# **건물 탐지 및 지도 자동 갱신 시스템 - 단위 모듈 설계서**

버전: v1.1  
작성일: 2025-06-10  
작성자: 팀 이공

## **1. 프로젝트 개요**

- 목적: 최신 정사영상에서 건물을 탐지하고 수치지도와 비교하여 신규 및 철거 건물을 식별한 후 자동으로 수치지도를 갱신하는 QGIS 플러그인 개발

- 주요 기술: YOLOv8, GeoSAM, PyQt, geopandas, shapely, QGIS Python API

- 플랫폼: QGIS 3.40.4 (Windows 10)

## **2. 단위 모듈 설계**

### **2.1 정사영상/지도 로딩 모듈**

- 정사영상(.tif), 수치지도(.shp) 불러오기  
- 좌표계 자동 인식 및 적용

### **2.2 YOLOv8 기반 건물 탐지 모듈**

- best.pt 모델을 활용하여 건물 탐지  
- 바운딩박스 추출(.geojson)

### **2.3 GeoSAM 건물 분할 모듈**

- GeoSAM으로 bbox 내 세분화 진행  
- polygon 결과(.shp) 출력

### **2.4 지도 비교 및 자동 갱신 모듈**

- 기존 수치지도와 탐지 결과 비교  
- 신규/철거 여부 식별 및 갱신

### **2.5 플러그인 UI 및 로그 모듈**

- PyQt5 기반 인터페이스 구성  
- 기능 실행 상태를 로그로 출력

### **2.6 웹 대시보드 연동 기능**

- 웹 상에서 '지도 자동 갱신' 및 로그 확인 기능 제공

## **3. 아키텍처 및 연동 설계**

### **3.1 모듈 간 데이터 흐름**

정사영상(.tif), 수치지도(.shp) 로딩 → YOLOv8을 통한 건물 탐지 → GeoSAM 세분화 → 지도 비교 → 갱신 결과 저장 및 로그 출력

### **3.2 입력/출력 데이터 명세**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 모듈명 | 입력 데이터 | 출력 데이터 | 포맷/설명 |
| 정사영상 로딩 | .tif | QGIS RasterLayer | GeoTIFF |
| 수치지도 로딩 | .shp | QGIS VectorLayer | Shapefile |
| 건물 탐지 | .tif | .geojson | YOLO bbox |
| 건물 분할 | .geojson + .tif | .shp | 건물 polygon |
| 지도 갱신 | 기존 .shp + 결과 .shp | 갱신 .shp | 변경 반영 |

### **3.3 예외 및 에러 처리 설계**

* - 영상 로딩 실패 시: "정사영상을 불러올 수 없습니다."
* - YOLO 탐지 실패 시: "건물이 탐지되지 않았습니다."
* - GeoSAM 실패 시: "세분화 실패 - bbox 확인 필요"
* - SHP 저장 실패 시: "저장 실패 - 디렉토리 권한 확인"

## **4. 주요 기술 및 의존성**

### **4.1 기술 스택 및 버전 정보**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 라이브러리 | 용도 | 버전 |
| ultralytics | YOLOv8 탐지 | 8.1.0 |
| segment-geospatial | GeoSAM 분할 | 0.4.1 |
| geopandas | shapefile 처리 | 0.14.3 |
| shapely | geometry 처리 | 2.0.1 |
| PyQt5 | UI 구성 | 5.15.9 |

## **5. 확장성 및 유지보수 고려사항**

- 향후 드론영상 등 고해상도 정사영상 대응을 고려한 구조 분리

- best.pt 교체 가능하게 외부 모델 선택 인터페이스 확보 필요

- SHP 비교 로직 고도화를 위한 공간 알고리즘 유연성 확보

## **6. 웹 대시보드 설계 및 구현**

본 시스템은 QGIS 기반 플러그인 외에도 Flask 프레임워크를 활용한 웹 기반 대시보드를 통해 지도 갱신 기능을 원격에서 실행하거나, 실시간 로그를 확인할 수 있도록 설계되었습니다. 이는 사용자 편의성과 접근성을 높이기 위한 확장 기능입니다.

### **6.1 주요 기능**

* - 웹 인터페이스에서 '지도 자동 갱신' 버튼 제공
* - YOLOv8 · SAM 탐지 결과를 지도에 연동 가능
* - QGIS 플러그인 실행 결과와 연동된 시스템 로그 확인
* - 향후 로그인, 프로젝트 히스토리 등 기능 확장 예정

### **6.2 시스템 UI 예시**

아래는 실제 구현된 웹 대시보드 초기 화면 예시입니다.

