

SoIP(Surveillance over IP)와 표준화

정회원 김 춘 규*

Surveillance over IP and its standardization

Choon Kyu Kim* *Regular member*

요 약

DVR 산업은 전 세계적으로 특별한 표준화의 노력 없이 독자적인 시스템을 가지고 성장하여 왔다. 기기의 설치가 소규모이고 보안 시스템이라는 측면 때문에 표준화의 필요성이 크지 않았다. 보안이라는 측면에서는 비 표준화가 합당할 수도 있으나 IP 를 이용한 surveillance 시장으로 진입하는 과정에서 다양한 IP 기기 (영상 전화기, IP-PBX 등)와의 상호 접속에 따른 표준화의 필요성이 절실했다. 본 고에서는 이러한 필요성에 따라 SIP (Session Initiation Protocol) 기반의 세션 제어 기능을 탑재한 IP surveillance 시스템을 구축하고 보안 이외의 응용 가능성을 살펴보았다.

Key Words : SoIE, SIP, IP Surveillance, CCTV, DVR

ABSTRACT

The DVR industry has been grown with their own, proprietary systems without the need of standards because the security products are independently installed in small scale and the communication needs are very limited. The industry might have tighter security than having standardized products, but the appearance of IP surveillance and the need of communications with IP products such as IP Phones and IP-PBX made the standardization unavoidable. In this paper, we built an IP surveillance system with SIP based session control and investigated the applications of it other than the security itself.

1. 서 론

전통적인 영상 감시시스템인 CCTV(Closed Circuit Television)의 기록장치인 VCR은 DVR(Digital Video Recorder)의 등장으로 점차 사라져 가고 있다. VCR 저장 장치의 단점은 무엇보다 설치비용이 많이 들고 기능이 한정된다는 것이다. 특히 영상물이 비디오테이프에 저장되어 검색에 절대 불리한 측면이 있다. 아울러 녹화 시간을 늘리기 위하여 해상도를 낮추거나 회전속도를 느리게 하는 Time Lapse 기능을 사용함으로써 이 기술이 고도의 모터 응용이 필요한 우수한 기술임에도 불구하고 화질의 열화를 피할 수 없다.

독립적인 CCTV에 모두 해당되는 또 하나의 단점은 시스템 자체나 테이프 또는 하드 디스크가 도난에 취약하다는 것으로서 이러한 경우에 영상보안 장비는 무용이 된다.

이와 더불어 브로드밴드 서비스의 확산으로 ALL IP를 통한 TPS(Triple Play Service)가 점차 현실로 다가오고 있다. 최근의 CCTV 영역에서는 비상사태나 범죄현장의 감시를 인터넷이나 LAN을 통해서 할 수 있는 IP를 이용한 영상 시스템의 요구가 많아지고 있다.

IP-surveillance 또는 최근 소니에 의해 e-surveillance라 부르는 이 시스템은 기존의 브로드밴드 인프라와 네트워크 카메라를 활용하여 구현한 영상

* KT 마케팅연구소 BcN서비스개발팀 IP통신서비스개발실(cgkim@kt.co.kr)
 논문번호 : KICS2005-01-054, 접수일자 : 2005년 1월 31일

감시 시스템을 말한다.

영상 감시에 대한 정의는 명확하지 않으나 본고에서는 크게 모니터링과 Surveillance로 나눈다. 모니터링은 카메라가 설치된 지역의 활동을 보기만 하는 것으로서 출입문 개폐 시 방문자 확인 등이 이에 해당한다. 반면에 Surveillance는 감시 영상의 저장이 수반되는 것으로서 사후 조사 등의 업무를 수행하기 위한 저장 장치가 필요하다.

본고에서는 이러한 IP Surveillance 시스템과 최근 통신 환경의 대표적인 표준 프로토콜인 SIP(Session Initiation Protocol)[4]을 접목한 시스템을 소개한다.

II. CCTV와 IP-Surveillance

CCTV가 갖는 초창기 의미는 폐쇄회로 영상 감시 시스템이라는 점 외에 동축 케이블을 사용하는 아날로그 시스템이라는 것에 있다. 반면에 DVR을 사용하는 CCTV는 동영상 압축 알고리즘을 사용하여 영상의 크기를 줄이고 그 이미지를 하드디스크에 저장 한다는 점이 기존의 VCR을 사용하는 CCTV와 다르다. VCR 대신 하드 디스크가 탑재된 DVR로 대체된 CCTV와 본고에서 다루고자 하는 Surveillance와는 아래와 같은 차이가 있다. 비교가 되는 CCTV는 일반적으로 네트워크 기능이 가능한 모델을 가정한다.

현재 IP-Surveillance 시장은 해외에서는 그 비중이 점차 커지고 있으나 국내에서는 아직 CCTV 장비 설치 산업이 주류를 이루고 있는 실정이다. 대만산 저가품의 경쟁으로 가격은 예전에 비해 많이 낮아졌으나 설치를 포함한 장비 도입가는 아직도 고가에 속한다.

IP를 이용한 네트워크 카메라는 국내 업체에서도 많이 제작하고 있으나 세계적으로 AXIS 제품이 인

정을 받고 있으며 카메라 내장형 웹 서버를 탑재하여 인증 및 모니터링을 손쉽게 할 수 있는 제품과 비디오 서버군이 있다.

서비스 측면에서 IP Surveillance에 근접한 형태로는 기존의 DVR에 IP 접속 기능을 탑재하여 PCS 접속이 가능하도록 하는 모델이 있다.

IP-Surveillance 시스템의 강점은 여러 가지가 있지만 동축 케이블을 포설하지 않고 이미 기업 내에서 사용하고 있는 네트워크를 기반으로 하거나 브로드밴드 네트워크를 이용하여 손쉽게 영상 감시 시스템을 구현할 수 있다는 것이 가장 큰 강점이다. 아울러 기업 내 통합 시스템 구축이 가능한데 IP-PBX 연계, 침입감지, 방문자 관리 및 화재 경보 장치 등과 연계하여 동영상 정보를 제공하며 작동할 수 있다.

그러나 오늘날에는 상호 배타적인 다양한 프로토콜이 존재하여 이러한 연계 시스템의 구성에 어려움이 따르며 특정 브랜드에 종속되는 결과를 낳을 수 있다.

본고에서는 이러한 상황에 비추어 통신업계에서 대표적인 시그널링 프로토콜로 자리매김하고 있는 SIP을 채택하여 향후 예견되는 다양한 BcN(Broadband Convergence Network) 응용 서비스와 연계할 수 IP Surveillance 호스팅 플랫폼을 개발 하였다.

III. SIP 응용

SIP는 Application Layer에서 작동하는 세션 제어 프로토콜로 IETF(Internet Engineering Task Force)의 MMUSIC(Multiparty Multimedia Session Control) 그룹에서 개발되었으며, 통화 세션의 연결, 변경, 종료의 기능을 정의한다.

SIP는 멀티미디어 세션의 설정, 세션 정보의 교환 및 해지 등을 제공하는 응용 계층의 호 시그널

표 1. CCTV와 IP-Surveillance 비교

| | CCTV | IP Surveillance 시스템 | 비 고 |
|----|--|--|------------------------|
| 특징 | DVR 사용 전용 케이블 포설 | 네트워크 카메라를 사용하여 IP 네트워크에 접속 | |
| 단점 | 도난의 위험, 관리상의 어려움, Proprietary 프로토콜 사용, 초기 투자비 과다 | 네트워크 부하 가중 보안 인증에 취약 | |
| 장점 | Full Frame으로 운영기능 폐쇄 망의 보안 특성이 있음 | 카메라만 설치 Anywhere, anyplace 특성 압축 프로토콜의 발전 다양한 Business Model 가능 | CCTV도 네트워크 기능이 있으나 제한적 |

링 프로토콜로 인터넷 전화, 멀티미디어 메시징 등과 같은 다양한 차세대 응용 개발에 필수적으로 요구되는 기술이다. SIP는 인터넷 전화 뿐만 아니라 웹 이후의 차세대 킬러 응용으로 부각되고 있는 인스턴트 메시징 및 프리젠텔 서비스의 핵심 표준기술로 자리잡고 있으며, 제 3세대 이동통신 서비스에서 호 제어 프로토콜로 채택되는 등 세계적으로 관련 기술에 대한 연구 개발 및 표준화 작업이 활발하게 진행되고 있다.

SIP는 텍스트 기반의 명령어로 구성되어 이해 및 수정, 디버깅이 쉬우며, 유일한 개인 ID를 이용하여 어디에서 어떤 단말기에서든 가입된 서비스를 제공할 수 있는 장점이 있다. 세션의 서비스 개체(voice, audio, games, chat, virtual reality.. etc)는 개체가 독립적이며, RSVP(RFC 2205), RTP(RFC 1889), SDP(RFC 2327) 등과 같은 다른 인터넷 프로토콜과의 연계가 가능하다.

본 고에서 다루는 Surveillance 시스템은 이러한 SIP 표준에 따라 세션의 확립, 데이터의 전송 및 기기 제어등을 수행하고 미디어 스트림을 RTP로 전송하는 등 충실히 표준에 따르는 시스템을 구현하여 추후 예상되는 여러 단말과의 호환성을 높이고 업체 종속성을 탈피하였다.

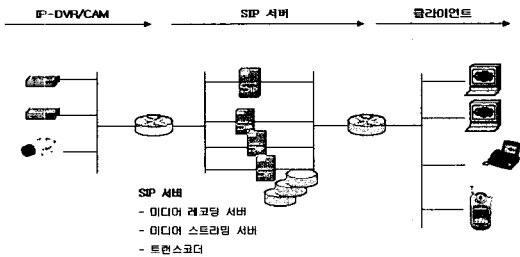


그림 1. IP-Surveillance 시스템 구성

3.1 시스템 구성

개발된 IP-Surveillance 호스팅 플랫폼은 SIP 서버군과 미디어 서버군으로 구성된다. SIP 서버군은 다음과 같은 서버들을 탑재하고 있다.

- 가. 기본 호 처리를 담당하는 SIP Proxy 서버
- 나. 사용자 등록, 조회, 해지를 담당하는 SIP Web 서버
- 다. 사용자 데이터베이스 서버

미디어 서버군은

- 가. 영상 저장/카메라 컨트롤 등의 기능이 있는 Recorder
- 나. Live/VOD 서비스를 담당하는 Streamer 등을 탑재하고 있다. 미디어 서버는 사용자가 증가하면 부하 변동에 따라 추가된다.

3.2 각 기능 요구사항

전체 시스템 흐름은 그림 2에 표시되어 있다.

3.2.1 클라이언트 인증

사용자가 SIP 서버에 로그인을 요청하면 SIP Proxy 서버는 사용자의 요청을 받아서 사용자 인증을 처리한다. SIP Proxy 서버는 사용자 데이터베이스에서 사용자의 정보와 사용자의 미디어 서버 정보, 카메라 정보 등을 파악하여 인증한다. SIP Proxy 서버는 해당 미디어 서버로 세션과 미디어 제어 정보를 전달한다.

3.2.2 미디어 저장

IP 카메라가 SIP 서버에 로그인을 요청하면 SIP Proxy 서버는 IP 카메라의 요청을 받아서 IP 카메라 인증을 처리한다. SIP Proxy 서버는 사용자 데이터베이스에서 IP 카메라의 정보와 IP 카메라의 미디어서버 정보, 카메라 정보 등을 파악한다. SIP Proxy 서버는 해당 미디어 서버로 세션과 미디어 저장용 제어 정보를 전달한다. 저장 제어 정보를 받은 미디어 서버는 SIP Recorder를 제어하여 IP 카메라의 영상을 HDD에 저장한다.

IP 카메라는 스케줄에 의해 정해진 날짜, 시간에만 레코딩하고 서버에 접속되어 영상을 전송한다. 또한 모션이나 센서 검출 시에만 레코딩하도록 설정되는 기능도 갖추고 있어 IP 카메라의 영상을 저장하는 SIP Recorder는 자동으로 스케줄이나 모션, 센서 검출 시에만 레코딩 된다.

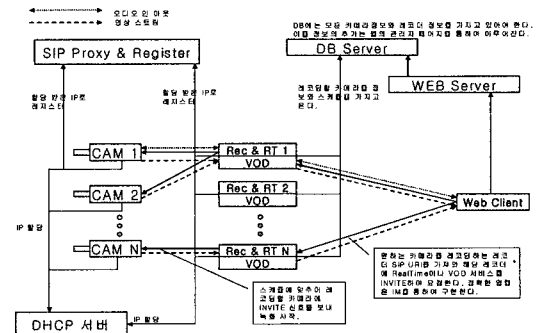


그림 2. 전체 시스템 구성도

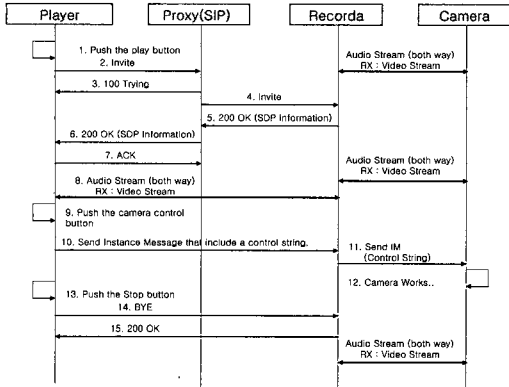


그림 3. 실시간 재생 시나리오

3.2.3 Live/VOD 스트리밍

SIP UAC(User Agent Client)에서 사용자가 실시간 영상을 요구할 경우 미디어 서버내의 SIP Recorda는 IP 카메라에서 오는 실시간 영상을 사용자의 UAC로 재전송한다. SIP UAC에서 사용자가 VOD(Video on demand) 서비스를 요청할 경우 미디어 서버내의 SIP Streama는 HDD 내에 저장된 파일에서 요청된 시간의 영상을 검색하여 사용자의 UAC로 스트리밍한다. SIP Streama는 UAC와 결합하여 영상의 정속 재생, 가변속 재생, FF, REW, FR 등의 서비스를 제공한다.

실시간 재생에 따른 SIP 신호 흐름을 대표적으로 표현하면 그림 3과 같다.

3.2.4 영상 및 음성 통화 기능

SIP UAC에서 사용자는 영상 스트림을 실시간으로 재전송하는 Live 기능으로부터 IP 카메라의 영상과음성을 청취할 수 있으며, UAC의 음성을 IP 카메라로 재전송하는 SIP Streama의 음성 통신 기능에 의해 IP 카메라와 양방향 음성 통신 및 단방향 영상 통신이 가능하다.

3.2.5 원격 제어 기능 및 이벤트 통보 기능

SIP UAC에서 사용자는 IM(Instant Message)에 기반을 두고 MRCP(Media Resource Control Protocol)/RTSP(Realtime Streaming Protocol) 유사 표준에 의거하여 카메라의 PTZ, 인터페이스, VOD 서비스 등을 제어할 수 있다. 본 개발에서는 국내외 IP 카메라를 제어할 수 있는 표준 권고안을 제시하였다.

또한 사용자는 IM(Instant Message)에 기반을 둔 이벤트 통보 기능에 의해 센서 감지 등 IP 카메라의 각종 상태를 통보받을 수 있다. 이벤트 통보 기

능과 인터페이스를 통하여 MMS, SMS 등과 연동한다면 통지 서비스를 제공할 수도 있다.

3.2.6 PCS 연동 기능

사용자는 SIP UAC 대신 휴대폰을 사용할 수 있다. 휴대폰 서비스를 위해 미디어 서버는 휴대폰 재생 가능 스트림으로 변환해주는 트랜스코더 서버를 가지고 있다. 트랜스코더로는 BMP/JPEG 코덱을 사용한다. 사용자는 휴대폰 서비스를 통해 IP 카메라의 영상을 실시간 또는 VOD 서비스로 검색하여 모니터링할 수 있다.

IV. SoIP 응용

SoIP의 응용 범위는 무궁무진하나 대체로 다음과 같이 분류하면 대부분의 응용을 수용할 수 있을 것으로 보인다.

- 가. 보안: 설치한 사람이 비용을 지불하고 보는 것
- 나. 정보: 보는 사람이 비용 지불
- 다. 홍보: 설치자가 비용을 지불하고 보여주는 것

표 2. 서비스 분류 (보안)

| 서비스 | 고객 |
|---|-----------------------|
| 법률위반 단속 -주차위반, 제납 차량, 도난 및 수배 차량 단속 -사고현장 영상 제공 | 구청, 경찰청 사고운전자, 보험사 |
| 종합감시센터 -길거리 -무인은행지점 | 구청, 경찰청 은행 |
| 요식업체, 식자재 생산 업체 감시 | 보건복지부 |
| 기업통합솔루션 -보안 + IP-PBX | 기업 |

표 3. 서비스 분류 (정보)

| 서비스 | 고객 |
|--|---------------|
| 교통 도로상황 | 일반인 |
| -학교 주변/교내/교실모니터링 -교내방송 | 학교, 학부모 학교 |
| 외국원격 수업 서비스 제공 -오프라인연계 (방학중 현지 학교 수업참여) | 학교, 학부모 |
| 과외 - 원격그룹과외 | 선생님, 학생 |
| Care - 병원, 유치원, 요양원 | 병원, 가족 및 보호자 |
| 관광지 정보 수집 | 이용자 |

표 4. 서비스 분류 (홍보)

| 서비스 |
|------------------------|
| 상점/쇼핑몰 동영상 광고 |
| 동 영상포털 |
| -수익은 호스팅 수입, 정보이용료 |
| -개인 영상 정보 제공업자와 사용자 연결 |
| -회수대행(사용자와 제공자 사이에서) |
| 관광지 홍보 (지자체) |
| 요식업체, 식자재 생산업체의 청결도 |
| 홍보 자료 |

V. 영상 감시와 인권

범죄의 예방이나 수사를 위한 CCTV 및 IP surveillance 장비의 설치 및 촬영에 대해서는 사생활 침해와 표현의 자유 등을 침해할 소지가 크기 때문에 법적 근거가 있어야 하나 그 근거는 상당히 희박하다.

CCTV가 범죄예방에 효과적이기에 대한 의문에 대하여 관할 부서에서는 대부분의 설치 지역에서 범죄예방에 탁월한 효과를 내었다고 하나 다른 한편에서는 그러한 통계가 신빙성이 없는 경우가 많다고 한다. 예를 들어 설치된 지역의 범죄는 감소하였으나 그러한 범죄가 다른 지역으로 전이하여 사회 전체적으로는 변동이 없다든가 또 한편으로는 조사 기간 동안 전체적인 범죄율이 하락하여 특별히 CCTV를 설치한 효과라고 보기 어려운 경우도 있다. 자료에 따르면[3] CCTV의 효과가 가로등 하나를 추가로 설치하는 것 만 못하며 CCTV의 범죄 예방 효과에 대한 기대는 과장 되었다고 보고도 있다[3].

사회적 필요성은 대두되고 있으나 사생활 침해에 대한 인권 보호 측면에서는 많은 고려가 필요한 실정이다.

VI. 결론

IP Surveillance는 지금도 상당한 기술적 발전이 이루어진 분야로 다른 응용 분야와는 많이 다르게 실 생활에 중요하게 사용되고 있다. 본고에서는 업체별로 고유의 proprietary 프로토콜을 사용하는 시스템을 탈피하여 표준화 된 SIP를 사용하는 범용 IP-Surveillance 시스템을 제안하고 구현하였다. 또한 별도의 미디어 센터를 두고 DVR 기능을 미디어 센터에 통합함으로써 사용자는 카메라만을 설치하여

언제, 어느 곳에서나 영상 감시를 수행할 수 있는 시스템을 제안하였다.

영상 감시 시스템은 주로 보안, 감시용의 특수한 분야에만 사용되는 응용으로 인식되었으나 본고에서 제안한 시스템은 보안, 감시 이외에도 홍보 또는 정보 제공의 훌륭한 수단이 될 수 있다. 예를 들어 지금의 정적인 스틸 이미지 대신 실시간 동영상을 통한 홍보가 가능하다면 그 효과가 배가될 것이며 자치단체, 관광지 등의 정보 제공 등의 수단으로도 유용하며 더 나아가 지금의 글이나 사진 등을 통한 블로그 생성에 더하여 개인이 원하는 동영상을 자유롭게 추가하고 유통하는 비디오 블로그 또는 “개인화 콘텐츠” 포털도 좋은 비즈니스 모델이 될 수 있을 것이다.

향후 시스템이 출시되면 원활한 동영상의 유통을 위하여 CDN (Contents Delivery Network)과 유사한 미디어 서버의 적절한 배치 및 멀티 캐스팅 기술 도입 등이 과제로 남아 있다

참고 문헌

- [1] Vince Vittore, Video over DSL: Loud but not clear, Telephony, p. 30, Mar 8, 2004
- [2] 최수기, SON, Surveillance Over Networks, 시큐리티월드, p. 178-183, April, 2003
- [3] 국가인권위원회, 범죄예방을 위한 CCTV와 인권 토론회 자료집, 2003.12.12
- [4] Alan B. Johnston, SIP : understanding the Session Initiation Protocol, Atrech House, 2000
- [5] Lain E.G. Richardson, H.264 and MPEG-4 video compression, Willy, 2003

김 춘 규(Choon Kyu Kim)

정회원



1986년 2월 광운대학교 전자계산학과 졸업
 1988년 2월 광운대학교 전자계산학과(석사)
 1997년 9월~2002년 9월 Computer Science, McGill University, CANADA, Ph.D.

1988년 3월~현재 KT 마케팅연구소 BcN서비스개발팀