

배경색을 고려한 중심 이동 추적 알고리즘

*최은철, 장준영, 강문기
연세대학교 공과대학 전기전자공학부 TMS사업단
e-mail : agfe@yonsei.ac.kr, mkang@yonsei.ac.kr

Centroids Shift Tracking Algorithm Considering Background Colors

*Euncheol Choi, Moon Gi Kang
Institute of TMS Information Technology
Yonsei University

Abstract

In this paper, we propose a new tracking algorithm which uses weighted sum of color bin's centroids to find the main centroid of the target. The weights are determined by the proportion of colors of the target and by the colors of background. That is, A color which has high occupation in forming the target is highly weighted and a color which has low occupation is lowly weighted. Moreover, the proposed algorithm prevent track failure by lowering the weight of the colors which forms the background. Therefore, the proposed algorithm performs stable tracking inspite of occlusion and existence of confusing backgrounds.

I. 서론

물체 추적의 응용분야가 점점 확대되고, 그 중요성이 꾸준히 대두되면서, 다양한 이론적 배경을 바탕으로 추적알고리즘이 지속적으로 개발되고 있다[1-5]. 이러한 알고리즘들 가운데, 대표적인 하나는 커널 기반의 추적기법이다. 이 방법은 물체의 컬러 정보를 이용한 것으로, 적은 연산량과 상대적으로 좋은 결과로

관심을 받고 있으며, 연구가 활발하게 이루어 지고 있다[2-4].

그러나 커널기반 추적 알고리즘은 낮은 비디오 프레임율, 추적하려는 물체의 빠른 이동, 카메라의 움직임 등으로 인해 영상에서 물체의 이동량이 갑자기 커질 때, 추적에 실패하게 된다. 또한, 배경에 추적하려는 물체의 컬러와 비슷한 컬러가 존재하는 경우 추적에 실패하는 경우도 발생한다. 이러한 단점을 극복하기 위하여 멀티커널을 이용하거나, 가중치를 변형하여 사용하는 방법들이 제안되었다.

본 논문은 위에서 언급한 커널기반 추적 알고리즘의 단점을 극복하기 위한 새로운 추적 알고리즘을 제안한다. 제안한 알고리즘은 타겟을 구성하는 각 컬러들의 중심을 가중합을 구하여 추적하는 방법으로 구체적인 내용 및 실험결과를 아래에 차례로 기술하도록 한다.

II. 본론

제안하는 추적 알고리즘은 추적하려는 물체 커널 기반 알고리즘과 마찬가지로 물체의 컬러 히스토그램을 구한다. 그 다음 히스토그램을 구성하는 각 컬러들의 중심좌표를 구하고, 이들의 가중합으로 물체의 위치를 파악한다. 여기서 가중치는 물체에서 컬러가 차지하고

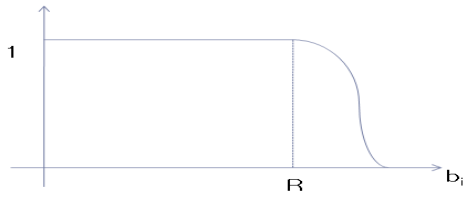


그림 1 가중치 b_i 의 전형적인 특성 곡선

있는 상대적 비율과 배경색과의 유사성으로 결정된다. 즉, 물체에서 한 컬러가 차지하고 있는 비율이 높을수록 가중치를 높이고, 비율이 낮을수록 가중치를 낮춘다. 이러한 방법을 통해 화소의 색상변화에 따른 추적 알고리즘의 안정성을 높일 수 있다. 또한, 배경의 색상을 고려하여 추적하려는 물체 주위의 색상이 물체의 것과 비슷한 색상이 존재할 경우 이 색상에 대한 가중치를 낮춤으로써, 추적의 정확성을 높였다. 즉, 추적하려는 물체의 중심 $c(x,y)$ 는

$$c(x,y) = w_i c_i(x,y) \quad (1)$$

으로 표현할 수 있으며, 여기서 w_i 는 가중치, $c_i(x,y)$ 는 물체를 구성하는 각 컬러들의 중심좌표를 나타낸다. 가중치 w_i 는 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$w_i = b_i \cdot r_i \quad (2)$$

여기서 b_i 는 배경에 연관이 있는 가중치로써, 색상 i 에 대해 배경에 존재하는 비율 대비 추적물체에 존재하는 비율로 결정되고, r_i 는 추적물체를 구성하고 있는 컬러의 상대적 비율을 의미한다. 가중치 b_i 는 그림1에서 보는 형태로 한 색상의 배경 대비 추적물체의 존재 비율로 그 비율이 클 수록 배경에 동일한 색상이 많이 존재하는 것이므로 그 가중치를 낮게 만드는 특성이 있음을 확인할 수 있다.

이러한 가중치를 바탕으로 실제 카메라로 획득한 영상에 대한 결과를 그림 2에 나타내었다. 그림 2의 좌측은 일반적으로 사용하는 커널기반의 추적알고리즘인 mean shift로 추적한 결과이고, 우측은 제안한 알고리즘으로 추적한 결과의 영상을 부분적으로 보인 것이다. 결과 그림에서 볼 수 있듯 제안한 알고리즘이 안정적으로 물체를 추적하는 것을 확인할 수 있다.

III. 결론

본 논문에서는 배경색을 고려, 컬러들의 중심을 이용한 추적 알고리즘을 제안하였다. 실험결과 기존의 커널기반 알고리즘보다 안정적인 결과를 얻을 수 있었다. 그러나, 추가연구를 통하여 제안한 알고리즘의 이론적 해석이 필요할 것으로 판단된다.

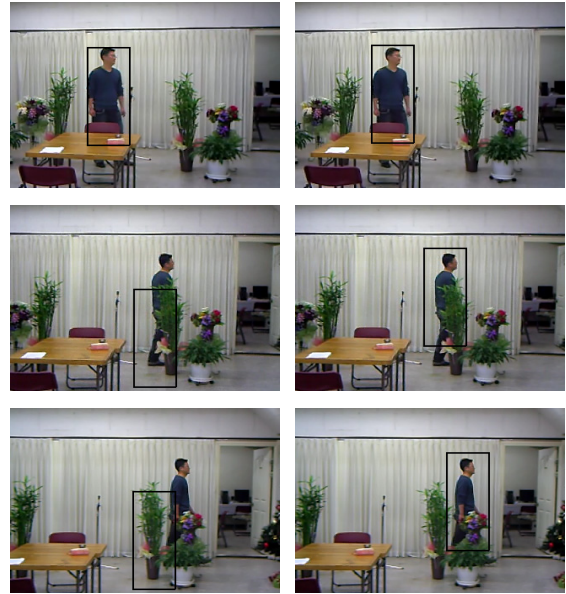


그림 2 실험결과영상 (좌 : mean shift 알고리즘, 우: 제안한 알고리즘)

Acknowledgement

이 논문은 2008년도 서울시 산학협력사업으로 구축된 서울 미래형콘텐츠컨버전스 클러스터 및 정보통신부 및 정보통신연구진흥원의 대학 IT연구센터 지원사업의 연구 결과로 수행 되었음 (IITA-2008-(C1090-0801-0012))

참고문헌

- [1] J. Rittscher, J. Kato, S. Joga, and A. Blake, "A Probabilistic Background Model for Tracking", In European Conf. on Computer Vision, 2000, (2), pp. 336 - 350
- [2] D. Comaniciu, v. Ramesh, and P. Meer: "Kernel based object tracking". IEEE Trans. on Pattern Analysis and Machine Intelligence', 2003, 25, pp. 564 - 575
- [3] Bradski , G. R.: 'Computer vision face tracking for use in a perceptual user interface', Intel Technology Journal, 1998, 2nd quarter
- [4] D. Comaniciu, "Bayesian Kernel Tracking", Annual Conf. of the German Society for Pattern Recognition, 2002, pp. 438 - 445
- [5] S. McKenna, Y. Raja, and S. Gong: "Tracking colour objects using adaptive mixture models", Image and Vision Computing Journal, 1999, 17, pp. 223 - 229