

다중 클라이언트를 지원하는 모바일 감시 영상 시스템

박성훈, 이동식, 고미애, 김영모
경북대학교 전자공학과
e-mail : bnhun@palgong.knu.ac.kr

Mobile Surveillance Video System for Supporting Multi-Client

Sung-Hoon Park, Dong-Sik Lee, Mi-Ae Ko, Young-Mo Kim
Dept. of Electronic Engineering, Kyungpook National University

요 약

최근 감시 영상 시스템의 감시 영역은 인터넷 환경에서 모바일 환경으로 확대되고 있다. 이에 본 논문에서는 일반 PC 카메라로부터 획득한 영상을 모바일 환경에서 실시간 감시할 수 있도록 한다. 여기서 WEB, WAP, VM 이라는 다중 클라이언트 환경을 모두 고려할 뿐아니라 통신사별로 다른 모바일 플랫폼을 모두 고려한 모바일 감시 영상 시스템을 제안한다. 또한 웹과 모바일폰에서 카메라 원격 제어가 가능하도록 구현하여 홈네트워킹의 가능성을 제시하고 있다.

1. 서론

인터넷 시대가 도래하면서 감시 영상은 CCTV 기반의 감시에서 웹기반의 실시간 감시로 바뀌었다. 이로 인해 인터넷 환경에서의 실시간 감시가 가능하게 되었다. 더욱이 모바일폰의 수요가 급속히 증가하여, 인터넷 환경 못지 않게 모바일 환경에서의 감시 필요성이 크게 증가하였다. 그래서 기존의 감시 영상은 인터넷 환경과 더불어 모바일 환경으로 확대되고 있는 시점이다. 현재 상용화 제품이 출시되어서 큰 이슈가 되고 있고, 이와 연계된 홈네트워킹에 대한 기술들이 개발되고 있다. 하지만 현재 상용 제품은 특정 모바일 플랫폼에서만 서비스되고 있는 실정이다.

본 논문에서는 이러한 제약을 벗어난 모바일폰에서의 효과적인 감시 영상 시스템을 구현하는 것을 목적으로 한다. 기존의 WEB 과 WAP 에서의 영역을 모두 포함하고, 여러 모바일 플랫폼을 감시 영상을 가능하게 함으로써 다중 클라이언트 서비스를 고려한 모바일 감시 영상 시스템을 제시하고 있다. 또한 모바일폰을 통한 카메라 제어를 통해 앞으로 다가오게 될 모바일 홈네트워킹의 가능성을 제시한다. 제안된 시스템에는

모바일 환경에서의 영상 스트리밍 서비스를 위한 모바일 스트리밍 서버를 리눅스 서버 내부에 포함하고 있는데 2 장에서는 관련 연구를, 3 장에서 전체 시스템 구성과 MSS 동작 원리를 설명하고, 4 장에서는 실제폰에서 구현된 다중 클라이언트의 구현 모습과 실험 결과를 설명한다. 또한 5 장에서는 제안된 시스템이 개인 사용자에게 서비스 되기 위한 서비스 방안을 제시하고, 그 활용도를 설명하고 있다. 끝으로 6 장에서는 결론 및 향후 전망을 기술한다.

2. 관련 연구

기존에 연구해왔던 웹캠 감시 영상 시스템은 리눅스 카메라 서버를 위해 최적화로 구현되어 있고, 이것을 이용하여 디지털카메라의 연동, DVR 연동과 관련된 응용분야를 연구해왔다. 이는 웹에서 20 프레임 이상의 실시간 영상을 획득할 수 있고, 하나의 카메라 서버로부터 4 대 이상의 카메라를 활용할 수 있다. 또한 저가의 카메라를 구입 또는 제작하여 활용할 수 있어 소형 점포의 감시 영상 시스템으로 적합하다. 본 논문은 기존에 연구, 개발되었던 웹캠 감시 영상 시스템을 모바일 영역에서 효과적으로 감시, 감독하는 것을 목적으로 한다. 이것을 위해서 별도의 모바일 스트

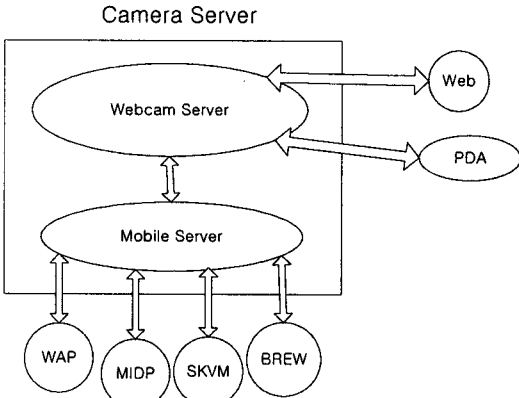
리밍 서버를 자바로 구성하고, 각 모바일 플랫폼에 맞게 실시간 전송을 해주어야 한다.

각 모바일폰으로 실시간 영상을 감시하려면 모바일 클라이언트가 VM에 맞게 개발되어야 한다. 현재 3사의 이동통신사는 각기 다른 플랫폼을 사용하고 있다. LGT의 KVM, SKT의 SKVM, GVM, KTF의 BREW가 가장 일반적인 플랫폼이다. 또한 최근에는 정부의 통일 플랫폼 정책에 의해서 WIPI라는 통일 플랫폼의 폰들이 출시되고 있다.

3. 시스템 구성 및 동작 원리

3.1 시스템의 구성

기존의 모바일 감시 영상 시스템은 윈도우 기반의 PC에서 세팅, 운영된다. 서버 프로그램 또한 윈도우 기반으로 구성된다. JSVSS 프로젝트[5]에서도 JMF라는 윈도우용 서버 프로그램이 실행되고, 웹과 모바일폰으로 실시간 영상 디스플레이만을 구현하고 있다. JSVSS 프로젝트는 JMF의 윈도우 서버에서 수행되는 과정 때문에 웹에서의 실시간 영상 획득이 매우 느리다. 또한 J2ME 기반의 클라이언트로 제한되어 있다. 이런 단점을 보완하기 위해서 MSS라는 프로그램을 설계, 구현한다. MSS는 모바일 스트리밍 서버로서 기존에 개발된 리눅스 웹캠 서버의 영상을 모바일 영역에서 감시할 수 있도록 도와준다. 또한 이동통신사별 다른 모바일 플랫폼을 모두 수용할 수 있게 설계, 구현된다. MSS는 리눅스 웹캠 서버와 소켓 통신을 하는데, 웹캠 서버와의 영상 전송에서는 클라이언트가 되고, 모바일폰과의 영상 전송에서는 서버가 된다.

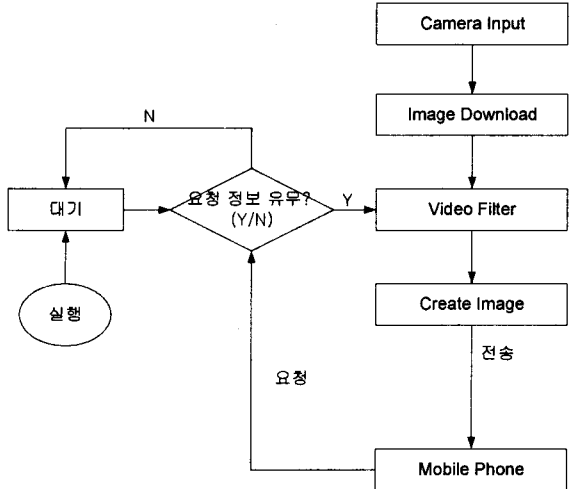


[그림 1] 시스템의 구성도

그림 1은 MSS를 카메라 서버에 추가한 시스템의 구성도를 나타낸다. 기존의 웹캠 서버는 웹과 PDA에 대해서 스트리밍 서비스를 하고, MSS는 모바일폰에 대해서 스트리밍 서비스를 담당한다. 또한 MSS는 WAP, MIDP, SK-VM, BREW 환경을 구분하여 모바일 스트리밍하게 된다.

3.2 MSS의 동작 원리

그림 2는 모바일 스트리밍 서버에 대한 흐름도이다. 카메라 서버가 실행되면 MSS는 모바일폰으로부터 요청이 들어오기까지 대기 상태가 된다. 사용자는 모바일폰을 통해 이미지에 대한 요청 정보를 보내게 되고, 비디오 필터는 그 요청 정보를 분석하여 카메라 입력 영상을 요청 정보에 맞게 변환한다. 변환된 이미지는 모바일폰으로 전송되어 디스플레이되며, 위의 과정을 되풀이한다.



[그림 2] MSS의 동작 과정

3.3 요청 정보

모바일폰에서 요청 정보로 보내게 되는 영상 정보로는 포맷(JPG, BMP, PNG, WBMP), 사이즈, 칼라수, 페닝 정보, 흑백 정보를 보낼 수 있다. MSS는 요청 정보로부터 이미지 영상을 생성하게 되는데, 각 모바일 플랫폼에서의 어플리케이션은 각 플랫폼에서 요구되는 영상을 요청하도록 구현한다.

3.4 환경 구축

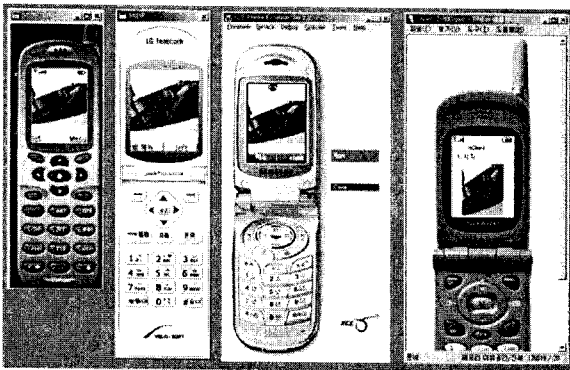
카메라 서버	OS : 리눅스 한컴 3.0 CPU : 펜티엄 3 450 MEMORY : 128 MB
실험에 사용된 카메라	페닝 카메라 (자체 개발) 코덱 KMC-88
테스트 모바일 기기	SKVM 탑재폰 : V740 BREW 탑재폰 : KP6200 PDA : IPAQ H3630

카메라 서버의 OS는 웹캠 스트리밍 서버로 많이 활용되는 리눅스를 사용하고 있다. 원격 제어를 위해서 실험에 사용된 페닝 카메라는 CP1A 칩을 사용하여 자체 개발된 카메라이다. 또한 시중에 나온 코덱 KMC-88를 사용하여 증거가의 카메라를

대상으로 삼았다. SKT 폰으로는 SKVM 1.1 버전을 탑재한 V740 이 사용되었고, KTF 폰으로는 BREW 1.2 버전이 탑재된 KP6200 를 사용했다.

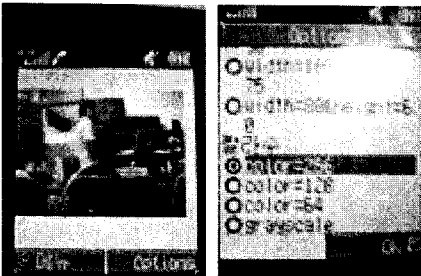
4. 다중 클라이언트 구현

WEB 클라이언트는 자바 애플릿으로 구현하여 실시간 감시와 해상도 제어, 페닝 제어를 할 수 있고, PDA 는 퍼스널 자바로 실시간 감시 영상을 구현한다. 국내 3사 이동 통신사인 LGT, SKT, KTF 는 각기 다른 모바일 플랫폼 환경을 가지고 있어 각 플랫폼에서 지원되는 영상 포맷을 고려하여 애플리케이션을 개발한다. 그림 3 은 왼쪽부터 차례로 J2ME, Ez-java, SKVM, BREW 애플레이터에서 구현 모습이다.



[그림 3] 각 통신사별 애플레이터 구현 모습

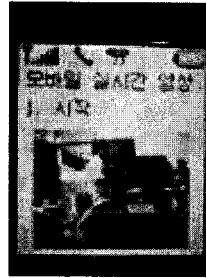
그림 4 는 SKVM 폰에서의 실시간 영상 획득 모습이다. SKVM 에서는 128 x 96 크기의 이미지를 분당 10 프레임의 속도가 나오며, 영상 사이즈 정보과 칼라 정보를 몇 가지 옵션에 따라 바꾸어 줄 수 있는 GUI 를 제공하고 있다. 이는 사용자의 요구 조건에 의해서 요청 영상의 정보가 변경될 수 있는데, 이를 통해 통신 패킷량을 조절할 수 있다. 사이즈는 128 x 96, 120 x 90, 100 x 75, 80 x 60 를 선택할 수 있고, 칼라 정보는 256, 128, 64 로 조정 할 수 있다. 또한 흑백 영상을 지원하고, 카메라 페닝 기능 메뉴를 포함하고 있어 모바일폰을 통한 카메라 제어가 가능하다.



[그림 4] SKVM 에서의 실시간 영상 획득 모습

그림 5 는 BREW 폰에서의 실시간 영상 획득

모습이다. BREW 에서는 100 x 75 크기의 이미지를 기본으로 2 초당 한 프레임의 실시간 영상 획득이 가능하다.

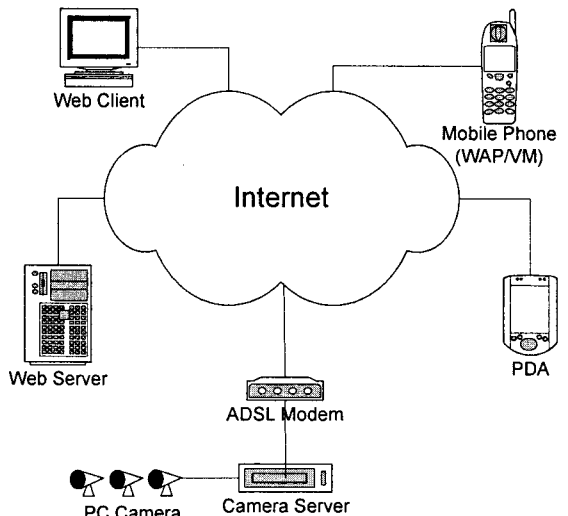


[그림 5] BREW 에서의 실시간 영상 모습

5. 서비스 구성과 활용

5.1 서비스의 구성도

실제 서비스는 일반 사용자를 대상으로 하고 있다. 일반 사용자 대다수는 ADSL 이라는 유동 아이피 환경에서 인터넷을 사용하고 있는데 본 시스템은 이러한 환경을 고려하고 있다 PC 카메라가 장착된 카메라 서버는 ADSL 망을 통해서 인터넷에 연결되고, 웹과 PDA 모바일 기기들과 연계되어 본 시스템이 이루어진다. 그림 6 는 본 시스템이 제안하는 실제 서비스의 구성도를 보여준다. 시스템 세팅을 관리하는 웹페이지 제작과 DB 연동을 동시에 결합 웹서버가 필요하고, 이것은 서비스 사용자를 구분하고, 인증을 받는 작업을 수행한다.



[그림 6] 서비스의 구성도

5.2 서비스의 활용 가능성

현재 일부 기업체에서 모바일 모니터링 서비스를

상용화하고 있거나, 계획 중에 있다. 현재의 상용 제품은 서비스에 있어 불편한 요소가 몇 가지 있다. 특정 카메라 구입에 대한 제약, 고가의 서비스 비용, 그리고 윈도우 서버에서만 가능하며, 특정 통신사의 특정 폰에 대해서만 서비스가 가능한 점이다. 그렇지만 제안하고 있는 시스템은 윈도우나 리눅스에 국한되지 않고, 중저가의 일반 PC 카메라를 활용할 수 있는 장점이 있다. 또한 통신사별 각기 다른 모바일 플랫폼을 수용할 수 있어 서비스 가능한 사용자의 폭을 상당히 넓혔다.

6. 결론

본 논문에서는 기존의 리눅스 웹캠 서버로부터 모바일 감시 영상 시스템을 구현하였고, 이는 기존의 웹감시 영상 시스템에서의 성능을 그대로 유지하면서 모바일 영역에서의 감시를 가능하게 하였다. 또한 모바일 영상을 감시, 감독함에 있어서 기존에 이동 통신사별 다른 모바일 플랫폼을 모두 수용할 수 있도록 하였고, 편리한 GUI 를 제시하고 있다. 리눅스 기반으로 개발된 모바일 감시 영상 시스템은 소형화 되어가고 있는 임베디드 환경에서 크게 응용될 수 있어 효과적일 것이며, 향후 본 논문에서 연구된 감시 영상 시스템을 임베디드 환경으로 구축하여 홈네트워킹에 응용해야 할 것이다.

참고문헌

- [1] <http://java.sun.com/midp/>
- [2] <http://www.mobilejava.co.kr/>
- [3] <http://developer.xce.co.kr/>
- [4] <http://java.ez-i.co.kr/>
- [5] <http://www.jshape.com/diy/>
- [6] Jin Hwan Jeong, Chuck Yoo, "A Server-centric Streaming Model", NOSSDAV, June 2000.
- [7] Qualcomm, "BREW SDK User' s Guide ", <http://www.qualcomm.com/brew/>, July 2001
- [8] 천귀호, "BREW 모바일 프로그래밍", 한빛미디어, 2002
- [9] 박용우, "모바일 자바 프로그래밍", 한빛미디어, 2002