

원격지에서 WOL을 이용한 원격 PVR 시스템 구현

박현준, 조성민, 박혜정, 서대영^o
한국산업기술대학교 컴퓨터공학과
{idhjun, bogusbike, seody}@kpu.ac.kr

Implementation of Remote PVR System using WOL

Hyeon-Jun Pak, Sung-Min Jo, Hye-Jung Pak, Dae-Young Seo^o
Department of Computer Engineering, Korea Polytechnic University

요 약

기존 PVR은 예약녹화를 하는 경우 사용자는 컴퓨터가 이미 부팅되어있는 상태에서 시간을 예약해야 한다. 만약 사용자가 미리 예약녹화를 하지 않고 외출했다면 집안의 다른 사람의 도움 없이는 녹화는 불가능하다. 이런 단점을 해결하기 위하여 본 논문에서는 MS 윈도우 기반에서 PC용 TV 수신카드와 WOL을 이용하여 원격지에서도 전원이 꺼진 컴퓨터에 휴대폰을 통하여 혼자서 예약 녹화할 수 있는 MS 윈도우 기반의 PVR 시스템을 구현하였다.

1. 서 론

컴퓨터가 대중화되고 인터넷과 멀티미디어 기술이 급속도로 발전함에 따라 보다 편리한 서비스에 대한 사용자들의 욕구가 점점 증가하고 있다. 이에 따라 가정 내에 미디어 장비들이 PC와 결합하는 멀티미디어 시스템의 다양성이 확대되고 있다. 특히 디지털 TV 시대를 맞이 하여 기존 아날로그 방식의 녹화 및 재생 장치인 VCR를 대신하여 고품질에 다기능을 제공하는 PVR(Personal Video Recorder)장치가 혁신적인 제품으로 인정을 받고 있다. [1] 1999년에 미국에서 처음으로 Tivo와 ReplayTV라는 이름으로 판매된 PVR은 꾸준한 가입자수의 증가를 보이고 있다. 국내에서도 케이블 TV가입자와 위성 가입자를 중심으로 PVR의 상품화가 시작되고 있으나 마케팅과 콘텐츠 부족으로 인해 예상보다 시장이 커지지 않고 있다. 그 이유로 사용자들의 새로운 하이테크 도입에 대한 거부감과 새 장비를 구입해야 하는 부담감을 꼽을 수 있다. [2] 이에 본 논문에서는 PC를 활용하여 저렴하게 PVR를 구현하는 방법을 제시한다. WOL기능을 이용하여 원격지에서 전원관리를 할 수 있으며 기존의 TV Tuner card를 이용하여 TV 및 개인 화상 캠을 녹화할 수 있다. [3] 리눅스용 공개 프로그램은 아직 일반 사용자가 접근하기 어려우므로 MS 윈도우 기반으로 하여 사용자가 쉽게 이용할 수 있게 하였다.

2. 관련연구

2.1 PVR(Personal Video Recorder)

PVR은 기존의 VCR이 Magnetic tape에 영상 및 소리 정보를 아날로그 신호로 녹화하는 방식과는 달리 기기 내에 장착된 하드디스크에 정보를 기록하는 디지털 비디오

레코더이다. 현재 이 장비는 기존의 불편한 녹화방법과 시간이 지나면 화질이 떨어지는 단점을 개선하고, 시청자가 원하는 시간에 편하게 시청할 수 있게 하여 기존 VCR를 대신할 차세대 녹화 및 영상 재생기기로 자리잡고 있다. 현재 PC용 프로그램은 그 사용이 TV 화면을 녹화하는 정도로 사용이 미미한 정도이다. [4]

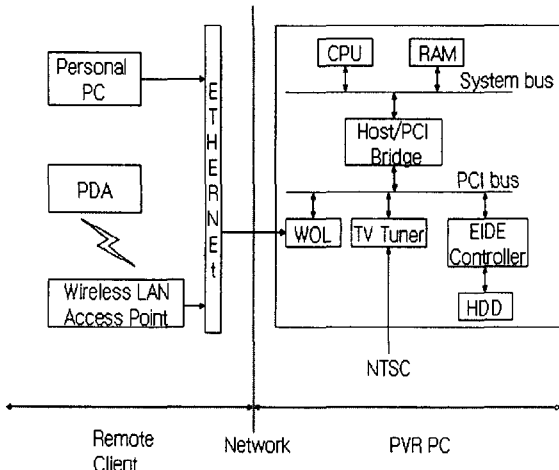
2.2 WOL(Wake-up On LAN)

인터넷의 발달로 원격지에서도 맥내 자신의 PC 상태 확인이나 특정 기능을 수행하고 싶은 욕구가 증가되고 있다. 하지만 그러기 위해서는 컴퓨터가 항상 부팅상태에 사용자의 요청 대기 상태에 있어야 하므로 불필요한 전력 낭비를 하게 된다. 이런 문제를 해결할 대안 방법으로 랜카드를 이용한 부팅방법인 WOL이 있다. WOL은 PC 랜카드를 이용하여 PC 부팅을 가능하게 해준다. 이 랜카드에는 항상 소량의 전력을 공급받게 된다. 사용자는 맥(Mac) 주소로 이루어진 매직 패킷을 브로드캐스트(broadcast) 주소로 전송하여 PC를 부팅할 수 있게 된다. 하지만 컴퓨터가 패킷을 받아야 하므로 특정 IP의 경우 패킷이 목적지까지 도달 못할 경우가 생겨 브로드캐스트 주소로 전송해야 하는데 이 경우 같은 서브넷(subnet)에 연결된 컴퓨터만이 부팅 가능하다. 본 논문의 4절에서 이런 문제점을 해결하기 위한 방법을 제시한다.

3. MS 윈도우 기반의 PVR 시스템 구조

원격지에서 WOL을 이용한 부팅 및 맥내의 PVR PC를 컨트롤 하기 위한 시스템 구성은 다음 그림과 같다.

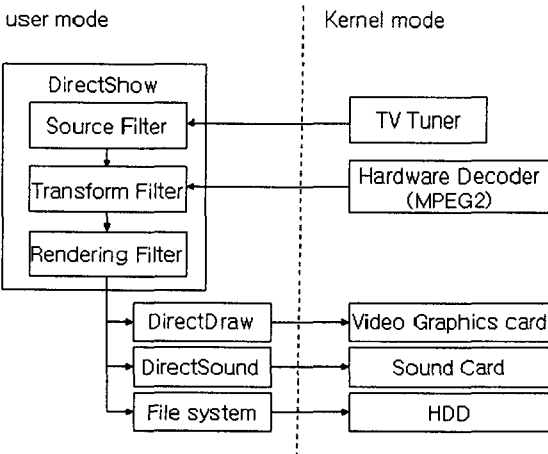
3.1 전체 시스템 구성



[그림 1] 전체 시스템 구성도

인터넷의 가능한 PC나 PDA 또는 핸드폰(Cellular Telephone)을 사용하여 가정 내 PC를 컨트롤 할 수 있게 구현하였다. 사용자는 PVR PC의 맥 주소와 IP를 미리 알고 있다고 가정하고 클라이언트 프로그램을 통해 컴퓨터의 부팅 및 종료 가능하다. 클라이언트는 PVR PC에 접속 후 TV 나 화상 캠의 예약 녹화 및 현 상태를 확인 할 수 있다. 본 논문은 아날로그 TV 튜너를 사용하여 TV 영상(NTSC)을 디지털화하여 영상을 화면으로 시청하거나 하드디스크로 저장하게 된다.

3.2 PVR 시스템



[그림 2] PVR 구성도

MS 윈도우 기반에서 PVR를 구현하기 위해 Microsoft directX 의 DirectShow를 사용하였다. [그림 2]는 고속

처리가 필요한 멀티미디어 스트림(stream) 처리를 위하여 사용한 DirectShow를 이용한 PVR 구성도로 데이터의 이동을 보여준다.[5][6]

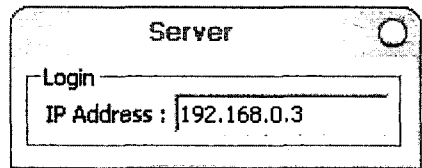
4. 사설 망 안에서의 WOL의 제안

현재 국내 ISP 업체들은 IP의 고갈 문제와 효율적 관리를 위하여 대부분 가정에 유동 IP로 인터넷 서비스를 하고 있다. 물론 대부분 몇 주에서 몇 달 동안은 같은 IP를 유지하기도 하지만 컴퓨터가 꺼져있는 상태라면 이전에 켜져 있을 때의 IP와 같다는 보장을 할 수가 없다. 또 기업 사내망이나 학교 내의 교내망인 경우 공인 IP가 아닌 개별망을 구성하게 된다. 이런 경우 외부에서 사내의 특정 컴퓨터로 패킷을 전송하는 것은 불가능해진다. 또 같은 그룹의 컴퓨터라도 수동으로 IP 주소를 할당 받은 컴퓨터는 꺼져있는 상태에서 특정 IP로 패킷을 받을 수 없게 된다. 그래서 기존 WOL의 사용은 UDP를 사용한 브로드캐스트 주소로 매직 패킷을 전송하게 되는데 이 경우 라우터(router)에서 패킷이 걸려져 같은 서브넷 안의 컴퓨터만이 부팅이 가능하게 된다. 물론 공인 IP일 경우 특정 IP로 전송하여 부팅도 가능하지만 이 경우는 고정 IP일 때이다. 그래서 WOL의 편리한 기능에 비하여 사용할 수 있는 범위는 일부만으로 제약이 심하다. WOL은 현재 이런 제약 문제를 갖고 있으며 일반 사용자들에게 잘 알려져 있지 않아 사용자가 적다.

본 논문에서 기존의 문제를 해결하기 위한 방안을 특정 포트(port)의 서버를 사용하는 방법을 사용하였다. 서버에서는 항상 매직 서버 프로그램이 수행되며 서비스 요청을 기다리게 된다. 원격지에서 특정 PC의 부팅을 원하는 사용자는 UDP를 사용한 매직 패킷을 전송하는 대신 서버(server) IP에 특정 port로 맥 주소를 포함하여 전송하게 된다. 특정 포트로 맥 주소를 받은 서버는 매직 패킷을 생성 브로드캐스트로 전송하여 컴퓨터를 부팅시킨다. 여기서 서로 다른 사내망 일 경우 클라이언트는 각 망 내의 매직 서버에 접속하고 서버 대 서버로 서비스 해줌으로써 실제 클라이언트간 일 대 일 접속한 것과 같은 기능을 수행해준다.

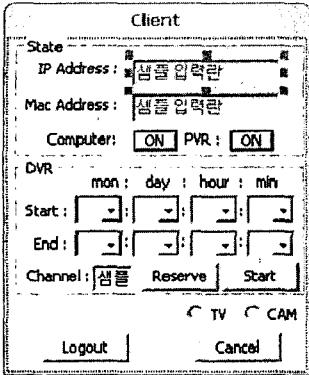
5 구현화면

실제 구현한 프로그램은 서버, 클라이언트, PVR로 디자인 했으며 각 사용자 인터페이스는 다음 그림과 같다.

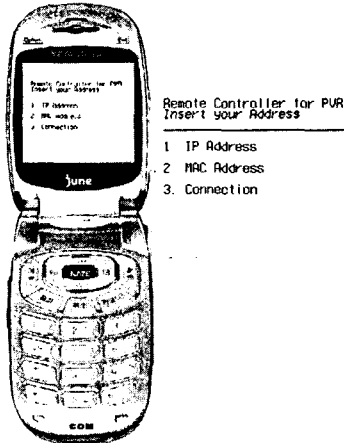


[그림 3] Server 프로그램 인터페이스

Server 프로그램은 사용자의 로그인 관리 및 접속 정보를 나타내며 사용자의 요구에 따라 PVR 실행, 시스템 종료 등의 역할을 하게 된다.

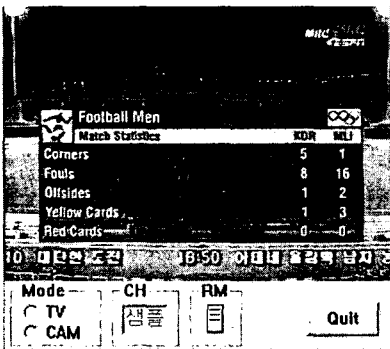


[그림 4] PC용 클라이언트 프로그램 인터페이스



[그림 5] 핸드폰용 클라이언트 프로그램 인터페이스

Client 프로그램은 사용자가 PVR PC의 부팅 및 종료할 수 있게 해주고, PVR의 예약 녹화 기능을 가능하게 한다. 폰 프로그램은 신지소프트의 GNEX SDK를 사용하였다. [7][8][9]



[그림 6] PVR 프로그램 인터페이스

PVR은 TV와 화상 캠에서 입력 받도록 구현하였고 한번 선택한 IP 주소나 MAC 주소를 저장하여 다음에도 불러 쓸 수 있게 하였다.

6. 결론 및 향후 과제

본 논문에서는 마이크로소프트 사의 운영체제를 기반으로 Conexant사의 Fusion 878A칩을 탑재한 아날로그 TV 튜너를 사용하고 WOL을 이용한 PVR 시스템을 구현하였다. 사용자는 데스크 탑, PDA, 핸드폰의 클라이언트 프로그램을 사용하여 원격지에서도 쉽게 가정 내 PC의 전원 관리 및 PVR 사용이 가능하다. 본 시스템을 사용함으로써 보고 싶은 프로의 예약녹화를 잊고 외출했어도 타인이 아닌 본인이 녹화가 가능하여 소비자에게 보다 편리하고 고품질의 개인녹화 시스템을 제공할 것이라 기대한다.

다가 오는 IPv6 사용의 확산과 초고속 애니 네트워크 시대를 맞이하여 WOL의 사용은 원격지에서 가정 내 PC나 정보가전 제품을 사용함에 있어 경제적인 방향을 제시한다. 한 예로 인터넷이 가능하다면 사용자의 컴퓨터 데이터를 어디서든 받을 수 있기 때문에 굳이 파일을 이동식 저장매체에 저장하여 가지고 다닐 필요 없는 개인 파일 서버가 가능하도록 하는 것이다. 하지만 WOL의 사용은 해킹을 통한 불법 부팅이 가능하다는 문제점을 가지고 있어 패킷 암호화 방법 등의 보안 방법이 앞으로 적용되어야 할 과제이다.

한편 PC용 PVR의 경우 사용자가 녹화를 원하는 프로그램에 대한 시간을 직접 입력해야 한다. 이 방식을 개선하여 방송사와 연계하여 네트워크를 이용한 프로그램 리스트 전송을 통해 사용자가 프로그램 순서를 확인 후 녹화 가능하도록 제공 되어야 할 것이다.

7. 참고 문헌

- [1] http://www.vivo.co.kr/ct/read.htm?sm_id=db&sb_id=-1172
- [2] Valueadd Inc., "DVR (Digital Video Recorder)의 심층보고서"
- [3] <http://pages.towson.edu/aczech/magicpkt/>
- [4] http://www.kcost.com/customer/itnews.php?sm_id=db&sb_id=-2365
- [5] MS Co., " DirectX 9.0 Programmer Reference"
- [6] Mark D. Pesce " Programming Microsoft DirectShow for digital video and television"
- [7] Sinjisoft Inc., " GNEX SDK User' s Guide"
- [8] Sinjisoft Inc., " Mobile C Programming Guide"
- [9] Sinjisoft Inc., " API Reference"