

# 인터넷 데이터 및 TV 수신 통합 시스템 설계

남의석\*

극동대학교 유비쿼터스IT학과

## Design of an Integrated Internet Data and Digital-Television Receiving System

Eui-Seok Nahm \*

Dept. of Ubiquitous IT, Far East University

**요약** 유비쿼터스 시대의 발전과 더불어 고품질의 멀티미디어 서비스를 위해 인터넷을 통한 대용량 데이터 전송이 증가하고 있으며 성능향상을 위한 관련 기술 개발의 필요성도 증대되고 있다. 본 논문에서는 컴퓨터에서의 인터넷 데이터와 TV 수신 기능의 통합을 통해 안정적이고 빠른 인터넷 성능과 최적의 멀티미디어 연동 기술을 제안하였다. 즉, TV수신 기술과 인터넷 데이터 처리 기술을 하나의 멀티미디어 장치에서 구현함으로써 TV 수신 및 네트워크 장비로써의 기능을 동시에 수행함으로써 부하 조절을 통해 멀티미디어 연동을 최적화 하는 것이다. 그리고 컴퓨터, 셋톱박스, 홈 멀티미디어 게이트웨이 등 다양한 정보 기기 플랫폼 상에서 초고속 인터넷 서비스 제공과 함께 디지털 TV 방송 수신 기능도 갖춘 다기능 멀티미디어 카드를 개발하여 기술을 검증하였다. 이를 통해 개발 카드는 TV 방송 수신 기능과 인터넷 접속을 위한 통합 네트워크 장비로서의 기능을 제공할 수 있게 되었으며, 다양하고 안정된 멀티미디어 서비스의 제공을 위한 기반을 마련할 수 있었다.

**주제어** : IPTV, 인터넷 데이터, TV, 홈 게이트웨이, 셋톱박스,

**Abstract** Internet Data is hugely increased for high quality multimedia services and the related techniques is also developed rapidly. This paper is aimed to develop integrated internet data and Digital-Television receiving system with high performance and optimization, which is obtained by one-board integration with load control. It is applicable to various devices like computer, set-top box, home multimedia gateway etc. The performance is proved by evaluation test. It shows that the developed device can be TV tuner and internet AP for more robust multimedia services.

**Key Words** : IPTV, Internet data, TV, Home Gateway, Set-Top Box

### 1. 서론

유비쿼터스 시대에 인터넷의 사용은 날이 증가하고

있으며 이제 우리 생활에서 빼놓을 수 없는 중요한 요소가 되었다. 또한 사회가 발전함에 따라 과거와는 비교할 수 없을 정도의 많은 데이터가 인터넷을 통해 전송되고

Received 9 April 2013, Revised 29 April 2013

Accepted 20 May 2013

Corresponding Author: Eui-Seok Nahm(Dept. Ubiquitous IT, Far East Univ.)

Email: nahmes@kdu.ac.kr

© The Society of Digital Policy & Management. All rights reserved. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>), which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ISSN: 1738-1916

있다. 이러한 인터넷 환경에서 제기되고 있는 중요한 문제 중 하나는 대용량의 멀티미디어 데이터 증가에 따른 망의 속도 저하와 이로 인한 스트리밍 데이터의 잦은 끊김 현상이다. 멀티미디어 스트리밍에서는 데이터가 끊기지 않고 안정적으로 제공되는 것이 중요한데 이를 위해서는 인터넷 망에 대한 지속적인 업그레이드가 필요하다. 이는 막대한 시설 투자로 이어지는 바 현재 환경에서 별도의 대규모 업그레이드 작업을 행하지 않고도 기존 망 설비를 효과적으로 이용하여 멀티미디어 데이터를 안정적으로 전송할 수 있는 기술 개발의 필요성이 커지게 되었다.[1-3]

또한, 최근 대중화되고 있는 고품질 디지털 TV 방송을 시청하기 위해서는 셋톱박스가 장착된 별도의 디지털 TV 수상기를 구입하여야 한다. 물론, 시장의 확대와 기술의 개발로 인해 점차로 가격이 낮아지고 있기는 하나 아직 일반 소비자의 입장에서 경제적 부담이 큰 것이 사실이다. 이에 이미 범국민적으로 확산된 가정용 PC에 디지털 TV 수신 기능을 제공하면 비용절감과 함께 디지털 방송의 저변 확대에도 기여 할 수 있을 것으로 보이며 방송과 통신의 결합을 통한 새로운 형태의 시장 활성화도 가능할 것으로 예측된다.[4-6]

현재 컴퓨터 등 정보 기기에 응용되는 TV 수신 기술 구현에 관하여 연구를 수행한 결과 다음과 같은 조건을 갖춘 구현 기술 개발의 필요성이 제기되었다. 첫째 컴퓨터 내에서의 TV 수신 기술은 빠른 신호 감쇠 변화와 중첩 현상(방송 신호의 고스트 현상)에 견딜 수 있도록 설계되어야 하고, 둘째 PC 내부의 디지털 잡음으로부터 수신기의 RF/IF 등 아날로그 회로가 영향을 받지 않도록 하드웨어가 설계되어야 하고, 마지막으로 이를 컴퓨터의 OS에서 실 시간적으로 제어할 수 있는 소프트웨어 기술의 개발이 필요하다는 것이다.[7-9]

본 논문에서는 위와 같은 설계 개념에 입각하여 인터넷과 TV 수신 기능을 통합한 기술 개발을 통해 안정적이고 빠른 인터넷 성능과 최적의 멀티미디어 연동 기술을 제안하였다. 그리고 폭발적으로 증대되고 있는 멀티미디어 콘텐츠에 대한 요구에 부응하여 컴퓨터, 셋톱박스, 홈 멀티미디어 게이트웨이 등 다양한 정보 기기 플랫폼 상에서 초고속 인터넷 서비스 제공과 함께 향후 정보 채널의 총아로 평가되는 디지털 TV 방송 수신 기능도 갖춘 다기능 멀티미디어 카드를 개발하였다.

## 2. 관련연구 현황

인터넷 데이터의 대용량화로 인한 인터넷의 속도 저하를 해결하기 위해 최근에는 광단국이 가까이 위치한 지역 또는 대규모 아파트 단지 같이 광케이블 증설이 용이한 지역을 중심으로 고속의 인터넷 기술이 보급이 되고 있다. 또한 TV 수신기능과 데이터 방송 수신기능을 접목시킨 서비스는 디지털 TV 방송국들에 의해 서비스가 활성화 될 전망이며 이를 위해 수신된 방송 데이터를 컴퓨터에 접목시키는 소프트웨어 기술의 필요가 중요시 되고 있다. 특히 수신 성능 측면에서도 데이터 방송에서 요구하는 안정된 수신기술이 필요하다.[9-10]

컴퓨터 분야에는 인터넷 기술과 TV 수신기술을 접목을 통해 제품을 상용화 시킨 회사는 아직은 없는 것으로 파악되며 대부분의 관련 제조업체들은 TV용 저장 장치 개발 및 TV용 셋톱박스 개발 등의 멀티미디어 사업 분야에 뛰어들고 있는 실정이다.

## 3. 인터넷 데이터 및 TV 수신 통합 시스템

### 3.1 통합 시스템 개요

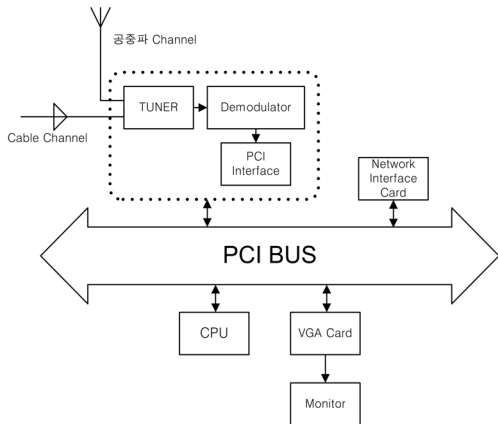
본 논문의 기술 개발의 목표는 현재 방송중인 TV 신호를 수신함은 물론 인터넷 데이터 등의 데이터 방송 수신을 통해 18 Mbps 급 이상의 link speed를 갖는 초고속 데이터 서비스를 지원하도록 하는 것이다. 이를 위해, PC 상에서 인터넷과 TV를 수신 할 수 있는 PCI 카드 하드웨어의 설계 및 개발과 함께 이를 설치하고 운영할 수 있는 driver 소프트웨어를 개발한다. 이 PCI 다기능 멀티미디어 카드와 드라이버 소프트웨어를 설치한 컴퓨터에서 사용자들은 하드웨어를 통하여 TV 수신시에는 장 모드 및 전체 화면 모드로 TV 방송을 시청하고 인터넷 사용 시에는 네트워크 장비로서 웹 서비스 등 인터넷 접속하는 기능을 제공한다.

이와 같은 기능을 하나의 멀티미디어 수신카드에서 구현하여 TV 방송 수신 기능과 인터넷 접속을 위한 네트워크 장비로서의 기능을 제공할 수 있게 되므로 시청자 및 인터넷사용자들에게 다양하고 안정된 멀티미디어 서비스를 제공할 수 있다. 특히 인터넷에서 대용량 멀티미디어 데이터의 증가에 따라 대대적인 망의 증설이 요

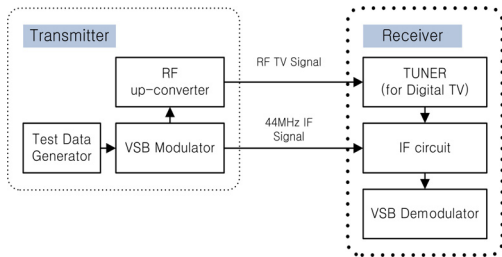
구되는 환경에서도 기존 시설을 최대한 이용하여 망 효율을 높임으로써 사업자와 사용자 모두에게 유용한 솔루션을 제공할 수 있다.

### 3.2 인터넷 및 디지털 TV 수신 하드웨어

인터넷 데이터 및 TV 수신 시스템의 구성은 그림 1과 같으며 이 중에서 본 논문에서 시제품으로 제작될 하드웨어는 점선으로 이루어진 부분과 같다. 이 구성을 살펴보면 안테나 또는 케이블 선을 통해서 수신 되는 전파를 입력 받는 Tuner부, Tuner부의 출력을 demodulation하여 PCI BUS bridge로 출력하는 Demodulator부, CPU와 PCI BUS를 통해 고속 DMA연결을 시켜주는 Bridge부로 구성이 된다.



[Fig. 1] System Architecture for Proposed System



[Fig. 2] Transmitter/Receiver Diagram for IF/RF Split Test

Tuner부는 실제 전체 수신부의 전파수신 성능을 결정짓는 민감한 부분으로 특성파악에 매우 많은 시간이 필요하였다. 외국의 여러 회사에서 제공되는 튜너들의 정확한 비교 TEST 결과 자료나 전체적으로 완성된 표준 부품 구성이 없는 상태에서 개발을 진행하다 보니 제품

의 초기부터 이 부분을 결정짓고 개발을 진행하기에는 조금 무리가 있다는 의견이 있어서 이 부분을 배제하고 먼저 동작 실험을 하는 방법으로 진행을 하였다.

먼저 그림 2와 같이 송신기를 IF 주파수를 출력할 수 있도록 구성을 하여 이 부분의 신호를 수신용 하드웨어의 SAW(Surface Acoustic Wave) 필터 입력에 연결하여 실험을 진행 하였다. 이렇게 하면 튜너의 성능 편차에 의한 다른 부분의 영향을 배제하고 개발을 진행 할 수 있으므로 개발 과정에서 발생할 수 있는 전파의 민감한 특성 변화에 따른 원인이 불명확한 실험의 무한한 반복을 피할 수 있어서 실제 부족한 개발일정을 보완 할 수 있었다. 1차로 진행된 실험에서 하드웨어를 통한 TV 데이터 수신이 정확하게 이루어진 후에 2차로 진행된 실험에서 여러 가지 튜너를 교체하면서 개발에 적합한 튜너를 적용하였다. 실제 Air로 전파되어 안테나를 통해 수신된 전파는 자동차, 비행기, 주위의 건물 등 외부 잡음의 간섭영향을 받아 신호의 특성과 크기가 불시에 빠른 속도로 변하게 된다. 이러한 빠른 신호 감쇠 변화와 증첩현상에 견디기 위해서는 첫째로 빠른 신호의 크기 변화에도 안정적인 수신 신호 크기를 구현할 수 있는 빠른 AGC(fast Automatic Gain Control)의 구현이 필요 하였다. 이를 위해서는 AGC loop 전체적으로 loop의 특성을 둔감하게 하는 부분을 파악해서 없애야만 하는데 이렇게 하면 반대로 AGC loop의 안정성을 잃게 된다. 이 부분의 해답을 구하기 위해서 튜너부의 AGC AMP와 IF 회로부에 있는 AGC AMP와 베이스밴드에 있는 회로로 구성된 AGC loop와 IF 회로부와 베이스 밴드로 구성된 AGC loop중에서 앞부분은 둔감한 특성을 쫓아 가도록 하였고 뒷부분의 IF 회로부와 베이스 밴드로 구성된 AGC loop 매우 빠른 신호의 변화를 쫓아 가도록 구성하였다. 만약 반대로 loop의 특성을 구성하게 되면 수신부가 특정 전파의 세기에서는 별문제가 없으나 전파의 세기가 약하거나 아주 강한 부분에서 모두 만족한 수신 성능을 보이지 못하게 된다. 이 부분은 channel equalization기술의 민감도와 같이 실험이 되어진 결과이다.

컴퓨터 내부에서 동작하여야 하므로 CPU 및 메모리에 의한 노이즈 등의 주변 디지털 간섭 잡음에 영향을 받아 수신기의 성능이 급격하게 떨어지는 문제를 보완할 수 있는 디지털 잡음 제거를 위한 부품의 배치와 디지털/아날로그 회로 분리 및 전원부 분리 등의 세심한 하드웨어 디자인도 전체적인 하드웨어의 수신 성능에 많은 영

향을 주므로 중요하게 다루어 졌다. 참고로 수신 신호의 중 인터넷 데이터의 필터링을 소프트웨어에서 CRC (cyclic redundancy check) 코딩을 수행하여 데이터 전송에 필요한 에러 확률(10-12 quasi-rate) 이하를 요구하는 데이터 전송 서비스에서도 안정된 수신품질을 유지할 수 있었다.

### 3.3 WDM기반의 Device Driver

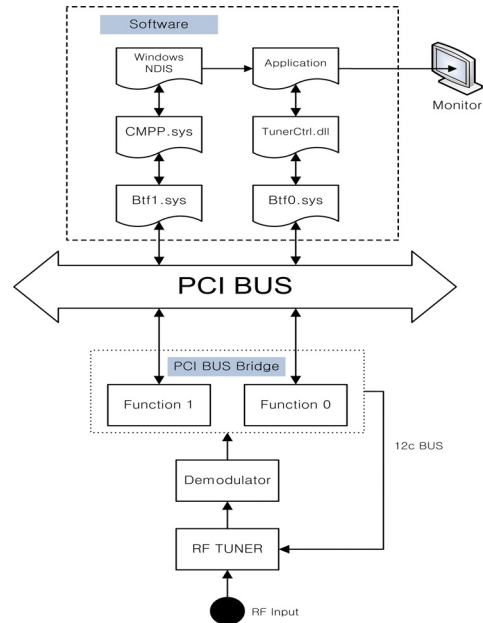
IF 단을 통과하여 demodulator에 의해 복원된 디지털 신호는 데이터 스트림 형태로 출력된다. 이제 이 데이터 스트림 형태로 출력되는 19.4mbps의 데이터 신호를 PCI 버스를 통하여 CPU로 전송하기 위해서는 PCI bridge 칩을 사용하게 되는데 본 논문에서는 범용적으로 사용할 수 있는 시스템을 개발한다는 취지 하에 아날로그 방송 수신도 추가 제공할 수 있도록 Conexant 사의 Fusion 878 NTSC/PAL decoder 칩을 사용하였다. 이 브릿지 칩은 원래 NTSC/PAL 방식의 아날로그 방송 신호로부터 CCIR 656 형태의 비디오 신호를 얻어내는데 사용되지만 함께 제공되는 고속 serial port를 통하여 최대 40mbps까지의 raw data 신호를 PC로 전송할 수 있는 기능을 갖추고 있다.

일반적으로 윈도우 시스템에서 하드웨어를 제어하고 사용하기 위해서는 application 수준의 프로그래밍만으로는 불가능하고 그 하드웨어를 전담하는 device driver의 제공이 필요하다. 본래 Conexant의 전신인 BrookTree 사로부터 Fusion 878 칩을 위한 제어하기 위한 드라이버가 제공되기는 하지만 Windows 95/98에서 사용할 수 있는 VxD(Virtual Device) 형태의 버전만 존재했고, Windows 98 이상 상위 버전에서 공통적으로 사용할 수 있는 새로운 드라이버 모델인 WDM(Windows Driver Model) 형태의 드라이버는 존재하지 않았다. 또한 TV 신호 처리용 칩이라는 특성상 DirectShow를 사용한 filter application에서 사용하기 용이한 streaming driver 형태를 갖고 있었기 때문에 범용성을 추구하기에는 어려움이 있었다. 이러한 이유로 DirectShow를 사용한 filter application은 물론 network 드라이버로도 사용될 수 있는 범용 드라이버 개발이 필요하였다. 이 드라이버가 제공해야 하는 기능 및 인터페이스는 다음과 같다.

- Demodulator 및 tuner 제어를 위한 i2c 인터페이스
- Demodulator로부터 출력되는 19.4 mbps의 디지털

데이터 스트림을 application layer로 전송하기 위한 인터페이스

- 수신된 transport stream으로부터 얻어낸 인터넷 데이터를 윈도우즈 NDIS(Network Driver Interface Specification) 계층으로 전송할 수 있는 인터페이스
- 기타 디바이스 드라이버로서 기본적으로 제공하여야 하는 인터페이스



[Fig. 3] Hierarchical Diagram of Device Driver

Fusion 878 칩은 하나의 칩 안에 비디오 처리와 오디오 처리를 위한 각각의 unit이 존재하고, 이 각각의 unit을 PCI 규격에서 정의하는 별도의 function으로 구현하여 놓았다. 따라서 윈도우즈의 입장에서는 이 두 function에 대응되는 두 개의 device object를 관리하여야 한다. 물론 사용되지 않는 function은 무시하여도 상관없지만 i2c 인터페이스를 제공하는 부분은 878칩의 비디오 관련 unit에 존재하고 raw data stream을 pumping할 수 있는 기능은 오디오 관련 unit에서 제공하기 때문에 각각의 기능을 구현하기 위한 두개의 독립된 드라이버 소프트웨어를 제공하여야 한다.

먼저 i2c 인터페이스를 제공하기 위한 드라이버는 i2c 프로토콜에 사용되는 데이터 structure와 하드웨어 기능들 사이의 mapping만 구현하면 되기 때문에 비교적 어렵지 않게 구현할 수 있었다. 이 기능은 PCI function 0로

규정된 비디오 관련 unit에서 제공하므로 btf0.sys라고 이름 지었다. 두 번째로 고속의 데이터를 pumping하기 위한 드라이버는 구현하기가 조금 까다로웠는데 data rate가 매우 빨랐을 뿐 아니라 878 칩이 제공하고 있는 bus master DMA 동작을 위한 설정이 너무나 범용적이었기 때문이다. 일반적인 전용 하드웨어와 달리 878칩은 내부에 간단하면서도 매우 강력한 RISC 엔진을 탑재하고 있어서 입력되는 데이터의 포맷에 맞추어 사용자가 원하는 형태로 데이터를 전송할 수 있는 기능을 제공한다. 결국 PC 쪽 프로그램과 하드웨어 그리고 칩 내부의 RISC 프로그램의 설정 및 동작이 모두 일치하여야만 원하는 결과를 얻을 수 있게 된다. 결과적으로 수신된 디지털 데이터의 프레임 크기, PCI 버스의 latency, 그리고 윈도우즈의 process scheduling을 고려한 버퍼링 기법 등 제법 고도화된 프로그램을 작성하게 되었다. 이 기능은 function 1로 규정된 오디오 관련 unit에서 제공하므로 btf1.sys라고 이름 지었다. 세 번째 네트워크 계층으로 데이터를 전송할 수 있는 기능을 구현하기 위하여 가상 네트워크 어댑터를 등록하고 btf1 드라이버에서 얻어진 스트림을 전송하는 형태로 구현하였다. 이 드라이버는 CMPP.sys라 명명하였다.

Application에서는 구현된 드라이버들을 열고 (CreateFile(...)), DeviceIoControl() call을 사용하여 원하는 동작을 처리할 수 있게 된다. 실제 응용 프로그램을 작성할 때에는 이마저도 번거롭기 때문에 해당 기능들을 추상화한 Win32 DLL(Dynamically Linked Library) 형태의 wrapper class library를 만들고 이를 통한 function call을 통하여 프로그래밍 하도록 하였다. 이렇게 하면 드라이버 layer와 application이 어느 정도 분리되기 때문에 application 개발자로서는 하드웨어에 대한 자세한 이해가 없이도 쉽게 프로그래밍이 가능하게 된다. 이 wrapper library의 이름은 TunerCtrl.dll이라고 하였다.

완성된 드라이버 소프트웨어 및 library를 사용하면 Pentium급의 저속 시스템에서도 19.4Mbps의 nominal bitrate에서 2% 미만의 CPU 점유율을 담보할 수 있었고 요즘의 Giga급CPU에서는 미미한 정도의 CPU 점유율을 보였다.

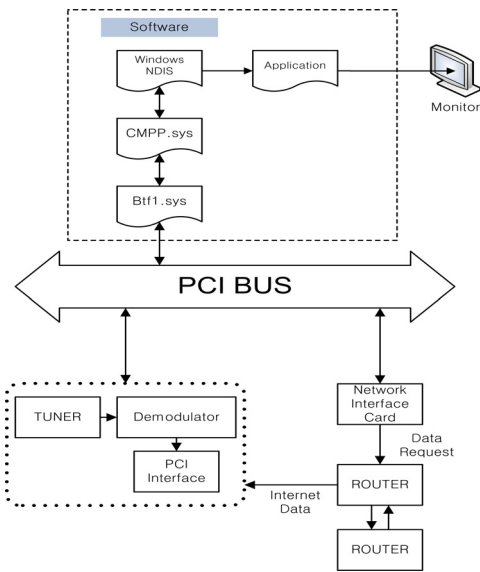
### 3.4 Internet Explorer를 통한 Internet 접속 기술

구현된 수신카드 시스템에서는 수신기-PCI-CPU에

이르는 일방 path (down stream)만 존재하기 때문에 인터넷과 같은 interactive service를 사용하기 위해서는 remote server에 데이터를 전송하기 위한 path(up stream)도 함께 제공되어야만 한다. 본 논문에서는 기존 인터넷 서비스를 위해 사용되고 있는 PSTN modem, xDSL, 그리고 케이블 모뎀 등의 infra를 그대로 사용할 수 있는 방법을 연구하였다. 문제의 핵심은 상황과 하향이 별도의 path를 통한다는 것인데 이 때문에 개발 초기에는 각각의 path를 독립적으로 사용할 수 있는 전용 브라우저의 제작을 검토하였다. 그러나 이 경우 빠르게 발전하고 있는 상용 브라우저의 모든 기능을 이용할 수 없고 web 이외의 network resource는 이용할 수 없으며 프로그램의 유지 보수가 어려워 결국 과제에서 지향하고 있는 다기능 멀티미디어 시스템으로서는 완성도가 떨어진다는 결론에 도달하였다. 보다 근원적인 해결책을 모색한 결과 data의 path에 전용 router를 추가하는 방법으로 문제를 해결하였다. 즉 up stream path상의 IP 패킷을 변형하여 remote server로부터의 응답을 본 과제에서 개발한 router 시스템으로 redirect되도록 하고 이 패킷을 역시 본 연구에서 개발한 송출 장비를 통해 송출하고 이를 수신 카드로 수신하여 btf1.sys -> CMPP.sys를 통해 윈도우즈의 NDIS로 올림으로써 application layer에서 볼 때 transparent한 network가 구성되도록 하였다. 이 방법을 사용하면 전용 브라우저를 제작하지 않아도 윈도우즈의 네트워크 시스템을 그대로 이용할 수 있으므로 Internet Explorer는 물론 윈도우즈에서 사용할 수 있는 모든 네트워크 프로그램을 사용할 수 있게 된다.

### 3.5 Windows 등의 OS상에서 TV화면 출력 SW

안정된 데이터의 수신 품질이 갖추어지면 PC의 OS에서 실행되는 구동 소프트웨어에 의해 인터넷 데이터는 web browser인 Internet Explorer로 전달된다. 이때 네트워크의 link speed 등 네트워크 운용에 관계되는 정보는 제어판의 네트워크 연결 창 내에서 확인할 수 있게 된다. 사용자가 TV시청을 원할 때는 OS에서 제공하는 멀티미디어 인터페이스를 이용하여 영상은 컴퓨터에 장착된 VGA카드를 통해 모니터에 표시하고, 음성은 사운드 장치를 통해 컴퓨터 외부로 출력한다.



[Fig. 4] Hierarchical Diagram of Internet Connection

3.6 디지털 TV 운용 소프트웨어

디지털 TV 운용 소프트웨어는 제어판으로 동작 가능하며, 전체 기능 중에서 대표적인 기능은 다음과 같다.

- TV보기: 아날로그 및 디지털 TV
- 외부 입력(SVHS) 선택 : 캠코더, VTR 등 연결
- 채널 검색/수정
- 신호 보기: 현재 수신되는 신호의 품질 측정(디지털)
- 녹화 및 예약 녹화

4. 개발 기술의 테스트 및 측정결과

개발 멀티미디어 카드의 성능 테스트 결과 표1-3과 같이 연구 초기 목표했던 성능에 달성하였다.

<Table 1> Evaluation of Proposed System(1)

Performance Spec.	Unit	Evaluation	Target	Result
Link Speed	Mbps	Internet Link Speed on MS Windows OS	Over 18 Mbps	19.4 Mbps
TV Signal Quality	dBm	Signal Comparison in Same Environments	Receiving TV Signal in -80 dBm	Success

<Table 2> Evaluation of Proposed System(2)

Performance Spec.	Unit	Evaluation	Target	Result
Speed for Data Processing	Mbps	Bottle Neck in T3 Line	455 Mbps	43 Mbps
Private IP	EA	Check Normal Operation	10,000 User	Over 50,000 IP
Redundant Backup		Check the Fault Tolerant	99.9% fault tolerant	Success
Remote Control		Check the Function	Control	Success

5. 결론 및 발전방향

본 논문의 기술 개발은 TV수신 기술과 인터넷 데이터 처리 기술을 하나의 멀티미디어 하드웨어 장치에서 구현하는 것이 가능하다는 것을 보여주었다. 컴퓨터에 설치된 다기능 멀티미디어 수신 PCI카드에서는 DTV 데이터 스트림을 수신하고 PCI Bus Bridge Chip을 통하여 CPU에 전달하게 된다. 디바이스 소프트웨어에 의해서 전달된 DTV 데이터 스트림은 어플리케이션 프로그램에서 디코딩되어 컴퓨터 모니터에 화면을 보여준다. 이와 같이 전체 전파 수신에서부터 비디오 데이터의 처리까지 확보된 DTV 기술을 활용하면 가정 내의 컴퓨터를 DTV를 수신하는 고가의 첨단 멀티미디어 기기로 활용할 수 있다. 또한 다기능 멀티미디어 카드를 인터넷 데이터 처리에 사용할 수 있는 고품질의 데이터 수신용 하드웨어 제작 기술과 이를 컴퓨터의 OS에 연결 시켜주는 Network Driver 기술이 확보되어 선행 연구에서는 구현이 된 적이 없는 멀티미디어 기술을 활용한 인터넷 접속 분야에서도 앞서 나가는 결과를 얻었다. 이 기술을 사업자가 활용하면 대용량의 멀티미디어 데이터도 대대적인 망의 증설 없이 기존 시설을 최대한 이용하여 서비스가 가능하게 되므로 사업자와 사용자 모두에게 적은 비용으로 고품질의 인터넷 세상을 제공할 수 있다.

본 논문에서 개발된 다기능 멀티미디어 카드는 DTV 신호를 수신하여 컴퓨터에서 소프트웨어 디코딩 방식에 의해 시청이 가능하다. 그러므로 우선은 우리나라에서 지금 DTV방송을 하고 있으나 이를 수신하기 위한 DTV는 평범한 가정에서 구매하기에는 아직 고가라는 점을 활용하여 DTV등의 고품질 영상에 수요는 많으나 DTV 구매하기는 어려운 컴퓨터 매니아 층을 겨냥한 제품으로 상품화를 하기 위해 준비하고 있다. 지금까지 개발된 하

드웨어의 제조단가를 낮추는 작업을 계속 진행하여 상품화하였을 때 가격이 컴퓨터 사용자들이 구매가 가능하도록 하는 작업이 진행이 되고 있다. 이 작업들은 그 동안 개발된 기술 중에서 성능을 유지하는 범위 내에서 여러 가지 다양한 양산 기술을 적용하여 얻을 수 있다.

**(Table 3) Evaluation of RF Test(Network Interface)**

Parameter	Value
Frequency Range	54 MHz ~ 860 MHz
RF channel spacing	6 MHz
Dynamic Range	-32.3 ~ 47.5 dBmV
Transit delay from headend to most distance customer	Less than 0.5 msec
Signal-to-noise ratio in a 6 MHz band	15dB threshold
Signal-to-interference ratio for total power(discrete and broadband ingress signals)	15dB threshold
Channel Pull In Range	+300kHz ~ -300kHz
Phase Noise(measured at 10kHz)	-60dBc/Hz
FM Hum(measured with 120Hz humming signal)	Above 10kHz
Burst Noise(10Hz)	170 usec threshold at a 10Hz average rate
AM Hum	4dB
Micro-reflection bound for dominant echo	-1.0 dBc @ 0.2 usec -1.5 dBc @ 1.0 usec -1.5 dBc @ 2.0 usec -1.5 dBc @ 5.0 usec -2.0 dBc @ 8.0 usec

현재 케이블 초고속 통신 사업자들에게 본 멀티미디어 카드가 인터넷의 대용량 데이터를 소화 하는데 적합한 구조임을 여러 차례의 기술 소개를 통하여 알리고 이들 사업자들의 새로운 요구 사항을 취합하고 있는 단계이다. 현재 요구 되고 있는 첫 번째 사항은 멀티미디어 카드의 가격이 충분히 저렴하여야 한다는 것이고, 두 번째 사항은 다른 네트워크 단말기와와의 충분한 테스트 결과이다. 이 중에서 첫 번째의 가격을 낮추기 위해서는 양산의 용이성을 확인하는 작업부터 핵심 부품의 수급 물량 규모 당 구매단가에 이르기까지 광범위한 작업이 진행을 준비하고 있다. 이 초고속 통신 사업자가 원하는 저렴한 가격이라는 조건을 달성하기 위해서 기존의 케이블 모뎀 생산업체 등에 조연을 구하는 작업도 진행하는 것이 필요하다라는 판단이다. 두 번째 사항인 충분한 테스트 결과를 얻기 위해서는 현재 회사의 실험실 내에서 진행 하였던 작업보다는 여러 가지 인터넷 송수신 장치가 실제로 운용되는 곳에서 본 개발 멀티미디어 수신카드를 설치하여 연동 실험을 하는 것이 필요하다. 이 작업을 위

해 초고속 통신 사업자들에게 협조를 부탁하고 있는 상황이다.

## REFERENCES

- [1] R. Rabbat and K. Y. Siu, "QoS support for integrated services over CATV," IEEE Communications Magazine, Vol. 37, Issue 1, pp.64-68, Jan. 1999.
- [2] J.S Cho, J.H. Park, M.H. Hong, "Traffic engineering in cable-data system : maximizing CMTS port utilization," NOMS 2004. IEEE/IFIP, Vol. 2, pp. 145-158, April 2004.
- [3] [www.cisco.com/en/US/netsol/ns610/networking\\_solutions\\_solution\\_category.html](http://www.cisco.com/en/US/netsol/ns610/networking_solutions_solution_category.html)
- [4] Alcatel-Lucent, "Assuring quality of experience for IPTV—the role of video admission control", a application note
- [5] R. Chaudhuri, "End to end IPTV design and implementation - how to avoid pitfalls", Tutorial, Networks, 2008
- [6] Alcatel-Lucent, "A guide to setting up an IPTV service", white paper
- [7] Alcatel-Lucent, "Assuring quality of experience for IPTV—the role of video admission control", application note
- [8] HyunSu Jun, "Basic concepts of live classes on IPTV", IADIS. 119-124, 2009
- [9] 3GPP TS 23.228, "IP Multimedia Subsystem (IMS) V10.1.0", 13-18, 2010
- [10] "ITU-T, "IPTV Focus Group Proceedings", p.10-17, 2008.

## 남 의 석(Nahm, Eui-Seok)



- 1991년 2월 : 연세대학교 전기공학 과(공학사)
- 1993년 2월 : 연세대학교 전기공학 과(공학석사)
- 1998년 2월 : 연세대학교 전기공학 과(공학박사)
- 2003년 2월 ~ 현재 : 극동대학교 유비쿼터스IT학과 교수

- 관심분야 : 제어시스템, 홈네트워크, 지능형시스템
- E-Mail : nahmes@kdu.ac.kr