

블록기반의 MSE 알고리즘과 광 BPEJTC를 이용한 스테레오 물체 추적 시스템

Stereo Object Tracking System using Block-based MSE Algorithm & Optical BPEJTC

고정환, 이재수*, 김은수

광운대학교 전자공학부 국가지정 3차원 영상 미디어 연구실, *김포대학 전자정보계열
misagi@explore.kwangwoon.ac.kr

스테레오 물체 추적을 위해서는 추적 물체의 현재 위치를 추출하는 것이 선행 되어야한다. 입력된 좌측 영상과 이전 프레임에서 얻은 윈도우 마스크(window mask)의 기준 영상간에 식 (1)의 MSE 알고리즘을 적용하였다. 여기에서 윈도우 마스크의 기준 영상은 초기에만 추적을 원하는 물체를 마스크로 잡아(locking) 초기화 시켜 주면, 이후에는 스스로 계속 갱신(update)하게 된다.

그림 2는 본 논문에서 제안한 물체추적 알고리즘의 흐름도를 나타낸 것이다.

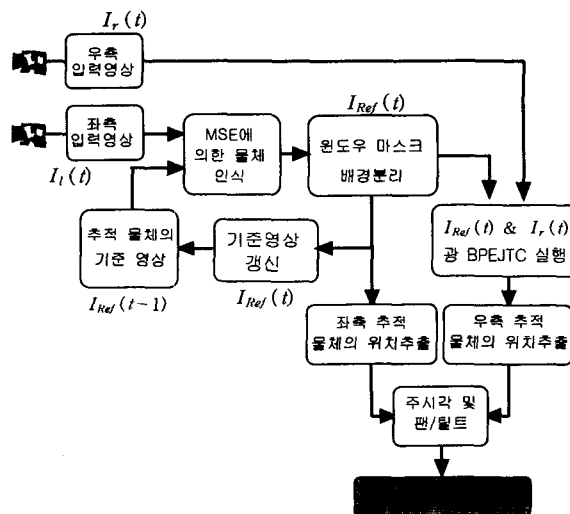


Fig. 1. 제안된 스테레오 물체 추적기의 흐름도

스테레오 영상에서 좌,우측의 두 영상은 거의 유사하므로 한쪽 영상에서 추적물체를 추출하여 이용할 수 있다. 따라서 좌측영상과 전 프레임에서 얻은 Window Mask의 Reference Image간에 MSE Algorithm을 적용하여 좌측 영상에서 추적 물체를 추출한다. MSE 적용값이 가장 일치하는 영역에 Window Mask를 씌우고, Window Mask 영역이외는 잡음으로 간주하여 제거하였다. 배경이 제거된 이 영상은 광 BPEJTC 입력 평면의 기준영상으로 사용된다. 그리고 이 영상에서 추적 물체를 중앙으로 이동시킨 영상은 다음 입력 프레임에서 MSE 알고리즘의 기준영상으로 갱신되어 사용하게 된다.

그림 2은 $I_{Ref}(t)$ 영상과 $I_r(t)$ 영상에 대한 광 BPEJTC 시스템의 구성도를 나타낸 것이다.

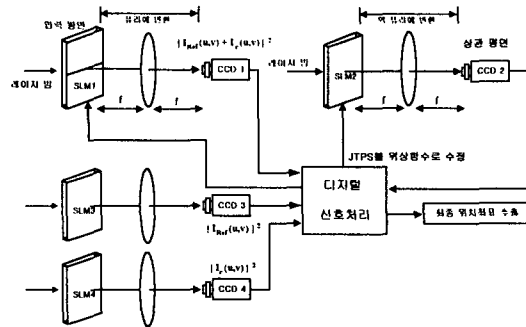


그림 2. 광 BPEJTC 시스템의 구성도

광 JTC의 JTPS에서 자기 상관 성분인 $|I_{REF}(u,v)|^2$ 과 $|I_r(u,v)|^2$ 을 CCD3과 CCD4에서 얻을 수 있으므로 디지털적으로 처리하여 제거하면 다음과 같은 새로운 JTPS를 얻을 수 있다.

$I_r(t)$ 영상의 전처리에서 구한 좌측 카메라의 제어값인 $(+\Delta x_l, -\Delta y_l)$ 과 광 BPEJTC를 통해 구한 우측 영상의 제어값인 $(+\Delta x_r, -\Delta y_r)$ 으로 스테레오 카메라의 팬/틸트를 제어해 주면 스테레오 물체 추적에 가능하다. 그림 3는 한 프레임의 스테레오 영상에 대하여 광 BPEJTC를 실행하기 위한 입력평면 $[I_{Ref}(t), I_r(t)]$ 과 광 BPEJTC를 실행한 후 상관 평면에서 나타나는 상관 침두치와 스테레오 입력영상 $[I_r(t), I_r(t)]$ 의 영상에 대하여 추적하기 전의 스테레오 합성영상과 추적한 후의 스테레오 합성영상을 나타낸 것이다. 이 상관 침두치의 위치 좌표값을 이용하여 우측 영상의 추적 물체가 화면의 중심으로부터 떨어진 거리 $(\pm\Delta x_r, \pm\Delta y_r)$ 를 구할 수 있다

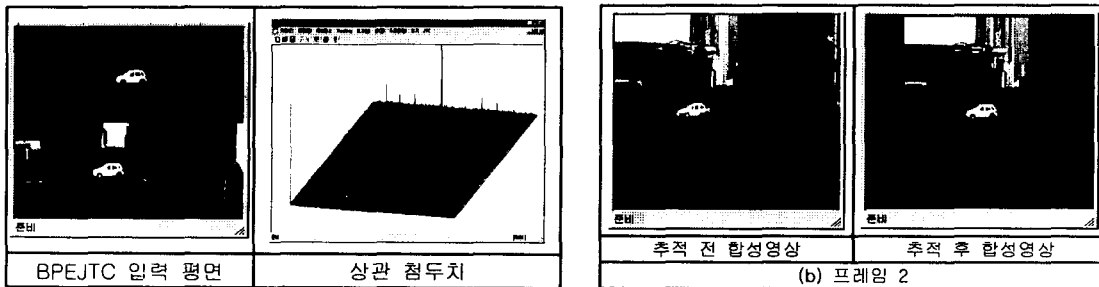


Fig 3. 광 BPEJTC 시뮬레이션 결과

그림 3에서 추적 전 합성영상은 추적물체가 2개로 보여 추적 물체의 주시점이 일치하지 않고 추적물체가 영상의 중앙에 위치하고 있지 않음을 알 수 있다. 그러나 스테레오 물체 추적후의 합성영상은 추적 물체의 주시점이 일치하고, 추적 물체가 항상 카메라 FOV의 중앙에 위치하는 것을 볼 수 있다.

참 고 문 헌

[1] D. J Coombs and C. M. Brown, "Cooperative Gaze Holding in Binocular Vision," IEEE Control System, pp.24-33, 1991

* 본 연구는 과학기술부 2000년도 국가지정 연구실 사업의 연구비 지원에 의해 이루어짐.