

입력 영상과의 상관관계를 이용한 변이 지도 영상의 개선 및 객체 분할

*신동진, 최민수, 한동일
세종대학교 컴퓨터공학과

e-mail : djshin@sju.ac.kr, mschoi@sju.ac.kr dihan@sejong.ac.kr

Disparity map image Improvement and object segmentation using the
Correlation of Original Image

*Dongjin Shin, Minsoo Choi, Dongil Han
Department of Computer Engineering
Sejong University

Abstract

There are lot of noises and errors in depth map image which is gotten by using a stereo camera. These errors are caused by mismatching of the corresponding points which occur in texture-less region of input images of stereo camera or occlusions. In this paper, we use a method which is able to get rid of the noises through post processing and reduce the errors of disparity values which are caused by the mismatching in the texture-less region of input images through the correlation between the depth map images and the input images. Then we propose a novel method which segments the object by using the improved disparity map images and projections

I. 서론

현대의 기술이 발달함에 따라서 산업현장에서 단순 반복 작업을 위해 쓰이던 로봇이 일반 생활공간으로 나와 청소, 비서 업무 등 다양한 서비스를 사람에게 제공하는 시대가 되었다. 이러한 서비스를 제공하기 위해서는 거리 계산 능력, 물체 구분 능력 등이 내장된 로봇의 비전 시스템 개발이 필요하다. 로봇 비전 시스템에

서는 스테레오 비전 시스템을 이용하여 거리를 계산한다. 그러나 실생활 환경에서 스테레오 카메라로 얻은 결과 영상은 잡음 조명 등 여러 가지 문제로 인해 많은 오차가 존재하기 때문에 이를 이용하여 계산한 거리 정보 또한 오차가 많이 존재한다.

본 논문은 스테레오 카메라에서 얻은 변이 지도 영상을 여러 후처리 기법과 원본 영상과의 상관관계를 이용하여 개선하고 개선된 변이 영상을 이용한 정확한 객체 분할을 시도하여 로봇 비전 시스템에서 물체까지의 거리 계산 및 물체 인식을 더욱 용이하게 한다.

II. 본론

2.1 잡음 제거

스테레오 카메라에서 결과물로 생성되는 변이 지도 영상에는 많은 잡음이 존재하기 때문에 여러 단계를 거치면서 잡음을 점점 줄여나간다. 다음의 전체 흐름도에 나타난 Filtering 단계에서 일차적으로 경계 영역 보존이 되면서 잡음 제거 효과가 뛰어난 mode filter를 사용하여 1차적으로 잡음을 줄여주게 된다.

그 후 Disparity Calibration 단계의 성능을 높이기 위한 Normalization 단계가 수행되는데 변이 영상에 존재하는 변이 값이 0~최대변이 값-1 사이의 이산적인 값을 갖게 하는 기능을 한다. Disparity Calibration 단계에서는 변이 지도 영상에 남아있는 소수의 잡음을 줄여

주기 위해 변이 지도 영상의 히스토그램을 생성한 후 정렬하여 변이 지도 영상에 존재하는 주요 변이 값을 추출하고 주요 변이 값으로 추출되지 않은 변이 값에는 추출된 변이 값들 중 현재의 변이 값과 가장 근사한 값으로 변환하여 변이 영상이 주요 변이 값들로만 구성되게 한다. 그 후 스테레오 비전의 특성상 기울어진 물체의 경우 여러 가지의 변이 값을 갖게 되는데 Region Info. Extraction 단계에서 각각의 주요 변이 값에 대하여 각각의 변이 값이 존재하는 수평, 수직 방향 영역 정보를 추출하고 구해진 영역 정보를 기반으로 Region Merge 단계에서 각각의 변이 값이 갖는 영역정보와 변이 값을 가지고 판단하여 동일 객체로 판별될 경우 두 개의 영역과 변이 값을 하나로 합병하게 된다.

2.2 오류 영역 개선

SAD 기반의 스테레오 카메라의 경우 입력된 영상에 texture가 부족한 영역이 있을 경우 잘못된 변이 값을 저장하게 되므로 객체 합병이 끝난 후에는 Disparity Fill Up 단계에서 입력 영상과의 상관관계를 이용하여 변이 지도 영상에 변이 값이 잘못 배정된 것인지 판단하여 변이 값 오류 영역으로 판단될 경우 그 영역에 존재하는 물체의 대표 변이 값을 할당 하는 방식을 이용하여 다시 한 번 개선하였다. 최종적으로 Segmentation 단계에서 개선된 변이 지도 영상을 가지고 변이 영상에 존재하는 주요 변이 값을 다시 한 번 프로젝션을 수행하여 영역 정보를 구하고 물체가 가지는 변이 값과 카메라의 변수를 이용하여 카메라로부터 물체까지의 정확한 거리를 계산해 낼 수 있다. 프로젝션을 통하여 얻어진 영역 정보와 변이 값을 이용하여 객체의 분할이 가능하다.

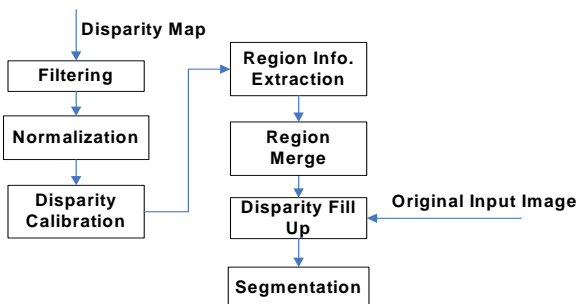


그림 1. 제안한 방법의 전체 흐름도

III. 실험 결과



(a)원 영상 (b)변이 영상 (c)개선된 영상
그림. 2 제안한 방법에 의해 개선된 변이 영상

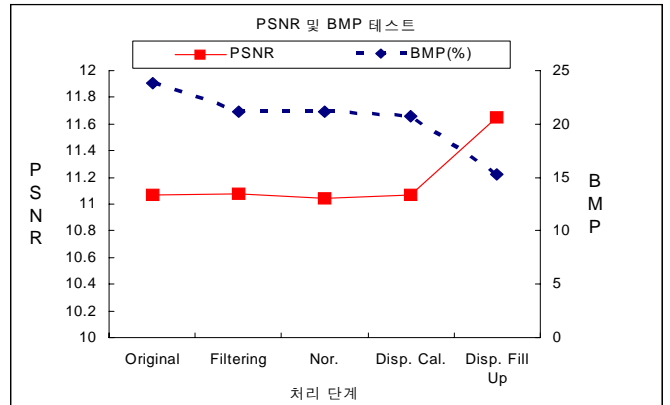


그림.3 제안한 방법에 의한 처리 결과

IV. 결론 및 향후 연구 방향

많은 잡음과 오차가 존재하는 변이 영상에 제안한 원 영상과의 상관관계를 이용한 개선 방법을 적용한 결과 오류 영역이 개선되는 효과를 얻을 수 있었다. 그러나 현재 생산되는 스테레오 카메라에서 변이 지도 영상을 얻기 위해 사용하는 알고리즘이 각각 다르므로 이에 따라서 나타나게 되는 문제점 또한 각각 다르다. 그러므로 모든 스테레오 카메라에서 적용 가능하도록 추가적인 연구가 필요하다.

V. 감사의 글

이 연구는 ETRI와 한국 산업자원부에서 출연한 21세기 프론티어 R&D 프로그램 중의 하나인 지능형 로봇 개발 프로그램에 의해서 지원 되었습니다. 하드웨어 검증 툴은 IC Design Education Center에서 지원 되었습니다.

참고문헌

[1] Yun Oh, Hong Jeong, "Trellis-based Parallel Stereo Matching in proceedings of Acoustics, Speech, and Signal Processing", 2000. ICASSP '00. 2000 IEEE International Conference on vol. 6, June 2000 Page(s):2143 - 2146

[2] Koschan. A, Rodehorst. V, "Towards real-times employing parall algorithm for edge-based and dense stereo matching", in proceedings of Computer Architectures for Machine Perception, 1995. 18-20 Sept. 1995 Page(s)234-241, Digital Object Identifier 10.1109/CAMP.1995.521045