌드 후 요구사항 수정	
12	2025.11.12	서범수, 윤태영 , 김채영	최종 검토	

목 차

1. 서론 -----	1
1.1 문서의 목적 및 범위 -----	1
1.2 대상 시스템 개요 -----	1
1.3 용어 정의 -----	2
1.4 참조 문서 -----	2
2. 개발 대상 -----	3
2.1 개발 대상의 구성과 범위 -----	3
2.2 개발 대상의 주요 기능 -----	4
2.3 가정과 의존 관계 -----	5
2.4 운영에 관한 제약사항 -----	5
2.5 설계와 구현에 관한 제약사항 -----	6
3. 유즈케이스 -----	7
3.1 개요 -----	7
3.2 액터와 시스템 -----	7
3.3 유즈케이스 시나리오 -----	7
4. 요구사항 정의 -----	15
4.1 인터페이스 요구사항 -----	15
4.2 기능적 요구사항 -----	20
4.3 비기능적 요구사항 -----	23
4.4 기타 제한사항 -----	24
5. 참고문헌 및 부록 -----	25

1. 서 론

1.1 문서 목적 및 범위

본 문서는 '관측 초보자 및 학생들을 위한 천체 관측 교육 애플리케이션'의 개발을 위해 작성된 요구사항 정의서이다. 애플리케이션을 사용하면서 발생할 수 있는 다양한 시나리오들을 설명하고, 이를 기반으로 기능적 및 비기능적 요구사항을 정의하여 체계적으로 정리하였다.

개발 대상이 제공해야 할 핵심 기능과 요구사항을 명시하여 개발의 목표를 명확히 하고, 시스템의 핵심 사용자인 관측 초보자 및 학생들이 앱을 사용할 때 나타나는 UseCase를 정의하여 각 상황에서 필요한 기능과 상황에 관한 결과를 구체적으로 제시한다. 또한 분석, 설계, 구현 과정에서 참조할 수 있는 기준 문서 역할을 하여 프로젝트의 방향성을 유지하며, 개발 단계에서 요구사항을 수정해야 할 경우 기존 요구사항을 비교, 분석할 수 있는 자료로 사용된다.

1.2 프로젝트 개요

1.2.1 프로젝트 정의

프로젝트의 개발 대상은 '초보자 및 학생들을 위한 천체 관측 교육 애플리케이션'으로, 애플리케이션을 통해 천체 관측에 대한 접근성을 완화하고, 초보자 또는 학생들이 주어진 가이드에 맞게 관측에 쉽게 입문할 수 있도록 하여 천문학에 지속적인 흥미를 느낄 수 있도록 하는 것이 주요한 목적이다.

1.2.2 주요 기능 설명

핵심 기능은 천체 관측 교육 프로그램으로, 관측 방법을 초보자들도 쉽게 따라 할 수 있도록 구성하고, 캐릭터가 설명해 주는 형식을 사용함으로써 사용자가 부담을 느끼지 않고 천체 관측을 할 수 있게 도와주는 것이다. 앱의 보조 기능으로는 마스코트 캐릭터와의 상호작용, 별지도 기능, 관측지 정보 제공, 관측 커뮤니티, 마이페이지가 있다.

위 기능들을 활용한 기대 효과로는 초보 관측자 및 학생들은 천체 관측을 단계별로 배우고 직접 실습 할 수 있는 도구로 사용될 수 있고, 천문학을 가르치는 교사, 관측 진행자들의 교육 보조 자료로 사용될 수 있다.

1.3 용어 정의

본 문서의 이해를 돋기 위해 사용된 모든 용어 및 약어를 설명하고 정의합니다.

용어	설명
마스코트 캐릭터	앱에 등장하여 천체 관측 교육을 진행하는 마스코트 캐릭터 '별도리'
천체	행성, 위성, 별, 은하, 천문현상 등을 포함하는 관측 대상
별지도	천체들의 위치를 나타내는 천구 지도
관측적합도	관측지에서 해당 천체를 관측하기에 얼마나 적합한지에 대한 척도

1.4 참조 문서

'시스템 정의서(Byeoldori_Doc_05_SystemDef)'

2. 개발 대상

2.1 개발 대상의 구성과 범위

본 소프트웨어의 메인 개발 대상은 천체 관측 학습에 필요한 천체 관측 교육 컨텐츠로, 사용자가 쉽고 흥미롭게 천체 관측을 경험하고 학습할 수 있도록 다음과 같은 주요 구성 요소와 기능을 포함한다.

- 관측 교육 프로그램: 천체 관측 관련 이론 및 절차를 학습할 수 있고, 사용자가 수월하게 관측을 진행 할 수 있도록 해주는 마스코트 캐릭터의 설명과 콘텐츠 관리 시스템으로 구성됨.
- 마스코트 캐릭터: 주로 천체 관측 학습을 지원해주고, 앱의 사용을 도와주는 보조 시스템으로, 말풍선 을 이용한 대화 방식을 통해서 사용자와 상호작용을 함.
- 별지도 기능: 센서(GPS, 자기장, 자이로스코프)를 활용하여, 사용자가 실시간으로 별자리 및 천체 위치 를 확인할 수 있는 인터페이스를 포함.
- 관측지 정보 제공: 날씨 정보, 달 위상, 광공해 등의 데이터를 수집·분석 후 관측 적합도를 사용자에게 제공하여 사용자의 관측 진행 및 계획에 도움을 줌.
- 관측 커뮤니티: 사용자 간 천체 관측 경험 및 교육 자료를 공유할 수 있는 커뮤니티 공간 제공.
- 마이 페이지: 회원가입, 정보 수정 등의 사용자 개인 계정 관리 기능 및 마이 페이지의 캘린더를 통한 관측 일정 관리 기능을 지원한다.

2.2. 개발대상의 주요기능

기능 번호	기능 이름	기능 설명
F-1	관측 교육 프로그램	천체 관측 및 교육에 관하여 천체 별로 관리하여 사용자의 관측 및 교육에 도움을 줌. 마스코트 캐릭터를 사용해 천체에 대한 학습을 지원해 주고, 천체 관측을 단계별로 안내. 또한 사용자가 작성한 프로그램을 앱 내 커뮤니티 공간에 게시하여 다른 사용자들과 공유할 수 있음.
F-2	마스코트 캐릭터	천체 관측 학습을 지원해주는 역할을 하며, 앱의 전반적인 사용을 도와주는 기능도 지원함. 말풍선을 이용한 대화 방식과 여러 감정 표현을 통하여 사용자와 상호작용을 할 수 있음.
F-3	별자도 기능	자기장 센서, 자이로스코프 기능, GPS 시스템을 이용하여 실시간으로 별자리와 천체의 위치를 시각적으로 표시 및 검색한 천체 방향 표시.
F-4	관측지 정보 제공	사용자가 천체관측 일정을 계획할 때 날씨, 달의 위상, 광량 등을 종합적으로 고려해서 관측 적합도를 사용자에게 제공해주고, 원하는 시간/장소에서 관측 할 수 있도록 도움을 줌.
F-5	관측 커뮤니티	앱 내 커뮤니티를 통해 사용자가 직접 관측한 결과를 커뮤니티에 게시하여 다른 사용자와 공유할 수 있고, 커뮤니티를 통해 사용자 간 소통 및 정보 공유를 할 수 있음. 또한 본인이 알고 있는 천문학적 지식을 바탕으로 교육 프로그램을 작성하여 타 사용자에게 도움을 줄 수 있음.
F-6	マイ 페이지	회원가입, 로그인, 사용자 정보 수정 및 탈퇴 등 사용자의 계정 관리 기능과 개인의 관측 계획 및 기록을 캘린더에 저장하여 관측 일정을 관리 할 수 있는 기능을 지원.

2.3. 가정(assumption)과 의존 관계(dependencies)

2.3.1 가정(assumption)

- 디바이스: Android 버전 8.0 이상이 설치되어 있고, 최소 2GB의 RAM, 관측 데이터의 저장을 위해 최소 200MB의 여유 저장공간이 필요하다고 가정한다. 또한 디바이스 센서에 GPS, 자이로스코프, 가속도계가 존재하여야 하며 내장된 카메라 모듈을 통해 천체 관측 사진 및 동영상 촬영 기능을 지원해야 한다.
- 환경: 최소 3Mbps 이상의 안정적인 네트워크 연결이 필요하고, 네트워크 연결이 없을 경우 제한적 오프라인 모드 지원 해야한다. 네트워크의 연결 품질, 기기의 하드웨어 사양, 배터리 상태, 데이터 사용량에 따라 앱의 일부 기능이 제한될 수 있다.

2.3.2 의존 관계(dependencies)

- NASA API : 천체의 데이터(위치, 밝기, 이름 등)를 제공하며, 특정 시간과 위치에서 보이는 천체 목록을 생성한다.
- 기상청 API : 기상 데이터(강수량, 구름량 등)를 시스템에게 제공하며, 시스템은 받은 데이터를 기반으로 관측이 가능한지에 대한 여부를 판단한다.
- Naver Map API : 지도 표시와 함께 빛 공해가 적은 관측 가능한 장소를 추천한다.
- 위치 서비스 : GPS 데이터를 활용하여 사용자 위치를 찾고 이를 기반으로 관측 가능한지 판단한다. 만약 GPS 신호 약화 또는 연결 없음 시, 마지막 동기화된 데이터를 기반으로 정보를 제공한다.

2.4. 운영에 관한 제약사항(constraint)

운영환경	<ul style="list-style-type: none"> - 사용자가 언제든 앱을 사용할 수 있도록 서버는 24/7 안정적으로 운영되어야 하며, 장애 발생시 복구는 1시간 이내로 이루어져야 한다.
하드웨어	프로세서는 최소 8코어, 메모리는 16GB RAM 이상, 저장공간은 SSD기반으로 1TB이상을 지원해야 한다.
네트워크	<ul style="list-style-type: none"> - 실시간 천체 데이터 동기화를 위해 최소100Mbps 이상의 업로드 / 다운로드 속도가 필요하다. - 네트워크 연결이 중단될 경우 사용자에게 명확한 오류메시지를 제공하고, 마지막으로 저장된 데이터를 로컬에서 사용할 수 있도록 구현해야 한다.
보안	사용자의 위치 데이터와 관측 기록은 암호화한 상태로 저장하며, 데이터 전송 시에도 암호화 프로토콜을 적용해야 한다.

2.5. 설계와 구현에 관한 제약사항(constraint)

클라이언트	<ul style="list-style-type: none"> - 클라이언트 개발 언어는 백엔드와의 통일성을 맞추기 위해 kotlin과 Java, Jetpack Compose를 사용한다. - Jetpack Compose는 최신 UI 프레임워크로, 일부 디바이스나 오래된 Android 버전에서 호환성 문제가 있을 수 있다. (Android API 21 이상) - 간단한 데이터 처리는 서버가 아닌 클라이언트에서 일부 수행하도록 설계해야 한다. (서버 부하와 사용자 응답 시간을 줄이기 위함) - 별지도 기능은 고성능 3D 렌더링이 요구되므로, OpenGL ES 3.2 이상을 활용하여 구현한다. Jetpack Compose 환경에서 TextureView 또는 SurfaceView를 통합하는 방식으로 별지도를 그려야 하며, 3D 천체 렌더링 및 별자리는 실제 천구 좌표계에 따라 정확하게 배치되어야 한다. - 렌더링 시 GPS와 자이로스코프 데이터를 연동하여 실시간으로 시점 방향을 반영한다.
서버	<ul style="list-style-type: none"> - Java,Kotlin, Spring Boot를 사용하여 서버를 개발한다. - Spring Boot 서버는 천체 데이터와 기상 데이터 통합 및 사용자 요청을 처리해야 한다. - 실시간 데이터 전송을 위해 Web Socket 또는 RESTful API 설계가 필요할 수 있다. - 사용자가 많아질수록 서버의 성능 및 확장성을 고려해야 한다. - 천체 데이터와 기상 환경 데이터를 제공하는 외부 API는 호출 횟수 제한이나 유료 정책이 있을 수 있으므로 대량의 호출이 필요한 경우에는 서버에서 데이터를 주기적으로 캐싱하여 API 호출을 최소화할 수 있어야 한다.
데이터베이스	<ul style="list-style-type: none"> - 사용자의 정보(관측 기록, 프로필, 설정과 같은 정형데이터)는 SQL3를 사용하여 저장한다. - 사용자 정보 데이터와 천체 데이터를 DB를 분리하여 저장한다. - MongoDB와 SQL3간 데이터 연계가 필요한 경우 데이터베이스 간의 데이터구조 불일치를 해결할 수 있는 데이터 매팅 로직 설계가 필요하다. - 서버와 클라이언트 간의 데이터 동기화가 실패했을 경우, 데이터를 안전하게 복구하거나 일관성을 유지할 수 있는 메커니즘이 필요하다.

3. 유즈케이스

3.1. 개요

- 주요 시나리오에는 사용자가 천체 관측 학습을 위해 앱을 켜는 상황, 앱에서 관측하고 싶은 천체를 고르는 상황, 관측 일정을 계획하는 상황, 마스코트 캐릭터를 통한 천체 관측 및 학습을 받는 상황, 관측 후기를 SNS에 공유하는 상황이 있으며 여기에서의 액터는 애플리케이션을 사용하는 사용자로 초보 관측자나 학생이 주요 액터에 해당된다.

3.2. 액터와 시스템

- 주요 액터: 사용자 (천체 관측을 진행하는 초보 관측자나 학생)
- 시스템: 네비게이터 - GPS 및 핸드폰 기능을 통하여 사용자의 화면 방향을 지시
마스코트 - 천체 관측 및 학습 콘텐츠를 제공
관측 추천 - GPS 및 기상 정보를 통하여 관측 장소, 방법 등을 추천

3.3. 유즈케이스 시나리오

3.3.1 마스코트 캐릭터를 통한 천체 관측 교육 Usecase

Use Case Name: 마스코트 캐릭터를 통한 천체 관측 교육	UC-001	Important Level: High		
Primary Actor: 사용자	Use case type: Detail, Essential			
Stakeholders and Interests:				
사용자: 관심 있는 천체나 지금 하늘에 보이는 별을 관측하고 싶어함. 시스템: 사용자에게 마스코트 캐릭터가 진행하는 교육을 제공함.				
Brief Description: - 사용자가 마스코트 캐릭터를 통한 천체 관측 교육을 받는다.				
Trigger: 천체(오리온자리)를 선택하고 관측하려 가기 버튼을 사용자가 누른다. Type: External				
Relationships: Include: 관측 가이드 받기				

Normal Flow of Events:

1. 마스코트 캐릭터가 등장하고 사용자가 선택한 오리온자리의 관측 방법 및 위치, 관련한 이야기 등의 내용을 간단하게 설명한다.
2. 사용자는 캐릭터가 설명해 주는 것을 듣고 “다음” 버튼을 누른다.
3. 마스코트 캐릭터가 암적응에 대하여 설명한다.
4. 사용자는 암적응을 진행한 이후 설명을 듣는다.
5. 시스템은 핸드폰의 조도 시스템을 통해 화면의 밝기를 적절하게 맞춘다.
6. 캐릭터가 카시오페이아자리를 이용해서 북극성을 찾는 방법을 알려준다.
7. 시스템의 자기장 센서, 자이로스코프 기능, GPS 시스템을 통해 카시오페이아자리를 찾고 사용자 화면에 북극성의 방향을 지시한다.
8. 사용자는 배운 내용과 네비게이터를 활용해서 직접 하늘을 보며 북극성 찾는다.
9. 마스코트 캐릭터가 북극성을 통해서 오리온자리를 찾는 방법을 사용자에게 알려준다.
10. 시스템의 자기장 센서, 자이로스코프 기능, GPS 시스템을 통해 오리온자리의 위치를 방향으로 알려준다.
11. 사용자가 배운 내용과 네비게이터를 활용해서 직접 오리온자리를 찾는다.

Subflows:**S-1. 암적응 설명 스킵**

1. 암적응 설명 듣기 요청 페이지에서 Skip 버튼을 누른다.
2. 별자리 찾는 방법 설명을 듣는다.

Alternative / Exceptional Flows:

E-1: 앱에서 GPS 시스템의 권한이 없을 경우 화면에 GPS 허용 권한 메시지를 띠운다.

3.3.2 관측 후기 작성 Usecase

Use Case Name: 관측 후기 작성	UC-010	Important Level: High
Primary Actor: 사용자		Use case type: Detail, Essential
Stakeholders and Interests:		
<p>사용자: 천체 관측을 한 후 관측에 대한 후기를 작성하고 싶어한다.</p> <p>시스템: 사용자에게 후기 작성을 위한 품을 제공하고, 작성한 후기를 저장한다.</p>		
Brief Description:		
<ul style="list-style-type: none"> - 사용자가 자신의 관측 후기를 게시글로 작성하여 게시한다. 		
Trigger: 사용자는 관측을 진행한 후 커뮤니티 페이지에서 관측 후기 작성을 클릭한다.		
Type: External		
Relationships:		
Include:		
Extend: 관측 기록 수정		
Normal Flow of Events:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. 사용자는 관측 후기 작성 버튼을 클릭한다. 2. 시스템은 게시글 작성 페이지를 표시한다. (제목, 관측 대상, 관측지, 관측 장비, 관측 일자, 관측 평점, 후기, 이미지) 3. 사용자는 각각의 항목들을 입력한다. 4. 사용자는 작성물을 완료한 후 등록 버튼을 클릭한다. 5. 시스템은 입력 데이터에 대한 유효성을 검증 후 관측 후기를 저장한다. 6. 시스템은 작성이 완료되었다는 메시지를 화면에 표시한다. 		
Subflows:		
S-1. 날짜 선택		
<ol style="list-style-type: none"> 1. 사용자가 관측 일자 입력칸을 클릭하면, 시스템은 달력 팝업을 표시한다. 2. 사용자는 자신의 관측 일자에 맞는 날짜를 선택한다. 3. 시스템은 선택된 날짜를 형식(YY.MM.DD)에 맞게 자동 변환하여 저장한다. 		
S-2. 이미지 첨부		
<ol style="list-style-type: none"> 1. 사용자가 이미지 첨부 버튼을 클릭하면 시스템은 기기 내 갤러리 또는 파일 탐색기를 연다. 2. 사용자는 첨부할 관측 사진을 하나 이상 선택한다. 3. 시스템은 선택된 이미지의 파일 개수, 용량, 형식을 검사한 후, 통과한 이미지에 대해 업로드 목록 		

에 미리보기(썸네일)를 표시한다.

3. 사용자가 이미지를 잘못 선택했을 경우, 시스템은 해당 이미지를 삭제할 수 있도록 한다.

S-2. 평점 입력

1. 사용자가 별점을 클릭하면 시스템은 1~5점 중 선택된 평점을 시각적으로 표시한다.

Alternative / Exceptional Flows:

E-1: 게시글의 필수 항목을 누락했을 경우 시스템은 “필수 항목을 입력해주세요.”라는 메시지를 표시한다.

E-2: 용량이 초과하거나 지원하지 않는 형식의 이미지인 경우 에러 메시지를 표시한다.

3.3.3 관측 일정 세우기 Usecase

Usecase	관측 일정 세우기
Primary actor	사용자
Goal in context	사용자가 선택한 대상(오리온자리)에 대한 관측 일정을 세운다.
Pre conditions	사용자가 관측하고 싶은 대상(오리온자리)이 정해진 상태여야 한다.
Trigger	천체(오리온자리)를 선택하고 관측 일정 계획 버튼을 사용자가 누른다.
Base Scenario	<ol style="list-style-type: none"> 1. 시스템 - 사용자에게 관측 방식을 물어본다. (망원경 or 맨눈 or 쌍안경) 2. 사용자 - 사용자는 망원경 관측을 선택한다. 3. 시스템 - 사용자에게 관측 방식에 대한 간단한 설명(맨눈은 간편하지만 상세 관찰 어려움, 망원경은 고배율로 관측 가능 등)을 추가하여 선택을 돋는다. 4. GPS 시스템 - 사용자에게 관측 장소를 선택하기 위해 “현재 위치를 사용할 수 있도록 허용하시겠습니까?”라는 메시지를 띠운다. 5. 사용자 - 위치 정보를 표시하는 것에 동의한다. 6. 시스템 - 현재 위치를 기준으로 네이버 맵 API를 중심으로 지도를 초기화한다. 7. 사용자 - 네이버 맵 API에서 관측할 장소를 선택한다. 8. 시스템 - 사용자가 선택한 장소를 화면에 띠운다. 9. 시스템 - 선택한 관측 장소와 GPS 데이터를 사용하여 사용자가 선택한 천체(오리온자리)의 관측 가능한 시간대를 보여준다. 10. 시스템 - 날짜 선택 단계에서 사용자에게 기상청 API를 통해 맑은 날씨와 적합한 광공해 수준이 예상되는 날짜를 추천한다. 11. 사용자 - 사용자는 시스템이 추천해 준 날짜 중에 적합한 날짜와 시간대를 선택한다.

	12. 시스템 - 앞서 선택한 내용들을 캘린더에 저장한다.
Post Conditions	관측 일정이 캘린더에 저장되면 알림 설정을 선택할 수 있다. 관측 대상과 일정에 따른 최종 준비물을 사용자에게 관측 하루 전에 제공한다.
Alternative scenarios	7. 에서 사용자는 관측 장소 추천 버튼을 누른다. 관측 추천 시스템- 사용자에게 관측 장소를 추천해서 알려준다. 사용자 - 사용자는 추천받은 장소 중에 하나를 선택한다. 8로 돌아간다. 2. 에서 관측 추천 시스템은 사용자에게 관측 방식을 추천한다. a. 시스템 - 사용자에게 관측 방식 추천하기 버튼을 띠운다.

3.3.4 관측지 검색 Usecase

Use Case Name: 관측지 검색	UC-004	Important Level: Mid		
Primary Actor: 사용자	Use case type: Detail, Essential			
Stakeholders and Interests:				
사용자: 키워드로 관측지를 빠르게 찾고 싶어함 시스템: 사용자가 검색한 키워드에 포함되는 관측지 목록을 반환해줌				
Brief Description:				
- 사용자가 키워드(지명/관측지명)로 관측지를 조회한다.				
Trigger: 관측지 메뉴에 들어간 후 검색창에서 키워드 입력				
Type: External				
Relationships:				
Include: 관측지 상세 정보 조회				
Extend:				
Normal Flow of Events:				
1. 사용자가 관측지 화면으로 간다. 2. 사용자는 검색어(예: "보현산")를 입력한다. 3. 시스템은 키워드로 관측지 목록을 조회한다. 4. 시스템은 결과 목록(이름, 지역, 위도/경도 등 핵심 정보)을 페이지 단위로 반환한다. 5. 사용자는 목록에서 항목을 선택하여 상세로 이동한다.				
Subflows:				

S-1: 정렬 및 필터 1. 이름순, 최신 등록순, 거리순 등 적용
Alternative / Exceptional Flows: E-1: 검색 결과가 없을 경우 "해당 관측지는 존재하지 않습니다." 메시지 출력

3.3.5 관측지 상세 조회Usecase

Use Case Name: 관측 적합도 확인	UC-005	Important Level: High		
Primary Actor: 사용자	Use case type: Detail, Essential			
Stakeholders and Interests:				
사용자: 관측지의 기본 정보와 함께 현재 날씨와 관측적합도를 한 화면에서 확인하고 싶다. 시스템: 관측지에 대한 자세한 정보를 사용자에게 제공한다.				
Brief Description: - 사용자가 특정 관측지의 이름, 위치와 함께 해당 좌표 기준의 날씨 정보와 관측적합도 점수를 확인한다.				
Trigger: 목록/지도에서 특정 관측지 선택 후 "상세 보기" 진입 Type: External				
Relationships: Include: 좌표 기반 날씨 조회 Extend:				
Normal Flow of Events: 1. 사용자가 관측지 상세를 요청한다. 2. 시스템은 관측지 식별자로 기본 정보(이름, 위·경도)를 조회 후 해당 좌표로 날씨 데이터를 받아온다. 3. 시스템은 받아온 날씨 항목을 기준으로 관측적합도를 계산한다. 4. 시스템은 기본 정보, 날씨, 관측적합도를 사용자에게 반환한다. 5. 사용자는 상세 화면에서 결과를 확인한다.				
Subflows: S-1: 관측적합도 산출				

1. 가중치 기반 총점 및 세부 점수 계산(날씨 / 달 / 광공해 고려)

Alternative / Exceptional Flows:

E-1: 서비스 영역 밖 좌표일 경우 “지원 지역이 아닙니다.” 에러 메시지 표시 및 지도 안내

3.3.6 로그인 Usecase

Use Case Name: 로그인	ID: 1 UC-006	Important Level: LOW
Primary Actor: 사용자		Use case type: Detail, Essential
Stakeholders and Interests:		
<p>사용자: 본인 계정으로 안전하게 앱 기능을 사용하고 싶다.</p> <p>시스템: 안전한 인증/인가, 비정상 접근 차단, 이메일 미인증 사용자 제한</p>		
Brief Description:		
<ul style="list-style-type: none"> - 사용자가 이메일/비밀번호 또는 구글 연동을 통해 본인임을 인증하고, 앱 기능을 사용할 수 있다. 		
Trigger: 사용자가 로그인 버튼을 클릭		
Type: External		
Relationships:		
Associations: 학생 / 초보 관측자		
Extend: 비밀번호 재설정, 이메일 인증 재전송		
Normal Flow of Events:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. 사용자가 로그인 버튼을 클릭한다. 2. 이메일과 비밀번호를 입력한다. 3. 시스템은 해당 이메일 계정 존재 여부와 이메일 인증 여부를 확인한다. 4. 비밀번호가 올바르면 시스템은 토큰을 발급하여 클라이언트에 전달한다. 5. 사용자는 로그인 성공 상태로 홈 화면으로 이동한다. 		
Subflows:		
S-1: 이메일 인증 확인		
<ol style="list-style-type: none"> 1. 로그인 시 이메일 미인증이면 시스템은 인증 필요 메시지와 인증 메일 재전송 옵션을 제공한다. 2. 사용자가 인증을 완료하면 다시 로그인을 진행할 수 있다. 		

S-2: 비밀번호 재설정 진입

1. 사용자가 “비밀번호 찾기”를 선택한다.
2. 시스템은 비밀번호 재설정 플로우로 이동시킨다.

Alternative / Exceptional Flows:

E-1: 이메일/비밀번호가 불일치 시 “이메일 또는 비밀번호가 일치하지 않습니다.” 메시지 출력

E-2: 계정은 있으나 이메일 인증을 하지 않은 경우 “이메일 인증이 필요합니다” 메시지 출력

4. 요구사항 정의

4.1. 인터페이스 요구사항

4.1.1. 유저 인터페이스

UIR-100: 관측 교육 프로그램 화면

UIR-101: 교육프로그램 화면 구성 - 교육프로그램 전용 화면 (Live2D+별지도 통합 구성)

UIR-102: 대화식 정보 제공 - 캐릭터가 이야기하듯 단계별로 설명을 진행해야 한다.

UIR-103: 단계 전환 - 이전, 다음 넘길수있어야함

UIR-104: 관측 교육 콘텐츠 - 관측 교육 콘텐츠의 내용에 따라 화면이 유동적으로 변화하여야 한다.

UIR-105: 피드백 입력 인터페이스 - 학습 종료후 사용자가 별점과 의견을 입력할수있는 피드백 UI가 제공되어야한다.

UIR-106: 학습 자동 진행 제어 - 자동진행(Auto)모드를 on/off 할수있는 토글 UI를 제공해야한다.

UIR-200: 마스코트 캐릭터 인터페이스

UIR-201: 위치 조정 - 캐릭터의 위치는 상황에 따라 유동적으로 조정할 수 있어야 한다.

UIR-202: 크기 조정 - 마스코트 캐릭터의 크기는 환경에 맞게 조정할 수 있어야 한다.

UIR-203: 상황 반응 - 마스코트 캐릭터는 상황에 따라 감정을 표현해야 하며, 이는 시각적으로 명확해야 한다.

UIR-204: 텍스트 가독성 - 캐릭터의 설명 텍스트는 말풍선에 명확한 글씨로 표시되어야 한다.

UIR-205: 터치 간섭 금지 - 캐릭터 UI는 다른 UI 요소의 터치 이벤트를 방해하지 않아야 한다.

UIR-300: 별지도 화면

UIR-301: 별지도 화면 구성 - 별자리와 주요 천체가 시각적으로 구분되어 표시되어야 한다.

UIR-302: 가이드 연동 시야 - 교육 가이드의 진행 방향에 따라 자동으로 시야가 이동하며 해당 방향의 별지도가 렌더링되어야 한다.

UIR-303: 천체 선택 정보 표시 - 사용자가 천체를 터치하면 이름, 밝기, 거리 등의 기본 정보가 팝업 형태로 표시되어야 한다.

UIR-304: 저희도 - 사용자는 애플리케이션을 어두운곳에서 사용하므로, 어두운 테마 모습을 가져야한다.

UIR-305: 글꼴 크기 고정 - 별지도 내의 모든 텍스트는 줌 인/아웃과 관계없이 고정된 크기(예: 14sp)로 유지되어야 한다.

UIR-306: 적경·적위 격자 표시 - 적경(RA)과 적위(Dec) 격자를 켜거나 끌 수 있는 토글 버튼이 제공되어야 한다.

UIR-307: 방위각·고도 격자 표시 - 방위각(Azimuth)과 고도(Altitude) 격자를 표시하거나 숨길 수 있는 UI 옵션을 제공해야 한다.

UIR-308: 동서남북 방향 표시 - 별자리 상단 또는 주변에 N, E, S, W 방향이 시각적으로 표시되어야 한다.

UIR-309: 별자리 선 토글 - 별자리 연결선을 켜거나 끌 수 있는 토글 버튼을 제공해야 한다.

UIR-310: 별자리 그림 토글 - 별자리 그림을 켜거나 끌 수 있는 토글 버튼을 제공해야 한다.

UIR-311: 대기효과 토글 - 대기 산란 효과(Atmosphere Rendering)를 On/Off할 수 있는 설정을 제공해야 한다.

UIR-312: 심천체 표시 옵션 - 은하, 성운, 성단 등 심천체(Deep Sky Object)의 표시 여부를 설정할 수 있어야 한다.

UIR-313: 관측 위치 조정 - 사용자는 지도나 위도·경도 입력을 통해 관측 위치를 직접 수정할 수 있어야 한다.

UIR-314: 시선 트래킹 토글 - 시선 트래킹 기능을 켜면 기기의 방향(자이로 기준)에 따라 시야가 실시간으로 움직여야 한다.

UIR-315: 시간 조정 인터페이스 - 사용자가 원하는 날짜·시간을 선택하여 그 시점의 하늘을 시각적으로 확인할 수 있는 UI가 제공되어야 한다.

UIR-316: 천체 상세보기 인터페이스 - 사용자가 상세정보보기를 클릭하면, 해당하는 천체의 상세정보(출몰시각, 적경, 적위, 기타 등)와 연동된 관측후기 및 교육콘텐츠 내용 출력

UIR-400: 관측지 화면

UIR-401: 지도 - Naver Map에서 지정된 관측지 또는 임의의 장소를 직접 찾아보거나 검색할 수 있다.

UIR-402: 현재 위치 - 현재 위치 버튼을 클릭하여 사용자 현재 위치를 지도에 표시해준다.

UIR-403: 광공해 오버레이 - 현재 위치의 광공해 수치가 얼마나 되는지 표시해주는 기능으로 광공해 지도를 클릭해 광공해 수치를 지도에 오버레이 한다.

UIR-404: NaverMap - 네이버 지도에서 추천 관측지나 인기 관측지 항목들을 마커 형태로 지도에 표시 한다.

UIR-4100: 관측지 정보 제공 화면

UIR-4101: 관측지 기본 정보 표시 - 사용자가 선택한 관측지의 대표 사진, 이름, 주소, 현재 날씨, 관측 리뷰 수 및 평점, 관측 적합도를 보여준다.

UIR-4102: 관측지 날씨 확인 - 기상청 API를 불러와 실시간으로 화면에 기상 상태를 받아와 사용자에게 실황 및 10일 뒤 예보까지 제공 한다.

UIR-4103: 관측지 관련 후기 네비게이션 - 정보 제공 화면 하단 또는 주요 액션 영역에 해당 관측지의 관측 후기 게시글을 리스트로 보여준다.

UIR-500: 커뮤니티 화면

UIR-501: 카테고리 탐색 - 상단에 “관측 후기”, “자유 게시판”, “교육 콘텐츠” 등 탭 형태의 카테고리 바를 배치하여, 터치 한 번에 해당 게시판으로 이동할 수 있어야 한다.

UIR-502: 검색·필터 - 키워드 검색 입력창과 함께 “태그”, “작성자”, “날짜순/인기순” 필터 드롭다운을 제공해야 한다.

UIR-503: 게시판 목록 - 선택한 카테고리의 게시물이 썸네일·제목·작성자·작성일·평점과 함께 리스트 또는 카드로 표시되고, 무한 스크롤을 지원해야 한다.

UIR-504: 커뮤니티 홈 - 커뮤니티 홈 화면에서는 최근 게시된 ‘관측 후기글’, ‘교육 프로그램글’ 그리고 좋아요 수가 높은 ‘인기 자유 게시글’을 조회할 수 있다.

UIR-5100: 게시글 작성 화면

UIR-5101: 입력 항목 - 게시글 작성 화면은 제목, 내용, 이미지 업로드 등의 항목으로 구성되며, 관측 후기 게시글은 관측 일시, 관측 장소, 관측 대상, 관측 장비의 추가 항목이 있고, 교육 프로그램 게시글은 난이도, 교육 대상의 추가 항목을 작성해야 한다.

UIR-5102: 저장 및 게시 - 작성하고 있는 내용을 중간에 저장 할 수 있도록 임시 저장을 할 수 있어야 하며, 커뮤니티에 업로드 할 것인지 선택할 수 있어야 한다.

UIR-5103: 미디어 첨부 - 사용자는 갤러리에서 관측 때 촬영한 사진을 선택하거나 즉시 촬영하여 이미지를 첨부할 수 있어야 한다.

UIR-5104: 유효성 검증 - 필수 입력 항목이 비어있거나, 오류가 있을 경우 안내 메시지를 통해 알려주고 저장을 제한한다.

UIR-5200: 게시글 상세 조회 화면

UIR-5201: 수정 및 삭제: 본인이 작성한 게시글을 상세 조회하면 수정 및 삭제 버튼을 클릭하여 수정/삭제가 가능해야 한다.

UIR-5202: 게시글 상세 보기 – 리스트에서 게시글을 선택하면 풀스크린 모달 또는 새 화면으로 이동하여, 사진 확대, 본문 전체, 평점·댓글·공유 버튼을 확인할 수 있어야 한다.

UIR-5203: 댓글·좋아요 - 게시글 상세 화면 하단에 댓글 입력창과 좋아요 버튼을 배치하고, 댓글은 스레드 형태로 표시해야 한다.

UIR-600: 마이페이지 화면

UIR-601: 프로필 - 사용자 프로필에는 사용자의 닉네임, 프로필 사진, 관측 횟수가 표시된다.

UIR-602: 캘린더 뷰 - 월간·주간·일간 뷰를 전환할 수 있는 캘린더 컴포넌트를 제공하고, 관측 일정, 기록은 날짜 아래 색깔 별로 점으로 표시한다.

UIR-603: 하단 메뉴 바 - 하단에 메뉴 바를 두어 사용자가 작성한 관측 계획 및 게시글을 조회와 고객센터 페이지로 넘어갈 수 있어야 한다.

UIR-604: 로그아웃 - 로그아웃 버튼 클릭 시 로그아웃 하겠냐는 질문 팝업이 표시되며, 확인을 누르면

로그인 화면으로 이동한다.

UIR-605: 회원탈퇴 - 회원탈퇴 버튼 클릭 시 비밀번호 재입력을 한 후 탈퇴 하겠냐는 질문 팝업이 표시되며, 확인을 누르면 사용자의 계정이 삭제되고 로그인 화면이 표시된다.

UIR-6100: 캘린더 화면

UIR-6101: 일정 상세 보기 - 캘린더의 일정 점을 터치하면 팝업 또는 상세 화면으로 이동하여, 날짜·시간·장소·대상·메모·알림 설정을 확인·수정할 수 있어야 한다.

UIR-6102: 일정 추가 - 화면 상단의 '+' 플로팅 액션 버튼(FAB)을 눌러 관측 계획 입력 화면으로 이동한다.

UIR-6103: 관측 일정 작성 - 관측 일정을 계획할 때 관측 일자, 관측지, 관측 대상, 메모를 입력할 수 있어야 한다.

UIR-6200: 사용자 정보 화면

UIR-6201: 사용자 정보 표시 - 사용자 정보 화면에는 사용자의 닉네임, 생년월일, 이메일(수정 불가), 연동 계정(수정 불가), 프로필 사진이 표시된다.

UIR-6202: 정보 수정 - 닉네임, 프로필 사진 옆에 수정 아이콘을 누르면 생년월일, 닉네임, 핸드폰 번호의 정보를 수정할 수 있어야 한다.

UIR-6203: 비밀번호 변경 - 비밀번호 변경 버튼을 누르면 정해진 절차에 따라서 비밀번호를 변경할 수 있어야 한다.

UIR-6300: 로그인/회원가입 페이지

UIR-6301: 로그인 화면 - 이메일, 비밀번호 입력 필드와 로그인 버튼, 하단에는 '아이디 찾기', '비밀번호 찾기', '회원가입' 버튼이 배치된다. 로그인 실패 시 에러 메시지를 표시해야 한다.

UIR-6302: 비밀번호 찾기 화면 - 본인 인증 절차와 임시 비밀번호 발급 절차를 포함한다. 인증 성공 시 이메일로 임시 비밀번호를 전송했다는 안내 메시지를 표시한다.

UIR-6303: 이메일 찾기 화면 - 이름 및 본인 인증 정보를 입력하여 가입된 이메일을 확인할 수 있는 UI를 제공한다. 찾은 이메일은 마스킹 처리하여 보여주어야 한다.

UIR-6304: 회원가입 화면 - 이메일, 비밀번호, 이름 등 필수 입력 필드와 약관 동의 체크박스를 포함한다. 이메일 중복 체크 기능 및 인증번호 발송/확인 절차를 포함한다. 회원가입 완료 후 자동으로 로그인 화면 또는 메인 화면으로 이동한다.

UIR-6305: 약관 동의 화면 - 필수 약관 및 선택 약관을 구분하여 표시하며, 사용자는 약관을 확인 후 체크박스로 동의할 수 있어야 한다. 모든 필수 약관에 동의해야 다음 단계로 진행 가능하다.

UIR-6306: 이메일 인증 화면 - 입력한 이메일 주소로 인증 코드를 전송하고, 해당 코드를 입력받는 UI를 제공한다. 인증 성공 시 회원가입이 완료된다.

UIR-6307: 뒤로가기 - 로그인, 회원가입, 비밀번호 찾기 화면 등에서 뒤로가기를 눌렀을 때 이전 단계로

이동할 수 있어야 한다.

4.1.2. 하드웨어 인터페이스

1. GPS 모듈

HWR-101: GPS 기반 위치 표시 - 스마트 기기에 내장된 GPS 모듈을 활용하여 사용자의 현재 위치를 실시간으로 확인하고 위치 데이터를 기반으로 현재 위치를 표시한다.

HWR-102: GPS 오차 발생 - 만약 GPS모듈의 오차가 클 경우 초기화 한다.

2. 디스플레이 장치

HWR-201: 그래픽 렌더링 - 소프트웨어는 디스플레이 장치의 해상도와 화면 크기에 맞춰 그래픽 요소를 렌더링해야 한다.

HWR-202: UI 크기 조정 - 화면 크기에 따라 버튼 크기, 폰트 크기 등 UI 요소가 다르게 표시되므로 화면의 크기가 작으면 UI 요소를 압축해야 한다. (반응형 디자인을 사용하여 화면 크기에 맞게 UI가 자동으로 조절되도록 한다.)

3. 카메라 모듈

HWR-301: 실시간 촬영 - 카메라 모듈을 통해 이미지를 캡쳐하고 사용자가 원하는 상황에 관측하는 과정을 사진 형식으로 기록할 수 있다.

HWR-302: 사진 캡쳐 - 사용자가 캡쳐를 요청하면, 카메라는 즉시 사진을 찍고 이미지를 png 형식으로 변환한후 소프트웨어에 전달하고 저장한다.

4. 인터넷 연결

HWR-401: 인터넷 연결 - Wi-Fi 모듈 또는 데이터 모듈을 통해 인터넷에 연결하고 이를 통해 서버 API 호출이나 실시간 데이터 전송 등의 작업을 수행한다.

4.1.3. 소프트웨어 인터페이스

SWR-001 : Naver Map API 인터페이스 - 사용자의 위치 정보를 Naver Map API에 전송하여 장소 정보를 요청하면 JSON 형식의 응답 데이터를 소프트웨어에 파싱하여 관측 추천 시스템에 전달한다.

SWR-002 : 기상청 API 인터페이스 - 사용자가 선택한 위도와 경도를 기준으로 해당 지역의 날씨 예보를 JSON 형태의 데이터로 제공받아 일일/ 시간별로 기온, 강수 확률, 구름의 양, 풍속 등을 관측 추천 시스템에 전달한다.

SWR-003 : NASA API - 별, 행성, 별자리 등의 천체 위치 데이터를 JSON 형태로 실시간으로 받아와 별지도에 전달한다.

4.2 기능적 요구사항

FR-100: 관측 교육 프로그램

- FR-101: 단계별 학습 - 사용자가 천체관측 방법을 쉽게 이해할 수 있도록 마스코트 캐릭터를 활용한 단계별 학습 가이드라인을 제공해야 한다.
- FR-102: 교육프로그램 선택 - 사용자는 원하는 교육을 선택해서 들을수 있어야한다.
- FR-103: Live2D 연동 제어 - 대사, 감정표현 등의 내용들이 정상 작동한다.
- FR-104: 별지도 연동 제어 - 시야이동 , 천체선택 , 토글등이 원활하게 이루어진다.
- FR-105: 가이드 건너뛰기 - 가이드라인은 사용자가 원하지 않으면 넘어갈 수 있어야 한다.
- FR-106: 시야-대사 동기화 - 캐릭터 대사와 별지도 시야 이동 간 타이밍 일치
- FR-107: 자동 진행 제어 기능 - Auto모드가 활성화되면 단계가 일정 시간 간격으로 자동 전환되어야하며, 비활성화시 수동 전환만 가능해야 한다.
- FR-108 확장성 확보 - JSON 구조를 유지한 상태로 추후 퀴즈나 영상 삽입 기능을 손쉽게 추가 할 수 있어야 한다.

FR-200: 마스코트 캐릭터

- FR-201: 친근한 디자인 – 마스코트 캐릭터는 친근한 디자인으로 사용자가 흥미와 친숙함을 느낄 수 있어야 한다.
- FR-202: Live 2D - 마스코트 캐릭터는 사용자의 집중을 유지하기 위해 Live2D 기반으로 동작 및 감정을 표현해야 한다.
- FR-203: 동작 표현 – 마스코트 캐릭터는 대기, 화남, 슬픔, 행복, 당황, 등장, 퇴장 동작을 표현해야 한다.
- FR-204: 말풍선 UI – 마스코트 캐릭터는 말풍선 UI를 통해 대화하는 형식을 사용해야 한다.
- FR-205: 모듈화 - 마스코트 캐릭터는 메인화면, 별지도, 교육 콘텐츠 등 다양한 화면에서 동일하게 조작 할 수 있도록 모듈화되어야 한다.

FR-300: 별지도 기능

- FR-301: 3D 별지도 렌더링 - 구면좌표계를 기반으로 별자리, 천체, 격자, 심천체를 3D 환경에서 렌더링 해야 한다.
- FR-302: 센서 기반 정합 - GPS, 자이로, 자기장 센서 데이터를 이용하여 사용자의 실제 방향과 별지도의 방향을 실시간으로 일치시켜야 한다.
- FR-303: 천체 선택 처리 - 터치 좌표로 선택된 천체를 식별하고 해당 정보를 UI에 전달하여 표시해야 한다.
- FR-304: 정합성 검증 - 렌더링된 별자리 위치는 실제 하늘과 $\pm 1^\circ$ 이내의 오차 범위에서 정합되어야 한다.

FR-305: 관측 위치 재설정 - 사용자가 지정한 위도·경도를 기준으로 천구 중심 좌표를 재계산하고 반영해야 한다.

FR-306: 천구 경사 보정 - 위도에 따른 천구의 기울기를 계산하여 렌더링에 반영해야 한다.

FR-307: 천체 검색 기능 - 천체명을 입력받아 해당 천체의 적경·적위 좌표를 계산하고 방향과 각거리를 시각적으로 표시해야 한다.

FR-308: 핀치 줌 제스처 - 두 손가락 제스처를 감지하여 별지도를 부드럽게 확대 및 축소해야 한다.

FR-309: 시간 변경 처리 - 사용자가 선택한 날짜·시간을 기준으로 천체의 위치를 계산하고 렌더링 결과를 갱신해야 한다.

FR-310: 별 등급 필터링 - 설정된 등급 한계(예: 6등성 이하)에 따라 렌더링할 별의 수를 제한해야 한다.

FR-311: 대기효과 렌더링 - 대기 산란과 굴절 효과를 셰이더 단계에서 계산하며, 설정에 따라 효과를 켜거나 꺼야 한다.

FR-312: 심천체 렌더링 - DSO(은하, 성단, 성운 등) 데이터를 기반으로 심천체를 별지도에 표시해야 한다.

FR-313: 시선 트래킹 처리 - 자이로 데이터를 실시간으로 수집해 View Matrix를 갱신하여 시야를 조정해야 한다.

FR-314: 천체 고정 기능 - 선택된 천체를 화면 중앙에 고정(Pin)하여 시점 이동 시에도 중앙에 유지되어야 한다.

FR-315: 천체 출몰 시각 계산 - 관측 위치와 날짜를 기준으로 천체의 출현(Rise)·소멸(Set) 시각을 계산해야 한다.

FR-316: 렌더링 주기 동기화 - 센서 및 시간 데이터를 일정 주기(예: 30Hz)로 동기화하여 부드러운 렌더링을 유지해야 한다.

FR-400: 관측지 정보 제공

FR-401: 정보의 고려 사항 - 정보 제공 시 주변의 지리정보, 온도, 습도, 광량, 날씨를 고려해야 한다.

FR-402: 관측 장소 제공 - 주변 환경이나 지리정보를 고려하여 관측 장소를 제시해야 한다. 이때 관측 장소는 유명 장소-이미 검증되어 있는곳 ex) 천문대, 안반데기-와 일반 장소- ex) 주변의 공원- 두가지가 있다.

FR-403: 기상청 API 호출 - 기상청에서 초단기, 단기, 중기 예보를 불러와 실시간 날씨와 10일 후 까지의 온도, 습도, 강수 확률, 하늘 상태 예보를 제공해주어야 한다.

FR-404: 관측 적합도 - 관측장소, 날씨 정보를 고려하여 시간대 별로 관측 적합도를 제공해주어 사용자는 관측에 적합한 시간이나 날짜를 확인할 수 있어야 한다.

FR-405: 기상 정보 최신화 - 우리나라의 기상정보들은 쉽게 바뀌므로, 10분간격 또는 기상청이 제시하는 시간마다 정보를 최신화 하여야 한다.

FR-500: 관측 커뮤니티

FR-501: 게시물 작성 및 공유 - 사용자는 관측 후기 또는 교육 콘텐츠를 작성하여 커뮤니티에 새 게시물을 업로드할 수 있어야 한다.

FR-502: 게시물 조회 - 사용자는 커뮤니티에서 다른 사용자가 올린 게시물을 최신순, 인기순, 조회순으로 스크롤 하여 볼 수 있어야 한다.

FR-503: 댓글 작성 및 관리 - 사용자는 각 게시물에 댓글을 작성, 수정, 삭제할 수 있어야 하며, 다른 사용자와 의견을 주고받을 수 있어야 한다.

FR-504: 좋아요/평점 - 사용자는 각 게시물 및 댓글에 좋아요를 줄 수 있고, 교육 프로그램에 평점, 좋았던 점, 개선해야 할 사항의 피드백을 남길 수 있어야 한다.

FR-600: 마이페이지

FR-601: 회원가입 - 사용자 개개인은 개인정보를 입력하여 회원가입을 할 수 있고, 이메일이 중복되지 않을 경우 여러 계정을 생성할 수 있다.

FR-602: 로그인 - 생성한 계정으로 로그인 할 수 있어야 한다.

FR-603: 이메일 찾기 - 사용자가 비밀번호를 잊어버렸을 경우 본인 인증을 통해 가입한 계정을 확인할 수 있다.

FR-604: 비밀번호 찾기 - 사용자가 비밀번호를 잊어버렸을 경우 본인 인증을 통해 이메일로 임시 비밀번호를 발급받을 수 있어야 한다.

FR-605: 자동 로그인 - 리프레시 토큰이 유효한 경우, 앱을 실행해도 로그인이 유지되어야 한다

FR-606: 계정 인증 - 생성한 계정으로 로그인 할 수 있어야 하며, 계정을 잊어버렸을 경우 본인 인증을 통해 가입한 계정을 확인할 수 있고, 이메일로 임시 비밀번호를 발급 받을 수 있어야 한다.

FR-607: 계정 관리 - 마이 페이지에서 본인의 정보를 조회 및 닉네임, 전화번호, 비밀번호 등의 정보를 수정할 수 있어야 하며, 사용자가 원할 때 로그아웃과 회원 탈퇴를 할 수 있어야 한다.

FR-608: 프로필 사진 - 마이페이지의 프로필에서 프로필 사진을 업로드하여 생성하거나 수정할 수 있어야 한다.

FR-609: 개인 캘린더 - 관측 일정을 캘린더에 계획하거나, 과거에 했던 관측을 기록할 수 있어야 하고, 작성한 계획이나 기록을 열람할 수 있어야 한다.

FR-610: 세부 계획 - 관측 일정을 계획하거나 수정할 때, 별지도와 관측지 UI나 지도를 통하여 관측 대상, 장소, 날짜 및 시간을 정할 수 있어야 한다.

4.3 기능 외(비기능) 요구사항

1. 성능 요구사항

NF-101: 응답시간 - 시스템은 사용자가 별지도 기능을 호출할 때, 화면 이동 및 천체 렌더링에 대한 응답을 0.5초 이내에 제공해야 한다.

NF-102: 지연시간 - 학습 기능 제공, 관측 진행과 같은 주요 작업은 지연 없이 수행되어야 한다.

NF-103: 데이터 처리 속도 - 여러 개의 천체를 한 번에 로드하거나 처리할 수 있어야 하며, 각 천체에 대한 세부 정보를 로드할 때 1초 이내로 완료되어야 한다.

NF-104: 데이터 저장 속도 - 사용자가 천체 관측 후 기록을 저장할 때, 시스템은 2초 이내에 관측 데이터를 서버나 로컬 저장소에 기록해야 한다.

NF-105: 동시 사용자 수 처리 - 시스템은 최대 1,000명이 동시에 사용자가 접속할 때도 성능 저하가 없어야 한다.

NF-106: 별지도 프레임 - 렌더링할 때 30~60 FPS를 유지하도록 해야 한다.

2. 안전 및 보안 요구사항

NF-201: 시스템 복원 및 백업 - 시스템은 사용자의 데이터와 설정 정보를 주기적으로 자동 백업하고, 데이터 손실이 발생할 경우 복구할 수 있는 백업 및 복구 프로세스를 마련해야 한다.

NF-202: 사용자 개인정보 보호 - 사용자의 개인정보(이름, 위치정보 등)는 암호화되어 안전하게 저장되어야 하며, 해당 정보는 오직 애플리케이션 내에서만 사용되어야 한다.

3. 기타 기능 외 요구사항

NF-301: 운영체제 호환성 - 애플리케이션은 Android 플랫폼에서 원활하게 작동되어야 하며, 운영체제의 최신 버전에서도 안정적으로 실행되어야 한다.

NF-302: 멀티 디바이스 호환성 - 스마트폰뿐만 아니라 태블릿 등 다양한 디바이스에서도 사용할 수 있도록 UI 설계를 고려해야 한다.

NF-303: 직관성 - 애플리케이션의 인터페이스는 초보자와 학생들이 쉽게 이해하고 사용할 수 있도록 직관적이고 간단한 디자인으로 구성되어야 한다.

NF-304: 사용자 관측 안전 고려 - 사용자가 애플리케이션을 통해 천체 관측을 진행할 때, 안전을 고려한 장비 사용법 및 관측 장소에 대한 안전 정보를 제공해야 한다.

4.4 기타 제한사항

OF-101: 자료의 신빙성 - 교육 자료에 대한 정보가 신빙성이 있어야 한다.

OF-102: 정보의 법적 문제 - 교육 자료나 정보에 대하여 저작권, 개인정보 보호법등의 법적 문제가 없어야 한다.

OF-103: 법적 지역 제외 - 군사지역 및 법적으로 입장하면 안되는 장소들을 관측지 추천에서 제외하여야 한다.

5. 참고문헌 및 부록

“해당 없음”