

지능기법을 이용한 영상분할 및 물체추적에 관한 연구

*이민중, 황기현, 김종윤, 진태석

동서대학교 지역혁신센터 · 컴퓨터공학부 · 메카트로닉스공학과

e-mail : mnjlee@gdsu.dongseo.ac.kr · hwanggh@gdsu.dongseo.ac.kr

· ekdk636@nate.com · jints@dongseo.ac.kr

A Study on Image Segmentation and Tracking based on Intelligent Method

*Min-Jung Lee, Gi-Hyun Hwang, Jeong-Yoon Kim, Tae-Seok Jin
Innovation Center · School of Computer Eng. · Dep. of Mechatronics
Dongseo University

Abstract

This dissertation proposes a global search and a local search method to track the object in real-time. The global search recognizes a target object among the candidate objects through the entire image search, and the local search recognizes and track only the target object through the block search. This dissertation uses the object color and feature information to achieve fast object recognition. Finally we conducted an experiment for the object tracking system based on a pan/tilt structure.

I. 서론

산업자동화 및 정보기술의 급진적 발전으로 인해 카메라로부터 획득한 영상정보를 이용한 물체검출 및 실시간 추적에 대한 관심이 높아지고 있다. 특히 이동로봇 등과 같은 움직이는 물체에 대한 추적 연구가 활발히 진행되고 있다[1]. 이러한 움직이는 물체에 대한 추적은 결국 배경과 관심물체를 분리하는 것이라 볼 수 있는데, 이에 대한 방법은 크게 두 가지로 나눌 수 있다. 첫 번째 방법은 물체의 움직임만을 배경으로부터 분리하여 추적하는 방법이고, 두 번째 방법은 물체인식을 통해 배경으로부터 물체를 분리하여 추적하는 방법이다. 첫 번째 방법의 핵심은 물체의 움직임 정보를 어떻게 찾아가 하는 것이다. 이러한 방법으로는 간단

히 연속된 두 영상의 차를 이용하는 방법과 영상면에서 밝기패턴의 가시적인 운동으로 정의되는 optical flow를 이용하는 방법 등이 있다[2,3]. 그러나 능동 카메라 시스템에서는 배경 또한 움직이므로 차 영상 정보만으로는 물체를 추적 할 수 없다. 그래서 Don Murray와 Anup Basu [4]는 이 부분을 보상하기 위해 카메라의 기하학적 구조와 morphological filtering 및 영상의 edge 정보를 적절히 사용한 물체추적 방법을 제시하였다.

본 논문에서는 지능제어 알고리즘의 한 기법인 신경 회로망을 물체의 색상 및 형태인식 classifier로 사용하였으며 물체의 특징정보 추출 기법으로는 크기, 이동, 회전에 불변하는 Hu가 제시한 invariant moment를 사용하였다[5]. 그리고 2자유도의 pan, tilt가 가능한 능동 카메라 시스템에서 물체를 인식하여 실시간 추적하는 실험을 하였다.

II. 지능기법을 이용한 물체후보영역추출

일반적으로 color clustering 방법이 색상추출기법으로 많이 사용되고 있다[6].

컬러영역에서의 관심물체 색깔분포를 보면 비선형적인 분포를 가지고 있기 때문에 본 논문에서는 비선형 매핑능력이 우수한 지능 기법을 이용하여 컬러영상에서 관심물체를 추출하고자 하였다. 관심물체 외곽선의 배경과 비선형적인 컬러 변화를 지능 기법을 이용하여 관심물체를 배경과 분리하였다.

그림 1은 컬러 카메라의 입력영상으로부터 지능기법을 이용하여 물체후보영역을 추출하는 예제 이미지를 보여주고 있다.



그림 1. 물체후보 영역 추출 영상

III. 물체 추적

본 논문에서는 물체의 색상뿐만 아니라 형태까지 인식하여 물체를 추적하고자 한다. 실시간 추적이 가능하기 위해서는 물체를 인식하는 시간이 빨라야 한다. 그래서 전역탐색을 통해 여러 후보 물체 중 관심물체를 인식하면 지역탐색을 통해 탐색영역 안에 있는 관심물체만을 인식하여 추적하게끔 하였다. 본 논문에서는 영상의 중심과 관심물체 중심의 차를 PID 제어기의 입력 오차(error)로 사용하여 오차가 0이 되는 방향으로 pan과 tilt를 구동시켜 물체를 실시간 추적하게끔 하였다.

V. 물체인식 및 추적 실험결과

본 논문에서는 물체인식 및 추적을 위해서 그림 2와 같이 필립스사의 saa7111ah 인코딩칩과 인텔사의 pxa255를 사용하여 CCD카메라 시스템을 제작하였다.



그림 2. 카메라시스템

본 실험에서는 물체추적을 위해 원형, 사각형, 십자형과 같은 형태가 다른 3가지 종류의 2 차원 물체를 인식하여 추적하는 실험을 하였다.



그림 3. 원형물체의 연속추적

VI. 결론

본 논문에서는 빠른 물체인식을 통한 실시간 추적을 위해 전역탐색 방법과 지역탐색 방법을 제안하였다. 본 논문의 물체인식 과정은 먼저 물체의 색상정보를 이용하여 후보영역을 추출하고 labeling과 탐색영역 지정 방법을 통해 각 후보영역에 대하여 최적의 탐색영역을 찾아서 특징정보를 추출하고 인식 classifier를 통해 관심물체를 찾게 된다. 그리고 실험 결과 빠른 인식을 통한 실시간 추적이 가능하였다. 또한 이동, 크기, 회전에 불변하는 invariant moment를 특징정보 추출 기법으로 적용하여 지능기법을 통해 물체 인식률을 높일 수 있었다.

감사의글

본 연구는 산업자원부의 지역혁신인력양성사업의 연구결과로 수행되었음.

참고문헌

- [1] C. Wong, D. Kortenkamp and M. Speich, "A mobile robot that recognizes people," Proceedings of the Seventh International Conference on Tools with Artificial Intelligence, pp. 346-353, 1995.
- [2] R. M. Haralick and L. G. Shapiro, Computer and Robot Vision, vol. 1, 2, Addison Wesley, 1993.
- [3] K. Chaudhury, R. Mehrotra and C. Srinivasan, "Detecting 3d flow," IEEE International Conference on Robotics and Automation, pp. 1073-1078, 1994.
- [4] D. Murray and A. Basu, "Motion tracking with an active camera," IEEE Transaction on Pattern Analysis and Machine Intelligence, vol. 16, pp. 449-459, 1994.
- [5] C. T. Lin and C. S. George Lee, Neural Fuzzy Systems, Prentice-Hall, 1996.
- [6] R. Kjeldsen and J. Kender, "Finding skin in color images," Proceedings of the Second International Conference on Automatic Face and Gesture Recognition, pp. 312-317, 1996.