

# CATV망을 위한 통합 관리 시스템 구현

김인호\* · 콰윤식\* · 김윤호\*\* · 류광렬\*\*

\*충주대학교 컴퓨터공학과 · \*\*목원대학교 컴퓨터공학과

## The Implementation of Integration Management System for CATV Network

Inho Kim\* · Yoonsik Kwak\* · Yoonho Kim\*\* · Kwanglyol Loo\*\*

\*Chungju National University · \*\*Mokwon University

E-mail : kih002@hanmail.net

### 요 약

본 논문은 CATV 관련 가입자 망 관리 시스템 구현에 관한 것으로 기존의 수동형 관리 시스템의 문제점을 개선하기 위해서 자동화된 중앙 집중 식 통합관리 시스템을 구현하였다. 이를 위해 기존의 주파수 대역 중에서 비디오 신호의 송신에 사용되지 않는 대역을 확보하여 제어 대역으로 사용하고, 자동화 단말기를 설계하여 기존의 수동형 가입자 단말기를 교체하였으며, 상·하향통신 및 하향통신방식이 공유된 형태로 RS-232를 통한 9600bps의 팻킷통신 방식을 적용하여 송수신 시스템을 구현하였다. 또한 자동화 통합관리 시스템의 구성은 가입자관리를 위한 송수신부, 제어부, 기록부, 상태표시부, 자료백업부이며 윈도우 기반의 C++로 구현되었다.

### ABSTRACT

This study is about the development of a system related to the CATV network. It intends to develop an automatically centralized Headend system and a distributive system to remove the ineffectiveness of the established manual system. To achieve this goal, we took a part of bandwidth, which is not used for the transmission of video signals in the established frequency bandwidth, and used it for the transmission and receiver and a automatic distributive system. We developed an information management system for the 9600bps CATV using RS-232 of forward/backward communication and backward communication. Based on window, It consist of ID generation, transmitter/receiver, control and backup part.

### 1. 서 론

현재 CABLE TV 관련 업체들이 가입자에 대한 서비스는 Tree and Branch형식으로 이루어져 있다<sup>6)</sup>. 가장 보편적으로 쓰는 이 시스템에는 몇 가지 단점이 있다<sup>1)2)</sup>. 첫째로 시간이 많이 걸린다는 것이다. 가입자가 업체에 신청을 하면 업체에서는 엔지니어를 파견하여 그 가입자에 대한 서비스를 제공한다. 즉 신청에서 서비스가 이루어지기까지는 시간이 많이 걸리게 된다. 둘째로는 다수의 가입자 신청이 들어올 경우 업체는 단시간에 서비스를 해줘야 하므로 많은 엔지니어를 고용하여 일을 처리하게 되기 때문에 많은 노동력과 비용이 소비된다. 셋째로 엔지니어의 실수로 가입자가 아닌 사용자가 서비스를 받고 있으면 현장에서 직접 확인 하지 않는 한 알 수가 없을 것이다. 또한 전문가가 아닌 사람은 작업을 하지 못하기 때문에 전문가가 작업하기 전까지는 아무것도 할 수 없게 된다.

본 논문은 이러한 문제를 해결하는 방안으로

CATV 관련 가입자 망 관리 시스템 구현에 관한 것이다. 기존의 수동형 관리 시스템의 문제점을 개선하기 위해서 자동화된 중앙 집중 식 통합관리 시스템을 구현하였다<sup>1)2)</sup>. 이를 위해 기존의 주파수 대역 중에서 비디오 신호의 송신에 사용되지 않는 대역을 확보하여 제어 대역으로 사용하고, 자동화 단말기를 설계하여 기존의 수동형 가입자 단말기를 교체하였으며, 상·하향통신 및 하향통신방식이 공유된 형태로 RS-232를 통한 9600bps의 팻킷통신 방식을 적용하여 송수신 시스템을 구현하였다. 또한 자동화 통합관리 시스템의 구성은 가입자관리를 위한 송수신부, 제어부, 기록부, 상태표시부, 자료백업부이며 윈도우 기반의 C++로 구현하였다.

## II. 본 론

본 CATV망 통합관리 시스템은 자동화된 CATV망 시스템의 운영 및 관리를 위한 것이다. 기존 시스템에서 업체가 가입자에게 서비스를 하기까지를 자동화 하여 현재보다 신속성, 편리성, 경제성을 확보한 시스템이다. 이 시스템은 업체의 중앙처리 컴퓨터에서 임의의 제어 데이터 값을 유선 혹은 무선으로 각 분배기와 통신하여 상·하향통신 및 하향통신으로 현재의 상태를 확인할 수 있는 시스템으로 되어 있다.

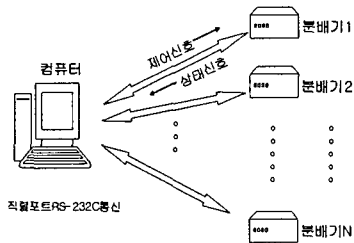


그림 1. 시스템의 구성

그림 1에서 보이는 것 같이 중앙처리 컴퓨터와 연결된 여러 개의 분배기와 연결되어 제어 신호와 데이터 신호를 주고받으며 분배기를 제어할 수 있는 시스템이다.

### 2.1 CATV망 통합관리 시스템의 구성

본 CATV망 통합관리 시스템의 통신 특성은 상·하향통신 및 하향통신 방식이 공유되는 형태이며 100만 가입자 망 관리를 목표로 설계된다. CATV자동 분배기는 플래시 롬이 내장되어 있는 마이크로프로세서 칩 AT89C2051<sup>(1)</sup>을 장착하여 송신 및 자동 제어 프로그램이 실행되도록 하고 있다. CATV망 통합관리 시스템구성은 5가지 부분으로 ①송수신 부, ②제어 부, ③상태표시 부, ④기록 부, ⑤백업 및 저장부로 구성되어 있으며 각 부는 상호 연결되어 동작하고 있다.

#### 2.1.1 송수신 부

CATV망 통합관리 시스템의 송수신에서 먼저 송신부의 흐름을 보면 그림 2와 같이 구성되어 있다.

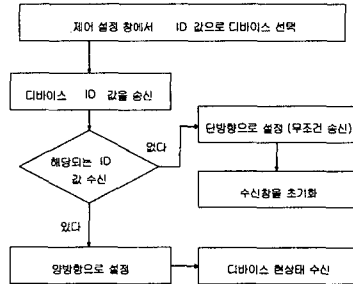


그림 2. 송신부분의 흐름도

통합관리 시스템의 제어 부분인 ID설정 창에 원하는ID를 입력하게 되면 중앙처리 컴퓨터에서는 ID값을 각 디바이스로 전송하게 된다. CATV망 통합관리 시스템은 상·하향통신 과 하향통신 2가지 모드로 작동되므로 우선 되돌아오는 값이 있는지 확인하는 부분이 있다. 만약 다시 ID값이 되돌아오면 시스템은 상·하향통신모드로 셋팅되고 연이어 수신되는 디바이스의 상태 값을 수신하여 표시부분에 나타낸다. 하지만 ID 값이 수신되지 않을 경우 시스템은 하향통신 모드로 셋팅되어 제어 값을 송신만 하게 된다. 이 경우는 값이 되돌아오지 않기 때문에 송신만이 가능한데 이런 지역의 분배기 상태는 가입자에게 직접 확인하여 제어 상태를 알 수밖에 없다. 각 분배기에 전송되는 데이터의 배열은 처음 1바이트부터 3번째 바이트까지는 사용자가 입력한 ID값을 16진수 값으로 바꾸어 마지막 바이트인 제어값을 합하여 같이 4바이트 패킷으로 전송되고 있다.

수신 부는 중앙처리 컴퓨터가 수신버퍼를 스캐닝 하여 수신된 값이 발견되면 처리하는 방식으로 설계되어 있다. 그림 3을 보면 가장 윗부분에 타이밍 설정이 있다. 통합관리 시스템의 수신부는 버퍼를 검사해서 수신된 데이터가 있는지 알아내는 방식인데 그 검사주기를 설정하기 위한 타이밍이다. 수신부에서는 타이머가 발생하면 버퍼를 검사해서 수신된 값이 없으면 다시 프로시저를 수행하고 수신된 데이터 값이 있으면 수신 상태 부분으로 그 값을 넘겨주게 된다.

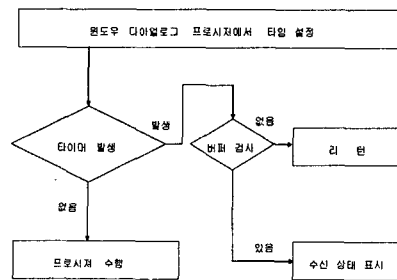


그림 3. 수신부분의 흐름도

### 2.1.2 제어 부

제어 부는 관리자가 분배기에 데이터를 보내 실질적으로 제어가 이루어지는 인터페이스 부분이다. 하나의 분배기에 배정되어 있는 스위치는 8개이기 때문에 통합관리 시스템의 제어부도 8개의 버튼 형식으로 되어 있다. 관리자는 버튼 형식의 인터페이스를 통하여 분배기와 각 가입자 망 스위치에 연결되는 전파를 개폐시킬 수 있는 것이다. 현재 8개의 스위치는 0x01부터 0x0A까지 하나의 스위치 당 두개의 바이트 값을 배정하여 ON/OFF 데이터 값으로 사용하는데 이 값은 각분배기의 고유 ID와는 다르게 모두 동일한 값으로 쓰고 있다. 제어 창에 표시되어 있는 스위치 중 제어하려는 스위치를 눌렀을 경우 통합관리 시스템은 ID설정 창에 써있는 ID값을 읽어와 3바이트로 나누고 이 3바이트와 1바이트의 제어 값을 합쳐, 4바이트의 데이터 값을 전송하게 되는 것이다. 전송된 데이터 값은 AT89C2051이 내장되어 있는 분배기로 전송되어 분배기의 실제 스위치 부분을 제어하게 되는 것이다.

### 2.1.3 상태 표시 부

상태 표시 부는 제어대상의 분배기가 상·하향통신 모드일 경우에 그 분배기의 상태를 중앙처리 컴퓨터에서 데이터를 받아 표시하는 부분이다. 이 부분은 관리자가 제어하고 있는 분배기의 상태를 확인하는 것이기 때문에 관리의 부분에서 매우 중요한 부분이라 할 수 있다. CATV 망 통합관리 시스템에서 관리자가 임의 분배기를 선택하여 ID값을 전송하였을 때 그 해당하는 분배기에서 다시 ID값을 중앙처리 컴퓨터에 반환하였을 경우 시스템은 상·하향통신 모드로 바뀌고 다시 분배기에서 보내주는 상태 데이터 값을 받아 그 값을 분석해서 상태표시 부에 ON/OFF버튼형식으로 표시하게 되는 것이다. 하지만 통합관리 시스템에서 전송한 ID값을 받은 분배기에서 선로 이상이나 지역특성상 중앙처리 컴퓨터로 전송하지 못하였을 경우 통합관리 시스템에서는 하향통신 모드로 바꾼 후 그 메시지를 관리자에게 알려주며 상태표시 부에서는 상태 데이터 값을 받지 못하기 때문에 상태표시 창을 초기화 시켜준다. 이때 통합관리 시스템은 오직 전송만 가능한 상태로 설정된다. 때문에 관리자는 자신이 제어한 부분에 대해 정상적으로 제어 되었는지 알아 볼 수 있는 방법이 없다.

### 2.1.4 기록 부

기록부는 관리자가 시스템을 운영하는데 있어 중요한 자료로 사용된다. 통합관리 시스템에서는 제어 부에서 어떤 분배기의 스위치가 제어 될 때 그 때의 자료를 기록부에 넘겨주면 기록부에서는 중앙처리 컴퓨터로부터 날짜와 시간을 얻고 시스템에서 제어했던 분배기의 ID값과

제어 값을 얻어 데이터베이스에 기록하게 된다. 그럼 관리자는 자신이 제어 했던 각각의 분배기와 스위치부분 ON/OFF를 기록 창에서 볼 수 있는 것이다. 이처럼 관리자는 그림 4의 기록상태 창을 통해 현 가입자의 상태를 체크할 수 있을 뿐만 아니라 혹 잘못 제어했다더라도 빠른 시간 내에 오류부분을 찾고 수정할 수 있는 것이다.

ID	스위치	제어값	상태
2000-3-10-1-1	0x01	0x01	ON
2000-3-10-1-2	0x02	0x02	ON
2000-3-10-1-3	0x03	0x03	ON
2000-3-10-1-4	0x04	0x04	ON
2000-3-10-1-5	0x05	0x05	ON
2000-3-10-1-6	0x06	0x06	ON
2000-3-10-1-7	0x07	0x07	ON
2000-3-10-1-8	0x08	0x08	ON
2000-3-10-2-1	0x01	0x01	ON
2000-3-10-2-2	0x02	0x02	ON
2000-3-10-2-3	0x03	0x03	ON
2000-3-10-2-4	0x04	0x04	ON
2000-3-10-2-5	0x05	0x05	ON
2000-3-10-2-6	0x06	0x06	ON
2000-3-10-2-7	0x07	0x07	ON
2000-3-10-2-8	0x08	0x08	ON
2000-3-10-3-1	0x01	0x01	ON
2000-3-10-3-2	0x02	0x02	ON
2000-3-10-3-3	0x03	0x03	ON
2000-3-10-3-4	0x04	0x04	ON
2000-3-10-3-5	0x05	0x05	ON
2000-3-10-3-6	0x06	0x06	ON
2000-3-10-3-7	0x07	0x07	ON
2000-3-10-3-8	0x08	0x08	ON
2000-3-10-4-1	0x01	0x01	ON
2000-3-10-4-2	0x02	0x02	ON
2000-3-10-4-3	0x03	0x03	ON
2000-3-10-4-4	0x04	0x04	ON
2000-3-10-4-5	0x05	0x05	ON
2000-3-10-4-6	0x06	0x06	ON
2000-3-10-4-7	0x07	0x07	ON
2000-3-10-4-8	0x08	0x08	ON
2000-3-10-5-1	0x01	0x01	ON
2000-3-10-5-2	0x02	0x02	ON
2000-3-10-5-3	0x03	0x03	ON
2000-3-10-5-4	0x04	0x04	ON
2000-3-10-5-5	0x05	0x05	ON
2000-3-10-5-6	0x06	0x06	ON
2000-3-10-5-7	0x07	0x07	ON
2000-3-10-5-8	0x08	0x08	ON

그림 4. 기록상태

### 2.1.5 백업 및 저장 부

통합관리 시스템에서는 관리자의 편의를 돕기 위해 가입자들의 정보와 분배기들의 정보를 따로 관리하는 백업 및 저장부가 있다. 이는 분배기의 상태가 벼락이나 전원 이상 시 발생하는 초기화 문제를 방지하기 위한 것이다. CATV 망 통합관리 시스템에서 각 분배기에 장착되어 있는 AT89C2051에 현 상태를 기억할 수 있는 기능이 없기 때문에 전원이 차단되면 AT89C2051의 모든 기능이 초기화 된다. 초기화가 이루어지면 AT89C2051에 내장되어 있는 프로그램의 초기설정 값에 의해 모든 스위치가 닫히게 된다. 이를 보완하기 위한 방안으로 백업 및 저장부에서는 평상시에도 어느 정도 주기를 갖고 계속 분배기에 현 상태를 전송시켜 혹시 모르는 분배기 스위치의 오동작을 방지하도록 안정적으로 설계한 것이다. 그렇기에 이 백업 및 저장부문을 도입하여 정전이나 전원이상으로 분배기가 초기화 되었을 때 마지막 제어되 있었던 상태를 통합관리 시스템에서 다시 각 분배기에 전송하여 초기화가 이루어지기 전 상태로 만들어 가입자에게 불편 없이 서비스를 제공하는 것이다.

입력주소	제어	출력주소	각 상태가 수반되는입니다.
0x01	ON/OFF	0x01	ON/OFF
0x02	ON/OFF	0x02	ON/OFF
0x03	ON/OFF	0x03	ON/OFF
0x04	ON/OFF	0x04	ON/OFF
0x05	ON/OFF	0x05	ON/OFF
0x06	ON/OFF	0x06	ON/OFF
0x07	ON/OFF	0x07	ON/OFF
0x08	ON/OFF	0x08	ON/OFF

그림 5. 통합관리 시스템

### III. 실험

본 시스템 구현은 컴퓨터의 시리얼 포트를 이용한 시스템으로 컴퓨터와 AT89C2051과의 통신은 전압레벨이 틀리기 때문에 MAX-RS232를 통해 전압레벨을 맞춰 통신을 하고 있다. 또한 시리얼 포트에 데이터 값을 전송할 수 있도록 API 함수를 사용하였는데 이 형태는 시리얼 포트의 디바이스 핸들을 열고 그 핸들에 파일을 기록할 때 쓰는 Write함수로 데이터 값을 기록하게 된다. 이때 전 송부에 대한 문제점으로 중앙처리 컴퓨터에서 데이터 전송하는 사이클이 더 빠르기 때문에 AT89C2051에서 데이터 값을 수신하지 못하는 결과가 초래 한다. 그래서 중앙처리 컴퓨터에서 4개의 데이터를 보낼 때 충분한 지연시간의 설정이 필요하다. 실험한 결과 4개의 데이터가 성공적으로 전송되기 위한 지연시간은 0.05초이다. 이는 컴퓨터와 AT89C2051이 분주하는 사이클이 서로 맞지 않기 때문이다. 분주가 느린 AT89C2051에 맞추기 위해 컴퓨터에서 하나의 데이터를 보내고 AT89C2051이 데이터를 받을 수 있도록 충분한 지연시간을 주어야 하는 것이다.

컴퓨터와 분배기간의 통신이 가능하게 하는 RS232의 RX단자와 TX단자가 있는데 각 분배기마다 두 단자에 병렬 연결하여 송신과 수신을 하면 분배기로 송신만 되고 컴퓨터로 수신이 되지 않는 문제가 발생한다. 컴퓨터에서 분배기로 보내는 TX단자는 각 분배기에 대응되는 데이터가 전송 되지만 상향통신인 분배기에서 RX단자로 보내는 데이터는 여러 대의 분배기중에서 수신된 ID값에 맞는 하나의 분배기만 상태 값을 보내게 된다. 이때 각 분배기에 병렬로 연결되어 있는 RX단자는 전압레벨을 맞춰주기 위해 -10V로 설정되어 있으며 하나의 분배기에서 데이터를 전송할 때 다른 분배기들의 전압이 -10V이기 때문에 그 단자에 걸리는 데이터는 항상 -10V가 되는 것이다. 그래서 모든 분배기가 한번에 같은 데이터를 보내지 않으면 데이터를 보내지 못하는 것이다. 이러한 문제를 해결하기 위해 하나의 RS232에 직렬 연결하여야 컴퓨터 쪽으로 전송이 가능한 것이다.

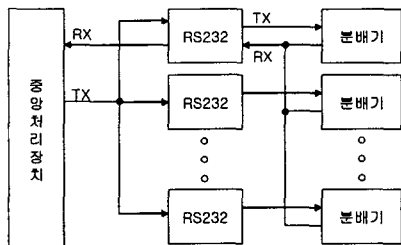


그림 6. 전압레벨을 맞추기 위한 시스템 구성도

### IV. 결론

본 논문에서는 현 CATV 분배기의 문제점과 개선되어야 할 사항에 대해 논의하고 CATV망 통합관리 시스템의 구현을 통해 개선할 수 있다는 사실을 확인할 수 있었다. 재래식 분배기는 문제점을 갖고 있는데 이는 CATV업체에 많은 비용과 시간, 노동력을 필요로 하고 있다. 하지만 본 CATV망 통합관리 시스템은 충분히 비용, 시간, 노동력을 줄일 수 있으며 가입자 입장에서 기다리지 않고 서비스를 받을 수 있기 때문에 획기적인 시스템이라 할 수 있다. 미흡한 점은 하드웨어 설계에서 무선으로 설계했을 경우 완벽하게 데이터를 보내지 못하는 것이다. 이는 무선 모듈들의 특성이 각각 다르기 때문에 아직 표준 점을 잡지 못하기 때문에 이점은 더 연구를 통해 해결하여야 할 부분이다.

### 참고문헌

- [1] 곽윤식의 5, "CATV 시스템의 하향채널을 이용한 가입자 망 관리 방법" 특허-2002-0075093, 특허출원
- [2] 곽윤식의 5, "CATV 시스템의 하향채널을 이용한 가입자 망 관리 방법" 특허-2002-0075092, 특허출원
- [3] Data Sheet, "CM-447-TX1 & CM-447-RX1", 청우산업, "2000 I II III"
- [4] Data Sheet, "ATM89C251 Microprocessor," ATMEL, 2002
- [5] 양 오, 정재기, "C언어를 이용한 마이크로 프로세서 설계 At89c2051(8031)의 기초와 응용", 출판사, 2000
- [6] 이 규성, "CATV 핸드북 I II III"
- [7] 박 평준, 2001, 윈도우프로그래밍
- [8] 김 상형, 윈도우프로그래밍, 1999
- [9] 곽준기, 디지털 북, 2001
- [10] 이 동렬, 디지털회로 설계, 2000
- [11] 황희 용, C언어 + a, 2000
- [12] 박계원, 유선통신 공학, 2001