



순천향대학교
SOON CHUN HYANG
UNIVERSITY

소프트웨어 공학

팀프로젝트

| | |
|------|---------------|
| 담당교수 | 김석훈 교수님 |
| 학과 | 컴퓨터소프트웨어공학과 |
| 학번 | 20204005 |
| 이름 | 김필중 |
| 제출일 | 2021년 12월 10일 |



목 차



| | |
|------------------|----|
| 1. 개요 | 1 |
| 2. 개발 프로세스 | 4 |
| 3. 계획 | 7 |
| 4. 요구사항 분석 | 11 |
| 5. 설계 | 14 |

1. 개요

1.1 연구과제 명

‘드론기반 고속도로 작업구간 안전관리 프로그램’

1.2 프로젝트 기간

- 프로젝트 기간: 2021년 10월 1일 ~ 2021년 11월 30일 (2개월)

1.3 프로젝트 목적

- 고속도로 공사장의 안전시설은 차단 이후 감독관에게 보고하여 교통관리 기준 준수 여부를 점검하지만 현 공사장 안전시설 배치 점검 방식은 직접 현장을 촬영하여 감독관에게 보고하는 형식으로 화질 저하로 인한 표지판 문구 및 정확한 배치간격 준수 확인이 불가하고 화질 저하로 인한 표지판 문구 및 정확한 배치간격 준수 확인 불가
 - 준공사진 조작으로 인한 허위준공 사례가 적발되는 등 평가의 사각지대가 존재하여 사후 보고가 아닌 실시간 점검의 필요성이 증대됨
 - 시간적, 공간적 제약 없이 점검을 가능하게 함으로써 점검의 효율성 확보, 직접 현장을 촬영하는 현 방식을 대체하여 사고 위험 노출 최소화, 실시간 모니터링을 통한 점검 정확성 향상
-
-

1.4 개발 환경

| 구분 | 항목 | 사양 | 대체가능사양 |
|-------|--------|----------------------|------------------------|
| 하드웨어 | CPU | AMD Ryzen 5 3500 | AMD Ryzen 3 이상 |
| | MEMORY | 16GB | 8GB 이상 |
| | SDD | 256GB | 128GB 이상 |
| 소프트웨어 | OS | Microsoft windows 10 | Microsoft Windows 10이상 |
| | 개발 툴 | Visual Studio 2017 | Visual Studio 2017 이상 |
| 네트워크 | Speed | 500Mbps | 100Mbps 이상 |

1.5 주요 기능

- 드론 기능

- 드론 촬영: 드론이 고속도로 공사장 주요 구간(주의, 변화, 완화, 작업 등)을 촬영하는 기능
- 데이터 전송: 드론이 촬영한 데이터를 서버에 전송을 통해 공사장의 규정 준수 여부를 확인할 수 있게 데이터 전송

- 관리자 기능

- 위치 확인: 드론이 보낸 영상 데이터를 통해 영상의 위치를 지도로 표시
- 실시간 위치 확인: 고속도로 공사장 드론 촬영 영상과 실제 공사장 차단 위치와의 비교를 통해 실시간 위치 확인 기능 구현
- 동영상 재생: 동영상의 주요 기능(일시정지, 뒤로가기, 앞으로가기) 기능 구현
- 공사장 안전리스트 조회: 선택한 공사장의 유형별 안전리스트를 조회하는 기

능 구현

- 공사장 안전리스트 변경: 선택한 공사장의 안전리스트에 대해 변경하는 기능과 안전 시설물 설치 확인

- 점검 결과 화면: 점검 항목에 대한 점수 표시, 점검 이력 관리를 위해 영상별 분석 결과 저장 기능 구현

- 사용자 기능

- 공사현장 체크: 공사 인력들이 안전 사항을 잘 지키는지 체크해서 관리자에게 전송 기능 구현

- 긴급 호출: 공사장 주변 고속도로에서 사고가 일어날 경우 관리자 호출 기능 구현

- 안전리스트 체크: 교통관리기준에 맞게 공사 현장이 안전하게 되어있는지 확인하고 체크해서 관리자에게 전송 기능 구현

2. 개발 프로세스

1. 제품 기능 목록

| 순위 | 기능 | 사용자 스토리 | 포인트 | 중요도 |
|----|-----------|---|-----|-----|
| 2 | 드론 기능 | 드론이 고속도로 공사장 주요 구간(주의, 변화, 완화, 작업 등)을 촬영한다 | 6 | 상 |
| | | 드론이 촬영한 데이터를 서버에 전송을 통해 공사장의 규정 준수 여부를 확인할 수 있게 데이터를 전송한다 | 5 | |
| 1 | 관리자 기능 | 드론이 보낸 영상 데이터를 통해 영상의 위치를 지도로 표시한다 | 5 | 상 |
| | | 고속도로 공사장 드론 촬영 영상과 실제 공사장 차단 위치와의 비교를 통해 실시간 위치 확인한다. | 7 | |
| | | 동영상의 주요 기능(일시정지, 뒤로가기, 앞으로가기)을 만든다 | 4 | |
| | | 선택한 공사장의 유형별 안전리스트를 조회한다 | 8 | |
| | | 선택한 공사장의 안전리스트에 대해 변경하는 기능과 안전 시설물 설치 확인한다 | 6 | |
| | | 점검 항목에 대한 점수 표시, 점검 이력 관리를 위해 영상별 분석 결과 저장한다. | 6 | |
| 3 | 사용자 기능 | 공사 인력들이 안전 사항을 잘 지키는지 체크해서 관리자에게 전송한다. | 5 | 중 |
| | | 공사장 주변 고속도로에서 사고가 일어날 경우 관리자 호출한다 | 7 | |
| | | 교통관리기준에 맞게 공사 현장이 안전하게 되어있는지 확인하고 체크해서 관리자에게 전송한다. | 5 | |

2. 스프린트 구현 목록

| 스프린트 | 사용자 <u>스토리</u> | SP | 작업 | MD | 개발자 |
|-------------------------|--|----|-----------|----|----------|
| 드론 촬영 | 드론은 <u>공사현장</u> , <u>고속도로</u> 를 촬영/분석/위치 <u>조회</u> 할 수 있다. | 20 | 드론 설계 | 1 | D 개발자 |
| | | | 기능 구현 | 2 | |
| | | | DB 테이블 설계 | 3 | |
| | | | 코드 검토 | 1 | |
| 데이터 전송 | 드론이 DB에 데이터를 전송할 수 있다 | 13 | 드론 설계 | 1 | E 개발자 |
| | | | 기능 구현 | 2 | |
| | | | DB 테이블 설계 | 3 | |
| | | | 코드 검토 | 1 | |
| 위치 확인 | 관리자는 위치를 확인/조회/비교 할 수 있다. | 15 | UI 설계 | 1 | A 개발자 |
| | | | 기능 구현 | 2 | |
| | | | DB 테이블 설계 | 3 | |
| | | | 코드 검토 | 1 | |
| 실시간 위치 확인 | 관리자는 실시간으로 드론을 조회해 해당 위치를 <u>확인</u> 할 수 있다. | 20 | UI 설계 | 1 | A 개발자 |
| | | | 기능 구현 | 2 | |
| | | | DB 테이블 설계 | 3 | |
| | | | 코드 검토 | 1 | |
| 동영상 재생 | 관리자는 촬영된 동영상을 <u>재생/중지/앞으로 가기/뒤로 가기</u> 를 할 수 있다. | 9 | UI 설계 | 1 | C 개발자 |
| | | | 기능 구현 | 2 | |
| | | | DB 테이블 설계 | 3 | |
| | | | 코드 검토 | 1 | |
| <u>공사장 안전리스트</u> 조회, 변경 | 관리자는 <u>안전리스트</u> 를 조회/변경 할 수 있다 | 13 | UI 설계 | 1 | A 개발자 |
| | | | 기능 구현 | 2 | |
| | | | DB 테이블 설계 | 3 | |
| | | | 코드 검토 | 1 | |
| 점검 결과 화면 | 관리자는 공사장 점검 결과를 <u>확인</u> 할 수 있다. | 9 | UI 설계 | 1 | B 개발자 |
| | | | 기능 구현 | 2 | |
| | | | DB 테이블 설계 | 3 | |
| | | | 코드 검토 | 1 | |
| <u>공사현장</u> 체크 | 관리자는 <u>공사현장</u> 을 <u>확인</u> 할 수 있다 | 13 | UI 설계 | 1 | B 개발자 |
| | | | 기능 구현 | 2 | |
| | | | DB 테이블 설계 | 3 | |
| | | | 코드 검토 | 1 | |
| 긴급 호출 | 사용자는 관리자를 긴급 호출 할 수 있다 | 16 | UI 설계 | 1 | C 개발자 |
| | | | 기능 구현 | 2 | |
| | | | DB 테이블 설계 | 3 | |
| | | | 코드 검토 | 1 | |
| <u>안전리스트</u> 체크 | 사용자는 <u>안전리스트</u> 를 입력 할 수 있다. | 15 | UI 설계 | 1 | C 개발자 |
| | | | 기능 구현 | 2 | |
| | | | DB 테이블 설계 | 3 | |
| | | | 코드 검토 | 1 | |

2.3 스크럼 회의 계획

- 개발자

- 매일 짧게 15분정도 진행을 한다.
- 진행 상황만 점검하면서 작업 목록을 잘 개발하는 지 확인한다
- 모든 팀원이 참석, 한 사람씩 어제 작업, 오늘 작업 계획에 대해 간단히 얘기한다
- 문제점이나 어려운 점이 있으면 얘기를 통해 도움을 요청한다
- 매일 완료된 세부 작업 항목을 완료 상태로 옮겨 스프린트 현황판 업데이트 한다.
- 개별 팀원에 대한 진척 상태를 확인한다

- 스크럼 마스터

- 팀원들의 개발 작업에 방해되는 요소를 찾아 문제를 해결한다
 - 개발자 개개인이 수행하고 있는 일의 진행 상황을 확인한다
 - 소멸 차트에 그날의 남은 작업량을 표시한다
-

3. 계획

3.1 타당성 분석

- 3.1.1 법적 타당성

- (1) 법적 근거 제시

특허법 제32조 (특허를 받을 수 없는 방법) 공공의 질서 또는 선량한 풍속을 문란하게 하거나 공중의 위생을 해할 염려가 있는 발명에 대하여는 제 29조 제 1항 및 제 2항의 규정에 불구하고 특허를 받을 수 없다.

- (2) 조항 분석

조항에서 제시한 근거와 개발 시스템의 개발 내용을 분석한 결과 법적 근거에서 제시한 내용의 범주 (공공의 질서 또는 선량한 풍속)에 포함되므로 법적 타당성은 확보된다.

- 3.1.2 기술적 타당성

- '드론기반 고속도로 작업구간 안전관리 프로그램' 개발은 현재 개발되어 있는 드론 관련 프로그램, 작업물이나 기술적인 능력에 의해 개발할 능력이 있을 것으로 보인다. 또한, 드론의 최신 기술이 있기 때문에 다양한 드론 관련 업체가 참여할 수 있기 때문에 경쟁력 있는 관련 기술 개발이 가능할 것이다.

- 3.1.3 경제적 타당성

- (1) 관리자 입장에서는 이동하는데 드는 시간, 비용, 연료 감소가 매우 가능

- (2) 국가적 차원에서는 인건비 감소와 국가 기술 향상 가능성이 매우 높음.

3.2 개발 비용 산정

- 개발 비용은 2개월 개발 기간동안 총 33,000,000 만원이 지급.
- 우선 2021년 SW기술자 평균 임금 공표를 참고해 비용을 예측한다
 - IT기획자: 8,124,332원
 - 임베디드SW 개발자: 5,810,158원
 - 시스템SW 개발자: 5,288,766원

- 3.2.1 개발 비용 예측

- 프로그램의 규모를 예측, 과거 경험을 바탕으로 예측한 규모에 대한 소요 인력과 기간을 추정한다.
- COCOMO Model을 이용한다
- 완성될 시스템의 규모(Lines of code)를 추정, 이를 식에 대입해 비용을 예측한다.
- 프로그램 규모: KDSI(Kilo Delivered Source Instruction)
- 단순형 프로젝트 : 복잡도와 난이도가 비교적 높지 않은 소프트웨어, 중소 규모, 크기는 50KDSI
- 내장형 프로젝트: 전자 제품과 같은 하드웨어와 밀접하게 관련 있는 내장형 소프트웨어, 크기는 300KDSI
- 프로그래머 인원 / 월 -> PM
- 총인건비 = PM * 평균인건비(400만원)
- 총개발기간 : TDEV
 - ※ 단순형 프로젝트 공식 $TDEV = 2.5 * (PM) ** 0.38$
 - ※ 단순형 프로젝트 공식 $PM = 2.4 * (KDSI) ** 1.05$

 - ※ 임베디드 프로젝트 공식 $PM = 3.6 * (KDSI) ** 1.20$
 - ※ 임베디드 프로젝트 공식 $TDEV = 2.5 * (PM) ** 0.32$

- 3.2.2 LOC 비용 예측

- 완성될 시스템의 규모
- 유저 인터페이스: 1,000 LOC
- 관리자 인터페이스: 2,000 LOC
- 데이터베이스: 1,500 LOC
- 드론 기능 구현 소스 코드: 1,000 LOC

※ 총 LOC: 14,500 LOC

-> 관리자, 사용자 기능

- $PM = 2.4 * 5 ** 1.05 \approx 13(\text{명/월})$
- $TDEV = 2.5 * 13 ** 0.38 \approx 6.6(\text{개월})$
- 투입인원 = $PM / TDEV \approx 2(\text{명})$

▲ 현재 결과를 통해 2명 투입 시 대략 6.6개월이 걸린다.

▲ 1명의 인원을 추가로 투입 시 2개월 내에 프로젝트를 해결이 가능하다.

▲ 인건비: $310(\text{만원}) * 3 * 2(\text{개월}) = 1860(\text{만원})$

-> 드론 기능 구현

- $PM = 3.6 * 1 ** 1.20 \approx 4.7(\text{명/월})$
- $TDEV = 2.5 * 4.7 ** 0.32 \approx 2.2(\text{개월})$
- 투입인원 = $PM / TDEV \approx 2.1(\text{명})$

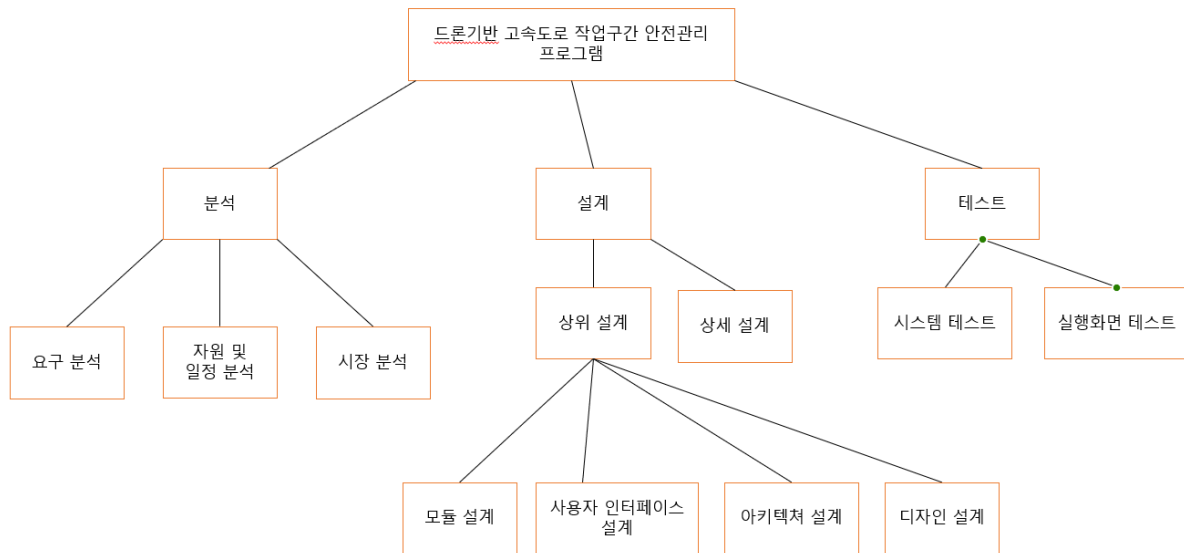
▲ 현재 결과를 통해 2명 투입 시 대략 2개월이 걸린다.

▲ 인건비: $310(\text{만원}) * 2 * 2(\text{개월}) = 1240(\text{만원})$

▲ 남은 비용은 드론 구매, 필요 물품 구비로 사용한다.

- 3.3 일정 계획

3.3.1 WBS



3.3.2 간트 차트

| 활동명 | 세부 기능 구현 | 2021년 10월 | | | | 2021년 11월 | | | |
|-----|-----------|--------------|----|----|----|-----------|----|----|----|
| | | 1주 | 2주 | 3주 | 4주 | 1주 | 2주 | 3주 | 4주 |
| 드론 | 드론 촬영 | 드론 촬영 | | | | | | | |
| | | 드론 위치 분석 | | | | | | | |
| | | 드론 위치 조회 | | | | | | | |
| | 드론 데이터 전송 | 드론 영상 DB 전송 | | | | | | | |
| | | 드론 영상 삭제 | | | | | | | |
| 관리자 | 위치 확인 | 위치 확인, 조회 | | | | | | | |
| | | 실시간 위치 확인 | | | | | | | |
| | | 동영상 재생, 중지 | | | | | | | |
| | 안전리스트 | 안전리스트 변경 | | | | | | | |
| | | 안전리스트 조회 | | | | | | | |
| | | 안전리스트 결과 확인 | | | | | | | |
| | | 공사현장 체크 | | | | | | | |
| 사용자 | 긴급 호출 | 긴급 호출 기능 | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | 안전리스트 체크 | 안전리스트 입력 | | | | | | | |
| | | 사용자 안전리스트 조회 | | | | | | | |
| | | 사용자 안전리스트 변경 | | | | | | | |

4. 요구사항 분석

4.1 최종 유스케이스 목록

- 관리자

| 최종 유스케이스 | 기타 |
|----------|--------------------|
| 위치 확인 | '수정': 유스케이스 이벤트 흐름 |
| | '조회': 유스케이스 이벤트 흐름 |
| | '비교': 유스케이스 이벤트 흐름 |

| 최종 유스케이스 | 기타 |
|-----------|--------------------|
| 실시간 위치 확인 | '수정': 유스케이스 이벤트 흐름 |
| | '조회': 유스케이스 이벤트 흐름 |
| | '비교': 유스케이스 이벤트 흐름 |

| 최종 유스케이스 | 기타 |
|----------|-----------------------|
| 동영상 재생 | '일시정지': 유스케이스 이벤트 흐름 |
| | '재생': 유스케이스 이벤트 흐름 |
| | '뒤로가기': 유스케이스 이벤트 흐름 |
| | '앞으로가기': 유스케이스 이벤트 흐름 |

| 최종 유스케이스 | 기타 |
|----------|--------------------|
| 안전리스트 체크 | '수정': 유스케이스 이벤트 흐름 |
| | '조회': 유스케이스 이벤트 흐름 |
| | '추가': 유스케이스 이벤트 흐름 |
| | '삭제': 유스케이스 이벤트 흐름 |

| 최종 유스케이스 | 기타 |
|----------|--------------------|
| 점검 결과 | '조회': 유스케이스 이벤트 흐름 |

| 최종 유스케이스 | 기타 |
|----------|--------------------|
| 공사현장 체크 | '수정': 유스케이스 이벤트 흐름 |
| | '조회': 유스케이스 이벤트 흐름 |
| | '추가': 유스케이스 이벤트 흐름 |
| | '삭제': 유스케이스 이벤트 흐름 |

| 최종 <u>유스케이스</u> | 기타 |
|-----------------|--|
| 조 회 | <u>유스케이스 이벤트 흐름</u> (드론 데이터 조회, 사용자 <u>안전리스트</u> 조회) |

- 드론

| 최종 <u>유스케이스</u> | 기타 |
|-----------------|---------------------------|
| 드론 데이터 등록 | '수정': <u>유스케이스 이벤트 흐름</u> |
| | '조회': 별도의 <u>유스케이스</u> |
| | '추가': <u>유스케이스 이벤트 흐름</u> |
| | '삭제': <u>유스케이스 이벤트 흐름</u> |
| | '전송': <u>유스케이스 이벤트 흐름</u> |

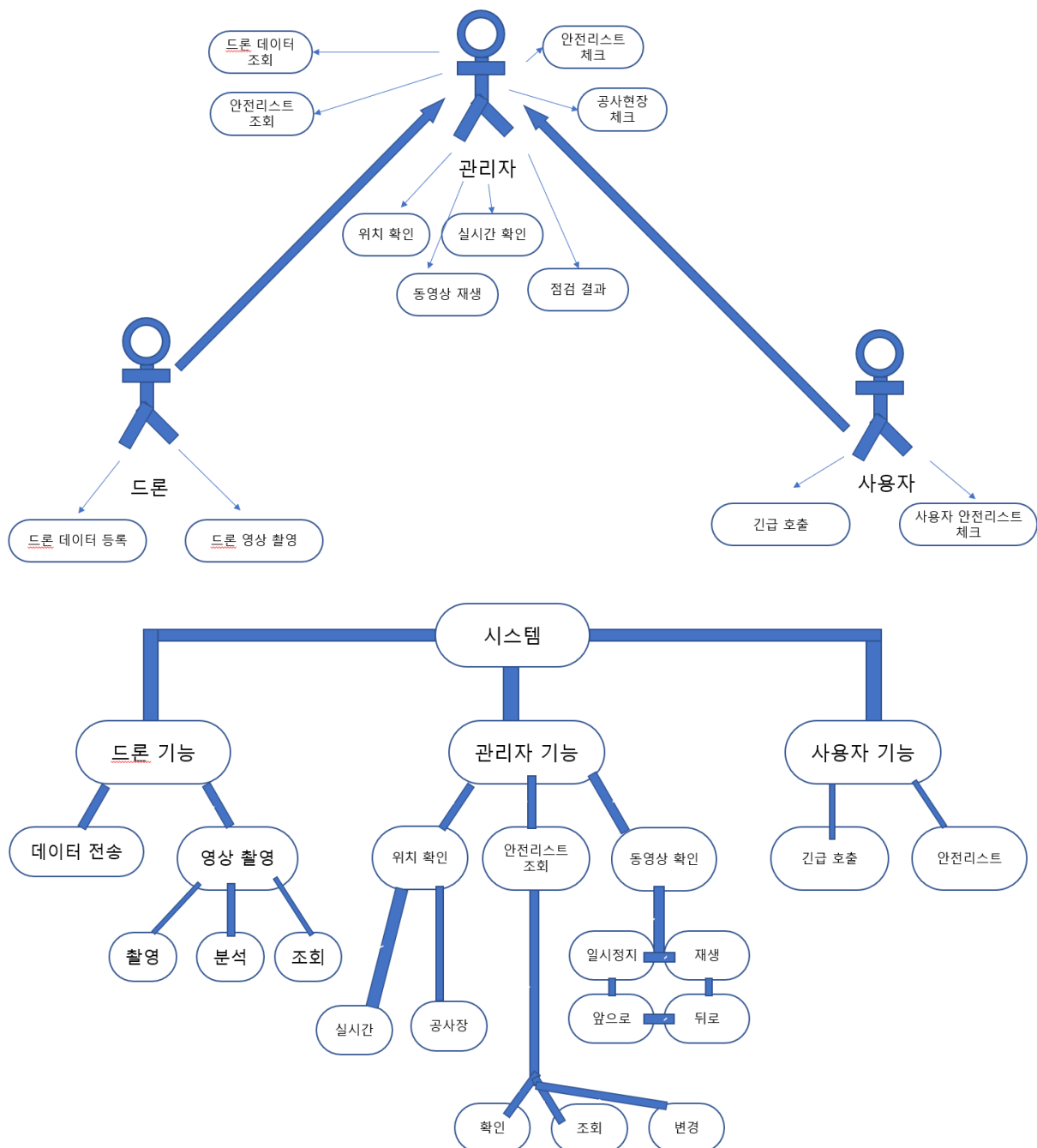
| 최종 <u>유스케이스</u> | 기타 |
|-----------------|---------------------------|
| 드론 영상 촬영 | '촬영': <u>유스케이스 이벤트 흐름</u> |
| | '변환': <u>유스케이스 이벤트 흐름</u> |

- 사용자

| 최종 <u>유스케이스</u> | 기타 |
|-----------------|----|
| <u>긴급호출</u> | |

| 최종 <u>유스케이스</u> | 기타 |
|----------------------|---------------------------|
| <u>안전리스트</u> 체크(사용자) | '수정': <u>유스케이스 이벤트 흐름</u> |
| | '조회': 별도의 <u>유스케이스</u> |
| | '추가': <u>유스케이스 이벤트 흐름</u> |
| | '삭제': <u>유스케이스 이벤트 흐름</u> |

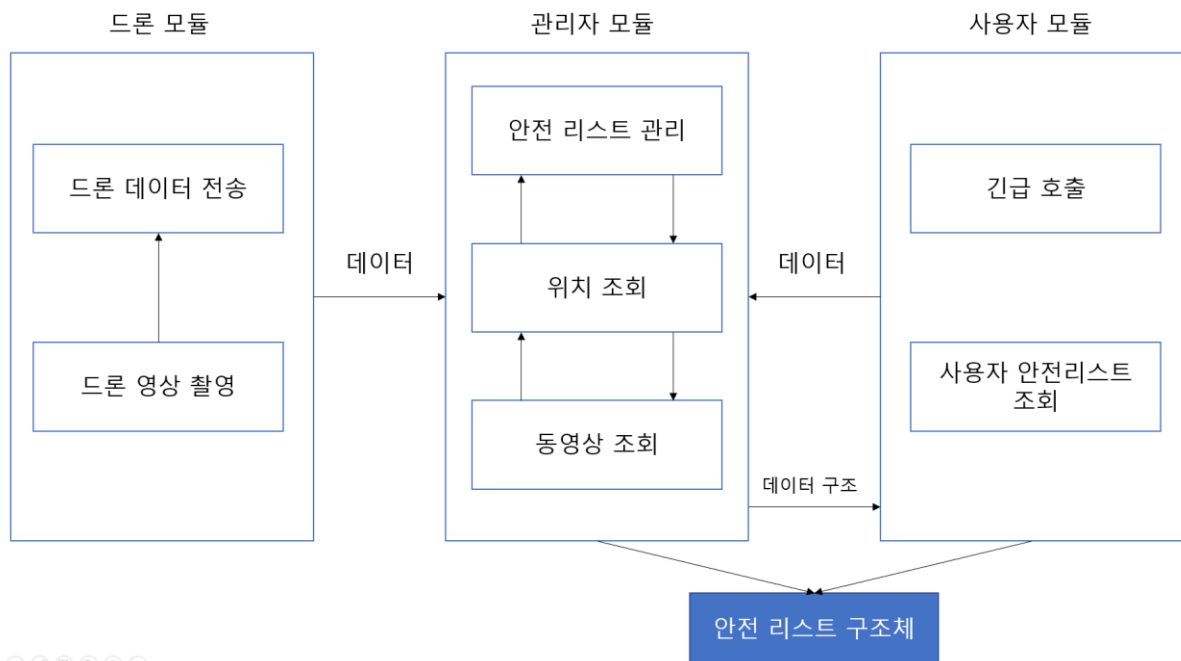
4.2 유스케이스 다이어그램



5. 설계

5.1 모듈 설계

- 모듈 간의 결합은 느슨하게 한다
- 모듈 내 구성 요소 간의 응집은 강하게 한다.

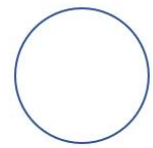


모듈 설계를 통해 응집도가 순차적 응집, 절차적 응집 등을 이용하고 있으므로 매우 높은 응집도를 가지고 있지 않지만 어느정도 좋은 품질의 프로그램이다.

결합도는 데이터 결합 그리고 공통 결합, 스탬프 결합을 이용한다

5.2 사용자 인터페이스 설계

- 드론 인터페이스



데이터 전송

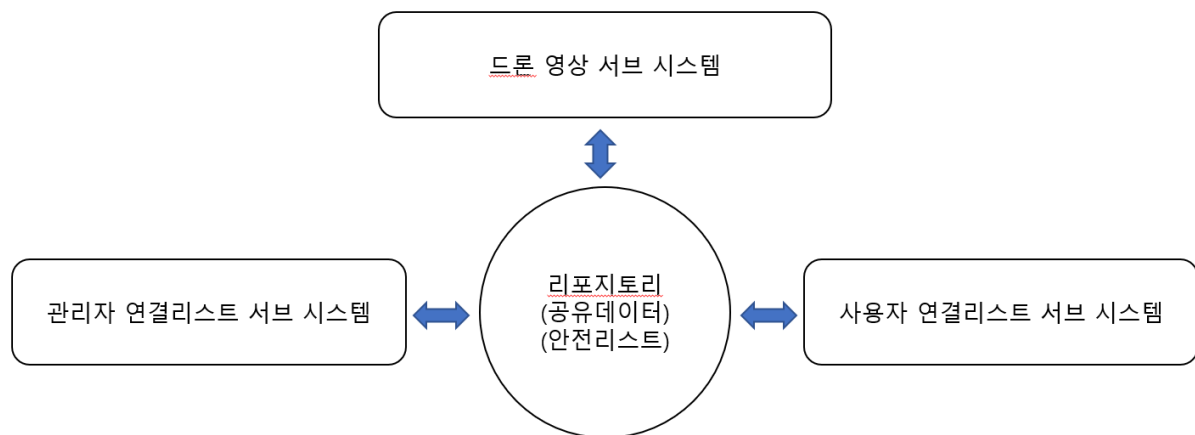
위치 조회

- 사용자 인터페이스



5.3 아키텍처 설계

아키텍처의 스타일은 데이터 중심형 스타일을 이용해 안전 리스트를 기준으로 데이터를 변경, 수정, 추가를 할 것이다.



5.4 클래스 설계

우선 클래스를 설계할 때 디자인은 싱글톤 패턴(Singleton Pattern)을 이용해 설계를 한다. 싱글톤 패턴을 통해서 하나의 인스턴스만을 생성하고, 사용할 수 있다.

싱글톤 설계

