



Project Highlight

Highlighting SKKU online campus life

2021.04.25

소프트웨어공학개론 41

Team 1

2017314510 안이은

2016311900 이성원

2017312115 양유진

2018310004 정세린

2018312179 박정인

2019310219 김지훈

목차

1. Introduction.....	9
1.1. Purpose.....	9
1.2. Scope.....	9
1.3. Definition, Acronyms, and Abbreviation.....	10
1.4. References.....	11
1.4.1. IEEE 표준 830 에 대한 가이드.....	11
1.4.2. SRS 우수사례.....	11
1.4.3. 실시간 공유 문서 참고자료.....	11
1.4.4. Flutter API.....	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.....	13
2.1.4. Software Interfaces	13
2.1.5. Communication Interfaces.....	13
2.1.6. Memory Constraints.....	13
2.1.7. Operations	13
2.1.7.1. 공통.....	13
2.1.7.2. Administrators.....	14
2.1.7.3. 강익자.....	14
2.1.7.4. 수강생.....	15
2.2. Product Function.....	15
2.2.1. 로그인 및 회원가입.....	15

2.2.2. 계정 정보 수정	16
2.2.3. 맞춤형 알림.....	16
2.2.4. 과목/게시글 업로드 및 열람.....	16
2.2.5. 강의 콘텐츠 관리.....	16
2.2.6. 강의 클립화.....	16
2.2.7. 강의 노트 공유	17
2.2.8. eBook.....	17
2.2.9. 실시간 공유 문서.....	17
2.2.10. 채팅.....	17
2.2.11. 권한 부여.....	17
2.3. User Characteristics.....	18
2.3.1. 관리자.....	18
2.3.2. 일반 유저	18
2.3.2.1. 강의를자.....	18
2.3.2.2. 수강생.....	19
2.3.2.3. 팀원.....	19
2.4. Constraints.....	19
2.5. Assumptions and Dependencies.....	19
3. Specific Requirements.....	20
3.1. External Interface Requirements	20
3.1.1. User Interfaces.....	20
3.1.2. Hardware Interfaces.....	40
3.1.3. Software Interfaces	40
3.1.4. communication Interfaces	41
3.2. Functional Requirements.....	42
3.2.1. Use case.....	42
3.2.2. Use Case Diagram.....	49

3.2.3. Data Dictionary.....	50
3.2.4. Data Flow Diagram	52
3.3. Product Requirements.....	52
3.3.1. Performance Requirements.....	52
3.3.2. Space requirements.....	53
3.3.3. Security requirements.....	53
3.3.4. Usability Requirements	53
3.3.5. Dependability Requirements	53
3.4. Organizational Requirements	54
3.4.1. Environmental Requirements	54
3.4.2. Operational Requirements.....	54
3.4.3. Development Requirements	54
3.5. External Requirements.....	55
3.5.1. Regulatory Requirements.....	55
3.5.2. Ethical Requirements.....	55
3.5.3. Accounting Requirements	55
3.5.4. Safety/Security Requirements	55
3.6. Organizing the Specific Requirements.....	56
3.6.1. Context Model	56
3.6.2. Process Model.....	57
3.6.3. Interaction Model.....	60
3.6.4. Behavior Model	61
3.6.4.1. Data Flow Diagram	61
3.6.4.2. Sequence Diagram.....	62
3.7. System Architecture.....	67
3.8. System Evolution.....	68
3.8.1. Assumptions.....	68

3.8.2. Anticipated Changes	69
4. 추가 정보.....	69
4.1. 서식.....	69
4.2. 문서 시간표.....	69

표 목차

표 1 Definition	10
표 2 Abbreviation and Acronyms	10
표 3 User Interface - touchscreen 을 이용한 input processing.....	20
표 4 User Interface - 개인 맞춤형 알림 (목록).....	21
표 5 User Interface - 개인 맞춤형 알림 (편집).....	22
표 6 User Interface - 개인 맞춤형 알림 (추가).....	23
표 7 User Interface – 강의 클립 생성/저장	24
표 8 User Interface – 강의 클립 목록.....	26
표 9 User Interface – 강의 클립 상위 목록.....	27
표 10 User Interface – 강의 노트 공유(목록).....	28
표 11 User Interface – 강의 노트 공유(업로드 페이지).....	29
표 12 User Interface – eBook 구독.....	30
표 13 User Interface – eBook 구독 (뷰어).....	32
표 14 User Interface – 실시간 공유 문서 시작.....	33
표 15 User Interface – 실시간 공유 문서 사용.....	35
표 16 User Interface – 채팅 (목록).....	36
표 17 User Interface – 채팅 (텍스트 채팅).....	37
표 18 User Interface – 채팅 (음성채팅).....	38
표 19 system 에 적합한 hardware interface.....	40
표 20 firebase real- time database 에 적합한 Software interface	40
표 21 cloud storage 에서 client 와 host 사이의 communication interface	41
표 22 강의 동영상 클립에서 client 와 host 사이의 communication interface.....	41
표 23 강의 관련 자료 공유 시 client 와 host 사이의 communication interface.....	42
표 24 신규 유저 등록 사용 케이스.....	42
표 25 로그인/로그아웃 사용 케이스.....	43
표 26 프로필/개인정보 관리 사용 케이스.....	44
표 27 맞춤형 알림 설정 변경 사용 케이스.....	44
표 28 강의 콘텐츠 업로드 및 성적 관리 사용케이스.....	45
표 29 강의 클립화 사용케이스.....	45
표 30 강의 필기 자료 공유 사용 케이스.....	46
표 31 eBook 구독 사용 케이스.....	46

표 32 구독한 eBook 열람 케이스.....	47
표 33 실시간 공유 문서 파일 사용 케이스.....	47
표 34 실시간 팀 채팅 사용 케이스.....	47
표 35 관리자 사용 케이스.....	48
표 36 Data Dictionary - User.....	50
표 37 Data Dictionary - Lecture.....	50
표 38 Data Dictionary - eBook.....	50
표 39 Data Dictionary - Lecture note.....	50
표 40 Data Dictionary - Lecture note star.....	50
표 41 Data Dictionary - eBook subscribe	51
표 42 Data Dictionary - Lecture_sign_up.....	51

그림 목차

그림 1 권한 수준 도표.....	18
그림 2 Use Case Diagram.....	49
그림 3 E-R 다이어그램.....	51
그림 4 Data Flow 다이어그램.....	52
그림 5 Context model.....	56
그림 6 Process model – 총괄.....	57
그림 7 Process model - 계정관리.....	57
그림 8 Process model - 팀프로젝트.....	58
그림 9 Process model - eBook.....	58
그림 10 Process model – 과목.....	59
그림 11 Use case diagram(그림 2 동일).....	60
그림 12 Data Flow Diagram(그림 4 동일).....	61
그림 13 Register/Login Sequence	62
그림 14 맞춤형 알림 sequence.....	63
그림 15 강의 클립화 sequence.....	64
그림 16 강의 노트 공유 sequence.....	65
그림 17 eBook Sequence.....	66
그림 18 실시간 공유 문서 sequence.....	67
그림 19 System Architecture.....	68

1. Introduction

1.1. Purpose

이 문서는 차세대 성균관대학교 스마트 캠퍼스 어플리케이션인 Highlight 의 요구사항 명세서이다. Highlight 는 COVID-19 의 유행 및 Z 세대의 진학으로 인한 학습 환경의 변화에 발맞춰 성균관대학교 학생들에게 보다 첨단 강의 수강 플랫폼을 제공할 목적으로 성균관대학교 2021 소프트웨어공학개론 수업의 제 1 팀에서 구상한 어플리케이션이다. 기존에 존재하던 i-Campus 어플리케이션은 변화하는 시대에 다소 아쉬운 기능을 제공하고 있으며, 그 활용도 또한 일부 한정된 상황에 국한 되어있다. 따라서 Highlight 의 서비스를 통해 이러한 문제점들을 해결하고, 학생들이 면학에 충실할 수 있는 환경을 제공하고자 한다.

본 명세서는 Highlight 에 대한 요구사항이 분석, 기술되어 있으며, Highlight 의 디자인 및 구현은 본 명세서에 따라 진행될 예정이다. 또한 Highlight 서비스의 주요 대상은 강의자 및 수강생이다. 본 요구사항 명세서에는 Highlight 어플리케이션에 대한 해당 유저들의 요구사항을 기술한다. 덧붙여 본 명세서는 1 팀의 프로젝트 진행과정에 이용될 것을 전제로 작성되었고, 동시에 2021 소프트웨어공학개론수업의 교수, 조교, 수강생들의 열람을 염두 하며 작성하였다.

1.2. Scope

Highlight 는 시간과 공간에 구애 받지 않고 학습할 수 있는 환경과 유저 맞춤형 학습 도우미를 제공하고자 한다. 강의자와 학생은 정해진 강의시간에 온라인으로 만나 화상 강의를 진행할 수 있고, 진행된 강의는 Highlight 서버에 저장되어 수업 이후에도 다시 보기 및 강의자의 강의 관리가 진행될 수 있다. 강의 중에 작성한 강의 노트는 작성자의 동의 하에 같은 수업을 듣는 수강생 및 강의자에게 공유될 수 있고, 강의 영상에서 중요하다 생각하는 부분의 클립을 제작하여 복습에 활용할 수도 있다. 강의 전에는 학교에서 계약한 출판사로부터 제공받은 eBook 의 구독을 통해 수업에 대한 예습을, 강의 후에는 신규 강의 콘텐츠, 과제 부여 등을 추적할 수 있는 맞춤형 알림과, 같은 수업의 수강생들과 배운 것을 나누는 보이스 채팅 기능을 통해 수업 밖에서도 사용자에게 맞는 학습을 진행할 수 있는 환경을 제공할 수 있다. 이를 통해 우리 1 팀은 공간의 제약으로 난항을 겪던 학습의 환경을 뒤집어, 공간과 시간에 자유로운 학습환경을 제공하고자 한다. 동시에 더욱 개성 있고 창의력 있는 Z 세대들에게 그들 스스로 만들어 나가는 학습환경을 제공하고자 한다.

1.3. Definition, Acronyms, and Abbreviation

표 1 Definition

용어	정의
관리자	본 어플리케이션의 모든 권한을 갖는 모든 유저. 다른 사람들의 계정에 직접 관여 가능하고, 과목을 만드는 사람이다. 다른 사람들에게 권한을 부여 할 수 있다.
권한	데이터에 대한 읽기 및 관리를 할 수 있는 권리. 과목에 대한 권한의 직접적인 부여 및 조정은 관리자를 통해 진행된다. 강의자의 경우 권한이 있는 과목에 한하여 다른 유저에게 권한 부여가 가능하다.
유저	성균관대학교의 소속인으로서 본 어플리케이션에 대한 사용 권한을 갖는 자. 관리자의 권한 부여에 따라 데이터 접근 및 업로드 권한이 일부 주어진다. 교강사, 학생, 등 성균관대학교에 소속된 모든 사람들이 유저이다.
과목	강의자에게 관리 권한을 갖는, 수업의 한 단위이다. 한 과목에는 그 과목에 대한 게시글, 강의 영상 등의 강의 콘텐츠, 수강생 및 강의자가 속해 있다.
강의자	특정 과목을 담당하는 유저. 특정 과목에 대해서는 모든 권한을 가지며, 강의자 및 수강생을 추가로 지정할 수 있다. 강의 콘텐츠를 제작하는 유저다.
수강생	특정 과목에 읽기 권한 및 일부 쓰기 권한을 가진 유저
강의 콘텐츠	한 과목에 관련된 강의 자료 및 게시글, 강의 영상들을 통틀어 지칭하는 단어이다.
팀	강의 내에서 같은 팀 과제 또는 팀 학습을 진행하는 학생 및 교수의 집합. 교수의 생성 신청 및 관리자의 그룹 지정을 통해 생성 가능하다. 기본적으로 한 과목이 과목에 소속된 모든 유저를 포괄하는 팀이 존재한다.
클립	동영상 강의 콘텐츠를 바탕으로 일부를 잘라서 만든 짧은 동영상

표 2 Abbreviation and Acronyms

약어	해설
API	Application Programming Interface
UI	User Interface
OS	Operating System
HTTP	Hypertext Transfer Protocol
HTML	Hypertext Markup Language
SSN	Social Security Number
RAM	Random Access Memory

1.4. References

1.4.1. IEEE 표준 830 에 대한 가이드

IEEE Std 830—1998 IEEE Recommended Practice for Software Requirements

Specifications, In IEEEExplore Digital Library <http://ieeexplore.ieee.org/Xplore/guesthome.jsp>

1.4.2. SRS 우수사례

"Software Requirement Specification". SKKU 2020 Introduction to Software Engineering Team 1, Last Modified on 14 May, 2020 (참고한 SRS 우수사례)

https://github.com/skkuse/2020spring_41class_team1/blob/master/docs/SRS_TEAM1.pdf

1.4.3. 실시간 공유 문서 참고자료

<http://www.secmem.org/blog/2019/01/09/operational-transform/>

실시간 문서화를 구현하기 위한 기술적 참고자료이다.

1.4.4. Flutter API

<https://github.com/PDFTron/pdftron-flutter>

앱의 기본적인 개발 툴인 flutter 에 대한 API 자료이다.

1.5. Overview

본 명세서는 뒤이어 Highlight 의 전체적인 기술 사항, 상세한 요구사항, 추가적인 정보들을 총 3 챕터에 걸쳐 자세히 기술한다.

두 번째 챕터에서는 Highlight 의 전체적인 청사진을 제시한다. Highlight 의 전체적인 구조를 여러 관점에서 묘사하고, 제공할 기능을 명확히 제시하며, 어플리케이션의 사용자에게 대해 파악하고, 구동과정에서 있을 제약 사항에 대해 미리 주의를 두며, 본 어플리케이션에 대한 여러 가정이나 타 시스템과 갖는 의존성에 대해 기술한다.

세 번째 챕터에서는 Highlight 의 요구사항들에 대해 더욱 상세히 기술한다. Highlight 내/외부의 인터페이스, 서비스할 기능, 데이터베이스 및 시스템 아키텍처, 추후 개선사항에 대한 논의 등 세세한 부분까지 면밀히 기술한다. 세부적으로 외부 HW/SW 인터페이스 관련 요구사항, 기능적 요구사항, 비기능적 요구사항, SW 모델링, 요구사항간의 구조, 시스템 아키텍처, 시스템 진화 등의 요소가 기술된다.

마지막 챕터에서는 본 명세서를 작성, Highlight 를 고안해내는 데에 사용된 정보들의 출처 및 추가 자료가 기술된다. 덧붙여 본 문서의 내용이 수정되는 경우 수정 일자, 수정 내용 및 수정자에 대한 정보를 기록한다.

2. Overall Description

2.1. Product Perspective

Highlight 는 학생들이 "비대면 실시간 강의 진행"을 지원하고, "나에게 딱 맞는 온라인 학습환경"을 구축할 수 있도록 디자인하였다. Highlight 는 실시간으로 화상 강의를 진행될 수 있도록 양방향 스트리밍 시스템을 제공하며, block programming 을 통해 학생이 어플리케이션의 알림 설정 및 몇몇 기능들을 개인화 할 수 있도록 한다. 그리고 강의자가 업로드한 강의의 중요한 부분을 클립으로 저장하여 복습의 편의성을 높여주고, eBook 을 학교로부터 구독하여 교재에 대한 부담감을 줄일 수 있도록 한다.

2.1.1. System Interface

강의 콘텐츠 및 모든 eBook 데이터 및 유저 계정에 대한 모든 정보는 기본적으로 서버에 저장된다. 저장된 정보의 검색 및 관리는 Firebase 의 데이터베이스 라이브러리인 Firestore 를 통해 진행된다. 모든 데이터는 JSON 포맷을 따르고 암호화된 뒤 서버에 저장되며, HTTP 통신을 통해 사용자의 기기와 실시간으로 통신하여 접근 및 관리가 가능하다

2.1.2. User Interfaces

UI 는 모바일 기기의 화면을 통해 출력되며, 기기에 내장된 터치 기능을 통해 입력을 받는다.

모든 유저는 공통적으로 자신의 로그인 정보를 입력하여 시스템을 사용할 수 있으며, 로그아웃 또한 자유롭게 가능하다.

학생이 자신의 로그인정보를 입력하면 강의 콘텐츠, 공지사항, 주요 알림 등을 볼 수 있다. 여기서는 원하는 알림을 개인화할 수도 있고, 실시간 강의에 참석하거나, 업로드 된 강의 영상에서 클립을 저장하여 차후에 볼 수도 있다. 혹은 강의 노트를 공유할 수도 있고, eBook 의 구독 및 열람 또한 가능하다.

강의자는 로그인 후, 강의 콘텐츠를 업로드 및 관리하거나 학생의 성적을 부여하는 기능을 선택할 수 있다.

관리자는 로그인 후, 타 유저의 아이디 및 별명으로 검색 이후 해당 유저의 권한 조정이 가능하다. 또한 pc 환경에서 서버에 접근, 강의 자료 및 학생 공유물 등 콘텐츠에 대한 검수 및 삭제 조치가 가능하다.

2.1.3. Hardware Interfaces

Highlight 는 안드로이드 OS, iOS 기반 모바일 기기를 대상으로 구현되었다. 기기는 최소 2GB의 RAM 용량과 1.6GHz 프로세서를 내장하고 있어야 한다.

2.1.4. Software Interfaces

Highlight 은 최소 6.0 버전(API 레벨 23) 이상의 안드로이드 OS 또는 13.0 버전 이상의 iOS 가 설치된 모바일 기기에서 지원되며, 안드로이드 10.0 버전(API 레벨 29), iOS13.0 버전 이상의 OS 를 타겟팅하여 구현되었다.

2.1.5. Communication Interfaces

유저의 기기와 서버는 HTTP 프로토콜에 따라 JSON 포맷으로 통신한다.

2.1.6. Memory Constraints

Highlight 은 최소 2GB 이상 RAM 용량을 요구하며, 어플리케이션의 설치 및 실행을 위해 400MB의 용량을 요구한다.

2.1.7. Operations

2.1.7.1. 공통

2.1.7.1.1. 신규 유저 등록

신규 유저들은 자신의 신상정보, 학번 및 교원 정보 등을 통해 Highlight 의 신규 유저로 등록할 수 있다.

이미 등록된 유저의 정보가 입력된 경우, 등록 절차를 중지하고 해당 계정의 복구 절차를 진행한다.

2.1.7.1.2. 로그인/로그아웃

유저들은 각자의 kingo ID/PW 를 기반으로 승인된 로그인 정보를 통해 로그인 할 수 있다.

로그아웃을 진행하지 않고 프로그램을 종료하면, 이후 앱 재실행 시 로그인 정보가 유지된 상태로 실행된다.

2.1.7.1.3. 프로필 편집

자신의 별명, 비밀번호, 개인 이메일 추가, 학적 정보 변경 등의 작업을 수정할 수 있다.

2.1.7.1.4. 맞춤형 알림

푸쉬 알림에 대한 여러 조건들을 사용자가 스스로 디자인할 수 있다. 카테고리, 키워드, 알림 시간대, 작성자 등 다양한 기준을 고려 가능하다.

2.1.7.2. Administrators

2.1.7.2.1. 관리 권한 변경 및 위임

관리자 권한을 위임하거나, 권한 레벨이 낮은 관리자의 권한을 변경 가능하다.

2.1.7.2.2. 가입 승인

신청된 가입 내역을 확인한 후, 가입을 승인할 수 있다.

2.1.7.2.3. 시스템 메시지 발송

관리자로서 채팅 기능을 통해 모든 유저에게 시스템 메시지를 전송할 수 있다.

2.1.7.2.4. 데이터베이스 접근 및 데이터 조작

관리자 권한으로 모든 데이터에 대한 접근 및 제어가 가능하다.

2.1.7.3. 강의를자

2.1.7.3.1. 강의 콘텐츠 등록 및 실시간 강의 송출

강의 영상 및 강의 자료를 업로드하거나 실시간 강의를 진행할 수 있다.

2.1.7.3.2. 강의 콘텐츠 관리 및 수강생 평가

강의 콘텐츠의 수정 및 관련 공지 업로드가 가능하며 수강생의 과제 및 시험에 대해 평가할 수 있다.

2.1.7.4. 수강생

2.1.7.4.1. 강의 내용 저장 및 클립화

저장된 강의 내용에서 클립을 제작할 수 있고, 오프라인에서도 시청 가능하도록 앱 내에 저장 가능하다.

2.1.7.4.2. 강의노트 공유

jpeg, png 등의 사진 파일, txt 파일, pdf 파일의 형태로 강의 노트를 업로드, 공유 가능하다.

해당 강의노트를 업로드할 강의의 게시판에 업로드 신청이 자유롭게 가능하고, 업로드 된 자료에 대해 구독 신청을 함으로써 공유 받을 수 있다. 공유 받은 자료는 앱 내에 저장된다

2.1.7.4.3. eBook 구독 및 열람

서버에 업로드 된 eBook 에 대해 구독을 신청하면, 유저 등록 시 기입한 결제 정보에 따라 구독료가 결제되며 구독한 기간에 해당하는 eBook 구독권이 주어진다.

이후 구독한 eBook 탭에서 api 를 통해 구독한 eBook 을 열람할 수 있다.

2.1.7.4.4. 학생 간 커뮤니티 내 실시간 공유 문서

팀 프로젝트 활동 중 실시간으로 파일을 업로드, 열람, 수정이 가능하다.

2.1.7.4.5. 학생 간 보이스/텍스트 채팅 기능

같은 팀 프로젝트에 소속된 유저들 간에 보이스/텍스트 채팅을 통한 강의 외 스터디 그룹 활동이 가능하다.

2.2. Product Function

2.2.1. 로그인 및 회원가입

모든 유저가 Highlight 앱을 사용하기 위해서 진행하는 가장 처음 단계이다. 기존에 등록된 유저라면 ID, Password 를 입력 후 로그인 진행이 가능하다. 미등록 유저라면 회원가입 단계가 필요하다. 회원가입은 본인인증을 완료하고 개인이 진행하거나 관리자 권한을 가진 사람이 진행 가능하다. 등록되는 유저는 성균관대학교에 소속된 사람이어야 한다. 회원가입도중 이미 등록된 유저라면 회원 정보 찾기로 회원을 찾을 수 있으며, 한 사람이 복수의 계정을 가질 수 없다.

2.2.2. 계정 정보 수정

모든 유저는 개인정보 및 프로필 관리 탭에 접속하면, 비밀번호를 재확인한 다음에 계정정보를 수정할 수 있다. 별명, 비밀번호, 사용 이메일 등을 수정할 수 있다.

2.2.3. 맞춤형 알림

모든 유저는 자기의 어플리케이션을 자신이 원하는 방식으로 커스터마이징할 수 있다. 유저가 알림을 수정하기 전에는 초기 설정 값이 적용되어 있다. 유저가 원하는 스타일의 알림을 생성/편집할 수 있다. 이 때 선택 값으로 시간대, 추적하는 이벤트 종류, 알림 종류, 메시지, 선택 강의 등이 적용된다. 여러 알림을 중복적으로 적용해 원하는 어플리케이션으로 커스터마이징할 수 있다

2.2.4. 과목/게시글 업로드 및 열람

온라인 수업을 진행하기 위한 기본적인 기능이다. 특정 게시판에 쓰기 권한을 가진 유저는 강의나 게시글을 업로드할 수 있다. 게시글의 경우 일반 게시글과 실시간 공유 문서가 있다. 과목의 경우 열람 권한을 가진 유저는 특정 과목에 대해서 강의 클립화와 강의 노트 공유를 할 수 있다. 게시글의 경우에는 강의 클립화와 강의 노트 공유를 사용할 수 없고, 열람과 댓글 기능만 사용할 수 있다. 과목은 쓰기 권한을 가진 유저가 수강생들에게 성적을 개별 부여할 수 있다.

2.2.5. 강의 콘텐츠 관리

강의자 권한을 가진 유저는 전체 강의 콘텐츠를 관리할 수 있다. 특정 게시글이나 과목을 편집 및 삭제할 수 있다. 게시판을 생성 / 삭제할 수 있고, 수강생들에게 숨김 처리할 수도 있다. 관리자 권한을 가진 유저는 강의 수강생들의 성적을 관리할 수 있다. 수강생들에게 개별적으로 성적을 부여할 수 있고, 이미 평가된 과목 성적에 따라 자동적으로 부여할 수 있다. 강의 콘텐츠는 성적이 개별 부과 가능하기 때문에 성적 비율을 조절함으로써 총 과목의 전체 성적을 자동적으로 부여할 수 있다.

2.2.6. 강의 클립화

강의 클립화는 동영상 강의의 특정 부분을 하이라이트 처리해서 따로 저장하는 기능이다. 열람 이상의 권한을 가진 유저는 해당 과목 강의 콘텐츠를 클립화할 수 있다. 이는 동영상 강의 콘텐츠에 해당된다. 이렇게 만들어진 클립은 개인이 볼 수도 있고, 해당 과목 강의 콘텐츠의 열람 권한을 가진 사람에 한해 공유할 수도 있다. 만들어진 클립은 재 편집이 가능하다. 공유된 클립들을 즐겨 찾기로 함으로써 나중에 빠르게 접근할 수 있고, 많은 즐겨 찾기가 된 클립들은 즐겨 찾기 하지 않은 유저들에게 추천 클립으로 나오게 된다.

2.2.7. 강의 노트 공유

열람 이상의 권한을 가진 유저는 강의 노트를 제작해서 공유할 수 있다. 이는 모든 강의 콘텐츠에 해당된다. 기존에 올라와 있던 강의 노트를 기반으로 강의 노트를 제작했을 경우, 무슨 노트에서 가지고 왔는지 출처를 확인할 수 있다. 이렇게 업로드 된 강의 노트는 개인이 볼 수 있고, 해당 과목 강의 콘텐츠의 열람 권한을 가진 사람에 한해 공유할 수 있다. 만들어진 강의 노트는 편집 후 재 업로드가 가능하다. 강의노트는 즐겨 찾기를 함으로써 나중에 빠르게 접근할 수 있고, 많은 즐겨 찾기가 된 강의 노트는 인기 강의노트로 다른 유저들에게 노출된다.

2.2.8. eBook

모든 유저는 eBook 을 구독할 수 있다. eBook 을 구독한 유저는 eBook 을 열람할 수 있다. Highlight 플랫폼에서는 특정 과목에서 사용되는 전공책들을 연결해 놓음으로써, eBook 을 구독하고 과목 사용하고 있는 유저는 eBook 탭으로 바로 필요한 전공책을 온라인으로 열람 가능하다.

2.2.9. 실시간 공유 문서

특정 팀에 소속된 유저는 해당하는 팀의 실시간 공유 문서를 사용할 수 있다. 이는 모든 유저가 동시에 한 문서에 접속하고 있는 기능이다. 특정 유저의 커서 위치, 하고 있는 문서 작업이 실시간으로 다른 유저들에게 보여진다. 편집이 이루어지면 다른 모든 유저에게도 편집이 이루어지게 된다.

2.2.10. 채팅

모든 유저는 채팅을 할 수 있다. 채팅은 텍스트 형태로 메시지처럼 사용할 수 있고, 음성 형태로 음성으로 참여할 수 있다. 음성 채팅을 포함해서 여러 채팅에 동시에 참여할 수 있다. 채팅은 채팅방에 다른 유저를 초대하는 것으로 시작된다. 채팅방에 초대하는 것은 유저 1 명을 대상으로 초대할 수도 있고, 특정 팀 전체를 한번에 초대할 수도 있다.

2.2.11. 권한 부여

관리자나 강의자의 경우 다른 유저에게 권한을 부여할 수 있다. 관리자는 유저에게 관리자, 강의자, 수강생 권한을 부여할 수 있다. 강의자와 수강생 권한은 여러 강의 콘텐츠를 중복적으로 부여할 수 있지만, 한 강의 콘텐츠에 대해서는 둘 중 하나의 역할만 부여할 수 있다. 강의자에 경우에는 자신이 권한을 가진 과목에 한해 다른 유저에게 팀원, 수강생 권한을 부여할 수 있다.

2.3. User Characteristics

유저는 관리자와 일반 유저로 나누어 진다. 모든 유저는 채팅 기능과 eBook 기능, 맞춤형 알림 기능을 사용할 수 있다.

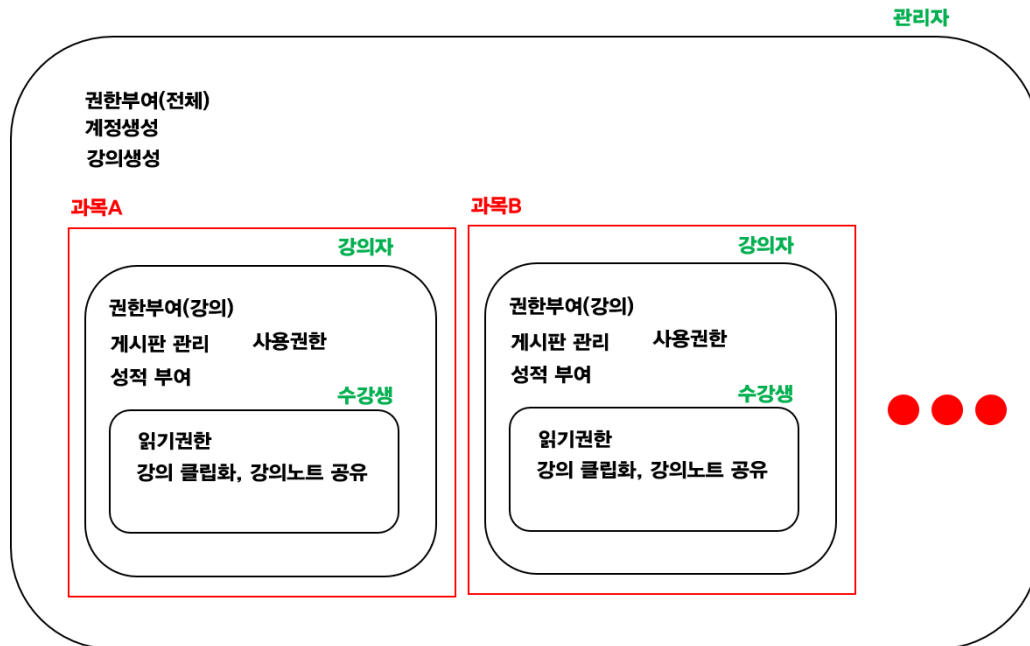


그림 1 권한 수준 도표

2.3.1. 관리자

관리자는 Highlight의 전체적인 관리 업무를 하는 유저이다. 관리자는 유저 계정을 만들 수 있으며, 관리자는 다른 유저들의 설정에 관여할 수 있다. 관리자는 과목을 생성할 수 있으며, 다른 유저들에게 생성된 강의의 강의자와 수강생의 권한을 부여할 수 있다. 또한 관리자는 다른 관리자에게 관리자 권한을 부여할 수 있다. 관리자는 모든 과목과 모든 게시글에 읽기/쓰기/편집 권한을 가진다.

2.3.2. 일반 유저

일반 유저는 강의자, 조교, 수강생 권한을 가짐으로써 과목에 참여할 수 있고, 팀원 권한을 가짐으로써 특정 팀에 참여할 수 있다. 특정 과목에서는 강의자나 수강생 중 1개의 권한만 가질 수 있으며, 다른 과목에 대해서도 권한을 가질 수 있다. 팀원은 한 과목에서도 여러 팀에 소속될 수 있다.

2.3.2.1. 강의자

강의자는 특정 과목을 관리하는 총 관리자이다. 강의자는 소유하고 있는 과목에 대해 모든 권한을 가진다. 강의자는 다른 유저에게 강의자나 수강생의 권한을 부여할 수 있다. 강의자는 모든 게시판에 사용 권한이 있다. 강의자는 특정 게시판을 학생에게 숨김 처리할 수 있다. 강의자는 수강생들에게 성적을 부여할 수 있다. 강의자는 강의 클립화, 강의 노트 공유 등의 기능을 사용할 수 있다.

2.3.2.2. 수강생

수강생을 특정 과목을 수강하는 유저이다. 읽기 권한이 있는 강의 콘텐츠와 게시글을 읽을 수 있으며, 수강생은 강의 클립화, 강의 노트 공유 등의 기능을 사용할 수 있다.

2.3.2.3. 팀원

팀원은 특정 팀에 소속됨을 나타내는 권한이다. 팀원일 경우 팀 게시판, 실시간 공유 문서 등을 사용할 수 있다. 채팅을 사용할 때 팀 단위 기능을 사용할 수 있다.

2.4. Constraints

Highlight 어플리케이션은 이 문서에 기술된 내용을 기반으로 구현되며, 세부 사항은 사용자의 세부적인 요구사항과 개발여건에 따라 결정된다. 다만, 이하의 제약사항은 반드시 지켜져야 한다.

- 반드시 사용자 기기에 대한 접근권한을 요구해야 하며, 권한에 대한 변경이 가능해야 한다.
- 앱이 최종적으로 차지하는 용량이 과도해선 안된다.
- 데이터 다운로드 는 어플리케이션의 정상 작동 중에만 진행되어야 한다.
- eBook, 강의 콘텐츠 접근에 있어 저작권 윤리를 해치는 행위가 일어나서는 안된다.
- 개발과정에서 open source SW 가 아닌 다른 API 의 사용을 피해야 한다.
- 가능한 한 성능을 개선하는 방향으로 개발해야 한다.
- 기본 UI 를 설계함에 있어서 색각 이상자 사용가능여부 등 다양한 변수를 고려해야 한다.
- 소스코드를 작성함에 있어, 차후의 evolution 이나 유지보수를 위해 주석을 충분히 작성해야 한다.
- 불필요한 리소스의 소모를 막기 위해 가능한 한 최적화에 힘써야 한다.

2.5. Assumptions and Dependencies

Highlight 가 구동되는 사용자 기기는 최소 사양으로 2GB 의 RAM 용량과 1.6GHz 프로세서가 기기에 내장되어 있음을 전제한다. 또한 구동환경으로 안드로이드 OS 6.0(API 레벨 23), iOS 13.0 이상의 버전을 갖추어 두었음을 전제하고 있다. 따라서 더욱 낮은 사양, 혹은 이전 버전의 OS 는 Highlight 의 서비스를 기획한 대로 체험하지 못할 수 있다.

Highlight 어플리케이션은 각 기능에 대한 오픈소스 tool(Agora, Scratch, OpenShot 등)에 의존성을 갖는다. 해당 tool 에서 사용자의 기기의 마이크, 카메라, 푸시 알림에 대한 허용권한을 요구할 수 있으며, 충분한 권한이 허용되지 않았을 경우 서비스 이용에 차질이 있을 수 있다.

3. Specific Requirements

3.1. External Interface Requirements

3.1.1. User Interfaces

표 3 User Interface – touchscreen 을 이용한 input processing

Use case name	Touchscreen 을 이용한 기본적인 user interaction
Description of purpose	사용자는 기기의 터치 스크린을 통해 지침을 전송한다.
Input source / Output destination	사용자 / Android OS 또는 iOS 가 장착된 사용자 장치 *Android OS smart phone (Android 6.0 이상), iOS 기기 (iOS 13.0 이상)
Valid range/ Accuracy/Tolerance	화면의 버튼 수에 따른 범위 / 사용자의 터치 정확도에 따른 정확도 / 터치 감도 오차 한계
Units of measure	클릭 한 번
Timing	비동기 사용자 입력/사용자 명령의 즉각적인 실행
Relationship with other input/outputs	모든 입력을 수신한 후, 사용자 장치는 입력 데이터를 처리하기 위해 입력 데이터를 서버로 전송하고 원하는 출력 데이터를 요청한다.
Format and configuration of screen	모든 화면은 TextField, Image, PdfViewer, pdftron_flutter, TimePicker 혹은 Dropdown 위젯 및 버튼 중 몇가지를 포함하는 구성을 가진다. 2. 모든 위젯 및 버튼들은 입력을 선택할 수 있는 기반을 제공한다. 3. 사용자는 위젯 및 버튼들을 이용한 입력을 통해 시스템과 상호 작용해야 한다.
Format and configuration of window	해당사항 없음
Data formats	해당사항 없음
Command formats	button code 의 int 타입 값, 디바이스의 touch 위치
End message	해당사항 없음

표 4 User Interface – 개인 맞춤형 알림 (목록)


Name	맞춤형 알림 – Block programming – List
Purpose / Description	User 가 직접 설정한 알림 목록을 띄운다. 클릭하면 설정된 내용들을 수정할 수 있는 편집 화면으로 이동할 수 있으며, 새로운 알림을 추가하거나 삭제하는 것 도 가능하다.
Input source / Output destination	User / Android OS 또는 iOS 가 장착된 사용자 장치 *Android OS smart phone (Android 6.0 이상), iOS 기기 (iOS 13.0 이상)
Range / Accuracy / Margin of error	해당사항 없음
Units of measure	Screen
Timing	비동기적 user input / User instruction 의 즉각적인 실행
Relationships to other inputs/outputs	해당사항 없음
Format and configuration of screen	<p>이미 설정한 알림 목록을 그룹별로 모아서 card 형식으로 만들어 grid view로 띄운다. 각 card 를 선택하면 설정된 내용을 편집할 수 있는 화면으로 이동한다. (table #) 좌측 상단의 < 버튼을 누르면 이전 탭으로 돌아갈 수 있다. 우측 상단의 + 버튼을 누르면 새로운 알림 개인화 설정 페이지(table #)로 이동한다.</p> <p>우측 상단의 '선택' 버튼을 누르면 card 별로 선택이 되었는지 체크박스가 나타나며, 선택한 항목들을 복제, 이동, 또는 삭제할 수 있는 버튼이 생성된다. 또한 선택 버튼은 완료버튼으로, 좌측 상단의 < 버튼은 전체 선택 버튼으로 바뀐다.</p> 
Format and configuration of window	해당사항 없음
Data formats	Int (Button codes)
Command formats	Instruction mapping according to the value of a button code
End message	해당사항 없음

표 5 User Interface – 개인 맞춤형 알림 (편집)


Name	맞춤형 알림 – Block programming – edit
Purpose / Description	선택한 알림의 내용을 띄운다. 클릭하면 설정된 내용들을 수정할 수 있다.
Input source / Output destination	User/Android OS 또는 iOS 가 장착된 사용자 장치 *Android OS smart phone (Android 6.0 이상), iOS 기기 (iOS 13.0 이상)
Range / Accuracy / Margin of error	해당사항 없음
Units of measure	Screen
Timing	비동기적 user input/ User instruction 의 즉각적인 실행
Relationships to other inputs/outputs	해당사항 없음
Format and configuration of screen	<p>편집할 알림의 이름을 보여주는 TextField, 활성화를 선택할 수 있는 toggle, 버튼으로 이루어진 화면이다. 스크립트화 한 내용들을 보여주는 TextField 들과, 현재 저장된 동작을 보여주는 버튼이 있어 클릭하면 동작도 편집할 수 있다.</p> <p>좌측 상단의 취소 버튼을 누르면 이전 화면으로 돌아가고, 우측 상단의 완료 버튼을 누르면 수정한 내용을 저장하고 이전 화면으로 돌아간다.</p> 
Format and configuration of window	해당사항 없음
Data formats	Text
Command formats	해당사항 없음
End message	해당사항 없음

표 6 User Interface – 개인 맞춤형 알림 (추가)



Name	맞춤형 알림 – Block programming – new
Purpose / Description	새로운 맞춤형 알림을 추가할 수 있도록 한다.
Input source / Output destination	User / Android OS 또는 iOS 가 장착된 사용자 장치 *Android OS smart phone (Android 6.0 이상), iOS 기기 (iOS 13.0 이상)
Range / Accuracy / Margin of error	해당사항 없음
Units of measure	Screen
Timing	비동기적 user input / User instruction 의 즉각적인 실행
Relationships to other inputs/outputs	해당사항 없음
Format and configuration of screen	<p>TextField, TimePicker, DropdownButton, Drawer 로 이루어져 있다. 새로 추가할 알림의 이름(별명) 설정할 수 있는 TextField, 작성자와 카테고리를 설정하는 DropdownButton, 포함할 내용을 선택하는 TextField 가 있다. 아래쪽에는 알림 외의 동작을 추가할 지 묻는 힌트 메시지를 담은 TextField 와 동작 추가 버튼이 있다. 동작 추가 버튼을 누르면 하단에 위치한 drawer 에 알림 외에 동작할 어플리케이션이 나타나고 선택하여 동작을 추가로 설정할 수 있다. 좌측 상단의 < 버튼을 누르면 이전 탭으로 돌아갈 수 있다. 우측 상단의 완료 버튼을 누르면 추가가 완료된다.</p> 
Format and configuration of window	해당사항 없음
Data formats	Text, DateTime
Command formats	해당사항 없음
End message	해당사항 없음

표 7 User Interface – 강의 클립 생성/저장

Use case name	Online Video clip Counter – Editing Video Clip
Purpose/Description	강의 클립을 필요에 맞게 잘라서 저장할 수 있다.
Input source / Output destination	사용자/ Android OS 또는 iOS 가 장착된 사용자 장치 *Android OS smart phone (Android 6.0 이상), iOS 기기 (iOS 13.0 이상)
Range/Accuracy/ Margin of error	화면의 버튼 수에 따른 범위 / 사용자의 터치 정확도에 따른 정확도 / 터치 감도 오차 한계
Unit	클릭 한 번
Time/ Velocity	비동기 사용자 입력/사용자 명령의 즉각적인 실행
Relationship with other input/outputs	모든 입력을 수신한 후, 사용자 장치는 입력 데이터를 처리하기 위해 입력 데이터를 서버로 전송하고 원하는 출력 데이터를 요청한다.
Format and configuration of screen	<p>화면 중앙의 video_player 와 그를 둘러싼 text button, icon, trim editor 위젯으로 구성되어있는 화면이다. Video player 하단의 trim editor 를 좌우로 움직여 영상의 길이를 조절한다. 이 때, 바 위쪽으로 영상의 해당 시간을 띄워 보여준다. 하단의 ▶ 버튼으로 편집된 영상을 재생할 수 있다. App bar 오른쪽의 완료 버튼을 터치하면, 새 비디오 클립을 기존 비디오 목록에 추가할 것인지, 혹은 새로운 비디오 클립을 생성할 것인지 묻는 화면이 나타난다.</p> 


	<p>이 화면은 비디오 클립 화면에서 “완료” 버튼을 터치했을 때 나타나는 화면이다. 기존의 모든 동영상 클립 목록을 나타낸 list view 와 textfield, 그리고 다수의 버튼으로 이루어져있다.</p> <p>App bar 왼쪽의 “<뒤로” 버튼을 터치하면 비디오 클립 화면으로 돌아간다. App bar 하단의 textfield 에 내용을 입력하고 “검색” 버튼을 터치하면 검색어와 일치하는 목록이 listview 에 나타난다. 기존 목록이 나타나있는 Listview 에서 원하는 목록을 선택한 뒤 app bar 오른쪽의 “완료” 버튼을 터치하면 해당 목록에 새로운 비디오 클립이 저장된다.</p>	
Format and configuration of window	App bar 좌측 상단의 < 버튼을 누르면 이전 탭으로 돌아갈 수 있다.	
Data type	해당사항 없음	
Instruction type	button code 의 int 타입 값, text,	
Exit Message	해당사항 없음	

표 8 User Interface – 강의 클립 목록

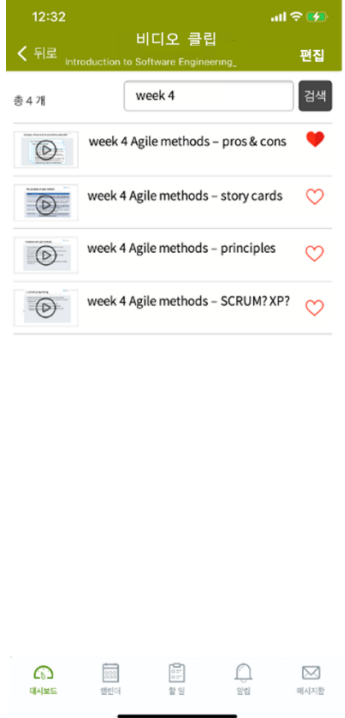
Use case name	강의 클립화 – Online Video clip Counter – Clip List
Description of purpose	저장된 강의 클립 목록을 보여준다.
Input source / Output destination	사용자 / Android OS 또는 iOS 가 장착된 사용자 장치 *Android OS smart phone (Android 6.0 이상), iOS 기기 (iOS 13.0 이상)
Valid range/Accuracy/Tolerance	화면의 버튼 수에 따른 범위 / 사용자의 터치 정확도에 따른 정확도 / 터치 감도 오차 한계
Units of measure	클릭 한 번
Timing	비동기 사용자 입력/사용자 명령의 즉각적인 실행
Relationship with other input/outputs	모든 입력을 수신한 후, 사용자 장치는 입력 데이터를 처리하기 위해 입력 데이터를 서버로 전송하고 원하는 출력 데이터를 요청한다.
Format and configuration of screen	<p>textfield 와 icon, listview 로 구성되어 있는 화면. App bar 우측의 "편집" 버튼을 누르면 비디오 클립의 이름 변경 혹은 삭제가 가능함. App Bar 하단에 강의 클립 목록명이 표시된다.</p> <p>App Bar 바로 아래의 textfield 와 검색 버튼을 통해 비디오클립의 이름을 검색하면 Listview 로 강의 목록이 나타난다.</p> <p>각 칸의 왼쪽에 비디오 클립의 썸네일, 중앙에 비디오클립의 이름이 나타나고 오른쪽의 하트 아이콘으로 원하는 영상을 즐겨찾기 설정할 수 있다. 해당 클립을 클릭하면 비디오클립이 재생된다.</p> 
Format and configuration of window	App bar 좌측의 "<뒤로" 버튼을 누르면 강의 클립을 분류해놓은 목록 화면으로 전환된다.
Data formats	해당사항 없음
Command formats	button code 의 int 타입 값
End message	해당사항 없음

표 9 User Interface – 강의 클립 상위 목록


Use case name	강의 클립화 – Online Video clip Counter – Parent List
Description of purpose	저장된 강의 클립을 분류해 놓은 상위 목록을 보여준다.
Input source / Output destination	사용자 / Android OS 또는 iOS 가 장착된 사용자 장치 *Android OS smart phone (Android 6.0 이상), iOS 기기 (iOS 13.0 이상)
Valid range/Accuracy/Tolerance	화면의 버튼 수에 따른 범위 / 사용자의 터치 정확도에 따른 정확도 / 터치 감도 오차 한계
Units of measure	클릭 한 번
Timing	비동기 사용자 입력/사용자 명령의 즉각적인 실행
Relationship with other input/outputs	모든 입력을 수신한 후, 사용자 장치는 입력 데이터를 처리하기 위해 입력 데이터를 서버로 전송하고 원하는 출력 데이터를 요청한다.
Format and configuration of screen	<p>textfield 와 icon, listview 로 구성되어 있는 화면. App bar 우측의 "편집" 버튼을 누르면 강의 목록을 편집할 수 있다.</p> <p>App Bar 바로 아래의 textfield 와 검색 버튼을 통해 비디오클립 목록의 이름을 검색 Listview 로 목록들이 나타난다.</p> <p>Listview 의 목록을 클릭하면 하위 목록의 비디오클립이 재생된다.</p> 
Format and configuration of window	App bar 좌측의 "<뒤로" 버튼을 누르면 이전 화면으로 되돌아간다.
Data formats	해당사항 없음
Command formats	button code 의 int 타입 값
End message	해당사항 없음

표 10 User Interface – 강의 노트 공유(목록)


Name	강의 노트 공유 – Data sharing – List	
Purpose / Description	User 들이 공유한 자료를 listview 형태로 띄워 선택 열람 할 수 있도록 한다.	
Input source / Output destination	User / Android OS 또는 iOS 가 장착된 사용자 장치 *Android OS smart phone (Android 6.0 이상), iOS 기기 (iOS 13.0 이상)	
Range / Accuracy / Margin of error	해당사항 없음	
Units of measure	Screen	
Timing	비동기적 user input / User instruction 의 즉각적인 실행	
Relationships to other inputs/outputs	해당사항 없음	
Format and configuration of screen	<p>TextField 와 icon, Listview, search widget 들로 구성. Search widget 을 통해 강의 자료의 이름을 검색하면 Listview 로 목록들이 나타난다. Listview 의 목록을 클릭하면 해당 문서가 viewer 로 보여진다.</p> 	
Format and configuration of window	좌측 상단의 "<뒤로" 버튼을 누르면 이전 화면으로 전환된다.	
Data formats	Int (doc codes), text	
Command formats	Instruction mapping according to the value of a doc code and text	
End message	해당사항 없음	

표 11 User Interface – 강의 노트 공유(업로드 페이지)

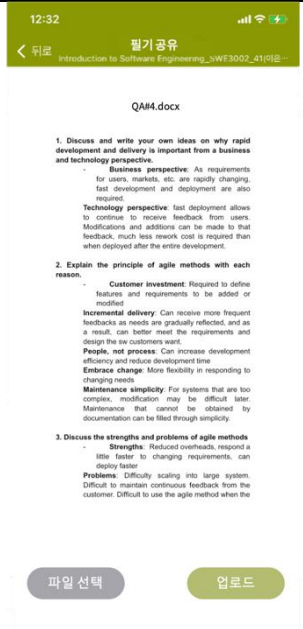
Name	강의 노트 공유 – Data sharing – Upload
Purpose / Description	User 가 local 에 있는 자료를 선택한 후 업로드할 수 있도록 한다.
Input source / Output destination	User / Android OS 또는 iOS 가 장착된 사용자 장치 *Android OS smart phone (Android 6.0 이상), iOS 기기 (iOS 13.0 이상)
Range / Accuracy / Margin of error	해당사항 없음
Units of measure	Screen
Timing	비동기적 user input / User instruction 의 즉각적인 실행
Relationships to other inputs/outputs	해당사항 없음
Format and configuration of screen	<p>PdfViewer 와 두개의 버튼들로 구성된 화면이다.</p> <p>파일이 선택되기 전까지는 PdfViewer 는 비어있다. '선택' 버튼을 클릭하면 디바이스에 저장된 파일 목록으로 이동하고, 업로드할 파일을 선택하면 viewer 에 파일이 나타난다. '업로드' 버튼을 클릭하면 viewer 에 보여지는 파일이 서버에 업로드되고, '선택' 버튼을 클릭하면 다시 파일을 선택할 수 있다. 업로드 중 오류가 발생한 경우 오류 발생을 알리고 다시 시도할 수 있는 버튼을 포함한 팝업이 나타난다.</p> 
Format and configuration of window	App bar 에 있는 < 버튼을 클릭하면 이전화면으로 돌아갈 수 있다.
Data formats	bytes (Pdf), packet
Command formats	Query
End message	업로드가 완료되면 '업로드 완료'

표 12 User Interface – eBook 구독

Name	eBook – List
Purpose / Description	User 가 원하는 책을 선택하면 eBook 구독이 가능한 경우 eBook reader 로 이동한다. User 가 수강하는 과목의 강의계획표에 기재된 전공 서적의 구독이 가능한 경우 기본 화면에서 상위에 노출하도록 한다.
Input source / Output destination	User / Android OS 또는 iOS 가 장착된 사용자 장치 *Android OS smart phone (Android 6.0 이상), iOS 기기 (iOS 13.0 이상)
Range / Accuracy / Margin of error	해당사항 없음
Units of measure	Screen
Timing	비동기적 user input / User instruction 의 즉각적인 실행
Relationships to other inputs/outputs	해당사항 없음
Format and configuration of screen	화면은 Listview 와 하단에 위치한 tab bar 로 구성된다. Tab bar 의 좌측(기본 화면)은 구독 중인 책들의 표지가 Listview 로 나타난다. Tab bar 의 우측은 구독이 가능한 eBook 들의 표지와 정보를 표시할 수 있는 작은 아이콘 ('i'가 쓰인)으로 구성된 components 들이 Listview 로 보여진다. 표지를 클릭하면 바로 eBook reader 로 연결되며, 아이콘을 클릭하면 책의 세부정보 페이지가 팝업 형태로 나타난다. 책 세부정보 팝업은 책의 표지, 제목, 저자, ISBN 및 Edition 정보가 적힌 TextField 와 팝업을 닫을 수 있는 x 버튼 및 eBook 구독 활성화로 연결되는 버튼으로 구성되어 있다.

Format and configuration of window	팝업이 닫힌 상태에서 App bar 에 있는 < 버튼을 클릭하면 이전화면으로 돌아갈 수 있다.
Data formats	Packet
Command formats	Html, query
End message	해당사항 없음

표 13 User Interface – eBook 구독 (뷰어)


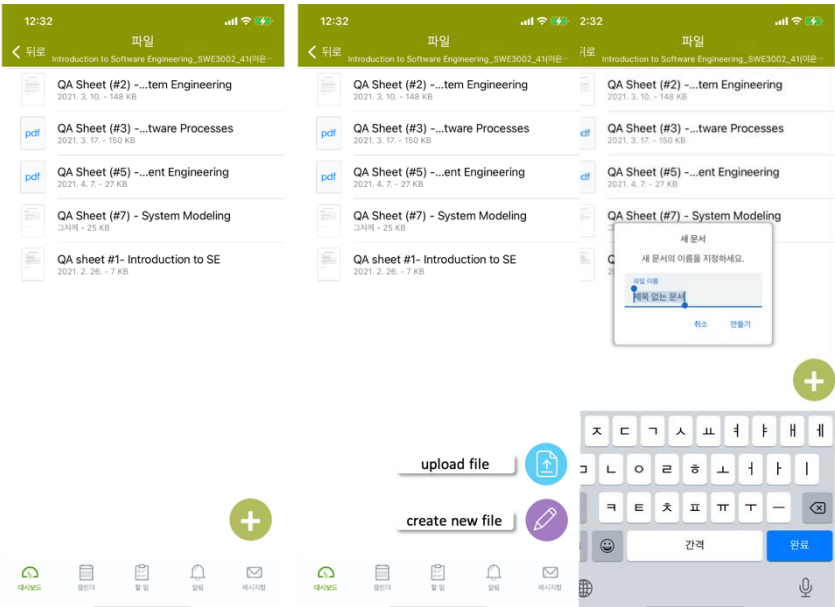
Name	eBook – Viewer
Purpose / Description	User 가 선택한 책을 열람할 수 있는 뷰어
Input source / Output destination	User / Android OS 또는 iOS 가 장착된 사용자 장치 *Android OS smart phone (Android 6.0 이상), iOS 기기 (iOS 13.0 이상)
Range / Accuracy / Margin of error	해당사항 없음
Units of measure	Screen
Timing	비동기적 user input / User instruction 의 즉각적인 실행
Relationships to other inputs/outputs	해당사항 없음
Format and configuration of screen	<p>Google books api 사용</p> 
Format and configuration of window	App bar 에 있는 < 버튼을 클릭하면 이전화면으로 돌아갈 수 있다.
Data formats	packet
Command formats	Html, query
End message	해당사항 없음

표 14 User Interface – 실시간 공유 문서 시작

Name	실시간 공유 문서 – Real-time doc collaboration – 시작
Purpose / Description	User 가 local 에 있는 자료를 선택한 후 업로드하거나 새로운 문서를 만들 수 있다.
Input source / Output destination	User / Android OS 또는 iOS 가 장착된 사용자 장치 *Android OS smart phone (Android 6.0 이상), iOS 기기 (iOS 13.0 이상)
Range / Accuracy / Margin of error	해당사항 없음
Units of measure	Screen
Timing	비동기적 user input / User instruction 의 즉각적인 실행
Relationships to other inputs/outputs	해당사항 없음
Format and configuration of screen	<p>Listview 와 하나의 FloatingActionButton 으로 구성된다.</p> <p>Listview 에는 협업 드라이브에 업로드 된 문서들의 정보가 나타난다. 각각의 item 들은 Preview 가 image, 제목과 수정일, 문서 크기가 TextField 에 나타난다.</p> <p>FloatingActionButton 을 누르면 두개의 버튼이 새롭게 활성화되며, 각각 새로운 문서를 생성하거나 업로드할 수 있는 버튼임. 업로드 버튼을 누르면 디바이스의 파일을 선택할 수 있는 화면으로 넘어간다. 새로운 문서를 생성하면 새 문서의 이름을 입력할 수 있는 팝업이 나타나고, 이름을 입력한 후 만들기를 클릭하면 생성된 문서 viewer interface 로 넘어간다. (Table #) 취소를 클릭하면 문서 생성이 종료된다.</p> 

Format and configuration of window	App bar 에 있는 ' < 뒤로 ' 버튼을 클릭하면 이전화면으로 돌아갈 수 있다.
Data formats	bytes (Pdf), packet
Command formats	Query
End message	업로드가 완료되면 '업로드 완료'

표 15 User Interface – 실시간 공유 문서 사용

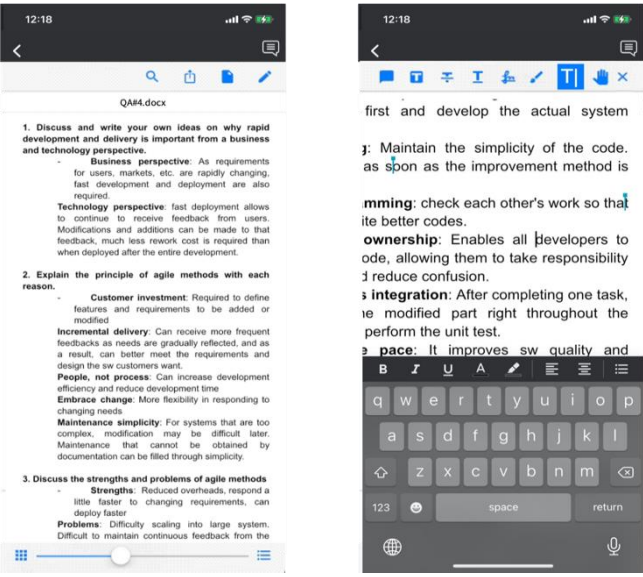
Name	실시간 공유 문서 – Real-time doc collaboration
Purpose / Description	여러 명의 User 가 동시에 문서를 편집하면서 협업할 수 있도록 한다.
Input source / Output destination	User / Android OS 또는 iOS 가 장착된 사용자 장치 *Android OS smart phone (Android 6.0 이상), iOS 기기 (iOS 13.0 이상)
Range / Accuracy / Margin of error	해당사항 없음
Units of measure	Screen
Timing	동기적 user input(operational transform) / User instruction 의 즉각적인 실행
Relationships to other inputs/outputs	다른 User 들과 server 의 input 및 output 과 관련이 있다.
Format and configuration of screen	<p>pdftron_flutter 위젯과 Floating Button 으로 구성된다.</p> <p>선택한 문서를 pdftron_flutter 위젯을 이용해 보여준다. 좌측 상단의 < 버튼을 누르면 이전 탭으로 돌아갈 수 있음. 우측 상단의 메시지 아이콘을 클릭하면 댓글 작성이 가능하다.</p> <p>pdftron_flutter 위젯의 문서 편집 기능을 이용해 문서를 편집하고</p>  <p>저장할 수 있다. 실시간으로 모든 user 의 문서 변경 내용이 반영되어 나타나며, 각 user 의 커서 위치가 나타난다.</p>
Format and configuration of window	App bar 좌측 상단의 < 버튼을 누르면 이전 탭으로 돌아갈 수 있다. 우측 상단의 메시지 아이콘을 클릭하면 댓글 작성이 가능하다.
Data formats	Query, text
Command formats	Instruction mapping according to the query and text
End message	해당사항 없음

표 16 User Interface – 채팅 (목록)

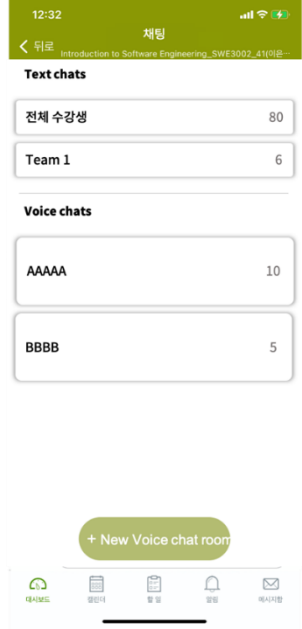
Name	Chat – List
Purpose / Description	User 가 수강중인 과목의 수강생 전체, 혹은 팀 별 텍스트 / 음성 채팅이 가능하다.
Input source / Output destination	User / Android OS 또는 iOS 가 장착된 사용자 장치 *Android OS smart phone (Android 6.0 이상), iOS 기기 (iOS 13.0 이상)
Range / Accuracy / Margin of error	해당사항 없음
Units of measure	Screen
Timing	비동기적 user input / User instruction 의 즉각적인 실행
Relationships to other inputs/outputs	다른 user 들의 input 과 관련이 있다. (새로운 방 생성)
Format and configuration of screen	<p>세로 정렬된 두개의 레이아웃과 Floating Button 으로 구성된다.</p> <p>두 레이아웃 모두 Listview 로 구성되어 있으며, 각각 텍스트와 음성 채팅이 가능한 방들의 제목과 참여 인원수를 포함한 목록을 나타낸다. 각 item 을 클릭하면 그 방으로 연결되어 채팅이 가능함. 선택한 방이 더 이상 존재하지 않는 경우, '채팅이 종료된 방입니다.' 라는 팝업이 나타난다.</p> <p>Floating Button 을 클릭하면 새로운 음성채팅방을 생성할 수 있다.</p> <p>화면을 아래로 스크롤하면 새로고침을 통해 새로 생성된 방이 목록에 나타난다.</p> 
Format and configuration of window	App bar 좌측 상단의 < 버튼을 누르면 이전 탭으로 돌아갈 수 있다.
Data formats	Int (Button codes)
Command formats	Instruction mapping according to the value of a button code
End message	해당사항 없음

표 17 User Interface – 채팅 (텍스트 채팅)

Name	Chat – Text
Purpose / Description	User 가 텍스트를 통해 채팅 형식으로 의견을 주고받을 수 있다.
Input source / Output destination	User / Android OS 또는 iOS 가 장착된 사용자 장치 *Android OS smart phone (Android 6.0 이상), iOS 기기 (iOS 13.0 이상)
Range / Accuracy / Margin of error	해당사항 없음
Units of measure	Screen
Timing	비동기적 user input / User instruction 의 즉각적인 실행
Relationships to other inputs/outputs	다른 user 들의 input 과 관련 있다.
Format and configuration of screen	<p>Image, TextField, ListView 로 구성된 화면이다.</p> <p>ListView 의 item 들은 채팅 참여자의 profile 을 보여주는 image 와 이름을 보여주는 TextField, 메시지를 보여주는 TextField 로 구성되어있다. 자신이 보낸 메시지는 우측에, 다른 user 들이 보낸 메시지는 좌측에 나타난다.</p> <p>하단에 위치한 TextField 에는 'Send a message' 라는 힌트 메시지가 적혀있으며, 이 TextField 에 메시지를 입력한 후 우측에 위치한 화살표 아이콘을 클릭하면 메시지가 전송된다. 이때 입력된 값이 없으면 전송되지 않는다.</p>
Format and configuration of window	App bar 좌측 상단의 < 버튼을 누르면 이전 탭으로 돌아갈 수 있다.
Data formats	Text
Command formats	Query
End message	해당사항 없음

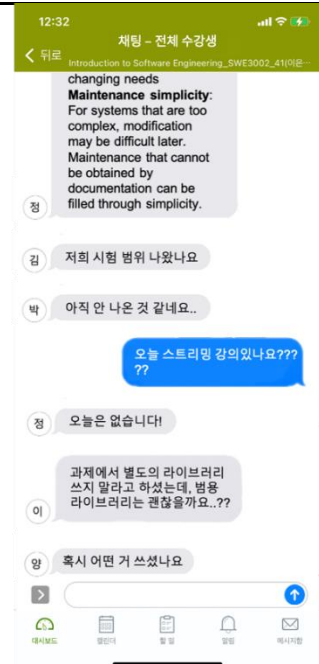


표 18 User Interface – 채팅 (음성채팅)

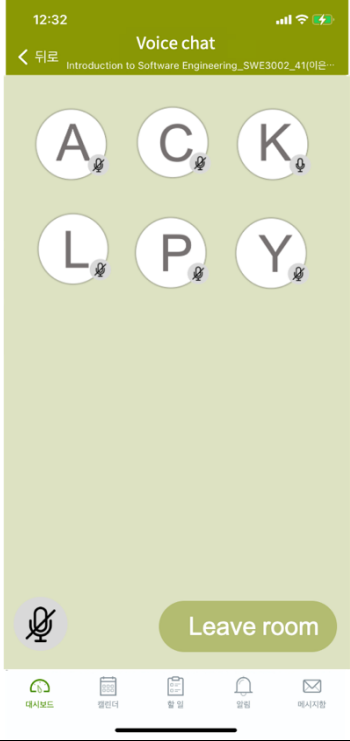
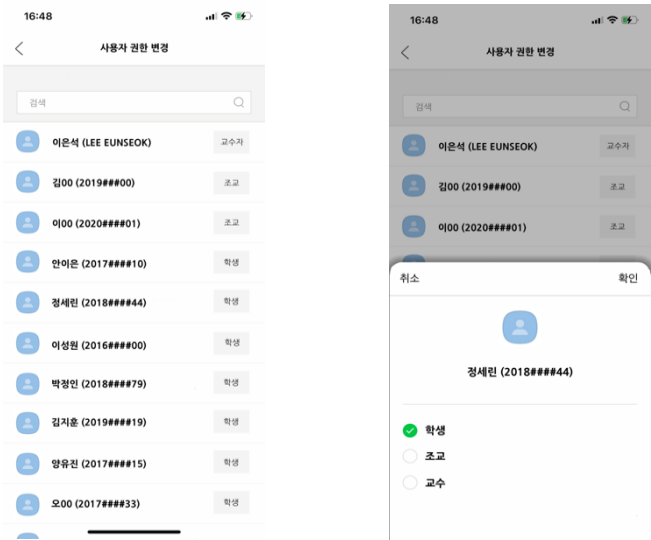
Name	Chat – Voice
Purpose / Description	User 가 음성을 통해 채팅 형식으로 의견을 주고받을 수 있다. 여러 개의 Subchannel 생성이 가능하다.
Input source / Output destination	User / Android OS 또는 iOS 가 장착된 사용자 장치 *Android OS smart phone (Android 6.0 이상), iOS 기기 (iOS 13.0 이상)
Range / Accuracy / Margin of error	해당사항 없음
Units of measure	Screen
Timing	비동기적 user input / User instruction 의 즉각적인 실행
Relationships to other inputs/outputs	다른 user 들의 input 과 관련이 있다.
Format and configuration of screen	<p>Image, TextField, ListView 로 구성된 화면이다.</p> <p>ListView 의 item 들은 채팅 참여자의 profile 을 보여주는 image, 마이크의 on/off 상태를 보여주는 image, 이름을 보여주는 TextField 로 구성된다.</p> <p>하단 좌측에 위치한 마이크 아이콘을 클릭하면 마이크를 on/off 할 수 있고, 우측에 위치한 leave 버튼을 누르면 채팅방에서 나갈 수 있다.</p> 
Format and configuration of window	App bar 좌측 상단의 < 버튼을 누르면 이전 탭으로 돌아갈 수 있으며, 이 때 채팅 연결 상태는 유지된다.
Data formats	Packet
Command formats	Query
End message	해당사항 없음

표 19 User Interface – 권한 변경 (관리자 모드)

Name	Chat – Voice
Purpose / Description	관리자 권한을 가진 User 가 database 에 있는 다른 user 들의 권한을 변경할 수 있음.
Input source / Output destination	User / Android OS 또는 iOS 가 장착된 사용자 장치 *Android OS smart phone (Android 6.0 이상), iOS 기기 (iOS 13.0 이상)
Range / Accuracy / Margin of error	해당사항 없음
Units of measure	Screen
Timing	비동기적 user input / User instruction 의 즉각적인 실행
Relationships to other inputs/outputs	해당사항 없음.
Format and configuration of screen	<p>Image, TextField, button 을 포함하는 ListView 로 구성된 화면이다. ListView 의 item 들은 user 의 profile 을 보여주는 image, 이름을 보여주는 TextField, 현재 설정된 권한을 보여주는 button 으로 구성된다. 권한 표시 버튼을 누르면 아래쪽 drawer 가 활성화되어 권한을 변경할 수 있는 radio button 이 나타나며, drawer 의 좌측 상단에 위치한 취소 버튼을 누르면 저장 없이, 우측 상단에 위치한 확인 버튼을 누르면 저장 후 drawer 가 닫히게 된다.</p> 
Format and configuration of window	App bar 좌측 상단의 < 버튼을 누르면 이전 탭으로 돌아갈 수 있다.
Data formats	Text, int
Command formats	Query
End message	해당사항 없음

3.1.2. Hardware Interfaces

표 19 system 에 적합한 hardware interface

name	System 에 적합한 기종
Purpose/ Description	해당 조건을 만족하는 hardware 을 이용하여 사용자들이 시스템의 서비스를 제공받을 수 있도록 한다. / Android OS smart phone (Android 6.0 이상), iOS 기기 (iOS 13.0 이상)

3.1.3. Software Interfaces

표 20 firebase real- time database 에 적합한 Software interface

name	Firebase Real-time Database
Purpose/ Description	Multimedia / meta data 를 관리하기 위한 Query input/output
Input source/ Output destination	Host server/ User, User, Host Server
Range/ Accuracy/ Margin of error	Firebase 의 성능에 따라 달라진다.
Units of measure	Query
Timing	Instant Reaction
Relationship with other input/outputs	Server 의 모든 input/output 과 연관된다.
Format and configuration of screen	해당사항 없음
Format and configuration of window	해당사항 없음
Data formats	Query
Command formats	Query statement
End message	해당사항 없음

3.1.4. communication Interfaces

표 21 cloud storage 에서 client 와 host 사이의 communication interface

name	Client and host
Purpose/ Description	Client 는 host 에게 문서 내역과 실시간 공유 문서 변경 사항을 요청한다. Host 는 client 에게 cloud storage 의 문서 목록과 실시간 공유 문서 변경 사항을 제공한다.
Input source/ Output destination	Client / Host Server
Units of measure	Packet
Timing	Instant Reaction
Relationship with other input/outputs	Client 와 Server 의 모든 input/output 과 연관된다.
Format and configuration of screen	해당사항 없음
Format and configuration of window	해당사항 없음
Data formats	Query, text
Command formats	Query statement
End message	해당사항 없음

표 22 강의 동영상 클립에서 client 와 host 사이의 communication interface

name	Client and host
Purpose/ Description	각 Client 는 host 에 연결을 요청하며, 강의 동영상 목록을 요청한다. Host 는 client 에게 cloud storage 의 강의 목록과 강의 정보를 제공한다.
Input source/ Output destination	Client / Host Server
Units of measure	packet
Timing	최소 10Mbps
Relationship with other input/outputs	Server 의 모든 input/output 과 연관된다.
Format and configuration of screen	해당사항 없음

Format and configuration of window	해당사항 없음
Data formats	Query
Command formats	Query statement
End message	해당사항 없음

표 23 강의 관련 자료 공유 시 client 와 host 사이의 communication interface

name	Client and host
Purpose/ Description	Client 는 host 에게 공유 강의 자료 내역을 요청한다. Host 는 client 에게 공유 문서 목록과 문서 정보를 제공한다.
Input source/ Output destination	Client / Host Server
Units of measure	packet
Timing	최소 10Mbps
Relationship with other input/outputs	Server 의 모든 input/output 과 연관된다.
Format and configuration of screen	해당사항 없음
Format and configuration of window	해당사항 없음
Data formats	Query
Command formats	Query statement
End message	해당사항 없음

3.2. Functional Requirements

3.2.1. Use case

표 24 신규 유저 등록 사용 케이스

Use case name	신규유저등록
Actor	미등록 유저
Description	신규 유저는 앱의 모든 기능을 사용하기 위해 회원가입을 진행해야 한다.
Normal Course	<ol style="list-style-type: none"> 1. 신규 유저는 앱의 모든 기능을 사용하기 위해 회원가입을 진행한다. 2. 유저는 ID, 비밀번호, 개인정보를 입력합니다. 해당 내용은 다음과 같다. <ol style="list-style-type: none"> 1) ID, 비밀번호

	2) 개인 이메일 주소 3) 주민등록번호 4) 휴대 전화 번호 ... 등 3. 해당 전화 번호로 코드를 보내어 해당 유저가 입력한 정보와 일치하는지 확인한다. 4. 이후, 회원가입 버튼을 통해서 회원가입 절차를 완료한다.
Precondition	미등록 유저만 신규 가입을 진행할 수 있다. 중복되는 전화번호, 이메일, 주민등록번호로 이미 등록된 계정이 있다면, 회원가입을 거부하고 해당 아이디를 찾을 수 있게 안내한다.
Post condition	개인정보는 안전하게 보관되어야 한다.
Assumptions	해당 사항 없음

표 25 로그인/로그아웃 사용 케이스

Use case name	로그인 / 로그아웃
Actor	등록 유저
Description	앱의 기능을 활용하기 위해 로그인합니다. 다음 접속 시 로그인 정보가 유지되어 자동 로그인이 가능하다.
Normal Course	〈로그인〉 1. 아이디와 패스워드를 입력해서 등록된 계정을 통해 로그인 한다. 2. 이후 앱을 재실행할 때 해당 계정 정보로 자동 로그인 되어야 한다. 〈로그아웃〉 1. 프로필 창에서 로그아웃을 진행할 수 있다. 2. 이후 앱을 재실행할 때 로그인 창으로 이동된다.
Precondition	유저의 개인정보로 등록된 계정이 하나 이상 존재해야 한다. 로그아웃 시, 로그인이 되어 있어야 한다. 해당 기기가 네트워크에 접속되어 있어야 한다.
Post condition	로그인 이후, 재실행 시 자동 로그인이 진행된다.
Assumptions	해당 사항 없음

표 26 프로필/개인정보 관리 사용 케이스

Use case name	프로필/개인정보 관리
Actor	로그인이 되어 있는 유저
Description	유저의 개인정보 및 프로필을 관리한다.
Normal Course	<ol style="list-style-type: none"> 1. 개인정보 및 프로필 관리 탭에 접속하면, 비밀번호를 다시 확인하여 사용자임을 인증한다. 2. 해당 탭에서 별명, 비밀번호, 개인 이메일 추가 등록 등을 진행할 수 있다. 3. 이후 완료 버튼을 눌러서 프로필을 바꾸거나, 취소 버튼을 눌러 변경사항을 저장하지 않고 나갈 수 있다.
Precondition	유저가 이미 로그인되어 있어야 합니다.
Post condition	취소 버튼을 누르면, 원래 정보가 저장되어야 한다. 완료 버튼을 누르면, 정보가 바뀌어서 다시 저장된다.
Assumptions	해당 사항 없음

표 27 맞춤형 알림 설정 변경 사용 케이스

Use case name	맞춤형 알림 설정 변경
Actor	로그인이 되어 있는 유저
Description	해당 유저의 알림을 원하는 용도에 맞게 변경할 수 있습니다. 해당 변경은 특수한 조건을 더하여 설정할 수 있다.
Normal Course	<ol style="list-style-type: none"> 1. 유저가 알림을 변경하기 위해 해당 탭에 진입한다. 2. 특정 알림을 완전히 끄거나 켤 수 있다. 3. 알림을 적합하게 변경하기 위해 여러 조건 블록들을 추가할 수 있다. 블록 예시는 다음과 같다. <ol style="list-style-type: none"> 1) ~~와 같은 내용이 포함되어 있을 때 2) ~~의 시간대에 3) ~~가 작성한 ~~에만 4. 이후 완료 버튼을 눌러서 프로필을 바꾸거나, 취소 버튼을 눌러 변경사항을 저장하지 않고 나갈 수 있다.
Precondition	유저가 이미 로그인되어 있어야 한다.
Post condition	취소 버튼을 누르면, 원래 정보가 저장되어야 한다. 완료 버튼을 누르면, 정보가 바뀌어서 다시 저장된다. 만약 어떤 조건이 모순된다면, 해당 내용을 변경 및 저장하는 대신, 경고창을 띄운다. 블록으로 짜인 알림 설정은 기기 내에 저장된다.
Assumptions	해당 사항 없음

표 28 강의 콘텐츠 업로드 및 성적 관리 사용케이스

Use case name	강의 콘텐츠 업로드 및 성적 관리
Actor	로그인이 되어 있는 유저 (강의자)
Description	강의 콘텐츠를 업로드하거나, 성적 등을 관리하여 수업을 관리한다.
Normal Course	<p>〈강의 콘텐츠 업로드〉</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 강의자가 콘텐츠를 업로드 하기 위한 탭에 진입한다. 2. 강의자가 콘텐츠를 기기에서 고르면, 해당 콘텐츠가 업로드 된다. 콘텐츠는 동영상, 교안 등 파일 포맷 및 형식이 자유롭다. <p>〈수업 관리〉</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 강의자가 수업의 설정 및 성적 등을 변경하기 위해 관리 탭에 진입한다. 2. 강의자는 해당 수업의 성적 비율, 학생 별 성적 입력, 강의 탭 관리 등을 수행한 뒤에 저장 혹은 취소할 수 있다.
Precondition	<p>유저가 이미 로그인 되어 있어야 한다.</p> <p>해당 유저가 강의자 권한이 있어야 한다.</p>
Post condition	<p>취소 버튼을 누르면, 원래 정보가 저장되어야 한다.</p> <p>완료 버튼을 누르면, 정보가 바뀌어서 다시 저장된다.</p>
Assumptions	해당 사항 없음

표 29 강의 클립화 사용케이스

Use case name	강의 클립화
Actor	로그인이 되어 있는 유저(강의자, 수강생)
Description	업로드 된 동영상 형태의 강의 콘텐츠를 잘라서 클립을 만든다.
Normal Course	<ol style="list-style-type: none"> 1. 해당 강의를 수강하는 학생 유저가 강의 콘텐츠 탭에 진입한다. 2. 강의 동영상 자르기 탭을 선택하여 시작구간과 끝 구간을 지정한다. 3. 해당 부분이 앱 내 강의 다시 보기 탭에 저장된다.
Precondition	<p>유저가 이미 로그인 되어 있어야 한다.</p> <p>해당 유저가 과목에 소속되어 있어야 한다.</p>
Post condition	<p>해당 동영상이 외부에 저장되어서는 안 된다.</p> <p>강의 다시 보기 탭에서 내용을 할 수 있어야 한다.</p>
Assumptions	해당 사항 없음

표 30 강의 필기 자료 공유 사용 케이스

Use case name	강의 필기 자료 공유
Actor	로그인이 되어 있는 유저 (강의자, 수강생)
Description	강의 필기 자료 (사진, pdf, txt 등 포맷)를 공유한다.
Normal Course	<p>〈공유 파일 업로드 하기〉</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 유저가 강의 게시판에 강의 필기 자료를 업로드하기 위해 접속한다. 2. 강의 게시판에 강의 필기 자료를 선택하고 업로드한다. 이 때, 해당 강의 필기 자료에 대한 설명을 작성할 수 있다. <p>〈공유 받기〉</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 유저가 강의 게시판에 강의 필기 자료를 공유 받기 위해 접속한다. 2. 강의 게시판에서 원하는 자료를 선택하여 진입한다. 3. 해당 자료가 원하는 자료라면, 구독/좋아요 등의 버튼을 눌러 공유 받을 수 있다. 4. 이후, 공유 받은 자료 탭에서 확인할 수 있다.
Precondition	<p>유저가 이미 로그인되어 있어야 한다.</p> <p>해당 유저가 과목에 소속되어 있어야 한다.</p>
Post condition	공유 받은 자료 탭에서 해당 내용을 확인할 수 있어야 한다.
Assumptions	해당 사항 없음

표 31 eBook 구독 사용 케이스

Use case name	eBook 구독
Actor	로그인이 되어 있는 유저
Description	구독형 eBook 을 선택하고 구독을 활성화한다.
Normal Course	<ol style="list-style-type: none"> 1. eBook 데이터를 구독 하기 위해 eBook 구독 탭에 접속한다. 2. 해당 eBook 데이터를 구독하기를 눌러 구독을 시작한다. 3. 구독료의 경우 개인정보에 설정된 계좌 및 카드 등으로 이체된다.
Precondition	<p>유저가 이미 로그인되어 있어야 한다.</p> <p>유저가 구독료를 지불할 수 있어야 한다.</p>
Post condition	<p>이후 해당 유저가 구독 중인 eBook 을 특정 탭에서 확인할 수 있다.</p> <p>이후 해당 유저의 결제수단을 프로필 관리 탭에서 변경할 수 있다.</p>
Assumptions	eBook 이 시스템에 업로드 되어 있습니다.

표 32 구독한 eBook 열람 케이스

Use case name	구독한 eBook 열람
Actor	로그인이 되어 있는 유저
Description	구독 중인 eBook 을 선택하고 열람한다.
Normal Course	<ol style="list-style-type: none"> 1. eBook 데이터를 열람 하기위해 구독 중인 eBook 탭에 접속한다. 2. 원하는 eBook 을 선택하면, API 등을 통해 해당 eBook 을 열람할 수 있다.
Precondition	유저가 이미 로그인 되어 있어야한다. 해당 유저가 해당 eBook 을 구독하고 있어야한다.
Post condition	해당 사항 없음
Assumptions	eBook 이 시스템에 업로드 되어 있음을 가정한다.

표 33 실시간 공유 문서 파일 사용 케이스

Use case name	실시간 공유 문서 공유
Actor	로그인이 되어 있는 유저
Description	유저가 팀 프로젝트를 수행하는 다른 팀원들과 실시간으로 문서를 공유한다.
Normal Course	<ol style="list-style-type: none"> 1. 유저가 팀 프로젝트 탭 > 파일 공유 탭에 진입한다. 2. 유저가 공유할 파일을 선택하여 업로드한다. 3. 이후 다른 모든 팀원들이 해당 파일을 다운로드 및 열람, 수정할 수 있다.
Precondition	해당 유저가 이미 로그인 되어 있어야한다. 해당 유저가 특정 팀에 참여하고 있어야한다.
Post condition	파일 업로드 이후 해당 파일을 다른 팀원들도 확인할 수 있어야한다.
Assumptions	해당 사항 없음

표 34 실시간 팀 채팅 사용 케이스

Use case name	실시간 팀 채팅
Actor	로그인이 되어 있는 유저
Description	유저가 팀 프로젝트를 수행하는 다른 팀원들과 실시간으로 채팅을 통해 의견이나 이야기를 주고받는다.
Normal Course	<ol style="list-style-type: none"> 1. 유저가 팀 프로젝트 탭 > 팀 채팅 탭에 진입한다. 2. 유저가 채팅 메시지를 입력하고, 전송 버튼을 누른다.
Precondition	해당 유저가 특정 팀에 참여하고 있어야한다. 해당 유저가 이미 로그인 되어 있어야한다.
Post condition	해당 채팅 로그가 다른 팀 채팅 참여자에 전송되어 확인할 수 있어야한다.
Assumptions	해당 사항 없음

표 35 관리자 사용 케이스

Use case name	관리자
Actor	로그인이 되어 있는 유저 (관리자 권한)
Description	관리자 권한을 가진 유저가 시스템의 권한을 재설정할 수 있다.
Normal Course	<ol style="list-style-type: none"> 1. 관리자 권한을 가진 유저가 다른 유저의 권한을 바꾸기 위해 권한 탭에 진입한다. 2. 원하고자 하는 유저의 아이디, 별명 등으로 검색한다. 3. 해당 유저의 권한을 다음 권한으로 설정할 수 있습니다. 해당 권한들은 중복될 수 없다. <ol style="list-style-type: none"> 1) 강익자 2) 수강생
Precondition	<p>유저가 이미 로그인되어 있어야 한다.</p> <p>유저가 관리자 권한이 있어야 한다.</p> <p>권한을 바꾸고자 하는 유저가 등록된 유저여야 한다.</p>
Post condition	권한이 바뀐 유저가 빠른 시간안에 해당 권한을 이용할 수 있어야 한다.
Assumptions	해당 사항 없음

3.2.2. Use Case Diagram

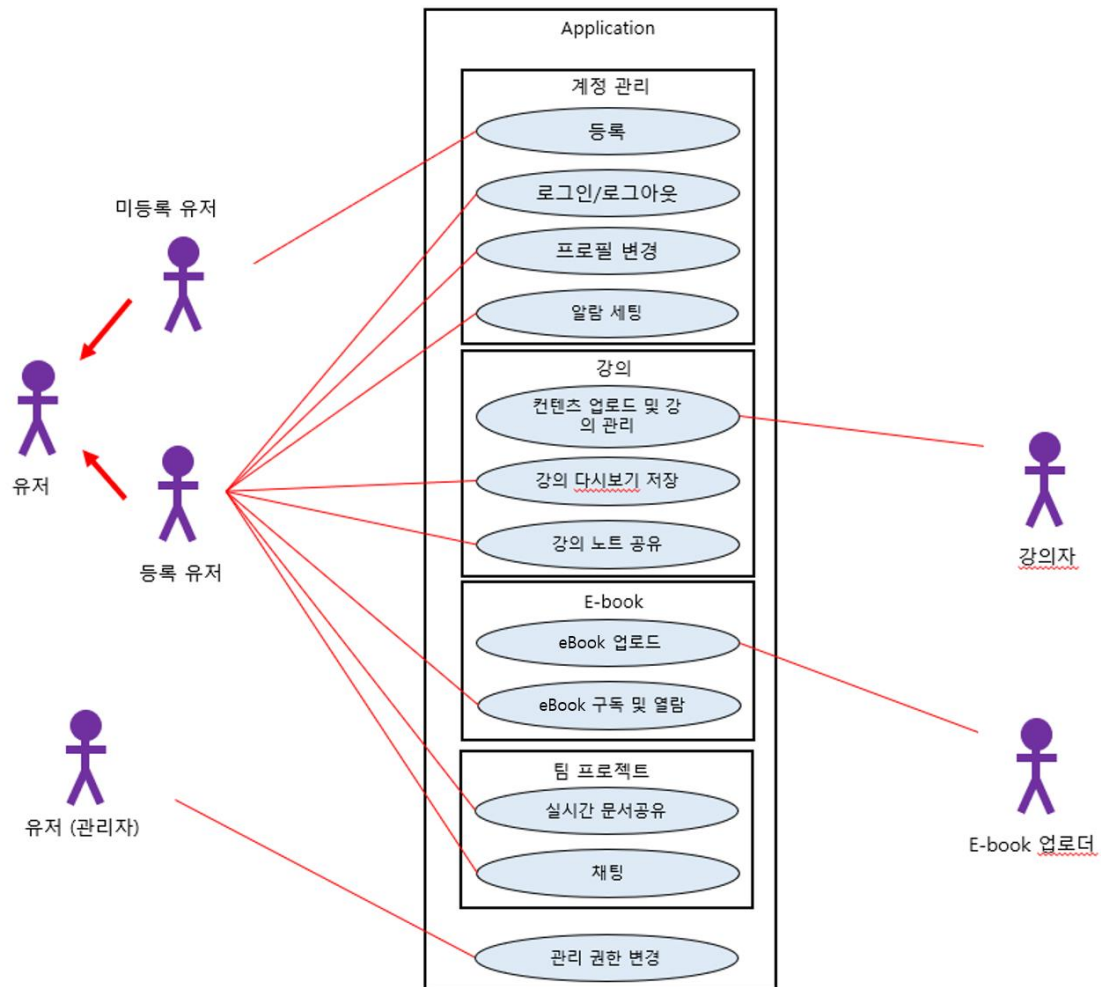


그림 2 Use Case Diagram

3.2.3. Data Dictionary

표 36 Data Dictionary – User

Field	Primary	Foreign	Constraint	Type	Description
Nickname	O		NOT NULL	Char(10)	유저 별명
Age			NOT NULL	Int	유저 나이
Gender			NOT NULL	Char(1)	유저 성별
Card_number				Char(12)	유저의 카드 번호(결제)
SSN			NOT NULL	Char(14)	주민등록번호
Permission			NOT NULL	int	권한

표 37 Data Dictionary – Lecture

Field	Primary	Foreign	Constraint	Type	Description
Lecture_name	O		NOT NULL	Char(20)	강의 제목
Professor		O	NOT NULL	Char(10)	강의자 이름

표 38 Data Dictionary – eBook

Field	Primary	Foreign	Constraint	Type	Description
Book_name	O		NOT NULL	Char(20)	EBook 제목
Author		O	NOT NULL	Char(10)	등록한 유저
Expire_date			NOT NULL	Date	등록 만료 기한
Subscribe_fee			NOT NULL	int	구독료/월

표 39 Data Dictionary – Lecture note

Field	Primary	Foreign	Constraint	Type	Description
Note_name	O		NOT NULL	Char(20)	노트 제목
Author		O	NOT NULL	Char(10)	등록한 유저

표 40 Data Dictionary – Lecture note star

Field	Primary	Foreign	Constraint	Type	Description
Note_name	O	O	NOT NULL	Char(20)	노트 제목
Subscriber		O	NOT NULL	Char(10)	노트 구독자 별명

표 41 Data Dictionary – eBook subscribe

Field	Primary	Foreign	Constraint	Type	Description
Book_name	O	O	NOT NULL	Char(20)	EBook 제목
subscriber		O	NOT NULL	Char(10)	구독한 유저

표 42 Data Dictionary – Lecture_sign_up

Field	Primary	Foreign	Constraint	Type	Description
Student_name		O	NOT NULL	Char(10)	수강자 별명
Lecture_name		O	NOT NULL	Char(20)	수강 강의 제목

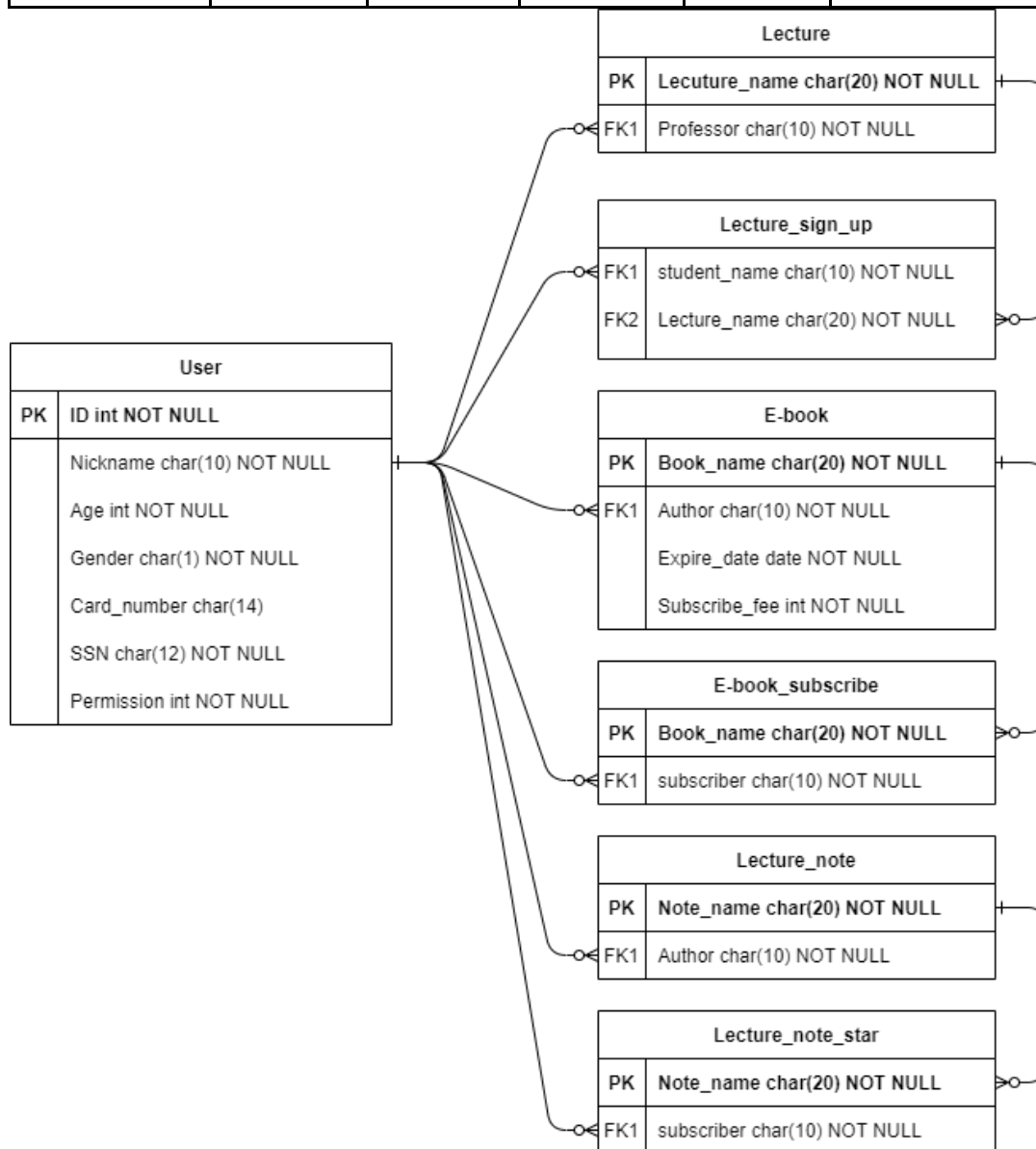


그림 3 E-R 다이어그램

3.2.4. Data Flow Diagram

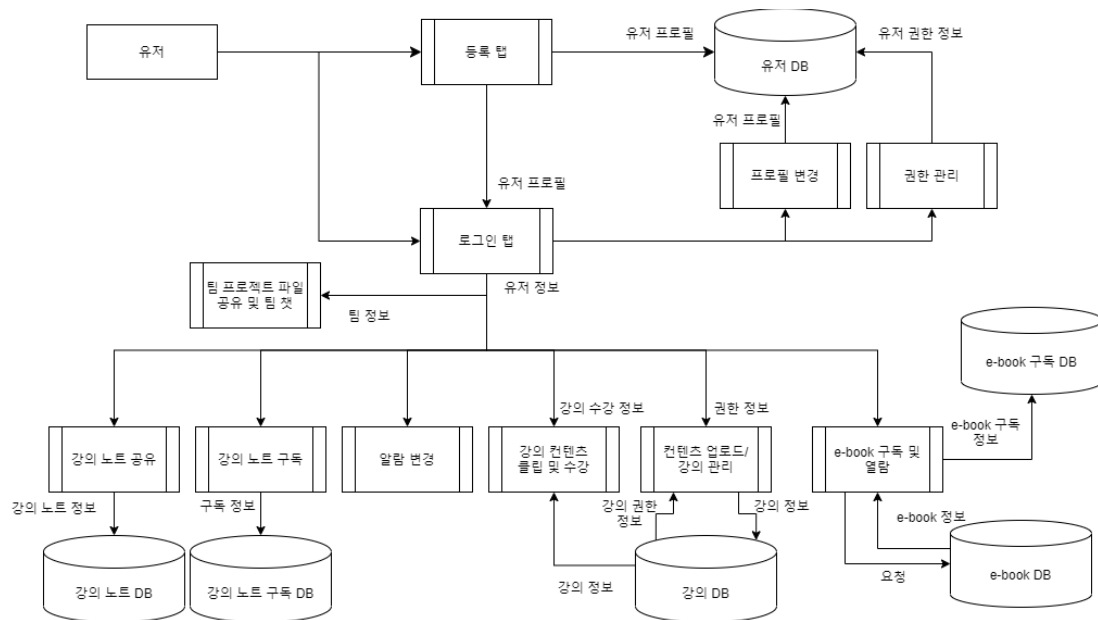


그림 4 Data Flow 다이어그램

3.3. Product Requirements

해당 장에서는 비기능적 요구사항의 일부로서 본 명세서에서 다루고 있는 제품이 어떻게 작동해야 하는지에 대한 요구사항들을 규정한다. 요구사항은 다음과 같은 성능 요구사항, 공간 요구사항, 보안 요구사항, 사용성 요구사항, 신뢰성 요구사항들을 다룬다.

3.3.1. Performance Requirements

다음 성능 요구사항들은 제품이 얼마나 빠르게 작동해야 하는지에 대한 요구사항들을 다루고 있다. 요구사항들은 구동 기기의 최소 요구 사양에 기반하여 작성되었으나 기기의 사양에 따라 지켜지지 않을 수 있다. 구동 기기의 최소 요구 사양은 다음과 같다.

- ◆ 2GB RAM, 1.6GHz CPU, 32GB 저장공간, Android 6.0 이상 또는 iOS 13.0 이상
- ◆ 앱이 실행되면 3 초 안에 메인 화면에 진입해야 한다.
- ◆ 로그인 프로세스는 2 초 내에 완료되어야 한다.
- ◆ 한 화면에서 다른 화면으로 진입할 때는 1 초 내에 완료되어야 한다.
- ◆ 강의자가 강의 영상을 올리면 1 시간 강의의 기준 1 분 내에 인코딩이 완료되어야 한다.
- ◆ 모든 자료 업로드는 최소 10Mbps 최대 100Mbps 의 속도를 지원해야 한다.
- ◆ 모든 자료 다운로드는 최소 10Mbps 최대 200Mbps 의 속도를 지원해야 한다.
- ◆ 실시간 공유 문서는 최대 1 초의 딜레이가 허용되어야 한다.
- ◆ 실시간 공유 문서는 최대 6 명의 사용자가 동시에 편집 가능해야 한다.

- ◆ 채팅은 최대 0.1 초의 딜레이가 허용되어야 한다.

3.3.2. Space requirements

다음 저장 요구사항들은 제품이 얼마만큼의 저장공간과 메모리를 사용해야 하는지에 대한 요구사항들을 다루고 있다. 요구사항들은 성능 요구사항과 마찬가지로 최소 요구 사양에 기반하여 작성되었으며 기기의 사양이나 상태에 따라 지켜지지 않을 수 있다.

- ◆ 앱이 차지하는 저장 공간은 400MB를 넘지 않아야 한다.
- ◆ 모든 영상과 자료는 기기가 아닌 클라우드에 저장되어야 한다.
- ◆ 모든 기능을 수행함에 있어서 프로그램은 200MB 이상의 메모리를 사용하지 않아야 한다.

3.3.3. Security requirements

다음 보안 요구사항들은 제품이 작동하는데 있어서 보안을 유지하기 위한 요구사항들을 다루고 있다.

- ◆ 한 계정 당 동시에 하나의 접속 만을 허용해야 한다.
- ◆ 한 기기 당 동시에 하나의 계정 접속 만을 허용해야 한다.
- ◆ 여러 개의 계정이 하나의 기기를 사용하는 경우, 하나의 계정을 통해 저장된 정보는 다른 계정을 통해 열람할 수 없어야 한다.

3.3.4. Usability Requirements

다음 사용성 요구사항들은 일반 사용자들이 제품을 사용하는데 있어서 오류를 발생시키지 않을 수 있도록 직관적인 사용성들에 대한 요구사항들을 다루고 있다.

- ◆ 모든 사용자들은 별도의 설명서 없이 쉽게 사용할 수 있어야 한다.
- ◆ 학생과 관리자가 로그인 하는 경우 보여지는 메뉴가 달라야 한다.
- ◆ 모든 화면에서 이전 화면으로 넘어가는 버튼이 있어야 한다.
- ◆ 모든 기능은 일관된 사용자 인터페이스를 가져야 한다.
- ◆ 사용자 인터페이스는 쉽고 직관적이며 간결해야 한다.

3.3.5. Dependability Requirements

다음 신뢰성 요구사항들은 제공하는 기능들이 의도한 대로 작동할 수 있도록 규정하는 요구사항들을 다루고 있다.

- ◆ 모든 콘텐츠의 다운로드와 업로드는 끊김이 없어야 한다.
- ◆ 다운로드와 업로드 중에 사용자가 프로그램을 종료하는 경우 모든 과정은 취소되어야 한다.
- ◆ 실시간 공유 문서는 실시간으로 클라우드에 저장되어 모든 클라이언트에서 동기화할 수 있어야 한다.

3.4. Organizational Requirements

해당 장에서는 비기능적 요구사항의 일부로서 시스템을 사용하는 고객이나 시스템을 개발하는 개발자들이 속한 조직의 규정이나 절차 또는 상황에 따른 제약조건들을 규정한다. 요구사항은 다음과 같은 환경적 요구사항, 운영 요구사항, 그리고 개발 요구사항을 다룬다.

3.4.1. Environmental Requirements

다음 환경적 요구사항들은 시스템이 사용되는 환경에 대한 요구사항을 다룬다.

- 본 명세서에서 다루는 시스템은 성균관대학교의 규정을 따라야 한다.
- 본 명세서에서 다루는 시스템의 사용자는 재학생과 강의자로 규정한다.
- 본 명세서에서 다루는 시스템은 성균관대학교의 요청에 따라 기능을 제한할 수 있어야 한다.

3.4.2. Operational Requirements

다음 운영 요구사항들은 시스템이 운영되는 조직의 상황이나 규정 등을 반영하여 시스템 운영을 원활하게 하는데 목적이 있다. 학교라는 특성에 따라 저작권 보호가 중요하게 고려된다.

- 회원가입은 학교 구성원 확인을 통해 이루어져야 한다.
- eBook 자료는 캡처를 통해 내용이 유출되어서는 안된다.
- 강의 클립은 클라우드에만 저장되어야 하며 기기에 저장할 수 없어야 한다.
- 강의자가 강의 노트 공유를 허용하지 않는 경우 해당 수업에서 기능을 사용할 수 없어야 한다.

3.4.3. Development Requirements

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

- 시스템 개발은 폭포수 모델에 기반하여 이루어져야 한다.
- Android 와 iOS 앱 개발은 Flutter 2.0.3 을 통해 이루어져야 한다.
- Android 와 iOS 앱 개발은 Dart 2.5 를 통해 이루어져야 한다.
- Android 앱 개발은 Android 6.0 이상에 대하여 이루어져야 한다.
- iOS 앱 개발은 iOS 13.0 이상에 대하여 이루어져야 한다.

3.5. External Requirements

해당 장에서는 비기능적 요구사항의 일부로서 외부에서 작용하는 시스템 또는 개발 과정에 대한 요구사항들을 규정한다. 요구사항은 다음과 같은 규제 요구사항, 윤리적 요구사항, 회계 요구사항, 안전/보안 요구사항을 다룬다.

3.5.1. Regulatory Requirements

다음 규제 요구사항은 시스템이 운영되는 성균관대학교 외부에서 작용하는 요구사항들을 다룬다.

- 본 명세서에서 다루는 시스템은 저작권 보호법에 따라 원작자가 요청 시 콘텐츠를 차단할 수 있어야 한다.
- 본 명세서에서 다루는 시스템이 사용하는 오픈소스 소프트웨어는 개발 규정에 맞게 개발되어야 한다.

3.5.2. Ethical Requirements

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

- 시스템이 개발되고 운영되는데 있어서 악의적인 의도를 통해 금전적 이득을 취하는 집단이 없어야 한다.
- 시스템 사용자의 의도에 의해서 성적에 영향을 줄 수 있는 행위를 차단해야 한다.

3.5.3. Accounting Requirements

다음 회계 요구사항은 시스템이 운영되고 개발되는데 있어서 발생할 수 있는 금전적인 문제에 대한 규정을 다룬다.

- 시스템이 개발되고 운영되는데 있어서 사용자의 추가적인 결제를 요구하지 않아야 한다.
- 시스템 개발과 운영에 사용되는 비용은 계약서에 명시된 규정을 따라야 한다.

3.5.4. Safety/Security Requirements

다음 안전/보안 요구사항은 시스템이 운영되고 사용되는데 있어서 안전과 정보의 보안이 지켜질 수 있도록 하는 요구사항들을 다룬다.

- 본 명세서에서 다루는 시스템은 개인정보보호법에 따라 모든 개인정보는 암호화되어 저장되고 사용자에게 동의한 범위 내에서만 사용되어야 한다.

3.6. Organizing the Specific Requirements

해당 장에서는 통합 모델링 언어, UML(Unified Modeling Language)을 통해 시스템 모델을 설명한다. 시스템 모델 다이어그램을 통해 구체적인 요구사항들을 확인할 수도 있다.

3.6.1. Context Model

컨텍스트 모델 다이어그램을 통해 시스템 내 서브 시스템 간의 관계를 보여줄 수 있다.

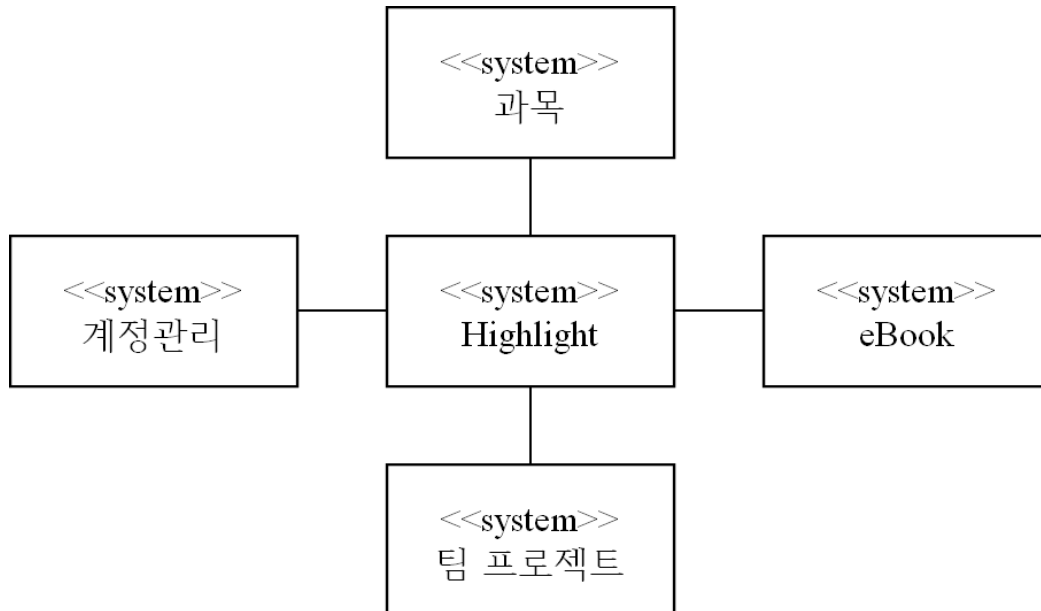


그림 5 Context model

3.6.2. Process Model

프로세스 모델을 통해 시스템 내 각 프로세스의 순서를 보여준다.

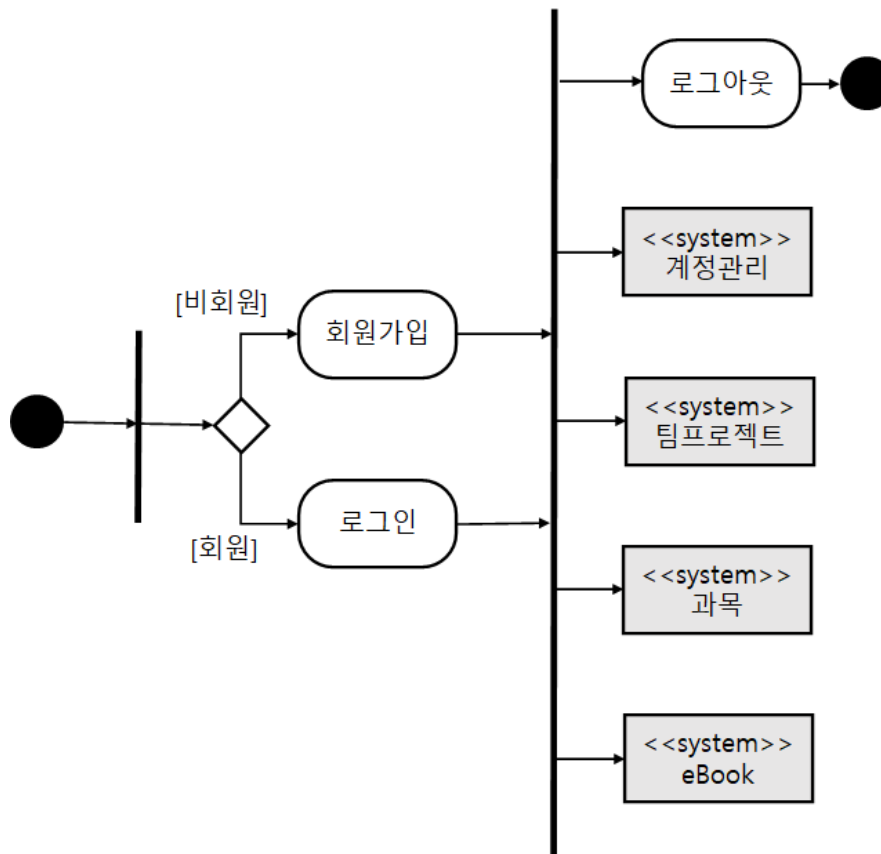


그림 6 Process model – 총괄

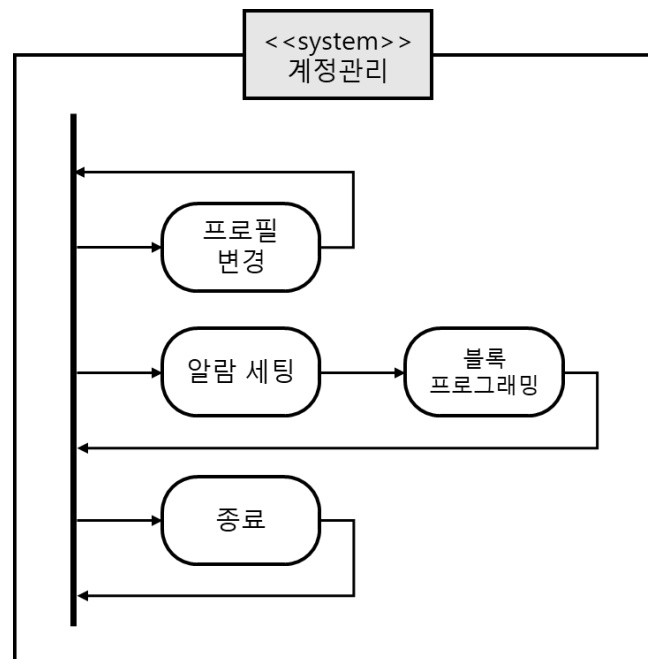


그림 7 Process model – 계정관리

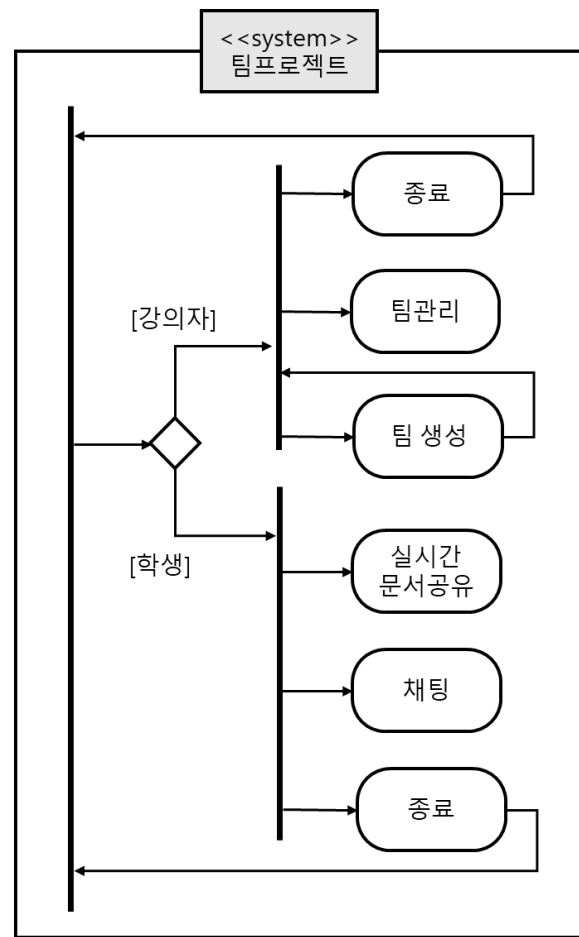


그림 8 Process model – 팀프로젝트

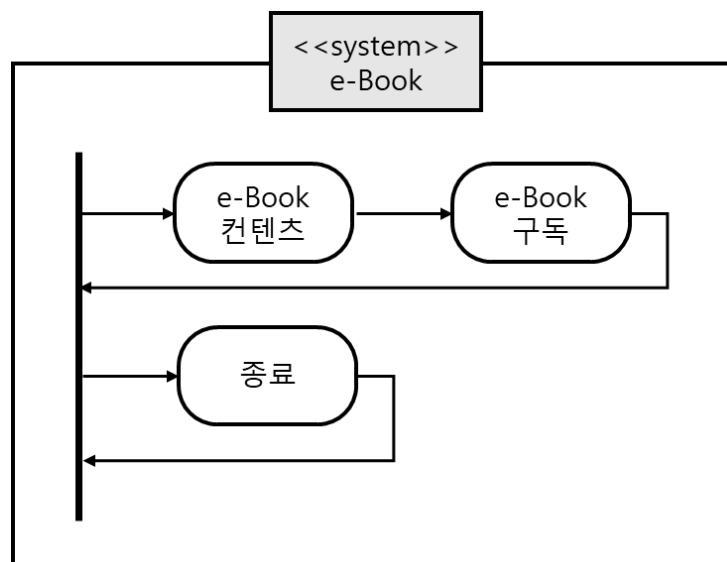


그림 9 Process model – eBook

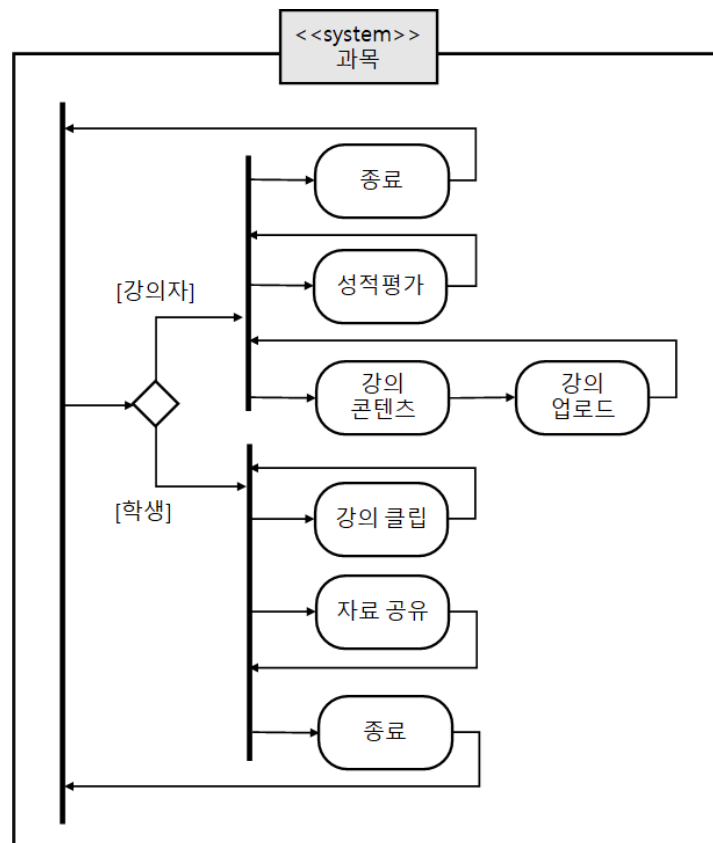


그림 10 Process model - 과목

3.6.3. Interaction Model

Use case diagram 을 통해 시스템에 참여하는 사람과 시스템 간의 관계를 볼 수 있다.

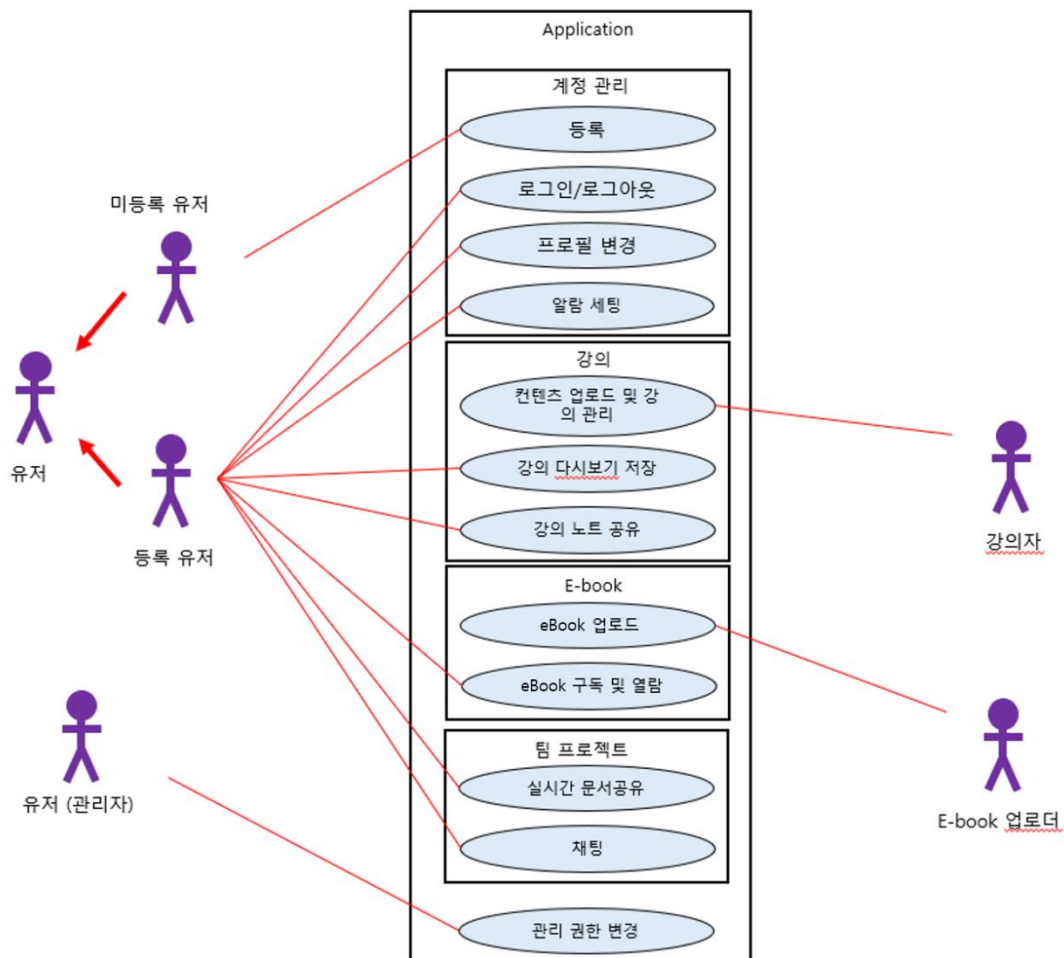


그림 11 Use case diagram(그림 2 동일)

3.6.4. Behavior Model

3.6.4.1. Data Flow Diagram

데이터 흐름 다이어그램을 통해 시스템 내에서 데이터가 처리되는 과정을 확인할 수 있다.

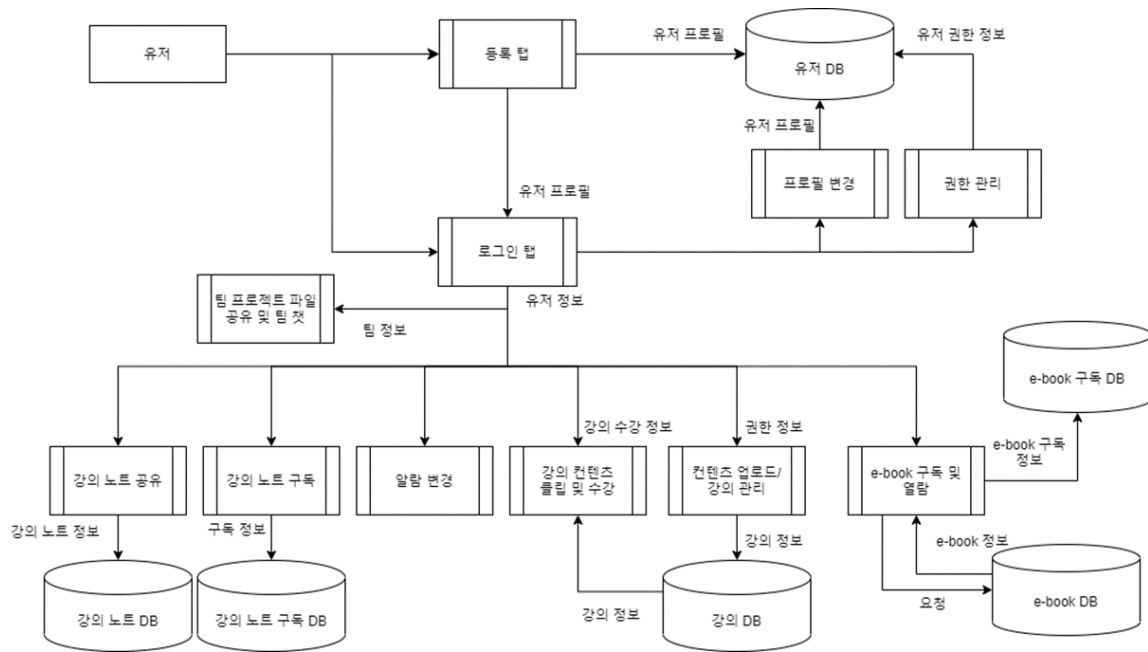


그림 12 Data Flow Diagram(그림 4 동일)

3.6.4.2. Sequence Diagram

Sequence Diagram 을 통해서 프로세스의 진행 순서에 대해서 확인할 수 있다.

3.6.4.2.1. Register/Login Sequence

유저가 로그인 이후, 홈 화면까지의 sequence 다.

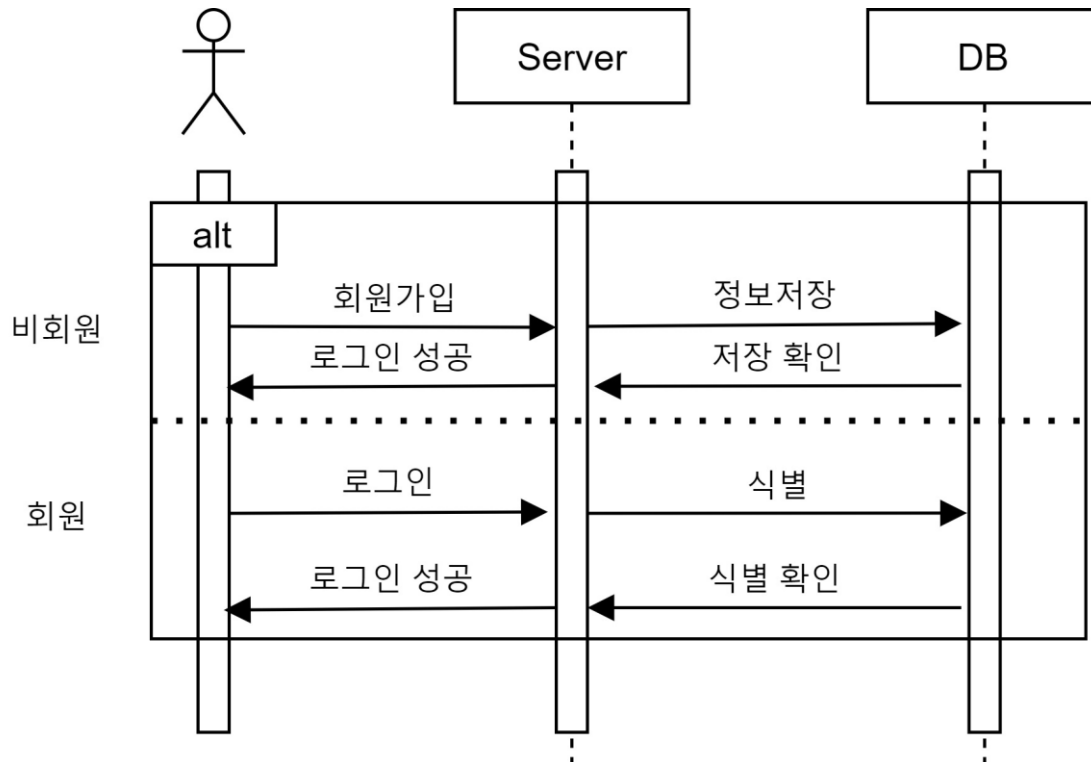


그림 13 Register/Login Sequence

3.6.4.2.2. 맞춤형 알람 Sequence

로그인 된 유저가 맞춤형 알람 기능을 사용할 때의 sequence 다.

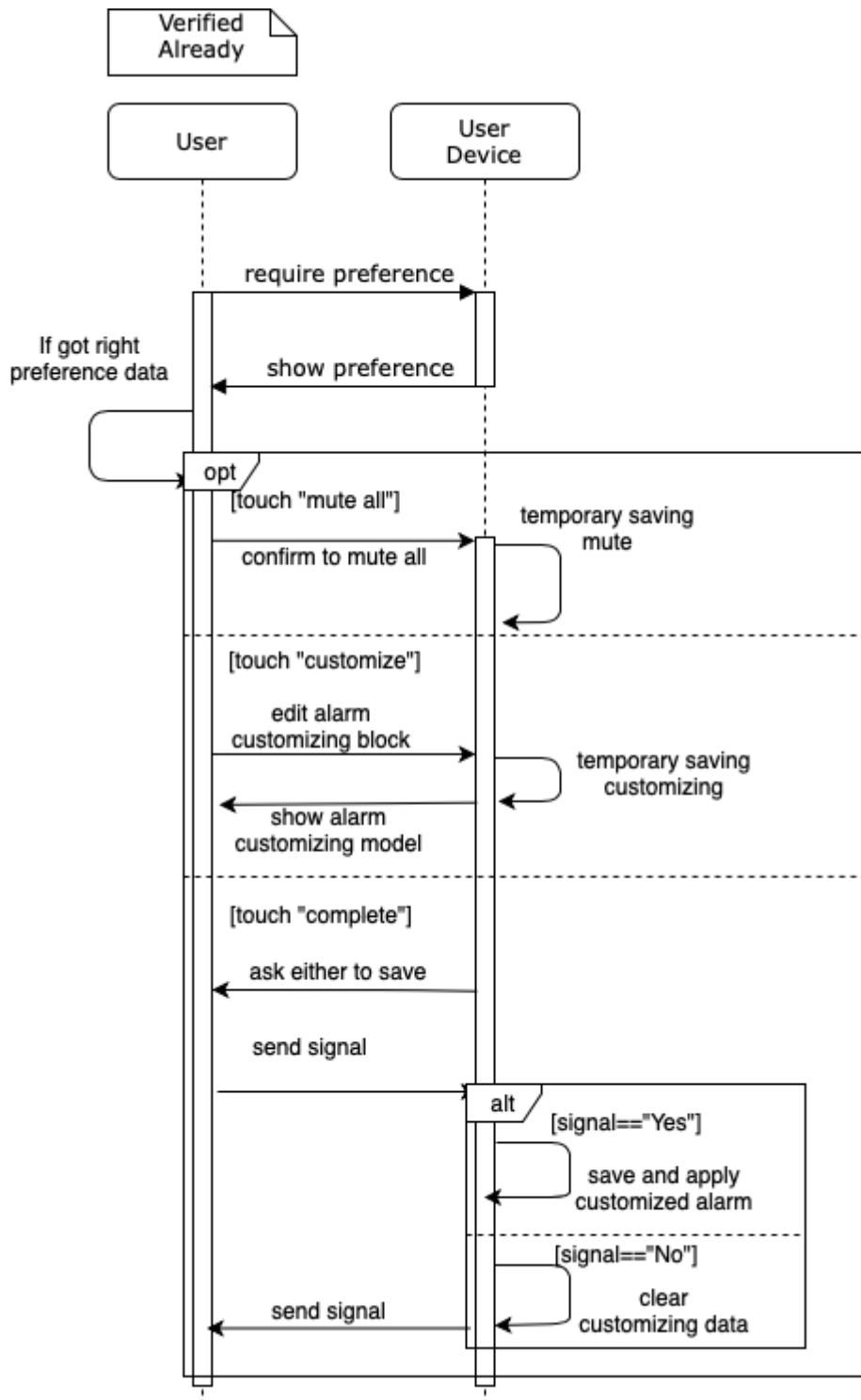


그림 14 맞춤형 알람 sequence

3.6.4.2.3. 강의 클립화 sequence

유저가 공개된 강의로 클립화를 진행하고 공유하는 sequence 다.

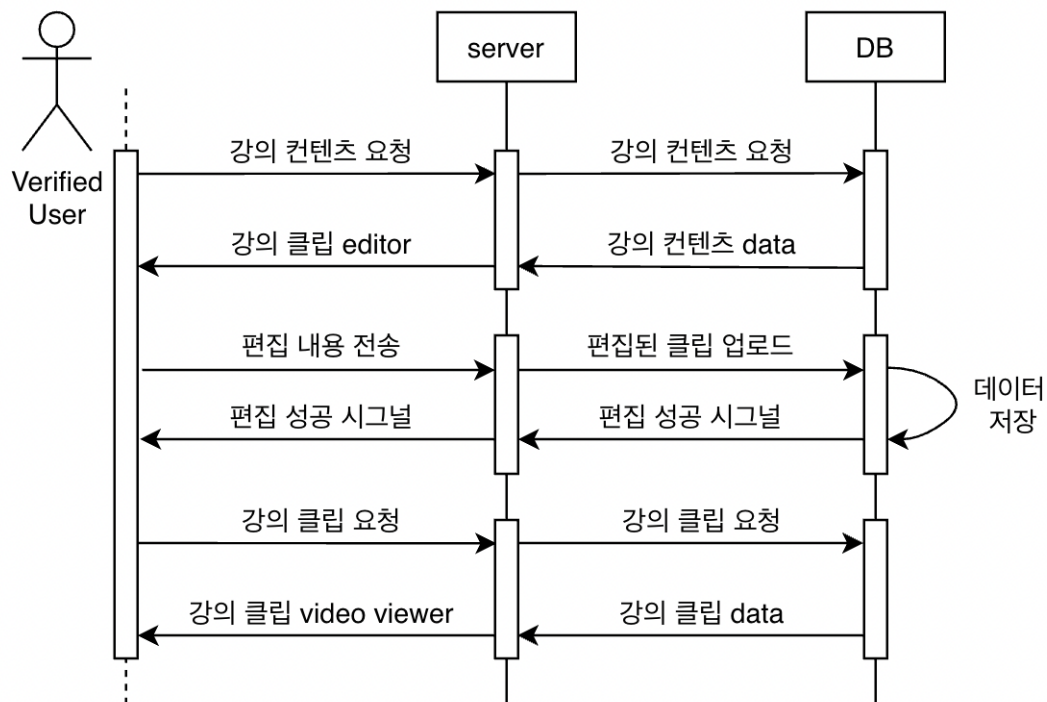


그림 15 강의 클립화 sequence

3.6.4.2.4. 강의 노트 공유 sequence

유저가 자신이 만든 강의노트를 공유하는 sequence 다.

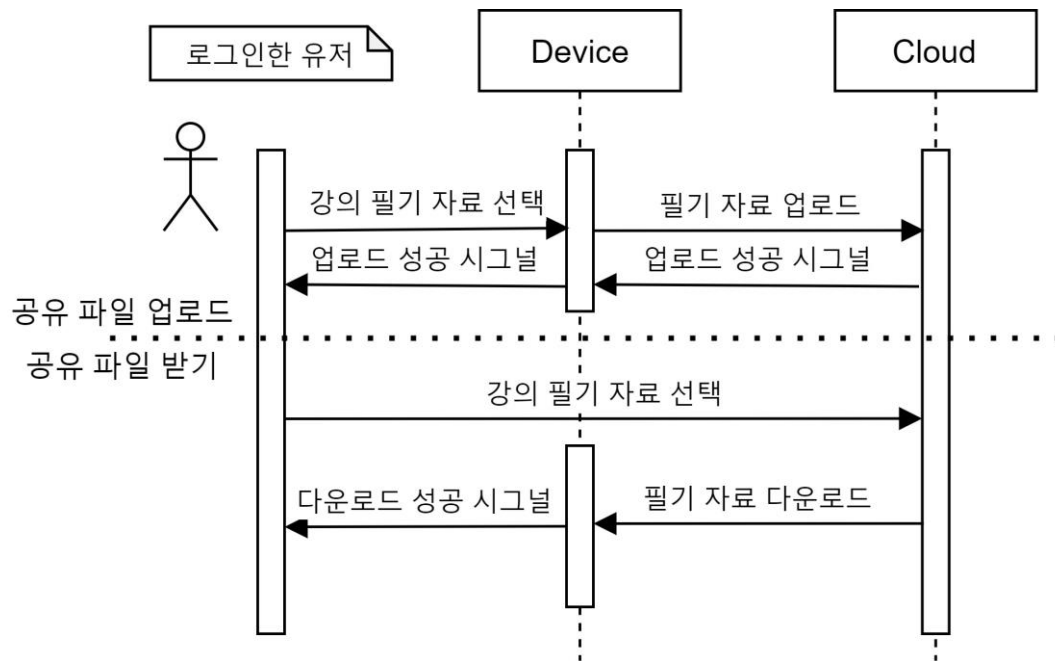


그림 16 강의 노트 공유 sequence

3.6.4.2.5. eBook Sequence

유저가 eBook 을 사용하기 위한 sequence 다

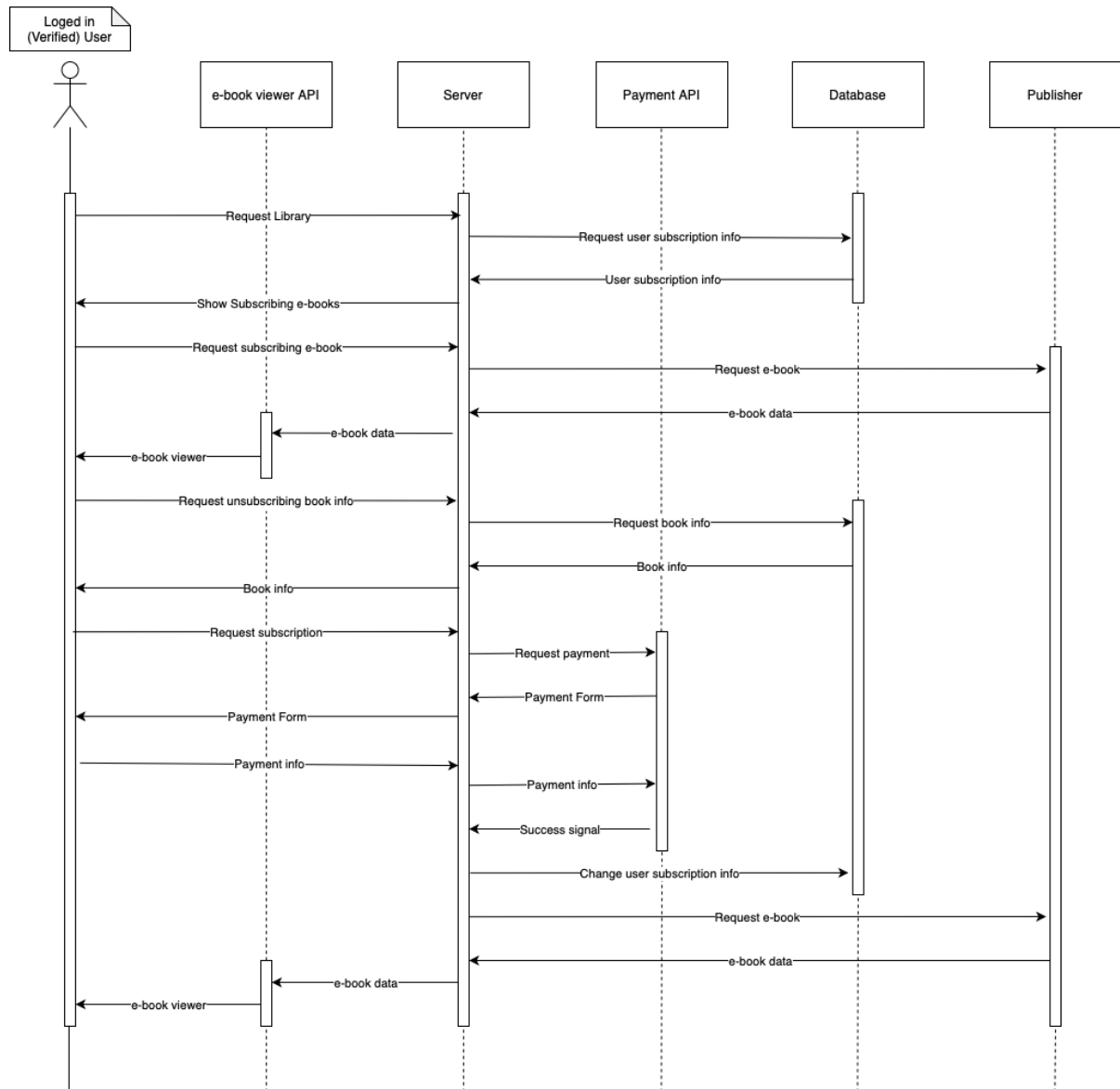


그림 17 eBook Sequence

3.6.4.2.6. 실시간 공유 문서 sequence

팀에서 시행하는 실시간 공유 문서에 대한 sequence 다

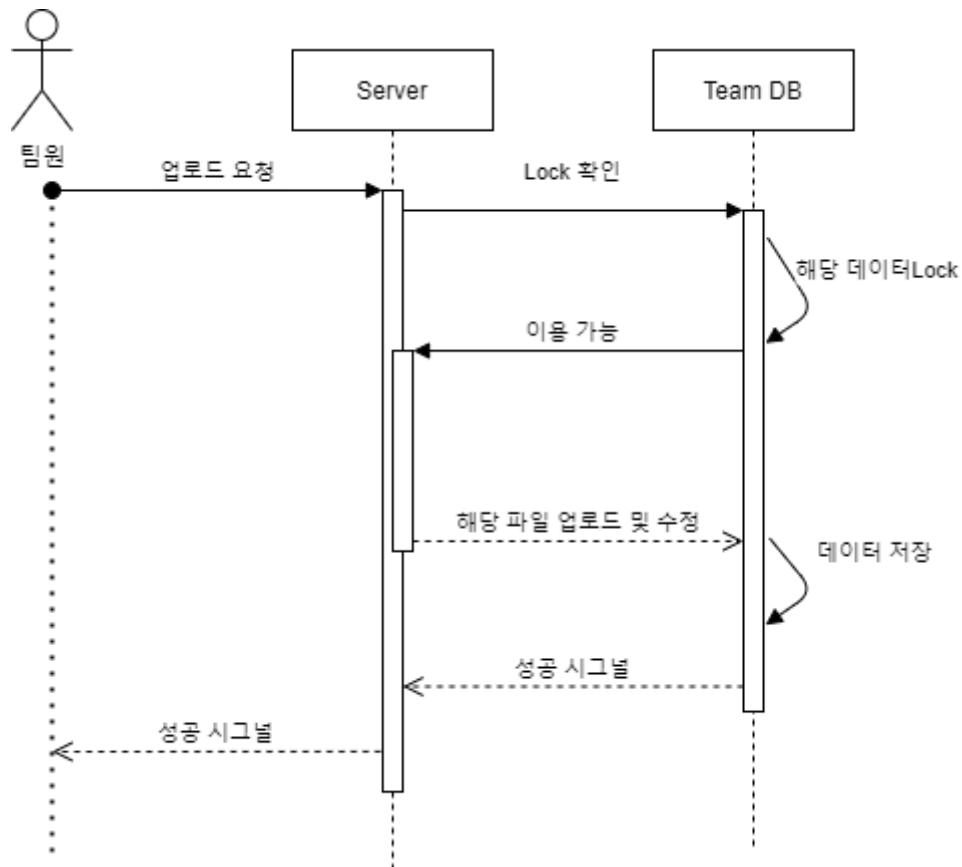


그림 18 실시간 공유 문서 sequence

3.7. System Architecture

해당 장에서는 MVC 패턴에 기반하여 model, view, 그리고 controller 로 나누어 시스템 구조를 설명한다. Controller 는 model 과 view 를 업데이트하고 view 는 controller 에 사용자의 명령을 전달하며, model은 controller 에 정보를 알린다. 그리고 사용자는 controller 와 view 를 통해 시스템의 정보를 받아들이고 처리한다.

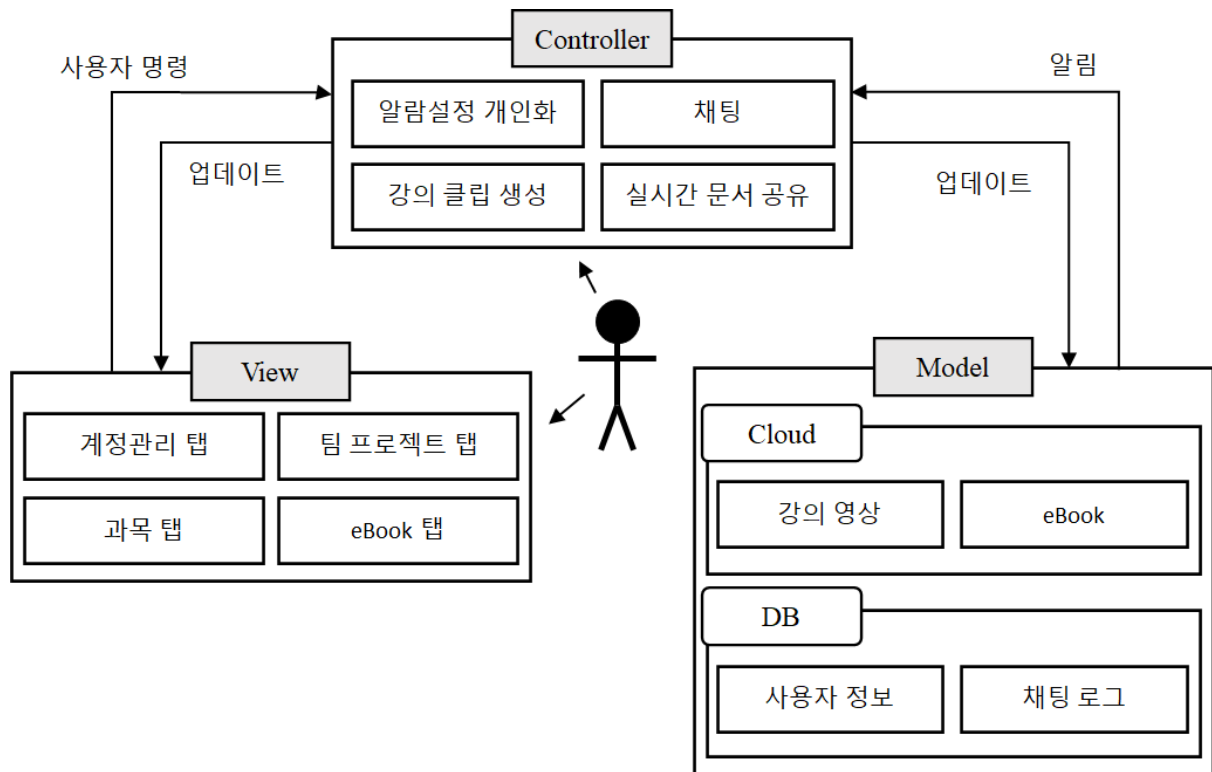


그림 19 System Architecture

3.8. System Evolution

해당 장에서는 시스템의 기반이 되는 기본적인 가정들을 설명하고 예상되는 변화들에 대해 설명함으로 추후에 있을 시스템 진화에 있어서 디자이너들의 결정에 도움이 되도록 한다. 예상되는 변화로는 하드웨어의 발전으로 인한 변화와 사용자 니즈의 변화 등이 있다.

3.8.1. Assumptions

본 명세서에서 다루는 시스템은 성균관대학교 구성원들을 위한 시스템으로 COVID-19 상황을 가정하고 설계되었다. 따라서 비대면 수업과 비대면 팀프로젝트가 이루어지는 상황을 기본 가정으로 하고 있다. 비대면 수업에서 발생할 수 있는 문제들과 비대면 팀프로젝트를 하면서 발생할 수 있는 불편함들을 해결을 가정하고 시스템이 설계되었다. 또한 주 사용자인 성균관대 학생들을 Z 세대로 규정하고 그들의 특성을 분석함으로 사용자의 니즈를 파악하였다.

3.8.2. Anticipated Changes

시스템을 구동하는 기기의 성능이 발전함에 따라 본 명세서에서 기준으로 하고 있는 기기의 최소 사양이 증가할 수 있다. 마찬가지로 시스템의 기준으로 삼고 있는 기기의 OS 버전이 올라갈 수 있다. 따라서 성능 요구사항들의 기준이 높아질 수 있다.

사용자 니즈의 변화에 따라 현재 설계된 구동 플랫폼 이외에 웹 브라우저에서도 시스템이 확장될 수 있다. 따라서 웹 환경에 적합한 기능과 인터페이스를 고려하여야 한다.

이외에도 사용자가 제공된 기능 이외의 기능을 요구할 수 있으며 그에 따라 요구사항들이 변할 수 있다.

4. 추가 정보

4.1. 서식

이 요구사항 명세서는 IEEE Recommendation (IEEE Recommended Practice for Software Requirements Specifications, IEEE-Std-830). 서식을 따라 제작되었다.

4.2. 문서 시간표

날짜	버전	설명(편집 파트)	참가자
2021/04/19	0.0.0	문서작성시작	전체
2021/04/21	0.1.2	3.2, E/R, dataflow, use case	박정인
2021/04/21	0.1.3	3.1, 3.2	안이은/정세린
2021/04/22	0.2.1	1, 2	이성원
2021/04/22	0.2.2	2.2, 2.3	김지훈
2021/04/22	0.2.3	3.3~3.8	양유진
2021/04/23	1.0.0	어체 정리	전체
2021/04/23	1.0.1	3.1	안이은
2021/04/23	1.0.2	3.2	정세린
2021/04/23	1.0.3	2.2, 2.3	김지훈
2021/04/23	1.0.4	Sequence Diagram	전체
2021/04/24	1.1.1	3.1	안이은
2021/04/24	1.1.2	3.2	정세린

Project Highlight**Requirement Specification**

2021/04/24	1.1.3	2.2, 2.3	김지훈
2021/04/24	1.1.4	1, 2	이성원
2021/04/24	1.1.5	3.3	양유진
2021/04/25	2.0.0	용어 통일/캡션 목차 정리	김지훈
2021/04/25	2.0.1	그림 수정, function 정리	김지훈/양유진/박정인
2021/04/25	2.0.2	관리자 모드 수정/캡션 수정	안이은/정세린
2021/04/25	2.0.3	용어 통일/오타 수정	안이은/정세린
2021/04/25	2.0.4	최종 서식 수정	김지훈/정세린