

대화형 CATV 시스템 개발현황

朱聖哲, 金珖秀, 金昊燮
電子部品綜合技術研究所

I. 서 론

고도 정보화시대에 진입하면서 각국은 국가, 사회 정보화를 촉진하여 국가경쟁력을 제고하고자 정보고속도로를 구축하고 있으며 정보산업의 육성을 도모하고 있다. 국내에서도 종합유선방송과 위성방송 등 뉴미디어 서비스가 다매체 다채널시대가 시작되었다. 최근 CATV나 전화선로를 사용한 VOD(Video-On-Demand), GOD(Game-On-Demand) 등 대화형 멀티미디어 서비스를 도입하기 위한 기술개발이 진행되고 있다.

광대역 Cable을 매체로 사용하는 CATV는 디지털 통신기술의 발전에 힘입어 적은 설비투자로 대화형 멀티미디어 서비스가 구현가능하기 때문에, CATV 서비스가 널리 보급된 미국 등지에서 VOD, 홈쇼핑 등 대화형 서비스를 도입하기 위한 시스템 개발 및 시범사업이 이루어지고 있다.

국내에서도 '95년초부터 종합유선방송서비스를 개시하였고, 이를 위하여 HFC(Hybrid Fiber Coaxial)망을 구축하고 있다. HFC망은 아날로그 CATV서비스는 물론 새로운 정보서비스 요구를 충족시키기 위한 다양한 멀티미디어서비스를 단계적으로 확장 구현할 수 있다. 이를 위해서는 현재에 사용중인 CATV 주파수대역을 확장하고, 데이터 압축 및 디지털 전송기법, 서버, 비디오 스위치, 가입자단말기(Set-Top-Box) 및 통신프로토콜 등이 개발되어야 한다.

전자부품종합기술연구소와 국내 CATV 산업계는 아날로그 CATV 시스템을 개발하여 상용화하였고, 현재 멀티미디어 서비스를 위한 대화형 CATV기술을 공동개발하고 있다. 신호규격이나 통신프로토콜은 DAVIC(Digital Audio Visual Council), MPEG(Motion Picture Experts Group), MHEG(Multimedia/Hypermedia Experts Group), ATM(Asynchronous Transfer Mode) Forum 등 국제표준을 근간으로 국내 표준화(안)에 대한 연구도 병행하여 진행중이다. 본고에서는 대화형 CATV 시스템 개발방향을 소개하고자 한다.

II. 대화형 CATV 시스템 개발방향

대화형 CATV 시스템은 광대역 쌍방향 통신망인 광·동축전송망을 이용하여 영화, 게임, 홈쇼핑 및 홈뱅킹은 물론 다양한 영상정보 서비스를 가입자의 요구에 따라 제공하는 시스템으로 <그림 1>과 같이 구성된다.

대화형 CATV 시스템은 보고싶은 영화, 스포츠, 뉴스 또는 교육 프로그램 등을 안방에 앉아서 원하는 시간에 선별적으로 요구할 수 있는 주문형 서비스, 고속모뎀을 사용한 고속 인터넷(Internet) 서비스 등 대화형 멀티미디어 서비스를 제공할 수 있는 뉴미디어이다.

개발중인 대화형 CATV 시스템은 현재 방송중인 아날로그 CATV 시스템과 호환성이 있으며 VOD, NOD, 게임 등과 같은 대화형 멀티미디어 서비스를 추가하여 구현하도록 개발중이다. 현재 사용중인 54~450MHz 주파수대역을 아날로그 서비스에 사용하고 확장되는 주파수대역(450~750MHz)을 이용하여 VOD, NOD, 디지털 정보서비스 등은 물론 개인통신서비스(PCS)에도 사용할 수 있도록 하여야 할 것이다. 따라서 가입자는 가입자단말기, PC, 게임기 등의 단말기를 사용하게 될 것이며 이중 가입자단말기는 기존 아날로그서비스와 신규 디지털서비스가 가능한 하이브리드형으로 개발될 예정이다.

대화형 CATV 시스템의 주요 구성요소는 헤드앤드(Headend)의 Conditional Access System과

가입자관리시스템을 포함한 기존의 아날로그 CATV 시스템, 레벨 2 게이트웨이(Level 2 Gateway)를 포함하는 비디오 서버, ATM 교환시스템, 액세스 네트워크 및 레벨 1 게이트웨이, ONU (Optical Network Unit), 750MHz 대역의 증폭기, 가입자단말기, 게임기 등으로 <그림 1>과 같이 구성된다.

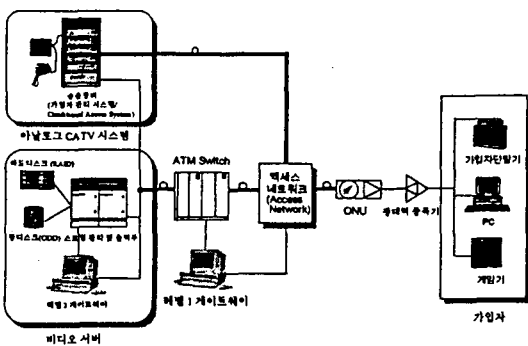
1. 비디오 서버

비디오 서버는 텍스트, 오디오, 정지영상, 동영상 등 멀티미디어 데이터를 저장하고 요구시 즉시 제공하는 시스템으로 이를 위하여 자료의 검색, 입·출력, 저장기능 등이 필요하며 <그림 2>와 같은 기능블럭으로 구성된다.

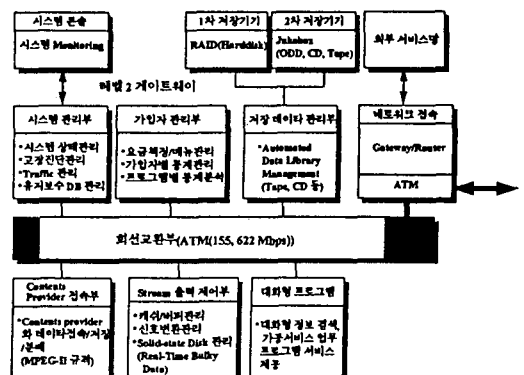
주요 기능블럭의 기능을 살펴보면 다음과 같다.

시스템관리부는 시스템 상태감시보고, 고장진단, 트래픽관리기능을 수행한다. 시스템 상태감시기능은 채널별로 송출되고 있는 스트림에 대한 정보 및 시스템의 상태를 종합관리하고, 운용실내요원 또는 원격지의 관리자에게 이를 보고하고, 비정상적인 동작시 가청 및 가시형태로 경보하는 기능이다. 시스템 상태에 관한 정보는 시스템 감시과일에 수록되고, 운용자가 화면 또는 프린터를 통하여 조회가 가능하도록 하여야 한다.

시스템 고장진단/관리기능은 장비별로 정기적인 자체진단, 접속실패 증가시 신뢰도 확보, 고장 발생시간/회복시간을 기록, 관리하여 시스템 유지보수가 가능하도록 한다.



<그림 1> 대화형 CATV 시스템 구성도



<그림 2> 비디오 서버의 기능블럭도

트래픽 관리기능은 시스템에서 사용되는 비디오 신호, 제어신호에 대한 트래픽을 측정하여 불완료된 Call, 동시시청가입자, 시청내역, 및 일정기간별 트래픽량 등을 수집/분석하여 종합적 시스템관리가 이루어지도록 하며 아래 항목들을 분석한다.

- 특정가입자별 트래픽 분석
- 전체 장비 및 장비별 트래픽분석
- 불완료 서비스유형(가입자 중도포기, 조작실수, 시스템장애 등) 분석
- Peak-Time시 트래픽분포
- 이용시간대별(일별, 주간별, 월별 총) 트래픽 분석

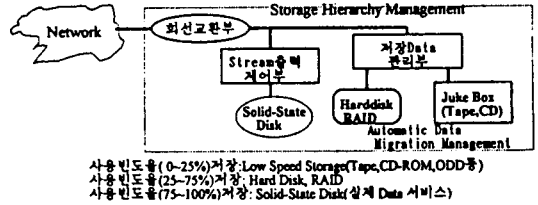
가입자 관리부는 가입자 메뉴, 가입자 시청내역, 프로그램 통계분석, 요금관리, Time-Out 등을 관리하며 아날로그 서비스시스템의 시스템관리부(System Management Unit)와 통합시킨다. 가입자 메뉴는 Graphic-Oriented Menu 선택, 영상 Title의 일부내용에 대한 Preview 기능제공, 각종 제어키를 선택하였을 경우 선택사항을 화면상에서 제시, 영화 시청도중 전체내용의 몇 %를 시청하고 있는지 확인메뉴를 제공한다. 요금관리는 가입자 시청결과를 근거로 요금을 부과하고 영상수요를 분석하기 위하여 데이터를 수집, 분석하여 설정방법에 따라 가입자별 요금계산 및 관리하며 역시 시스템관리부와 통합·운영한다.

Time-Out 기능은 내용 검색 시간을 제한하는 기능 및 안내기능 제공한다. 또한 영상정보에 대한 시청완료후 1분이내로 "되감기" 같은 제어신호를 사용자가 선택하지 않으면 접속해제가 이루어져야 하며, 이때 "정보제공 전송이 종료되었음"의 안내기능 제공한다.

Title 저장관리부는 다음 <그림 3>과 같이 사용률에 따라 계층구조(3단계)로 운용되도록 개발할 예정이다.

Title 저장관리부는 저장매체 관리시스템에서 사용률에 따라 1차 저장장치, 2차 저장장치로 나누어 관리한다.

즉 1차 저장장치는 RAID 또는 Hard Disk 등 고속 저장매체를 사용하여, 가입자의 접속이 빈번한 비디오 타이틀을 저장하며, 2차 저장장치는



<그림 3> 저장장치의 구조

Tape, ODD, CD 등 저가의 저장매체를 사용하여 가입자의 접속이 빈번하지 않은 비디오 타이틀을 저장한다.

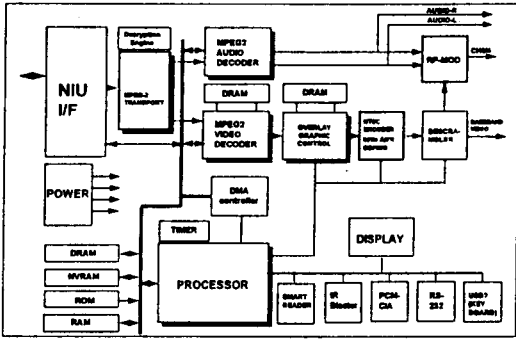
Stream 출력제어부는 고속 데이터처리장치(Solid-state disk 포함)를 내장하여 가입자에게 실제로 Data Service를 제공하는 시스템으로 가입자 Request에 의한 Stream 신호변환 및 출력을 제어한다.

2. 가입자 단말기(Set-Top-Box)

가입자 단말기는 대화형 서비스 및 디지털/아날로그망 등에 대한 서비스를 동시에 받을 수 있는 복합형으로서 크게 세 부분으로 구성된다. 첫번째 부분은 MPEG-2 신호를 NTSC 신호로 변환하여 TV로 송출하는 기능을 하며, 두번째는 네트워크와 연결되어 데이터 송수신 기능을 담당하는 네트워크 인터페이스 부분이고, 세번째 부분은 하드웨어를 동작시키기 위해 필요한 운영체제와 응용프로그램이다. 각 분야별 기능과 구성을 살펴보면 아래와 같다.

가) STU(Set Top Unit)은 <그림 4>와 같이 구성되며 아래와 같은 기본기능을 가진다.

- ① 아날로그 CATV 신호수신기능
- ② 아날로그 유료채널 디스크램블 기능
- ③ 디지털 영상 및 음성신호(MPEG-2) 복원 및 NTSC 디코딩
- ④ 가상 VCR 기능(Play, Pause, Rewind, Fast Forward 등)
- ⑤ 제어 데이터 송수신 QPSK 모뎀(1.5 Mbps)
- ⑥ Decryption Engine
- ⑦ ATM 및 TCP/IP 프로토콜 지원
- ⑧ On-Screen Display(메뉴, 정보, 메세지, 가



〈그림 4〉 STU 구성도

입자 단말장치상태 등)

⑨ 인터페이스

- RS232C
- 적외선 리모콘
- PCMCIA
- SMART CARD

⑩ 네트워크 인터페이스 모듈과의 접속

나) NIU(Network Interface Unit)은 〈그림 5〉와 같이 구성되고 NIU의 입력신호특징은 아래와 같다.

- ① 튜너 주파수 대역; 54~750MHz
- ② 튜너 입력 레벨;
 - * 아날로그 방송 채널; 20dBmV
 - * 디지털 방송 채널; -9dBmV ~ +16dBmV
- ③ 채널 대역폭; 6MHz
- ④ 디지털 채널
 - * 변조 방식; 256QAM 또는 16VSB

- * FEC; Reed Solomon T=8, (204, 188)
- * 전송 속도; 38.46(256QAM) / 38.78(16VSB)Mbps(6MHz대역)

디지털 채널용 모뎀은 대화형 CATV 서비스를 구현하기 위한 제어통신채널로서 신뢰성이 높아야 하고 기존 아날로그용 제어채널과는 별도의 채널을 사용하며 표준프로토콜을 채택한다. 아날로그 모뎀과 마찬가지로 상향의 신호가 헤드앤드에서 30dB이상의 C/N을 확보해야 한다. 주요 신호특성은 아래와 같다.

- ① 주파수 대역; 수신; 별도로 지정하여 사용 송신; 30~40MHz 사용 예정
- ② 신호 레벨; 송신; 30~60dBmV 예정 수신; -5~15dBmV
- ③ 변조 방식; QPSK
- ④ 전송대역폭; 1.5MHz
- ⑤ 프로토콜; ATM-like 셀 구조로 전송, TCP/IP 지원

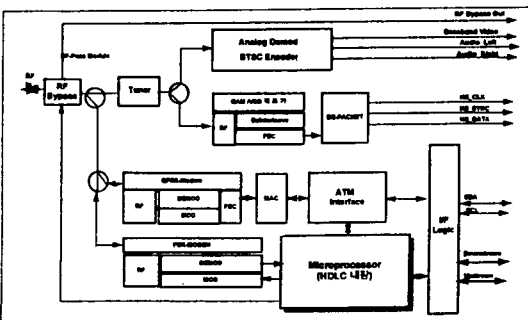
출력 신호는 RF-Bypass신호와 오디오, 비디오이다.

RF-Bypass는 CATV-네트워크로부터 입력된 RF를 바로 STU를 거쳐 TV나 VCR로 출력되도록 하며 약 6dB 이하의 손실을 가질 수 있다. 주요 신호특성은 아래와 같다.

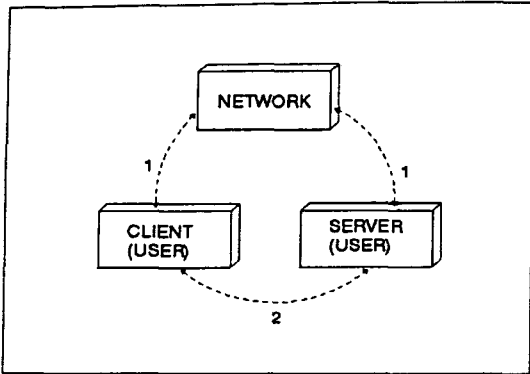
- ① 영상 신호
 - 미분이득; 10% 이하
 - 미분위상; 10degree
 - 영상출력레벨; 2+/-0.2Vpp
 - 영상출력 S/N비; 38dB 이상
 - 영상출력임피던스; 75ohm
- ② 음성 신호
 - 음성출력레벨; -10dBm +/- 10
 - 음성출력 S/N비; 45dB 이상
 - 음성출력임피던스; Typical 600ohm
 - 음성왜율; 3%

다) 소프트웨어

가입자 단말기의 소프트웨어는 네트워크와 서버와의 관련 데이터 스트림의 원활한 통신과 이를 지원하는 소프트웨어로 구성되며 모든 시스템과의 호환성과 지원 소프트웨어의 이식성 및 개발 편의



〈그림 5〉 NIU 구성도



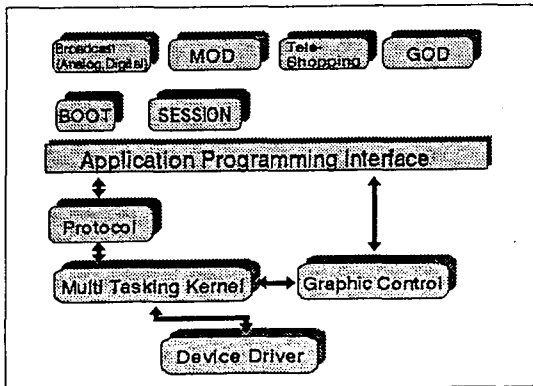
〈그림 6〉 시스템 구성도

성이 고려되어야 한다. 〈그림 6〉에 네트워크, 서버, 단말기로 구성되어 있는 대화형 CATV 시스템 구성을 보인다.

〈그림 6〉에서 1은 사용자와 네트워크간의 인터페이스를 의미하며 마찬가지로 2는 사용자와 사용자간(특히, 서버와 클라이언트간)의 인터페이스를 의미한다.

단말기용 소프트웨어의 주요 구성요소는 〈그림 7〉과 같다.

아날로그 및 디지털 방송, MOD, 게임, 홈쇼핑 등의 서비스 프로그램들은 서버에서 제공하는 서비스로써 기본적으로는 단말기에 다운로드되어 실행된다. 부트는 프로그램 부팅을 담당하는 부팅 프로그램이며 단말기에 전원인가시 기동되고, 세션은 네트워크를 통하여 서버와 클라이언트간의 접속을 확립해 주는 부분으로 일반적으로 NVRAM에 상



〈그림 7〉 소프트웨어 구성도

주한다. 멀티태스킹 커널과 그래픽 제어, 주변기기 구동기는 모두 시스템 소프트웨어에 포함되는 부분으로 API(Application Program Interface)를 통하여 응용 프로그램을 실행하게 된다.

3. 레벨 1 게이트웨이

레벨 1 게이트웨이의 기능은 크게 네트워크에 관련된 제어기능과 서비스에 관련된 제어기능으로 나눌 수 있다.

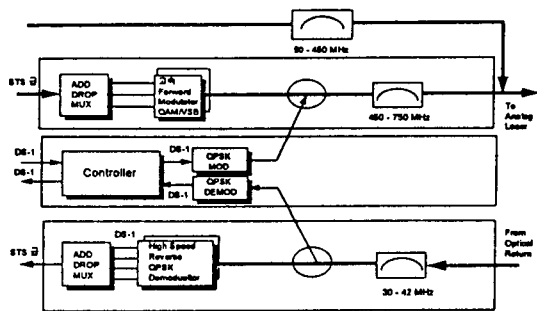
네트워크에 관련된 제어기능에는 호 및 연결 제어(call and connection control) 기능, 라우팅 기능, STU identification & authentication 기능 및 세션제어시 연결설정을 위하여 요구되는 요소들을 할당하는 자원할당기능 등이 있다.

한편 서비스에 관련된 제어기능은 가입자단말기에 게이트웨이 안내 등과 같이 기본적인 서비스 관련 정보나 프로그램을 다운로드하는 기능과 사용자가 중간 게이트웨이, 서비스제공자, 관련된 서비스 선택을 위한 안내기능, 논리적인 이름과 네트워크 어드레스사이를 번역하는 어드레스분석기능, 세션을 설정, 유지, 해제하는 세션제어기능 등이다.

4. 액세스 네트워크부

액세스 네트워크부는 네트워크의 아날로그부와 디지털부사이의 접속부이다. 액세스 네트워크부는 ATM 교환기로부터 다양한 STS급의 정보를 받아 광·동축혼합 네트워크로 전송할 수 있는 신호로 변환시킨다. 액세스 네트워크는 가입자로부터 역방향신호를 받아 다양한 STS급 형태의 신호로 다중화하여 ATM 교환기로 전송한다. 액세스 네트워크는 〈그림 8〉과 같이 구성되어 있다.

고속 순방향 데이터 모듈은 다양한 STS급의 디지털 데이터를 여러 개의 RF 전송신호로 바꾸어 HFC 네트워크로 전송한다. 현재 6MHz대역에서 256QAM/16VSB 전송기술을 사용하여 최대 전송 가능한 데이터 속도는 38.46/38.78Mbps이므로 다양한 STS급의 ATM 출력속도를 여러 개의 디지털 변조기 속도로 나누어 주는 다중화 장치가 필요하다. 현재 주문형 비디오와 같은 서비스를 위해 필요한 정보전송량은 4Mbps를 고려하고 있으며,



(그림 8) 액세스 네트워크부

또한 변조해서 전송할 데이터는 ATM 형태와 MPEG TS 형태로 구분해서 전송할 수 있다.

- 주파수 영역 : 450~750MHz
- 입력 데이터의 형태 : ATM 패킷, MPEG TS
- 입력 데이터 속도 : STS-1 또는 STS-3
- 채널 대역폭 : 6MHz(NTSC주파수 간격)
- 변조 형태 : 256QAM, 16VSB

고속 역방향 데이터 모듈은 가입자로부터 전송되어온 신호를 다양한 STS급 신호로 다중화를 해서 ATM 교환기입력으로 전송한다.

TDMA를 사용하여 DS-1급 속도로 전송되어진 ATM 패킷을 수신한 후 다수의 DS-1급 신호를 다양한 STS급 신호로 다중화하는 장치가 사용된다.

- 주파수 영역 : 30~40MHz
- 입력 데이터 형태 : ATM 패킷
- 채널 밴드 : 1.5MHz
- 변조 방식 : QPSK
- 데이터 속도 : 1.544Mb/s

5. 광 전송부 및 동축 전송부

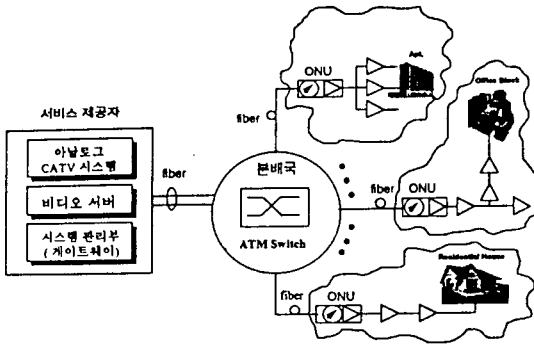
기존의 아날로그 CATV 전송대역이 54~450MHz이고 새로이 디지털 서비스를 하는 대역은 450~750MHz대역이며 두 개의 순방향 대역의 RF신호를 결합하여 54~750MHz대역으로 만들어 AM 광전송장치에 연결하여 전송한다. 역방향으로 5~40MHz대역의 가입자신호가 ONU내에서 다이플렉서(diplexer) 필터에 의해 선택되어 증폭된 다음에 역방향 AM 광전송기에 연결되어 헤드앤드로 전송된다. 광전송 시스템은 분배국과 각 ONU와 사이에 두 가닥 이상의 광케이블을 사용한다.

ONU는 광시스템과 RF 시스템이 접속되는 점으로 액세스 네트워크에서 전송되어 온 신호를 변환하여 동축시스템에 전송할 수 있도록 RF 신호로 변환한 후 전송하며, 가입자로부터 전송되어 온 RF 신호를 광케이블상에 전송하기 위해 광신호로 전환한 후 전송한다.

동축 증폭기는 분배국으로부터 광신호로 ONU까지 전송되고 전기적 신호로 변환된 신호를 동축 분배망을 통해 각 가입자에게 전송될 때 동축망에서 신호감쇄를 보상하기 위해 신호를 증폭하는 역할을 한다. 아날로그 및 디지털 서비스를 위해 54~750MHz의 하향대역과 가입자로부터 헤드앤드로 전송되는 데이터를 위한 5~40MHz의 상향대역으로 구분하여 사용한다.

III. 대화형 CATV 시스템 서비스 구현방안

광·동축 혼합형(Hybrid Fiber Coaxial Network)의 CATV망을 이용한 대화형 CATV 서비스 시스템은 현재 설치되고 있는 CATV망을 활용하고 기존 아날로그 CATV 서비스를 수용할 수 있도록 하는 것을 전제로 한다. 멀티미디어 서비스를 구현하기 위하여 450~750MHz의 300MHz 대역에 디지털로 압축된(MPEG-2) 영상데이터를 전송하되 주파수대역분할을 아날로그 전송과 호환성을 고려하여 6MHz대역으로 가정한다. 이 경우 6MHz채널당 약 38Mbps로 전송할 수 있으므로 4Mbps MPEG-2 신호를 기준할 때 기존 아날로그 1채널당 8~9개의 영상데이터를 전송할 수 있다. 따라서 전체 300MHz 대역에서는 400여개의 비디오 스트림을 전송할 수 있다. (그림 9)에서 ONU가 설치된 동단위 각 셀의 세대수가 2,000가구로 가정하고 멀티미디어 서비스 가입율을 20%로 가정하면 셀당 약 400채널이 소요된다. 즉, 멀티미디어 서비스는 400 가입자까지 가능하며 접속가동률을 약 20%로 가정할 때 각 셀당 약 2,000가구까지 멀티미디어 서비스를 받을 수 있다.



(그림 9) 대화형 CATV 서비스 시스템 구성도

VI. 표준화 동향검토

멀티미디어 서비스를 구현하기 위해서는 구현할 서비스의 절차와 이에 소요되는 쌍방향 통신절차를 규정하고, 구성요소인 서버, Delivery system 및 STU 간의 인터페이스 등을 개발 규정하여야 한다. 여기에서는 HFC 네트워크를 통한 대화형 CATV 서비스를 고려하여 검토하고자 한다.

대화형 서비스를 위한 시스템의 동작순서를 살펴보면 다음과 같다. 가입자 단말기가 초기화되면 우선 서비스에 필요한 데이터를 게이트웨이장치로부터 다운로드 받아 가입자 단말기가 서비스를 신청할 수 있는 상태로 만든다. 그리고 나서 가입자가 원하는 서비스를 신청하면 이를 수신한 게이트웨이는 네트워크장치와 서비스를 관리하는 서버에 통보하여 승낙을 받은 후 가입자와 서비스 제공서버간에 네트워크 패스를 설정한다.

네트워크를 설정하기 위해 필요한 기능은 ATM의 통신 패스/채널 설정과 디지털 변조기의 채널 설정, 전송되는 패킷의 패킷번호(PID) 설정 등의 과정을 거쳐 신청한 서비스를 가입자에게 전송하게 된다.

새로이 대화형 서비스를 위한 통신대역은 기존의 아날로그 CATV 서비스를 위해 사용하지 않는 채널을 할당하고 가입자와 서버간에 대화성을 얻기 위해서 충분히 빠른 디지털 데이터 송수신이 이

루어져야 한다.

여기서 Delivery 시스템(HFC)의 표준화 및 연구개발 추세를 보면 상향 주파수대역은 기존의 아날로그 쌍방향시스템의 상향 주파수대역 5~30MHz대역보다 10MHz밴드를 확장하여 5~40MHz를 사용하고 하향은 450~750MHz 대역을 디지털 전송에 사용하고 있으나 주파수 사용계획은 전송망 사업자에 따라 상이하다.

전송방식, 제어통신절차, 주파수사용계획 등은 향후 최적방법으로 표준화되어야 하므로 각국의 집중적인 연구가 진행되고 있으며 미국의 경우, Cable Labs와 FCC가 연구 및 시험중이다. 전송방식중 완전 ATM 전송방식과 ATM/MPEG 혼합방식이 DAVIC에 제안되었다. 각 방식마다 장단점이 있으며 이는 구성장비의 개발에 크게 영향을 미치므로 역시 초기에 연구검토가 이루어져야 한다.

완전 ATM 방식은 서버로부터 가입자 단말기까지 디지털 정보 서비스를 ATM 형태로 전송하는 것을 말하며 ATM/MPEG 혼합방식은 서버에서 액세스 네트워크의 입력단까지 ATM 형태로 전송하고 액세스 네트워크에서 ATM 형태를 MPEG 트랜스포트 패킷으로 바꾸어 가입자 단말기로 전송한다. 현재 DAVIC은 액세스 네트워크에 대한 두가지 방식을 모두 고려하고 있으며 각 방식에 따른 프로토콜 체계를 가지고 있다. <표 1>에 두 방식의 비교결과를 요약하였다.

디지털 서비스를 위한 제어/통신 채널 표준화도 개발초기에 도출되어야 한다. 1 단계에서 개발된 아날로그 CATV 시스템에서는 쌍방향 통신을 위해 상향 주파수대역과 하향 주파수 대역을 할당하여 가입자 컨버터관리 및 망감시 시스템의 통신 주파수대역으로 사용하고 있다. 현재 아날로그 CATV가 통신 및 제어를 위해 사용하는 상향 주파수대역은 17.9~29.6MHz이고 하향 주파수대역은 126.15~137.85MHz이다.

현재 고려하고 있는 대화형 CATV 시스템은 기존의 아날로그 CATV와 양립하기 위하여 새로운 주파수대역을 사용하여 디지털 서비스에 대한 통신과 제어를 해야 한다. 특히 이전의 아날로그 CATV 시스템과 비교할때 디지털 서비스에서 고

〈표 1〉 전송방식 비교

방식	항목	프로그램 선택방법	기술적 비교	경제성 비교	장래성
완전 ATM		ATM 어드레스	가입자 단말기에 ATM 수신 기능 내장	ATM 수신부가 추가됨	향후 다양한 서비스를 수용할 수 있음
통합된 ATM/MPEG		MPEG PID	최소한 9개의 MPEG 프로그램을 수용할 수 있는 MPEG 트랜스포트 기능 내장		확장성이 용이하지 못함

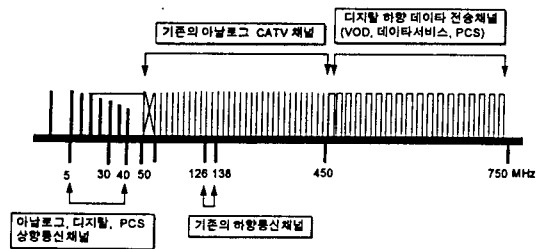
려하고 있는 주문형 비디오, 게임과 같은 종류의 서비스는 가입자의 요청과 헤드엔드의 응답이 실시간으로 이루어져야만 가입자가 서비스에 대한 만족을 좌우하므로 대역폭, 채널잡음 등을 고려하여 선정되어야 한다.

CATV 주파수대역 구조상 하향 주파수 대역과 상향 주파수대역이 비대칭적으로 이루어져 있어 헤드엔드와 가입자간에 대등한 주파수 대역을 할당하여 대칭적인 통신을 구현하기 어려운 점이 있다. 한정된 통신주파수 대역내에서 다수의 가입자로부터 빈번히 발생하는 신호를 처리하기 위해서는 기존 방식과는 다른 통신방법 및 프로토콜을 사용해야 가입자의 신호를 처리할 수가 있다. 이런 문제점을 해결하기 위해 하나의 통신채널을 여러 가입자가 공유해서 사용할 수 있는 방법들을 연구하고 있는데 DAVIC에서 제안된 전송방식은 TDM/TDMA를 사용하여 하나의 통신채널을 여러 가입자가 사용하는 방향으로 추진되고 있다.

제어 및 통신을 위한 변조방식으로는 QPSK 변조방식이 거론되고 있는데 각 가입자에 얼마만큼의 데이터를 할당할 것인가의 문제가 주파수대역 할당과 밀접한 관계가 있으므로 이 문제에 대한 면밀한 검토가 있어야 한다. QPSK의 주파수 효율성이 약 1bit/Hz/sec로 이를 기준으로 ONU당 대화형 CATV 가입자수와 각 가입자당 최소 데이터량을 산정하면 적당한 주파수대역을 결정할 수 있다.

디지털 오디오 및 비디오 서비스를 표준화하기 위하여 세계 152개 회원사들이 참여한 DAVIC에서 각 분야별로 표준화 작업이 진행중이며 여기서는 대부분의 경우 ISO/ITU에서 제정된 표준규약을 따르고 있다.

DAVIC은 새로이 창출되고 있는 디지털 오디오



〈그림 10〉 디지털 CATV 주파수 대역(안)

/비디오 응용과 서비스에 대한 성공적인 정착을 위해 방송과 대화형 서비스분야에서 국제적으로 통일된 오픈 인터페이스와 어플리케이션과 서비스간의 상호호환성을 극대화시키는 프로토콜을 금년 12월까지 제정하기 위하여 활동하고 있으며 국제 표준화연구기관들과 긴밀한 관계를 유지하고 있다.

DAVIC이 결성된 이유는 현재 대화형 서비스에 대한 다양한 해결책이 제공되고 있으나 이들간에 호환성이 결여되어 있고 아직 국제기구가 결성되어 있지 않다는 점과 시장창출을 위해 표준화 기구의 결성이 필요하기 때문이다. DAVIC의 표준모델은 서버, 네트워크, 제어와 관리, 클라이언트란 4개의 객체간에 오디오/비디오 데이터 전송을 위한 유기적인 접속을 확립하는 것으로, 디지털 응용과 관련된 가전과 컴퓨터 산업계, 네트워크장비업체, 네트워크사업자 및 서비스 사업자, 프로그램 제작업자 등 모든 분야의 관련산업체들이 참여하여 활동하고 있다.

DAVIC은 크게 어플리케이션 TC와 시스템 TC, 서버 TC, STU-TC, 전송 시스템 TC, 기술 TC로 구성되어 활동하고 있다.

각 TC는 TC내에 서브그룹을 결성하여 각 업체

가 제출한 제안들에 대한 심의를 통해 TC가 추구하는 목적과 일치하도록 조정 및 수정을 하는 작업을 수행하며 각 TC간에 연계가 필요한 부분에 대해서 TC간에 공동회의 및 협력을 수행해 나간다.

현재 DAVIC에서 고려하고 있는 통신프로토콜 중에서 대화형 CATV의 프로토콜로 반영하거나 검토해야 할 부분은 다음과 같다.

- 1) 연결 제어를 위한 프로토콜은 ATM UNI 3.1과 B-ISDN의 Q.2931을 고려하고 있다.
- 2) 세션 제어를 위한 프로토콜은 DSM-CC의 가입자 대 네트워크, 가입자 대 가입자 부분을 고려하고 있다.
- 3) 트랜스포트/네트워크 계층 프로토콜은 TCP(UDP)/IP을 고려하고 있다.
- 4) MPEG 영상데이터를 전송하기 위한 프레임 구조는 MPEG 트랜스포트 구조와 ATM 구조를 고려하고 있다.
- 5) ATM 적용 계층은 AAL5, AAL1을 고려하고 있다.

V. 결 언

국내에서도 각종 국제표준화활동에 참여하는 한편 여러 기관에서 국내 표준화에 대한 연구가 활발하게 이루어지고 있다. 전자공업진흥회에서는 아날로그 동축케이블용 CATV기기 규격을 제정하여 양산에 적용되고 있으며, 디지털 방식의 CATV 시스템을 위하여 한국통신기술협회(TTA)에서는 CATV 표준화 추진위원회를 구성하여 CATV용 디지털 광전송장치 기술규격을 비롯한 서비스 및 시스템 표준화(안)에 대하여 연구하고 있다. 또한 아날로그 CATV에서 사용하고 있는 통신방식 및 컨버터 제어 규격은 정보통신부와 종합유선방송협회에서 국가표준안으로 확정하여 시행하고 있다. HFC망을 이용한 디지털 CATV 시스템에 적용할 표준안이 조속히 개발되어야 할 것이다. 대화형 CATV 시스템 공동개발 컨소시엄은 1996년말까지 프로토타입을 개발하고 실험실규모의 시험시스템

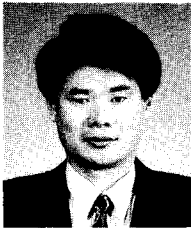
을 구축하여 운영하면서 대화형 CATV 시스템에 소요되는 요소기술(서버, 통신규약, 변·복조방식, 아날로그시스템과 통합 및 호환성)에 대한 연구 및 실험을 수행하고 표준(안)을 도출하고자 한다. 한편 시스템 통합과 호환성을 고려한 대화형서비스, 인터넷과의 연결을 통한 데이터서비스 등 실험적인 서비스를 도입하여 운영함으로써 정보화시대에 뉴미디어로서 각광받는 종합유선방송의 새로운 장을 열어나가는데 기여하고자 한다. 또한 이를 구현하기 위하여 소요되는 가입자단말기, 고속전송모뎀 등 핵심기기 및 부품과 소프트웨어를 컨소시엄 회원을 중심으로 개발하고자 한다. 개발사업과 병행하여 통신프로토콜의 표준화, 새로운 서비스 도입 등을 활성화하기 위하여 필요한 제도개선이 이루어지도록 관련기관 및 산·학·연의 유기적인 협조체계가 필요하다고 사료된다.

참 고 문 헌

- [1] DAVIC 1.0 Specification Revision 3.0 Melbourne Draft, June, 1995.
- [2] The ATM Forum UNI Version 3.1, September, 1994.
- [3] ISO/IEC JTC1/SC29/WG11, "MPEG-2 DSM-CC Proposed Committee Draft," May, 1995.
- [4] John McConnell and Jane Lehar, "HFC vs SDV?," Communication Technology, pp. 34~40, April, 1995.
- [5] Ken Pyle, "The High-Speed CATV Data Revolution," Communication Engineering & Design(CED), pp. 52~57, April, 1995.
- [6] David Large, "Creating A Network For Interactivity," IEEE Spectrum, pp. 58~63, April, 1995.
- [7] Time Warner Cable, "Development of a Full Service Network," 1994.
- [8] Reza Rooholamini and Vladimir

- Cherkassky, "ATM-Based Multimedia Servers," IEEE Multimedia, pp. 39~52, Spring, 1995.
- [9] Digital Equipment Corporation, "Video Server Platforms," March, 1995.
 - [10] 한국통신기술협회 표준화 1국, "CATV 표준화 추진계획(안)," March, 1995.
 - [11] 전자부품종합기술연구소, "한국형 CATV 가입자관리시스템 개발에 관한 연구," February, 1994.
 - [12] 전자부품종합기술연구소, "한국형 컨버터 제어규격," August, 1994.
 - [13] 전자부품종합기술연구소, "대화형 CATV 기술개발 기획," December, 1994.
 - [14] 전자부품종합기술연구소, "영상 Delivery 시스템 개발에 관한 연구," May, 1995.
 - [15] 전자부품종합기술연구소, "대화형 CATV 가입자단말기 개발에 관한 연구," May, 1995.
 - [16] 전자부품종합기술연구소, "대화형 CATV 시스템통합 및 통신프로토콜 개발에 관한 연구," May, 1995.
 - [17] 전자부품종합기술연구소, "고속 디지털 모뎀 개발에 관한 연구," May, 1995.
 - [18] 주성철, "CATV에서의 영상정보 보호기술," 전자공학회지, Vol. 21, No. 5, May, 1994.
 - [19] 전자부품종합기술연구소, "'95 CATV 기술 세미나," March, 1995.

저 자 소 개

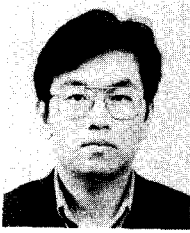


朱 聖 哲

1951年 5月 21日
 1974年 2月 서울대학교 전자공학과 졸업(학사)
 1991年 8月 University of California, Irvine(박사)

1976年~1977年 현대조선
 1977年~1985年 국방과학연구소
 1992年~현재 전자부품종합기술연구소

주관심분야 : CATV, 대화형 멀티미디어, DSP, 전자의료기기



金 玟 秀

1962年 10月 29日

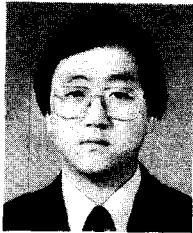
1990年 2月 광운대학교 전자통신공학과 졸업(학사)

1992年 2月 광운대학교 대학원 전자통신공학과 졸업(석사)

1991年 11月 ~ 현재

전자부품종합기술연구소

주관심분야: 디지털필터 및 등화기설계, 대화형 CATV 시스템



金 昊 燮

1968年 4月 28日

1992年 2月 한양대학교 전자계산학과 졸업(학사)

1994年 2月 한양대학교 일반대학원 전자계산학과 졸업(석사)

1994年 3月 ~ 현재

전자부품종합기술연구소

주관심분야: 실시간 운영체제, 암호화기법, 대화형 멀티미디어