

디지털 TV를 이용한 원격 모니터링 시스템*

유 기석, 강 광련, 조 승호
강남대학교 컴퓨터미디어공학부

e-mail:jjangsh81@hanmail.net, shcho@kangnam.ac.kr

Remote Monitoring System using a Digital TV

Ki Seok Yoo, Kwang Ryeon Kang, Seung Ho Cho,
School of Computer Eng. and Media Eng., Kangnam University

요 약

오늘날 디지털 TV 기술이 컴퓨팅 기술과 융합되면서 디지털 TV가 단순히 디지털 TV 수신만이 아닌, 네트워킹 능력을 갖춘 가전기기로 등장하고 있다. 본 연구에서는 이러한 디지털 TV가 일반적으로 대화면인 특징을 활용하여 TV를 수신하면서 다수의 원격지 모니터링을 가능하게 하는 부가 기능을 개발하고자 한다. 본 연구에서는 리모콘 인터페이스를 통해 동적 DNS 기반의 웹 사이트에서 원격지 모니터링 대상을 선택하고, 이들에 대한 모니터링 정보를 디지털 TV의 PIP(Picture-In-Picture) 화면으로 전송함으로써 디지털 TV의 부가 가치를 제고하는 기술을 연구하였다.

키워드: 디지털 TV, 동적 DNS, 원격 모니터링, IP 카메라, PIP.

1. 서론

정보통신 기술의 발달로 일상적인 대용량 데이터 전송이 가능해지고 있는 추세에서 가정 내외부의 정보 인프라에서 홈 게이트웨이(Home Gateway)의 역할이 중요해지고 있다. 이러한 상황에서 가정내 친숙한 가전기기 제조업체에서는 디지털 TV가 다양한 가전기기들간 통합의 구심점 및 정보플랫폼 역할을 수행할 것으로 예상하고 있다.

가정용 디지털 TV 분야 등 대량 공급이 이루어지는 시장에서는 대기업을 중심으로 치열한 국내외 경쟁이 이루어지고 있는 가운데, 삼성전자, LG전자 등 국내 기업들이 세계 최고 수준의 패널 가격 및 기술 경쟁력을 무기로 세계 디지털 TV 시장에서 높은 시장 점유율을 나타내고 있다. 2004년에 국내 제조사가 생산한 디지털 TV 수상기의 세계시장 점유율은 약 24%를 기록하였으며, 2010년에는 32% 이상을 점유할 것으로 예상되고 있다[6,9].

*본 연구는 2005년도 교육인적자원부 HRD 특성화 사업에 의해 일부 지원되었음.

디지털 TV에 대한 가정용 수요는 물론 산업용 또는 광고용 수요도 매년 거의 2배씩 성장하고 있는 추세 속에서 중소기업 입장에서는 디지털 TV에 정보 및 컴퓨팅 기술을 접목시켜 특화된 기능이 부가된 디지털 TV를 개발하여 새로운 시장을 창출할 필요를 느끼고 있는 실정이다. 이와 같이 정보 기술과 결합된 형태의 디지털 TV를 추구하는 기술들로는 IP TV용 셋톱박스, Microsoft의 Media Center PC, 컴퓨터 전문기업들의 second PC, 디지털 TV를 중심으로 부가 기능 구현 방식 등으로 나누어 볼 수 있다.

초고속 통신망이 전국 가정에 보급되면서 유동 IP 주소를 할당하는 상황이 일반화되었다. 더욱이 소규모 그룹의 기업이나 개인들은 값비싼 전용선 대신에 유동 IP 주소 기반의 동적 DNS 서비스를 제공하는 동적 DNS가 더 경제적인 측면이 있다[3].

본 연구에서는 지리적으로 서로 다른 장소에 설치된 카메라들을 통해 상황을 모니터링하고 물체의 움직임을 추적하여 카메라 렌즈가 따라 움직이면서 움직임에 대한 모니터링을 제공한다. 이 시스템에서 디

디지털 TV는 서로 다른 장소에 설치된 카메라들을 실시간으로 검색할 수 있으며, 검색 목록으로부터 대상을 선택하여 모니터링을 수행할 수 있다[2,3,5,8,10]. 이러한 카메라 검색 및 선택은 본 연구실에 구축된 동적 DNS 서비스를 통해 이루어진다[7]. 본 연구에서는 디지털 TV에서 원격 모니터링 서비스가 어떻게 동작하는지 기술하고, 어떻게 카메라측으로부터 디지털 TV로 모니터링 정보를 전송하는지 제시하고자 한다.

본 논문의 구성은, 2장에서 동적 DNS, IP 카메라, Windows Media Encoder 등 관련 기술에 대하여 비교하고, 3장에서는 동적 DNS 서비스에 대한 개요를, 4장에서는 카메라의 동영상 캡처하는 xSP의 구조 및 실시간 원격 모니터링 서비스에 대한 기술하고, 5장에서 결론을 맺는다.

2. 관련 연구

DNS(Domain Name System)[1]는 인터넷에 존재하는 많은 네임서버가 각 도메인 계층 구조의 일부를 관리하고, IP 주소 정보를 요구하는 클라이언트 Resolver는 규칙에 따라 분산된 데이터베이스이다. 동적 DNS(Dynamic DNS, DDNS) 시스템은 유동 IP를 전용선에만 부여되는 고정 IP 주소처럼 사용할 수 있게 한다. 동적 DNS 시스템은 일반 DNS가 하는 작업을 수행하면서 <도메인명: IP 주소> 쌍을 파일에 저장하지 않고 주메모리에 저장한다. 유동 IP를 대상으로 하는 특성상 IP 주소를 영구 저장할 필요가 없고, 수시로 그 내용을 갱신하는 데에는 주메모리가 적합하기 때문이다. 이러한 DDNS 서버는 다수의 카메라로부터 모니터링 정보를 송신하여 효율적으로 디지털 TV에게 전송하는 역할을 수행한다. 이 동적 DNS 서버의 성능이 수용 가능한 모니터링 대상의 카메라 수 및 동영상의 질 등을 결정하는데 중요한 요인이 된다[4].

Windows Media Encoder는 녹화된 오디오와 비디오를 Windows Media 파일이나 스트림으로 변환하는 도구이다. 비디오나 오디오를 캡처한 내용을 편집하고 파일 변환이 가능하며, 스트리밍(streaming)을 지원한다. 이 Windows Media Encoder Component를 이용하면 쉽게 스트리밍 기술을 적용할 수 있고, 라이브 방송도 지원하기 때문에 프로그램 개발 기간의 단축이 가능하다. 또한 사용 코덱으로는 자체의 Windows Media Video, Audio 방식을 이용하였으며 사용자 중심으로 개발되었다. Windows Media Series 중 하나로서 Component

방식으로 사용되고 있으며, 이들 Windows Media Series에는 Windows Media Player, Windows Media Format 등 다수가 포함되어 있다. Windows Media Encoder SDK에서 Windows Media Encoder가 지원되고 있다[10].

3. 모니터링 서비스

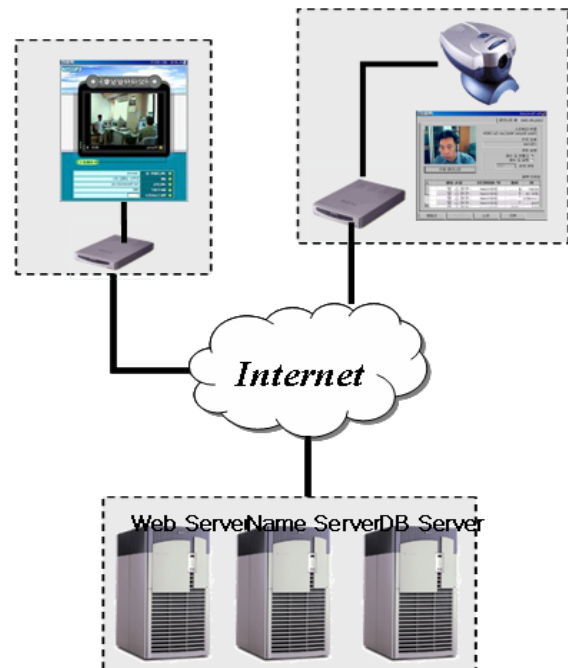


그림 1 전체 시스템 구성도

그림 1에서 우측 상단은 원격지에 설치된 카메라를 보여준다. 원격지 카메라에 의해 모니터링 대상의 동영상 정보가 하단의 DDNS 서버에게 전송된다. DDNS 서버는 유동 IP에 대한 바인딩/언바인딩만 아니라, 다수의 카메라로부터 전송된 모니터링 정보를 원하는 클라이언트들에게 전송한다. 좌측 상단의 클라이언트는 DDNS 서버에 의해 전송된 모니터링 정보를 수신하여 디지털 TV에게 보내 디스플레이한다.

동적 DNS 서버는 카메라의 DDNS 관련 요청을 처리한다. 카메라 모듈이 DDNS 관련 요청을 해 오면, 이를 받아 들여서 이름 서버에게 보낸다. 이름 서버는 DDNS 관련 요청을 처리한 후, 결과 값을 다시 데몬을 통해 카메라에게 반환한다.

4. 원격 모니터링 시스템 구조

4.1 xSP 구조

유동 IP를 할당받은 가입자 컴퓨터는 DDNS 서버를 통해 자신만의 독자적인 인터넷 서비스를 제공할 수 있고, 이러한 인터넷 서비스는 가입자 PC에서 동작하는 그림 2의 xSP(Any Service Provider)에 의해 서비스된다.

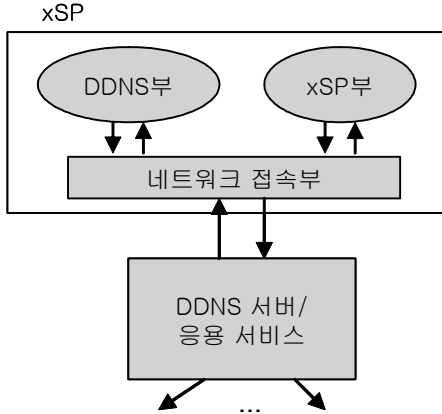


그림 2 xSP 구조

xSP는 크게 DDNS부, xSP부, 네트워크 접속부로 구성된다. DDNS부는 가입자 로그인, 도메인명 및 호스트명 등록, 유동 IP 바인딩/바인딩 해제 등을 네트워크 접속부를 통해 DDNS 서버 시스템에 요청한다. 이러한 DDNS 서비스가 확립된 후 가입자 컴퓨터가 인터넷 서비스용 서버로 동작한다. 이를 기반으로 xSP부는 임의의 서비스를 일반 웹 사용자들에게 제공할 수 있게 된다. 또한, 일반 사용자들은 DDNS 서버 시스템상에 서비스로 등록된 인터넷 서비스들을 검색하여 원하는 서비스를 제공받을 수 있다.

일반적으로 가입자 PC가 초고속 통신망에 접속시 가입자 PC에게 IP 주소가 동적으로 할당된다. 그림 3에서는 IP 주소 할당 방식이 기본적으로 동적(Dynamic) IP 할당 방식으로 설정되어 있지만, 당연히 정적(Static) IP 주소 할당 방식도 지원된다.

가입자가 정의한 도메인명과 호스트명을 등록하고 이들과 동적으로 할당된 현재의 IP 주소간의 바인딩을 동적 DNS 서버 시스템에 요청한다. 그러면, 앞 절에서 기술한 동적 DNS 서버 시스템은 가입자 PC에 할당된 IP 주소와 도메인명을 mapping시켜 준다. 이러한 바인딩이 확립된 후에는 바인딩된 도메인명을 이용하여 일반 사용자들이 가입자 PC상의 xSP 서비스에 접근할 수 있는 환경이 구축된 것이다.

이와 같은 기본적인 바인딩뿐만 아니라, 가입자 PC가 지정하는 호스트를 대표 호스트로 설정하는 등의 기능들도 제공된다. 바인딩 해제(unbinding)도 마

찬가지로 처리되며, 동적 IP 주소와 바인딩된 호스트를 해제하고, 등록된 도메인명이나 호스트명 등을 삭제 가능하다.

4.2 카메라 모니터링

그림 3의 모니터링부는 가입자 PC에 설치된 웹 카메라 장치를 이용하여 웹상에서 원격 모니터링 서비스를 제공하는 화면을 보여준다. 모니터링부는 xSP가 제공할 수 있는 서비스 중의 하나로서 모니터링 시작 버튼을 누르면 청구자 목록에 현재 xSP에 접속중인 가입자들의 정보가 제시된다.



그림 3 카메라 제어 모듈의 화면

이 그림은 실제 xSP가 부착된 카메라를 통해 원격 모니터링이 제공되고 있는 화면을 보여주고 있다. 웹 카메라가 설치되어 있는 경우, 캡처 디바이스에 웹 카메라 장치가 등록되고 화상 크기는 176x144의 크기로 설정되어 있다. 방송 포트는 기본 포트인 8080으로 설정되어 있지만 랜덤값을 사용하면 10000~14999 사이의 포트가 선택되어 방송 서비스를 제공한다. 모니터링 시작 버튼 누르면 중지 버튼으로 상태가 전환되고, 다시 중지 버튼을 누르면 모니터링 상황이 종료되어 더 이상 모니터링 서비스가 웹상에서 서비스되지 않는다.

모니터링 시작시 청구자 목록에 기본적으로 서비스 제공자인 xSP의 ID가 등록되고 관련 정보가 제시된다. 웹을 통하여 청구하는 일반 사용자가 xSP에 접속하게 되면 이 사용자의 정보가 청구자 목록에 추가로 등록된다. Microsoft사의 Component인 Windows Media Encoder[8]는 라이브 방송과 같은 스트

리밍 서비스를 구현하기 용이하게 제작된 도구이므로 본 연구에서는 이 기술을 이용하여 카메라의 동영상 처리하였다.

모니터링 서비스 이용자는 동적 DNS 시스템의 일부인 웹 인터페이스 서버에 접속하여 지정된 개인 또는 기타 모든 사용자에게 공개 여부를 설정한다. 지정된 개인 모드에서는 허가되지 않은 사용자들에게는 모니터링이 허용되지 않는 모드이고, 모든 사용자 모드에서는 어느 누구나 접속시 모니터링이 허용되는 모드이다. 모니터링 리스트 메뉴를 클릭하면 두 가지 메뉴가 제시된다. 상단의 메뉴는 현 사용자에게 모니터링 서비스를 제공하는 카메라들의 목록을 제시하고, 하단의 메뉴는 모든 사람들에게 서비스하는 카메라들의 목록을 보여준다.

모니터링 대상 카메라들의 목록으로부터 서비스 제공중인 카메라의 ID를 선택하게 되면 디지털 TV에서 실시간으로 모니터링할 수 있게 된다. 그림 3의 모니터링 서비스 제공자의 화면에서 서비스 카메라의 ID, 현 모니터링 서비스의 공개 범위, 서비스 중인 카메라 IP 주소, 접속 상태 등을 보여준다.

5. 결론

정보통신 기술의 발달로 일상적인 대용량 데이터 전송이 가능해지고 있는 추세에서 가정 내외부의 정보 인프라에서 홈 게이트웨이의 역할이 중요해지고 있다. 이러한 상황에서 가정내 친숙한 가전기기 제조업체에서는 디지털 TV가 다양한 가전기기들간 통합의 중심점 및 정보플랫폼 역할을 수행할 것으로 예상하고 있다.

본 연구에서는 지리적으로 서로 다른 장소에 설치된 카메라들을 통해 상황을 모니터링하고 물체의 움직임을 추적하여 카메라 렌즈가 따라 움직이면서 움직임에 대한 모니터링을 제공한다. 이 시스템에서 디지털 TV는 서로 다른 장소에 설치된 카메라들을 실시간으로 검색할 수 있으며, 검색 목록으로부터 대상을 선택하여 모니터링을 수행할 수 있다. 이러한 카메라 검색 및 선택은 본 연구실에 구축된 동적 DNS 서비스를 통해 이루어진다. 본 연구에서는 디지털 TV에서 원격 모니터링 서비스가 어떻게 이루어지는지 제시하고, 원격지에 위치한 카메라들로부터 캡춰된 동영상을 어떻게 디지털 TV에게 전송하는지 제시하였다.

이 서비스는 실시간으로 서비스 가능하기 때문에

감시 시스템으로서 활용 가능하고, 긴급한 상황 발생 시 디지털 TV뿐만이 아니라 이동성이 우수한 휴대폰 등으로 정보를 전달하여 상황에 대처할 수 있도록 확장 가능하다. 향후에는 현재의 시스템을 기본으로 동적 DNS 서비스의 기능 향상 및 안정화, 카메라에서의 스트리밍 처리 능력 개선, 카메라 캡춰 모듈에 부가될 서비스, 시스템의 보안 관리 등에 대한 연구가 요구된다.

참 고 문 헌

- [1]P. Albitz and C. Liu, *DNS and Bind*, 2nd ed., O'Reilly & Associates, January 1997.
- [2]Alwan M, Dalal S, Mack D, Kell S, Turner B. Leachtenauer, Felder R., "Impact of Monitoring Technology in Assisted Living: Outcome Pilot," *IEEE Trans on ITB*, Vol.10 No.1 pp.192~198, 2006 .1
- [3]Lamma E. Mello P. Nanetti A. Riguzzi F. Storari S. Valastro G, "Artificial Intelligence Techniques for Monitoring Dangerous Infections," *IEEE Trans on ITB*, Vol.10 No.1, pp.143~155, 2006.1.
- [4]김 우석, 남 지승, 김 길배, 곽 용완, 전 진한, "유무선 네트워크 환경을 위한 홈서버 시스템에서의 효율적인 재전송 알고리즘," 한국정보처리학회 춘계학술대회, Vol.10, No.1, pp.1213~1216, 2003.5.
- [5]박 대원, 김 경태, 이 정태, "인터넷 카메라를 이용한 침입탐지 시스템의 설계 및 구현," 한국정보과학회 춘계학술대회, Vol. 30, No. 2-3, pp.244~246, 한국, 2003 . 10.
- [6]이 경남, *디지털 TV, 정보통신산업동향, 정보통신 정책연구원*, pp.181~201, 2005.12.
- [7]장 석현, 윤 현진, 조 승호, "동적 DNS 기반의 원격 모니터링에 관한 연구," 한국모바일학회 춘계학술대회 논문집 Vol.2, No.1, pp.48~52, 2005.5.
- [8]정 종근, 김 철원, 하 추자, 안 병상, 천 승환, "웹 카메라 기반 홈 서버용 모니터링 기술에 관한 연구," 한국정보처리학회 춘계학술대회, Vol.12, No.2, pp.731~734, 2005.11.
- [9]최 승중, "디지털 TV SoC," *주간기술동향, ITFIND, IITA*, 2005.10
- [10]AXIS communications, <http://www.axis.com/>
- [11]Microsoft Windows Media Series, <http://www.microsoft.com/windows/windowsmedia/players.aspx>