

# 방송형 서비스와 표준화 이슈

## Broadcasting Services on Communication Network and Standardization Issues

정희영(H.Y. Chung)

선행표준연구팀 선임연구원

김용진(Y.J. Kim)

선행표준연구팀 선임연구원, 팀장

최근 급속히 진행되고 있는 방송과 통신의 융합에 따라 통신망을 이용하는 방송 서비스인 전자거래, 멀티캐스트 전자우편, 초고속 양방향 서비스 등과 같은 방송형 서비스의 형태가 속속 등장하고 있다. 본고는 이러한 추세에 효과적으로 대처하기 위하여 방송형 서비스의 종류와 각 서비스의 기술적인 특징에 대하여 살펴보았다. 또한 방송형 서비스의 구현에 요구되는 핵심 기술인 AV 압축 기술, 액세스 망 기술, 멀티캐스트 기술에 대한 주요 표준화 이슈에 대하여 기술하였다.

## I. 서론

방송과 통신의 융합이 진행됨에 따라 통신 네트워크를 통한 방송 형태의 서비스가 나타나게 되는데 이를 방송형 서비스라 한다. 방송형 서비스는 방송 네트워크를 통해 이루어지는 일반적인 방송 서비스와는 그 기반이 다르다. 방송이 공유되는 매체를 통해서 정보가 이동하는 것에 비해, 방송형 서비스는 통신에 기반을 두고 있기 때문에 특정 사용자들에게 특정한 연결을 통해서 정보가 이동하는 통신의 특징을 그대로 가지고 있으면서, 정보가 다수의 사용자에게 거의 동시에 분배되는 방송과 같은 특징을 같이 가지고 있다. 본 고에서는 이러한 방송형 서비스의 종류와 핵심 표준화 이슈에 대해서 논한다.

## II. 방송형 서비스의 종류

현재 서비스가 이루어지고 있거나 서비스가 예측되는 주요한 방송형 서비스는 전자거래, 멀티캐스트 전자우편, 초고속 단방향 서비스, 영상 대화, 초고속

양방향 서비스 등을 들 수 있다. 다음에 각 서비스에 대한 개요와 주요 소요 기술에 대하여 기술한다.

### 1. 전자거래

전자거래는 기업, 개인, 정부간의 상품 및 서비스 거래에 필요한 모든 정보를 컴퓨터 및 통신 네트워크를 이용하여 교환하고 거래하는 방식이다. 소비자는 생산자에게 인터넷을 통해서 구매 요구를 하고, 생산자는 인터넷을 통해서 또는 실제 세계에서 소비자에게 상품과 서비스를 전달한다. 그리고 이를 수령한 소비자는 생산자에게 인터넷을 통해서 또는 실제 세계를 통해서 상품/서비스에 대한 대금을 지불한다. 이러한 예로써 인터넷 쇼핑물, 인터넷 서점 등을 들 수 있고, 이와 같은 서비스에서 상품이나 서비스에 대한 광고 그리고 소프트웨어의 전달 등은 방송형으로, 소비자로부터의 구매 요구나 지불은 일대일 통신으로 구현될 수 있다.

해당 상품/서비스에 대한 정보나 소프트웨어와 같은 상품의 전달은 미리 가입된 가입자 그룹의 지역 캐시(local cache)에 네트워크의 트래픽이 많지

않은 시간대를 이용해서 멀티캐스트 형태로 전달하는 방법이나 실시간으로 다채널 방송형으로 전달하는 방법을 생각할 수 있다. 이와 같은 상품/서비스에 대한 실시간 정보제공의 구체적 방법으로는 CATV, 위성 방송과 LMDS(Local Multipoint Distribution Service), ADSL, 인터넷 방송 등을 생각할 수 있다.

CATV 망은 광대역 동축 케이블을 통한 수백만 가입자로 이루어진 수천 개의 케이블 시스템으로 연결된다. 이런 동축 케이블의 네트워크는 많은 부분이 지역전화 회사의 전화가입자들의 연결이다. 그러나 케이블 시스템과 전화에 사용되는 전송 기술과 네트워크 구조 사이에는 상당한 차이가 있다. 전화 시스템은 스위치, 분산 네트워크 구조에 기반하고 전세계적인 협대역, 양방향, 점대점(point-to-point) 통신을 제공하기 위해 표준 스위칭과 전송 프로토콜을 사용한다. 반면에 케이블 시스템은 tree-branch 네트워크 구조에 기반하고 단방향 광대역 아날로그 전송을 위해 독립적인 전송 프로토콜을 사용하며 상향(upstream) 통신 수단이 적거나 거의 없다. 케이블 회사들은 케이블 모뎀 등을 이용해서 음성 전화, 데이터 통신 그리고 온라인 서비스에의 접속과 같은 중요한 사업 서비스를 제공하기를 원하지만 앞에서 언급한 케이블 시스템이 상호 연결적이지 않고 독자적인 경향이 있다는 것이 방해요인으로 작용하고 있다. 그러나 전화선에 비해서 고용량이라는 것은 큰 장점이다.

DTH(Direct To the Home) 위성 방송의 경우 다채널이 가능하므로 대량정보시대에 어울리는 방송 서비스 형태로서 단순한 일방적인 방송 수단으로서만이 아니라 데이터 방송을 포함한 멀티미디어로 발전할 전망이다. 통신위성을 이용한 방송의 디지털화로 앞으로는 수십~수백 개의 채널을 제공하는 통신위성을 이용한 위성 방송의 가능성이 증대하고 있다.

LMDS 서비스는 서비스 지역을 여러 셀로 나누어 단방향 영상 및 양방향 음성 데이터 통신을 제공하는 서비스로서, 흔히 셀룰러(cellular) TV라고도 한다. 미국의 경우 LMDS는 아직까지 아날로그 방식에 의존하여 케이블 TV 프로그램의 단방향 분배

가 가능한 수준이지만, 디지털 양방향 서비스를 위한 연구개발이 계속 추진되고 있다. 캐나다는 LMCS(Local Multi-point Communication Service) 관련 기술이 아직도 기술적으로 안정적이지 않으나 이 새로운 기술로 생성되는 세계 시장을 선점하기 위하여 조기사업을 추진한다는 입장이다.

ADSL은 일반적으로 FTTC(Fiber To The Curb) 구조와 함께 사용되고, 상향 채널에 16과 384kbps를 사용하는 동안 하향 채널에 전송속도를 64kbps에서 1.5Mbps로 제공함으로써 하나의 전화선으로 동시에 비디오와 전화 신호를 사용할 수 있도록 해준다. ADSL에서는 디지털 압축과 코딩 기술을 사용함으로써 비디오 신호의 전송에 1.5Mbps의 대역폭을 가질 수 있다. ADSL 신호는 일반적인 두 가닥 전화선을 통해 수 마일까지 보내질 수 있는 장점을 가진다. 그러나, 하나의 비디오 채널에 소비자를 제한하는 것이 단점으로 지적되고 있다.

인터넷 방송은 PC 통신의 양방향성을 극대화하여 사용자들이 클릭만 하면 필요한 정보를 직접 선택해서 검색할 수 있는 통신의 강점과 동영상 오디오와 함께 전달하는 방송의 강점이 결합되어 있는 서비스이고, IP를 활용하기 때문에 앞의 DTH 위성 방송, ADSL, LMDS 등의 기술을 포함할 수 있게 된다. 각국의 미디어 기업들이 RealAudio, VDOlive, InterCast 등 인터넷 방송을 위한 기술개발에 박차를 가한 결과 다수의 인터넷 방송이 세계 곳곳에서 등장하고 있다[1].

전자거래에서는 소비자로부터의 구매 요구나 지불에 있어서 소비자의 신용카드 정보와 같은 개인 기밀 보호 요구를 잘 반영하는 등의 네트워크 통신의 신뢰성과 안정성이 중요하고, 이를 위해서 암호화, 인증, 전자서명 등의 기술적인 지원이 뒤따라야 한다. 전자서명이란 수기서명(manual signature)의 전자적인 대체물로서 펜 대신에 컴퓨터를 매개로 하여 생성되는 정보를 의미하고 전자문서의 메시지 요약을 만든 후, 이를 송신자의 전자서명 생성기(비밀키)를 이용하여 암호화함으로써 만들어진다[2].

## 2. 멀티캐스트 전자우편

유명 웹 페이지는 종종 네트워크에서 똑같은 데이터를 같은 링크를 통해서 계속해서 전송할 경우가 많다. 뉴스, 주식시장 정보, 경매 데이터와 같이 많은 사람에게 관심 있고 생명력이 짧아서 자주 바뀌는 문서들은 멀티캐스트 방법을 이용하여 가장 잘 전달될 수 있다.

최근 인터넷에서 새로운 정보 분배 방법인 푸시 분배(push distribution)가 출현했다[3]. 이것은 웹 서버에서 가입자 그룹에 최신 버전의 문서를 분배하는 것이다. 이러한 것은 이미 오래 전부터 TV, 텔레텍스트, 라디오의 분배에 사용되어져 왔다. 그러나 유명한 웹 브라우저인 넷스케이프나 익스플로어에서 사용하는 푸시 기술은 멀티캐스트가 아니라 유니캐스트 풀-푸시(unicast pull-push)를 이용한다[4].

웹 페이지뿐만 아니라 뉴스나 주식 정보, 경매 정보, 스포츠 정보 등의 멀티캐스트는 멀티캐스트의 효율성과 관련되어 계속 연구할 필요성이 있는 분야이다. 빈번히 바뀌면서 자주 액세스 되는 문서의 경우 CMP(Continuous Multicast Push) 기술을 사용하여 부하 감소, 필요한 대역 감소, 반응시간의 감축, 확장성(scalability)을 제공할 수 있다[5].

푸시에 의해 전달되는 정보는 지연시간에 민감하지 않으므로 작은 대역폭으로 서비스 수용이 가능하고 신뢰성, 안전성 등에 민감하지 않다.

## 3. 초고속 단방향성 비디오 서비스

초고속 단방향성 비디오 서비스는 TV나 영화, CATV 등과 같이 대화성(interactivity)이 낮은 비디오 정보를 통신 네트워크를 통해 수신하는 기능을 제공하는 것이다. 이는 VoD, 홈쇼핑, 교육, 문화와 같은 대화성이 낮은 여러 사람을 대상으로 하는 비디오 서비스에 응용된다.

VoD는 사용자의 요구에 따라 비디오를 사용자에게 네트워크를 통해 보내주는 것이다. 이는 초고속 네트워크의 넓은 주파수 대역을 활용한 것으로 각

채널에 각 가입자가 원하는 비디오를 실시간으로 보내줄 수 있다.

홈쇼핑은 다수의 가입자들에게 상품 정보를 알리고 물건 구매를 유도하는 것으로 다양한 관심을 갖는 시청자에게 다양한 상품 홍보를 할 수 있다. 교육, 문화 역시 다양한 응용 중 하나로서 소개된다.

영상/오디오의 전달의 방법으로 MPEG(Moving Picture Coding Experts Group)-2가 쓰일 수 있다. TV 영상을 압축할 수 있도록 개발된 MPEG-2는 HDTV에 쓰이며 그 응용이 광범위하고 다양한 매체를 통해서 전달될 수 있다.

초고속 단방향성 비디오 서비스의 기본 서비스 요구사항은 지연시간이 작아야 한다는 것이다. 따라서 큰 대역폭으로 서비스 수용이 가능해야 한다. 그러나 신뢰성, 안전성 등에 민감하지 않은 특성이 있으며 실시간 응답시간이 요구된다. 양방향성 비디오 서비스와는 다르게 비디오 전송은 한쪽으로만 가능하다. 따라서 한 방향만이 초고속이 필요하다는 특성을 가지게 된다.

초고속 단방향 서비스는 방송의 형태로 서비스가 이루어지는 경우이다. 방송은 유선과 무선 방법으로 구분될 수 있다. 유선을 통한 방법으로는 FTTx(Fiber To The x), HFC(Hybrid Fiber Coax), PON(Passive Optical Network), xDSL 등이 있으며 무선을 통한 방법으로는 MMDS(Multichannel Multipoint Distribution Service), LMDS/LMCS, 정지 위성을 이용한 DBS를 들 수 있다.

HFC는 CATV 네트워크를 이용하며 xDSL은 가입자에게까지 이미 설치되어 있는 트위스티드 페어(twisted pair)를 이용한다. PON은 유지, 보수 비용이 낮고 광대역을 제공하지만 초기 투자가 높은 점이 단점이다.

유선을 통한 방법은 선로 매설에 많은 비용이 들기 때문에 최근에는 무선을 활용하는 방법에 대하여 그 관심이 높아지고 있다. 정지 위성을 이용하여 방송 서비스를 하는 DBS가 있다. DBS는 Direct Broadcasting Service, Direct Broadcasting System, Direct Broadcasting Satellite 등의 개념에 대해 같

은 약자로 표기된다. 직접 방송의 경우는 1m 미만의 소형 개인 안테나로 직접 수신 시청이 가능하므로 위성의 송출 전력이 커야 한다. 그러나 위성의 고출력화로 인해서 위성이 고장나기 쉬운 단점이 있다. DBS는 프로그램을 송출하는 측에서는 1개의 공동 안테나로 각 채널을 하나로 묶어서 위성으로 전송한다[6].

MMDS는 지역방송시설이 없고 케이블 시스템을 유치할 시장성이 없는 비도시지역에 33개의 TV 채널을 제공하는 것을 목표로 하며, 2.6GHz 대역에서 채널 당 125kHz의 대역을 할당한다. 마찬가지로 L MDS/LMCS는 무선을 통한 단방향 프로그램 분배 방식으로 양방향 서비스도 가능하며, 27.5~29.5 GHz의 2GHz 대역 내에 채널 당 20MHz를 할당하여 100개 이상 채널을 제공한다[7].

#### 4. 영상 대화

영상 대화는 비디오와 오디오가 결합된 멀티미디어 서비스로 다른 서비스와는 달리 실시간적인 응답이 필요하므로 큰 대역폭과 신뢰성, 안정성 등이 보장되어야 한다. 주로 원격 회의나 원격 교육, 사내 회의와 같은 다자 대 다자간의 통신 환경을 필요로 한다. 지금까지 사용되어진 전화와 달리 음성과 영상을 조합하게 되면, 화자의 의사전달이 보다 쉽고 영상 회의 같은 경우는 간단한 회의를 위해서 출장을 다녀야 할 필요가 없으므로 경비절감에도 많은 도움이 되어 이러한 영상 대화 시스템의 사용이 많이 증가되고 있는 실정이다.

현재까지 사용자들의 비디오에 대한 경험은 모두 TV를 통한 경험이 대부분이기 때문에 비디오 화면은 인물의 움직임이나 화면의 움직임에 대해서 끊어짐이 없어야 하고, 부드러운 움직임을 가져야 한다. 오디오에 대한 전송은 지금까지 전화와 TV에 의해서 이루어져 왔다. 현재 TV에서 서비스되고 있는 것처럼 음성정보는 영상정보와 동기화가 되어야 한다. 즉, 입술의 움직임과 소리가 일치해야 하는 것이다. 또한 전화에서와 같이 두 사람이 마주보고 자연스러운 대화가 가능하도록 음성에 시간적인 지연이

적어야 한다.

회의 시스템에서 네트워크 상에 필요한 점은 멀티미디어 정보를 효율적으로 가장 빠르게 전송하는 일이다. 또한 화상회의 같은 시스템의 특징은 질문/대답과 같은 형식의 정보가 오가므로 충분한 대역을 필요로 한다. 음성은 디지털 부호화(압축)하면 64 kbps에서 16kbps까지 압축이 가능하므로 그다지 넓은 대역을 필요로 하지 않는다. 하지만 영상은 고품질을 유지하면서 압축되기 위해서는 MPEG의 영상 압축기술을 이용하더라도 1.5Mbps~6Mbps 정도의 전송능력이 요구된다. 동시에 데이터(텍스트나 CAD 데이터 등)를 교환할 경우에는 이에 다시 10 Mbps 이상의 대역이 더 필요하게 된다. 또한 상대방이 보내는 영상을 띄우면서 네트워크에 접속되어 있는 멀티미디어 데이터 베이스에서 영상정보를 보려면 다시 동영상용 대역이 요구되어 광대역의 네트워크가 필요하게 된다.

#### 5. 초고속 양방향성 비디오 서비스

움직임이 자연스러운 고화질, 고선명 영상 정보를 포함하는 정보검색 서비스가 초고속 양방향성 비디오 서비스에 해당한다. 이를 이용한 응용 서비스로는 전문 정보검색, 오락, 고품질 원격 의료, 전자동물원/수족관/미술관/도서관 등이 있다.

동영상 정보를 이용하는 경우에는 MPEG-2의 사용이 가장 유력한 방법이다. MPEG-2를 사용하는 경우에는 매 비디오 스트림에 대해서 화질이나 영상의 특성에 따라 4~30Mbps 트래픽이 VBR 형태로 발생한다. 또한 원격 의료 서비스에서 이용되는 고해상도 X선 촬영사진은 64Mb의 정보량을 가지고, 이보다 해상도가 낮은 CT(Computer Tomography: X선 단층 촬영 사진)스캔의 영상데이터나 초음파 사진은 4Mb의 정보량을 가진다. 이것을 1초 이내로 전송하기 위해서는 최소한 70Mbps 이상의 대역이 필요하다. 따라서 초고속 양방향성 비디오 서비스를 원활히 제공하기 위해서는 155Mbps 이상의 대역을 지원하는 인터페이스 규격이 필요할 것으로 예상되고 있다. 또한 네트워크 자원을 효율적으로 이용하기 위해서

<표 1> 서비스별 트래픽 특성

	버스트니스	지연감내성	응답시간	성능(Mbps)	트래픽균형
전자거래	High	Low	Batch	0.064 ~ 1.544	대칭
멀티캐스트 전자우편	High	High	Batch	0.064 이하	비대칭
초고속 단방향성 비디오 서비스	Low	Low	RT	4~100	비대칭
영상 대화	Low	Low	RT	1.5~45	대칭
초고속 양방향성 비디오	Low	Low	RT	1.5~50	비대칭

는 VBR 트래픽을 효과적으로 지원하는 방안도 필요하다. 동영상과 고해상도 사진 외에도 소리 등의 다양한 멀티미디어 데이터들이 각기 다른 크기로 전송될 것이며, 버스티(bursty)한 전송 특성을 나타낼 것으로 예상된다[8].

미국에서는 NREN(National Research and Education Network) 프로젝트를 통하여 초고속 컴퓨터 네트워크를 실험하고 있으며, 그 중에서 MAGIC(Multidimensional Applications and Gigabit Internet Consortium) 프로젝트에서는 지형 정보를 이용해서 작성된 가상공간에서의 보행, 비행 모의 실험과 같은 서비스를 제공하는 실험을 1995년에 실행했으며, 보다 진보된 내용의 시험 서비스가 계획되어 진행중이다[9]. MAGIC 프로젝트에서는 사용자가 실시간으로 합성된 3차원 지리 정보를 경험할 수 있도록 해주는 TeraVision이라는 고속의 그래픽 어플리케이션을 제작하였다. 이것을 이용하여 최소 10 Frame/sec에서 30Frame/sec의 refresh rate로 화면을 출력하며, 사용자의 마우스 움직임이 화면에 반영되는 결과 사이에 거의 지연이 생기지 않도록 하였다. 그리고, 앞의 가능한 실제와 가까운 고화질/고선명 영상을 제공한다.

원격 의료진단 어플리케이션의 예로써, 일반 병원과 전문의 및 의료데이터 베이스에 ATM 네트워크가 접속되고, 의료데이터 베이스에는 환자의 각종 의료데이터가 저장되는 모델을 들 수 있다. 이 데이터 베이스는 X선 사진촬영, CT 스캔의 영상데이터, 각종 화학분석 데이터, 환부의 컬러 사진 등 각종 의료데이터로 구성된다. 이러한 데이터는 고해상도 스캐너 등을 이용하여 일반병원의 워크스테이션에서

입력된다. 일반병원에서 전문의의 진단을 필요로 하는 경우에는 일반병원과 전문의 센터의 데이터 베이스 사이를 ATM 네트워크로 접속시키고 일반병원의 의사와 전문의가 같은 진단 정보를 서로 다른 곳에서 화면으로 보면서 환자를 진단한다. 이를 위해서는 64Mb 크기의 고해상도 X선 촬영사진이나 4Mb의 CT 스캔 영상데이터, 환부의 사진, 각종 진료데이터를 1초 이내로 전송할 수 있어야 할 뿐 아니라 양방향 통신을 통하여 의사교환이 가능해야 한다.

이 외에 전자동물원, 전자미술관 등의 서비스를 위해서도 앞에서 설명한 지형 정보 시스템이나 원격 의료와 마찬가지로 고화질 동영상 및 고선명 영상 정보에 대한 사용자의 요구가 즉시 반영되어야 한다.

### III. 트래픽 특성

일반적으로 트래픽 특성을 나타내는 지표로 버스트니스(burstiness), 지연감내성(delay tolerance), 응답시간(response time), 성능(through-put) 등을 들 수 있다[10]. 전술한 각 방송형 서비스에 대한 트래픽 특성은 <표 1>과 같다.

- 버스트니스
  - 송신측에서 트래픽을 발생시키는 정도
  - 트래픽을 자주 발생시키면 버스트니스가 높은 서비스라고 정의
- 지연감내성
  - 지연시간에 대한 민감성 정도
  - 지연시간에 대하여 민감하면 지연감내성이 낮은 서비스라고 정의
- 응답시간

- 응답시간의 형태가 batch 수준인지, 실시간 수준인지로 구분
- 성능
  - 기본 서비스의 요구 품질을 만족시키기 위해서 필요한 대역폭
- 트래픽 균형
  - 송신과 수신 트래픽 크기의 균형
  - 수신에 비해 송신하는 트래픽이 많거나, 송신에 비해 수신하는 트래픽이 많으면 비대칭이라고 정의

#### IV. 표준화 이슈

방송형 서비스의 구현을 위하여 필요로 하는 기술은 다양하나 핵심이 되는 요소 기술은 AV 압축 기술, 액세스 망 기술, 멀티캐스트 기술을 들 수가 있다. 요소 기술들 중에서 상당 기술은 이미 표준화가 완성된 것도 있지만, 아직 진행중인 것도 있으며 향후 표준화가 진행되어야 할 주요한 이슈들이 남아 있다.

##### 1. AV 압축 기술

음성, 데이터, 영상 등 여러 가지 정보를 함께 포함하는 멀티미디어 기반 통신에 있어서 핵심은 가장 정보량이 많은 AV 데이터의 효율적 전송능력에 달려 있다고 볼 수 있다. 이러한 AV 신호를 효율적으로 처리하기 위해 AV 신호 데이터의 압축 기술이 필요하게 된다. AV 압축 기술에 관련된 국제 표준 중 H.261/H.263 및 MPEG1/2 등은 이미 표준화가 완료된 상태이고 MPEG-4의 경우 기술상의 문제로 버전 1, 2로 나누어 진행중이다. 그러나 MPEG-7의 경우는 다음과 같은 여러 가지 이슈가 남아있다.

- ① MPEG-4와 MPEG-7 사이의 공통된 관계 유추 문제
- ② DDL(Description Definition Language)의 실행 능력의 DS(Description Scheme)합성 기능 포함 여부

- ③ DDL에 관련하여 D(Descriptor)와 DS를 위한 틀의 제공
- ④ 기타 시스템 요구사항 관련 이슈
  - 전송 프로토콜, DS를 조작하기 위한 환경, 특정 추출 지원, 실시간 MPEG-7 응용 지원, 기술과 함께 제공되는 실행 코드 지원, 미디어 표현, 기술 표현, 미디어-D-DS의 조작, 이벤트와 상호작용

##### 2. 액세스 네트워크 기술

액세스 네트워크 기술은 가입자에게 다양한 통신 서비스를 제공하는 네트워크의 마지막 부분으로서 중요한 의미를 가진다. 또한 시간이 많이 소요되고 투자가 뒤따라야 하기 때문에 적절한 액세스 네트워크 기술을 선택하는데 어려움이 따른다.

초고속 정보통신 네트워크 구축에 중요한 이 기술은 유선과 무선에서의 기술로 나누어 볼 수 있다. 유선 액세스 네트워크 기술로는 ISDN, xDSL, PON, FTTx, HFC가 있으며, 무선쪽으로는 MMDS, B-WLL(Broadband-Wireless Local Loop)/LMDS/LMCS, DBS가 있다.

다른 한편으로 통신 서비스를 제공하는 것과 방송 서비스를 제공하는 것으로 나누어 볼 수 있는데 ISDN, xDSL, PON, FTTx는 통신 서비스를 제공하고 MMDS, B-WLL/LMDS/LMCS, DBS, HFC는 방송 서비스를 제공하는 것이라 할 수 있다. 전술한 각 액세스 네트워크 기술에서의 표준화를 위한 기술적 이슈는 다음과 같다.

- ① AO/DI(Always On Dynamic ISDN)
  - 2개의 B 채널을 합치는 동적 결합 메커니즘
  - 국내 AO/DI 서비스 제공을 위한 PHI(Packet Handler access point Interface)
- ② DBS
  - 전자상거래, 인터넷 접속과 같은 양방향 서비스 제공을 위한 무궁화 위성 이용
  - 지상파 디지털 TV 방송, 위성 디지털 TV 방송 및 디지털 케이블 TV 방송 규격 공동화

③ B-WLL

- 국내 서비스를 위해 TTA가 주축으로 표준안이 완성되었으나 국제 표준안 미비
- 전화 기술 기준 표준이 불투명
- 채널 대역폭, 기지국/가입자 출력 허용 최대치, 스푸리어스 방사

④ ADSL

- G.GMT.bis와 G.Lite.bis의 표준화 진행중

⑤ HFC

- 케이블 모뎀을 이용한 IP 패킷의 전송
- ATM 네트워크와의 연동을 고려한 케이블 모뎀의 표준화

⑥ PON

- 상향 전송 시 다른 경로로 전송되는 ATM 셀들의 비동기적인 도달문제
- 상향 전송 시 다른 ONU로부터 받는 간섭문제 해결을 위한 MAC(Medium Access Control) 프로토콜
- APON(ATM over PON)에서 SPON(Super PON)으로 진화
- 네트워크의 구조 정의, 진화 과정, 전송 시스템의 정의, 버스트 모드 광증폭기, 고속 TDM/TDMA(Time Division Multiplexing/Time Division Multiple Access), 장애 발생 시 회복 능력
- 진화에 따른 물리 계층, 전송 수렴 계층에 대한 표준의 확장
- 광증폭기의 단방향성 또는 양방향성 결정
- 일반적인 증폭기 모니터링 채널의 정의
- 최대 다중 채널 이득 변화와 최대 채널 추가/삭제 응답의 정의

3. 멀티캐스트 기술

공중과나 케이블 방송과 같이 매체를 공유하는 방송 서비스는 그 본질의 특성상 불특정 다수에게 하는 멀티캐스트, 즉 방송이 가능하다. 그러나 특정 다수에게만 멀티캐스트를 하기 위해서는 스크램블링과 같은 방법을 써야만 한다. 이와 달리 통신 네트워크에서는 가입자간에 일 대 일로 연결을 하기 때

문에 일 대 다수 서비스를 하기 위해서는 특별한 멀티캐스트 기술이 요구된다.

멀티캐스트에서의 궁극적인 목적은 전세계를 덮는 광범위한 영역에서의 전송 오류 없는 신뢰 멀티캐스트의 실현이다. 이를 위한 접근으로 영역(region) 또는 도메인(domain)으로 구분된 네트워크들간의 멀티캐스트 프로토콜인 BGMP(Border Gateway Multicast Protocol), 오류 없이 전송하기 위한 신뢰 멀티캐스트의 표준화가 진행중이다. 나아가 최근 각광 받는 MPLS(Multi Protocol Label Switching)에서 멀티캐스트 프로토콜을 어떻게 적용해야 할 지에 대한 연구가 시작되고 있다.

① BGMP

- 표준의 보안 부분 개발
- 다중 접속에 의한 LAN Forwarding 메커니즘 해결
- 모니터링과 멀티캐스트 경로 측정에 대한 고려
- PIM-SM/MSDP(Protocol Independent Protocol-Sparse Mode/Multicast Source Discovery Protocol)로부터 BGMP로의 진화 구조

② 신뢰 멀티캐스트

- 제안된 초안에 의해 구분된 특정 기능 블록과 프로토콜 코어의 검증
- 특별한 프로토콜의 개발 전략 수립
- RFC 2357에서 강제하는 폭주 제어와 보안 요구사항의 만족

③ MPLS에서의 멀티캐스트

- Aggregation, Flood & Prune, Source/Shared trees, Co-existence of Source and Shared Trees
- Uni/Bi-directional shared trees, Encapsulated multicast data, Loop-freeness, RPF (Reverse Path Forwarding) check

V. 결론

최근 급속히 진행되고 있는 방송과 통신의 결합에 따라 통신망을 이용하는 방송 서비스인 전자거래,

멀티캐스트 전자우편, 초고속 양방향 서비스 등의 방송형 서비스가 속속 등장하고 있다. 본고는 이러한 추세를 효과적으로 대처하기 위하여 방송형 서비스의 종류와 각 서비스의 기술적인 특징에 대하여 살펴보았다. 또한 방송형 서비스의 구현에 요구되는 핵심 기술인 AV 압축 기술, 액세스 망 기술, 멀티캐스트 기술에 대한 주요 표준화 이슈에 대하여 기술하였다.

방송의 디지털화 및 양방향화, 네트워크의 고속화 및 광대역화에 따라 이러한 방송형 서비스는 21세기의 주요 서비스 형태로 자리잡을 것으로 예측되며 이를 효율적으로 구현하기 위한 핵심 기술에 대한 적극적인 표준화 대응이 요구된다.

## 참고 문헌

- [1] 김대호, 김도연, 한은영, 김유정, “방송미디어 고도화에 따른 정책연구,” 정보통신정책연구원 연구보고서, 1999.
- [2] 신일순, 김춘아, 박민성, “전자서명 및 인증제도,” 정보통신정책연구원 연구보고서, 1998.
- [3] Pointcast: <http://www.pointcast.com/>.
- [4] T. Liao, “WebCanal: A Multicast Web Application,” *6<sup>th</sup> Int'l. World Wide Web Conf.*, Apr. 1997.
- [5] Pablo Rodriguez and Ernst W. Biersack, “Continuous Multicast Push of Web Documents over the Internet,” *IEEE Network*, Mar./Apr. 1998, pp. 18 – 31.
- [6] 김광영, 실용위성통신공학, 교학사, 1996, p. 252.
- [7] 한국전산원, 초고속정보통신망에서의 유무선 최적화 통합방안연구, 한국전산원, 1998, pp. 32 – 33.
- [8] Part No. 1., “Description of DAVIC Audio-Visual Functionalities.”
- [9] <http://www.ai.sri.com/~magic/magic-final-report.html>.
- [10] 한국전자통신연구원, 초고속정보통신지역망 최적구축 방안연구, 1998. 12.