

# 위치 정보 기반 객체인지에 대한 연구

김관중<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>한서대학교 항공소프트웨어공학과

## A study for object recognition based on location information

Kwan-Joong Kim<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Department of Aerospace Software Engineering, Hanseo University

**요 약** 본 논문에서는 일정 지역 내에 진입한 영상 객체에 대한 객체인지 방안을 제안한다. 이 방안은 특정 지역내에 진입한 객체의 행동 패턴을 검출하고 추적하는 응용 모듈에 필요하다. 객체인지에 대한 부분은 여러 응용 모듈에서 적용될 수 있는 방안으로 단순히 영상 정보의 인식 범위에서 실제 좌표에 대한 인식으로의 확대를 위한 것이다. GPS 좌표와 영상 정보의 정합을 통하여 객체의 위치 좌표를 추출함으로써 지정 영역에서 인지된 객체의 위치를 탐색한다.

**Abstract** In this paper, we propose a method of object recognition to real image object which enter into an area. We needs this method for an application module to detect and trace the moving pattern of some objects entered into an specific area. A scheme to the object recognition is adopted to some applied modules that it is moved from only real image information recognition to real coordination recognition. the mapping between the GPS coordination and real image information provides object coordination.

**Key Words** : Sensor network, CCTV, GPS, Coordination information

### 1. 서론

최근 일정 지역 내에 진입한 객체정보에 대한 인식을 적용한 애플리케이션에 대한 연구 및 개발이 주목받고 있다[1-3]. 이는 위험 지역 내에 진입한 객체 혹은 관심 지역 내에 진입한 객체에 대한 행동 패턴을 인식한 후 사전에 지정된 행동 패턴을 정합하여 분석하는 개발을 위한 것이다. 객체인지는 일정한 지역 내에 진입한 객체의 영상정보와 이동 객체가 갖는 GPS 정보를 기반으로 영상화면 내에 객체에 대한 2차원 위치정보를 추출하는 것이다[4-7]. 이렇게 하면 일정 지역 내에 진입한 영상객체에 대한 2차원 위치 파악이 가능하게 되어 객체에 대한 추적 혹은 특정 객체의 정보 수집 등의 특정 업무를 지원할 수 있게 된다. 객체가 일정 지역에 진입을 하게 되면 센서 네트워크를 통해 센서 카메라의 해당 영상정보가 입력되지만 이는 단순히 카메라 영상정보만 입력되는 방식의

객체인지와는 차이가 있다. 특정 지역 내에 진입한 영상 객체에 대한 인지수행을 통하여 해당 영상 객체의 정확한 위치 정보와 나아가서 객체의 신원을 파악할 수 있는 것으로 확대되는 것이다. 영상 객체의 GPS 좌표와 3차원 영상정보의 정합을 통하여 객체에 대한 인지를 수행하는 것으로 영상화면에 진입한 객체에 대한 위치인식을 유도한다. 객체인지에 대한 위치정보 추출은 다른 응용 애플리케이션에 적용할 수 있는 부분으로 특정 분석 시나리오에 맞게 인지된 객체에 대한 정보 모니터링을 수행할 수 있다[8-15]. 따라서 본 논문에서는 영상센서 지역 내에 영상객체가 진입하게 되면 해당 영상정보에 대한 GPS 좌표정보와 영상정보를 정합하여 객체의 2차원 위치 정보를 추출하는 방안을 제안한다. 이러한 객체인지를 통하여 여러 상황 시나리오에 대한 응용개발이 가능해지며, 필요에 따라 요소기술로서의 역할을 수행하게 되는 것이다. 본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 인식된 영상객

\*Corresponding Author : Kwan-Joong Kim(Hanseo Univ.)

Tel: +82-10-2414-2916 email: kjkim648@hotmail.com

Received March 12, 2013

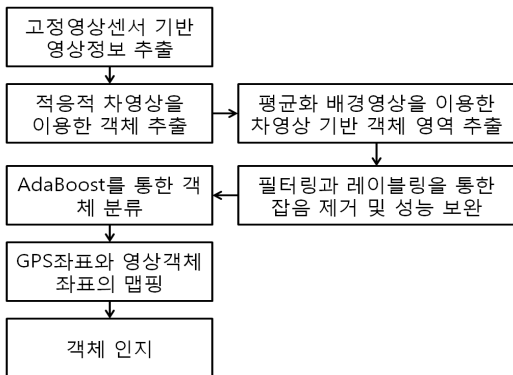
Revised April 3, 2013

Accepted April 11, 2013

체 정보에 대한 분류 방안을 기술하며, 3장에서는 분류된 객체정보를 기반으로 객체인지 수행에 대한 방안을 기술한다. 그리고 끝으로 4장에서 결론을 맺고자 한다.

## 2. 객체분류

상황인식 기술의 영상상황인식 부문을 위하여 객체인지가 필요하다. 객체인지는 영상객체와 GPS 좌표의 정합을 통한 영상객체 추적 및 영상상황분석을 용이하게 하기 위하여 고정형 영상센서 기반의 영상정보 추출이 이루어지고 추출된 영상정보를 적응적 차영상을 이용한 객체 검지 및 추출을 한다. 영상객체 추출 시 레이블링과 필터링을 통한 객체 추출의 추출률을 높이고 AdaBoost 기반 학습 알고리즘을 통하여 객체를 분류한다. 본 논문에서는 AdaBoost 기반 학습 알고리즘을 이용한 객체분류를 3가지 - 어린이와 같은 작은 객체, 작은 객체와 어른객체, 차량객체 - 로 분류하였는데 이는 영상상황 분석을 위함이다. 분류된 객체는 2차원 영역 보간법을 이용하여 영상객체좌표와 GPS 좌표를 정합한다. 좌표의 정합은 기준이 되는 4개의 영상좌표에 GPS 좌표를 입력하여 Bilinear Interpolation 기법을 사용해 정합한다. 정합된 좌표를 통하여 객체(보행자 객체 등)가 인지된다. Fig. 1은 객체인지에 대한 그림이다.



[Fig. 1] Object recognition

### 2.1 영상 센서 기반 영상 추출

고정형 영상센서(SCC-5303)는 영상객체 분석용 영상정보를 추출한다. 추출된 영상정보는 객체추출 및 영상분석을 위하여 비디오 서버(Viewstar20DE[2채널])를 통해 TCP/IP 프로토콜로 중앙센터의 서버로 전송된다. Fig. 2는 고정형 영상센서를 이용한 영상 추출의 예이다.



[Fig. 2] Static image extraction

### 2.2 객체 검지 및 추출

비디오 감시 시스템에서는 카메라의 위치가 대부분 고정되어 있기 때문에, 배경제거(Background Subtraction) 기법이 널리 사용되고 있다. 배경제거를 수행하려면 먼저 배경모델(Background Model)을 “학습”시켜야 한다.

배경이 학습되면, 현재 영상을 배경모델과 비교하여 배경 부분을 제거한다. 배경을 제거한 후 남겨진 객체는 당연히 새로 나타난 전경 객체가 된다.

보행자와 자동차를 인식하는 문제는 다양한 환경에서 복잡한 계산을 필요로 하므로 실시간으로 이를 처리하기 위해서는 효율적인 전처리 과정이 필요하다. 이를 위해 차영상이라는 비교적 효율적인 영상처리 기법을 활용하여 객체의 분류 이전에 객체의 가능성이 있는 이동영역을 추출한다.

동영상으로 촬영한 연속된 배경영상들을 평균화하여 평균화된 배경영상을 생성한다. 이러한 과정을 통하여 생성된 평균화 배경영상은 단일 영상에 비해 잡음에 강력한 장점을 가진다. Fig. 3은 연속된 배경영상을 보여주고 있다.

### 2.3 객체 영역 추출

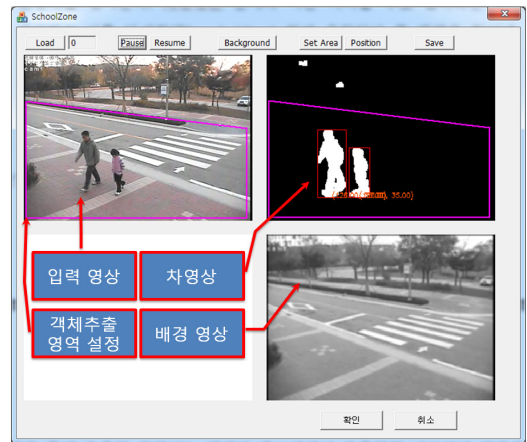
실시간으로 획득되는 관심지역의 동영상으로부터 차영상을 이용하여 이동하는 객체의 후보영역을 감지한다. 차영상은 현재의 시간 차이를 두고 입력되는 두 영상의 차를 계산하고 이를 임계화(Thresholding) 한 것으로 이를 이용하면 움직임이 큰 영역을 찾아낼 수 있다. 객체 추출 영역을 설정하여 효율적이고 빠르게 객체를 추출할 수 있다.

Fig. 4는 추출영역 설정을 통한 평균화 배경영상 생성 화면 및 객체 추출의 예이다.

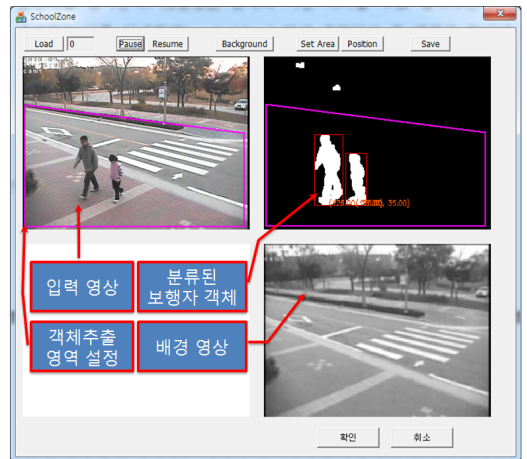
Fig. 5는 객체분류 과정을 거쳐 분류된 결과 영상들의 예를 보인다.



[Fig. 3] Sequential image



[Fig. 4] Average image

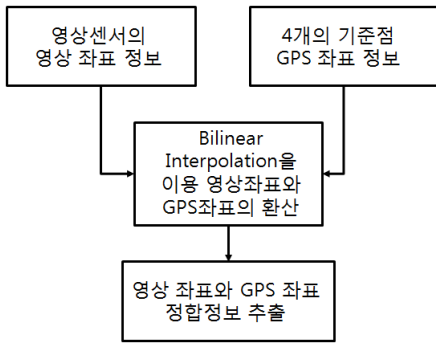


[Fig. 5] Pedestrian object using AdaBoost algorithm

### 3. 객체인지

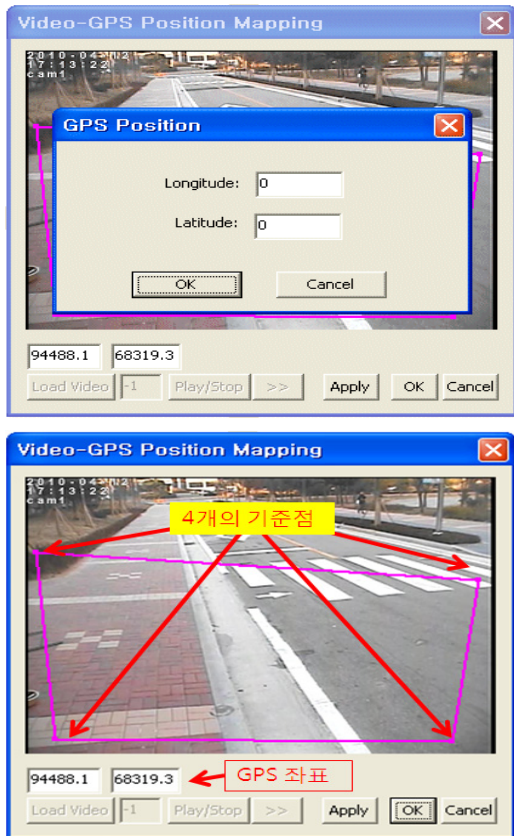
#### 3.1 위치정보매핑을 통한 객체인지

본 절에서는 영상센서를 통한 영상 좌표 정보와 GPS 좌표 정보를 이용하여 객체인지를 수행하는 과정을 기술한다. 객체인지는 입력된 4개의 기준이 되는 GPS 좌표들을 이용하여 2차원 영역 보간법을 적용, 영상 내의 모든 화소들에 대한 GPS 좌표를 환산하여 계산된 좌표를 통하여 인지한다. 본 연구에서는 보간을 위해 Bilinear Interpolation 기법을 사용하고, 좌표의 정합은 영상객체를 인지하여 신원을 파악하기 위함이므로 정합된 좌표를 통하여 영상객체를 인지한다. Fig. 6은 GPS좌표와 영상 객체 좌표의 정합에 대한 그림이다.



[Fig. 6] Mapping GPS and image coordinations

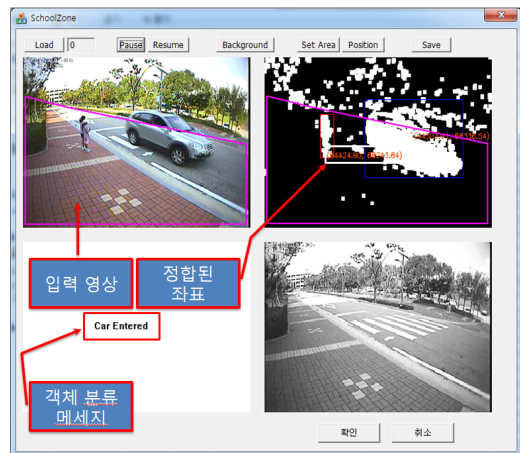
Bilinear Interpolation은 가장 일반적인 Interpolation 방법으로서 생성되는 pixel은 가장 가까운 4개의 pixel들에 가중치를 곱한 값들의 합으로 선형적인 방법으로 값을 결정한다. 즉 새롭게 생성된 화소와 인접한 네 개의 점고의 거리에 반비례한 거리를 가중치로 두고, 4개의 각각의 점을 이 가중치로 계산하여 하나의 화소값을 결정하는 것이다.



[Fig. 7] Coordination determination

Fig. 7은 좌표 정합에 대한 예이다. 영상부분에 대해 적용된 2차원 좌표 정보를 기준점 영역 안에서 출력하고 있다. 이렇게 되면 주어진 영역 내에 존재하는 객체를 인지해 낼 수 있고, 이때의 정합된 위치 정보를 파악할 수 있다.

Fig. 8은 객체인지에 대한 실제 검사 화면으로서 정합된 좌표를 통한 객체인지와 객체 추출 및 분류가 수행되었음을 보여주고 있다. 진입하는 영상객체가 현재 지정된 영역의 위치를 차지하고 있는 가를 그림을 통해 확인할 수 있다. 따라서 Fig. 8에서는 정합된 위치 정보를 그림의 오른쪽 상단부분에 출력하고 있다. 이러한 위치 정보를 이용하여 객체의 인지를 수행하며 현재 영역 내에 진입한 객체가 인가된 객체인지 비인가된 객체인지도 확인할 수 있는 것이다.



[Fig. 8] Object recognition

#### 4. 결론

객체인지는 영상정보를 눈으로 인지하여 객체를 인식하는 단계에서 입력되는 정보를 기반으로 객체를 인지하는 수준으로 변화해 가고 있다. 객체의 인지는 객체의 위치 정보를 추출하여 해당 객체의 인식을 수행한다. 본 논문에서는 객체의 GPS 좌표 정보와 영상 좌표 정보를 사용하여 객체의 위치 인식 및 인지를 수행함으로써 해당 객체에 초점을 맞출 수 있는 방안을 제안하였다. 이러한 특정 객체의 인지를 통하여 주어진 자동화 시나리오를 기반으로 특정 임무를 수행하는 응용 소프트웨어에 적용할 수 있도록 하며, 특정지역을 모니터링 하는 데 있어서도 적용될 수 있다고 본다. 향후 적용 가능한 시나리오와의 결합을 통하여 전체적인 응용 서비스에 대한 연구

가 진행되는 것을 기대한다.

### References

[1] Jusang Park, "Activity for crime protection using ubiquitous technique," Journal of KCA, Vol. 7, No.1, 2007.

[2] "Recent issue and prospection of inside and outside of country to RFID/USN," KETI, 2007.

[3] Gisup Jung and Sungsoo Park, "U-City construction and crime statistics," Social Science Research, Vol.12, No.1, 2008.

[4] Oksun Park, Kwangryul Jung and Sunghee Kim, "Location recognition technique to ubiquitous computing," NIPA, 2003.

[5] Dongin Ahn, Myunghee Kim and Sujong Ju, "Location trace and remote monitoring system of home using ON/OFF switcj and sensor systems," Journal of KIISE, Vol. 12, No. 1, 2006.

[6] M. Weiser, "Some Computer Science Problems in Ubiquitous Computing," Communication of the ACM, pp.75-84, July 1993.  
DOI: <http://dx.doi.org/10.1145/159544.159617>

[7] Sungyup Nam and Byunghun Song, "Wireless sensor networks using MOE-KIT," Sunghakdang, 2006.

[8] Hanbaek, "Ubiquitous sensor network system using ZigbeX", 2007.

[9] Woohyung Kim, "Study of sensor location recognition using mobility robot in wireless sensor networks," Jounal of KISA, Vol.10, No2, 2007.

[10] <http://www.tinyos.re.kr/>

[11] S.-H. Han, T.-W. Choi, D.-H. Ryu, S.-J. Shin, "Error Compensation Algorithm of CSS-Based Real-Time Location Awareness Systems", Journal of The Institute of Webcasting, Internet and Telecommunication, Vol 11, No 2, pp. 119~126, 2011.

[12] J.-Y. Choi, B.-C. Jeon, S.-J. Lee, "A Location-based Green Home Service using a Smart Phone", Journal of The Institute of Webcasting, Internet and Telecommunication, Vol 12, No 3, pp. 89~97, 2012.

[13] H. Kwon, "A Near Optimal Data Allocation Scheme for Multiple Broadcast-Channel Environments", Journal of The Institute of Webcasting, Internet and Telecommunication, Vol 12, No 1, pp. 17~27, 2012.

[14] H.-J. Hwang, N.-S. Kim, "Optimal Power Allocation of DOT Relay System with Fixed Branch Receiver",

Journal of The Institute of Webcasting, Internet and Telecommunication, Vol 12, No 2, pp. 215~220, 2012.

[15] S. Ha, L. T. Dung, B. An, "A Route Stability-based Direction Guided Routing Protocol in Mobile Ad-hoc Wireless Networks", Journal of The Institute of Webcasting, Internet and Telecommunication, Vol 12, No 6, pp. 257~265, 2012.

김 관 중(Kwan-Joong Kim)

[정회원]



- 1998년 2월 : 숭실대학교 컴퓨터학과 (공학박사)
- 1997년 3월 ~ 현재 : 한서대학교 항공소프트웨어공학과 교수

<관심분야>

임베디드 시스템, 센서 네트워크, 컴퓨터 구조