

토지 관련 이미지 분석 데이터 셋 구축을 위한 반자동 annotation 도구 개발

*장달원 이재원 이종설

전자부품연구원

*dalwon@keti.re.kr

Development of semi-automatic annotation tool for building land cover image data set

Jang, Dalwon Lee, Jaewon Lee, JongSeol

Korea Electronics Technology Institute

요약

본 논문에서는 토지 정보를 분류하는 연구를 수행하기 위한 이미지 데이터 셋을 개발하는데 필요한 반자동 annotation 도구를 제안한다. 논문에서 제안하는 도구는 합성개구레이더 영상을 입력으로 하고, 물/경작지/숲/건물을 구분하는 시스템을 개발하기 위해서 만들어진 것이나, 다른 목적을 가지는 토지 관련 이미지 분석 시스템의 개발에 사용될 수 있다. 제안하는 도구는 합성개구레이더 영상이 GPS 정보와 같이 입력되었을 때, GPS 정보에 기반하여 토지지목정보를 불러오고, 이를 재정리하여 1차 레이블링 결과를 자동적으로 생성한다. 국가에서 관리하는 토지지목정보는 개발하고자 하는 시스템의 분류 기준에 많은 부분 도움이 되긴 하지만, 일부분 차이점이 있기 때문에 이를 다시 수동으로 수정하는 도구를 동작하여 annotation이 완료된 이미지 데이터를 구축한다.

1. 서론

딥러닝의 발전으로 인해 야기된 이미지 분석 기술의 향상은 다양한 연구 분야에 연구를 끼치고 있다. 그 중 하나의 분야가 인공위성 영상이나, 레이더 영상에 기반하여 토지를 분류하는 연구 분야이다. 토지 피복지도를 만든다든지, 지표상의 농작물에 대한 정보, 물이나 숲에 대한 정보 등을 찾아내는 연구가 진행중이다[1,2,3]. 보통, 인공위성에서 촬영된 광학영상을 이용하거나[1], 합성개구레이더(SAR : Synthetic Aperture Radar)를 이용해 취득한 영상을 입력으로 활용한다[2,3] 어떤 입력을 가지든지 상관없이, 이런 연구분야에서 기본적으로 필요한 것은 훈련을 위한 데이터이다. 관련 연구를 위한 다양한 데이터 공유를 위한 작업들이 수행되고 있지만[3], 아직 그 범위는 한정되어 있고, 영상의 특징은 지역이나, 촬영방법 등에 상당히 좌우되기 때문에 많은 연구에서 각자의 데이터를 새로 생성해야 한다.

본 논문은 토지관련 이미지 분석을 위한 데이터셋을 구축할 때 필요한 annotation 도구의 개발에 대한 내용을 담고 있다. 일반적으로 이미지 분석을 위해서 만들어지는 데이터셋은 이미지의 특정 지역에 대한 레이블(label) 정보를 가지고 있거나, 이미지를 패치 단위로 나누어서 패치 하나가 관련 레이블 정보를 가지게 된다. 본 논문에서 제안하는 시스템은 하나의 이미지에 대해서 특정 영역을 자유형으로 지정하여 레이블 정보를 다는 형태를 가지고 있다. 이 과정을 보다 편하게 하기 위해서 기본 정보를 외부 데이터로부터 가지고 와서 1차적으로 레이블을 생성하고 이를 수동으로 보정하는 반자동 형태를 가지고 있다.

2. 반자동 annotation 도구

논문에서 제안하는 반자동 annotation 도구는 SAR 영상 기반 토지피복 분류를 하는 시스템을 만들기 위한 이미지 데이터셋을 개발하기 위해서 만들어졌으며, 타 목적을 위해서 수정하여 사용될 수 있다. 입력은 SAR 영상이나 광학영상일 수도 있고, 분류결과와 종류나 특성이 다른 데이터에 대한 annotation도 가능하다. 개발을 진행하는 토지 피복 분류 시스템은 물/경작지/숲/건물의 4종의 토지를 검출하는 것이 목표이고, 이를 위해서 위 4가지에 대한 레이블과 그 외 지역에 대한 레이블이 기재된 데이터셋을 필요로 한다.

도구는 크게 2단계로 구성된다. 외부 정보를 기반으로 1차적인 레이블을 생성하는 자동 레이블링 단계와 그것을 일부 수동으로 수정하는 단계이다. 아래 그림과 같이 구성된다.



그림 1. 도구 구성

그림 1에서 표현된 외부 정보를 불러오는 것은 국가공간정보포털의 API를 이용한다[4]. 국가공간정보포털에서는 GPS 정보에 기반하여 지목정보를 제공받을 수 있다. 지목정보는 국가가 토지의 효율적인 사용을 위해서 지정해 놓은 것으로 “측량·수로조사 및 지적에 관한 법

를"에 따라서 대한민국의 토지는 총 28개 지목 중 하나를 가지게 되어 있다. 토지지목 정보 중 일부는 물/경작지/숲/건물과 잘 매칭된다. 예를 들어 전(田)이나 답(畓)으로 지목이 출력된 지역은 경작지, 대(垜)는 건물, 하천은 물, 이런 식으로 매칭하여 정보를 물/경작지/숲/건물, 또는 아무것도 아닌 지역으로 레이블을 설정한다. 다른 종류의 분류결과를 위해서는 이 단계에서 각자의 레이블과 지목정보의 매칭을 설계하여 활용할 수 있다.

국가공간정보포털에서 나온 정보를 이용해서 자동으로 레이블링을 수행한 것이 항상 맞는 것은 아니다. 왜냐하면 지목 정보를 토지의 법적인 사용을 위해서 구역을 지정한 것이지, 실제 우리가 분류하려고 하는 바와는 다를 수 있다. 예를 들면, 공원 용지라고 되어 있는 부지 중 일부는 호수/연못이 되어 물로 구분되어야 하고, 공원 용지 중 일부는 건물이 있을 수 있다. 또한 전/답으로 되어 있는 지역 중 비닐하우스 등이 설치된 장소도 존재한다. 비닐하우스가 설치되었다면, 경작지가 아닌 건물로 분류하는 것이 맞다. 이런 곳들은 지목정보만으로 정확한 레이블링이 불가능하기에 수동 후처리는 반드시 필요하다. 이를 위해서 이미지와 1차 레이블링 정보를 불러와서 수동으로 레이블링을 수정하는 도구를 개발하였다. 아래의 그림 2.에 예시를 보였다. 지목 상으로는 공원용지로 나타난 곳이지만, 일부 숲이 존재하고, 물이 존재하고, 건물이 존재한다. 이런 곳은 지목만으로는 정확한 레이블링이 될 수 없다.



그림 2. 예) 수동 레이블링이 반드시 필요한 공원용지

개발하는 annotation 도구에서는 모든 정보를 이미지 사이즈와 1:1 매칭이 되는 크기의 CSV 파일에 저장하고 있다. 차후 레이블링된 정보를 기반으로 훈련에 사용될 패치를 만들거나 할 때 활용이 유용하기 때문이다. CSV 파일에서 특정 값으로 레이블링된 영역을 찾아서 다양한 크기의 패치를 만들 수 있다. CSV 파일은 총 2번 생성되는데, 1차 레이블링 정보를 담은 CSV 파일을 만들고, 수동 레이블링 도구에서는 이를 입력으로 받고, 최종 수정이 완료되었을 때 다시 CSV파일을 생성한다. 중간단계의 결과물을 따로 저장하도록 한 이유는 수동 레이블링의 실수가 있을 수 있고, 이를 다시 시도할 수 있도록 하기 위함이다.

수동으로 레이블링을 수정하는 도구는 이미지와 CSV 파일 형태로 저장된 레이블링 정보를 불러와서 마우스 드래그를 통해서 레이블링 정보를 수정하는 형태를 가지고 있다. 이미지를 확대/축소할 수 있고, 이미지에서 특정 지역은 드래그하여 그 지역만 특정 값으로 레이블을 줄 수 있도록 개발되어 있다.

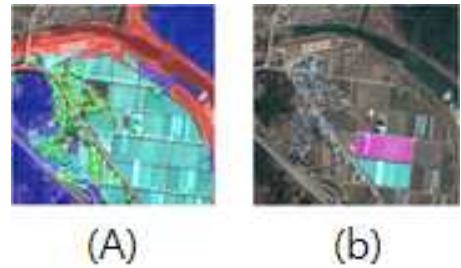


그림 3 (A): 1차 레이블링된 정보 예
(B): 수동 레이블링의 예

3. 결론

본 논문에서는 토지 관련 이미지 분석을 위한 annotation 도구를 제안하였다. 이미지를 분석하기 위해서는 트레이닝 데이터가 필요한데, 토지 관련 연구에서는 현재까지 공용 데이터가 많지 않고 연구자들이 개별적인 데이터를 제작하는 경우가 많다. 이런 데이터 제작을 위해서 국가의 토지지목 정보를 활용하여 1차적으로 자동 레이블링을 해주고, 2차로 수정조정을 하게 하는 반자동 annotation 도구를 개발하였다. 자동 레이블링을 통해서 사람이 수행하는 레이블링 과정의 시간이 줄어들 수 있다. 본 논문의 결과를 활용하여 SAR 이미지 기반 물/경작지/숲/건물 분류 시스템을 개발하는 것이 앞으로 우리의 일이다.

감사의 글

이 연구는 2018년도 산업통상자원부 및 산업기술평가관리원(KEIT) 연구비 지원에 의한 연구임(No. 20002733, 항공기 탑재형 다중밴드 소형 0.3m급 영상레이더 및 지상 빅데이터 분석 시스템 개발)

참고문헌

[1] 김영은, 이혁재, 박형석, 유광선, 김창익, “딥러닝을 이용한 인공위성영상의 토지피복지도 생성기술,” 한국방송·미디어공학회 하계학술대회, 2019.
 [2] J. Geng, H. Wang, J. Fan, and X. Ma, “SAR image classification via deep recurrent encoding neural networks,” IEEE Trans. Geosci. Remote Sens., vol. 56, no. 4, pp. 2255 - 2269, Apr. 2018.
 [3] C. O. Dumitru, G. Schwarz, and M. Datcu, “Sar image land cover datasets for classification benchmarking of temporal changes,” IEEE J. Sel. Topics Appl. Earth Observ. Remote Sens., vol. 11, no. 5, pp. 1571 - 1592, May 2018
 [4] 국가공간정보포털, Online: www.nsd.gov.kr