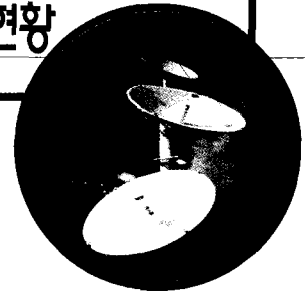


위성을 이용한 멀티미디어 서비스의 요소 기술과 제공 현황

Core Technology and Service Trends of Multimedia Service Using Satellite



글 / 金正鎬

(Kim, Jeong Ho)

정보통신기술사, 공업계측제어기술사,
전자계산조직응용기술사,
한밭대학교 정보통신컴퓨터공학부 교수.
E-mail: jhkim@hanbat.ac.kr

Multimedia service via satellite is supported voice, data, image and video signals. The representation case model of satellite multimedia are satellite TV, satellite Internet. In the early 1990s, satellite communication and broad casting services successfully expanded form C/Ku band to Ka band. The benefits of operation at Ka-band are greater bandwidth available to accommodate the increased demand for high-speed information exchange. By the early years of the 21st century, millions of households worldwide with dual Ku/Ka-band dishes. Satellite multimedia systems receive hundreds of TV channels, originating from around the world, and delivering entertainment, information and education. Many Ku-band satellites have been ordered, but few Ka-band systems are moving into production. So Ka-band systems are characterized that low-cost access to low and high speed, two-way voice, data, and video communications.

1. 서론

정보화에 따른 대량정보의 유통과 이를 지원하는 기반인 통신망이 고속화, 지능화 및 고도화가 진전되어 감에 따라 멀티미디어 서비스가 급속히 확장되고 있으며, 무선 및 방송서비스에서도 이러한 추세가 반영되고 있다. 이에 무선 멀티미디어 서비스는 문자뿐만 아니라 음성, 화상, 영상 등 여러 개의 미디어를 누구든지 원하는 다양한 정보를 무선을 통하여 제공하는 것으로 특히, 위성을 이용한 멀티미디어 서비스도 전개되고 있다.

위성 인터넷 서비스의 경우 미국, 유럽 등에서는 인터넷 전체 가입자수의 2% 이상에 달하고 있어 인터넷 이용자가 1,000만 명을 넘는 우리나라의 경우도 향후 상당한 위성 인터넷서비스 수요

가 발생할 것으로 예상되며 이를 기반으로 한 위성을 이용한 멀티미디어 서비스에 대한 관심은 더욱 고조될 전망이다. 본고에서는 위성을 이용한 멀티미디어서비스의 요소 기술과 서비스 등에 대하여 무궁화 위성을 중심으로 기술하였다.

2. 위성멀티미디어서비스 요소 기술

2.1 DVB/MPEG-2 전송방식

DVB(Digital Video Broadcasting)/MPEG(Moving Picture Expert Group)-2 전송방식은 위성방송신호와 각종 영상신호를 전송하는데 사용된다. 위성을 이용한 멀티미디어 서비스의 경우 MPEG-1 Layer II는 Audio 시스템을 지원하는데 이용되며 현재 무궁화위성의 방송채널을 이용한 DBS 시스템에서 이용하고 있으며 최대 2

Stereo 까지 조합할 수 있는 오디오 압축방식이며, Audio 전문 채널용으로 5.1 채널 MPEG-2 방식을 별도로 지원이 가능하도록 설계되었다. 방송용 압축방식으로 MPEG-2는 주로 동영상 압축에 초점을 맞추고 있고 고선명 TV를 전송하기 위해 제정된 MPEG-3은 MPEG-2에 흡수되었고, MPEG-4는 동영상의 객체지향부호화 방식으로 멀티미디어 이동통신을 겨냥하고 있다.

2.1 위성방송과의 호환

한 단말기로 동시에 위성방송도 시청할 수 있도록 한 전송방식으로 DVB/MPEG-2방식을 사용하여 기술적으로 문제는 없다. 위성 단말기에 수신되는 주파수대역폭을 위성방송에 맞는 12GHz 광대역으로 넓혀서 단말기로 위성방송을 동시에 수신할 수 있다. 무궁화위성에서는 멀티미디어서비스의 비디오용으로 MPEG-2MP@ML(Main Profile at Main Level) 방식을 채택하였는데 2 ~ 15Mbps의 Stream을 4 : 3 혹은 16 : 9의 화면 비로 최대 720 × 480 해상도까지 지원 가능하도록 되어 있으며 이는 위성 방송과의 호환을 고려한 것이었다.

2.3 제한 수신기능

사용자를 자격에 따라 제한하여 수신을 하는 기능으로 DVB/MPEG-2에서 암호화하는 과정을 스크램블링한다고 하며 위성단말기의 수신카드는 스크램블이 걸린 멀티미디어 정보를 디스크램블링하는 기능을 수행한다. 스크램블 과정이외에 스마트카드를 이용하여 제한된 수신자만이 프로그램을 시청하고 이용한 만큼 서비스이용료를 지불하는 기능을 제한수신기능이라고 한다.

2.4 고속인터넷 구현(RFC 1323)

RFC는 Internet Requests For Comments의

약자로 인터넷을 제공하기 위해 요구되는 프로토콜과 정책들을 정의한 국제적인 권고안이다. RFC1323항목에는 고속인터넷을 구현하기 위한 통신망의 확장방안에 대해 설명되어 있다.

2.4.1 TCP윈도우 크기 확장

TCP/IP 통신은 윈도우 크기를 기본단위로 정보를 전송한다. 기존 인터넷 TCP의 윈도우크기는 2^{16} 바이트이지만, 위성을 이용하여 고속인터넷을 구현하게 되면 전송 효율의 향상을 위하여 TCP윈도우 크기를 2^{30} 바이트로 확장시켜야 한다. 무궁화위성에서도 이 방식을 채택하였는데 최대 전송속도 3Mbps를 만족시키기 위한 가입자당 TCP 윈도우 크기는 $3\text{Mbps}/\text{sec} \times 0.56 \text{ sec} = 1.68\text{Mbps} = 210\text{KBytes}$ 로 산정할 수 있는데 여기서 RTT(Round Trip Time)는 NASA ACTS 정지궤도 위성링크에 쓰이는 560ms를 적용하였으며 FC2018(TCP Selective Acknowledgment Options)을 적용하여 TCP를 사용할 때 PSTN을 통한 과도한 Acknowledgment Packets에 의한 bottle-neck 현상을 해결토록 하였다.

2.4.2 Spoofing기법

ACK신호를 받는 경로 지연시간이 긴 경우에는 ACK신호를 확인한 후에 다음순서의 인터넷 정보를 보내게 되면 전체적으로 사용자가 기다리는 시간이 길어진다. 이러한 불편함을 피하기 위하여 중심지구국과 같은 인터넷 전송구간 중간에 ACK신호를 받지 않아도 마치 신호를 받은 것처럼 인지토록 하여 사용자의 대기시간을 줄이고 계속적으로 인터넷 정보를 송신할 수 있게 하여 전송효율을 높이는 기법이다.

2.4.3 오류제어방식

오류가 생긴 세그먼트만을 골라서 데이터를 재전송하는 선택적으로 ACK신호를 응답하는 SACK(Selective ACK)라고 한다. 또한 최초의 전송이

기 획 특 집

이루어질 때에 전송구간의 네트워크 트래픽 상태를 알 수 없기 때문에 초기에는 세그먼트의 크기를 작게 하였다가 전송능력이 양호해지면 점차적으로 세그먼트 크기를 늘려 전송효율을 높이는 슬로우 스타트 방식을 이용한다.

2.4.4 최대세그먼트 수명

TCP는 재전송시간한계 이내에 ACK 신호를 받지 못하면 세그먼트를 자동으로 재전송하여 신뢰성 있는 전송을 보장하며 위성 멀티미디어서비스의 최대 세그먼트 수명은 120초이다.

2.5 IP패킷데이터 전송기술(ITU-R 261-3/4 연구과제)

디지털 고정위성서비스 시스템에서 위성멀티미디어서비스 중 인터넷 등을 통하여 실시간 대화형 IP패킷데이터를 전송하기 위하여 다음과 같은 사항에 대하여 ITU-R에서는 이를 신규연구과제로 채택하여 국제적인 연구가 진행되고 있다.

- IP상에서 운용되는 RSVP, OSPF, IP멀티캐스트, ARP 및 역ARP 등 네트워크 계층을 지원하는 요구 사항
- IP상에서 운용되는 DHCP, IGP 및 BGP 등 인터넷 전용 프로토콜을 지원하기 위한 위성 링크의 요구성능
- IP상에서 음성, 영상, 영상전화 및 파일전송을 지원하기 위하여 요구되는 위성링크성능
- IP상의 암호프로토콜과 이와 관련된 사항들이 위성링크요구 상들에 미치는 영향

3. 위성을 이용한 멀티미디어서비스

3.1 서비스 분류

위성을 이용한 멀티미디어 서비스는 전달 형태로는 대화형 서비스, 메일형 서비스, 검색형 서비스 및 분배형 서비스로 분류된다. 전달형태별 분류는 <표 1>과 같다.

<표 1> 전달형태별 분류

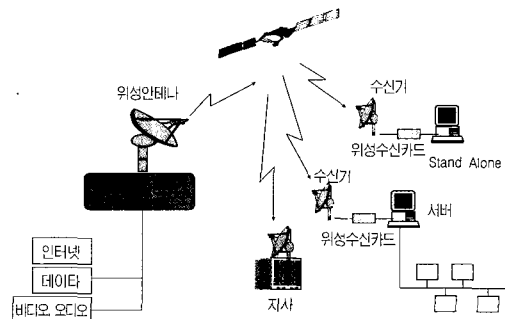
대화형 서비스	영상전화, TV회의, 비디오 감시, 정보전송, 고품질 음성전송, 데이터 전송, 고속 원격조작, 정지화상 통신
메일형 서비스	비디오 / 오디오 / 데이터 우편, 고해상도 정지화상 우편
검색형 서비스	광대역비디오 팩스, 고품질 음성 DB, 고해상도 정지화상 DB
분배형 서비스	비디오 분배서비스, 다채널 고품질 음성프로그램 분배

또한, 이용형태별로 이동형 서비스, 고정형 서비스와 혼합형 서비스로 분류된다. 이용형태별 분류는 <표 2>와 같다.

<표 2> 이용형태별 분류

이동형 서비스	무선호출, 이동전화, 무선데이터베이스, 교통정보 서비스, 생활정보서비스, TRS
고정형 서비스	VOD, NOD, GOD, Home shopping, Home Banking, 원격의료, 원격교육, 영상노래방, 원격검침, LAN 상호 접속, 슈퍼컴퓨터의 원격이용, 원격 CAD/CAM, 대용 백업 회선 서비스, 고품질 화상전화, 고품질 화상회의
혼합형 서비스	저품질 화상전화, 저품질 화상회의, 고품질 팩스, 컬러화 팩스, 고해상도 정지화상

여기서 위성을 이용한 멀티미디어서비스란 위성통신의 특징인 광역성, 동보성, 내재해성, 유연성, 광대역성을 활용하여 고속인터넷, 데이터, 영상, 오디오 등의 복합된 멀티미디어서비스를 위성을 통하여 제공하는 것이다. <그림 1>은 위성 멀티미디어서비스에 대한 개요도이다.



<그림 1> 위성멀티미디어 서비스 개념도

3.2 위성 고속인터넷서비스

위성 멀티미디어 중 가장 대표적인 서비스가 고속 인터넷서비스이다. 현재는 대부분 단방향 위성 회선방식으로 데이터의 수신은 위성을 통하여, 상향링크회선은 전화망을 이용함으로써 기존 지상망을 경유한 데이터의 수신에 비해 전송속도가 매우 빠르다. 위성인터넷을 통하여 제공 가능한 서비스의 형태로는 원격의료, 원격교육, 연구정보네트워크의 구성, 재해대책 네트워크의 구성, 기업내 네트워크, 텔레팩토리, 멀티미디어 신문, 도로교통정보방송, 홈쇼핑, 홈뱅킹 등 응용방법에 따라 다양하다. 고속인터넷의 수신속도는 가입자당 3Mbps 이상까지 제공가능하며 기존의 33.6K이나 56K 모뎀이 수용할 수 있는 속도보다 거의

〈표 3〉 지상 PPP 인터넷과 고속 위성인터넷의 비교

	지상 PPP 인터넷	고속 위성인터넷	비 고
전송속도	28.8 - 56 Kbps	128 Kbps - 3 Mbps	TCP 성능 개선으로 3 Mbps 이상 가능
망이용 형태	대칭형 지상망	비대칭 위성지상복합망 (Asymmetric Satellite-Earth Hybrid Network)	위성인터넷은 Request는 저속지상망으로 Answer는 고속위성망을 이용하여 인터넷과 같은 검색형 서비스에 절대 유리
기본 프로토콜	PPP, TCP/IP	PPP, TCP/IP, MPEG-2	위성으로의 전송스트림에 MPEG-2 이용
망운용 형태	분산적	집중적	위성송출국 하나로 전국 Cover
동보성	불리	유리	위성의 자연적 동보메커니즘에 기인
적용 서비스	문자, 음성, 정지화상, 저속/저품질 동영상	고속/고품질 동영상가능	고속서비스에 기인
요금	저가	상대적 고가 (최측 가격 + 20,000 원/월로 추정)	전송품질대 가격은 위성인터넷이 유리
단말기 장치 가격(PC기 사용자 장치구입시)	수 만원대	50 만원대	위성수신기 가격
기타 부가서비스		위성방송수신 가능	무궁화위성이용

100배까지의 데이터를 수신 받을 수 있다. 〈표 3〉은 지상 PPP인터넷과 한국통신에서 제공하고 있는 고속위성 인터넷을 비교한 것이다.

3.3 멀티포인트 인터넷서비스

특정그룹에 가입된 가입자가 모뎀이 연결되지 않은 상태에서 고속의 파일 데이터를 수신할 수 있는 기능이다. 예를 들어 어떤 A라는 회사의 본사에서 모든 지사로 10Mbytes의 파일을 전송하고자 할 때 A라는 다지점 인터넷 그룹 및 지사라는 가입자 개념이 성립되고 A그룹에서 위성을 통해 파일을 송신할 경우 가입된 모든 지사는 동시에 파일을 10Mbytes의 파일을 약 25초만에 받아 볼 수 있다. 이러한 서비스에 요구되는 기능들은 다음과 같다.

- 다지점 인터넷 그룹의 가입 및 해제기능
- 그룹 가입자에 대한 제한수신 기능
- IC카드에 의한 제한수신 기능제공
- 수신데이터의 관리기능
- 수신된 파일의 종류에 따른 자동실행기능
- 3Mbps 이상의 데이터 수신 기능

3.4 다지점 비디오, 오디오서비스

특정그룹에 가입된 가입자가 모뎀으로 연결되지 않은 상태에서 영상 및 오디오를 수신할 수 있는 서비스이다. 다지점 영상분배 서비스는 전국의 여러 장소로 정보제공자가 제작한 영상프로그램이 음성과 함께 위성을 이용하여 전송되어지는 서비스이다. 이 분배 서비스가 실시되면 클래식, 팝 및 가요 등의 전문 오디오 프로그램과 스포츠, 오락, 연예, 뉴스, 특정 사용자층에 대한 영화 및 교육 전문채널 등의 다양한 프로그램이 제공될 것으로 전망된다.

다지점 영상분배서비스는 약속된 사용자들간에

2~12Mbps중 사용자가 원하는 속도에 따라 영상을 전송 받는 서비스이다. 정보제공자의 스튜디오에서 제작된 영상 프로그램이 광전송로를 타고 중심지구국으로 들어오거나 위성지구국에서 서버를 직접 설치하면 미리 정해진 시간 계획에 따라 프로그램이 분배된다.

다지점 음성분배서비스는 정보제공자의 영상정보가 전용회선을 타고 위성멀티미디어게이트로 들어오는 것으로 다지점 영상분배서비스의 제공방법과 동일하다. 예를 들어 위성을 이용하여 원격강의를 제공하는 그룹이 존재한다고 할 경우 이용자는 원격강의를 수강하기 위해 원격강의 그룹에 가입하고 가입자는 위성으로 원격강의를 서비스 받을 수 있다. 이러한 서비스에 요구되는 기능들은 다음과 같다.

- 다지점 비디오, 오디오 그룹의 가입 및 해제에 따른 제한 서비스의 제공
- IC카드에 의한 제한수신 기능 제공
- 영상 overlay
- 스크린 캡처
- 그룹 변환기능

3.5 다지점 데이터 분배서비스

IP(Internet Protocol) Datagram을 Multicasting하는 서비스로서 주로 기업고객들의 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.

증권회사, 보험회사, 전국에 대리점을 두고 있는 여러 회사들은 중앙본사의 지시나 주식동향을 실시간 또는 정기적으로 통지 받거나 분석하여야 한다. 본 서비스를 이용하여 사내 인트라넷을 구성하는 경우 특정 지역에 위치한 본사에서 전국에

산재한 지사에 동시에 데이터를 전달할 수 있어서 본사와 지사간의 고속 정보전송이 가능해진다.

또한 다지점 분배서비스의 특징으로는 위성단말기에 연결된 컴퓨터가 서버급인 경우에는 수신된 정보를 공유하여 여러 사람이 활용할 수도 있다. 원격학습에 응용될 경우 국내에 우수한 학습지 회사의 회원들이 일반 PC 통신의 수준을 훨씬 뛰어넘는 수 Mbps의 속도로 전송되는 멀티미디어 학습교재를 전국에서 동시에 받아 볼 수 있다.

4. 결론

디지털 기술 및 정보전송매체의 발전과 그 응용 범위의 확산으로 무선통신분야에서도 다양한 멀티미디어 서비스를 가능하게 하고 있다. 본고에서는 위성을 이용한 멀티미디어 서비스의 요소 기술과 상용 서비스에 대하여 기술하였다. 위성방송과의 호환성, 고속 인터넷 서비스 등을 위성멀티미디어를 실현하기 위한 기능을 해석하였으며, 위성을 이용한 멀티미디어 서비스를 정리하였다. 또한 무궁화위성의 Ka 대역 주파수를 사용하는 트랜스폰더가 위성멀티미디어서비스의 보급과 발전에 중요한 역할을 할 것이며 위성인터넷서비스는 그 기폭제 역할을 할 것이다. 90년대부터 무궁화 위성 사업의 10년간 투자하여 쌓아온 기술이 2000년부터는 실질적인 결실을 맺기 시작하는 시점이기도 하다. 또한, 위성방송계의 숙원이었던 통합 방송법도 통과되어 위성방송도 활성화 될 수 있는 기반이 마련되었다고 본다. 디지털 위성방송과 초고속위성통신망의 기반이 확충되어 국내의 위성 산업발전과 수요자 중심의 서비스가 조기 실현에 큰 기여하기를 기대한다.

(원고 접수일 2001. 07. 11)