

가. 팀 목표

기계학습 기반의 지능형 감시-정찰 시스템의 프로토타입을 구현하는 것 입니다. 병사 또는 드론이 수집한 위치 및 영상 데이터를 서버로 전송하고 서버에는 사전에 학습된 모델을 이용해 적 존재 및 위협수준을 자동 판단하여 병사에게 실시간 전파하는 구조를 구축하고자 합니다. 해당 시스템은 실전 상황에서 병사 개인의 전장 인지 능력과 지휘 체계의 반응속도를

나. 팀원 별 개인 목표

모든 팀원이 역할을 나누지 않고 기획부터 구현까지 전 과정을 함께 진행할 예정입니다. 각자의 군 경험과 기술 역량을 바탕으로 현실적인 시나리오를 반영하고, 협업을 통해 전장 자동화 시스템 개발역량을 키우고자 합니다.

다. 팀원 별 담당업무(학과, 성명, 신청학점, 담당업무 작성)

컴퓨터공학부, 고영빈, 12, 기획 및 개발

컴퓨터공학부, 이건희, 12, 기획 및 개발

컴퓨터공학부, 조세현, 12, 기획 및 개발

라. 드림학기 프로젝트 내용(자유롭게 작성)

본 프로젝트는 병사-드론 노드가 수집한 GPS 및 영상 데이터로 객체를 탐지하고 mqtt 와 같은 통신신 프로토콜을 통해 실시간 전송하고, 이를 서버에서 적 병력-병기 식별을 수행합니다. 이후, 분석결과를 병사 단말에 알맞는 ui 로 시각화합니다.

실제 군작전 상황을 가정한 시나리오 기반 테스트를 통해, 탐지 정확도, 정보 시각화등을 종합적으로 검토할 것입니다.

더 자세한 내용은 아래 링크 참조

<https://github.com/konkuk-watcher/docs.git>

3. 드림학기 주차별 진행일정 및 상세내용

※ 팀 프로젝트의 경우 팀 활동과 별개로 개인 역할을 자세히 기술

※ 개인 프로젝트의 경우 ‘팀원별 목표 및 활동’ 기재하지 않으며, 투입시간 기재

※ 필요시 첨부자료 추가 가능(그림 도표 등)

1 주차	주요(팀) 목표 및 활동	프로젝트 전체 구조 기획 및 설계
	상세 내용	전체 시스템의 Edge-Server 분산 구조를 설계하고, 병사/드론 노드, MQTT 메시지 처리, FastAPI 서버, 객체 탐지 및 분류기, Leaflet.js UI 모듈의 연결 구조를 도식화함. YOLOv8 , WebSocket , NoSQL 등의 주요 기술 스택을 확정하고 역할 구분 및 개발 흐름을 정리함
	팀원별 목표 및 활동, 투입시간	전체 회의(10h), 구조도 작성(10h), 기술 자료조사 및 문서화(20h)
2 주차	주요(팀) 목표 및 활동	군 시나리오 설계 및 시스템 흐름 정리
	상세 내용	군 작전 시나리오를 모델링하여 병사/드론 노드의 역할을 구체화하고, 객체 탐지 발생 상황별 데이터 흐름을 도식화함. 실전 상황을 가정한 데이터 경로(탐지→전송→분류→지도표시) 흐름을 작성하고, 노드-서버 간 통신 포맷 및 메시지 처리 방식의 초안을 정리함
	팀원별 목표 및 활동, 투입시간	시나리오 회의(12h), 데이터 흐름 정리(14h), 문서작성(14h)
3 주차	주요(팀) 목표 및 활동	YOLO 모델 실험
	상세 내용	YOLOv8 모델을 로컬 환경에 구축하여 영상 프레임에서 실시간 객체 탐지가 가능한지 테스트하고, 차량·인원·무기류 등 주요 클래스를 중심으로 탐지 정확도 및 속도를 측정함. 필터링 기준 및 탐지 신뢰도 임계값을 설정하고, 결과를 분석하여 Edge 단 실행 가능성을 평가함.
	팀원별 목표 및 활동, 투입시간	모델 실험(20h), 라벨링(10h), 결과 분석 문서화(10h)
4 주차	주요(팀) 목표 및 활동	MQTT 통신구조 및 (FastAPI 예정) 서버 연동
	상세 내용	MQTT 브로커를 설치하고, 병사·드론 노드가 전송한 메시지를 FastAPI 서버에서 수신받는 구조를 구성함. JSON 메시지에 포함될 필드(클래스, 좌표, 시간 등)를 정의하고, 송수신 흐름을 테스트함. 서버 엔드포인트 구조 및 초기 응답/저장 방식도 함께 설계함.
	팀원별 목표 및 활동, 투입시간	MQTT 테스트(12h), FastAPI 설계(14h), JSON 구조 설계(14h)
5 주차	주요(팀) 목표 및 활동	노드 시뮬레이터 구현
	상세 내용	객체 탐지 이후 crop 된 이미지, 클래스, GPS 좌표, 시간 정보를 포함한 MQTT 메시지를 발행하는 노드 시뮬레이터를 개발함. 실제 병사 장비 또는 드론이 수행할 기능을 가상으로 구현하고, 다양한 시나리오 기반 메시지 생성을 테스트하여 송신 안정성을 확인함.
	팀원별 목표 및 활동, 투입시간	시뮬레이터 개발(20h), 테스트 이미지 정제(10h), 메세지 포맷 정의(10h)
6 주차	주요(팀) 목표 및 활동	서버 분기 구조 설계 및 classifier 연결
	상세 내용	서버 수신 단계에서 탐지 클래스별로 전용 classifier 로 분기되는 로직을 설계하고 구현함. 예를 들어 ‘ person ’은 병사/민간인 classifier 로, ‘ tank ’는 탱크 종류 classifier 로 자동 전달되도록 설정. 메시지 파싱 및 dispatcher 구조 구현과 기능별 테스트를 병행함.
	팀원별 목표 및 활동, 투입시간	Classifier 구조 설계(14h), 데이터 분리/처리 모듈(14h), 통신 테스트(12h)
7 주차	주요(팀) 목표 및 활동	Classifier 모델 개발(Tank , BMP 등)
	상세 내용	클래스별 분류기를 위해 tank , BMP 등 전술장비 이미지를 수집하고, ResNet 등의 구조를 기반으로 한 전용 classifier 를 설계함. YOLO 탐지 결과에서 crop 된 이미지를 분류기에 전달하는 구조를 테스트하고, 예측 결과 포맷을 통일해 서버와 UI로 연동될 수 있도록 준비함.
	팀원별 목표 및 활동, 투입시간	데이터 수집(10h), 모델 구성 및 학습(24h), 예측 포맷 통일(6h)
8 주차	주요(팀) 목표 및 활동	지도 UI 1차 구현 (Leaflet.js 예정)
	상세 내용	Leaflet.js 를 활용하여 병사 위치 및 적 탐지 위치를 지도 위에 표시하는 기능을 구현하고, WebSocket 을 통해 서버 측 분석 결과를 실시간으로 지도 UI에 반영하는 구조를 구성함. 마커 기본 출력, 갱신 처리, 지도 확대/이동 시 이벤트 유지 등을 확인하고 기본 틀을 완성함.
	팀원별 목표 및 활동, 투입시간	지도 렌더링(14h), websocket 연동(14h), 기본 마커 표시 테스트(12h)
9 주차	주요(팀) 목표 및 활동	1차 통합 시연
	상세 내용	전체 시스템을 통합하여 노드 → YOLO 탐지 → 서버 전송 → classifier 분기 → 지도 표시까지의 전 과정을 연결하고 테스트함. 흐름 중 오류나 지연 발생 구간을 디버깅하고, 시연용 시나리오에 맞춰 병사 정찰 중 적 탐지 상황이 자연스럽게 작동되는지 검증함.
	팀원별 목표 및 활동, 투입시간	통합 디버깅(20h), 시연용 시나리오 테스트(10h), UI 개선(10h)
10 주차	주요(팀) 목표 및 활동	Classifier 모델 고도화 및 성능 개선
	상세 내용	탐지 및 분류 결과의 정확도 향상을 위해 데이터셋을 보강하고, 오탐/누락 사례를 수집하여 classifier 성능을 개선함. Precision , Recall , F1-score 등 평가 지표를 기준으로 모델 성능을 비교하고, 하이퍼파라미터 튜닝을 통해 최적화된 모델 구성을 실험함.
	팀원별 목표 및 활동, 투입시간	데이터 증강(12h), 성능 비교실험(16h), 모델 최적화(12h)
11 주차	주요(팀) 목표 및 활동	통신 지연/장애 대응 구조 구현
	상세 내용	MQTT 및 WebSocket 통신 중 발생할 수 있는 지연, 누락, 중복 수신

		등 예외 상황에 대응하기 위한 처리 구조를 구현함. 메시지 타임스탬프 기반 중복 제거, 누락 감지 후 재요청 방식, 연결 종료 시 자동 재연결 로직 등을 테스트하며 통신 안정성을 확보함.
	팀원별 목표 및 활동, 투입시간	장애 시나리오 설계(10h), 예외처리 코드 구현(16h), 테스트(14h)
12 주차	주요(팀) 목표 및 활동	지도 UI 최종 개선 및 클래스별 마커 표현 (군대부호 활용예정)
	상세 내용	지도 UI에 표시되는 마커를 병사, 탱크, 장갑차 등 분류 결과에 따라 군사 부호 기반으로 분기 표시하도록 구현함. 적 마커 클릭 시 상세 정보 팝업(탐지 시간, 좌표, 분류 결과 등)을 제공하며, UX 흐름을 고려해 마커 갱신 및 이벤트 반응성을 개선함.
	팀원별 목표 및 활동, 투입시간	마커 이벤트 처리(14h), UI 테스트(14h), 마커 제작(6h)
13 주차	주요(팀) 목표 및 활동	데이터베이스 기반 전장 로그 관리
	상세 내용	MongoDB 기반의 NoSQL 구조를 설계하여 탐지·분류 결과를 병사 노드 ID, 소속 부대, 위치, 시간 기준으로 저장함. 지도 UI에서 소속 필터링 기능을 구현하여 특정 부대/지역의 탐지 이력을 분리 조회할 수 있도록 구성하고, 쿼리 성능 및 연동 흐름을 검증함.
	팀원별 목표 및 활동, 투입시간	DB 스키마 설계(10h), 데이터 적재/조회(16h), 지도 연동 필터링(14h)
14 주차	주요(팀) 목표 및 활동	상황 예측 로직 구현
	상세 내용	탐지된 적 유형(예: 탱크, 장갑차 등)을 기반으로 추가 증원 병력의 접근 가능성 및 예상 경로를 예측하는 rule-based 판단 로직을 구현함. 탐지된 위치와 수량, 시간 간격, 방향 벡터 등을 고려해 예상 이동 경로를 지도 위에 시각적으로 표현하고, 병사 단말에서 확인 가능하도록 연동함.
	팀원별 목표 및 활동, 투입시간	예측 알고리즘 설계 및 시뮬레이션(16h), 시나리오 실험(14h), 지도에 예상경로 표시(10h)
15 주차	주요(팀) 목표 및 활동	실전 시나리오 테스트 및 기록
	상세 내용	실전 시나리오 기반으로 전체 시스템의 흐름을 테스트함. 병사 A가 특정 지역을 정찰 중 적 전차를 탐지하면 서버에서 자동으로 분류 및 예측 경로가 표시되고, 병사에게 실시간 전달되는 전장 정보를 확인함. 흐름별 정확도, 처리 시간, 오류 발생 여부 등을 기록하고 분석함.
	팀원별 목표 및 활동, 투입시간	테스트 시나리오 실행(16h), 결과 기록(12h), 자료정리(12h)
16 주차	주요(팀) 목표 및 활동	최종 보고서, 코드 문서화, Github 정리
	상세 내용	전체 프로젝트 결과물을 종합 정리하여 보고서 및 기술 문서 형태로 작성함. FastAPI 서버, YOLO/classifier 모델 구조, MQTT 및 WS 연동 흐름, 지도 UI 구성, DB 설계, 실험 결과 등 전 구성요소의 동작 방식과 설치법을 포함해 Github에 공개 가능한 형태로 마무리함.
	팀원별 목표 및 활동, 투입시간	문서화(20h), 결과 보고서 작성(10h), 코드 주석 정리(10h)
합계	총 투입시간	634h

4. 드림학기 최종 결과물(2,000자 이내)

가. 팀 공통결과물(팀인 경우만 작성)

- 지능형 감시·정찰 시스템의 완성형 프로토타입을 구현합니다. 병사 및 드론 노드에서 수집한 GPS 및 이미지 데이터를 MQTT를 통해 서버에 전송, YOLOv8 객체 탐지 모델로 적 병력·병기를 자동 인식한 후, 결과를 Leaflet.js 기반 지도 UI로 실시간 시각화합니다.
- 서버는 FastAPI 기반으로 구축되며, MQTT 브로커 및 WebSocket을 통해 다수 노드와의 양방향 실시간 통신을 구현합니다. 탐지 결과 및 로그는 벡터 저장소 및 DB에 기록되어 분석 가능한 형태로 보존됩니다.
- 실험적으로는 시나리오 기반 정찰 상황을 구성해, 이미지 종류, 네트워크 지연 상황, 센서 오차가 있을 때의 탐지 정확도, 처리 지연 시간, 병사 UI 반응성 등을 측정하고 이를 보고서로 정리합니다.
- Github에 전체 소스코드, 시스템 구성도, 설치/사용법 문서, 성능 평가 리포트 등을 포함한 완성형 오픈소스 프로젝트로 정리하여 공개할 예정입니다.

나. 팀원별 개인 결과물

- 모든 팀원이 전 과정(설계구현실험~문서화)에 공동 참여하며 역할을 고정 분담하지 않았습니다. 대신 각자의 관심과 역량에 따라 상호보완적으로 개발 및 실험에 기여하였습니다.
- 개인 결과물로는:

- 공통 결과물의 일부인 AI 모델 튜닝 실험 및 시각화 개선 시도
- 실전 시나리오 설계 및 전장 지도 UI 구현
- 프로젝트 전체 리포트 및 기술 문서 작성, GitHub 구성 및 관리 등을 맡아 작성하였으며, 이를 개인 포트폴리오에 반영할 계획입니다.

5. 지도교수 자문 계획 및 기타(500자 이내)

프로젝트 수행중 모델 선택, 학습 데이터 구성, 실제 적용 가능성에 대한 검토등에서 지도교수님께 정기적인 피드백을 받을 예정입니다. 특히 적 탐지 모델의 실전 적용 가능성, 시스템 설계의 확장성 국방분야에서의 활용 타당성등은 자문을 통해 검토받으려고 합니다. 또한 중간 점검 및 최종 결과물 공유 시 지속적인 기술적 조언과 연구방향 조율을 요청드릴 예정입니다.