

인지적 단서를 이용한 라이다데이터의 수목영역 분류

Tree Area Classification of LIDAR Data using Perceptual Cues

황세란* · 김성준 · 이임평

Seran Hwang* · Seongjoon Kim · Impyeong Lee
서울시립대학교 공간정보공학과 석사과정* · 박사과정 · 부교수
serany@uos.ac.kr · sinus7953@uos.ac.kr · iplee@uos.ac.kr

요약

수목영역에서 획득된 라이다데이터는 수목의 높이 및 수목생체량과 같은 수목관련 정보추출에 이용될 수 있다. 본 연구에서는 다양한 지형지물을 포함하고 있는 라이다데이터로부터 수목영역을 분류하는 방법을 제시한다. 이를 위해 수목에서 나타나는 라이다데이터의 다반사 특성, 높이 편차 및 방향성을 인지적 단서로 이용하였다. 각 단서들은 먼저 후보영역을 분류하는데 이용되었으며, 수목이 밀집한 최종 수목영역 분류를 위하여 후보영역에 대한 이진영상을 생성한 후 영상처리를 수행하였다. 기준데이터를 이용하여 실험 결과에 대한 검증을 수행하였으며 세 가지 인지적 단서에 의한 방법 모두 높은 분류 성공률을 보였다.

핵심어 : 라이다데이터, 수목영역, 다반사, 영상 처리

1. 서론

라이다시스템은 넓은 지역의 지형정보를 빠르고 정밀하게 획득하므로 도시 지역 뿐 만 아니라 수목영역에 대한 연구에도 효율적으로 이용될 수 있다[1]. 본 연구에서는 수목정보를 추출하기 위한 연구에서 라이다데이터에 수목과 유사한 특성을 갖는 지물이 포함되어 있는 경우, 이를 제거하고 넓은 범위에 걸쳐 존재하는 수목영역을 효과적으로 분류하고자 한다.

2. 실험 방법

본 연구의 실험은 1)수목 후보영역 분류, 2)최종 수목영역 추출, 3)결과에 대한 정량적 분석의 순서로 수행되었다. 먼저 후보영역을 분류하기 위해 수목영역에서 레이저빔의 확산[2]으로 나타나는 라이다데이터의 다반사 특성(Cue 1)[3], 점의 높이 편차(Cue 2) 및 방향성(Cue 3)

을 인지적 단서로 이용하였다. 이는 각각 First Return과 Last Return의 높이차, 격자 내 점들의 높이 표준편차 및 일정 거리 내 존재하는 점들의 공분산행렬에 대한 고유값의 비율로 수치화되었다. 후보영역에는 수목영역 뿐 아니라 수목과 유사한 특성을 갖는 지물들도 포함된다. 이러한 비수목영역을 제거하기 위하여 이진영상처리 기법을 적용한 후 최종 수목영역을 분류한다. 실험 결과의 검증을 위하여 기준데이터를 생성하고 실험 결과에 대한 정량적인 분석을 수행하였다.

3. 실험 결과

그림 1은 건물, 평지, 개별 수목 및 수목영역이 포함되어 있는 실험 데이터에 세 가지 인지적 단서를 적용하여 최종 수목영역 분류를 수행한 결과이다. 수목영역과 멀리 떨어져 있는 건물 및 평지는 모두 잘 제거 되었으나 수목영역의 경계

부분에서는 주변 개별 수목들의 영향으로 인해 수목영역이 조금씩 다른 형태로 나타났다.

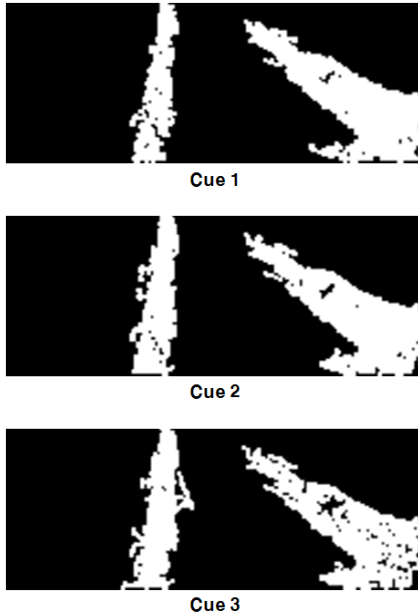


그림 1. 수목영역 분류 결과

항공사진을 참조하여 생성된 기준데이터를 이용하여 최종 수목영역 결과에 대한 정량적인 분석을 수행하였다. 표 1은 실험 결과에 대한 Correctness와 Completeness를 계산한 결과이다.

표 1. 정량적 분석 결과

Result \ Cue	Cue 1	Cue 2	Cue 3
Correctness	93 %	92 %	89 %
Completeness	94 %	94 %	89 %

Correctness와 Completeness는 각각 실험 결과에서 수목영역을 바르게 판단한 정도와 실제 수목영역을 분류해낸 정도를 의미한다. 세 단서에 의한 방법 모두 수목영역을 약 90%의 정확도로 분류하였으며 라이더의 다반사 특성에 의한 단서

(Cue 1)가 가장 좋은 결과를 나타냈다. 이 결과로부터, 제안된 방법론이 간단하면서도 효율적으로 수목영역을 분류할 수 있음을 확인할 수 있었다.

4. 결론

본 논문에서는 수목에서 나타나는 라이더데이터의 특성들을 기반으로 수목이 밀집해 있는 수목영역을 분류하는 방법을 제시하였다. 수목영역은 세 가지 인지적 단서들에 기반하여 분류되었으며 기준데이터를 생성하여 각 실험에 대한 결과를 정량적으로 평가하였다. 특정 단서를 이용한 수목영역 분류 방법은 수목관련 정보를 추출하기 위한 데이터전처리 과정에서 비수목영역을 제거하는데 효과적으로 이용될 수 있을 것으로 기대된다.

감사의 글

이 논문은 2010년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임 (2009-10132003)

참고문헌

- [1] 이규성, 이창환, 2005, “항공 LiDAR를 이용한 산림측정,” 한국과학기술정보연구원, Tech-Issue Emerging S&T Report, 2005.
- [2] E.P. Baltsavias, 1999, “Airborne laser scanning: basic relations and formulas,” ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing, Vol.54 No.2-3, pp. 199-214.
- [3] 윤정숙, 이규성, 신정일, 우충식, 2006, “산림지역에서의 항공 Lidar 자료의 특성 및 지면점 분리,” Korean Journal of Remote Sensing, Vol.22 No.6, pp. 533-542.