

# 영상의 특징 값을 이용한 모바일 감시시스템

민혜란\*, 신명숙\*, 이정기\*, 이 준

\*조선대학교 컴퓨터공학과

## Mobile Surveillance System Using characteristic value of image

Hye-Lan Min\*, Myeong-Sook Shin\*, Jeong-Gi Lee\*, Joon Lee

Dept. of Computer Eng., Chosun University

### 요 약

본 논문에서 제안한 실시간 모바일 감시 시스템은 소형 화상 카메라를 이용하여 PC상에서 구현할 수 있도록 함으로써 저렴한 비용으로 시스템 구축이 이루어 졌고, 동작 검출을 위한 영상처리에서 프레임 메모리를 사용하지 않고, 기준 영상과 현재 영상의 블록별 특징 값을 비교하기 때문에 처리 속도가 현저하게 향상되었다. 검출된 영상을 모바일 클라이언트로 전송하기 위해서 WAP 풀 기반 영상전송 방법을 사용하여 WIPI SDK로 구현함으로써 감시 영상의 변환과 전송을 실시간으로 구현할 수 있었다.

### 1. 서론

고성능 컴퓨터 기술의 발달과 더불어 고가의 CCD 카메라와 이미지 캡처보드 대신에 USB 전송방식을 적용한 저가격의 소형 카메라의 등장은 Low-Cost 지향의 감시 시스템을 구현할 수 있는 계기를 가져다 주었다. 실제로 컴퓨터에 부착한 소형 화상 카메라로부터 촬영된 영상을 실시간으로 Web상에 전송하는 응용은 유치원 관찰 시스템 등에 사용[1,2]되고 있지만, 고가의 영상 감시 시스템에서 사용하는 동작 검출 기법을 이용한 보안 시스템에는 적용하지 못하고 있다.

따라서 본 논문에서는 동작 검출 기법을 소형 화상 카메라에 적용하여 감시 영상을 검출하고 검출된 감시영상은 모바일 환경에서 실시간 모니터링 할 수 있도록 실시간 모바일 감시 시스템을 구축하고자 한다. 동작 검출 기법으로는 기존에 사용되던 차 영상의 화소 값을 이용한 검출 기법을 보완한 블록단위의 특징 값을 비교하는 기법을 제안한다. 추출된 감시 영상을 전송하기 위한 모바일 클라이언트는 국내 모바일 표준 플랫폼 규격으로 사용하고 있는 WIPI SDK를 이용해 구현하고자 한다.

### 2. 블록별 특징 값을 이용한 동작 검출

화소 값을 이용하여 동작 검출을 수행하는 방법은 차 영상의 화소 값을 이용하기 때문에 적어도 배경 영상을 저장할 메모리가 필요하고 화소 단위의 데이터 처리로 인하여 수행 시간의 증가와 노이즈에 민감한 단점을 감수해야만 한다. 이러한 단점을 해결하고 노이즈에 강인한 성질을 갖게 하기 위해서 본 연구에서는 블록 단위의 특징 값을 비교하는 기법을 제안하였다. 블록 단위로 특징 값을 얻는 경우, 기준 영상과 현재 영상의 블록 특징 값을 비교하기 때문에 영상을 저장하기 위한 프레임 메모리가 필요 없고 블록의 특징 값을 저장하면 된다. 또한 블록 단위로 통계적 특징 값을 구하는 과정에서 화소 값을 이용한 동작 검출보다 노이즈에 대한 영향을 감소시키고 카메라의 흔들림 등에 덜 민감한 효과를 얻을 수 있다.

본 논문에서 제안한 영상의 블록별 특징 값을 이용한 동작 검출 기법의 알고리즘은 그림 1과 같다.

첫째, 기준 영상을 일정한 크기로 분할(8x6)한다.

둘째, 분할된 블록에서 픽셀별로 명도 값 추출

셋째, 각각의 명도(0~255)별로 갯수를 카운트하여 배열에 저장



둘째, 모바일 단말기 내에 별도의 소프트웨어 없이 WAP에서 지원해주는 이미지만을 사용하여 영상을 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 압축저장하여 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 국내 이동통신 업체에서 상용화되어 있는 WAP 풀 기반 영상전송 방법을 사용하였다.

그림 7은 동작 검출 모듈에서 침입자를 탐지했다는 SMS 메시지를 감시자의 모바일 단말기로 전송하는 과정을 WIPI 에뮬레이터를 이용해서 구현한 화면이다. 동작 검출 모듈에서 유사도를 계산한 결과치가 임계값 보다 낮게 되면 동작 검출로 감지하고 SMS 메시지를 사용자의 모바일 단말기로 전송하게 된다.]



그림 7. 침입자 탐지 메시지 전송 화면

SMS 메시지를 전송받은 감시자가 [연결]버튼을 누르게 되면 감시 시스템의 웹서버에 접속되어 그림 8과 같이 감시장소의 영상을 연속적으로 전송받을 수

있게 된다.



그림 5. 침입자 영상 전송 화면

#### 4. 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.

본 논문에서 제안한 동작 검출기법을 기반으로 한 실시간 모바일 감시 시스템은 소형 화상 카메라를 이용하여 PC상에서 구현할 수 있도록 함으로써 저렴한 비용으로 시스템 구축이 이루어 졌고, 동작 검출을 위한 영상처리에서 프레임 메모리를 사용하지 않고, 기존 영상과 현재 영상의 블록별 특징 값을 비교하기 때문에 처리 속도가 현저하게 향상되었다. FPS와 추출율 두 가지 항목에 걸쳐 성능을 비교해 본 결과, FPS 항목에서는 기존 시스템들에 비해 21 ~ 112% 향상되었으며, 추출율에서는 1 ~ 8% 향상된 것을 확인할 수 있었다. 또한 블록 단위로 특징 값을 구하는 과정에서 화소 값을 이용한 동작 검출 보다 노이즈에

대한 영향을 감소시키고 카메라의 흔들림 등에 덜 민감한 효과를 얻을 수 있었다.

검출된 영상을 모바일 클라이언트로 전송하기 위해서 WAP 폴 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 필요하다.

### [참고문헌]

- [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] Frankin 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.