

클러스터링 기반의 목표물체 분할

장석우*, 박영재^o, 김계영**, 이숙윤***

*안양대학교 디지털미디어학과

^o**승실대학교 컴퓨터학부

***메트로비전

e-mail:swjang@anyang.ac.kr*, {ply1j1.gykim11}@ssu.ac.kr^{o**}, uni7@gmail.com^{***}

Target Object Extraction Based on Clustering

Seok-Woo Jang*, Young-Jae Park^o, Gye-Young Kim**, Suk-Yun Lee***

*Dept. of Digital Media, Anyang University

^o**School of Computing, Soongsil University

***Metrovision

● 요약 ●

본 논문에서는 연속적으로 입력되는 스테레오 입체 영상으로부터 2차원과 3차원의 특징을 결합하여 군집화함으로써 대상 물체를 보다 강건하게 분할하는 기법을 제안한다. 제안된 방법에서는 촬영된 장면의 좌우 영상으로부터 스테레오 정합 알고리즘을 이용해 영상의 각 화소별로 카메라와 물체 사이의 거리를 나타내는 깊이 특징을 추출한다. 그런 다음, 깊이와 색상 특징을 효과적으로 군집화하여 배경에 해당하는 영역을 제외하고, 전경에 해당하는 대상 물체를 감지한다. 실험에서는 제안된 방법을 여러 가지 영상에 적용하여 테스트를 해 보았으며, 제안된 방법이 기존의 2차원 기반의 물체 분리 방법에 비해 보다 강건하게 대상물체를 분할함을 확인하였다.

키워드: 객체 추출(object extraction), 특징 결합(feature integration), 정합(matching), 색상(color)

I. 서론

대상물체를 효과적으로 감지하는 방법은 영상처리 분야에서 중요하며, 다양한 방법들이 존재한다. 이런 방법들에는 윤곽선(contour)을 이용한 방법[1], 고유배경(eigen background)의 동적 모델링을 이용한 방법[2], 명암이나 칼라 대조에 의한 방법[3], 차영상을 이용한 방법[4] 등이 있다.

이와 같이 대상물체를 감지하는 많은 기법들이 연구되어 오고 있으나 여전히 해결해야 할 문제들이 남아 있다. 특히, 카메라가 고정되어 있지 않은 자유로운 상황에서는 차영상을 사용하기가 어려우므로 대상 물체를 정확하게 감지하는 작업은 매우 어려운 작업 중의 하나이다. 또한, 기존의 많은 방법들은 색상, 에지, 텍스처, 그리고 모양 등의 2차원적인 특징을 위주로 대상물체를 분할하므로 3차원적인 정보가 부족하여 제한사항이 존재한다.

따라서 본 논문에서는 카메라가 고정되어 있지 않은 상황에서 시스템으로 입력되는 3차원의 스테레오 영상으로부터 2차원과 3차원의 특징들을 결합하여 군집화함으로써 대상물체를 강건하게 분할하는 기법을 소개한다.

II. 클러스터링 기반의 물체 분할

본 논문에서는 입체 영상 내에 존재하는 대상 물체를 효과적으로 분할하기 위한 혼합 특징을 정의하기 위해서 색상과 깊이 특징을 사용한다. 이 두 가지의 특징은 대상 물체 분할을 간단하면서도 효과적으로 수행할 수 있으며, 2차원적인 특징(색상)과 3차원적인 특징(거리)을 결합할 수 있다는 장점을 가진다. 본 논문에서 사용하는 색상과 깊이 특징을 결합한 혼합 특징 $F(x,y)$ 는 식 (1)과 같이 기술할 수 있다.

$$F(x,y) = \{F_c(x,y), F_d(x,y)\} \quad (1)$$
$$F_c(x,y) = \{C_b(x,y), C_r(x,y)\}, F_d(x,y) = Z(x,y)$$

식 (1)에서 $F_c(x,y)$ 는 색상 특징으로 YCbCr 공간에서 Cb와 Cr 요소를 나타내고, $F_d(x,y)$ 는 카메라와 물체 사이의 거리 정보인 Z를 나타낸다. 본 논문에서는 그림 1과 같은 ISODATA 군집화 알고리즘의 입력으로 위에서 기술한 특징 데이터를 사용한다. 그리고 다른 군집에 비해 거리 정보가 작고, 화면의 정면 부근에 위치하며, 사람의 피부색상을 포함하고 있는 군집을 최종적인 대상 객체로 판단한다.

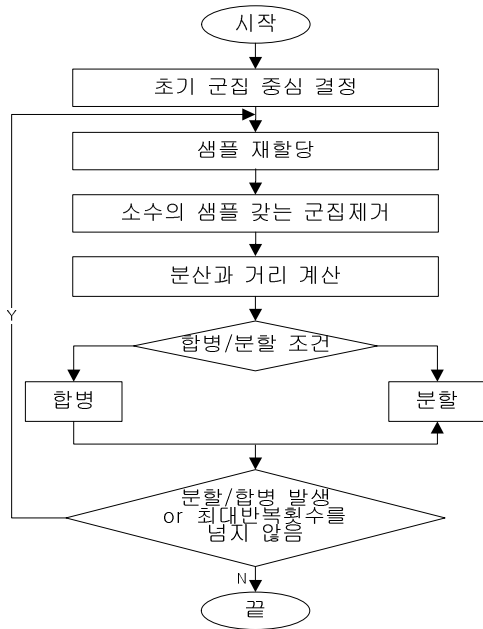


그림 1. 클러스터링 알고리즘
Fig. 1. Clustering Algorithm

III. 실험결과

그림 2(a)는 입력된 영상의 한 예를 보여주고, (b)는 본 논문에서 제안된 클러스터링 기반의 목표물체 추출 알고리즘을 적용하여



(a) Input image (b) Binarization

그림 2. 물체 분할
Fig. 2. Object Segmentation

추출한 영상정보를 이진화한 결과의 한 예를 보여준다. 본 논문에서는 이진화된 결과에서 크기가 작은 영역들을 레이블링하여 제거한 후, 제거된 물체 영역들만을 최종적인 목표물체로 판단한다.

IV. 결론

본 논문에서는 3차원의 스테레오 입체 영상으로부터 특징의 군집화를 통해 대상물체를 강건하게 분할하는 방법을 소개하였다. 제안된 알고리즘에서는 색상 특징과 깊이 특징을 사용하였으며, 이 특징들을 ISODATA 클러스터링 알고리즘에 적용하여 배경에 해당하는 부분을 제외하고 목표 물체만을 분할하였다. 그리고 실험결과 제안된 방법이 기존의 2차원 기반의 분할 방법에 비해 보다 정확하게 대상 물체를 분할함을 확인하였다.

향후에는 보다 다양한 종류의 3차원의 스테레오 실험영상을 가지고 제안된 알고리즘을 테스트 해 볼 계획이며, 구현된 알고리즘의 각 모듈별로 코드의 최적화를 수행할 예정이다.

Acknowledgements

본 논문은 중소기업청에서 지원하는 2012년도 산학연공동기술개발사업(No. C0027700)의 연구수행으로 인한 결과물임을 밝힙니다.

참고문헌

- [1] X. Yang, H. Liu, L. J. Latecki, "Contour-based Object Detection as Dominant Set Computation," Pattern Recognition, Vol. 45, No. 5, pp. 1927- 1936, May 2012.
- [2] S.-Y. Kim, "Dynamic Modeling of Eigenbackground for Object Tracking," Journal of the Korea Society of Computer and Information, Vol. 17, No. 4, pp. 67-74, Apr. 2012.
- [3] K. Huang, L. Wang, T. Tan, S. Maybank, "A Real- Time Object Detecting and Tracking System for Outdoor Night Surveillance," Pattern Recognition, Vol. 41, No. 1, pp. 432-444, Jan. 2008.
- [4] W.-S. Lee, H.-H. Kim, Y.-G. Cho, "Passenger Monitoring Method Using Optical Flow and Difference Image," In Proc. of the Fall Conference of the Korean Society for Railway, pp. 1966-1972, Oct. 2010.