

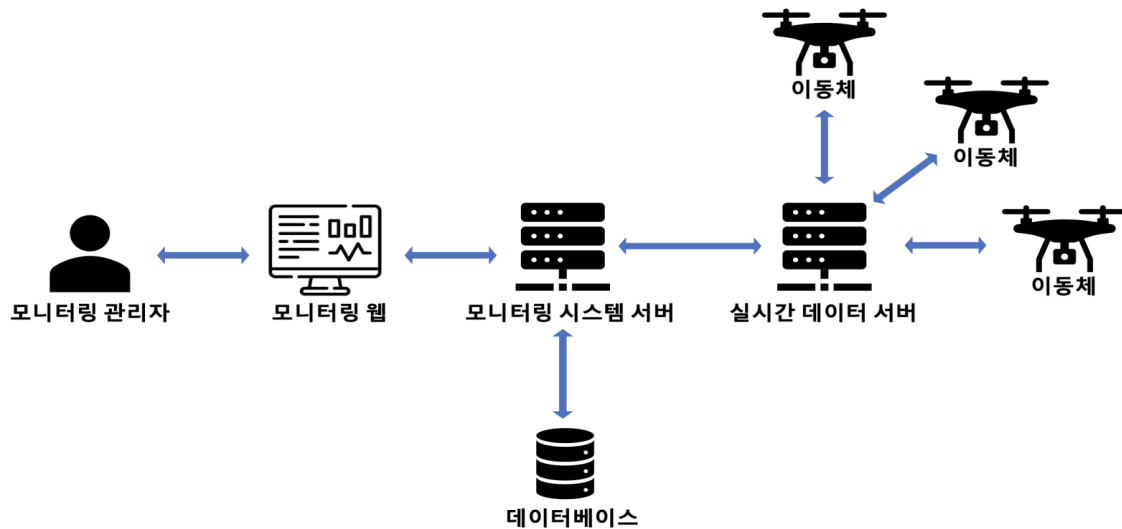
산학협력 프로젝트 수행계획서

과제명	실시간 이동체 궤적과 공간에 대한 모니터링 시스템 개발/연구		
협력기관명	SKT	과제멘토	김정석
책임교수	정설영	소속	컴퓨터학부
참여인원	(총 6명) 기업체 1명, 참여교수 1명, 학부과정 4명		
수행기간	2023.03.01.~6.30.(4개월)	유형	중기
추진배경			

- UAM(Urban Air Mobility)은 도시 공간에서의 공중 이동을 가능하게 하는 비행체로, 차세대 교통수단으로 각광받고 있다.
- 국내에서는 UAM의 연구 및 개발에 지속적인 노력을 가하고 있지만, 아직 뚜렷한 표준이 정해지지 않은 실정이다.
- UAM의 관제는 도시의 안전과 직결되기 때문에, 안정적인 모니터링 시스템 구축이 필요하다.

목표 및 내용

- 이동체를 실시간 추적하는 모니터링 시스템을 개발한다.
- UAM을 이해하고, K-UAM 생태계에 기여한다.
 - UAM 모니터링 관련 논문 투고
 - 모니터링 시스템 구축



기대효과

- 기존 항공교통관제 시스템에서는 불가능했던 UAM 관제가 가능하다.
- UAM 관제로 인해 안전하고 효율적인 UAM 생태계 운용이 가능하다.
- 모니터링 시스템을 통해 고 부가 가치를 생산할 수 있다.

1. 과제 목적 및 필요성

과제 추진 배경

UAM (Urban Air Mobility)은 도시 공간에서 공중 이동을 가능하게 하는 차세대 교통수단으로, 지상에서의 교통체증 문제를 해결할 수 있고, 빠른 속도로 목적지까지 이동할 수 있다는 장점이 있다. UAM을 활용한다면, 도시의 공간 이용 효율성이 높아지며 응급 환자의 긴급 운송에도 사용될 수 있기 때문에 UAM은 현재 전 세계가 주목하는 기술 중 하나이다.

우리나라의 경우는 국토교통부 산하 국토교통과학기술진흥원을 중심으로 UAM 상용화를 위한 연구개발을 진행하고 있으며, 도심의 크기, 인구 밀집도, 이미 구축되어있는 ICT 인프라, 신기술 도입에 적극적인 기업이 많은 점을 고려하였을 때, 전 세계 도시 중에서 서울은 UAM의 성장 가능성이 가장 큰 지역 중의 하나로 전망되고 있다.

현재까지 국내에서 UAM에 관련된 연구와 개발에 대해 지속적인 노력을 가하고 있지만, 뚜렷한 표준이 정해지지 않은 실정이다. 이러한 상황 속에서, 이번 과제를 통해 UAM 생태계에 기여를 해보고자 한다.

목적 및 필요성

UAM은 기존 교통수단과는 다른 새로운 형태의 이동 수단이다. 이에 따라 운항 중에 발생할 수 있는 안전 문제나 기술적인 문제를 대응하는 방법도 새롭게 고민해야 한다. 따라서 UAM 모니터링 시스템의 구축은 UAM 운항의 안전성을 보장하는 중요한 역할을 한다.

UAM 운항에는 다양한 정보가 필요하다. 예를 들어, 운항 경로나 운행 시간을 최적화하기 위해서는 교통 상황이나 날씨 정보 등을 수집하고 분석해야 한다. 또한, UAM 운항 중에 발생하는 기술적인 문제나 고장을 신속하게 파악하기 위해서도 UAM 모니터링 시스템은 필수적이다.

위와 같은 이유로, UAM 모니터링 시스템의 구축은 UAM 운항의 안전성과 효율성을 높이는 데 매우 중요한 역할을 하기에, 해당 과제에서 모니터링 시스템 구축에 대한 연구 및 개발을 진행하여 UAM 생태계에 기여할 것이다.

시스템 구조도

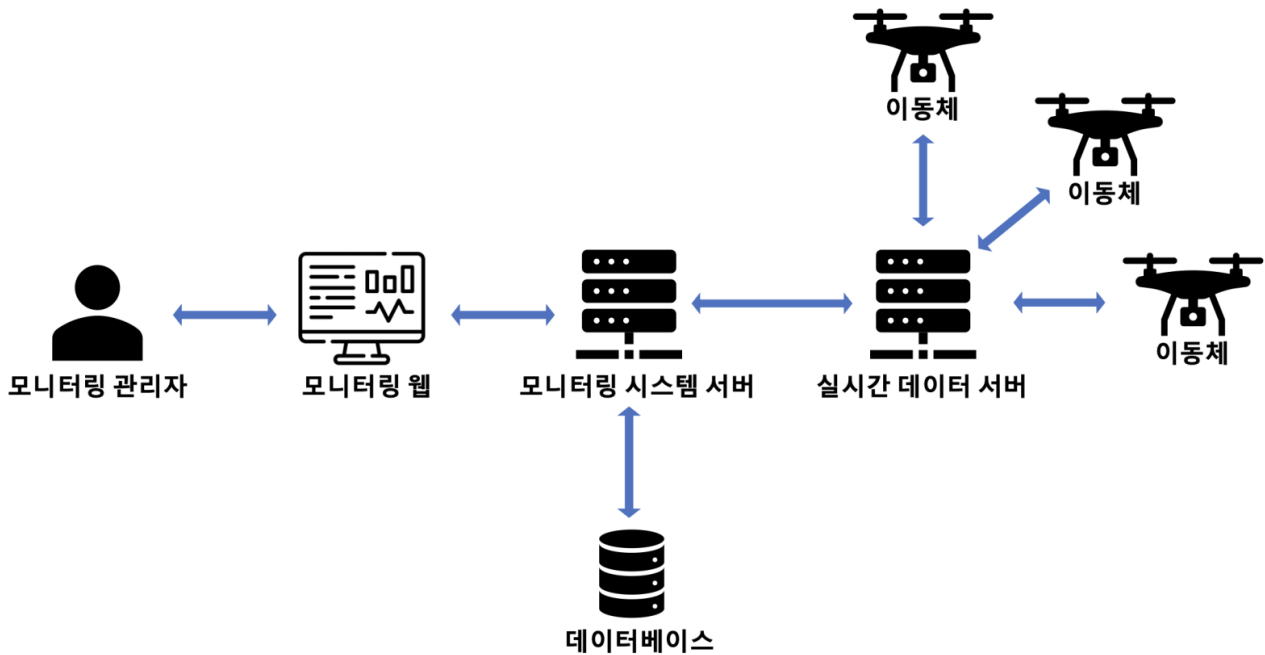


그림 2 시스템 구조도

2. 과제 내용 및 추진 방법

기능 소개

본 과제는 UAM 모니터링 시스템을 만드는 것이 최종 목표이다. 모니터링 시스템은 다양한 시각에서 UAM의 상황을 감시하고, 기록할 수 있다. 우리는 그중에서도 비행체의 실시간 이동 경로를 나타내는 것에 집중한다. 완성된 모니터링 시스템의 주 기능은 다음과 같다.

1. 사용자는 현재 운항 중인 비행체의 이동 경로를 확인할 수 있다.
2. 사용자는 비행체의 사전 계획 경로를 확인할 수 있다.
3. 사용자는 비행체의 이전 비행 경로를 조회할 수 있다.

카프카(Kafka) 사용

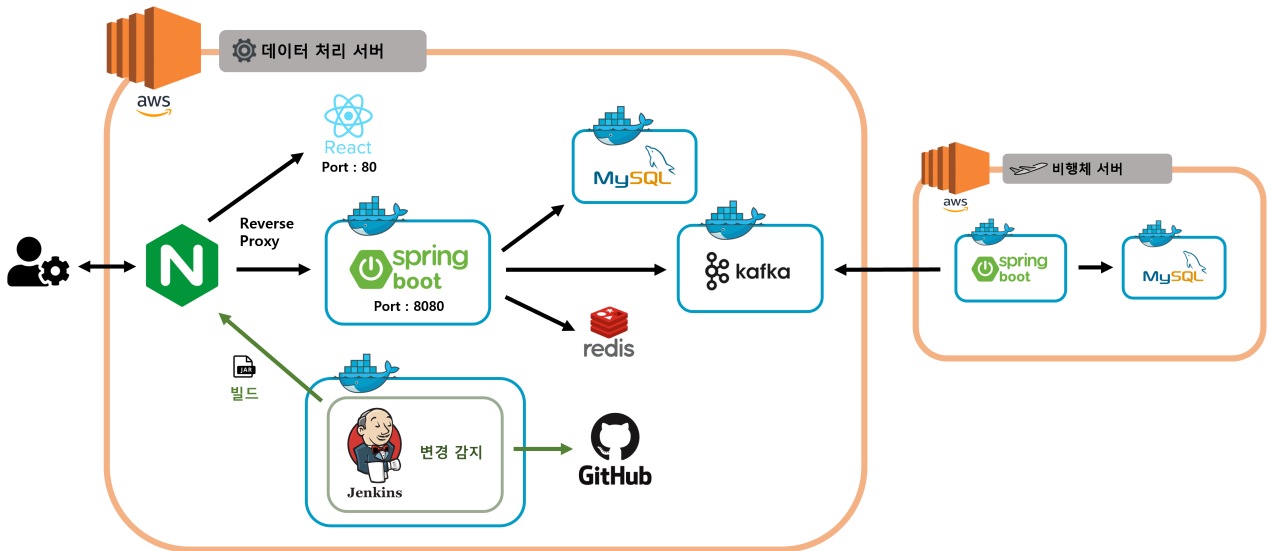
비행체와 데이터 처리 서버 사이에서 데이터를 교환하기 위해 카프카를 사용한다. 카프카는 하나의 토픽에 여러 프로듀서가 접근 가능한 형태이기 때문에, 이를 활용하면 여러 비행체의 데이터를 한곳으로 모으는 중앙 집중형 구조로 시스템을 구성할 수 있다.

비행체 모킹(Mocking)

실제 모니터링 시스템은 각 비행체로부터 넘어온 실시간 비행 데이터를 처리한다. 하지만, 실제 비행체가 준비되지 않은 상황임을 고려하여, 실시간으로 비행 데이터를 전송하는 서버를 구축한다. 비행체 서

버는 각 비행체의 실시간 데이터 전송을 가정하며, 카프카에 데이터를 주입한다. 데이터 처리 서버는 카프카에 저장된 데이터를 로드한 후, 화면에 실시간 비행 경로를 표시한다.

기술 스택



- Apache Kafka : 다량의 실시간 데이터 처리
- Java, Spring, Spring Boot : 백엔드 서버 개발
- React : 프론트엔드 웹 어플리케이션 개발
- AWS : EC2 인스턴스를 활용
- MySQL : 데이터베이스
- Docker : 빌드 환경 구성
- Jenkins : CI/CD 파이프라인 구축
- Redis : 캐싱 및 임시 데이터 저장
- Github : 협업 및 소스코드 관리
- Nginx : 웹서버

3. 과제 추진 일정 및 예산 활용 계획

구분	TASK	담당자	3월				4월			
			2주차	3주차	4주차	5주차	1주차	2주차	3주차	4주차
프로젝트 셋업	프로젝트 및 과제 파악, Kick-Off	전원								
	협업 방법 선정, 툴 세팅	전원								
	회의 일정 조율, 방법 선정	전원								
	프로젝트 목표 구체화	전원								
	도메인 파악 및 학습 (UAM)	전원								
논문	논문 주제 선정	전원								
	논문 작성	전원								
시각화	대한민국 지도 렌더링	심재현								
	예상 경로 렌더링	심재현								
	실시간 이동 경로 렌더링	심재현								
	위치에 대한 날씨 렌더링	심재현								
데이터	데이터 포맷 설정	김태현								
	경로 데이터 수집 및 생성	김태현								
	실시간 이동 궤적 데이터 생성	김태현								
서버	스프링부트 환경설정	이상민								
	비행체 서버, 데이터 처리 서버 EC2 환경설정	이상민								
	개발용 CI/CD 파이프라인 구축	이한솔								
	데이터 처리 서버 Nginx 환경설정	이한솔								
	데이터 처리 서버 도커 환경설정	이한솔, 이상민								
	비행체 서버 - 실시간 데이터 DB에 적재 구현	이상민								
	비행체 서버 - DB에 적재된 데이터 kafka로 전송 구현	이상민								
	데이터 처리 서버 - 관리자 로그인 기능 구현	이한솔								
	데이터 처리 서버 - 비행체의 비행계획 정보 추가 기능 구현	이한솔								

구분	TASK	담당자	5월					6월			
			1주차	2주차	3주차	4주차	5주차	1주차	2주차	3주차	4주차
논문	논문 초록 제출	김태현	5/5								
	논문 전문 제출	김태현		5/12							
	논문 발표	김태현				5/26					
시각화	위험 알림	심재현									
	최적화 및 디버깅	심재현									
서버	모니터링 정적 서버 구축	심재현									
	데이터 처리 서버 - 비행체의 현재 비행 경로 조회 기능 구현	이한솔									
	데이터 처리 서버 - 비행체의 비행 계획 경로 조회 기능 구현	이한솔									
	데이터 처리 서버 - 비행체의 이전 비행 정보 조회 기능 구현	이한솔									
	버그 수정 및 최적화	이한솔, 이상민									
	통합 테스트	이한솔, 이상민									
	운영용 CI/CD 파이프라인 구축	이한솔									

4. 기대효과 및 활용방안

UAM은 도시 상공을 활용하여 빠르고 효율적인 이동 수단을 제공하는 새로운 교통 시스템이다. UAM은 전통적인 지상 교통 시스템의 한계를 극복하고 도시 교통 체증에 대한 해결책으로 주목받는 아이디어이며 승객 및 화물 운송, 응급 의료 서비스 및 관광 등 다양한 목적으로 사용될 수 있다. 그러나 UAM 생태계를 만들기 위해서는 신뢰성이 있고 효율적인 모니터링 시스템이 필요하다. UAM 모니터링 시스템을 구축함으로써 아래와 같은 이점을 얻을 수 있다.

1. UAM 모니터링 시스템을 통해 UAM 운행에 효율적인 관제를 제공할 수 있다.
2. UAM은 지상 교통과는 다른 안전 고려 사항이 필요하며 기존에 사용하는 항공 교통관제 시스템인 ATC로는 안전성을 보장 받을 수 없다. 그렇기에 별도의 UAM 모니터링 시스템은 UAM 차량의 안전한 운영을 보장하고 비행 중 잠재적인 위험을 최소화할 수 있다.
3. UAM 기술은 UAM 차량의 제조 및 모니터링과 관련된 새로운 산업을 창출할 것으로 예상된다. UAM 모니터링 시스템을 구축함으로써 새로운 산업을 활성화하여 경제 가치를 창출할 수 있다.
4. 빠르게 발전하고 있는 UAM 관련 기술과 새롭게 구축되고 있는 UAM의 산업 생태계 등을 전망할 때, UAM 모니터링 시스템을 한정하는 것은 부적절하다. 다만, 불확실하더라도 미래를 위한 준비를 해 가는 산업 관계자들을 위해, 공통적인 청사진을 제시해 나간다면, 이는 앞으로 시스템 구축에 실질적인 도움이 될 것으로 기대된다.

결론적으로, UAM은 도시 교통을 혁신할 수 있는 유망한 교통 시스템이며 안전하고 효율적인 UAM 운영을 보장하고 UAM 생태계를 성공적으로 조성하기 위해 모니터링 시스템을 구축하는 것이 중요하다

5. 예상되는 주요 과제성과

● 행사 일시

- 2023년 5월 26일(금)

● 행사 장소

- 연세대학교 경영대학 (지하 2층)

● 행사 주제

"문화예술과 지능정보시스템"

● 모집 분야

- Intelligent Systems in Art
- Pop Culture and AI
- AI and Disaster Management
- Innovation in Infrastructure and Connected Society (e.g., 5G, 6G)
- Robot Process Automation (RPA)
- Trustable and Explainable AI
- AI Applications and Innovations
- Recommender Systems and Applications
- AI Speaker / Voice Recognition
- Internet of Things
- e-Commerce
- Mobile and Social Commerce
- Human-Agent Interaction
- Web and Social Media Mining
- Social Media and Digital Marketing
- Human-aware Planning and Behavior Prediction
- Deep Learning and Applications
- Smart Factory and Manufacturing
- Big Data Analytics
- Data Mining and Knowledge Discovery
- Online to Offline Services (e.g., O2O Commerce)
- Economics of Information Systems
- Innovations in Payment (e.g., Mobile Payment)
- Cryptocurrency & Blockchain
- Cloud Services and Innovation
- Smart Tourism and Logistics
- Smart City and Society

UAM(도시 공중 이동 수단)의 상용화를 촉진하기 위한 방법을 모색하고 있다. 이를 위해 "Internet Of Things" 분야에 2023년 5월 5일까지 논문 초록을, 5월 12일까지 논문 전문을 제출할 예정이며, 5월 26일에는 연세대학교에서 열리는 논문 학회에 참가하여 발표를 할 예정이다.

우리의 연구는 IoT 기술을 활용하여 UAM 시스템을 구현하고자 하는 연구자 및 기업에게 많은 도움이 될 것으로 기대된다. 또한, 이번 연구를 통해 더욱 높은 안전성과 효율성을 갖춘 UAM 모니터링 시스템을 구현하여 도시의 교통 체계를 혁신적으로 변화시키는 것을 목표로 하고 있다.

논문 제출 후에는 멘토님과 함께 새로운 아이디어를 제안하고, SKT와의 협업을 통해 UAM의 상용화를 이끌 것이다. 이번 과제는 UAM 산업의 발전과 더불어, '위험 상황 감지', '비행 경로 최적화'와 같이 UAM

이 미래의 교통 체계로 나아가기 위한 필수 과제를 해결하는 데에 많은 기여를 할 것으로 보인다.

6. 참여인력(세부)

지도교수	소속	컴퓨터학부		성명	정설영
참여인력 (산업체)	기업명	성명	직위	전화	Email
	SKT	김정석	매니저	010-3315-0420	jeongseokkim@sk.com
과 제 참 여 학 생	소속(학과)	학위과정 (성별)	학번	성명	담당업무
	컴퓨터학부	학사과정 (남)	2018113528	심재현	팀장, 시각화 개발
	컴퓨터학부	학사과정 (남)	2018112322	김태현	디자인, 데이터
	컴퓨터학부	학사과정 (남)	2018112811	이상민	백엔드 개발
	컴퓨터학부	학사과정 (남)	2018113012	이한솔	백엔드 개발