

WAP 풀 기반의 모바일 영상 감시시스템

김형균*, 최광미*,오무송*

*조선대학교 컴퓨터공학과

e-mail:multikim87@hanmail.net

Mobile Image Surveillance System Based on WAP Pull

Hyeong gyun Kim*, Gwang Mi Choi*, Moo song Oh*

*Dept. of Computer , Chosun University

요 약

본 논문에서는 감시 장소의 기존 영상과 현재 영상의 블록별 특징 값만을 비교하여 영상을 검출하고 이 영상을 모바일 클라이언트로 전송하기 위해서 WAP 풀 기반 영상전송 방법을 사용하여 WIPI SDK로 구현함으로써 감시 영상의 변환과 전송을 실시간으로 구현할 수 있었다. 또한, 소형 화상 카메라를 이용하여 PC상에서 구현할 수 있도록 함으로써 저렴한 비용으로 시스템 구축이 가능하도록 하였다.

1. 서 론

최근 들어 사회적인 범죄의 급증에 따라 침입이나 위험한 요소로부터 가정이나 작업장을 보호하고자 하는 노력이 끊임없이 계속되고 있다. 초기에는 사람이나 동물을 직접 감시 장소에 배치하였으나, 전자 장치가 발달되면서 이러한 것들로 대체하기 시작했다. CCD 카메라 기술[1]이 급속도로 발달하면서 부터는 각종 센서와 함께 카메라를 이용한 영상 감시 시스템이 등장하였다. 이로 인하여 한 장소에서 카메라를 통해 지정된 여러 지역을 감시하는 것이 가능하게 되었고 감시 효율 또한 매우 높일 수 있었다. 그러나 감시 영역을 촬영한 영상 정보는 여전히 사람을 통해서 그 이상 유무가 검사되어야 했으므로, 영상 감시 시스템의 자동화가 매우 어려웠다.

본 논문에서는 감시 장소의 기존 영상과 현재 영상의 블록별 특징 값을 비교하여 영상을 검출하고 이 영상을 모바일 클라이언트로 전송하기 위해서 WAP 풀 기반 영상전송 방법을 사용하여 WIPI SDK로 구현함으로써 감시 영상의 변환과 전송을 실시간으로 구현할 수 있었다. 또한, 소형 화상 카메라

를 이용하여 PC상에서 구현할 수 있도록 함으로써 저렴한 비용으로 시스템 구축이 가능하도록 하였다.

2. 영상 감시 시스템

영상 감시 시스템에서는 CCTV(Closed Circuit Television)를 기본적으로 사용하게 된다. CCTV란 특정한 수신자만 서비스하는 것을 목적으로 하는 텔레비전 전송 시스템을 말한다. 송신 측에서 수신 측까지 유선 또는 특수 무선 전송로를 이용하기 때문에 영상이용은 제한된다. 산업, 교육, 의료 및 지역 정보 서비스 등 산업 분야 전반에 이용[2]되고 있으며 산업용 텔레비전(ITV) 또는 전용 텔레비전이라고도 한다. CCTV는 그 영상의 저장방식에 따라 VTR(Video Tape Recorder), DVR(Digital Video Recorder)로 구분할 수 있다. VTR방식은 녹화매체가 VTR TAPE이므로 반복 녹화 시 화질저하, TAPE의 교체 및 보관 등으로 인한 번거로움과 추가비용이 발생된다. 이에 반해 DVR방식[2,3]은 컴퓨터의 하드디스크에 저장하므로 추가 비용이 없이 반

영구적으로 사용할 수 있으며 반복녹화로 인한 화질 저하도 없다. 또한 다중녹화, 화면분할 등의 부가기능을 위해서는 VTR방식은 별도의 장비가 필요하나, DVR방식은 별도의 장비가 필요하지 않다.

DVR 시스템은 CCTV 카메라로부터 들어오는 영상을 비디오 Tape가 아닌, 하드디스크에 저장하는 차세대 CCTV 영상 감시 시스템으로, 컴퓨터의 디지털 영상 압축 기술을 이용하여 다수의 아날로그 영상을 디지털 영상으로 변환하여 저장 매체인 하드디스크 또는 기타 저장 장치에 고화질의 영상을 장기간 저장할 수 있으며, 아날로그 녹화방식의 단점인 저화질 녹화, 비디오 테이프의 열화 현상으로 인한 재생화질 저하, 테이프 관리상/기능상 문제, 주변기기 및 연동문제, 원거리 전송 시 장비추가 등의 문제를 해결할 수 있으며, 자국의 감시, 녹화뿐만 아니라 원격지국의 영상 감시 및 녹화를 일반 통신망(PSTN) 또는 로컬 네트워크망(LAN)을 이용하여 동시에 할 수 있으며, 네트워크 망을 이용한 원격지에서의 카메라 제어가 가능한 차세대 보안 시스템이다.

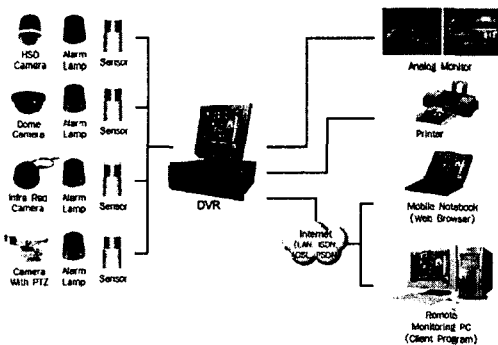


그림 1. DVR 시스템의 구조

3. WAP 풀 기반의 모바일 영상 전송

본 논문에서 구현한 시스템이 실시간 영상을 모바일 단말기로 전송하기 위해서는 다음과 같은 조건을 갖추어야 한다.

첫째, 모바일 단말기로 영상을 전송받기 위해서는 무선 인터넷을 사용할 수 있어야 하며, WAP 브라우저가 탑재되어 있는 휴대폰이 있어야 한다. 따라서 기존의 모든 휴대폰을 지원할 수는 없다.

둘째, 모바일 단말기 내에 별도의 소프트웨어 없이 WAP에서 지원해주는 이미지만을 사용하여 영상

을 전송하고자 한다.

셋째, 현재 실시간 영상 및 동영상을 사용자의 요청 없이 휴대폰으로 직접 전송할 수 있는 방법은 없다. 하지만 감시 시스템에서는 경보상황 발생 시 모바일 단말기로 먼저 SMS와 같은 서비스를 통해 사용자에게 통보하고 감시 시스템의 내부 모듈에서는 경보상황이 종료될 때까지 영상을 JPEG형태로 압축 저장하여 모바일 단말기로 전송할 수 있는 WML컨텐츠로 구성한다. 사용자는 통보받은 웹서버의 URL에 요청하면 준비된 웹서버의 컨텐츠로부터 전송을 받을 수 있다.

넷째, 모바일 단말기로의 영상 전송 기법은 국내이 동통신 업체에서 상용화되어 있는 WAP 풀 기반 영상전송 방법을 사용하였다.

본 논문에서 사용한 WAP 풀 기반 영상전송 방법은 그림 2와 같이 크게 여섯 가지의 흐름으로 구분할 수 있다.

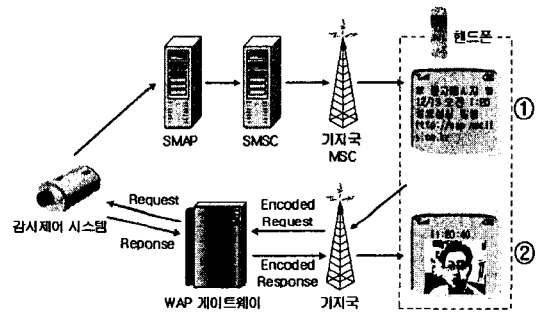


그림 2. WAP 풀 기반 영상전송 방법

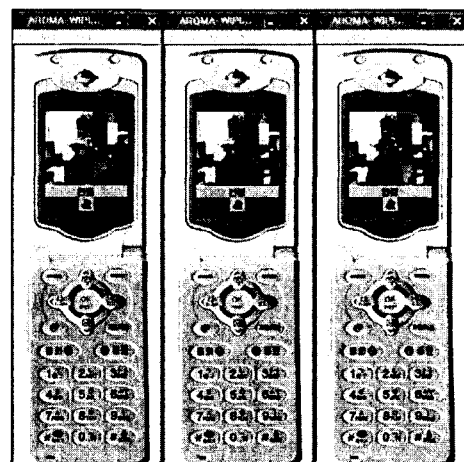


그림 3. 침입자 영상 전송 화면

동작 검출 모듈에서 유사도를 계산한 결과치가 임계값 보다 낮게 되면 동작 검출로 감지하고 SMS 메시지를 사용자의 모바일 단말기로 전송하게 된다.

SMS 메시지를 전송받은 감시자가 [연결]버튼을 누르게 되면 감시 시스템의 웹서버에 접속되어 그림 3과 같이 감시 장소의 영상을 연속적으로 전송받을 수 있게 된다.

4. 구현 및 평가

본 시스템의 구현 환경은 표 1과 같다. 동작 검출 서버는 Windows 2000 Server에 기반하여 설계되었으며, 검출영상의 저장 및 관리를 위하여 MS-SQL 2000 Server를 사용하였다. 모바일 클라이언트는 국내 모바일 표준 플랫폼 규격으로 사용하고 있는 WIPI 에뮬레이터를 이용하였다.

표 1. 시스템 구현 환경

구 분	동작 검출 서버	모바일 클라이언트
Operating System	Windows 2000 Server	Windows CE
Programming Language	VB.net	WIPI SDK WML
Web & DB Programming	ASP.net, MS-SQL Server 2000	

4.1 장소별 동작검출 실험

본 논문에서 구현한 모바일 영상 감시시스템을 이용하여 3개 장소에서 동작 검출 실험을 주간과 야간에 걸쳐 각각 실시하였다.

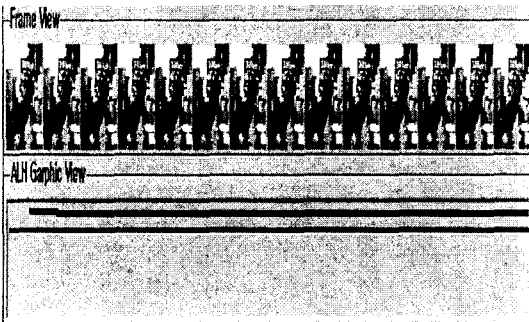


그림 4. 장소 A의 주간 정상화면

그림 4는 장소 A에 감시시스템을 주간에 설치한 화면으로 침입자가 발견되지 않아 유사비가 임계값 보다 높게 처리되는 정상적인 화면이다. 임계값은 76을 사용하였다.

그림 5는 장소 A에 감시시스템을 주간에 설치한 화면으로 침입자가 탐지되어 유사비가 임계값 76보다 낮게 처리되어 동작 검출이 발생하는 화면이다.

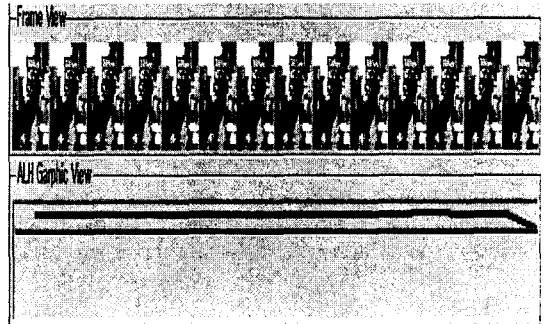


그림 5. 장소 A의 주간 동작검출화면

그림 6은 장소 A에 감시시스템을 야간에 설치한 화면으로 침입자가 탐지되어 유사비가 야간 임계값 88보다 낮게 처리되어 동작 검출이 발생하는 화면이며, 그림 7은 동작 검출된 프레임을 확대한 화면이다.

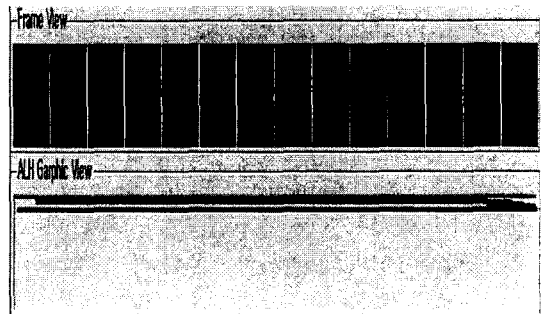


그림 6. 장소 A의 야간 동작검출화면

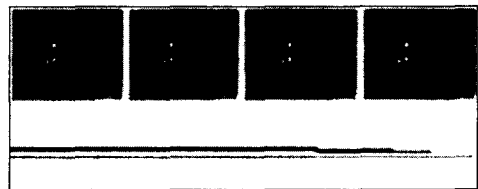


그림 7. 장소 A의 야간 동작검출 확대 화면

4.2 기존 방법들과의 성능 평가

[참고 문헌]

표 2는 본 논문에서 제안한 시스템과 기존 방법들과의 성능을 비교한 결과표이다. 성능 비교에 사용된 영상은 320×240 해상도의 24bit 컬러영상을 사용하였다. 성능 평가는 FPS(Frame Per Second)와 추출을 두 가지 항목에 걸쳐 시행했다.

표 2. 시스템 성능 평가

구 분	처리속도 (FPS)	추출율
차영상 기반의 방법	5~8	89%
히스토그램 기반의 방법	11~16	94%
윤곽선 기반의 방법	14~19	96%
제안한 방법	17~23	96%

표 2에서 보는 바와 같이 블록별 특징 값을 이용한 동작 검출 기법이 기존의 방법들에 비해 처리 속도 면에서 향상된 것을 확인할 수 있다.

5. 결 론

본 논문에서는 동작 검출 기법을 소형 화상 카메라에 적용하여 감시 영상을 검출했으며, 감시영상은 모바일 환경에서 실시간 모니터링을 통해 유무선 연동의 감시 시스템을 구축하였다. 기존에 사용되던 화소 값을 이용하여 동작 검출을 수행하는 방법은 배경 영상을 저장할 메모리가 필요하고 화소 단위의 데이터 처리로 인하여 수행 시간의 증가와 노이즈에 민감한 단점을 감수해야만 한다. 이러한 단점을 해결하기 위해 본 연구에서는 블록 단위의 특징 값을 비교하는 기법을 사용하였다.

검출된 영상을 모바일 클라이언트로 전송하기 위해서 WAP 풀 기반 영상전송 방법을 사용하여 WIPI SDK로 구현함으로써 감시 영상의 변환과 전송을 실시간으로 구현할 수 있었다.

향후에는 감시 카메라에서 추출된 영상에서 탐지자의 침입여부를 판단할 수 있는 동작과 얼굴을 인식하는 기법에 대한 연구와 모바일 기기에 전송되는 영상의 품질향상과 전송속도를 향상시키는 연구가 필요하다고 본다.

- [1] A. D Kulkarni, Computer Vision and Fuzzy-Neural Systems, Prentice Hall, 2001.
- [2] Andrew S. Tanenbaum, Computer Networks, 3rd ed, Prentice-Hall, New Jersey, 1996.
- [3] Charles Arehart, Nirmal Chidambaram, Sha shirikan Guruprasad, Professional WAP, Wrox Press Inc., 2000. 7.
- [4] Douglas E. Comer, Computer Networks and Internets, Prentice-Hall, New Jersey, 1997.
- [5] Franklin F. Kuo, Wolfgang Effelsberg and J.J. Garcia-Luna-Aceves, Multimedia Communications : Protocols and Applications, Prentice-Hall, New Jersey, 1998.
- [6] H. C. Andrews and B. R. Hunt, Digital Image Restoration, Prentice-Hall, Inc. 2000.
- [7] John Miano, Compressed Image File Format JPEG, PNG, GIF, XBM, BMP, Addison Wesley, 2000.
- [8] J. R. Parker, Algorithms For image processing and Computer Vision, Wiley Computer Publishing, 1997.
- [9] Marcel Van Der Heijden, Marcu s Taylor, Understanding WAP, Artech House, 2000. 6.