

主 題

# 위성 인터넷 기술과 서비스

한국통신 연순흠, 부기진, 이명수

차 례

- I. 서 론
- II. 위성 인터넷 시장 현황
- III. 위성멀티미디어 서비스
- IV. 결 론

## 요 약

현대사회의 정보화, 고도화 및 멀티미디어화 추세에 따라 고속의 정보이동 및 전송속도가 요구되고 있다. 특히, 인터넷 방송, VOD 등 대용량 광대역 멀티미디어 전송에 대한 필요성이 어느 때 보다도 절실하게 요구되고 있는데, 이러한 조류에 부응하여 ADSL(Asymmetric Digital Subscriber Line), CATV 및 위성 등을 이용한 고속 데이터 통신 서비스가 활발하게 제공되고 있다. 특히, 방송과 통신의 융합화 추세에 따라 기존의 방송 매체로만 인식하던 위성을 이용하여 위성 인터넷 서비스를 한국통신을 비롯하여 삼성, I-Link, IBSat, 한독, 미래온라인, 한별 텔레콤 등 다수 업체가 제공 추진 중에 있어 위성 인터넷 시장이 활성화 될 것으로 예상된다. 이에 본 고에서는 무궁화 위성을 이용한 위성 멀티미디어 시스템의 기술적 특성, 위성 인터넷 시장전망 및 서비스의 종류에 관하여 기술한다.

## I. 서 론

1973년 TCP/IP 프로토콜의 표준제정 이래 WWW의 조기확산과 인터넷 서비스의 멀티미디어 등으로 인해 인터넷 사용이 급증하고 있다. 인터넷을 사용하고자 하는 개인들을 위하여 ISP(Internet Service Provider)는 주로 전화모뎀을 통해 양방향으로 56kbps까지의 서비스를 제공하고 있다. 인터넷 전송 속도와 새로운 실시간 멀티미디어 응용에 대한 사용자의 요구를 만족시키는 다양한 형태의 멀티미디어 트래픽 특성을 갖는 인터넷 서비스를 제공하기 위해서 가입자 망의 고속화가 요구되고 있다.

이러한 추세에 따라 고속 가입자 망 기술에 대한 연구가 활발하게 진행되어 ISDN, (U)ADSL, CATV 등 초고속 통신망이 상용화 되기에 이르렀다. 그러나, 이러한 초고속 지상 가입자 망 서비스는 기존 TCP 표준을 그대로 원용하여 응용서비스 개발

이 용이하나 과도한 시설 투자비용으로 인해 전국적인 망 구축이 어려운 단점을 가지고 있다.

이에 반하여, '99년 5월에 본 서비스가 시작된 한국통신의 위성 멀티미디어 서비스는 서비스 지역이 한반도 전역이며 방송의 특성을 갖으므로 실시간 비디오/오디오, 파일다운로드, 다지점 데이터방송과 같은 응용서비스 제공에 있어 지상망에 비해 월등히 유리하며 DBS와의 호환도 가능해 단일 수신단말기로 위성방송과 웹 기반 응용서비스 지원이 가능하다. 특히 지상망 시설이 절대적으로 낙후된 도서벽지, 산간오지에서도 최소한 ISDN급의 멀티미디어 서비스 제공이 가능하다.

그러나, 고속, 광역성에 의한 조기 망구축이 가능하지만 위성 전송환경에 적합한 변형 TCP를 적용하므로 기존 지상망 기반 응용서비스 수용에 있어 프로토콜 연동과 같은 문제가 발생할 수 있는 단점이 있다. 따라서 위성과 고속 가입자 망의 혼합형태의 DMS(Distributed Multimedia Service)에 대한 활발한 연구가 통신 선진국을 주축으로 진행되고 있다. 핵심기술로 데이터 처리(고속I/O인터페이스, 대용량 저장장치, 고속 CPU, DB 액세스 기술 등), 네트워크관리(효율적인 트랜스포트 프로토콜, SNMP, FireWall 등), 가입자인증, 데이터 압축(MPEG-I, II, IV)기술 등 기존 인터넷의 성능 향상과 사용자의 새로운 요구사항을 수용하는 위성 인터넷 기술에 대한 연구가 활발하게 진행되고 있다.

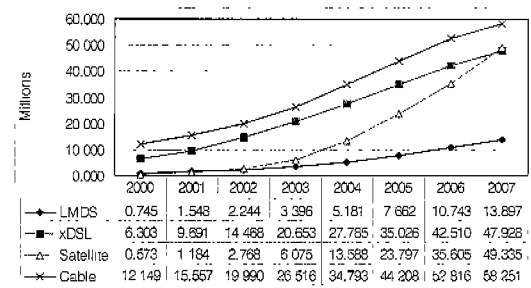
## II. 위성 인터넷 시장 현황

1999년 10월 기준, 국내 인터넷 이용률은 22.38%, 인터넷 이용자수는 1995년 36만 명에서 1,086만명(세계에서 차지하는 비중 4%)으로 폭발적으로 증가하여 이용자 천만명 시대가 이미 도래한 것으로 나타났다.

이러한 이용자의 증가는 컴퓨터를 이용한 DB검색, E-mail 등 단순한 정보교환의 수단에서 온라인 비즈니스 및 전자상거래 활성화와, 다양한 콘텐츠 등 멀티미디어 정보 서비스 및 가입자 망에 커다란 변화를 가져오고 있으며, 인터넷과 PC통신 등 관련된 전문성을 지닌 네트워크 서비스 사업자(NSP), 인터넷 접속 서비스 사업자(ISP), PC통신 서비스 사업자 등 다양한 접속 제공업체가 등장하여 가상 사회의 온라인 문화를 주도해 나가고 있다.

초고속 인터넷 서비스는 데이터의 전송속도가 기존 인터넷 접속 서비스보다 2배 이상의 전송속도를 제공하며, ISDN, ADSL, Cable Modem, 위성 등을 대표적인 예로 들 수 있는데 기술의 발전속도와 인터넷 사용자의 급격한 증가에 따라 위성 멀티미디어 서비스도 향후 시장의 주도적 역할을 수행할 것으로 전망되고 있다.

1999년 DTT Consulting's Satcoms Insider의 보고서에 따르면 전세계적으로 초고속 가입자 망에서 위성인터넷 시장은 2001년 약 1000억불의 성장, 전체 인터넷 시장의 5%를 차지할 것으로 예상되며, 비율이 타 전송 매체에 비해서 급격하게 증가할 것으로 예상하고 있다.



(Source: DTT Consulting's Satcoms Insider, 1999)

그림 1. 전송매체에 따른 인터넷 시장 분석

미국의 경우, '98년 기준 위성인터넷 트래픽 비율이 ISP Links(65%), Internet Access(35%)에서 '99년 ISPs Links(77%), Internet

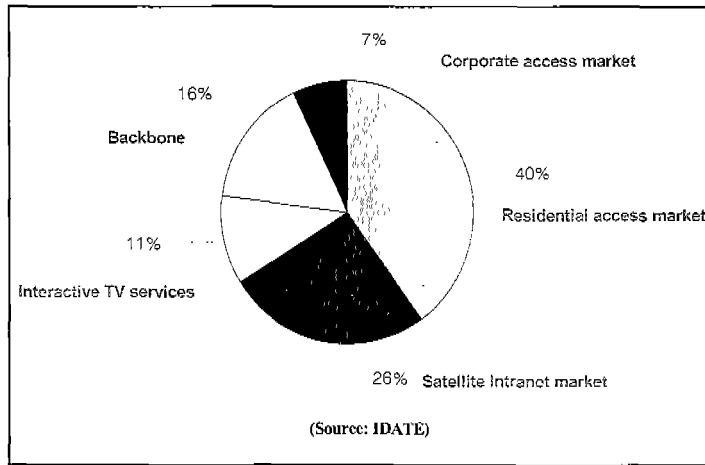


그림 2. 아·태 지역의 인터넷 시장 분석

Access(22%), Caching & Usenet(1%)로 변화하고 있으며, 위성 인터넷 서비스도 다음과 같은 분야로 발전하고 있다.

- Business to Business 응용서비스
  - 시설망, 인트라넷, 엑스트라넷 응용서비스 통신 사업 분야
- 비대칭 단방향 서비스에서 대칭형 양방향성 서비스
  - 대화형 원격교육, 원격의료, 네트워크 게임 등
- 광대역 멀티미디어서비스
  - IP기반의 실시간 비디오/오디오, 디지털 미디어의 서비스 통합

그림 2는 IDATE의 보고서로 2003년 아시아·태평양 지역의 위성 인터넷 시장을 분석한 자료이다. 위성 인터넷이 차지하는 비율이 26%에 이를 것으로 예상하고 있다. 국내의 경우, 정보통신망의 고속화, 고도화 및 세계에서 컴퓨터를 가장 잘 쓰는 나라 구현 기반 조성을 위하여 “CYBER KOREA 21” 프로젝트를 바탕으로 전국민 정보화교육 실시 및 2002년까지 지금보다 100배 빠른 인터넷 구현을 목표로 하고 있다. 위성 인터넷 서비스도 중요한 부분을 차지하여, 정보통신부의 우체국 등 인터넷

플라자 설치, 운영 사업 및 교육부의 전국 초·중·고 인터넷 연결사업, 국방부 PC방등의 사업에 적극 참여하고 있다.

APSCC 전문가 그룹 보고서에 의하면 한국에서의 위성 인터넷 사용지수가 매년 0.5% 증가하여 2007년에는 4.5%까지, 양방향 위성 인터넷 서비스가 상용화될 경우 2002년 이후 0.5 ~ 1.0% 증가하여 6.5%(약 100만명)까지 이용자수가 이를 것으로 예상하고 있다.

현재 국내에서 제공하고 있는 위성 인터넷 서비스로는 한국통신의 위성 멀티미디어 시스템과 삼성의 Direct PC가 있으며, I-Link, IBSat, 한독, 미래온라인, 한별텔레콤등 다수 업체가 위성 인터넷 서비스를 추진 중에 있어 향후 많은 수요가 있을 것으로 예상되고 있다.

### III. 위성멀티미디어 서비스

#### 1. 위성 멀티미디어 시스템

가. 시스템 개요

위성 멀티미디어란 위성과 지상의 복합적인 전송

미디어를 활용하여 다양한 형태의 데이터를 주고 받을 수 있는 네트워크 구성과 이를 기반으로 하여 고속 위성 인터넷, 다지점 데이터, 다지점 영상, 다지점 오디오, 데이터 방송 등의 다양한 멀티미디어 솔루션을 제공하는 시스템이다.

위성멀티미디어 서비스는 그림 3과 같이 위성 지구국, 위성 수신기, 중계기로 구성된다. 가입자는 기존의 지상망(전용회선 또는 PSTN/PSDN)을 통해 위성 멀티미디어 게이트웨이에 있는 서버에 접속하여 원하는 데이터를 요청하게 된다. 위성 멀티미디어 게이트웨이의 데이터 엔코더는 가입자가 원하는 데이터를 위성 전송에 적합한 DVB/MPEG2 전송 스트림으로 변환하여 중계기를 통해 사용자에게 전송한다. 또한 비디오 및 오디오 신호도 각각 오디오 엔코더, 비디오 엔코더에 의해 전송 스트림으로 변환되어 가입자에게 전송된다. 이때 위성 멀티미디어 게이트웨이의 수신자 제한 시스템(CAS : Conditional Access System)은 트랜스포트 스트림을 스크램블하여 가입자별 또는 그룹별로 수신

을 제한할 수 있으며, 가입자 관리 시스템(RSMS : Resource Subscriber Management System)은 수신자 제한 시스템으로부터 전달된 여러 정보를 토대로 가입자정보 및 과금자료를 관리한다.

가입자의 수신기(PC카드)는 위성으로부터 수신된 트랜스포트 스트림을 복조한 후, PSI/SI정보를 토대로 ECM, EMM을 추출하여 스마트카드로 전달하고 스마트 카드로부터 제어단어(Control Word)를 받아 디스크램블하여 IP데이터그램, 비디오, 오디오신호를 분리한다. 또한 수신카드는 DVB/MPEG2표준 전송방식을 사용함으로써 디지털 위성 TV방송을 동시에 수신할 수 있다.

위성멀티미디어 서비스는 연간 99.96% 이상의 서비스 가용도를 목표로 설계되어 있다. 이러한 서비스 가용도를 만족시키기 위해서는 지구국-위성-지구국 간의 통신링크에 대한 설계가 가장 주요한 요소가 되는데, 이것을 통상 링크버짓(Link Budget)이라 하며, 위성 링크버짓을 계산하는 데는 여러 요소가 복합적으로 작용하지만 기본적으로 목표 Eb/

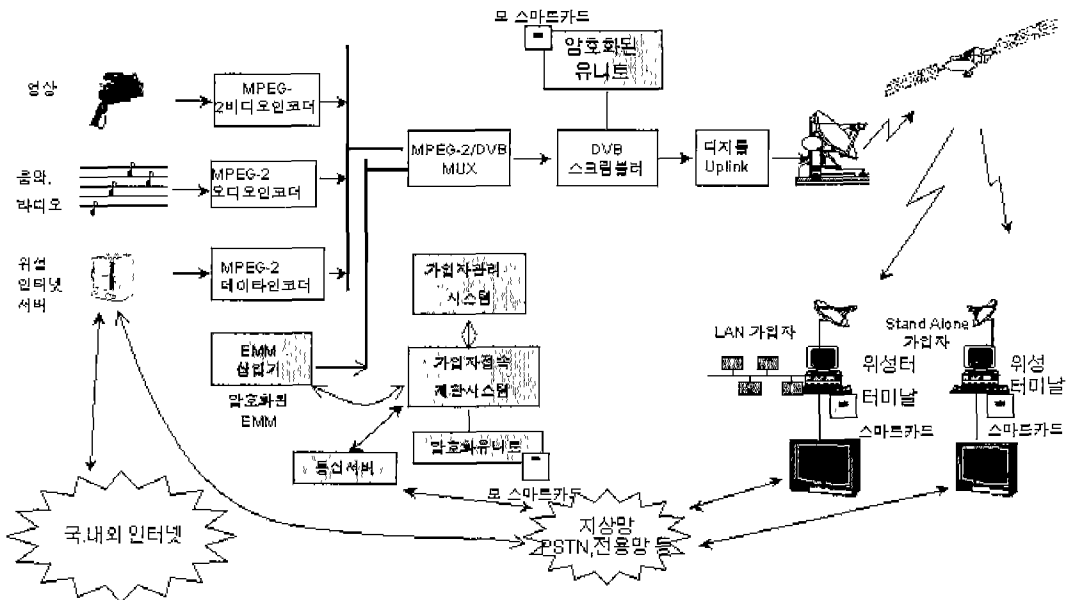


그림 3. 위성멀티미디어 서비스 개념도

No(노이즈에 대한 단위 비트당 에너지)에 입각한 연간 강수를, 위성과 지구국간의 거리, 사용 주파수 대역 등이 주요 요소로 작용한다. 본 서비스에서 사용하는 변조방식은 QPSK(Quadrature Phase Shift Keying) 방식으로 이는 하나의 심벌 당 두 비트를 할당할 수 있고 주파수 도메인에서의 에너지 집중율이 우수하므로 현재 대부분의 위성통신에서 주로 쓰이는 방식이다.

또한 변조 직전에 에러에 대비할 수 있는 FEC 코드를 적용하는데 이에는 Shortened Reed-Solomon Code, Interleaver, Convolutional Code(Viterbi Decoding Algorithm 적용) 를 복합적으로 적용, 연속적인 에러 뿐만 아니라 버스트(Burst) 형태의 에러까지 수정할 수 있도록 설계 되어 있다.

위성멀티미디어는 TDM(Time Division Multiplexing) 방식의 단일 MPEG-2 TS(Transport Stream)를 전송스트림으로 채택하여 ISO/IEC 13818-1 국제표준을 준용하였는데 이로 인하여 전세계에 무수히 보급되어 있는 범용 부품을 이용할 수 있고, 이에 따라 송출장치 및 특히 수신장치의 가격을 인하시키는 요인을 도출하였다. 또한 이는 현재 무궁화위성을 이용한 DBS 서비스와의 호환도 고려하면서 ISO/IEC 13818-2 MPEG-2 Video 및 ISO/IEC 13818-3 MPEG-2 Audio 의 수용을 완벽히 지원하기 위한 고려입과 동시에 차세대의 통신/방송 복합 서비스인 ISDB(Integrated Services Digital Broadcasting)에 대비한 기반/호환 기술을 적용 하였다.

또한, DVB(Digital Video Broadcasting) 방식의 CAS(Conditional Access System)와 연계된 가입자 관리용 RSMS(Resource Subscriber Management System)을 구축하여 특정 권한이 부여된 개인 혹은 단체 만이 특정 프로그램의 수신이 가능하도록 설계하였고, 이로 인하여 요금 및 개인 사용량 정보에 대한 관리 기능이 전산화

될 수 있도록 하였다. 위성멀티미디어 수신장치는 PCI 인터페이스형의 PC 수신카드와 75 Cm 안테나 및 기타 연결 장치로 구성되어 있다.

## 2. 위성 인터넷 서비스

### 가. 서비스 개요

현재의 위성 인터넷 기술을 살펴보면, Downstream은 요구 전송대역이 넓어 고속의 데이터를 전송할 수 있는 위성망을 이용하고 Upstream은 쉽게 이용할 수 있는 전화망 또는 저속의 전용망을 이용하는 Hybrid형 망으로 구성되어 있다. 위성 인터넷 서비스의 특징으로는 첫째, PSTN(Public Switched Telephone Network)을 이용한 인터넷 사용자들의 최대 불편 사항이었던 저속의 전송속도 문제를 해결하여 128 Kbps - 1 Mbps까지의 위성 인터넷 서비스를 저가로 제공할 수 있다는 점이다. 둘째, 위성의 동보성 및 광역성을 이용한 전국의 특정 다수지역에 동시에 Data, Audio 및 Video의 멀티미디어를 전송하여 서비스이용을 희망하는 누구라도 손쉽게 저가의 장비 및 통신요금으로 자신이 원하는 정보를 3 - 15 Mbps의 전송속도로 받아볼 수 있게 한 것이다. 셋째, 향후 방송과 위성의 융합 서비스인 통신방송복합형 ISDB(Integrated Service Digital Broadcasting) 서비스 수요에 대처하고 국내 인터넷 사용자들에게 위성 지상복합망(Satellite-Earth Hybrid Network)을 구성하여 비대칭 검색형 서비스(Asymmetric Retrieval Service) 를 제공하게 된다.

위성을 통한 고속인터넷 서비스에는 크게 두 가지가 있는데 ISP(Internet Service Provider)에 대한 고속인터넷 백본(Back Bone) 서비스와 최종 인터넷 이용자에게 위성을 통한 직접 접속을 제공하는 일대일/일대다 고속 인터넷 서비스로 분류할 수가 있다. 한국통신의 위성멀티미디어 서비스에서는 후자를 우선적으로 지원하는데, 이유는 외국과의 지

상망 연동이 우수하며 우리나라의 국제관문국 역할을 해내는 KORNET 이라는 훌륭한 ISP 가 연동되어 있고, 무궁화 위성의 빔커버리지(Beam Coverage) 가 남한을 겨냥하고 있으므로 구태여 타 ISP에 대한 백본 서비스를 제공하는 것이 별로 의미있는 일이 되지 못한다고 판단되기 때문이다.

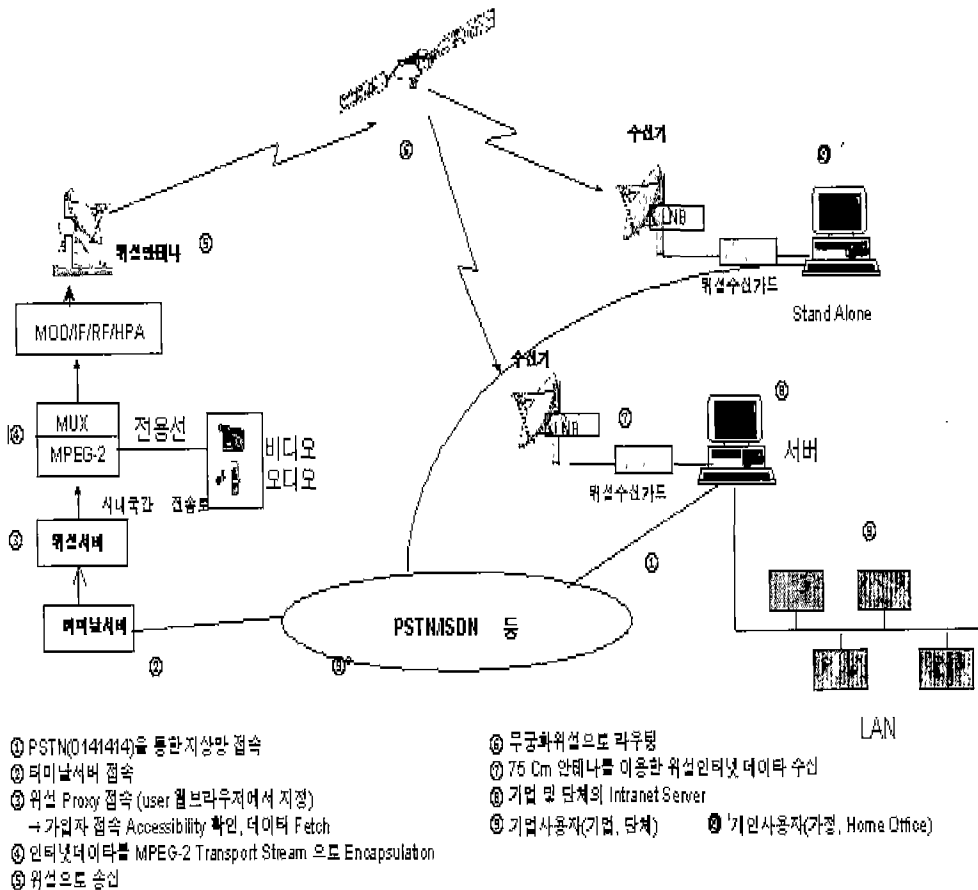
나. 위성 인터넷 특징 및 환경

(1) 위성 인터넷 특징

1) 고속의 하향은 위성 이용 하고, 저속의 상향은 Modem, CO-LAN, ISDN, 저속의 전용선

등의 지상 망과 Cellular Phone등의 무선 망을 수용

- 2) 내장 Web Browser를 통한 인터넷 접속 / 범용 Web Browser사용도 가능
- 3) 인터넷 검색은 사용자당 평균 128Kbps, 최대 1Mbps
- 4) 위성을 통한 TCP/IP Protocol에 기반한 FTP등의 인터넷 응용 활용
- 5) 저속의 전용선( Modem, Co-LAN, ISDN 등)을 다수의 컴퓨터가 동시에 인터넷을 사용하기위해 위성 수신 인터넷 데이터를 네트워크로 라우팅을 하는 기능의 프로그램 지원



- ① PSTN(0141414)을 통한 지상망 접속
- ② 터미널서버 접속
- ③ 위성 Proxy 접속 (user 웹브라우저에서 지정)  
→ 가입자 접속 Accessibility 확인, 데이터 Fetch
- ④ 인터넷데이터를 MPEG-2 Transport Stream 으로 Encapsulation
- ⑤ 위성으로 송신
- ⑥ 무궁화위성으로 라우팅
- ⑦ 75 Cm 안테나를 이용한 위성인터넷 데이터 수신
- ⑧ 기업 및 단체의 Intranet Server
- ⑨ 기업사용자(기업, 단체)      ⑩ 개인사용자(가정, Home Office)

그림 4. 위성 인터넷 서비스

(2) 기본 사용환경

1) 컴퓨터

- IBM PC호환기종
- 펜티엄 133MHz 이상
- 32Mbyte 이상 메모리
- 256칼라 이상
- 한글윈도우 95/98/NT
- 256칼라 이상
- 네스케이프나 익스플로워 4.0이상
- PCI BUS 2.01 이상 슬롯
- VGA/MultiSync 모니터
- 28.8Kbps 이상 모뎀

2) 위성단말기

- 지름 75Cm 이상 위성 안테나
- 위성 수신용 카드

다. 위성 인터넷 표준 기술

위성 인터넷 시스템에서 사용한 표준 기술은 다음과 같다.

- Window scale [RFC 1323]
- Selective ACKnowledgements [RFC 2018]
- TCP for Transactions [RFC 1644]
- Path MTU discovery [RFC 1191]
- Slow start and Congestion Avoidance [RFC 2001]

고속 인터넷 서비스는 기본적으로 위성지연을 보상하기 위하여 IETF의 RFC 1323과 RFC 2018을 이용하였고 위성 인터넷 시스템내에 위성 인터넷 게이트웨이를 두어 서로 다른 RTT를 갖는 두개의 네트워크간의 세션을 완전히 독립시켜 상대적으로 큰 RTT를 갖는 위성망에 의한 성능 저하를 최소화하기 위해 TCP spoofing 기술을 가미하여 성능을 최대화 하였다.

본 시스템과 여타 계획/서비스 중인 국내외의 위

성인터넷의 가장 큰 차이점이라면 일대일 통신에서 IETF(Internet Engineering Task Force)의 TCP Extension for High Performance에 대한 권고안인 RFC 1323을 준용하여 기존의 위성 인터넷의 한계였던 TCP Window Size에 의한 위성링크에서의 성능제한을 극복한 것이다. 표 1에서는 위성 인터넷 서비스에 요구되는 기능과 주요 표준화 항목의 관계를 보여준다.

표 1. 위성 인터넷 서비스에 요구되는 기능과 주요 표준화항목의 관계

응용 서비스	기능	주요 표준화 항목
VOD, 인터넷 TV 회의, 인터넷 전화	실시간 데이터 전송	RTP
인터넷 TV/라디오	멀티캐스트 전송	RTP
단말의 자유로운 이동, 멀티미디어 서비스	단말 이동 기능	이동 IP, DHCP
접속을 향상, 데이터의 효율적인 전송	네트워크의 효율적 이용	경로지정
사용자 보호, 정보 보호	네트워크의 보호	DNS, FireWall, 암호화
내용 표현	정보표현과 전송	FAX, 그래픽, WWW

DHCP : Dynamic Host Configuration Protocol

DNS : Domain Name System

라. 위성인터넷 가입자 인증

위성 인터넷 가입자 인증 및 데이터 전송을 위한 PID 획득 프로토콜 GPP(Get PID Protocol)를 개발하였다. GPP의 기반이 되는 프로토콜은 TCP 및 UDP 프로토콜이며, GPP 서버의 주요 기능은 다음과 같다.

- 사용자 인증 및 적절한 PID 할당 작업 수행
- 사용자의 IP address를 확인, 동적으로 라우팅

테이블 변경(지상 ↔ 위성) 작업 수행

- 동일 위성 인터넷 ID의 동시 사용 제한

또한, C-class 서버의 경우에는 인증 절차와 더불어 가입 시에 신청한 클라이언트의 수를 통제하기 위해 사용자수 제한기능이 포함되어 있다.

### 3. 다지점 데이터 분배 서비스

다지점 데이터 분배 서비스의 개념도는 그림 5에 잘 나타나 있는데 이는 IP 데이터그램을 비롯한 모든 데이터 형태를 Protocol Independent 하게 Multicasting 하는 서비스로서 주로 기업 고객들의 사내 인트라넷 구성, 국가 공공기관의 통신망, 신문사 등의 원격 출판, 옥내외의 광고용 멀티비전으로의 데이터 전달, 재해시 백업(Back Up)망 구성, 원격학습 등에 이용될 수 있다. 본 서비스를 이용하여 사내 인트라넷을 구성하는 경우 특정 지역에 위

치한 본사에서 전국에 산재한 지사에 동시에 데이터를 전달할 수 있어서 본사와 지사간의 고속 정보전송이 가능하며, 경찰청 등의 국가 공공기관에 응용 시 범죄자 수배 전단 실시간 배포 등이 가능하다.

또한 원격학습에 응용될 경우 국내에 우수한 학습지 회사의 회원들이 일반 PC 통신의 수준을 훨씬 뛰어넘는 수 Mbps의 전송속도로 실려가는 멀티미디어 학습교재를 받아볼 수 있게되며 바야흐로 멀티미디어 통신교육의 완벽한 틀이 갖추어 지게 된다. 이러한 다지점 서비스를 위한 응용 기술로 멀티캐스트와 스트리밍 기술, 제한수신 시스템등이 있다.

#### 가. 멀티캐스트

멀티캐스트란 하나의 메시지를 여러 다수의 수신자에게 보내는 것으로서, 브로드캐스팅과 다른 점은 특정된 다수의 수신자라는 점이다. 멀티캐스트는 서비스를 받고자 하는 수신자 중심의 개념으로서, 송신자는 수신자의 그룹 관리가 필요 없으며, 하나의

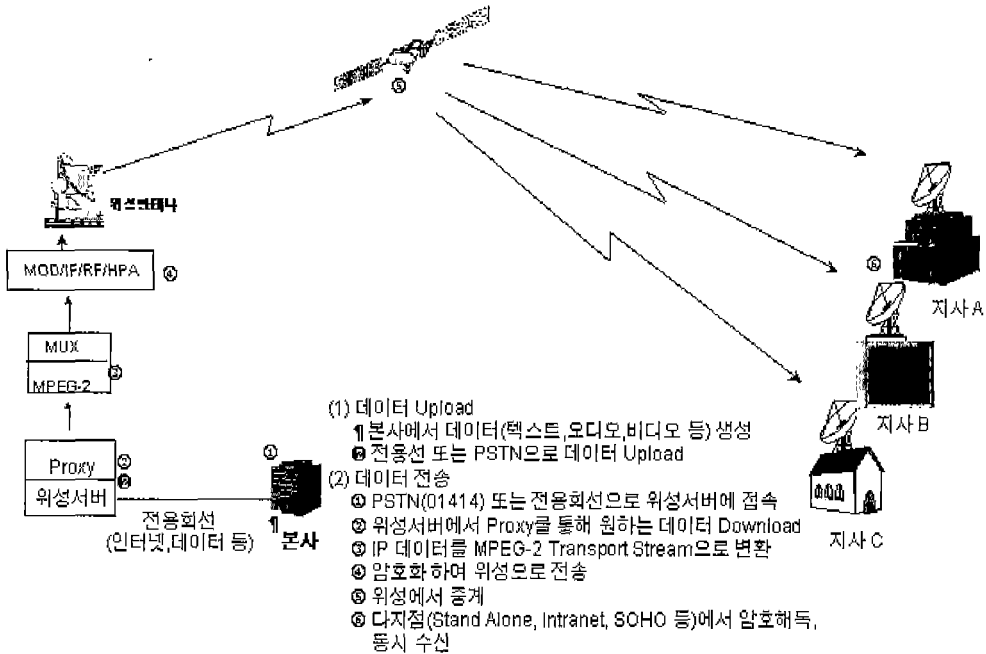


그림 5. 다지점 데이터 분배 서비스



멀티캐스트 메시지가 네트워크상의 어떠한 링크를 통해, 각각의 라우터들에서 이 멀티캐스트 메시지를 받고자 하는 수신자들로 전달된다. 이러한 멀티캐스트는 종단-대-종단간의 성능을 향상시키며, 대역폭을 유지한다.

송신자가 수신자에 대한 정보를 가지지 않으며, 이에 관련하지 않는 멀티캐스트를 수신자 기반(Receiver-oriented)이라 하며, 이는 네트워크 계층에서 구현되므로 같은 패킷 포맷을 가지며 IP 주소영역은 class D을 사용한다. 두 개의 기본적인 프로토콜이 멀티캐스팅을 위해서는 필요한데, 그 중 하나가 그룹을 관리하기 위한 프로토콜인 IGMP이며, 다른 하나가 멀티캐스트 메시지를 라우팅하기 위한 라우팅 프로토콜이 필요하다. 예를 들어, DVMRP(Distanced Vector Multicast Routing Protocol), MOSPF(Multicast Open Shortest Path First), CBT(Core Based Tree), PIM(PIM(Protocol Independent Multicast)), IGMP(Internet Group Multicasting Protocol)를 통해 발전하면서 수신자들이 그룹의 가입과 탈퇴가 자유롭도록 지원하고 있으며, 라우팅 프로토콜은 수신자들이 분포에 따라, 송신자와 수신자들간의 최단 경로 트리(shortest path tree)나, 공유 트리(shared tree)를 형성한다.

멀티캐스팅을 지원하기 위해서는 송수신 노드와, 이들을 연결하는 하부구조, 그리고 이 연결 경로상의 라우터들이 멀티캐스팅을 지원해야 한다. 즉 이러한 서비스를 받고자 하는 모든 노드들은 UDP/IP상에서 IP 멀티캐스팅 전송과 수령을 지원해야 한다. 사용자가 멀티캐스트 트래픽을 수신하기 위해서는 그룹에 가입과 탈퇴를 위한 IGMP 요청 메시지를 보내야 한다.

#### 나. 스트리밍 기술

스트리밍 기술은 스케일링과 압축기술 이외에, 네트워크에서 실시간 미디어를 전송하기 위한 네트워

크 프로토콜을 사용한다. 시간에 의존적인 비디오의 특성상 비디오는 인터넷의 일반적인 패킷 스위칭 방식으로 전송하기는 어렵다. 즉, 표준 HTTP 웹 서버를 이용하여 스트리밍 비디오를 전송하는 것은 어렵다. 왜냐하면 일반적인 HTTP 웹 페이지는 동적 대역폭 조정, 퇴감기, 중지, 빨리감기, 혹은 인덱싱과 같은 비디오 스트림을 제어하기 위한 2-way interaction을 제공하지 않기 때문이다. 또한 TCP/IP 프로토콜은 패킷을 잃어 버렸을 경우 재전송하는 방식을 제공하므로 비디오 스트림의 경우에 치명적인 오버헤드를 발생하게 한다. 그러므로 대부분의 스트리밍 방식은 하부 프로토콜로 TCP를 사용하지 않고 UDP를 사용한다. 다음은 스트리밍을 위한 프로토콜이다.

#### (1) UDP

UDP(User Datagram Protocol)는 TCP와는 달리 에러를 검사하는 패킷을 가지고 있지 않다. 그러므로 패킷을 잃어버렸을 경우 재 전송하는 오버헤드가 발생하지 않는다. 스트리밍 비디오에서는 몇 개의 패킷을 잃어버렸더라도 사람의 눈이 감지할 수 없으므로 이러한 특징은 스트리밍 비디오에 잘 맞는다.

#### (2) RTP

RTP(Real-Time Protocol)는 인터넷에서 스트리밍 미디어를 전송하기 위해 일반적으로 가장 많이 사용되는 프로토콜의 하나이다. 이것은 UDP 패킷에 시각소인, 순서번호, 압축방법 등의 정보를 담은 10바이트의 헤더를 추가하여 목적지에서 시간을 동기화 시키고, 패킷의 순서를 바로잡고, 패킷을 디코딩할 수 있게 해준다. 이것을 이용해 비디오, 오디오, 그래픽과 같은 많은 미디어 스트림을 동시에 전송할 수 있으며, 목적지에서 올바른 순서로 패킷을 재조합할 수 있게 된다. RTP는 IP 멀티캐스팅을 포함한 UDP 프로토콜과 함께 사용한다.

(3) RTSP

RTSP(Real-Time Streaming Protocol)는 멀티미디어 스트림을 효율적으로 전송하고 정지, 잠시중지, 되감기 빨리 감기 등과 같은 서비스 품질을 높이기 위한 상위수준의 클라이언트/서버 프로토콜이다. 또한 이 프로토콜은 콘텐츠 제공자가 스트리밍 콘텐츠를 제어하고 요금을 부과할 수 있도록 측정, 관리 그리고 보안을 위한 기능을 제공한다. 이 프로토콜은 하부 프로토콜로 RTP를 사용한다.

(4) RSVP

RSVP(Resource Reservation Protocol)는 특정 패킷 스트림에 우선 순위를 부여함으로써 스트리밍 패킷의 최대 전송 지연을 보장하여 일관성 있는 서비스 품질을 제공할 수 있도록 한다. 이 프로토콜은 PC 응용 프로그램의 동적 메모리 할당 방식과 같이 네트워크 상에서 대역폭을 동적으로 할당할 수 있도록 해준다.

4. 다지점 오디오/영상 분배 서비스

다지점 오디오/영상 분배 서비스의 개념도는 그

림 6에 나타나 있는데 이 서비스로 클래식, 팝 및 가요 등의 전문 오디오 프로그램과 스포츠, 오락, 연예, 뉴스, 특정 사용자 층에 대한 영화 및 교육 전문 채널 등의 다양한 프로그램이 제공이 가능하다.

다지점 오디오/영상 분배 서비스는 그야말로 통신방송의 융합 그 자체라 할 수 있다. 현재까지는 대부분의 서비스들이 통신영역과 방송영역으로 구분되어 적용되었는데, 이를 통해 그 벽을 허물어버릴 계기가 되는 것이다. 이를 이용할 경우 미국, 프랑스 등 선진 외국에서 성황리에 서비스 중인 DTH(Direct To Home) 서비스, PPV(Pay-Per-View) 서비스 및 DAB(Digital Audio Broadcasting) 서비스가 가능해 지는데 지상의 CATV와 비교시 디지털 MPEG-2 방식에 의한 선명한 화질과 5.1 Ch. HiFi MPEG-2 오디오 음질을 제공함으로써 일반인 뿐만 아니라 오디오/비디오 매니아들까지 매료될 충분한 성능을 보유하고 있다. 뿐만 아니라 이웃나라 일본의 경우 350 여개의 위성방송(통신채널 사용)을 준비 중에 있으므로 이에 대비한 우리의 정보주권을 지킬 수 있는 훌륭한 매체가 될 수 있으리라 생각된다.

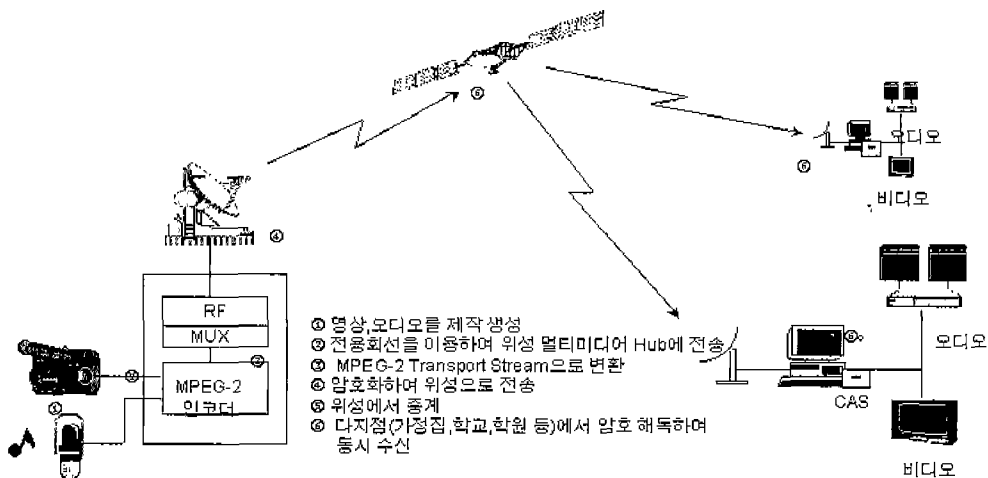


그림 6. 다지점 오디오/영상 분배서비스

또한, 위성 멀티미디어 서비스에 대한 사용자 요구와 사회·문화적 변화, 디지털 기술의 발전 및 통신·방송 융합화 추세에 따라, 위성 역세스망을 이용한 고속의 영상 스트림 서비스 제공에 필요한 핵심기술 및 데이터 방송 서비스 개발이 요구된다.

## 5. 제한수신 시스템

### (CAS : Conditional Access System)

위성을 이용한 방송은 광 범위한 지역에 대한 매체 전달과 디지털을 이용한 고속/고품질의 서비스를 가능하게 한다. 이에 따라 위성을 이용한 유료 방송 서비스, 사내 방송, 광고 등의 여러가지 서비스 요구 사항이 생기게 되었다. 이러한 서비스 요구사항을 만족시키기 위해, 특정 가입자 또는 특정 그룹만 수신 가능하도록 제한하는 제한수신시스템 (CAS : Conditional Access System)이 개발되었다.

제한수신시스템의 기술은 크게 서비스를 보호하기 위한 스크램블링(scrambling) 기술과 특정 수신기만 볼 수 있도록 키를 전달하는 암호화(encryption) 기술로 나눌 수 있으며, 다지점 데이터 분배 서비스와 다지점 오디오/영상 분배서비스에 사용된다. 스크램블링 기술에는 일반적으로 주기가 긴 이진 난수열 발생기(pseudo-random binary sequence generator) 또는 고속으로 데이터를 처리할 수 있는 암호 알고리즘(encryption algorithm)을 이용하는 방법이 있다.

## 6. 응용 서비스

### 가. 원격교육

위성인터넷 서비스를 이용하여 교사와 학생간 교육에 위한 S/W를 설치하고, 학생들은 자신의 PC에서 교사의 강연모습과 강연 내용을 보고, 질문을 PC로 입력하여 전송하는 실시간 양방향 교육

### 나. 위성 홈쇼핑

위성인터넷 서비스를 이용하여 개인이 PC에서 인터넷상에 띄워있는 멀티미디어 광고 화면을 보고 주문

### 다. Pay-Per-View

다지점 영상 서비스를 이용하여 허가된 사용자에 한해 위성으로 영화, 음악, 스포츠 중계, 경마, 경륜 등 제공

### 라. 소프트웨어 공급

다지점 데이터 서비스를 이용하여 특정 다수 수요자에게 게임소프트웨어, 신문기사, 증권정보, 몽타췌, 차량도난 정보 등 공급

### 마. 사내방송

다지점 영상 서비스를 이용하여 특정 사이트에 사내 방송 송출

### 바. 오디오 분배

다지점 오디오 서비스를 이용하여 특정 사이트에 음악 또는 라디오 방송

## IV. 결 론

본 고에서는 한국통신에서 제공중인 위성 멀티미디어 시스템과 위성 인터넷 시장전망, 위성 인터넷 기술에 대해 논 하였다. 현대사회가 정보화, 고도화 및 멀티미디어화의 추세에 따라, 인터넷 방송, VOD등 대용량 광대역 멀티미디어 전송에 대한 필요성이 어느 때 보다도 절실하게 되었는데, 이러한 조류에 부응하여 ADSL(Asymmetric Digital Subscriber Line), CATV 및 위성 등을 고속 데이터 통신 서비스가 활발하게 제공되고 있다. 특히, 방송과 통신의 융합화 추세에 따라 기존의 방송 매체로만 인식하던 위성을 이용한 위성 인터넷 서비스를 한국통신을 비롯하여 삼성, I-Link, IBSat, 한

독, 미래온라인, 한별 텔레콤등 다수 업체가 위성 인터넷 서비스를 제공.추진 중에 있어 위성 멀티미디어 서비스는 향후 인터넷 시장에서 다양한 서비스를 제공함으로써 21세기에 본격적으로 형성될 멀티미디어 분야의 선두주자가 될 것이다. 또한, 분산 멀티미디어 시스템(Distributed Multimedia System) 등 관련 기술을 이용한 응용 서비스를 개발하여 통합된 통신, 컴퓨팅, 정보 시스템으로서 현재의 생활 환경을 혁신적으로 변화시킬 수 있는 정보 혁명의 수단이다. 향후 위성 역세망을 이용한 고속의 영상 스트림 서비스 제공에 필요한 요소기술과 양방향 위성인터넷 서비스, 데이터방송 서비스 기술개발이 추진, 상용화 되어야 할 것이다.

※ 참고문헌

[1] 2000 한국 인터넷 백서, 한국전산원  
 [2] 위성 멀티미디어 기술요구서(안), 1997. 11. 한국통신 위성사업본부  
 [3] Cynthia Boeke, Surfing among the Stars 1997. 11. Via Satellite  
 [4] Mark Allman, Improving TCP Performance over Satellite Channels, 1997. 6., Ohio University  
 [5] Handbook of Satellite Communications, 1988. ITU  
 [6] 위성방송 제한수신 정합표준, 1997. 6. TTA  
 [7] "RFC2018", IETF  
 [8] International Telecommunication Union, "Challenges to the Network: Internet for Development," ITU Executive Summary, Feb. 1999.  
 [9] J. Wang, "Internet and Multimedia Services via Satellite," APSCC-News letter, Vol.-5, pp. 5-6 Jul. 1999.  
 [10] Pioneer Consulting, "Global Broad-

band Access Markets: xDSL, Cable Modems and the Threat from Broadband Satellite, Wireless and All-Optical Solutions," Pioneer Consulting Executive Summary, 1998.  
 [11] J. Postel, "Transmission Control Protocol-Protocol Specification: RFC 793," IETF, Sep. 1981.  
 [12] T. V. Lakshman and U. Madhow, "The Performance of TCP/IP for Networks with High Bandwidth Delay Products and Random Loss," IEEE/ ACM Transactions on Networking, Jun. 1997.  
 [13] M. Allman, C. Hayes, H. Krause and S. Ostermann, "TCP Performance over Satellite Links," 5th ICTS, 1997.  
 [14] V. Jacobson, R. Braden and D. Borman, "TCP Extensions for High Performance: RFC 1323," IETF, May. 1992.  
 [15] P. J. Garland, E. Hayes, P. Takats, "An Overall Architecture for a North American Multimedia SATCOM System," 2nd Ka-band Utilization Conference '96, pp. 35-42,1996.  
 [16] P. Chitre and F. Yegenoglu, "Next-Generation Satellite Networks: Architectures and Implementations," IEEE Communications Magazine, pp. 30-36, Mar. 1999.  
 [17] P. J. Brown, "A Global Solution: IP over Satellite," Via Satellite, pp. 16-20, Oct. 1998.



부기진

1983년 한양대학교 전자공학과 학사  
1985년 한국과학기술원 전기 및 전자공학과 석사  
1985년~1993년 한국통신 조달본부  
1993년~1997년 The Pennsylvania State University 전기공학과 공학박사  
1997년~현재 한국통신 위성운용단 인터넷개발부장



연순호

1991년 한국항공대학 항공통신정보공학과 학사  
1996년 한국항공대학 항공통신정보공학과 석사  
1996년~현재 한국통신 위성운용단 인터넷개발부



이명수

1983년 연세대학교 전자공학과 학사  
1985년 연세대학교 전자공학과 석사  
1989년 연세대학교 전자공학과 공학박사  
1990년~1994년 한국통신 위성사업본부  
1994년~1995년 한국통신 사업개발단  
1996년~1999년 한국통신 위성사업본부  
1999년~현재 한국통신 기업영업단 대형고객2팀장