AI에게서 TCP/IP 통신을 통해 전달받은 데이터를 지상좌표로 변환

드론에서 수직으로 지상을 촬영하여 GPS 데이터가 첨부된 이미지를 가지고 있다. 특정 주소의 처리 서버로 이미지를 전송하여 처리 결과를 기다린 후, 영상좌표의 폴리곤을 결과 데이터로 수신하여 받은 영상좌표 폴리곤을 지상좌표 폴리곤으로 변환하는 함수를 작성하라.

조건

* 인풋으로 사용할 이미지는 GPS 데이터가 메타데이터로 첨부된 .jpg 파일이라고 가정한다.
* 접속을 위한 주소는 175.116.181.24, 포트는 9003를 사용한다.
* 결과 데이터를 받은 후 접속을 정상적으로 종료한다.
* 결과 데이터는 AI가 추출한 영상좌표 점들의 묶음(폴리곤)이라고 가정한다.
* 폴리곤은 WKT(Well-Known Text) 형식의 문자열로 들어온다고 가정한다.

x\_1 y\_1, x\_2 y\_2, x\_3 y\_3, …

Ex) “POLYGON((10 10, 10 20, 20 20, 20 15, 10 10))”

* 폴리곤은 1개만 수신한다고 가정하나, 폴리곤이 담고 있는 점의 개수는 미정이다.
* 폴리곤은 영상좌표의 범위 밖의 점을 포함하지 않는다고 가정한다.
* 변환할 지상좌표 폴리곤의 좌표는 EPSG:5186(대한민국 중부 원점) 좌표이다.
* 지상고는 20m의 완전한 평지라고 가정한다.
* 완전히 수직으로 찍힌 것으로 가정하여 사진이 찍힌 3차원 각도(자세; attitude)는 무시한다.
* 카메라/렌즈 왜곡은 무시한다.
* 파싱하여 변환된 지상좌표 폴리곤은 std::vector<cv::Mat>으로 각 점을 저장한다.
* 프로젝트 속성에서 C++ 표준, C 표준을 각각 C++20, C17로 바꾼다.

정보

* 접속을 위한 라이브러리로는 Boost.Asio 혹은 websocketpp 등을 사용할 수 있다.
* .jpg의 GPS 메타데이터를 추출하는 데에는 Exiv2 라이브러리가 있다. 더 빠르고 low-level인 라이브러리도 있지만 코드가 방대해지며, 파이썬에서 지오태깅된 이미지의 메타데이터 추출 시 오류가 있어 호환성 문제로 사용을 중단했다.
* 행렬 연산을 추천하는 편이며 OpenCV의 cv::Mat을 사용할 수 있다.
* proj 라이브러리(9.x.x 버전 이상)을 사용하여 메타데이터의 위/경도 좌표를 EPSG:5186으로 변환한다. 5186은 구면좌표계가 아닌 직교좌표계로 동쪽, 북쪽이 각각 x, y 축의 양의 방향이며 단위는 미터이다. 고도는 따로 변환하지 않는다.
* 영상좌표를 사진좌표로 옮길 필요가 있다.

키워드

영상(이미지)좌표, 사진좌표, 지상좌표, GSD(Ground Sampling Distance), pixel size(detector pitch), 핀홀 카메라 모델, WKT, 폴리곤, 정표고

구현 시 필수 라이브러리

OpenCV, Proj, Exiv2

참고

다크 프로그래머

<https://darkpgmr.tistory.com/>

위/경도 좌표(EPSG:4326)

<https://epsg.io/4326>

대한민국 중부 원점(EPSG:5186)

<https://epsg.io/5186>