

## 이동카메라 환경에서 이동물체분할에 관한 연구

조영석<sup>0</sup>, 강진구<sup>\*</sup>

<sup>0</sup>강동대학교 컴퓨터정보과

<sup>\*</sup>강동대학교 자동차 튜닝과

e-mail: {yscho<sup>0</sup>, jjkang<sup>\*</sup>}@gangdong.ac.kr

## An Moving Object Segmentation for Moving Camera

Youngseok Cho<sup>0</sup>, Jingu Kang<sup>\*</sup>

{Dept. of Computer Information<sup>0</sup>, Dept. of Automotive Tuning<sup>\*</sup>} GangDong University

### ● 요약 ●

본 논문에서는 이동 카메라 환경에서 이동물체 추적을 위한 영상 분할에 대하여 연구하였다. 입력영상으로 부터 이동물체영역을 분할하기위하여 입력영상에 대하여 윤곽선을 구한 다음 윤곽선 영역에 대하여 BMA을 이용하여 이동벡터를 구한다. 구해진 이동벡터를 같은 특성의 벡터들을 분류하여 이동물체를 분할한다. 제안된 알고리즘이 다중 이동물체의 분할이 가능하였다.

**키워드:** 이동물체(moving object), 에지(edge), 이동벡터(moving vector), BMA(block matching algorithm)

### I. 서론

현재 영상정보는 CCTV를 이용한 범죄예방, 자동차 운전자의 졸음방지, 지문인식, 각종 내비게이션 시스템 등 다양한 분야에서 이용되고 있다. 이동물체를 추적하기위한 동영상 처리기법들로는 특징을 기반으로 하는 방법, 영역을 기반으로 하는 방법, 모델을 기반으로 하는 방법 그리고 윤곽선을 기반으로 하는 방법 등으로 대별된다[1][2]. 또한 이동물체 추적 모델에서 배경의 변화 여부에 따라 처리방법이 달라진다. 연산 량이 적어 고속 처리가 가능한 차영상 기법은 고정된 배경의 경우 적용이 용이하지만 배경이 변화할 경우 적용이 힘들다[3][4].

본 연구에서는 배경이 변화하는 환경에서 이동물체를 추적하기 위한 이동물체 분할 기법에 대하여 연구하고자 한다. 먼저 입력영상에 대하여 윤곽선을 구한다. 이동물체와 배경의 분할을 위하여 영역별 이동벡터를 구하고자 한다.

본 논문은 2장에서 본론으로 이동물체의 윤곽선과 이동벡터 추출, 3장에서 제안 알고리즘으로 이동벡터 분할을 이용한 이동물체 분할, 4장에 결론으로 구성하고자 한다.

영상 중에 포함된 잡음을 제거하기 위하여 마스크를 이용한 필터링 연산을 수행한 후 소벨 연산자를 이용하여 에지를 구한다. 구해진 에지영상에 대하여 2진화를 수행하여 경계선 영역을 검출한다.

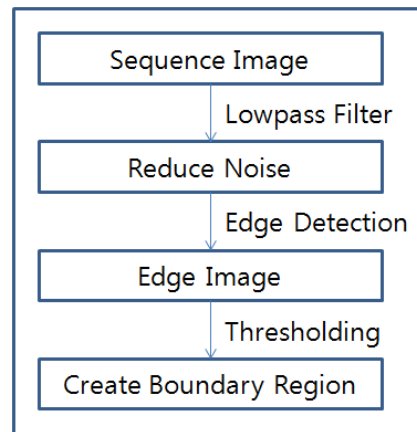


그림 1. 경계선 영역 검출.

Fig. 1. Boundary Region Detection

### II. 경계선 영역 검출 및 이동벡터 추출

윤곽선을 기반으로 영상추적은 입력영상으로부터 윤곽선을 검출하고 이전프레임과 현재 프레임 사이의 이동벡터를 이용하여 윤곽선을 갱신함으로써 이동물체를 추적하는 기법이다. 따라서 입력 프레임으로부터 윤곽선이 포함된 경계선 영역을 구하여야 한다.

입력 프레임으로부터 경계선 영역 추출은 그림 1과 같다. 입력

입력 프레임의 경계선 영역에 대하여 이동벡터 연산을 수행한다. 이동벡터의 계산은 이전 영상과 현재 영상과 유사도가 가장 높은 영역을 구하는 방법이며 평균자승오차가 가장 낮은 영역까지의 거리를 구한다. 영역별 유사도 계산은 블록 매칭 알고리즘(BMA:Block Matching Algorithm)을 이용하여 검색하고자하는 현재 영상을 이전영상에서 설정된 탐색영역에 대하여 가장 잘 일

치되는 위치를 찾는 방법을 이용하게 된다. 이때 사용되는 매칭의 척도는 MAD(mean absolute difference)를 이용하였고 MAD는 식(1)과 같다.

$$MAD(x,y) = \frac{1}{N^2} \cdot \sum_{i=-\frac{N-1}{2}}^{\frac{N-1}{2}} \cdot \sum_{j=-\frac{N-1}{2}}^{\frac{N-1}{2}} |I_i(k+i,l+j) - I_{-1}(k+x+i,l+y+j)| \quad (1)$$

BMA를 이용하여 움직임 벡터를 추정할 경우 전역 탐색 블록 매칭 알고리즘으로서 정합 가능한 모든 화소에 대하여 MAD를 구하고 가장 작은 MAD값을 가지는 탐색 점(x,y)의 값을 움직임 벡터로 정하는 방법이다. 전역 탐색 블록 매칭 알고리즘은 모든 탐색 점을 탐색하여야 하므로 계산이 많은 문제점이 있으나 정확한 이동벡터를 구할 수 있다[4].

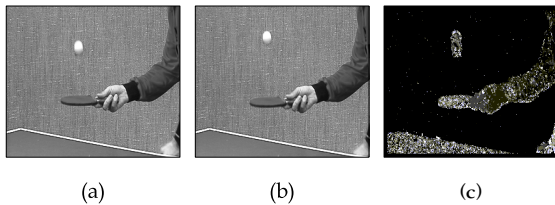


그림 2. BMA에 의한 이동벡터 추출 예.  
Fig. 2. Example of Moving Vector Calculation.

### III. 이동물체 분할

배경이 변화하는 경우 이동물체의 분할은 배경부분과 물체 부분의 분할을 의미한다. 배경과 물체의 분할은 이동벡터크기와 방향을 분류하여 물체를 분할한다. 이동물체 분할의 첫 번째 단계로 인접 프레임에 대하여 경계선 영역의 이동벡터를 구한다. 두 번째는 그림 3과 같이 0 보다 큰 이동벡터의 히스토그램을 구한다.

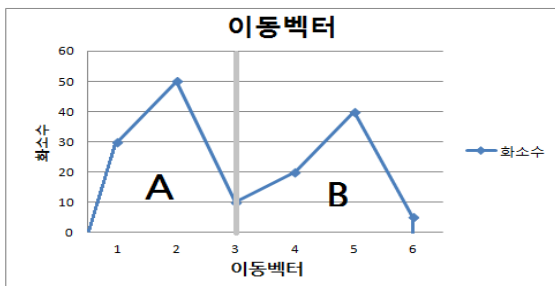


그림 3. 이동벡터 크기 히스토그램 예  
Fig. 3. Example of MV's size histogram

이동 벡터의 히스토그램은 이동물체의 개수에 따라 여러개의 피크가 나타나며, 그림 3은 배경에 1개의 이동물체가 존재하는 경우로 A영역과 B 영역으로 나누어 물체를 분할한다. 그림 4는 제한한 이동벡터 분할을 이용한 이동물체 분할에 대하여 보였다.



그림 4. 제한한 이동물체 분할.  
Fig. 4. proposed Moving Object Segmentation.

### V. 결론

본 연구에서는 배경이 변화하는 환경에서 경계선 영역과 이동물체 분할 기법에 대하여 연구하였다. 경계선영역에만 이동벡터를 계산함으로써 연산량을 줄일수 있으며, 여러 개의 이동물체가 존재하는 경우 이동물체의 분할이 가능하다. 향후 동일 속도로 이동하는 다중 이동물체의 효율적인 분할이라 하겠다.

### 참고문헌

- [1] Kee-Hwan Nam, Cheol-Su Bea, "A Study on the Moving Object Tracking Algorithm of Static Camera and Active Camera in Environment", The Journal of the Korean Institute of Information and Communication Engineering, Vol7, No 2, pp.344-353, Apr. 2003.
- [2] Yang-Weon Lee, "Development of Filter for Localization of Moving Object to Apply Ubiquitous Computing", The Journal of Korea Navigation Institute, Vol. 12, No. 1, pp. 8-14, Feb. 2008.
- [3] Seongsil Yang, Heebyung Yoon, "Experimentation and Evaluation of EnergyCorrected Snake(ECS) algorithm for Detection and tracking the Moving Object", The Journal of Korea Information Processing Society, Vol 16-B, pp.289-298, Aug. 2009.
- [4] Youngseok Cho, Jushin Lee, "A Study on Moving Object Fast Tracking Algorithm", The Journal of Korea Information Processing Society, Vol. 7, No 1, pp33-37, March ,2002.