

# IEEE 1394를 이용한 홈 네트워크 관리 시스템 설계에 관한 연구

김민경\* 장종욱\*\*

\* 동의대학교 정보통신공학과 \*\* 동의대학교 컴퓨터공학과

## A Design of Home Network Management System Using IEEE 1394

Min-Kyung Kim\* Jong-Wook Jang\*\*

\*Dept. of Inform & Communi Engineering, Dong-EuiUniversity

\*\* Dept. of Computer Engineering, Dong-EuiUniversity

### 요약

정보통신의 발달과 함께 인터넷의 보급으로 이제 가정에서 멀티미디어 서비스의 개념은 더이상 생소하지 않다. 오히려, 가정에서 고화질 및 고속으로 주문형 비디오, 텔레뱅킹, 홈쇼핑, 원격 교육과 같은 멀티미디어 서비스를 제공받기를 원하고 있고, 이와 더불어 가전 기기들 역시 점차 디지털화되고 통신 기능을 탑재하게 되는 정보가전으로 발전하고 있다. 따라서 이들 정보가전들간의 고속의 통신 기술을 일컫는 홈 네트워킹(Home Networking)을 위한 여러 기술들이 제안, 연구 개발 중에 있다. 반면, 이러한 홈 네트워킹을 위한 관리 측면에 있어서는 다루어지고 있지 않다. 홈 네트워킹을 편리하게 사용하는 것도 중요하지만 네트워크의 성능을 최대화하기 위한 홈 네트워크 유지 관리 측면도 소홀히 해서는 안 된다. 왜냐하면, 홈 네트워킹의 사용자 및 관리자는 일반 가입자들이기 때문이다.

본고에서는 홈 네트워킹의 관리자가 일반 가입자라는 특성을 감안하여 가정에서 네트워크를 구축하였을 때 이를 유지 관리하기 위한 여러 가지 사항들을 분석 제시하여 IEEE 1394 초고속 직렬 버스상에서 홈 네트워크를 유지 관리하기 위한 관리 시스템을 설계해 보았다

### 1. 서론

컴퓨터 및 통신 기술의 발달과 함께 최근 가속화된 인터넷의 보급으로 네트워킹(Networking)은 이제 그 영역을 확대하여 가정에서도 요구되고 있다. 정보기능을 탑재한 가전제품 간의 통일적 연결 접속 및 제어를 통해 가정 내에 고속의 통신망을 구축한 것이 홈 네트워크이다. 이러한 홈 네트워크 관련 표준은 주로 ATM Forum의 RBBWG, DAVIC, VESA, IEEE 1394 TA 등에서 연구되고 있으며, 일반 업체에서도 홈 네트워킹을 위한 여러 기술들이 제안, 연구개발 중에 있고, 발빠른 업체는 이미 홈네트워크용 장비를 개발하여 시장 선점을 노리고 있는 추세이다. 하지만, 이러한 홈 네트워킹을 구축하여 사용하는 것도 중요하지만 네트워크의 성능을 최대화하기 위한 네트워크 유지 관리 측면도 소홀히 해서는 안된다. 왜

냐하면, 홈 네트워킹의 사용자 및 관리자는 일반 가입자들이기 때문이다.

본 논문에서는 동시성 및 비동기 전송 모드를 가지고 고속을 지원하기 때문에 향후 디지털 멀티미디어 데이터의 전송 기술로서 유력시되고 있는 IEEE 1394 초고속 직렬버스로 홈 네트워크를 구축하였을 때, 이를 유지 관리하기 위한 여러 가지 요구사항들을 제시한 후 홈 네트워크 관리를 위한 여러 가지 사항들을 분석하여 관리 시스템을 설계해 보도록 하겠다. 먼저, 2장에서는 네트워킹 관리를 위한 여러 가지 요구사항들을 가입자 차원에서의 관리 요구사항과 시스템 운용차원에서의 관리 요구사항으로 나누어 살펴보도록 하겠다, 이러한 요구사항을 바탕으로 3장에서는 홈 네트워킹 기술로써 적용할 IEEE 1394가 어떤 것인가를 알아본 후 4장에서 가정에서 필요한 네트워크 관리 구성 및 성능을 분석하여 IEEE 1394상에서의 홈 네트워크 관리 시스템을 설계해 보도록 하겠다. 5장에서는 이러한 홈 네트워크 관리시

시스템이 어떻게 동작하는가를 시나리오로 구현해 본 후 6장에서 결론을 맺도록 하겠다.

## 2. 홈 네트워크 관리 요구사항

### 2.1 가입자 차원에서의 관리 요구사항

홈 네트워킹은 일반 기업체의 네트워크 시스템과는 달리 가정에서 운용되므로 유지 보수 및 관리를 일반 가입자가 담당해야 한다. 따라서, 가정 내에 사용중인 여러 정보가전의 기본 정보사항 및 성능 상태, 요금 관리 등을 가입자가 직접 관리할 수 있어야 한다. 여기서는 일반 가입자가 홈 네트워크를 관리하는데 요구되는 기본 사항들을 편리성, 신뢰성, 안정성, 정확성, 경제성 등을 고려하여 다음과 같이 정립하였다.

- 편리성- 필요시 올바르게 작동 가능하도록 하기 위해 가입자가 손쉽게 홈 네트워킹 구성 정보를 파악할 수 있어야 한다. 홈 네트워킹 구성 장치들을 한눈에 알아보기 쉽게 그래픽 맵 형태로 작성하여 대내 배치 위치를 정확히 파악하도록 해야 한다.

- 신뢰성- 외부망과의 연동시 보안이 보장되어야 한다. 가정에서는 인터넷 사용이 많은 부분을 차지한다. 이 경우 가입자의 정보 유출 및 외부로부터의 원치 않는 접근을 막을 수 있는 보안 문제를 지원하여 신뢰있는 홈 네트워킹 관리가 이루어질 수 있어야 한다.

- 안정성- 홈 네트워킹에 장애 발생시 자동적으로 검출, 수리할 수 있어야 한다. 홈 네트워킹을 구성하는 정보가전이 고장났거나 케이블 상에서 장애가 발생하였을 때 그래픽 맵에 장애 램프를 깜박이게 하거나 경보음을 발생시켜 장애 위치 검출 및 자동 수리가 가능하도록 한다.

- 정확성- 홈 네트워킹 요금 관리가 체계적으로 이루어져야 한다. 정보가전 별로 사용시간에 따른 전기 요금, 인터넷 사용 요금, 부가 요금 등이 정확히 계산되어 홈 네트워킹 관리 요금을 관리자가 조절 가능할 수 있도록 해야 한다.

- 경제성- 홈 네트워킹의 효율을 높이기 위해 성능을 평가할 수 있어야 한다. 홈 네트워킹을 구성하는 정보가전의 에러율, 응답시간, throughput 등과 같은 성능 평가를 계산, 최적화하여 가입자들이 자원을 효율적으로 사용할 수 있도록 한다.

### 2.2 시스템 운용차원에서의 관리 요구사항

시스템 운용차원에서의 홈 네트워킹 관리 요구사항은 가입자 차원에서의 요구사항과는 달리 물리적인 측면이 중요시된다. 일반적인 네트워크 관리 시스템(Network Management System)은 TMN(Telecommunication Management Network)과 같은 네트워크 관리 체제 모델을 설정하여 체계적으로 네트워크를 관리한다. 네트워크 시스템은 기본적으로 네트워크 관리자가 MIB(Management Information Base)를 통해 네트워크 관련 장비들을 통제할 수 있도록 한다. 여기서는 홈 네트워킹을 위한 MIB를 정확하게 관리하기 위한 요구사항

및 네트워크 장비와 네트워크 관리 프로토콜 간에 통신을 통해 관리 대상 자원들을 감시하고 상태 정보를 공유하여 홈 네트워크가 잘 유지될 수 있도록 하기 위한 요구사항을 정립하였다.

- MIB를 정확하게 관리하기 위한 구성관리 기능이 제공되어야 한다.

구성관리란 홈 네트워킹의 확장, 이동과 같은 네트워크 구성변경의 관리 정보를 데이터베이스화하여 정확하고 최소한으로 기록할 수 있어야 한다.

- 장애관리 기능이 제공되어야 한다.

앞서 제시한 가입자 차원에서의 장애관리란 안정성에 따른 장애 발생 위치를 알려주는 정도지만, 여기서는 장애 종류, 형태, 횟수에 따른 정확한 복구 및 원인 규명에 따른 사전 방지 등과 같은 시스템 차원에서의 구체적인 장애 해결을 의미한다.

- 네트워크 관리 프로토콜에 따른 성능관리 기능이 제공되어야 한다.

홈 네트워킹을 위한 시스템 성능을 관리 프로토콜을 통해 효율적으로 관리할 수 있어야 한다. 예를 들어, 하나의 링크를 통해 전송되는 초당 패킷 수를 성능관리 프로토콜이 관리한다고 할 때, 전송률이 사용자가 정의한 최소값보다 떨어진다면 네트워크 관리 시스템에 알려줄 것이고, 트래픽을 저하시킨 원인을 파악하게 될 것이다.

- 인터넷과 같은 외부망과의 연동을 위한 자원을 관리할 수 있어야 한다.

## 3. IEEE 1394

### 3.1 IEEE 1394 개요

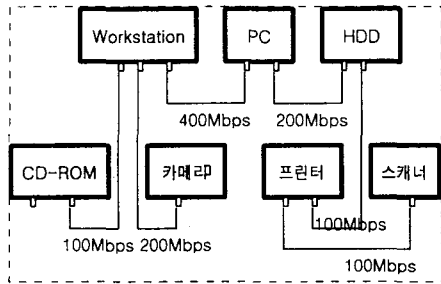
처음 미국의 애플사에 의해 제안되고 IEEE 1394 워킹 그룹에서 개발하여 1995년 표준으로 정해진 IEEE 1394는 컴퓨터와 가전기기를 연결하는 직렬 인터페이스이다. IEEE 1394는 단일 버스상에서 100Mbps~400Mbps의 고속 전송이 가능하며, 비동기 트래픽 뿐만 아니라 음성과 같은 등시성 트래픽을 동시에 수용할 수 있다. 또한, 플러그 앤 플레이 기능을 제공하고, 케이블을 통해 저전력을 공급할 수 있어 가전기와 컴퓨터를 연결하는 인터페이스로서 현재 제품 개발이 활발히 추진되고 있다.

이러한 IEEE 1394 규격은 등시성 및 비동기 전송 모드를 가지고 고속을 지원하기 때문에 향후 디지털 멀티미디어 데이터의 전송 기술로서 유력시되고 있다. 따라서 IEEE 1394 TA, VESA(Video Electronics Standards Association), DAVIC(Digital Audio-Visual Council) 등의 단체를 중심으로 IEEE 1394를 이용한 각종 기술의 표준화 검토와 표준 규격으로의 채용 검토 등이 활발히 진행되고 있다. 그리고, IEEE 1394-1995에 이어서 확장 사양의 표준을 검토하기 위한 워킹 그룹도 설치되어 성능 향상을 위한 다양한 검토가 진행되고 있다.[1]

본 고에서는 이러한 IEEE 1394 고속 직렬 버스

로 연결된 정보 가전들이 홈 네트워크를 구성하였을 때 홈 네트워크를 관리하기 위한 IEEE 1394의 관리 패킷을 설계하여 보았다.

그림.1은 데이지 체인 형태의 IEEE 1394 통신망 구조를 보여주고 있다.



<그림.1 IEEE 1394의 통신망 구조>

### 3.2 IEEE 1394 직렬 버스 관리

IEEE 1394의 직렬 버스 관리 기능은 IEEE 1212 표준으로 잘 알려진 CSR(Command Status Register) 구조에 기초를 둔 노드의 제어와 버스 자원 관리를 위한 기본적인 기능을 제공하게 된다. 버스 관리를 하는 노드는 전체 버스상에서 단지 하나만 존재하게 되며, 직렬 버스상의 모든 노드에 대한 관리 기능을 제공한다. 이러한 관리 기능에는 사이클 마스터의 제어나 성능의 최적화, 전원 관리, 전송 속도 관리, 구성 관리 등이 있다. 버스 관리 기능은 크게 노드 제어, 동시성 자원 관리, 버스 관리의 세가지 기능으로 나눌 수 있다.[2]

#### 3.2.1 노드 제어

노드 제어는 CSR(IEEE 1212)에 따라 물리 계층, 링크 계층, 트랜잭션 계층 그리고 응용에서의 노드간 통신을 가능하게 한다. IEEE 1394는 CSR을 사용하여 framework를 구성하는데, CSR은 직렬버스의 리셋 형식을 규정하고, CSR의 기능 및 위치 등을 레지스터 공간 내에 오프셋으로 명시한다.

#### 3.2.2 동시성 자원 관리

IEEE 1394 버스에서는 비동기 데이터 전송 이외에도 동시성 전송이라는 동기형의 데이터 전송을 한다. 동시성 자원 관리 기능은 동시성 데이터의 전송 대역과 채널 번호의 할당을 관리하는 것이 된다. 이러한 동시성 관리 기능을 갖는 노드는 버스상에서 유일하게 하나만 존재한다. 이 노드는 버스의 초기화 단계 이후에 동시성 자원 관리 능력을 가진 노드들 중에서 동적으로 선출된다. 또한, 이 노드는 버스 관리 노드를 결정한다. 버스상에 버스 관리 노드가 존재하지 않는 구성에서는 전원 관리나 사이클 마스터의 제어와 같은 버스 관리의 일부 기능을 동시성 자원 관리 노드가 수행하게 된다.

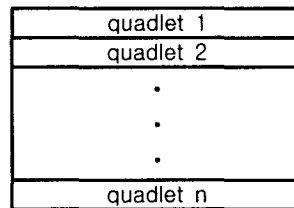
#### 3.2.3 버스 관리

버스 관리 기능은 각 노드의 응용에 대해 버스 제어 인터페이스를 제공하는 것이다. 이러한 버스 제어 인터페이스에는 직렬 버스 제어 요구(SB\_CONTROL.request), 직렬 버스 제어 확인(SB\_CONTROL.confirmation), 직렬 버스 이벤트 통지(SB\_EVENT.indication) 파라미터프(primitive)가 있다.

### 3.3 패킷

#### 3.3.1. 패킷 포맷(Packet Format)

IEEE 1394의 버스 패킷은 그림 2와 같이 quadlet(32bit) 배열로 구성된다



<그림.2 패킷 포맷>

이러한 PHY 패킷은 주로 64bit로 구성되는데, 이 패킷은 첫 번째 32bit(quadlet)와 이 첫 번째 quadlet의 보수 혹은 CRC에 해당하는 두 번째 32bit(quadlet)으로 구성된다.

PHY 패킷은 다음과 같은 여러 형태의 packet format이 있다.[3]

- a. **셀프 ID 패킷(The self-ID packet)** - 이 패킷은 IEEE 1394 프로토콜에서 버스를 사용하기 위한 과정 중 self-ID 동작에 사용되는 패킷이다.
- b. **링크 온 패킷(The link on packet)** - 이 패킷을 수신하였을 때 link-on을 발생시키는 것으로, 전력관리를 위한 옵션적인 것이다.
- c. **PHY 구성 패킷(The PHY configuration packet)** - 이 패킷은 직렬버스 성능을 구성하기 위한 것이다.
- d. **확장형 PHY 구성 패킷(The extended PHY configuration packet)** - 이것은 구성 패킷의 gap\_cnt 값에 따라 확장 PHY 패킷을 정의한다. 뒤에 다루어질 홈 네트워킹 관리 시스템을 위한 IEEE 1394 관리 패킷은 여기에 해당된다.

## 4. 홈 네트워크 관리 시스템

### 4.1 구성 요소

#### 4.1.1 관리 대상

관리 대상 장비들은 홈 네트워크를 구성하는 가전 제품들로써 관리 서버와의 인터페이스가 가능해야 한다. IEEE 1394 프로토콜로 연결될 경우 이를 지원하는 칩이 장착되어 있어야 하고, 하나

혹은 여러개의 1394 포트를 통해 다른 관리 대상과도 커뮤니케이션이 이루어질 수 있어야 한다. 홈 네트워킹을 위한 관리 대상으로는 TV, PC, 전화, 냉장고, 캠코더, 오디오, VTR, 비디오 폰 등의 정보가전들이 있다.

4.1.2 관리 서버

관리 서버는 홈 네트워크의 호스트 시스템으로서 각 관리대상으로부터 관리용 데이터를 받아 네트워크 관리를 실행할 수 있어야 한다. 또한, 홈 네트워크와 외부망과의 연결을 위한 게이트웨이 역할도 수행해야 하므로 이를 지원할 수 있는 시스템 사양이 갖추어져야 한다. IEEE 1394 프로토콜을 사용하여 홈 네트워크를 관리할 경우 CSR 구조를 통한 프레임워크(framework)를 설정하여 IEEE 1394 직렬버스의 리셋 형식을 규정하고, CSR의 기능 및 위치 등을 레지스터 공간 내에 오프셋으로 명시하도록 한다.[4]

4.2.3 관리 정보(MIB)

홈 네트워크는 관리 대상들의 MIB 파일을 관리 서버에 두고 있다. 각 관리 대상에 관한 관리 정보들이 데이터베이스화되어 서버에 저장되는데 이를 MIB(Management Information Base)라 한다. 관리 서버는 관리 대상에 ID를 부여하여 각 ID별로 품명(제품번호), 구입 일자, 제품 특성 및 주의사항, 고장시 응급처치, A/S정보 등과 같은 제품 정보를 MIB 파일로 보관한다.

각 MIB 파일은 관리대상의 ID, Path, Group1, Group2로 구성되어 있다.

항 목	설 명
ID	택내 관리대상들을 관리하기 위해 부여한 번호이다.
Path	서버에서 관리대상까지의 경로를 보여준다.
Group1	관리대상의 제품정보를 나타내고 있다.
Group2	관리대상에 제공되는 서비스를 나타내고 있다.

<표.1 MIB 구성>

Group1과 2의 경우에는 세부적으로 여러 개의 attr을 가진다. 이 attr들은 관리대상을 관리하기 위한 세부 항목으로 각각의 제품 정보나 관리 서비스를 제시하고 있다. 표 2는 Group 1과 2의 세부항목을 제시하고 있다.

Group	attr	세부설명	비 고
Group1 (제품 정보)	1-attr1	제품명	
	1-attr2	제품번호	
	1-attr3	제조일자	
	1-attr4	제품특성	1:에너지 효율 2:외부와의연결 3:부속품 교체
	1-attr5	A/S 센터	
Group2 (관리 서비스)	2-attr1	장애관리	1:가정에서처리 2:A/S센터호출 3:이상무
	2-attr2	구성관리	1:ID변경 2:삭제 3:이상무
	2-attr3	과금관리	1: 전력소비량 2:요금처리 3:시간처리
	2-attr4	보안관리	1:○ 2:x

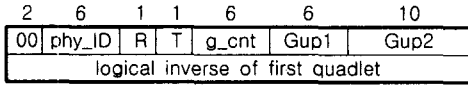
<표.2 MIB 정보>

Group1을 살펴보면, 1-attr1은 제품명, 1-attr2는 제품번호, 1-attr3은 제조일자, 1-attr4는 제품특성을 나타내고 있다. 제품특성은 에너지 효율, 외부와의 연결 여부, 부속품 교체여부를 들 수 있는데, 에너지 효율이 높은 편인 관리대상은 그 부분을 체크하고, 또 외부와의 연결에 해당하는 관리대상만 체크하도록 하면 된다. 그리고, 1-attr5는 A/S센터 연락처이다.

Group2는 관리대상에 제공되는 관리 서비스로 2-attr1은 장애관리를 나타낸다. 1이 체크되면 가정에서 간단히 응급 처치하는 수준이고, 2가 체크되면 자동적으로 A/S센터로 메일을 보내도록 설정한다. 그러기 위해서, Group1의 1-attr5와 연계가 되어 있어야 한다. 2-attr2는 구성관리를 나타내는데, 관리대상의 삭제, 추가와 같은 ID 변경 부분이다. 2-attr3은 과금 관리로써 전력 소비하는 대상은 1로 표기하고, 소비량을 체크할 수 있도록 하고, 시간 및 요금으로 관리되는 대상은 2 및 3으로 표기하여 요금 및 사용 시간을 체크할 수 있도록 한다. 2-attr4는 보안관리로, 보안관리를 받으면 1, 아니면, 2로 표기하고 이상이 발생하면 3으로 표기되도록 한다.

4.1.4 관리 프로토콜

본고에서는 IEEE 1394 직렬 버스 상에서의 홈 네트워크 관리를 위해, 앞서 다루었던 IEEE 1394 프로토콜 패킷 중에서 확장형 PHY 구성 패킷형에다 관리 패킷의 포맷을 설정해 보았다.



<그림 3. 관리 패킷 포맷>

처음 2bit는 이 패킷이 관리 패킷이라는 것을 표시한다. 다음 6bit는 이 패킷을 송신한 노드의 물리적 ID를 나타내며, R과 T는 이 패킷을 송신한 노드의 IEEE 1394 버스 상에서의 물리적 구성 형태를 보여준다. 다음 6bit는 gap\_count로 노드들의 PHY 구성 영역에 대한 상태값을 나타낸다. 그 다음에 Group1과 Group2를 통한 관리 정보가 표시된다. Group1은 6bit로 구성되어 각 attr이 1로 체크되면 해당 항목의 정보가 요구되는 것이고, 0으로 체크되면, 그 항목의 정보는 요구되지 않는 것이다. 단, 1-attr4는 2bit로 구성되어 제품 특성을 나타낸다. 마찬가지로, Group2는 보안 관리를 제외한 각 attr에 해당하는 관리 서비스를 2bit씩 구성하여 관리 특성에 맞게 체크하도록 하였다.

4.2 성능

4.2.1 내부 관리

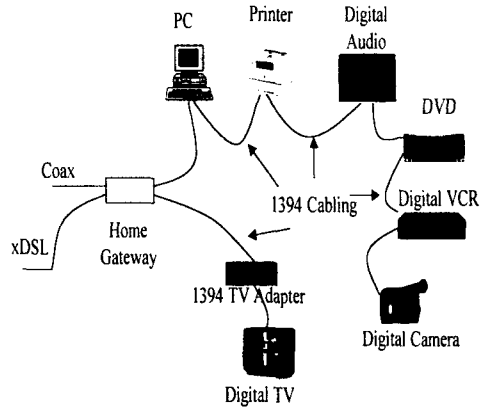
- 장애 관리 : 한 관리대상에서 고장이나 장애가 발생하였을 때 사용자에게 이를 알리고, MIB를 통해 1차적으로 유지 보수할 수 있어야 한다.
- 구성 관리 : 에이전트의 확장, 이동과 같은 네트워크 구성변경의 관리 정보를 데이터베이스화 하여 정확하고 최소한으로 기록할 수 있어야 한다. 이러한 구성관리 정보로는 물리적 구성(토폴로지)형태, 접속 장비, 사용 미디어, 사용하는 프로토콜과 주소 체계 등이 있다.
- 과금 관리 : 가전 제품들의 전려 소비량이나 시,내외 전화 통화수 체크 등을 통하여 효율적인 가계 운영에 도움이 되도록 한다.

4.3.2 외부망과의 연결 관리

- 장애 관리 : 한 에이전트에서 장애가 발생하였을 때 자체 수리가 되지 않을 경우 2차적으로 외부에 자동 연결되어 A/S를 신청할 수 있어야 한다.
- 보안 관리 : 외부망과의 연결시 홈 네트워크 사용자의 정보 유출 및 외부로부터의 원치 않는 접근을 막을 수 있는 보안 문제를 지원하여 신뢰 있는 홈 네트워킹 관리가 이루어질 수 있어야 한다.

5. 홈 네트워크 관리 시나리오

그림 4와 같이 IEEE 1394 직렬버스를 사용한 홈 네트워크가 구성되어 있다.



<그림 4 IEEE 1394로 연결된 홈 네트워크>

그림을 살펴보면, 관리 서버는 홈 네트워크와 외부망을 연결하고 있는 홈 게이트웨이를 겸하고 있고, 1394 케이블을 통해 TV, PC, 프린터, 오디오, DVD, VTR, 캠코더와 같은 관리 대상들이 데이터 체인 형태로 연결되어 있다. 이 중에서 TV의 MIB 파일의 정보는 다음과 같이 구성되어 있다.

ID	000010		
PATH	S:WTV-adpWD-TV		
Group1 (제품 정보)	1-attr1	삼성 D-TVa	
	1-attr2	V-9800304	
	1-attr3	1998/06/12	
	1-attr4	2	
	1-attr5	as@sse.co.kr	
Group2 (관리 서비스)	2-attr1	1st:덕내처리 2st:A/S호출 3st:이상무	
	2-attr2	1st:ID변경 2st:삭제 3st:이상무	
	2-attr3	1st:전력소비량 2st:요금처리 3st:시간처리	
	2-attr4	1:○ 0:x	

<표.3 TV의 MIB 정보>

이러한 MIB 정보를 가진 TV가 화면 상태 관련 장애를 일으켰다고 가정하였을 때, 다음과 같은 관리 패킷을 관리 서버에 전송할 수 있다.

2	6	1	1	6	6	10
00	000010	R	T	g_cnt	111001	010:000:000:1
logical inverse of first quadlet						

<그림.5 장애가 발생한 TV의 관리 패킷>

TV의 ID-No.는 3이고, 제품명, 제품 번호, 제조 일자 및 A/S 연락처를 서버에 요구하였다. 그리고, 관리 서비스 중 장애 관리에 관련된 A/S 호출을 요청하였다. 이를 수신한 서버는 외부와의 연결을 통해 TV 장애를 위해 A/S를 요청할 수 있다.

## 6. 결론

멀티미디어 서비스의 제공과 정보가전 기술의 발달로 인해 가정에서 홈 네트워크 구성이 가능하게 되었다.

본 고에서는 IEEE 1394 직렬 버스 구성을 통하여 홈 네트워크 관리가 어떻게 이루어지는가를 살펴보기 위해 IEEE 1394 프로토콜의 확장형 관리 패킷 내에 새로운 관리 패킷을 설계해 보았다. 관리자가 일반인이라는 특성을 감안하여 홈 네트워크 관리를 위한 요구 사항 및 특성을 분석하였기 때문에 MIB 및 패킷 형식을 일반적이고, 이해하기 쉽도록 설계하였다. 홈 네트워크 관리 시스템을 통해 원격지 혹은 가정에서 저비용으로 간단한 홈 네트워크 관리가 이루어 질 수 있으므로 더욱 편리하게 홈 네트워킹을 사용할 수 있으리라 여겨진다. 다음 기회에 테스트베드 시스템을 구축 후 홈 네트워크 관리 시스템을 테스트해 보고자 한다.

## <참고문헌>

- [1] "백내통신망기술개론" 한국전자통신연구원 표준시험 연구팀, pp.153, 1999.1
- [2] "IEEE Standard for a high performance serial bus" IEEE Computer society, pp.199~204, 1996.7
- [3] "P1394a Draft standard for a high performance serial bus" IEEE Computer society, pp.70~73, 1996.7
- [4] "IEEE Standard for a high performance serial bus" IEEE Computer society, pp.205, 1996.7