

ACKNOWLEDGMENT

“This research was supported by Basic Science Research Program through the National Research Foundation of Korea(NRF) funded by the Ministry of Education(2018R1A6A1A03024003)”

“This work was supported by Innovative Human Resource Development for Local Intellectualization program through the Institute of Information & Communications Technology Planning & Evaluation(IITP) grant funded by the Korea government(MSIT) (IITP-2024-2020-0-01612)”

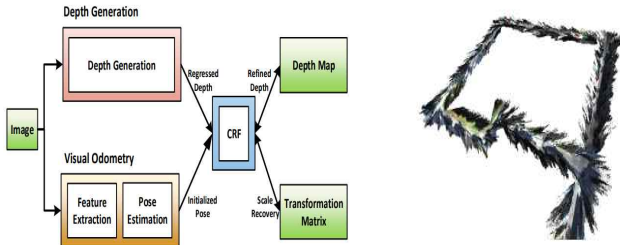


그림 3 Depth 기반 Visual SLAM 시스템 구조 & Map

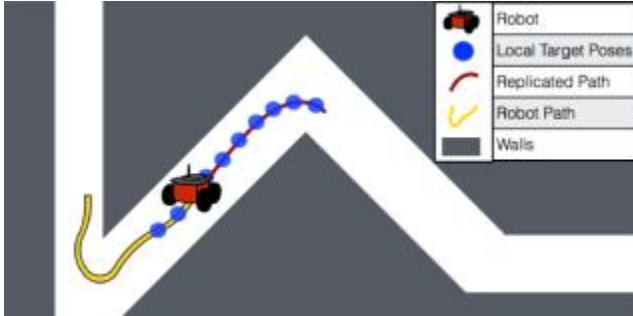


그림 4 타겟 경로 복제 및 Navigation 예시

키포인트의 공간 분포를 기반으로 2D/3D Mapping이 가능하다. 이를 통해 카트와 객체의 위치를 추정하고 경로를 2D map에 표시 후, 객체가 마지막으로 탐지된 경로까지 카트가 이동한다[4]. 그리고 카트가 제자리에서 좌우로 방향을 전환하며 객체를 찾고 다시 인식하여 객체를 추적하도록 한다.

카트의 모터를 제어하기 위해서는 Deep SORT 알고리즘을 통해 사용자가 추적하길 원하는 ID값의 객체를 정하고, 화면의 중심에 추적하길 원하는 객체의 바운딩 박스가 위치하도록 카트에 조향 제어 신호를 보낸다.

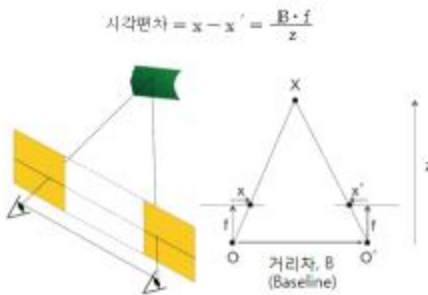


그림 5 스테레오 카메라를 이용한 거리 측정 방법

장애물 회피는 스테레오 카메라를 통해 얻은 스테레오 영상을 통해 검출된 객체의 특징점을 추출하고 두 카메라에서 받아들인 영상을 정합(matching)하여 객체와 카트의 거리를 파악한 후, 장애물이나 구조물, 객체가 카트와 50cm 이하로 가까워지면 모터에 제어 신호를 보내서 50cm 이상 거리를 유지하게 하거나 정지하게 한다. [5]

III. 결론

본 논문에서는 Yolov8과 Deep SORT, ORB-SLAM3을 결합한 객체 추종 스마트 카트 기술을 제안하고 그 실행 가능성과 효과를 탐구한다. 사용자가 추적하길 원하는 객체의 ID 값을 지정, 추적하여 다른 ID 값을 가진 객체와 혼동하지 않도록 하고, ORB-SLAM3을 이용한 2D/3D Mapping을 통해 카트와 객체의 위치를 추정하고 Navigation 하여 보다 정확한 추종 경로 계획이 가능하다.

참고 문헌

- [1] JungHyun Kim, “딥러닝 기반 객체 추종 스마트 카트 구현 Deep learning-based object tracking smart cart implementation”, JCCI, 2024
- [2] X. Yin, X. Wang, X Du, &Q. Chen“Scale Recovery for Monocular Visual Odometry Using Depth Estimated with Deep Convolutional Neural Fields”, ICCV, 2017
- [3] “Integrating Stereo Vision with a CNN Tracker for a Person-Following Robot”, By Bao Xin Chen, Raghavender Sahdev and John K. Tsotsos, In the 11th International Conference on Computer Vision Systems, Schezhen, China, July 10-13, 2017.
- [4] Nicolai Wojke; Alex Bewley; Dietrich Paulus, “Simple online and realtime tracking with a deep association metric”, ICIP, 2017
- [5] Raul Mur-Artal, J. M. M. Montiel, Juan D. Tardos, “ORB-SLAM: a Versatile and Accurate Monocular SLAM System”, IEEE, 2015