

# 캡스톤디자인 중간보고서

|   |                             |   |     |   |
|---|-----------------------------|---|-----|---|
| 제 목   | 국문                          | 블록 코딩 및 드론을 활용한 교육용 프레임워크   |     |   |
|   | 영문                          | Educational framework using Block Coding and Drone  |     |   |
| 진 행 상 황   | 중요마일스톤                      | 1. 기능 요구사항에 대한 중요 마일스톤<br>1) 서버에서의 기능<br>① 하드웨어 연결<br>② 사용자 블록 로직 파싱<br>③ 로그인, 회원가입<br>④ DB 접근<br>-> 클래스 다이어그램 및 소스코드 작성<br><br>2) 사용자 프로그래밍 기능(웹 페이지)<br>- 소스코드 작성<br><br>2. 성능 요구사항에 대한 중요 마일스톤<br>- 에러 발생 시 로그 작성<br><br>3. 인터페이스 요구사항에 대한 중요 마일스톤<br>- UI 프로토타입 설계<br><br>4. 데이터 요구사항에 대한 중요 마일스톤<br>- 사용자 데이터를 저장하기 위한 테이블 설계서 작성<br><br>5. 보안 요구사항에 대한 중요 마일스톤<br>- 인가된 사용자만 데이터베이스에 접근 권한 허용<br><br>6. 품질 및 프로젝트 관리 요구사항에 대한 중요 마일스톤<br>- 주기적인 업데이트를 통한 프로젝트 품질 향상<br><br>7. 제약사항 요구사항에 대한 중요 마일스톤<br>- 사용자 매뉴얼 작성 |     |   |
|   | 진행상황                        | 1. 기능 요구사항<br>- 클래스 다이어그램 작성 완료, 1)- ①, ②번 소스코드 작성 완료<br>- 2)번 항목 대략적인 웹 페이지 소스코드 작성 완료<br><br>2. 성능 요구사항<br>- 에러 로그 작성 코드 구현 완료 (추후 보완 예정)<br><br>3. 인터페이스<br>- UI 프로토타입 설계 진행 중<br><br>4. 데이터 요구사항<br>- 테이블 설계서 작성 예정<br>(기존에 텍스트 파일로 블록 저장한 형식을 기반으로 작성 계획 중)<br><br>5. 테스트 요구사항<br>- '공학설계입문' 강의에서 알파테스트 진행 완료, 프로젝트 디버깅 후<br>2022년 5월 11일 '고교진로체험' 프로그램에서 알파테스트 진행 예정<br><br>6. 제약사항 요구사항<br>- 주의사항 안내문 작성 예정  |     |   |
| 산출물   | 요구사항 정의서(별첨 1), 중간보고서(별첨 2) |   |     |   |
| 팀<br>구성원  | 학년                          | 학 번   | 이 름 | 연락처(전화번호/이메일)                             |
|   | 4                           | 20191743  | 이민주 | 010-6308-7346 / 20191743@edu.hanbat.ac.kr |
|   | 4                           | 20191755  | 백아름 | 010-8402-3036 / dkfma1458@naver.com       |
|   | 4                           | 20191777  | 송민지 | 010-3249-0332 / alswl5436@naver.com       |
| 컴퓨터공학과와 프로젝트 관리규정에 따라 다음과 같이 요구사항 정의서와 중간보고서를 제출합니다<br><br><div style="text-align: center;">2022 년 4 월 29 일</div> <div style="text-align: right;">           책임자 : (인)<br/>           지도교수 : 최창범 (인)         </div> |                             |   |     |   |

[별첨1]

프로젝트명 : 블록코딩 및 드론을 활용한 교육용 프레임워크 개발

# 소프트웨어 요구사항 정의서

Version 1.0

개발 팀원 명(팀리더): 이민주  
백아름  
송민지

대표 연락처: 010-6308-7346  
e-mail: 20191743@edu.hanbat.ac.kr

## 목차

1. 개요
2. 시스템 장비 구성요구사항
3. 기능 요구사항
4. 성능 요구사항
5. 인터페이스 요구사항
6. 데이터 요구사항
7. 테스트 요구사항
8. 보안 요구사항
9. 품질 요구사항
10. 제약 사항
11. 프로젝트 관리 요구사항

## 1. 시스템 개요

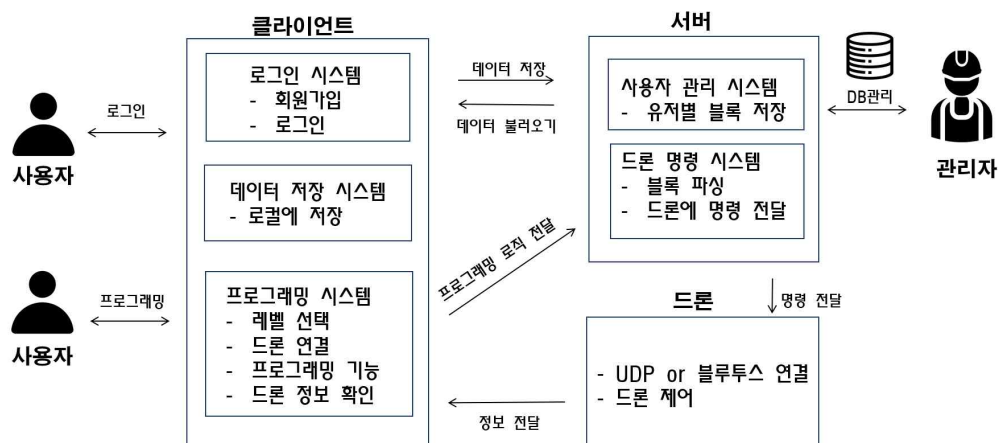
### 1) 사업의 목표

본 프로젝트에서는 블록 코딩 환경을 제공해주는 Blockly 와 하드웨어인 드론을 활용해서 교육용 프레임워크를 개발하고자 한다. 사용자가 웹 페이지에 접속 후 드론을 연결하면 블록 프로그래밍으로 드론 제어가 가능하다. 웹 페이지에서 각 레벨 별 태스크가 고정되어 있으며 사용자는 레벨을 따라 프로그래밍을 진행한다. 기존의 일반 프로그래밍과는 다르게 프로그래밍 실행 결과를 드론을 통해 현실 공간에서 시각적으로 확인할 수 있다. 프로그래밍 교육이 보편화되고 중요성이 대두된 현 상황에서 해당 프레임워크를 통해 입문용 프로그래밍 교육 폭이 넓어지도록 하는 것이 프로젝트의 목표이다. 드론과 프로그래밍에 대한 흥미를 유발하고, 드론을 제어하는 관점에서 공간지각 능력을 향상시키며 더 나아가 공학적인 문제 해결이 가능하게 한다. 또한 한붓그리기 문제를 도입해 이산수학의 그래프 이론의 개념을 포함한 컴퓨터 과학의 기초 이론에 대한 교육까지 가능하게 하는 것이 목표이다.

### 2) 추진 범위

- 프로그래밍의 레벨을 10개로 구성하고 각 레벨 별 태스크를 정의한다. 레벨에 따른 인터페이스의 동적인 변화를 구현한다.
- 사용자의 편의와 블록의 재사용성을 확장시키기 위해서 로컬에 데이터를 저장하는 기능을 구현한다.
- 하드웨어와 연결하고 명령을 전달하는 기능을 구현한다.
- 데이터베이스를 활용하여 사용자 로그인과 회원가입 기능을 만들고 각 사용자별로 데이터를 저장할 수 있게 한다.

### 3) 시스템 구성도



## 2. 시스템 장비 구성요구사항

|           |       |   |      |    |
|-----------|-------|---|------|----|
| 요구사항 고유번호 |       | ECR-001   |      |    |
| 요구사항 명칭   |       | 필요 장비 및 성능  |      |    |
| 요구사항 분류   |       | 장비 품목   | 응락수준 | 필수 |
| 요구사항 상세설명 | 정의    | 프로그램에 필요한 하드웨어 장비   |      |    |
|           | 세부 내용 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 장비 품목 : 드론(텔로 드론, 라즈베리파이 키트 드론)</li> <li>- 장비 수량: 프로그램 진행 인원에 따라 유동적임</li> <li>- 장비 기능 : 사용자가 입력한 명령을 동작으로 수행</li> <li>- 장비 성능 : 완충 시 최대 15분 동안 작동, 배터리 완충까지 1시간 소요.</li> <li>- 통신 방법 : 텔로 드론은 UDP 통신, 라즈베리파이 드론은 컴퓨터와 블루투스 연결로 통신함</li> </ul> |      |    |

|           |       |  |      |    |
|-----------|-------|--|------|----|
| 요구사항 고유번호 |       | ECR-002  |      |    |
| 요구사항 명칭   |       | 필요 장비 및 성능   |      |    |
| 요구사항 분류   |       | 장비 품목  | 응락수준 | 필수 |
| 요구사항 상세설명 | 정의    | 프로그램에 필요한 하드웨어 장비  |      |    |
|           | 세부 내용 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 장비 품목 : 컴퓨터(노트북)</li> <li>- 장비 수량: 프로그램 진행 인원에 따라 유동적임</li> <li>- 장비 기능 : 사용자가 프로그래밍 할 수 있음</li> <li>- 장비 성능 및 특징 : Visual Studio Code가 실행 가능할 정도의 성능, WiFi 연결이 가능해야 함</li> </ul> |      |    |

|           |       |  |      |    |
|-----------|-------|--|------|----|
| 요구사항 고유번호 |       | ECR-003  |      |    |
| 요구사항 명칭   |       | 필요 장비  |      |    |
| 요구사항 분류   |       | 장비 품목  | 응락수준 | 필수 |
| 요구사항 상세설명 | 정의    | 프로그램에 필요한 소프트웨어 장비   |      |    |
|           | 세부 내용 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 프로그램 진행을 위한 Blockly 소스 코드 파일 (깃허브를 통해 소스코드 저장)</li> <li>- 코드를 실행시키기 위한 에디터인 Visual Studio Code 프로그램 설치</li> </ul> |      |    |

### 3. 기능 요구사항

|           |       |  |      |    |
|-----------|-------|--|------|----|
| 요구사항 고유번호 |       | SFR-001  |      |    |
| 요구사항 명칭   |       | 프로그래밍 작업 공간 구현   |      |    |
| 요구사항 분류   |       | 기능   | 응락수준 | 필수 |
| 요구사항 상세설명 | 정의    | 블록 프로그래밍을 위한 작업 공간과 툴박스(블록 목록)   |      |    |
|           | 세부 내용 | ① 사용자가 블록을 드래그 하여 프로그래밍 할 수 있는 작업 공간 기능<br>② 프로그래밍을 위한 블록이 담긴 툴박스 기능<br>- 툴박스는 기본 제공 블록들 및 필요한 블록은 커스터마이징 하여 추가한다. |      |    |

|           |       |  |      |    |
|-----------|-------|--|------|----|
| 요구사항 고유번호 |       | SFR-002  |      |    |
| 요구사항 명칭   |       | 코드 실행 및 코드 저장 기능   |      |    |
| 요구사항 분류   |       | 기능   | 응락수준 | 필수 |
| 요구사항 상세설명 | 정의    | - 프로그래밍 결과 확인을 위한 실행 버튼<br>- 사용자가 사용한 블록을 DB에 저장하는 기능                        |      |    |
|           | 세부 내용 | ① 사용자가 프로그래밍 한 것을 하드웨어에 전달해주기 위한 실행 버튼 기능<br>② 사용자 데이터(프로그래밍 로직)를 저장하기 위한 기능 |      |    |

|           |       |   |      |    |
|-----------|-------|---|------|----|
| 요구사항 고유번호 |       | SFR-003   |      |    |
| 요구사항 명칭   |       | 하드웨어 연결 기능  |      |    |
| 요구사항 분류   |       | 기능  | 응락수준 | 필수 |
| 요구사항 상세설명 | 정의    | 사용자의 pc와 하드웨어를 연결하는 기능  |      |    |
|           | 세부 내용 | - 사용자의 pc와 하드웨어의 통신을 위한 연결 기능<br>- 사용자는 웹 페이지에서 버튼을 클릭하고, 서버와 하드웨어 간의 통신이 가능하도록 함 |      |    |

|           |       |   |      |    |
|-----------|-------|---|------|----|
| 요구사항 고유번호 |       | SFR-004   |      |    |
| 요구사항 명칭   |       | 사용자 로컬에 블록 저장 기능  |      |    |
| 요구사항 분류   |       | 기능  | 응락수준 | 필수 |
| 요구사항 상세설명 | 정의    | 작업 중인 블록을 사용자의 로컬에 저장 및 불러오기, 삭제 기능   |      |    |
|           | 세부 내용 | ① 현재 작업 공간에 있는 블록을 저장하는 기능<br>- 저장 시 key 값을 입력받도록 함.<br>② key값을 입력 받고, 해당 key값을 가진 블록들을 작업 공간에 불러오는 기능<br>(현재 작업 공간에 있는 블록들은 사라지기 때문에 주의가 필요함)<br>③ 사용자가 입력한 key값을 가진 요소를 제거하는 기능<br>④ 현재 저장된 블록 목록을 전체 삭제하는 기능 |      |    |

|           |       |  |      |    |
|-----------|-------|--|------|----|
| 요구사항 고유번호 |       | SFR-005  |      |    |
| 요구사항 명칭   |       | 태스크 수행 기능  |      |    |
| 요구사항 분류   |       | 기능   | 응락수준 | 필수 |
| 요구사항 상세설명 | 정의    | 정해진 태스크를 확인할 수 있는 기능   |      |    |
|           | 세부 내용 | ① 현재 수행해야 하는 단계를 보여주는 기능<br>② 태스크 수행 정도를 보여주는 기능<br>③ 태스크 힌트 제공 기능<br>④ 성공 여부를 확인하는 기능 |      |    |

|           |       |  |      |    |
|-----------|-------|--|------|----|
| 요구사항 고유번호 |       | SFR-006  |      |    |
| 요구사항 명칭   |       | 사용자 로그인 기능   |      |    |
| 요구사항 분류   |       | 기능   | 응락수준 | 필수 |
| 요구사항 상세설명 | 정의    | 사용자별 로그인 기능  |      |    |
|           | 세부 내용 | - 태스크 수행 현황을 저장하는 기능<br>- 사용자별로 코드 데이터를 데이터베이스에 저장하고 불러오는 기능 |      |    |

|           |       |  |      |    |
|-----------|-------|--|------|----|
| 요구사항 고유번호 |       | SFR-007  |      |    |
| 요구사항 명칭   |       | 로그 작성 기능   |      |    |
| 요구사항 분류   |       | 기능   | 응락수준 | 필수 |
| 요구사항 상세설명 | 정의    | 에러의 심각성에 따라 로그 작성  |      |    |
|           | 세부 내용 | - 에러의 심각성에 따라 다른 로그 파일을 작성하는 기능<br>- 에러 발생 시간과 에러의 종류를 포함하여 작성함. |      |    |

#### 4. 성능 요구사항

|           |       |   |      |    |
|-----------|-------|---|------|----|
| 요구사항 고유번호 |       | PER-001   |      |    |
| 요구사항 명칭   |       | 처리 속도 및 시간  |      |    |
| 요구사항 분류   |       | 성능  | 응락수준 | 필수 |
| 요구사항 상세설명 | 정의    | 드론 응답 시간  |      |    |
|           | 세부 내용 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 드론은 처리 속도의 제한을 최대 15초로 설정함.</li> <li>- 처리 속도 지연 시 에러 로그를 작성함.</li> </ul> |      |    |

|           |       |   |      |    |
|-----------|-------|---|------|----|
| 요구사항 고유번호 |       | PER-002   |      |    |
| 요구사항 명칭   |       | 동시 접속자 수  |      |    |
| 요구사항 분류   |       | 성능  | 응락수준 | 필수 |
| 요구사항 상세설명 | 정의    | 블록 프로그래밍 시스템  |      |    |
|           | 세부 내용 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 시스템 당 동시 접속자 수가 300명까지 가능하도록 하며 성능이 저하되지 않아야 함.</li> <li>- 30분 간 활동 기록이 없을 시 로그인 해제</li> </ul> |      |    |

|           |       |  |      |    |
|-----------|-------|--|------|----|
| 요구사항 고유번호 |       | PER-003  |      |    |
| 요구사항 명칭   |       | 느린 작업에 대한 사전 경고  |      |    |
| 요구사항 분류   |       | 성능   | 응락수준 | 필수 |
| 요구사항 상세설명 | 정의    | 화면: 팝업 기능  |      |    |
|           | 세부 내용 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 일정 시간 이후에도 하드웨어에서 응답이 오지 않는다면 화면을 통해 사용자에게 팝업 메시지로 알림.</li> </ul> |      |    |



## 5. 인터페이스 요구사항

|           |       |   |      |    |
|-----------|-------|---|------|----|
| 요구사항 고유번호 |       | SIR-001   |      |    |
| 요구사항 명칭   |       | UI 표준 준수  |      |    |
| 요구사항 분류   |       | 인터페이스   | 응락수준 | 필수 |
| 요구사항 상세설명 | 정의    | 웹 페이지 화면 레이아웃 및 디자인   |      |    |
|           | 세부 내용 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- UI 표준에 근거한 일관성 있는 사용자 인터페이스를 설계함.</li> <li>- 시스템의 추후 확장성을 고려하여 카테고리 별로 구조화 함.</li> <li>- 웹 페이지 상단에 레벨을 추가하고 각 레벨에 따른 인터페이스의 동적 변화를 구현함.</li> </ul> |      |    |

|           |       |  |      |    |
|-----------|-------|--|------|----|
| 요구사항 고유번호 |       | SIR-002  |      |    |
| 요구사항 명칭   |       | 직관성  |      |    |
| 요구사항 분류   |       | 인터페이스  | 응락수준 | 필수 |
| 요구사항 상세설명 | 정의    | 사용자 인터페이스  |      |    |
|           | 세부 내용 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 조작방법이 편리하고 인터페이스의 각 버튼 부분이 어떤 기능을 수행하는지 알아보기 쉽게 설계함.</li> <li>- 사용자 편이를 위해 웹 기반으로 구축함.</li> <li>- 모든 시스템 기능은 웹 브라우저를 통해 작동되도록 함.</li> </ul> |      |    |

|           |       |  |      |    |
|-----------|-------|--|------|----|
| 요구사항 고유번호 |       | SIR-003  |      |    |
| 요구사항 명칭   |       | 서버와의 통신  |      |    |
| 요구사항 분류   |       | 인터페이스  | 응락수준 | 필수 |
| 요구사항 상세설명 | 정의    | 웹 페이지와 서버 통신   |      |    |
|           | 세부 내용 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 웹 페이지에서 서버에게 데이터를 요청함.</li> <li>- 드론에서 수집한 데이터는 웹 페이지에서 확인이 가능하도록 설계함.</li> </ul> |      |    |

## 6. 데이터 요구사항

|           |       |  |      |    |
|-----------|-------|--|------|----|
| 요구사항 고유번호 |       | DAR-001  |      |    |
| 요구사항 명칭   |       | 초기 자료 구축   |      |    |
| 요구사항 분류   |       | 데이터  | 응락수준 | 필수 |
| 요구사항 상세설명 | 세부 내용 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 커스터마이징한 블록은 Json 형태로 저장함.</li> <li>- GET 방식으로 드론 연결 여부를 확인함.</li> <li>- POST 방식으로 Json 형태의 데이터를 전송함.</li> </ul> |      |    |

|           |       |   |      |    |
|-----------|-------|---|------|----|
| 요구사항 고유번호 |       | DAR-002   |      |    |
| 요구사항 명칭   |       | 데이터 변환  |      |    |
| 요구사항 분류   |       | 데이터   | 응락수준 | 필수 |
| 요구사항 상세설명 | 세부 내용 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 결합된 블록의 코드를 다양한 프로그래밍 언어로 변환함.</li> <li>- 드론에서 수집한 데이터는 사용하기 편리하도록 적절히 변환함.</li> </ul> |      |    |

|           |       |   |      |    |
|-----------|-------|---|------|----|
| 요구사항 고유번호 |       | DAR-003   |      |    |
| 요구사항 명칭   |       | 데이터 정합성 검증  |      |    |
| 요구사항 분류   |       | 데이터   | 응락수준 | 필수 |
| 요구사항 상세설명 | 세부 내용 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 결합된 블록을 저장한 XML 데이터는 XML 스키마를 이용하여 데이터 정합성을 검증함</li> <li>- 드론에서 수집한 데이터처럼 외부 데이터 연계 시 데이터의 정합성을 체크하고 고품질 데이터를 유지함</li> </ul> |      |    |

## 7. 테스트 요구사항

|           |       |   |      |    |
|-----------|-------|---|------|----|
| 요구사항 고유번호 |       | TER-001   |      |    |
| 요구사항 명칭   |       | 장비 성능 테스트   |      |    |
| 요구사항 분류   |       | 테스트   | 응락수준 | 필수 |
| 요구사항 상세설명 | 세부 내용 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 연결 예정인 드론의 배터리 성능을 파악함.</li> <li>- 드론의 정상적인 동작 여부를 테스트 함.</li> </ul> |      |    |

|           |       |   |      |    |
|-----------|-------|---|------|----|
| 요구사항 고유번호 |       | TER-002   |      |    |
| 요구사항 명칭   |       | 단위 테스트  |      |    |
| 요구사항 분류   |       | 테스트   | 응락수준 | 필수 |
| 요구사항 상세설명 | 세부 내용 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 일부 선행되어 개발되는 부분은 일정에 맞춰 계획 수립 후 부분적으로 테스트를 진행함.</li> </ul> |      |    |

|           |       |  |      |    |
|-----------|-------|--|------|----|
| 요구사항 고유번호 |       | TER-003  |      |    |
| 요구사항 명칭   |       | 인수 테스트   |      |    |
| 요구사항 분류   |       | 테스트  | 응락수준 | 필수 |
| 요구사항 상세설명 | 세부 내용 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 프로그래밍에 익숙하지 않은 사용자를 대상으로 알파 테스트를 진행 함.</li> <li>- 사용자의 추가 요구사항 수집 후 해당 내용을 바탕으로 기능을 추가 하는 등의 프로젝트를 보완 함.</li> </ul> |      |    |

## 8. 보안 요구사항

|           |       |   |      |    |
|-----------|-------|---|------|----|
| 요구사항 고유번호 |       | SER-001   |      |    |
| 요구사항 명칭   |       | 보안 일반 요건  |      |    |
| 요구사항 분류   |       | 보안  | 응락수준 | 필수 |
| 요구사항 상세설명 | 정의    | 정보보호 관련 보안체계 준수   |      |    |
|           | 세부 내용 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 대상 시스템 구축 후 정보보호 관련 국내외 표준 인증을 획득할 수 있도록 분석. 설계 단계에서부터 필수로 고려함.</li> </ul> |      |    |

|           |       |   |      |    |
|-----------|-------|---|------|----|
| 요구사항 고유번호 |       | SER-002   |      |    |
| 요구사항 명칭   |       | 사용자 접근 통제   |      |    |
| 요구사항 분류   |       | 보안  | 응락수준 | 필수 |
| 요구사항 상세설명 | 정의    | 사용 데이터 접근 권한 통제   |      |    |
|           | 세부 내용 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 타 사용자의 무단 이용 방지</li> <li>- 사용자 계정별 데이터 접근 권한 설정</li> <li>- 사용 권한에 따라 사용 및 통제 가능해야 함</li> </ul> |      |    |

|           |       |  |      |    |
|-----------|-------|--|------|----|
| 요구사항 고유번호 |       | SER-003  |      |    |
| 요구사항 명칭   |       | 사용자 계정 생성 및 통제   |      |    |
| 요구사항 분류   |       | 보안   | 응락수준 | 필수 |
| 요구사항 상세설명 | 정의    | 악용방지를 위한 계정 보안 설정  |      |    |
|           | 세부 내용 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 패스워드 설정 시 8자리 이상으로 하고 대소문자 및 기호를 하나씩 넣도록 유도</li> <li>- 아이디 생성 시 무결성 체크(동일 아이디 사용 방지)를 진행</li> </ul> |      |    |

|           |       |  |      |    |
|-----------|-------|--|------|----|
| 요구사항 고유번호 |       | SER-004  |      |    |
| 요구사항 명칭   |       | 네트워크 보안  |      |    |
| 요구사항 분류   |       | 보안   | 응락수준 | 필수 |
| 요구사항 상세설명 | 정의    | 드론 통신 보안   |      |    |
|           | 세부 내용 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 드론의 id 및 비밀번호를 DB에 저장</li> <li>- 저장된 드론 정보를 이용해 연결</li> <li>- 다른 정보의 드론과 연결하지 않음</li> </ul> |      |    |

## 9. 품질 요구사항

|              |          |  |      |    |
|--------------|----------|--|------|----|
| 요구사항 고유번호    |          | QUR-001  |      |    |
| 요구사항 명칭      |          | 시스템 오류 대책  |      |    |
| 요구사항 분류      |          | 품질   | 응락수준 | 필수 |
| 요구사항<br>상세설명 | 정의       | 에러 발생에 따른 디버깅  |      |    |
|              | 세부<br>내용 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 에러 발생 시 빠르게 디버깅을 진행해서 높은 품질을 유지함</li> <li>- 알파테스트 진행 시 발생하는 오류를 수렴 후 디버깅 함</li> </ul> |      |    |

|              |          |   |      |    |
|--------------|----------|---|------|----|
| 요구사항 고유번호    |          | QUR-002   |      |    |
| 요구사항 명칭      |          | 도움말 제공  |      |    |
| 요구사항 분류      |          | 품질  | 응락수준 | 필수 |
| 요구사항<br>상세설명 | 정의       | UI 및 블록 도움말 제공  |      |    |
|              | 세부<br>내용 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- UI 구성도를 설명</li> <li>- 각 블록에 대한 설명을 제공</li> <li>- 연습용 콘텐츠를 통해 블록 사용을 익히게 함</li> </ul> |      |    |

|              |          |   |      |    |
|--------------|----------|---|------|----|
| 요구사항 고유번호    |          | QUR-003   |      |    |
| 요구사항 명칭      |          | 인증  |      |    |
| 요구사항 분류      |          | 품질  | 응락수준 | 필수 |
| 요구사항<br>상세설명 | 정의       | 본인 인증 대책  |      |    |
|              | 세부<br>내용 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 시스템에 사용자 접근 시 인증할 절차 및 대책을 설계하고 반영</li> <li>- 로그인 시스템을 통한 사용자 인증</li> <li>- 정해진 횟수 동안 로그인 실패 시 일정 시간 로그인 제한</li> </ul> |      |    |

## 10. 제약 사항

|           |   |      |    |
|-----------|---|------|----|
| 요구사항 고유번호 | COR-001   |      |    |
| 요구사항 명칭   | 시스템 개발 제약사항   |      |    |
| 요구사항 분류   | 제약사항  | 응락수준 | 필수 |
| 요구사항 세부내용 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- front-end 개발을 위한 언어인 자바스크립트를 숙지해야 함.</li> <li>- back-end(서버) 구현을 위한 언어인 Python과 프레임워크인 Flask를 숙지해야 함.</li> </ul> |      |    |

|           |  |      |    |
|-----------|--|------|----|
| 요구사항 고유번호 | COR-002  |      |    |
| 요구사항 명칭   | 설계 및 구현 제약사항   |      |    |
| 요구사항 분류   | 제약사항   | 응락수준 | 필수 |
| 요구사항 세부내용 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Blockly 오픈 소스를 활용하여 프로젝트에 맞게 인터페이스가 구현 및 확장 되어야 함.</li> <li>- 하드웨어와의 통신이 원활하게 이루어질 수 있도록 구현해야 함.</li> </ul> |      |    |

|           |   |      |    |
|-----------|---|------|----|
| 요구사항 고유번호 | COR-003   |      |    |
| 요구사항 명칭   | 프로그램 테스트 제약사항   |      |    |
| 요구사항 분류   | 제약사항  | 응락수준 | 필수 |
| 요구사항 세부내용 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 해당 프로그램의 정상 동작 여부 및 교육 목적에서의 효과 등을 알아보기 위한 테스트 실행에 시공간적 제약이 있음.</li> </ul> |      |    |

|           |   |      |    |
|-----------|---|------|----|
| 요구사항 고유번호 | COR-004   |      |    |
| 요구사항 명칭   | 항공안전법 조종자 준수 사항   |      |    |
| 요구사항 분류   | 제약사항  | 응락수준 | 필수 |
| 요구사항 세부내용 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 단순 취미용 드론(무인비행장치)이라도 모든 조종자가 준수해야 할 안전수칙을 항공안전법에 정하고 있고 조종자는 이를 지켜야 함. 조종자 준수사항은 비행장치의 무게나 용도와 관계없이 무인비행장치를 조종하는 모든 사람에게 적용됨.</li> </ul> |      |    |

## 11. 프로젝트 관리 요구사항

|           |   |      |    |
|-----------|---|------|----|
| 요구사항 고유번호 | PMR-001   |      |    |
| 요구사항 명칭   | 프로젝트 관리   |      |    |
| 요구사항 분류   | 품질관리  | 응락수준 | 필수 |
| 요구사항 세부내용 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 계획 수립, 중간 점검, 최종 단계별로 보고서를 작성해 품질을 관리해야 함.</li> <li>- 주기적인 업데이트를 통해 프로젝트의 품질을 유지보수 함.</li> <li>- 변경된 내용은 명세화해서 정리함.</li> </ul> |      |    |

|           |   |      |    |
|-----------|---|------|----|
| 요구사항 고유번호 | PMR-002   |      |    |
| 요구사항 명칭   | 프로젝트 관리   |      |    |
| 요구사항 분류   | 교육 및 사용자 매뉴얼 제공   | 응락수준 | 필수 |
| 요구사항 세부내용 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 개발 시스템에 대한 사용자 관점 교육을 운영함.</li> <li>- 사용자 관점에서 매뉴얼을 작성하고 지속적으로 보완함.</li> </ul> |      |    |

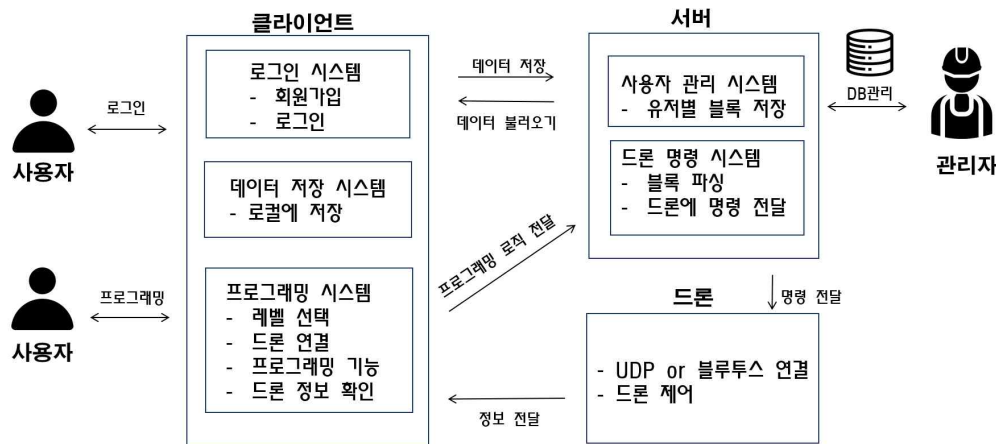
## [별첨2]

# 중간보고서

1. 요구사항 정의서에 명시된 기능에 대하여 현재까지 분석, 설계, 구현(소스코드 작성) 및 테스트한 내용을 기술하시오.

### 1) 분석

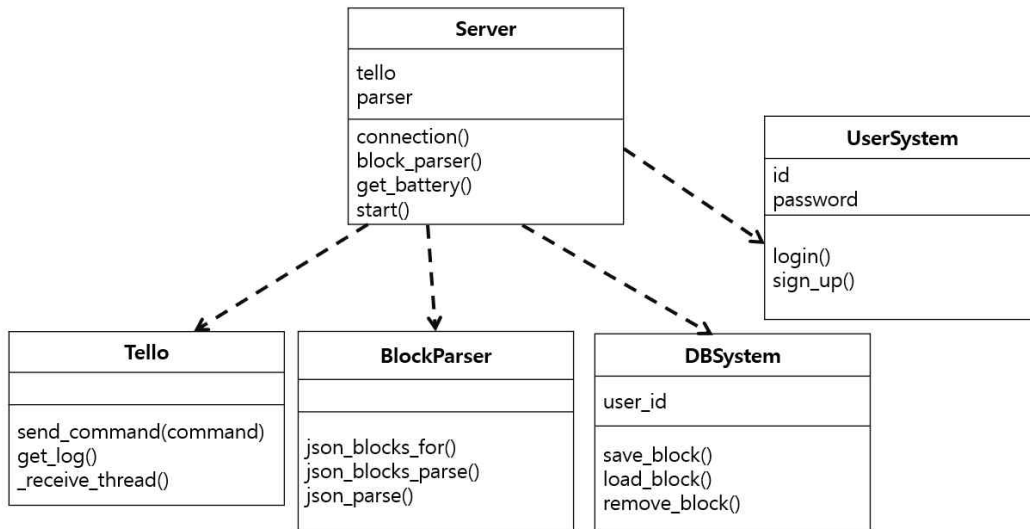
우선 전체 시스템 구성은 아래 사진처럼 구성하였다.



프로그래밍 시스템에는 기본적인 프로그래밍 기능뿐만 아니라 교육 목적의 프로그래밍 프레임 워크라는 목적을 고려하여 레벨별 태스크를 도입하였다. 또한 사용자마다 레벨을 저장하는 등의 데이터를 저장하기 위해 로그인 시스템을 도입하였다. 사용자는 클라이언트 부분(웹 페이지)에서 프로그래밍을 하면 그 결과가 서버로 넘어가게 된다. 서버는 이 데이터(프로그래밍 로직)를 받은 후 블록 기반의 로직을 텍스트 코딩 형태로 바꾸어주고, 해당 명령을 하드웨어에 보내게 된다. 단순 프로그래밍 능력을 향상시키는 것에서 벗어나서 드론 자체에 대한 흥미를 유발하게 하고 블록 코딩에서 텍스트형 코딩으로 연결되는 것에 도움을 주는 교육용 프레임워크를 개발하고자 하기 때문에 '한붓그리기' 문제를 도입해 이산수학의 그래프 이론 개념을 포함한 컴퓨터 과학의 기초 이론에 대한 교육까지 가능하도록 한다.



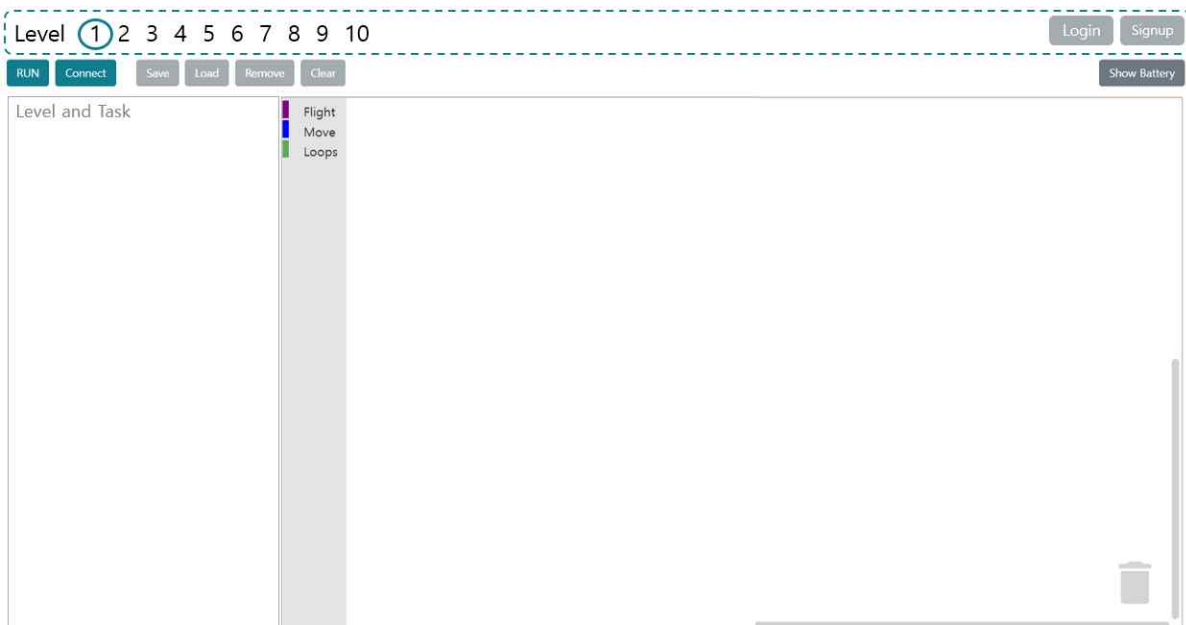
서버를 구현하는 데 있어서 필요한 클래스 다이어그램은 아래 그림과 같다.



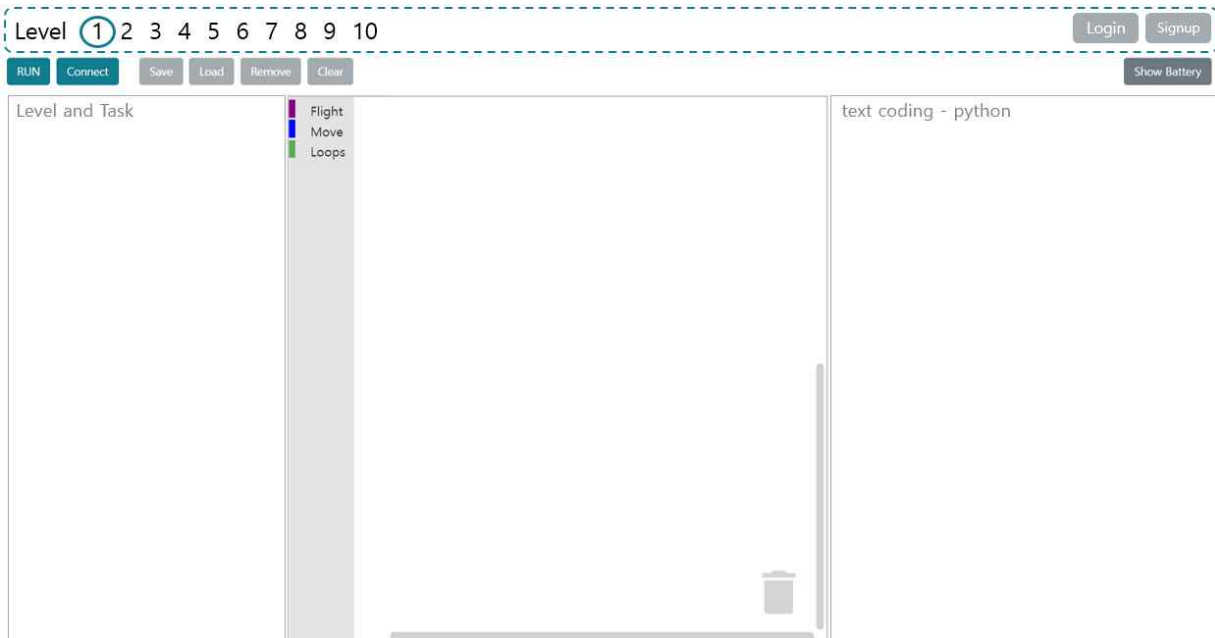
서버는 tello드론 클래스인 Tello, 블록 파싱 클래스인 BlockParser, 데이터베이스 관리 클래스인 DBSystem, 로그인 및 회원가입을 위한 클래스인 UserSystem의 객체를 생성하여 각각의 기능을 수행한다.

## 2) 설계

인터페이스 설계는 웹 페이지의 상단 부분에 레벨 버튼과 로그인 및 회원가입 버튼을 추가한다. 그 밑에는 하드웨어 연결, 실행, 블록 저장 및 불러오기 등을 위한 버튼을 추가한다. 버튼 아래에는 툴박스와 작업공간을 배치한다. 아래 그림은 UI 디자인이다.



레벨이 올라가면 텍스트 언어로도 보여주기 위한 공간을 추가한다.



로그인을 하면 유저별 데이터베이스에 접근이 가능해서 데이터를 저장하고, 로그인을 하지 않을 시에는 로컬에만 블록 데이터가 저장된다.

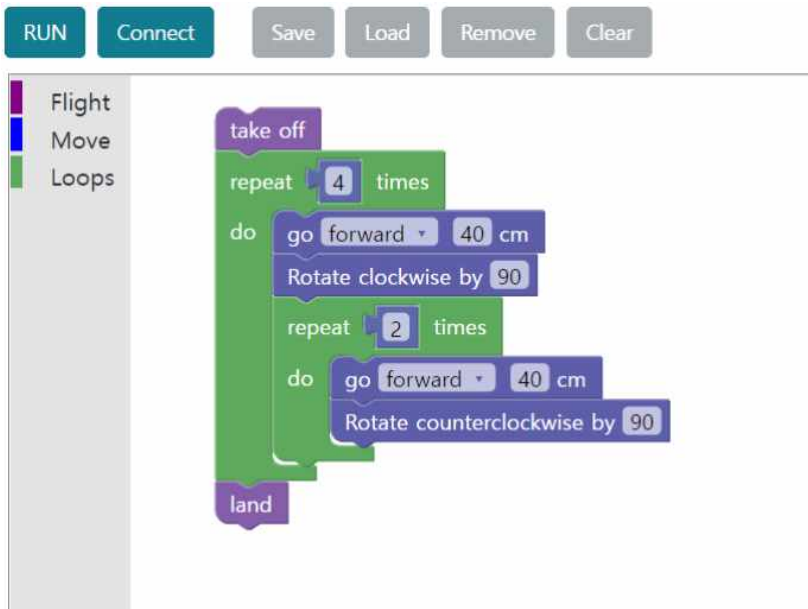
### 3) 구현 및 테스트 내용

- 현재 로컬 웹 페이지에서 드론 연결 후 블록 코딩을 하고 실행 버튼을 누르면 블록 데이터가 서버로 전달되고 서버에서 하드웨어로 명령을 보내면 하드웨어는 명령에 따라 동작하는 것까지 구현하였다. 웹 페이지에서 프로그래밍 한 블록 코드는 로컬에 저장하고 불러오는 기능을 추가해서 블록의 재사용성을 높이고 사용자의 편의를 증대시켰다.

현재 구현한 인터페이스는 아래 사진과 같다.



아래 사진은 블록 코딩을 했을 때의 모습이다.



아래 소스 코드는 서버 코드의 일부분이다.

```
@ app.route("/", methods=['GET', 'POST'])
def test():
    res = request.args.get('id')
    print(request.method, res)
    global connection_bool
    if request.method == 'GET':
        if request.args.get('id') == 'connect':
            connection_bool = True
            connection_string = connection()
            connection_string = '연결되었습니다.'
            return connection_string

        elif request.args.get('id') == 'disconnect':
            os.kill(os.getpid(), signal.SIGINT)
            # disconnection()
            # tello.on_close()
            # tello.send_command('land')

        elif request.args.get('id') == 'battery':
            battery = get_battery().strip()
            return battery

    elif request.method == 'POST':
        if connection_bool:
            params = request.get_json()
            if params is None or params == {}:
                print('오류')
            else:
                json_obj = json.dumps(params)
                json_parse(json_obj)

    return render_template('index.html')
```

웹 페이지에서 전달하는 정보는 하드웨어 연결 정보 및 블록 로직 정보이다.

하드웨어 연결 정보는 GET 방식, 블록 데이터는 POST 방식으로 설정하였다.

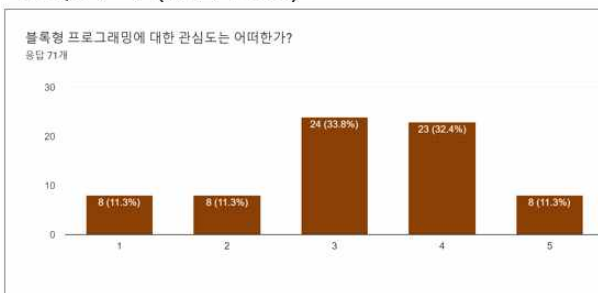
서버는 웹 페이지에서 받은 정보를 바탕으로 해당 태스크를 수행한다.

예) 웹 페이지에서 'Connect' 버튼을 누르면 서버에서 connect 부분이 실행되고 웹 페이지에서 'Run' 버튼을 누르면 서버에서는 받은 블록 데이터를 파싱하고 하드웨어에 명령을 보내는 일을 수행한다.

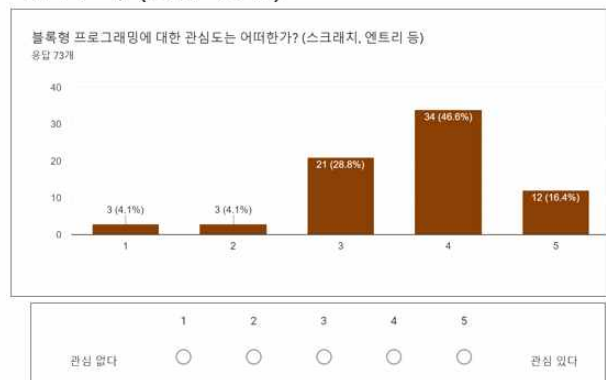
- 해당 프로젝트를 바탕으로 3주 동안 공학설계입문 강의에서 컴퓨터공학과 1학년 학생들을 대상으로 알파 테스트를 진행하였다. 프로그램 진행 전과 후 설문 조사를 통해 프로그램 진행 시 학생들의 프로그래밍 능력 변화와 드론에 대한 관심 정도에 대한 데이터를 확보하였다. 또한 학생들이 작성한 버그 리포트를 통해 프로그램 진행 시 발생하는 오류를 확인하여 보완하였다. 매주 진행한 문제에 대해 실습 보고서를 작성하게 하여 프로젝트의 문제점 및 개선방안에 대한 의견을 얻을 수 있었다. 설문조사 결과, 프로젝트 진행 전과 후 학생들의 블록형 프로그래밍과 드론에 대한 관심도가 증가한 것을 볼 수 있었다. 우리는 이를 바탕으로 본 프로젝트의 목표를 하드웨어와 블록 프로그래밍을 결합한 교육용 프레임워크를 개발하는 것으로 설정하였으며 문제 해결을 위해 레벨을 추가하는 등의 앞으로의 방향성도 확보하였다.

[사진1. 블록형 프로그래밍에 대한 관심도]

1. 5,6주차 (응답 71명)

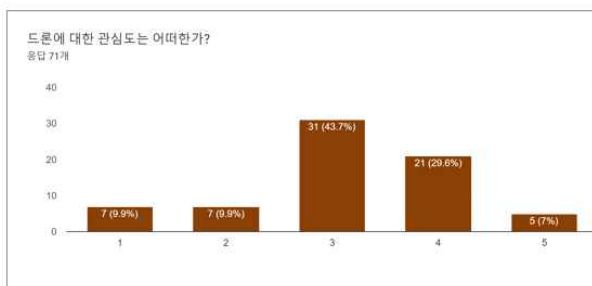


2. 7주차 (응답 73명)

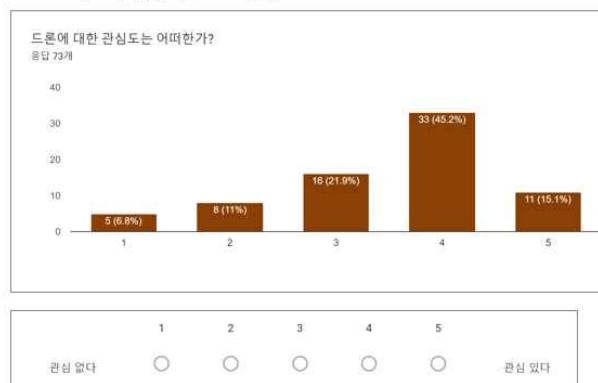


[사진2. 드론에 대한 관심도]

1. 5,6주차 (응답 71명)



2. 7주차 (응답 73명)



[사진3. 공학설계입문 - 장애물을 피해 정해진 위치에 착륙하는 테스트]



이렇게 알파테스트를 통해 현재까지 구현한 부분은 잘 동작하는 것을 확인하였다.

2. 프로젝트 수행을 위해 적용된 추진전략, 수행 방법의 결과를 작성하고, 만일 적용과정에서 문제점이 도출되었다면 그 문제를 분석하고 해결방안을 기술하시오.

1) 추진전략 및 수행 방법

프로젝트 관련 회의는 주로 온라인 메신저를 통해 회의를 진행하며 각자의 역할분담을 확실하게 정하고 상호 피드백 과정을 통해 프로젝트를 진행하였다. 회의를 통해 추가하고자 하는 부분은 각자 역할을 맡아 해당 기능을 구현하였다. 프로젝트 계획서 작성 당시 알파테스트를 고려하고 있었으며 테스트 진행 날짜인 4월 4일 전까지 기본적인 동작들은 가능하도록 구현하였다.

2) 수행 방법의 결과

온라인 메신저 회의 시간을 정확히 정하지 않고 자유롭게 진행한 결과 팀원마다 의견을 제안하는 정도에 있어서 차이가 발생하였으며 회의 후 즉각적인 반응(코드 수정, 기능 추가 등)이 있지 않아 일정이 밀리는 등의 문제점이 발생하였다.

알파 테스트 진행을 통해서 프로젝트 수행 및 보완에 필요한 자료(프로젝트 실습 설문조사 결과, 코드의 오류 등)을 확보할 수 있었고 프로젝트의 방향성을 재확인하는 계기가 되었다.

3) 문제점 도출 및 분석

대면회의 진행 시 팀원들의 강의 시간표가 동일하지 않아서 팀원 세 명 모두가 참여 가능한 시간대를 찾기가 어려운 문제점이 발생하였다. 평일 이외에는 개개인의 일정으로 인해 시간을 맞추기가 어려웠다. 프로젝트의 진행 상황과 관련한 보고서를 작성할 때도

계획했던 일정을 지키지 못하고 마무리하는 경우도 발생하였다.

알파테스트 진행 시 처음 2주는 학생들이 예상보다 문제를 빠르게 풀어 일찍 끝나는 것을 보고 난이도 조정의 필요성을 인식하게 되었다.

#### 4) 문제점 해결 방안

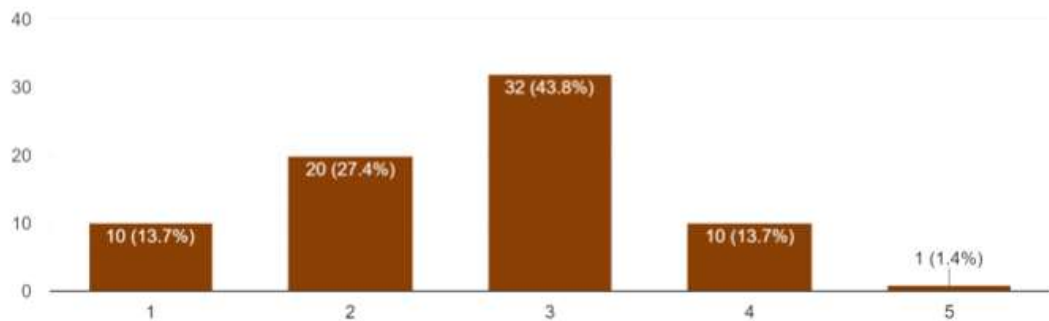
알파 테스트가 끝난 후에는 점심시간과 같은 자투리 시간을 활용해 짧지만 잦은 만남을 통해서 프로젝트 관련 회의를 진행하였다. 지도교수님과의 회의는 소수가 진행한 후 팀원 모두에게 정보를 전달하는 식으로 진행해서 세 명 모두가 회의에 참여할 수 없었던 문제점을 보완하였다.

알파테스트 마지막 주는 난이도 조정을 하여 장애물을 피해 정해진 위치에 착륙하는 테스트를 수행하도록 하였다. 그 결과 주어진 시간에 맞게 활동이 끝났으며 학생들의 난이도에 대한 만족도도 올랐다.

아래 사진은 난이도에 대한 설문조사 결과이다.

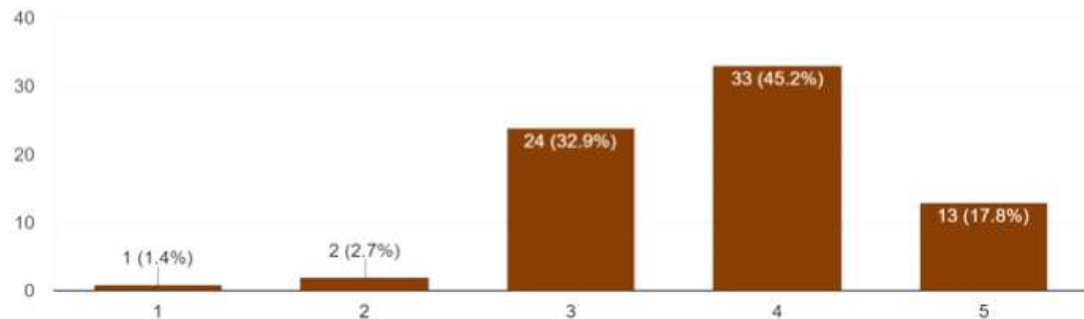
5~6 주차 문제의 난이도는 적절하였는가?

응답 73개



7 주차 문제의 난이도는 적절하였는가?

응답 73개



## 캡스톤 디자인 | 중간보고서 채점표

| 평가도구                               | 평 가 항 목   | 평 가 점 수 |   |   |     |   |
|------------------------------------|---|---------|---|---|-----|---|
|                                    |   | 1       | 2 | 3 | 4   | 5 |
| 중간<br>보고서<br>및<br>실행<br>결과         | 1. 요구사항 정의서(기능, 성능, 인터페이스 등)가 구체적으로 작성되었는가?           |         |   |   |     |   |
|                                    | 2. 요구분석, 설계 산출물(모델, 프로토타입 등)의 내용이 충실한가?               |         |   |   |     |   |
|                                    | 3. 설계 및 구현 문제를 위해 적용한 이론, 문제해결 방법이 제시되었으며 그 적용이 적합한가? |         |   |   |     |   |
|                                    | 4. 구현된 소프트웨어(또는 이와 동등한 하드웨어 시스템)가 버그 없이 실행되었는가?       |         |   |   |     |   |
|                                    | 5. 구현된 소프트웨어(또는 이와 동등한 하드웨어 시스템)의 성능 요구사항은 충족되었는가?    |         |   |   |     |   |
| 도구활용                               | 6. 설계 및 구현을 위해 도구가 적절히 활용되었는가?                        |         |   |   |     |   |
|                                    | 7. 도구의 활용수준(능숙도)은 프로젝트 수행에 적합한가?                      |         |   |   |     |   |
| 팀원의<br>업무 및<br>역할                  | 8. 팀원의 업무분담에 따른 역할 및 협력이 충실히 이루어졌는가? (평가자에 의한 질의)     |         |   |   |     |   |
|                                    | 9. 프로젝트 중간 진척상황에 대해 팀원이 충분히 인지하고 있는가?(평가자에 의한 질의)     |         |   |   |     |   |
| 합계                                 |   |         |   |   |     |   |
| *검토 의견(최종완료 때까지 보완해야할 점에 대해 작성 요망) |   |         |   |   |     |   |
| 심사위원(소속):                          |   | (이름)    |   |   | (인) |   |