

LiDAR 누적 기반 고밀도 점군데이터 생성을 통한 정밀한

깊이 완성 기법

김 석 영¹⁾·박 영 규¹⁾·박 태 현¹⁾·서 유 리²⁾·김 찬 수^{*3)}·김 성 준⁴⁾·조 기 춘⁴⁾

전남대학교 IoT인공지능융합전공¹⁾·전남대학교 인공지능학부²⁾·전남대학교 지능형모빌리티융합학과³⁾·

건국대학교 스마트운행체공학과⁴⁾

Towards precise depth completion

guided by dense point cloud based on LiDAR accumulation

Seokyoung Kim¹⁾ · Yeonggyu Park¹⁾ · Taehyun Park¹⁾ · Yuri Seo²⁾ · Chansoo Kim^{*3)} · Seongjun Kim⁴⁾ ·

Kichun Jo⁴⁾

Chonnam National University^{1),2),3)} · Konkuk University⁴⁾

Key words : Depth Completion(깊이 완성), Point Cloud Accumulation(점군 데이터 누적), Deep Learning(딥러닝), Sensor Fusion(센서 퓨전), Computer Vision(컴퓨터 비전)

* 교신저자, E-mail: Chansoo.kim@jnu.ac.kr

최근 자동차 전동화 확대와 함께 주행 안전성과 편리성을 위해 자율주행 기술에 대한 관심이 커지고 있다. 완전 자율주행을 위해서는 차량 주변의 3차원 환경 인식 및 깊이 추정이 정확하게 이루어져야 한다. 깊이 추정을 위해 사용되는 카메라 센서는 물체 색상에 대한 풍부한 인식 정보를 제공하는 장점을 가지지만, 정확한 거리 정보를 제공할 수 없다. 반면에 정확한 깊이 정보를 출력하는 라이다 센서는 데이터의 정보가 매우 희소하다는 단점이 존재한다. 이에 대한 개선 방안으로 라이다의 점군데이터(point cloud)를 이미지 평면에 투영한 깊이 지도(depth map)와 RGB 이미지를 융합하여 정확하고 고밀도의 깊이 정보를 생성하는 깊이 완성(depth completion) 기술이 제안되었다. 이는 한 장면(scene) 내 3D 구조 깊이를 추정함으로써 컴퓨터 비전, 로봇 공학에서 사용되는 다양한 인식 응용 작업에 도움을 줄 수 있다. 이로 인해 최근 몇 년 동안 딥러닝을 기반으로 한 많은 깊이 완성 모델 연구가 진행되었다. 그러나 기존의 모델들을 검증 및 추론할 시 사용되는 라이다 원시 데이터(raw data)의 유효한 깊이 정보가 채워져 있는 픽셀 정보는 약 5%에 불과하다. 이러한 희소한 밀도 특성은 네트워크 안의 컨볼루션 연산을 비효율적으로 만든다. 또한 실제 환경과 비교하여 상당한 오차로 인해 실제 차량에 적용시 여전히 한계점이 존재한다. 이 한계점을 해결하고, 효과적인 깊이 완성을 수행하기 위해서는 원시데이터의 희소한 밀도 특성을 해결하는 것이 필수적이다.

본 연구에서는 점군데이터를 각각 정적 및 동적인 환경으로 나누어 누적한 깊이 정보를 통해 라이다 깊이 지도를 고밀도화 하여 깊이 완성을 수행하는 시스템을 제안한다. 제안하는 시스템은 라이다로 스캔한 점군데이터를 동적 정보 분할 후 누적 알고리즘 처리, 이후 RGB 이미지와 융합한 깊이 완성 두 단계로 이루어진다. 이를 통해 풍부한 깊이 정보를 추출할 수 있으며, 검증 및 추론 시 기존 모델들의 정확성 또한 향상 가능하다.

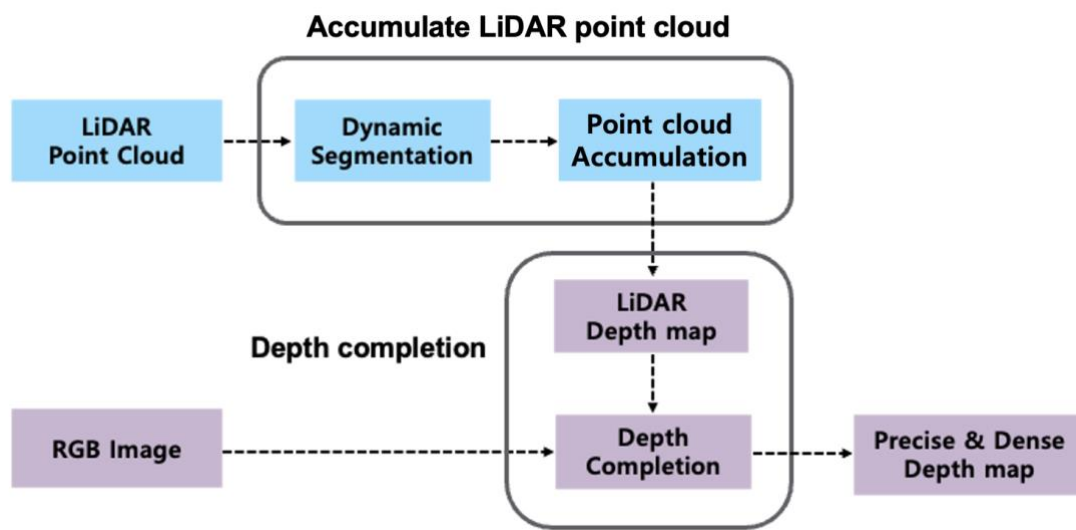


Fig. 1 System Architecture

본 연구는 한국연구재단의 개인연구지원사업(생애첫연구)의 연구결과로 수행되었음(RS-2022-00166693).
 본 연구는 과학기술정보통신부 및 정보통신기획평가원의 지역지능화혁신인재양성사업의 연구결과로 수행되었음(IITP-2023-RS-2022-00156287).