

# 다중 카메라를 이용한 실시간 객체 추적 방법

## (Real Time Object Tracking Method using Multiple Cameras)

장 인 태\*, 김 동 우\*\*, 송 영 준\*\*\*, 권 혁 봉\*\*\*\*, 안 재 형\*\*\*\*\*  
(In-Tae Jang, Dong-Woo Kim, Young-Jun Song,  
Hyeok-Bong Kwon, and Jae-Hyeong Ahn)

**요 약** 최근 보안 감시 분야에서 영상처리를 이용한 객체 추적에 관한 연구가 활발히 이루어지고 있다. 기존 여러 대의 카메라를 이용한 보안 감시 시스템은 각각 독립적으로 운영되었다. 따라서 추적 객체가 다른 카메라의 감시영역으로 이동 시 계속해서 추적이 어려웠다. 이 문제를 해결하기 위해 본 논문은 다중 카메라에서 객체의 이동방향에 따라 자동으로 카메라의 제어권을 변경하는 방법을 제안한다. 제안방법은 객체를 검출하고 객체의 색상 정보와 방향 정보로 객체를 추적한다. 색상 정보는 hue를 이용하고 방향 정보는 광류를 이용하여 획득한다. 이때 광류는 전체 영상이 아닌 객체가 검출된 영역에만 적용하여 계산량을 줄여 실시간 추적이 가능하게 한다. 또한, 자동으로 객체를 추적함으로써 기존 카메라를 이용한 보안 감시 시스템의 불편함을 해결할 수 있다.

**핵심주제어** : 객체 추적, 다중 카메라, 실시간 추적, 다중 카메라 추적

**Abstract** Recently, the study about object tracking using image processing has been active in the field of security and surveillance. Existing security and surveillance systems using multiple cameras have been operating independently. Thus, the chase was difficult when the tracking object move to other monitored areas. In this paper, we propose the way to change the control of camera automatically following the moving direction of objects in multiple cameras. The proposed method detects the object and tracks the object using color information and direction information of object. The color information obtains using the hue and the direction information obtains using the optical flow. At this time, the optical flow is detected for the entire image area of an object that is not applied only to reduce the computational complexity makes it possible to track in real time. In addition, it can be solved to inconvenience of security surveillance system to use existing camera by tracking an object automatically.

**Key Words** : Object Tracking, Multiple Cameras, Real Time Tracking, Multiple Cameras Tracking

### 1. 서 론

최근 컴퓨터의 성능 향상과 인터넷 보급의 확대로 컴퓨터 비전 및 영상처리 분야의 연구가 활발히 진행되고 있다. 특히, 동영상에서 움직이는 객체를 추적하는 시스템에 관한 관심이 점차 높아지고 활발히 연구되고 있다. 이러한 연구는 보안 감시 분야, 기상

\* 충북대학교 정보통신공학과, 제1저자/교신저자  
\*\* 충북대학교 전자정보대학, 제2저자  
\*\*\* KBIO 첨단의료기기개발지원센터 연구지원팀장, 제3저자  
\*\*\*\* 김포대학교 정보통신과, 제4저자  
\*\*\*\*\* 충북대학교 전자정보대학, 제5저자

관측 시스템, 지능형 교통관제 시스템, 군사 분야 등 다양한 분야에 응용될 수 있다. 특히, 보안 감시 분야는 정보화의 발전으로 정보의 유출 및 도난 방지를 위한 보호 감시의 필요성이 증가함에 따라 중요하게 대두되고 있다[1].

현재 보안 감시는 대부분 CCTV 시스템으로 이루어지고 있다. CCTV는 대부분 공공장소, 은행, 백화점, 대형마트 등에서 범죄 및 사고 예방을 위해서 사용되고 있다. 이렇게 보안 감시 분야에 활용 중인 CCTV를 이용하여 실시간으로 움직이는 객체를 추적하는 많은 연구가 진행 중이다[2].

하지만 대부분의 CCTV 시스템은 광범위한 지역에 설치되어 있고, 카메라가 서로 독립적이다. 그래서 각각의 카메라에서 추적하던 목표 객체를 다른 카메라에서 인식하기 어려워 추적하는 카메라의 화면을 벗어나면 객체의 추적이 힘들다. 또한, 객체에 대한 이동 경로를 추적하기 위해서는 여러 대의 카메라를 확인해야 하는 불편함이 있다[3].

이러한 문제를 해결하기 위해 본 논문은 다중 카메라를 이용하여 실시간으로 객체의 이동 경로를 추적하는 방법을 제안한다. 전체 구성은 카메라로 입력된 영상을 전처리하여 객체 검출하고, 검출된 객체의 추적을 위해서 색상 정보를 획득한다. 색상 정보는 HSV 컬러모델 hue정보를 이용한다. 획득된 hue 정보는 양자화하여 구분한다. 객체에 대한 색상 정보를 획득한 후 이동 객체의 방향은 광류를 이용하여 획득한다. 이때 광류는 검출된 객체영역에만 적용한다. 각각의 카메라에서 다른 카메라로 객체가 이동할 때 객체의 색상 정보를 가지고 같은 객체로 판단한다. 또한, 방향 정보를 이용하여 객체가 이동할 방향을 예측한다. 추적하는 객체의 색상 정보, 방향 정보를 만족하면 카메라의 제어권을 변경하여 계속해서 객체를 추적한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 기존의 객체 추적 방법을 기술한다. 3장에서는 다중 카메라를 이용한 객체 추적 방법을 설명한다. 4장에서는 제안한 방법의 실험 결과를 보여주고, 끝으로 5장에서 결론을 맺는다.

## 2. 움직이는 객체의 추적 방법

기존의 움직이는 객체를 추적하는 방법은 대표적으로 객체의 특징 정보를 이용하는 방법과 움직임 영역 검출에 의한 방법으로 나눌 수가 있다.

### 2.1 객체의 특징 정보를 이용한 방법

객체의 특징 정보를 이용하는 방법은 mean shift, cam shift 알고리즘이 대표적인 방법이다.

Mean shift 알고리즘은 이동 객체의 데이터 집합의 밀도 분포(특징점, 코너, 색상)를 이용하여 관심영역 객체를 추적하는 알고리즘이다. 객체 추적 초기에 검색 영역, 크기 그리고 위치를 지정하면 색 분할 계산을 한다. 계산으로 색상 클러스터가 발생하고 초기 지정한 색 영역을 기반으로 경계를 결정하여 관심 물체를 추적한다. mean shift 알고리즘은 추적 객체 형태의 제한이 없고, 데이터 집합의 밀도 분포를 사용하므로 객체의 기울어짐과 회전에 강인하다. 또한, 빠른 수행 속도 때문에 이동 객체의 추적에 많이 이용한다. 하지만 탐색 윈도우의 크기를 업데이트하지 못한다는 단점이 있다[4].

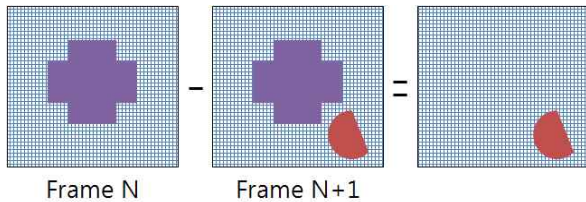
Cam shift 알고리즘은 탐색 윈도우의 크기를 스스로 업데이트하는 기법을 사용하여 mean shift 알고리즘의 단점을 보완한 알고리즘이다. cam shift 알고리즘은 탐색 영역에 해당하는 객체의 색상 확률 분포를 이용해 위치, 회전각도 그리고 크기까지 계산한다. 이 방법은 역동적으로 변하는 색상 확률 분포 처리가 가능하고, 고속으로 추적하며, 구현이 쉬운 장점이 있다. 하지만 객체를 직접 지정해서 추적해야 하므로 반자동적이고 조도변화와 잡음이 많은 배경에서는 성능이 좋지 않다는 단점이 있다[5][6].

### 2.2 움직임 영역을 이용한 방법

움직임 영역을 이용한 방법 중 가장 대표적인 방법은 영상 간의 차영상을 이용한 방법과 광류검출 방법이 있다.

차영상 방법은 인접한 프레임을 이용한 방법과 배경영상을 이용하는 방법이 있다. 이 같은 방법으로 검출된 객체를 시간에 따라 추적한다.

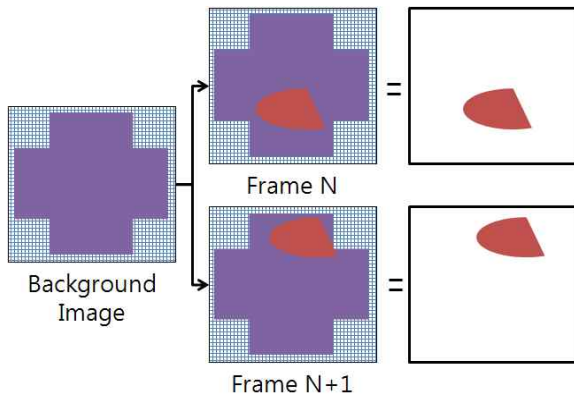
인접한 프레임을 이용한 방법은 그림 1과 같이 인접한 두 프레임 간의 픽셀 차이를 이용하여 검출하고 검출된 영상을 시간에 따라 추적하는 방법이다[7].



<그림 1> 인접 프레임을 이용한 차영상 방법

인접한 프레임을 이용한 방법은 구현이 쉬운 장점이 있다. 하지만 움직임 정도에 따라 민감하게 반응하여 다른 영역이 검출되거나 객체의 정확한 형태를 얻기 어렵다. 또한, 픽셀 간의 차이로 움직임을 검출하기 때문에 조명 변화가 생기면 다른 영상 값을 가지게 되므로 정확한 검출이 어렵다[8].

배경영상을 이용한 방법은 현재 프레임과 기준이 되는 배경영상의 차이를 구해서 객체를 검출하고 추적하는 방법이다. 초기프레임을 배경영상으로 지정하고 현재 프레임을 비교하면서 객체를 검출하고 시간에 따라 추적하는 방법이다. 배경영상을 이용한 차영상 방법은 그림 2와 같다.



<그림 2> 배경영상을 이용한 차영상 방법

이 방법은 구현이 쉽고 인접한 프레임을 이용한 방법보다 객체의 형태를 정확하게 얻을 수 있는 것이 장점이다. 하지만 조명 변화에 따라 배경 자체가 변하므로 움직임이 없는 시점에서도 움직임 검출 오류가 발생할 수 있다[9].

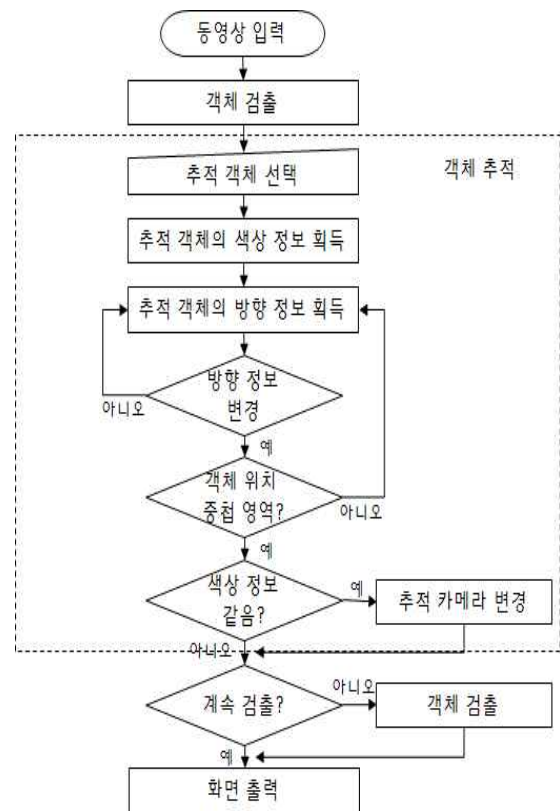
광류를 이용한 방법은 영상 내의 특징적인 광류 벡터의 집합을 구하여 움직임 객체를 검출하는 방법으로 영상 전체에 대한 광류를 구한다. 이를 이용하여 움직임 객체라고 추적되는 광류 벡터의 집합을

선별하여 세부적인 움직임을 분석하고 객체를 검출하고 추적한다. 이와 같은 광류를 이용하는 방법은 객체의 세부적인 검출이 가능하다는 장점이 있다. 하지만 잡음에 민감하고 검출하는데 많은 계산 시간을 요구하는 단점이 있다[10][11].

### 3. 다중 카메라를 이용한 객체 추적 방법

#### 3.1 제안방법의 구성 및 객체 검출

본 논문에서는 실시간 영상에서 다중 카메라를 이용하여 객체를 추적하는 방법을 제안한다.



<그림 3> 제안방법의 객체 추적 방법

제안방법은 추적 객체의 색상 정보와 방향 정보를 획득하여 추적 객체가 다른 카메라의 감시영역으로 이동해도 계속해서 추적할 수 있도록 하였다. 그림 3은 제안방법의 순서도이다.

제안방법은 객체를 검출하고 검출된 객체 중 추적

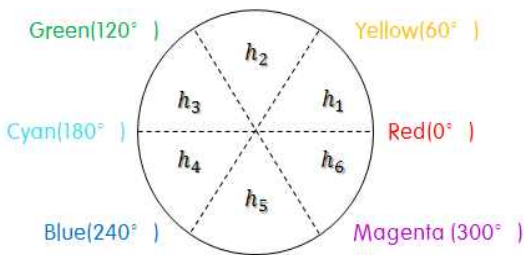
할 객체를 선택한다. 추적 객체의 색상 정보와 방향 정보를 획득하여 추적 객체가 다른 카메라의 감시영역으로 이동 시에 제어권을 넘겨준다.

실시간 영상에서 객체를 검출하는 방법은 기존의 배경영상을 이용한 차영상 알고리즘을 사용하였다. 사용된 객체 검출 방법은 초기의 배경영상을 기준으로 입력 영상과의 차이를 구하고 이진화한다. 일정 크기 이상의 움직임을 보이는 객체영역을 객체 후보 영역으로 간주하고 레이블링하여 각각의 객체영역으로 설정한다. 검출된 객체영역에서 다시 실제 객체영역만을 판단하기 위해 투영을 통하여 최종 객체를 획득하게 된다. 또한, 계속 객체가 검출되지 않을 시에는 배경을 계속 갱신하여 배경변화에 강인하게 객체 검출을 할 수 있다[9].

### 3.2 객체 추적

객체 추적은 객체 검출 과정을 거쳐 검출된 객체 중 추적할 객체를 선택하고, 선택된 객체의 색상 정보와 방향 정보를 획득하여 진행한다.

추적 객체가 기존 카메라의 감시영역에서 다른 카메라의 감시영역으로 객체가 옮겨 갈 때와 객체의 크기 변화 시 같은 객체임을 판단하기 위해서 색상 정보를 획득한다. 색상 정보는 hue로 그림 4와 같이 6단계로 양자화(red, yellow, green, cyan, blue, magenta)하였다.

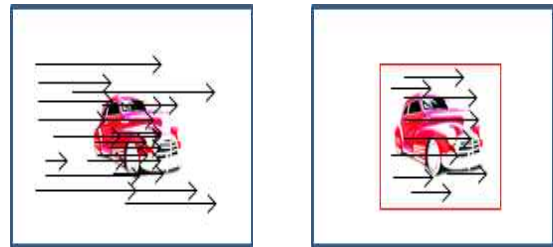


<그림 4> Hue의 양자화

이처럼 양자화를 하는 이유는 양자화된 색 공간을 처리하는 것과 전체 색 공간을 처리하는 것이 차이가 크지 않기 때문에 계산량을 줄이기 위해서 양자화한다.

한편 카메라의 제어권을 변경하기 위해서 객체의 이동방향을 저장한다. 객체의 방향은 광류를 이용하

여 계산하고 이때, LK(루카스-카나데)알고리즘을 사용한다. 추적하는 객체 주변의 광류를 계산하기 위해서 검출된 객체영역의 영상만 따로 저장하고, 광류를 적용할 영역에서 코너를 검출한다. 객체 검출영역 광류적용은 그림 5와 같이 전체 프레임에 계산하는 것보다 적용영역의 차이로 계산량을 줄이는 이득을 얻을 수 있다[12].



(a) 전체 영역 광류 적용 (b) 객체 검출영역 광류 적용

<그림 5> 광류 적용

방향 정보는 광류를 이용하여 구한다. 진행 방향은 C(정지), E(동), W(서), S(남), N(북), SE(남동), SW(남서), NE(북동), NW(북서) 8방향으로 저장한다.

추적 객체가 현재 카메라의 감시영역에서 다른 카메라의 감시영역으로 이동할 때 객체의 색상 정보, 방향, 각각의 카메라 화면 영역에서의 객체의 위치 좌표를 계산하여 객체가 이동한 방향의 카메라를 선택하여 제어권을 변경한다.

추적 객체의 이동에 따른 카메라 제어권 변경은 식 (1)을 이용한다.

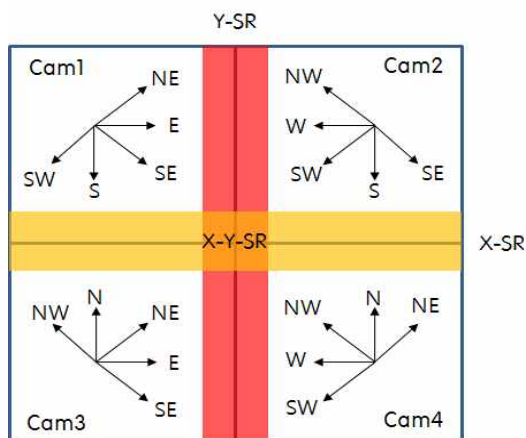
$$Cam_{Next} = SR \text{ and } O_{Dir} \text{ and } O_H \quad (1)$$

여기서,  $Cam_{Next}$ : 제어권 변경된 카메라,  $SR$ : 중첩영역,  $O_{Dir}$ : 추적 객체의 방향,  $O_H$ : 객체의 hue 색상 정보)를 나타낸다.

예를 들어 다음 제어권을 갖는 카메라가 Cam 2이고, 현재 색상 정보가 R(Red)이면 아래와 같이 구할 수 있다.

$$Cam_2 = \begin{cases} \text{if } Y-SR_{cam1} \text{ and } O_{E,SE,NE} \text{ and } O_R \\ \text{if } X-SR_{cam4} \text{ and } O_{N,NW,NE} \text{ and } O_R \\ \text{if } X-Y-SR_{cam3} \text{ and } O_{NE} \text{ and } O_R \end{cases} \quad (2)$$

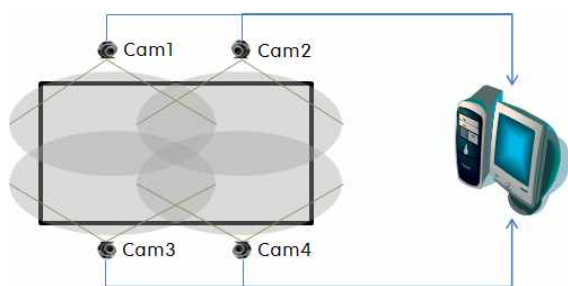
이처럼 카메라 제어권은 식 (1)을 사용해서 카메라의 중첩영역과 추적 객체의 방향 정보, 색상 정보를 모두 만족할 때 변경되고, 그림 6과 같이 그림으로 나타낼 수 있다.



<그림 6> 제안방법의 카메라 제어권 변경

#### 4. 실험 및 실험결과

본 제안방법의 시스템을 구현하기 위한 하드웨어 구성은 그림 7에서 보여주는 것과 같이 4대의 USB 카메라로 구성된다.



<그림 7> 제안방법의 하드웨어 구성

사용한 입력 카메라는 자동초점으로 초당 30프레임의 640×360픽셀 해상도를 가진 HD급 컬러 동영상의 캡처가 가능한 Microsoft의 Life Cam Camera를 사용하였다. 카메라는 각각의 카메라로부터 입력되는 영상이 중첩되는 영역이 존재하게 설치하였다.

프로그램 구성은 USB 카메라에서 입력받은 영상

의 영상처리에 사용하는 라이브러리인 OpenCV 2.1을 활용하였으며, Microsoft Visual Studio 2008 MFC로 구현하였다. 입력받은 영상은 640×480 RGB 24bit 컬러 영상을 이용하였다.

실시간 추적을 위한 객체 검출영역 광류 계산 방법은 전체 프레임에서 광류를 계산하는 것보다 처리 속도가 빠르다는 것을 표 1을 통해서 알 수 있다. 실험은 300프레임 동안 처리시간을 측정하여 프레임당 처리속도를 측정하였다.

<표 1> 영역에 따른 광류 처리시간 비교

	객체 검출영역 광류 계산	프레임 전체 광류 계산
광류 처리시간 (msec)	13.66	24.82
전체 처리시간 (msec)	36.71	58.35
초당 프레임 (fps)	27	17

표 1에서 첫 행은 광류 처리 부분만의 처리속도를 계산한 것으로 전체 프레임을 이용한 것보다 약 2배 정도 빠른 속도를 나타내었다. 둘째 행은 전체 추적 프로그램의 처리속도를 계산한 것으로 전체 광류 계산은 약 58msec로 실시간 처리를 하기 위한 33 msec(초당 30프레임 기준)를 충족하지 못하고 있다. 그러나 제안한 방법은 약 37msec로 실시간 처리를 위한 속도를 거의 충족하고 있다.

실험을 위해 구현한 프로그램은 그림 8과 같다.



<그림 8> 제안방법의 프로그램

프로그램의 왼쪽 작은 화면은 각 카메라로부터 실

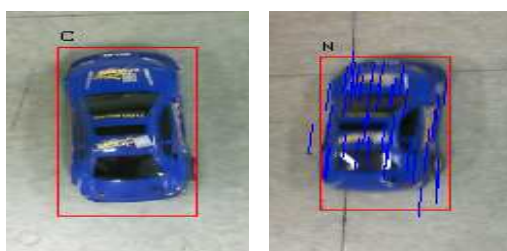
시간으로 들어오는 영상을 출력하고, 오른쪽 큰 화면은 Tracking 화면으로 추적하는 객체가 포함된 카메라 화면을 표시한다.

각각의 카메라로부터 들어오는 영상에 움직임이 있는 객체가 들어오면 그림 9와 같이 객체를 검출하여 객체를 표시한다. 초기의 Tracking 화면은 라디오 버튼을 통해서 지정할 수 있다.



<그림 9> 객체 검출

추적할 객체는 검출된 객체 중의 하나를 선택하여 지정한다. 선택된 객체는 다중 카메라에서 추적을 위해서 색상 정보와 방향 정보를 획득하게 된다. 색상 정보는 hue 정보를 이용한다. 방향 정보는 광류를 이용하여 객체가 지정된 객체의 방향만 획득한다. 그림 10은 광류를 이용하여 객체의 방향 정보를 표시한 것이다.



(a) 정지해 있는 객체 (방향 C로 표시)

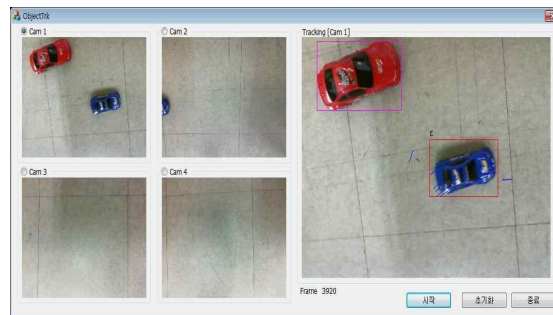
(b) 북쪽으로 이동 중인 객체 (방향 N으로 표시)

<그림 10> 추적 객체의 방향

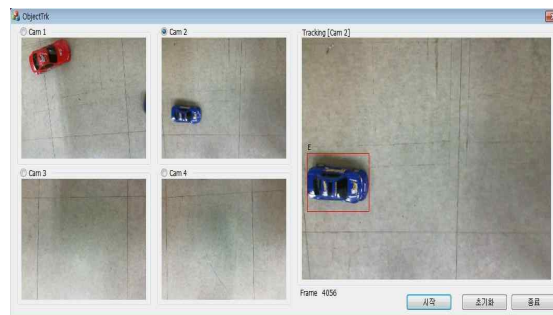
추적 객체가 입력되는 카메라에서 다른 카메라의 영역으로 이동 시에 획득된 정보를 가지고 자동으로 추적 객체가 이동 중인 카메라로 제어권을 넘긴다. 제어권을 갖게 된 카메라는 Tracking 화면에 객체를

추적하여 표시한다.

그림 11은 Cam 1 화면에 있던 객체가 Cam 2 방향으로 이동하면서 카메라의 제어권을 변경해 tracking 화면도 Cam 2로 자동으로 변경된 모습을 보여주며 f는 frame의 약자로 해당 화면의 전체 프레임 번호를 나타낸다.



(a) Cam 1 (f: 3920)

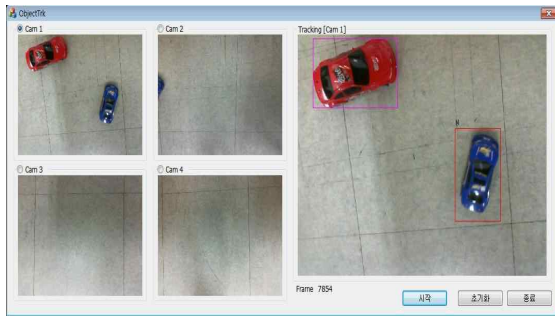


(b) Cam 2 (f: 4056)

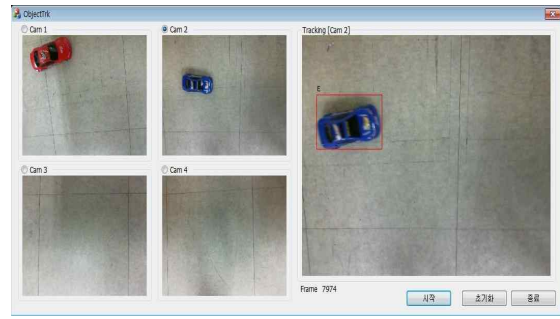
<그림 11> 카메라 제어권 변경

그림 12는 두 개의 객체가 각각의 방향으로 이동 시 카메라의 제어권을 변경하면서 선택된 객체를 계속해서 추적하는 모습을 보여준다. 객체가 이동 시에 카메라의 제어권이 자동으로 변경되어 객체를 계속해서 추적하는 것을 볼 수 있다. 그림 12에서 객체의 진행 방향은 Cam 1, Cam 2, Cam 4, Cam 3 순서이며 객체 1은 추적하는 객체이고 객체 2는 추적하지 않는 객체이다.

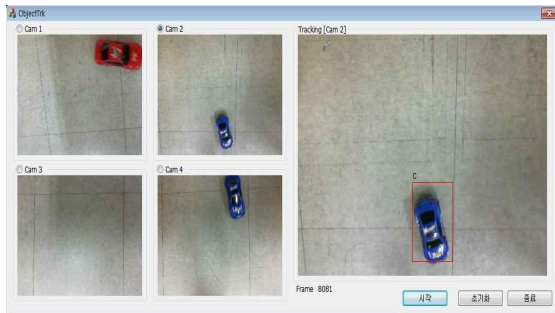
실험결과 추적 객체가 기존 카메라의 감시영역에서 다른 카메라의 감시영역으로 이동 시 실시간으로 카메라의 제어권을 변경하면서 선택된 객체만을 추적하는 것을 확인할 수 있었다.



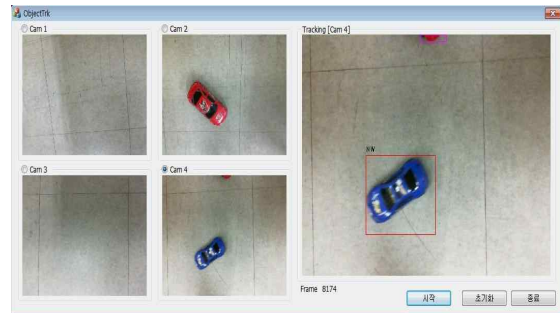
(a) 객체 1 : Cam 1, 객체 2 : Cam 1 (f: 7854)



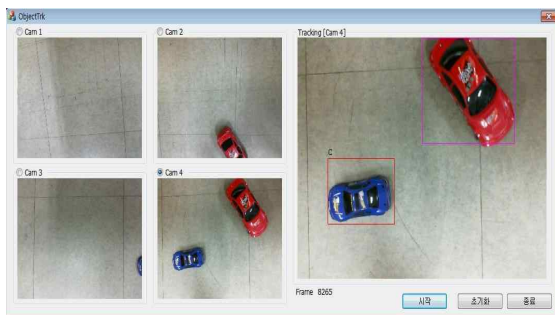
(b) 객체 1 : Cam 2, 객체 2 : Cam 1 (f: 7974)



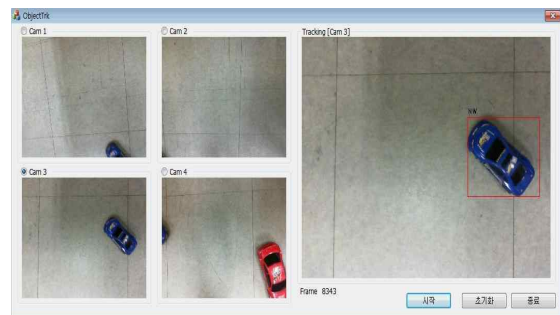
(c) 객체 1 : Cam 4, 객체 2 : Cam 1 (f: 8081)



(d) 객체 1 : Cam 4, 객체 2 : Cam 1 (f: 8174)



(e) 객체 1 : Cam 4, 객체 2 : Cam 2 (f: 8265)



(f) 객체 1 : Cam 3, 객체 2 : Cam 4 (f: 8343)

<그림 12> 카메라 제어권 변경 후 추적

## 5. 결론

본 논문은 다중 카메라를 이용하여 실시간으로 객체를 추적하는 방법을 제안하였다. 제안방법은 차영상을 이용하여 객체를 검출하고 검출된 객체의 색상 정보와 방향 정보로 객체를 추적한다. 추적 객체의 색상 정보는 추적 객체의 크기 변화 및 카메라 이동 같은 변화 상태에서 객체를 판단하는 정보로 사용한다. 방향 정보는 광류를 이용하여 계산하였다. 이와 같은 추적 객체의 특성이 있고 추적 객체가 기존 카메라의 감시영역에서 다른 카메라의 감시영역으로 이동 시에

자동으로 카메라 제어권을 변경할 수 있게 하였다.

적용한 검출영역 광류 계산 방법은 전체 프레임 광류를 계산하는 방법보다 프레임당 11.16 msec 빠른 결과를 나타냈다. 그 결과 실시간 추적이 가능하였다. 또한, 이 시스템은 객체를 추적하고 자동으로 카메라의 제어권을 변경한다. 이는 독립적으로 운영되는 기존 카메라를 이용한 보안 감시 시스템에서 객체 이동 시 카메라의 위치를 미리 파악해 경로를 추적하고 일일이 각각의 카메라를 확인해야 하는 불편함을 해결할 수 있다.

하지만 제안방법은 객체 추적 시 객체의 색상 정보

를 가지고 같은 객체임을 판단해서 주위 환경이 급변할 때 다른 객체로 인식할 수 있고, 카메라 설치 시 중첩되는 부분이 있어야 한다는 단점이 있다.

추후 연구방향은 카메라의 중첩이 없이도 객체를 자동으로 추적할 수 있고, 주변 환경에 강인한 시스템의 구현이다.

## 참 고 문 헌

[1] 박호식, 배철수, “다중 이동 객체의 실시간 인식 및 추적 시스템”, 한국통신학회논문지, 제36권, 제7호, pp.421-427, 2011.

[2] 차건상, 신용태, “CCTV 설치 증가에 따른 개인영상정보보호 주요이슈”, 정보과학회지, 제27권, 제12호, pp.25-33, 2009.

[3] 신동욱, 안형욱, 정현도, 최종필, 이재형, “다중 카메라 환경에서 다중 객체추적 기술 연구”, 한국정보과학회 2009년 가을학술발표논문집, 제36권, 제2호, pp.414-417. 2009.

[4] Nicole M. Allen, “A Comparison of Mean Shift Tracking Methods,” CESC 2008, pp.197-204, 2008.

[5] John G. Allen, Richard Y. D. Xu, Jess S. Jin, “Object Tracking Using CamShift Algorithm and Multiple Quantized Feature Spaces,” WIP2003, vol. 36, pp.3-7, 2003.

[6] 황인택, 최광남, “색상변화를 갖는 객체추적 알고리즘”, 한국멀티미디어학회, 제10권, 제7호, pp.827-837, 2007.

[7] 이창수, 전문석, “적응적 배경영상과 그물형 픽셀 간격의 윤곽점 검출을 이용한 객체의 움직임 검출”, 한국통신학회논문지, 제30권, 제3C호, pp.92-101, 2005.

[8] 김종호, 김상균, 황구선, 안상호, 강병두, “Fuzzy C-means와 CONDENSATION을 이용한 객체 검출 및 추적 시스템”, 한국산업정보학회논문지, 제16권, 제4호, pp.87-98, 2011.

[9] 김동우, 송영준, 김애경, 홍유식, 안재형, “뗏돼지 감시 시스템을 위한 객체 검출 방법”, 한국인터넷방송통신학회논문지, 제10권, 제5호, pp.229-235, 2010.

[10] S. M. Smith, “Reviews of Optical Flow, Motion

Segmentation, Edge Finding and Corner Finding,” Technical Report TR97SMS1c, Department of Clinical Neurology, Oxford University, 1997.

[11] 김경규, 박경남 “광류를 이용한 적응적인 블록 정합 움직임 추정 기법”, 한국산업정보학회논문지, 제13권, 제1호, pp.57-67, 2008.

[12] 박민규, “능동 특징점 모델과 광류를 이용한 스테레오 영상 기반의 실시간 객체 추적”, 배재대학교 석사학위 논문, 2009.





장 인 태 (In-Tae Jang)

- 학생회원
- 충북대학교 정보통신공학과 공학사
- 충북대학교 정보통신공학과 석사과정

• 관심분야 : 영상처리, 객체 검출 및 추적



권 혁 봉 (Hyeok-Bong Kwon)

- 정회원
- 호서대학교 정보통신공학과 공학사
- 호서대학교 정보통신공학과 공학석사

• 충북대학교 정보통신공학과 공학박사  
 • 김포대학교 정보통신과 부교수  
 • 관심분야 : 영상 처리, 컴퓨터 비전, 디지털 신호 처리



김 동 우 (Dong-Woo Kim)

- 정회원
- 충북대학교 정보통신공학과 공학사
- 충북대학교 정보통신공학과 공학석사

• 충북대학교 정보통신공학과 공학박사  
 • 충북대학교 전자정보대학 초빙교수  
 • 관심분야 : 내용기반검색, 객체 검출 및 추적



안 재 형 (Jae-Hyeong Ahn)

- 정회원
- 충북대학교 전기공학과 공학사
- 한국과학기술원 전기 및 전자 공학과 공학석사

• 한국과학기술원 전기 및 전자 공학과 공학박사  
 • 충북대학교 전자정보대학 교수  
 • 관심분야 : 영상 통신 및 영상 정보 처리, 멀티미디어 제작 및 정보 제공, 인터넷 통신 및 프로그래밍



송 영 준 (Young-Jun Song)

- 정회원
- 충북대학교 정보통신공학과 공학사

• 충북대학교 정보통신공학과 공학석사  
 • 충북대학교 정보통신공학과 공학박사  
 • 오송첨단의료산업진흥재단 첨단의료기기개발지원센터 연구지원팀장  
 • 관심분야 : 영상인식, 영상처리, USN

논문 접수 일 : 2012년 07월 13일

1차수정완료일 : 2012년 08월 14일

게재확정일 : 2012년 08월 16일