

김도훈, 고정환, 이준호, 장재훈, 김은수

국가지정 3차원 영상 미디어 연구실

광운대학교 전자공학부

toya0004@kw.ac.kr

A New Height Estimation Scheme using Geometric Information of Stereo Camera

Do-Hoon Kim, Jung-Hwan Ko, Jun-Ho Lee, Jae-Hun Jang, Eun-Soo Kim

National Research Lab. of 3D Media

School of Electronic Eng., Kwangwoon University

요 약

본 논문에서는 지능적인 보안 시스템 구현의 새로운 접근 방식으로, 인공지능형 시각 시스템에 기반한 팬/틸트 탑재형 스테레오 카메라의 기하학적 정보를 이용한 사람 키 높이 추정기법을 제안하였다. 제안된 시스템에서는 먼저, 스테레오 카메라에서 입력된 영상으로 부터위상형 상관 기법을 사용하여 표적 얼굴 영역의 중심좌표를 검출한 다음, 지능형 시각 시스템에 기반한 팬/틸트 탑재형 스테레오 카메라의 능동적인 제어를 통해 표적의 다양한 변화에 관계없이 표적의 3차원 좌표를 실시간적으로 검출하고, 이를 통한 표적 대상의 적응적인 신체 크기 추정을 수행한다. 각기 다른 신장을 가진 3사람의 다양한 이동경로를 가진 240 프레임의 테스트용 스테레오 영상을 사용한 실험 결과, 표적에 대한 실시간적 위치정보 검출 및 적응적 키 추정 성능을 확인하였으며 특히, 팬/틸트 추적후 표적의 키 높이 계산치 및 측정치 사이의 오차가 평균 1.2cm 미만과 전체적으로 0.5% 이하로 유지됨이 분석됨으로써 이를 통한 새로운 실시간 스테레오 표적 보안감시 시스템의 구현 가능성을 제시하였다.

I. 서 론

일반적으로 표적 감시추적 시스템의 성능을 극대화하기 위해서는, 표적의 이동경로를 추적하기 위한 표적의 3차원적 위치정보와 표적의 정확한 인식을 위한 표적과의 거리 정보가 필요하고 결과적으로 이를 위한 지능형 카메라 시각 시스템의 구현이 요구된다.

따라서, 본 논문의 적응적인 팬/틸트 제어를 통한 스테레오 카메라 기반의 표적 높이 추정 기법으로 스테레오 카메라에서 입력된 영상으로부터 YCbCr 칼라 모델과 무게 중심법을 사용하여 표적의 얼굴영역과 좌표계를 검출한 다음, 추적 물체의 움직임에 의해 발생하는 상대적 이동거리 값에 따라 팬/틸트 탑재형 스테레오 카메라의 능동적인 제어를 통해 표적의 다양한 변화와 무관하게 표적과의 거리정보는 물론 움직이는 표적의 3차원적 정보를 검출함으로써 실시간으로 표적의 인식과 추적을 동시에 수행할 수 있는 새로운 형태의 지능형 스테레오 물체 감시추적 시스템을 제안하고자 한다.

그리고, 30 frame/sec씩 실제 이동경로를 달리하며 각기 다른 2사람을 대상으로 획득한 80 frame의 스테레오 영상에 대한 표적영상의 실시간적 감시 및 추적 실험을 통해 표적에 대한 위치 정보 검출 및 추적 성능을 분석함으로써 본 논문에서 새로이 제안한 실시간적 스테레오 표적 추적-감시 시스템의 실질적인 구현 가능성을 제시하고자 한다.

II. 제안된 스테레오 카메라 기반의 높이 추정 기법

본 논문에서는 실시간 처리 및 상황변화에 강건한 시스템의 구현을 목적으로 팬/틸트가 탑재된 스테레오 카메라를 이용한 새로운 지능형 사람 키 추정기법을 제안하고자 한다. 그림 1은 본 논문에서 새로이 제시한 스테레오 카메라 기반의 사람 키 추정기법의 전체 흐름도를 나타낸 것으로 크게 2단계로 이루어진다.

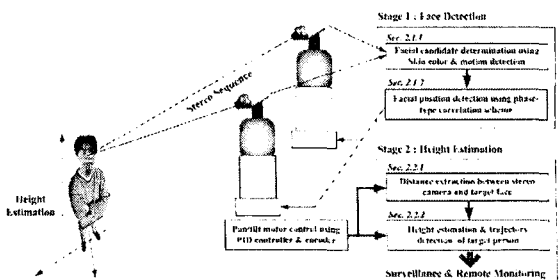


그림 1. 제안된 사람 높이 추정기법의 흐름도

2.1 표적 얼굴 후보영역 및 중심좌표 검출 (1단계)

일반적으로 스테레오 영상은 좌, 우 카메라의 이격 거리