Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society
Vol. 15, No. 5 pp. 3153-3158, 2014

http://dx.doi.org/10.5762/KAIS.2014.15.5.3153
ISSN 1975-4701 / eISSN 2288-4688

상황인식 시나리오 기반 객체분석에 대한 연구

송지영[1*]
[1]한국폴리텍대학 안성여자캠퍼스 스마트소프트웨어과

A study for object analysis based on context awareness scenario

Jiyoung Song[1*]
[1]**Department of Smart Software, Anseong Women's Campus of Korea Polytechnic**

요 약 스쿨존에서 빈번하게 발생하는 어린이 안전사고에 능동적으로 대처하기 위해서는 상황 인식에 대한 자동화된 모듈에 대한 연구가 필요하다. 스쿨존과 같은 지역에서 차량의 진입, 어린이의 객체 인식, 그리고 GPS 좌표 정보를 기반으로 감시 시나리오를 구축하여, 전략화된 시나리오에 맞는 상황이 발생되었다고 판단되면 스쿨존 안전도를 높이기 위해 이에 대한 조치를 취하게 된다. 본 논문에서는 GPS 센서와 영상센서 그리고 네트워크에 연결된 모니터링 서버와의 통합을 기반으로 상황인식 방안을 연구하였다. 영상센서 부문과 GPS 분석부문을 통해 상황인식을 객체분석을 수행하고 시나리오에 기반한 상황에 따라 능동적으로 대처할 수 있는 방안을 제안한다.

Abstract Children in schoolzone accidents occur frequently in order to actively respond to the situation on the module for automated recognition research. By the vehicle penetration such like schoolzone, child object recognition, and GPS coordination information, the monitoring scenario can be constructed, and if an event occurs corresponding to strategic scenario so that suitable reaction can be provided to increase safety level to the schoolzone. In this paper, a GPS sensor and the image sensor and the monitoring server on the network based on the integration of context-aware methods have been studied. The image sensor section and the GPS section through analysis of the situation analysis and recognition of the object based on the scenario can actively cope with the situation according to the methods proposed.

Key Words : Context awareness, CCTV, GPS, Schoolzone

1. 서론

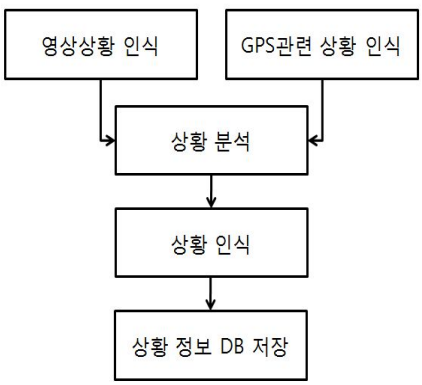
기존의 CCTV는 카메라에서 전송하는 정보를 단순한 정보만을 모니터링 하는 수준정도로 상황에 대한 인식 및 대처가 불가능 하다는 단점이 있다. 최근 일정 지역 내에서 발생하는 여러 가지 상황을 인식하고 이에 대응할 수 있는 응용 개발에 대한 수요가 증대되고 있는 추세이다[1-3]. 이는 위험 지역 혹은 관심지역에 발생할 수 있는 여러 상황들을 필요한 시나리오를 통하여 구축한 다음 이에 대한 모니터링을 제공하는 것이다. 따라서 사전에 설정된 시나리오에 맞는 상황이 실제 발생하면, 이에 대한 정보가 구축된 자료에 의해 최종적으로 상황발생에 대한 판단을 수행하게 된다. 상황 시나리오에 대한 구축은 설치할 응용 어플리케이션의 특성에 맞게 설계될 수 있으며, 상황 시나리오의 추출은 기존의 발생할 수 있는 패턴에서 분석 가능한 범위를 설정하여 구축된다. 특히 스쿨존과 같은 지역에서는 학교 주위의 정보와, 차량의 이동, 어린이 객체에 대한 모니터링 등의 요소적인 정보를 기반으로 상황 시나리오를 구축하게 된다[4-6]. 본 논문에서는 스쿨존 지역에서 상황 인식 시나리오 기반 객체 분석에 대한 방안을 제안한다. 상황 시나리오 구축을 위한 시스템 구축은 영성센서 부문과 GPS 부문으

*Corresponding Author : Jiyoung Song(Anseong Women's Campus of Korea Polytechnic)
Tel: +82-31-650-7253 email: jysong1@kopo.ac.kr
Received April 23, 2014 Revised May 7, 2014 Accepted May 8, 2014

로 나누어지며, 이에 따라 상황 인식 부문도 각각 제공된다[7-10]. 본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 영상센서 기반 상황인식 시나리오와 이에 대한 객체분석에 대해 기술한다. 또한, 3장에서는 GPS 부문의 상황인식 객체 분석 방안을 기술하며, 4장에서 결론을 맺는다.

2. 상황인식

상황인식 기술 개발은 영상 상황인식 부문과 GPS 기반 상황인식 부문으로 나누어진다. 영상상황인식 부분은 스쿨존 지역에 자동차 진입, 관심 지역에서 어린이가 있을 때에 자동차 진입에 대한 상황 인식, 그리고 관심 지역에서 어른과 어린이 객체에 대한 상황인식으로 구성된다. GPS 기반 상황인식 부문은 GPS 객체 정보의 손실, GPS 객체 정보의 이동 중지, GPS 객체 정보의 급격한 이동 상황으로 구분된다. Fig. 1은 상황인식 기술의 도식이다.

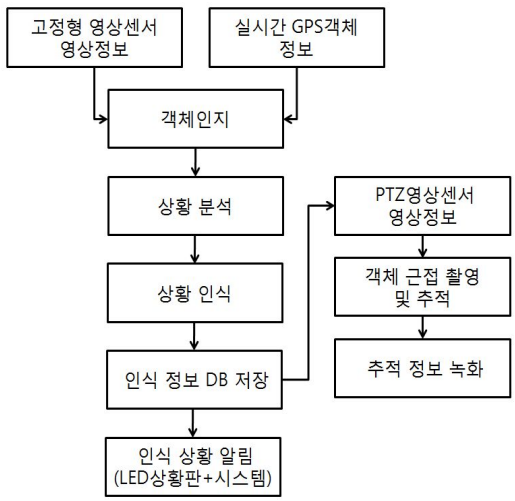


[Fig. 1] Context awareness

상황인식 기술은 객체 인식을 기반으로 한 영상상황인식, GPS객체 추적을 기반으로 한 GPS관련 상황인식으로 구분되며 각 상황을 실시간으로 분석하여 상황이 인식되면 상황 정보를 DB에 저장하고 저장된 정보를 이용하여 LED 상황판 및 내부 시스템을 통하여 관리자 및 외부 비 관리자에게 상황을 알린다.

2.1 상황인식 환경설정

Fig. 2는 영상상황 인식의 도식이다. 영상상황 인식은 고정형 영상센서의 정보와 실시간 GPS객체 정보를 이용한 객체 인지를 통하여 상황을 분석한다. 상황은 관심지역 차량 객체 인식, 어른과 어린이가 동반하여 인식되는 어린이 객체와 어른 객체의 동반, 어린이 객체와 차량 객체가 인식되는 어린이 객체와 차량진입 상황으로 나뉜다. 객체 인지를 통한 상황 분석 시 상황이 인식되면 인식 정보를 DB저장한다. 저장된 정보를 바탕으로 인식상황을 LED상황판과 시스템에 알리고 PTZ영상센서를 이용하여 상황발생 객체의 근접 촬영 및 추적한다. 추적된 영상정보는 녹화 되어 향후 정보로 사용된다.

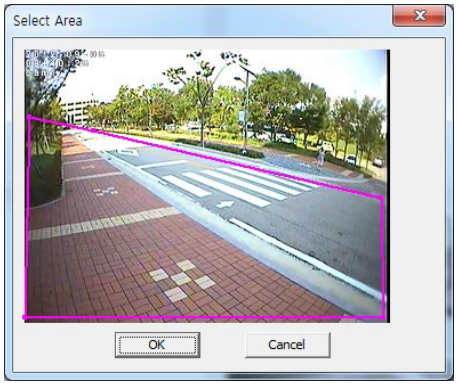


[Fig. 2] Circumstance recognition algorithm

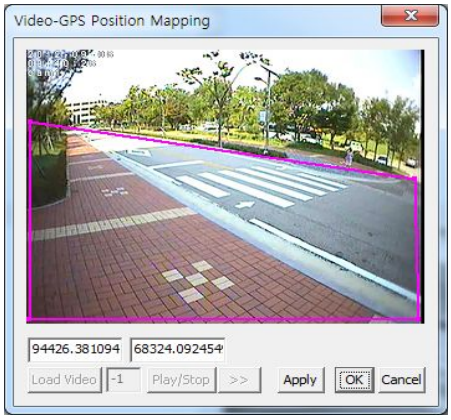
영상 상황 인식은 인식을 위한 시스템의 설정이 필요하다. Fig. 3은 영상 상황 인식을 위한 Area와 Video-GPS Position Mapping 설정 부분이다. Fig. 4는 설정된 정보를 이용한 객체인식의 예이다.

상황 인식을 위한 설정은 첫 번째로 관심영역을 선택하는데 영상위에 선택하고자 하는 영역을 5개의 포인트로 설정한다. 마우스 이중클릭으로 각각의 점을 시계방향으로 5개의 포인트를 선택한다. 선택된 결과는 current.foa 파일에 저장된다. 이 파일을 열어 직접 편집할 수 있다. 두 번째로 GPS 와 영상 좌표매핑을 실행한다. 영상에서 4개의 점을 마우스 이중클릭으로 선택하면 각 영상 점들에 대한 GPS 좌표를 입력할 수 있다. 이 때 주의할 점은 4개의 점은 왼쪽 상단부터 시계방향의 순서로 선택하여야 한다. 좌표매핑 결과는 current.pos 파일에 저장되고 이 파일을 열어 직접 편집할 수 있다. 마지

막으로 Background 영상 설정한다. Background에 해당하는 영상을 선택한다. 이 때 주의할 것은 영상의 크기가 카메라에서 입력되는 원본영상과 같거나 이에 비례해야 한다.



(a)



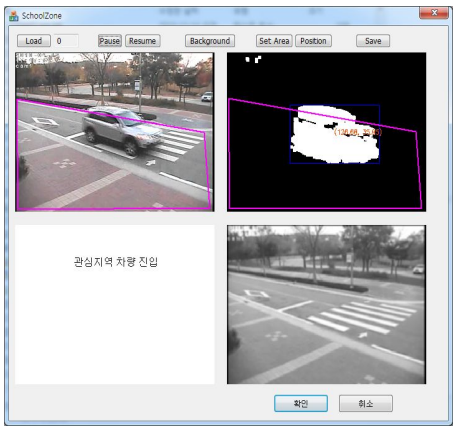
(b)

[Fig. 3] Circumstance setting

[Fig. 4] Object recognition

2.2 차량객체 진입

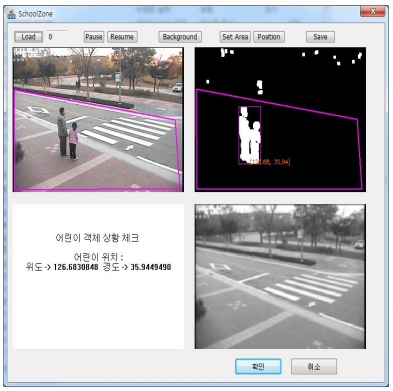
배경제거(Background Subtraction)기법과 AdaBoost 알고리즘을 통한 객체 인식 및 분석 중 모양과 크기를 바탕으로 차량 객체 패턴 추출, 추출된 패턴으로 차량 객체를 추출, 차량이 특정 지역(관심지역)으로 진입 시 어린이들의 안전에 위협이 되는 간주, 옥외 전광판을 이용 서행 안전운행을 위한 경고 메시지를 표시한다[Fig. 5].



[Fig. 5] Vehicle recognition

2.3 어린이와 어른 객체 인식

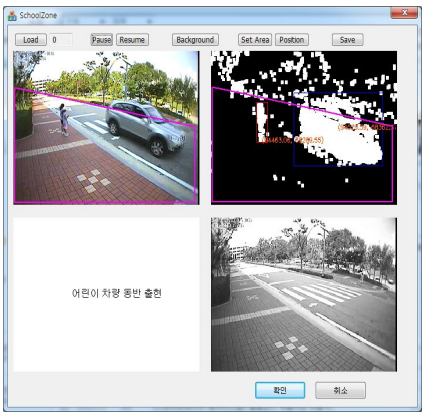
상기된 차량객체 진입과 같이 배경제거 기법과 AdaBoost알고리즘을 통하여 어른과 어린이 객체 패턴을 추출한다. 추출된 패턴으로 어린이 객체와 어른 객체를 추출, 두 객체가 근접한 거리에 동반 추출된 경우 일련의 상황이 발생될 가능성이 있는 것으로 간주한다 [Fig. 6].



[Fig. 6] Child and adult recognition

2.4. 어린이와 진입차량객체 인식

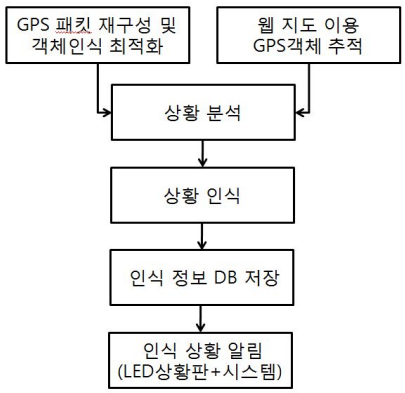
영상상황 인식 부문 중 가장 위험한 상황이라고 할 수 있다. 영상센서 설치 지역 중에서, 관심지역 및 일반 지역에서 차량과 어린이 객체가 동시에 상황인식이 발생되면 위험인지 능력이 성인보다 높지 않은 어린이들이 차량의 위험성을 모르고 횡단보도를 건너거나 차량을 향해 이동할 수 있다[Fig. 7].



[Fig. 7] Vehicle entering

3. GPS기반 상황인식

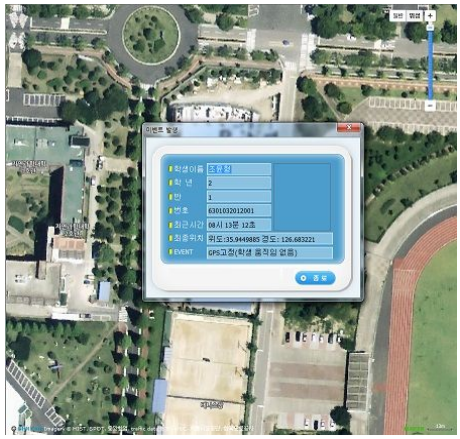
GPS기반 상황인식 및 요소기술을 위한 정보 수집은 어린이들이 소지한 GPS센서를 기반 한 사용자 단말기를 통하여 수집한다. 단말기는 지역코드(도+시군)+학교코드+입학년도+학생번호+위도+경도를 Zigbee신호를 통하여 고정센서노드(Backbone노드 : HyBus X-HYPER 320A+Zigbee모듈)로 전송한다. 고정센서노드에서 수신한 데이터는 네트워크 전송장비를 이용한 TCP/IP프로토콜을 사용하여 중앙센터로 데이터를 전송한다. 전송된 데이터는 기반요소 기술의 객체정보 암호화를 통하여 암호화되고, 암호화된 데이터는 구성된 DB에 저장된다. 저장된 데이터는 웹 지도기반 GPS추적을 통하여 GPS객체(어린이)의 움직임을 모니터링 및 추적하고 상황인식 기술의 GPS기반 상황인식 부문을 사용하여 객체의 GPS좌표가 특정지역에 고정되는 고정 GPS상황과 객체의 GPS좌표가 설정된 경계지역을 순차적으로 지나 객체 정보를 수신 받지 못하는 상황이 아닌 비정상적인 GPS객체 손실이 일어난 경우를 인식하는 GPS 손실 상황, 객체의 GPS좌표가 객체의 자의에 의한 정상적인 이동이 아닌 시간당 이동할 수 없는 거리를 급격히 이동한 GPS 급격한 이동 상황을 분석하게 된다. Fig. 8은 GPS관련 상황인식의 도식이다.



[Fig. 8] GPS based algorithm

3.1 고정 GPS 상황

GPS관련 상황인식의 고정GPS상황은 GPS좌표(사용자 단말기)가 설정된 임계 시간동안 제자리에 고정되었을 시 상황발생으로 간주한다. 이는 어린이가 특정지역에 장시간 머물러 있는 것을 말하며, 어린이가 장시간 머물러 있는 것은 어린이가 쓰러져 있거나 단말기는 고정된 장소에 있으나 어린이가 유괴 및 부재된 상황이 발생하여 단말기만 고정된 장소에 머물러 있을 수 있기 때문이다. 이외에도 특별한 이유 없이 어린이가 특정 지역에 장시간 머물러 있는 것을 상황으로 간주하여 관리자로

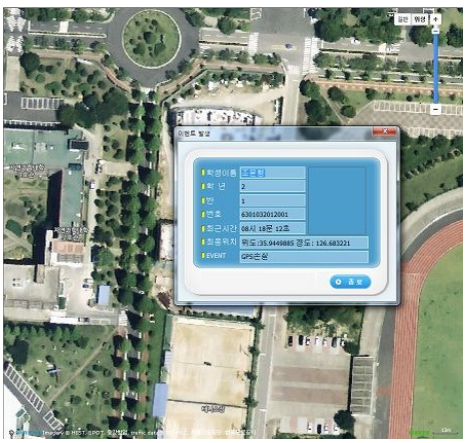


[Fig. 9] Static GPS

하여 상황을 파악하게 하기 위함이다. Fig. 9는 GPS고정(학생 움직임 없음)의 상황에 대한 상황발생 메시지를 출력한 화면으로 학생의 이름, 학년, 반, 번호, 최근 이벤트 발생시간, 최종 위치, 상황을 알려주어 관리자가 영상 검색 및 실시간 모니터링을 이용하여 어린이의 상황을 파악할 수 있다.

3.2 GPS 손실상황

GPS관련 상황인식의 GPS 손실 상황은 GPS좌표(사용자 단말기)가 설정된 경계지역을 순차적으로 지나 GPS 센싱 정보를 수신하지 못한 것이 아닌 비정상적인 GPS손실이 이루어진 경우 상황발생으로 간주한다. 이는 어린이가 설정된 경계지역을 순차적으로 지나 GPS 센싱 정보를 수신하지 못하는 것이 아닌 사용자 단말기의 전력이 손실되었거나 물리적인 힘에 의한 단말기의 파손, 타인에 의한 단말기의 부재등 상황이 발생 되었을 수 있기 때문이다. Fig. 10은 GPS손실의 상황에 대한 상황발생 메시지를 출력한 화면으로 학생의 이름, 학년, 반, 번호, 최근 이벤트 발생시간, 최종 위치, 상황을 알려주어 관리자가 영상 검색 및 실시간 모니터링을 이용하여 어린이의 상황을 파악할 수 있다.



[Fig. 10] GPS coordination loss

3.3 GPS 좌표의 급격한 이동

GPS관련 상황인식의 GPS 좌표의 급격한 이동 상황은 GPS의 좌표가 설정된 시간동안 이동하기 어려운 거리를 이동했을 시 GPS좌표의 수신 불량과 GPS좌표의 급격한 이동을 분류하여 상황모델을 도출한다. 이는 GPS좌표의 수신 불량으로 인하여 GPS의 좌표가 급격히 이동할 수 있는 상황이외에 어른이 사용자 단말기를 습득하여 빠르게 이동하였거나 어린이가 유괴, 원동기를 사용하는 차량 및 인력에 의하여 빠르게 이동할 수 있는 이동수단에 의한 어린이의 불법적인 이동상황이 발생 할 수 있기 때문이다. 급격한 이동 시에 영상객체의 실시간 모니터링과 저장된 영상 정보를 통하여 상황을 인식한다. Fig. 11은 GPS좌표의 급격한 이동 상황에 대한 상황발생 메시지를 출력한 화면으로 학생의 이름, 학년, 반, 번호, 최근 이벤트 발생시간, 최종 위치, 상황을 알려주어 관리자가 영상 검색 및 실시간 모니터링을 이용하여 어린이의 상황을 파악할 수 있다.

[Fig. 11] GPS coordination jumping

4. 결론

특정 지역에 대한 모니터링에 대한 응용 개발은 점진적으로 지능화되고 있다. 과거의 단순하고 일정한 형태를 벗어나서 자동화되거나 응용기술이 복합적으로 사용되는 형태로 바뀌고 있는 것이다. 본 논문에서는 스쿨존에서 상황인식 시나리오에 기반하여 객체분석 방안을 제안하였다. 단순한 CCTV 모니터링에서 벗어나 특정한 위험 시나리오를 사전에 설계하여 구축된 시나리오에 부합하는 상황이 발생하면 이에 대한 대응을 수행하는 방식이다. 본 논문에서는 이러한 시나리오 구축에 있어서 영상부문과 GPS 부문으로 나누어 분석하는 방안을 제안하였으며, 이는 상호 부문이 서로 보정하여 정확한 상황을

분석하기 위함이다. 향후 스쿨존등 안전이 우선시 되는 지역에 제안한 방안을 적용하여 시행하게 되면 위험상황 혹은 사전에 이러한 위험상황 발생을 줄여 안전지역에 대한 강화를 할 수 있을 것으로 기대된다. 향후 객체인식을 이용한 안전 관련 다양한 서비스를 개발을 위해, 스마트폰등 소형 이동기기에서 객체 인식 관련 알고리즘을 적용할 수 있는 방안에 대한 연구가 필요하다.

References

[1] Park jusang, “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] Jung gisup and Park sungsoo, “U-City construction and crime statistics,” Social science research, vol.12, no.1, 2008.

[4] Park oksun, Jung kwangryul and Kim sunghee, “Location recognition technique to ubiquitous computing,” NIPA, 2003.

[5] Ahn dongin, Kim myunghee and Ju sujong, “Location trace and remote monitoring system of home using ON/OFF switch 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] Nam sungyup and Song byunghun, “Wireless sensor networks using MOE-KIT,” Sunghakdang, 2006.

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

[9] Kim woohyung, “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/

송 지 영(Jiyoung Song) **[정회원]**

- 2001년 2월 : 숭실대학교 대학원 컴퓨터학과 (공학석사)
- 2008년 8월 : 숭실대학교 대학원 컴퓨터학과 (공학박사)
- 2003년 8월 ~ 현재 : 한국폴리텍대학 안성여자캠퍼스 스마트소프트웨어과 교수

<관심분야>
Context Awareness, Mobile Networks, Internet QoS, Network Mobility