

실시간 객체 추적을 이용한 모바일 보안시스템에 관한 연구

백주호*, 박연출*, 이광형*, 오해석*

*송실대학교 컴퓨터학과

e-mail:shadow3697@hotmail.com

A Study on Mobile Security System using Real-Time Object Tracking

Ju-Ho Baek*, Yeon-Chool Park*, Kwang-Hyoung Lee*, Hae-Seok Oh*

*Dept of Computer Science, SoongSil University

요 약

모바일 보안 시스템은 웹 카메라에 실시간으로 입력되어지는 객체를 추적한 후, 영상처리를 거쳐, 추적된 객체를 휴대폰으로 전송하는 시스템을 말한다. 본 논문에서는 배경영상과 카메라로부터 입력되는 입력영상과의 차를 이용하여 객체를 추출하고, 추출된 객체를 휴대폰으로 전송한다. 휴대폰은 데이터의 전송속도에서 많은 문제점을 가지고 있기 때문에 객체가 이동했을 경우에만 휴대폰으로 영상을 전송함으로써 트래픽을 최소화 하는 방법을 제안한다. 핸드폰은 사용자가 항상 소지하고 있기 때문에, 긴급 상태 발생시 현장의 상황을 실시간 영상을 전송함으로써 사용자가 긴급 상황에 따른 대책을 신속 정확히 할 수 있다.

1. 서론

사회가 지능화, 고도화, 분업화가 되어가면서 우리는 위험한 생활로부터 우리 주변을 안전하게 보호할 필요성을 가지게 되었다. 또한 보안에 관련된 첨단 장비 및 시설물들의 설치 운영에 따른 비용도 급속히 증가되어 가고 있다. 인터넷의 발달로 인하여 카메라를 인터넷 망에 바로 연결, 원격지에서 제어하며 보안이나 교통상황, 자녀 관찰, 건설현장, 상가 매장의 모니터링, 무인 시설물 감시 등을 할 수 있는 웹 카메라의 기능이 다양화 되면서 기존의 폐쇄 회로 카메라를 빠르게 대체해 나가고 있는 추세이다. 그러나 영상의 해상도와 전송속도, 객체영역 인식, 영상 정보처리 등 아직 많은 연구가 요구되고 있다. 또한 향후 인터넷 사용자의 상당수가 이동 단말을 사용하여 인터넷을 이용할 것으로 전망된다. 휴대폰을 포함한 무선을 전달 매체로 사용하는 단말들의 약 60%이상이 인터넷을 통한 데이터 서비스를 받을 것으로 예상하고 있다. 하지만 휴대폰의 단점인 작은 LCD창, 데이터의 전송속도등 아직도 많은

문제점을 가지고 있다. 이에 본 논문은 웹 카메라를 이용한 실시간 객체 추적 및 추적된 영상을 휴대폰으로 전송하는 시스템을 제안 하고자 한다. 본 논문에서 2장은 기존 연구 방법을 분석하고 3장은 실시간 객체추적 및 모바일 보안시스템을 제안한다. 4장에서는 제안한 방법으로 실험한 결과를 기술하고 마지막으로 결론과 향후 연구 방향을 기술한다.

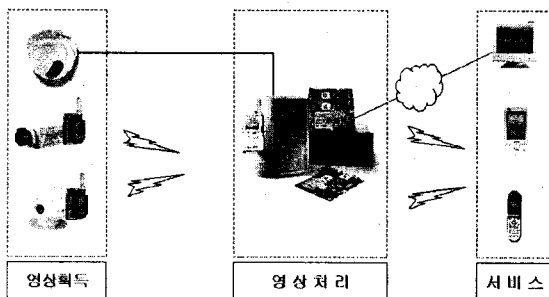
2. 관련연구

기존의 추적 알고리즘으로는 크게 특징기반 방법(feature-based approaches)과 이미지기반방법(image-based approaches)으로 나누어진다. 특징기반방법은 저수준 해석(Low-Level Analysis), 특징 해석(Feature Analysis), 능동형상모델(Active Shape Models)방법이 있다. 이미지 기반 방법에는 선형 부분공간 방법(Linear Subspace Methods), 신경망(Neural Networks),통계적 방법(Statistical Approaches)이 있다.

현재의 감시 시스템은 CCTV에 의해 구축된 방안으로 VCR에 의한 녹화 기법 등 시설물 유지보수 및 운영에 어려움이 발생하고 있으며, 또한 감시인의

실시간 모니터링의 의하여 처리되고 있어 무인 감시 체계에 대한 연구 개발 환경은 매우 부족하다. 웹 카메라를 이용한 모바일 보안 시스템은 폐쇄회로 카메라를 이용한 보안 시스템에 비해 구축비용이 3분의 1수준에 불과하고 이동전화단말기, PDA, 웹패드, 컴퓨터 등을 이용해 인터넷 망에만 접속하면 어디서든 원격조정과 감시할 수 있는 장점이 부각되면서 보안시스템에 새로운 관심사로 연구되어지고 있다. 또한 모바일 데이터 사용자의 수는 향후 5년 안에 전체 모바일 가입자의 70%에 육박하여 전 세계적으로 6억명을 초과할 것으로 예상되며, 2005년도에는 10억명에 이를 것으로 전망된다.

3. 모바일 보안 시스템



[그림 1] 보안시스템 구성도

모바일 보안 시스템은 영상의 획득 단계와 영상처리 단계 서비스 단계로 구성된다. 각 단계별 내용은 다음과 같다.

① 영상획득

- ◆영상획득은 유·무선 환경에서 영상을 획득한다.
- ◆무선영상획득은 송신부와 수신부로 나뉘어져 있으며 RF 모듈을 탑재한 카메라를 사용한다.
- ◆입력영상은 최대 500M 이내의 가시거리에서 송·수신 할 수 있다.
- ◆시스템에 따라 단 방향, 양 방향 송·수신이 가능하다.

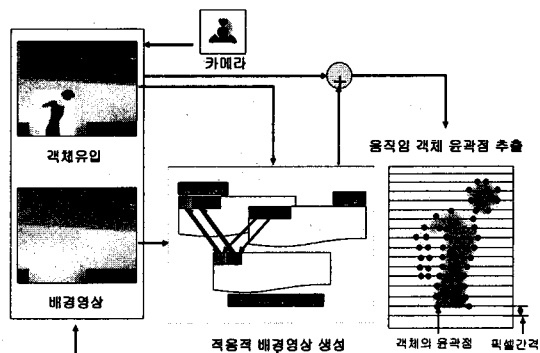
② 영상처리

- ◆입력 영상의 분석 - 침입여부
- ◆정면 얼굴 촬영
- ◆침입자의 경로 추적

- ◆접근 금지 구역 침입 시 경고 발생
- ◆Mjpeg에 의한 영상 데이터 압축
- ◆움직임 검출시 저장

③ 서비스

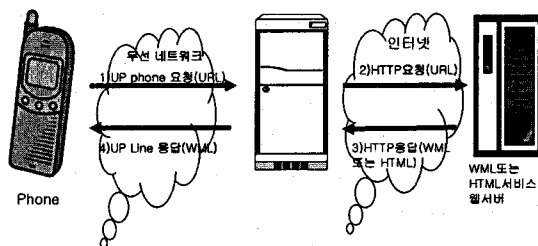
- ◆ 휴대폰에서의 영상복원



[그림 2] 객체 검출과정

[그림 2] 는 객체를 추출하는 방법의 전체적인 처리 흐름도이다.

- 단계 1. 카메라로부터 입력영상과 배경영상 획득
- 단계 2. 배경영상과 입력영상에서 밝기의 변화가 있는지 검사하고 변화가 있으면 배경영상을 픽셀단위로 입력영상의 배경에 해당하는 부분과 교체
- 단계 3. 배경영상과 입력영상의 차영상 획득
- 단계 4. 배경영상으로부터 픽셀 간격을 이용한 객체 추출



[그림 3] 무선 인터넷 서비스 절차

그림 3은 무선 인터넷 서비스 절차를 나타낸다.

그림을 풀어보면 다음과 같다.

- 1) Up.phone이 무선 네트워크를 통해 UP.Link 서버에 서비스를 요청한다.
- 2) UP.Link 서버에서 서비스 요청을 HTTP프로토콜에 맞게 변환한 후 인터넷을 통해 해당 웹 서버에 서비스 요청을 전달한다.
- 3) 웹 서버가 UP.Link서버에 HTML문서 또는 WML 문서 형태로 응답한다.
- 4) UP.link 서버가 UP.Phone에 응답을 전달한다.

무선 인터넷은 풀방식과 푸쉬 방식이 있다. 푸쉬방식은 무선 단말기로부터의 서비스요청없이 일련의 데이터를 무선 단말기로 전송하는 기술이며, 풀 방식은 요청에 의한 데이터 전송방법이다. 푸쉬방식은 별도로 WAP게이트웨이를 설치하거나, 이동통신사와 계약을 해야 하기 때문에 이 논문에서는 풀방식에 의한 전송 방법을 사용했다.

4. 실험결과 및 분석

구현환경은 Intel Pentium 4 CPU 1.60GHz, 256M RAM의 PC에서 델파이 5.0을 이용하여 구현하였다. 휴대폰 전송은 Phone.com에서 제공하는 UP.SDK4.0 시뮬레이터와 wml을 사용하여 구현하였다.



[그림 4] 객체 추출 시스템

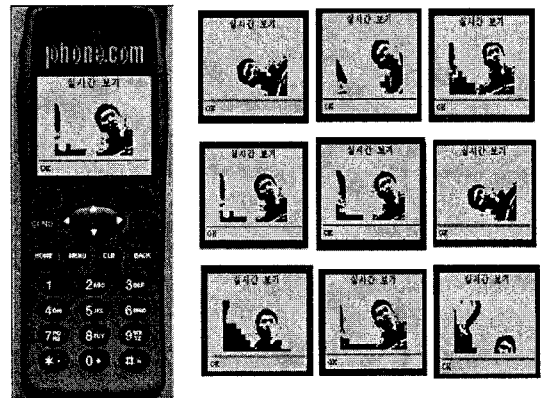
[그림 4]는 구현된 실시간 객체 추적 및 얼굴영역 추출 시스템으로 입력받은 동영상에서 객체를 추출하고 MBR을 통한 실시간으로 추적하며, 얼굴 영역 추출 과정을 보인다.

인터페이스의 상단부에는 제안한 시스템에서 사용되는 임계값과 변수에 대한 값을 입력하여 환경

과 상황에 가장 적합한 객체 추적을 가능하도록 하였으며, 입력되어지는 동영상의 크기, 해상도 등을 선택적으로 입력되어지게끔 하였다. 배경영상 부분은 계속적으로 갱신되고 있는 배경영상을 보이고, 입력영상 부분은 실시간 입력되어 지는 영상을 보여준다. 왼쪽 하단부는 처리되어진 프레임 수와 초당 처리 속도(FPS, Frame Per Second) 등을 나타내 준다.

객체추출 및 추적 부분은 객체를 추출하고 추적하는 모습을 보이는데, 입력된 영상으로부터 객체를 잡음 없이 추출하고 실시간 객체 추적이 가능하다.

[그림 5]는 추출된 객체를 휴대폰으로 실시간으로 전송하고 있는 모습을 보여주고 있다. 데이터 전송시 이미지 사이즈를 96*48로 축소시켰고, WBMP화일로 변환하였다. 객체가 이동했을 때 차 영상을 사용하여 이동이 발생했을때만 영상을 전송함으로써 휴대폰에서 발생하는 트래픽을 줄일수 있었다.



[그림 5] 추출된 객체 휴대폰 전송

5. 결론 및 향후 연구과제

본 논문에서는 입력되어지는 영상으로부터 객체의 위치를 탐지하여 객체를 추적하고, 추출된 객체를 휴대폰으로 전송하는 보안 시스템을 제안하였다. 핸드폰은 무단침입, 응급 환자발생 등 긴급상태 발생시 이동전화에 빠른 경보기능과 현장의 상황을 실시간 영상 전송함으로써 사용자가 긴급상황에 따른 대책을 신속 정확히 할 수 있다. 하지만 낮은 처리속도, 메모리의 부족, 짧은 전지수명, 작은 화면 표시 등은 앞으로 핸드폰이 극복해야 할 과제라고 할 수 있겠다.

참고문헌

- [1] 이희영, 최재영, 강동구, 김홍수, 차의영, 전태수, “배경영상을 이용한 목표물 추적에 관한 연구”, 한국멀티미디어학회 1999년도 춘계학술발표논문집 (학술발표), Vol.2, No.1, pp.386-390, 1999.
- [2] 홍준호, 송건철, 김정석 “about WAP”, 영진출판사
- [3] 이상욱, “윤곽선 모델과 특징을 이용한 이동 물체 추적”, 경상대학교 해양한업연구소보, Vol.14, pp.42-51, 2001
- [4] 권선미, “중심 객체 추출에 기반한 영상 검색 기술”, 부산대학교
- [5] 박대혁, 홍마리아, 김은영, 박대원, 임영환, “이동 전화에 실시간 영상 전송 방법 연구”, 2002년 한국정보처리학회 춘계학술발표 논문집