

위치좌표에 대한 고윳값과 SVM을 이용한 모바일 라이다 데이터 분류

Classification of mobile lidar data based on eigenvalue of positions and Support Vector Machine

저자 (Authors)	정지희 Jihee Jeong
출처 (Source)	대한공간정보학회 학술대회 , 2017.10, 206-207(2 pages) Proceedings of Korean Society for Geospatial Information Science , 2017.10, 206-207(2 pages)
발행처 (Publisher)	대한공간정보학회 Korean Society for Geospatial Information Science
URL	http://www.dbpia.co.kr/journal/articleDetail?nodeId=NODE07275658
APA Style	정지희 (2017). 위치좌표에 대한 고윳값과 SVM을 이용한 모바일 라이다 데이터 분류. 대한공간정보학회 학술대회, 206-207
이용정보 (Accessed)	서울대학교 147.46.182.*** 2019/06/02 01:10 (KST)

저작권 안내

DBpia에서 제공되는 모든 저작물의 저작권은 원저작자에게 있으며, 누리미디어는 각 저작물의 내용을 보증하거나 책임을 지지 않습니다. 그리고 DBpia에서 제공되는 저작물은 DBpia와 구독계약을 체결한 기관소속 이용자 혹은 해당 저작물의 개별 구매자가 비영리적으로만 이용할 수 있습니다. 그러므로 이에 위반하여 DBpia에서 제공되는 저작물을 복제, 전송 등의 방법으로 무단 이용하는 경우 관련 법령에 따라 민, 형사상의 책임을 질 수 있습니다.

Copyright Information

Copyright of all literary works provided by DBpia belongs to the copyright holder(s) and Nurimedia does not guarantee contents of the literary work or assume responsibility for the same. In addition, the literary works provided by DBpia may only be used by the users affiliated to the institutions which executed a subscription agreement with DBpia or the individual purchasers of the literary work(s) for non-commercial purposes. Therefore, any person who illegally uses the literary works provided by DBpia by means of reproduction or transmission shall assume civil and criminal responsibility according to applicable laws and regulations.

위치좌표에 대한 고윳값과 SVM을 이용한 모바일 라이다 데이터 분류

Classification of mobile lidar data based on eigenvalue of positions and Support Vector Machine

정지희*

Jihee Jeong

국방과학연구소

{jhj11}@add.re.kr

요약

라이다와 같은 센서에서 획득한 데이터를 실시간으로 분류하여 주변 환경을 인식하는 것은 자율주행차량의 핵심기술 중의 하나이다. 라이다는 대상의 위치와 거리 정보를 제공하지만 목적에 맞는 분류 과정이 필요하다. 본 논문은 차량용 라이다로부터 획득된 점 데이터를 자동으로 분류하기 위하여 특징 추출과 기계학습 기반의 분류 방법을 제안하였다. 특징 추출 단계에서는 점 분포의 기하학적 특징을 추출하기 위해 위치 좌표에 대해 고윳값을 계산하며, 고윳값 비율에 따라 선형, 면형, 불규칙형으로 구분한다. 특징 추출 결과는 서포트 벡터 머신을 통해 학습되고 학습 결과를 바탕으로 점 데이터를 분류한다. 혼동행렬을 구성하여 정확도를 입증하였으며, 제안된 방법은 라이다 데이터의 자동 분류에 효과적인 방법이다.

1. 서론

자율주행차량의 핵심기술 중의 하나는 센서로부터 획득된 정보를 적절히 분류하여 실시간으로 주변 환경을 식별하는 것이다. 라이다는 측정 대상에 대한 3차원 위치좌표와 거리정보를 제공하는 장점이 있으나, 획득된 점 데이터가 영상과 같이 직관적으로 인지적 의미를 갖기 위해서는 점 데이터를 분류하는 과정이 필요하다.

기존의 주변 환경 식별방법은 점 데이터의 물리적 속성을 기반으로 생성된 수학적 모델에 적용하여 생성된 결과가 특정 임계값 이상이거나 이하인 지를 비교하여 분류하는 방식이다. 따라서 특정 물체 또는 사물에 대한 점 데이터의 분포 특성을 미리 알아야 하는 단점이 있다. 차량용 라이다를 이용하여 획득한 데이터는 항공용 라이다로 획득한 데이터보다 점 밀도가 높고 표현방법도 복잡하기 때문에 기존의 주변 환경 식별방법은 차량용 라이다로 획득한 점 데이터에 적용하기 어

렵다[1].

다양한 분야에서 활용되고 있는 기계학습 기법은 최근에 2차원 영상 뿐만 아니라 3차원 점 데이터를 대상으로도 적용 분야가 확장되고 있다[2]. 기계학습은 이미 확보된 다량의 데이터를 학습한 결과를 바탕으로 새로 추가되는 데이터를 자동으로 분류한다. 따라서 본 연구는 차량용 라이다로 획득한 점 데이터를 기계학습 기반으로 분류하는 방법을 제안하고자 한다.

2. 연구 방법 및 실험 결과

본 연구에서 제안하는 방법은 차량용 라이다로 획득한 점 데이터에 대하여 특징 추출과 기계학습 기법을 이용하여 객체를 분류하는 것이다. 먼저 도로 및 도로 주변의 대상을 나타내는 점 분포에 대한 기하학적 특징을 추출한 후 그 결과를 기반으로 해당 점 데이터가 학습되고 분류된다. 도로 영역에서 획득된 데이터는 지

오레퍼런싱이 완료된 TM(Transverse Mercator) 좌표계 기준의 포인트 클라우드이며, 제안된 방법을 통해 지면 영역과 도로 환경을 구성하는 비지면 영역(연석, 가로수, 신호등, 표지판)을 분류하게 된다.

원하는 대상을 자동으로 분류하기 위해서는 다량의 데이터로부터 각 대상의 특징을 추출하여야 한다. 점 분포에 대한 기하학적 특징은 각 점의 3차원 위치 좌표로부터 고윳값을 계산하여 추출하였다. 그리고 각 고윳값의 비율에 따라서 점의 분포를 선형, 면형, 불규칙형으로 표현할 수 있다[3]. 여기에 높이와 반사강도 정보를 더하면 지면과 대상물에 대한 특징 행렬을 구성할 수 있으며 이를 객체분류를 위한 입력데이터로 활용한다.

기계학습은 지도학습(Supervised Learning)기법인 서포트 벡터 머신(Support Vector Machine)을 이용하였다. 이는 어느 그룹에 속하는 데이터인지 라벨이 부여된 일부자료를 학습시킨 결과를 바탕으로 새로운 데이터 또는 전체 데이터에 대해 자동으로 분류를 수행하는 방법이다. 객체분류는 지면-비지면 영역을 분류하는 이진 분류와 동시에 여러 대상을 분류하는 Multi-class 분류를 수행하였다. 혼동행렬(Confusion matrix)로 객체분류의 정확도를 분석한 결과, 구성된 데이터 셋에 따라서 지면 영역과 비지면 영역만을 구분하는 이진 분류에서의 정확도는 약 99% 이상으로 나타났다. 그러나 비지면 영역 내의 대상물에 대해서 Multi-class 분류를 실행한 결과 정확도가 70% 이하로 나타났다. 이는 Multi-class분류를 수행하기 위해서 추출된 특징이 각 대상의 고유성을 나타낼 만큼 충분하지 못하고, 서포트 벡터 머신도 이진 분류에 더 유리한 기법인 것으로 판단된다.

3. 결론

본 연구에서는 차량용 라이다로 획득한 데이터를 고윳값 분포를 이용하여 특징을 추출하고 서포트 벡터 머신을 이용한 기계학습으로 지면과 비지면 영역을 분류하였으며, 혼동 행렬을 이용하여 정확도를

입증하였다. 제안한 방법은 기존 연구와 달리 미리 설정된 기준과 비교하는 분할 과정을 거치지 않기 때문에 실시간 자동 분류에 보다 효과적인 방법으로 판단된다. 그러나 기계학습 기반의 분류는 고유한 특징을 기술할 수 있는 다량의 데이터를 보유해야하며, 학습 과정에서 필요한 파라미터를 반복적인 실험을 통해 결정해야 한다. 따라서 향후 다양한 대상에 대하여 분류 정확도를 향상시키기 위해서는 점 데이터에 적합한 특징 기술자와 서포트 벡터 머신 이외의 분류 기법에 대한 연구가 필요하다.

참고문헌

- [1] H. Song, B. Kang, S. Lee, and Y. Choi, "A study for removing road shields from mobile mapping system of the laser data using RTF filtering techniques", Journal of the Korean Society for Geo-spatial Information Science, Vol. 20, pp. 3-12, 2012.
- [2] J. Jeong, and I. Lee, "Classification of mobile LIDAR data acquired from urban roads based on eigenvalue ratios and support vector machine", Journal of Korean Cadastre Information Association, Vol. 18, pp. 195-206, 2016.
- [3] J. F. Lalonde, N. Vandapel, D. F. Huber, and M. Hebert, "Natural terrain classification using three-dimensional lidar for ground robot mobility", Journal of field robotics, Vol. 23, pp. 839-861, 2006..