

특 집

Internet 상에서의 멀티미디어 서비스

김 영 식†

❖ 목 차 ❖

- | | |
|-------------------|-------------------|
| 1. 개 요 | 4. NBONE을 통한 원격회의 |
| 2. 전자우편을 위한 MIME | 5. 결 론 |
| 3. 인터넷 여행을 위한 WWW | |

1. 개 요

인터넷은 1960년대 말, 미국방성의 ARPA (Advanced Research Project Agency) 프로젝트에서 출발하여, 현재는 전세계 140여개 국에 걸쳐 약 4,000만명의 사용자를 갖는 글로벌 네트워크로 성장하였다. 국내에서도 1980년대 초, SDN(System Development Network)에서 출발하여 1990년 6월 하나망이 탄생하면서 본격적인 인터넷 시대로 접어들어, 최근에는 국내 최초의 상업 인터넷 서비스인 한국통신의 KORNET의 탄생 등으로 폭발적인 증가세를 보이고 있다.

인터넷은 또한 위와 같은 규모 면에서의 성장 외에도 망의 고속화 - 사실상의 인터넷 기간망(Backbone) 구실을 하는 미국 NSFNet의 경우 현재 T3(45Mbps)이며 국내에서도 이미 한국통신의 KORNET이 전국에 T1(1.544Mbps) 기간망을 구축 - 새로운 프로토콜의 개발 등을 통해 기존의 전자우편, 원격로그인 등과 같은 텍

스트 위주의 서비스에서 오디오, 이미지 등의 멀티미디어를 포함하는 다양한 응용서비스가 현재 활발히 개발, 이용되고 있다.

이러한 인터넷의 고속화 및 멀티미디어화를 통해 얼마전까지만 해도 상상로나 가능했던 것들을 서서히 현실로 다가오고 있다. 멀리 미국까지 출장가지 않고서도 컴퓨터망에 연결된 사무실의 데스크탑 워크스테이션을 통해 국제회의에 참가하고, 집에 있는 컴퓨터 화면을 통해 백화점의 진열품들을 직접 보고 원하는 물품을 구매하는가 하면, 머지 않아서는 집에서 영화나 하이파이 스테레오 음악을 인터넷을 통해 감상할 수도 있을 것이다.

이러한 멀티미디어 서비스는 사용자에게 실제 세계에서 인간의 사고, 지각, 의사표현, 지적활동과 유사한 환경을 제공함으로써 궁극적으로는 “시간, 공간상의 제한”이라는 벽으로 부터 인간해방을 가져다 줄 것으로 기대되며, 본고에서는 현재 인터넷 상에서 이용가능한 메시징 분야, 정보검색 분야, 그룹통신 분야의 대표적인 멀티미디어 서비스인 MIME, WWW, MBONE에 대해 살펴보고자 한다.

† 정 회 원 : 한국통신연구소

2. 전자우편을 위한 MIME

2.1 MIME이란?

아마도 컴퓨터통신의 응용 중 가장 많이 그리고 유용하게 사용되는 서비스가 바로 전자우편 서비스일 것이다. 그러나 RFC 822(message format), RFC 821(SMTP message transport)로 규정되는 기존의 인터넷 전자우편 서비스는 그 내용이 텍스트로 제한되어 있어서 자유로운 의사전달을 하기엔 역부족이었다. 기존의 RFC 822/821 표준에 의한 전자우편의 주요한 취약점은 다음과 같다.

- 메시지는 ASCII 문자만 포함한다.
- 한 줄은 1000자를 넘지 못한다.
- 메시지는 특정 길이를 넘지 못한다.

이러한 제약은 특히 요즘의 화상, 오디오, 비영여권 문자, 음성등의 이른바 다양한 멀티미디어 데이터를 전자우편을 통하여 주고 받고자 하는 사용자의 욕구를 충족시켜주지 못하고 있다. 그동안 이러한 제약들을 보완하는 여러가지 방법이 제시되어 오다가 1988년 이후 Bellcore의 Borenstein 등을 중심으로한 노력의 결과로 새로운 인터넷 전자우편 표준인 MIME(Multipur-

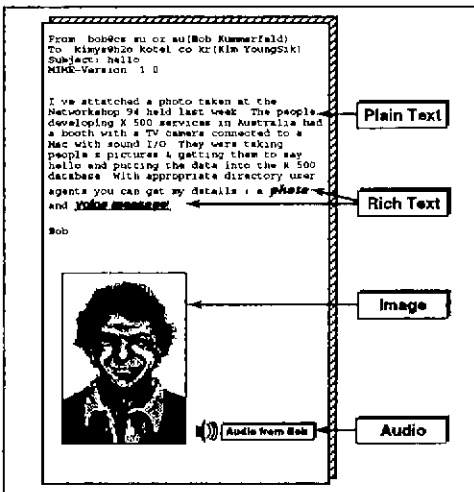
pose Internet Mail Extensions)이 탄생했다. RFC 1522/1521로 규정되는 MIME은 어떤 형태의 데이터든지 서로 보내고 받게 하자는 목적 아래 멀티미디어 정보를 서로 주고 받을 수 있을뿐더러, 메시지의 길이제한이 없고, RFC 822, X.400 등 기존의 거의 모든 전자우편 전송 시스템과의 호환성을 보장하며, 새로운 형태의 데이터를 추가할 수 있는 뛰어난 확장성을 갖고 있다.

(그림 1)은 MIME을 이용한 전자우편에 포함할 수 있는 다양한 데이터 유형을 나타내는 것이다.

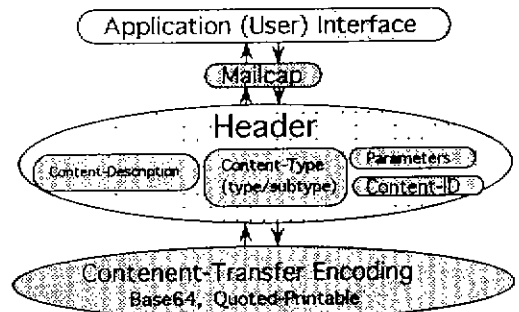
2.2 MIME 의 구조

MIME의 전체적인 구조는 (그림 2)와 같다. MIME상에서는 모든 데이터는 우선 Content-Transfer Encoding 방식에 의해서 인코딩 되어진다. 기존의 전자우편 전송 방식에서는 이진 데이터나 길이가 긴 데이터 또는 특수문자들은 제대로 전송되지 않았으나 MIME을 이용한 전자우편에서는 이미지, 오디오 등 이진 데이터의 경우 Base64라는 방법으로, 문서등 텍스트를 많이 포함한 아스키 데이터의 경우 Quoted-printable이라는 방법으로 인코딩되어 전송된다.

인코딩된 데이터는 앞에 헤더가 붙게 되는데 이 헤더정보를 통해서 그 데이터가 데이터이코표시는 어떻게 할지를 결정하게 된다. 헤더는 "Content-" 로 시작되며 사용된 인코딩 알고리즘을 명시하는 Content-Transfer-Encoding, 데이터의 형태를 나타내는 Content-Type, 데이터



(그림 1) MIME을 이용한 전자우편



(그림 2) MIME의 구조

부분의 간략한 문자설명인 Content-Description, 데이터에 대한 식별번호인 Content-ID 등이 있다. 여기서 Content-type의 경우 아래 예와 같이 “:” 뒤에 type/subtype의 형식으로 표현하며 필요에 따라 “;” 뒤에 “name=value” 형식으로 추가정보를 표시할 수 있다.

```
Content-type : text/plain :
               charset=US-ASCII
```

현재 MIME에서 지원하는 7가지 Content-type을 아래 <표 1>에 나타내었다.

<표 1> MIME에서 지원하는 데이터 유형

Type	Subtype	비 고
text	plain richtext	일반 ASCII 문자 필요, 이탤릭체 등 특수 기능 있는 것 파라미터 charset
image	GIF JPEG	gif는 화면 표시 빠름 JPEG은 압축정도 좋음
audio	basic	8 KHz PCM, 8-bit 인코딩 "compressed", "MIDI" 등도 기대됨
video	mpeg	"H 261" 도 기대됨 message/external-body 형태로 씀
multipart	mixed alternative parallel digest	단순히 body를 순차적으로 나열 하는 데이터에 대한 다른 표현 여러개의 body를 동시에 표시 요약문형태 (message/RFC822)
message	rfc822 partial external-body	요약문 형태 자음으로 데이터를 쪼르고 붙임 하이퍼 링크(데이터의 위치를 표시) "local-file", "ftp", "mail" 등
application	PostScript ODI	다른 응용 프로그램 가동 "WWW", "EDI", "Gopher", 등등

2.3 확장 메커니즘

MIME의 가장 큰 장점중 하나는 바로 확장성이다. 그래서 앞에서 설명한 type 이나 subtype 이외에도 사용자는 자신이 새로운 형태의 type 이나 subtype을 지정할 수 있게 해준다. 이러한 실험적인 type이나 subtype은 그 앞에 “X-”를 붙여서 사용하도록 하고 있다. 예를 들어 메일 전송자의 얼굴 사진이 나오도록 하는 “face” 형식의 경우 MIME 메일에 Content-type 지정 부분에 “X-face”라고 쓴 후에 얼굴데이터를 넣어 주면 되는 것이다. 이러한 새로운 형태의 type 이나 subtype이 표준으로 인정되려면 IANA (Internet Assigned Names Authority)에 공식적으로 등록해야 한다.

2.4 Metamail : MIME으로의 전환 들

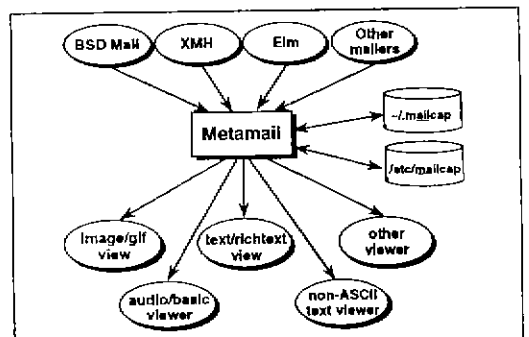
Metamail은 Bellcore의 Borenstein이 MIME

형식을 최초로 구현한 것으로 (그림 3)와 같은 구조를 갖는다. 그림에서 보듯이 Metamail은 기존의 전자우편 프로그램(BSD mail, elm 등)을 다양한 미디어 viewer와 연결시키는 일종의 스위치 구조를 하고 있다. 즉 Metamail은 기존의 텍스트 위주의 전자우편 프로그램을 가장 손쉽게 MIME으로 전환하도록 하는 일종의 MIME 전환 틀인 것이다.

이 Metamail은 현재 MIME S/W 개발의 핵심 요소로서 역할을 하고 있으며 이외에도 PMDF, IMAP2, C-Client, MailManager, MH-MIME, Z-Mail, Andrew, Pine, Elm, Unix System 5 4.3, Servicemail, STI Document Browser, MIXMH, exmh 등의 mail tool이 MIME을 지원하고 있다. (그림 4)는 Mh 메일툴을 Metamail을 이용하여 MIME을 지원하도록 확장한 exmh 메일툴의 사용예 이다. exmh 윈도우의 상단은 수신된 전자우편의 리스트이며 하단은 그중의 하나를 선택한 실제 메시지의 내용이다. 메시지의 내용을 자세히 보면 MIME을 이용하여 보내는 사람의 얼굴(X-face)이 좌측에 나타나 있고 말줄과 이탤릭체 등과 같은 richtext도 사용되었으며 한글과 같은 비영어런 문자도 사용되었다. 뿐만 아니라 이 전자우편에는 이미지와 오디오 까지 포함되었음을 볼 수 있다.

2.5 향후전망

최근 나오고 있는 Unix 시스템의 전자우편 들은 대부분 MIME을 기본적으로 지원하도록 되어



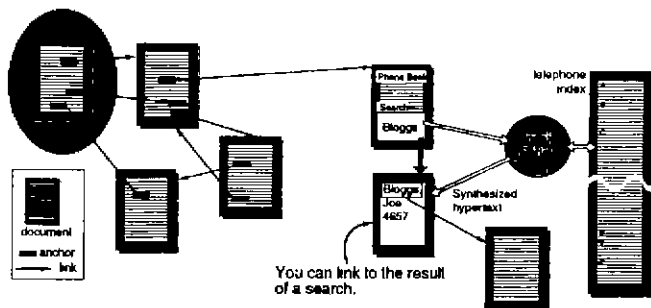
(그림 3) Metamail의 구조

있으며, 앞으로 MIME은 가깝게는 interactive 한 전자우편으로서 개인간의 정보교환 수단 뿐 아니라 스케줄링, 문서배포, 전자우편에 기반한 게임, employee time reporting, 정보검색 등에 사용이 가능할 것으로 보이며 멀티미디어 잡지의 구현에도 커다란 몫을 하리라 예상된다. 또, 멀티미디어 데이터의 종류는 무궁무진하므로 새로운 데이터 type에 대한 표현과 전송이 계속 연구 될 것이다. 그러한 새로운 데이터 유형으로는 냄새, 감정, 가상현실 등도 생각할 수 있으며, 언젠가는 사랑의 감정과 느낌도 전자우편을 통해 보낼 수 있는 날이 올지도 모른다.

3. 인터넷 여행을 위한 WWW

3.1 WWW란?

500만대 이상의 호스트 컴퓨터가 연결되어 전세계 140여개 국의 4,000여 만명 이상이 사용하고 있는 인터넷은 그야말로 “정보의 보고”라고 할 수 있다. 그러나 이러한 인터넷의 급속한 확장 및 정보량의 증가로 인해 대두된 한가지 큰 문제점은 전세계 인터넷 상에 산재한 다양한 유형의 각종 정보를 일반인들이 효과적으로 검색하여 원하는 것을 찾아내기가 그만큼 어렵게 되었다는 것이다. 따라서 전세계의 인터넷 상에 산재해 있는 각종 유형의 자료들을 쉽게 검색할 수 있는 탐색 툴의 필요성이 크게 증대되었으며, WWW(World-Wide Web)는 바로 그러한 취지에서 개발된 툴이다.

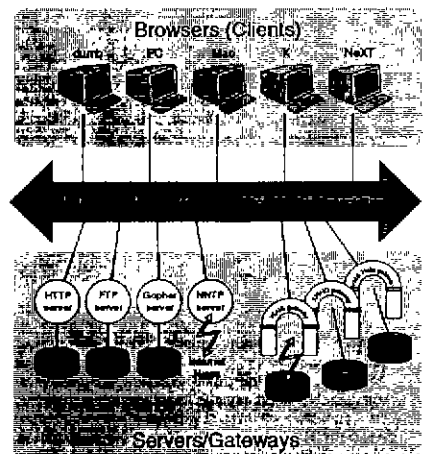


(그림 4) 하이퍼텍스트 문서의 예

WWW는 World-Wide Web의 약자로 간단히 W3 또는 Web이라고도 부른다. 이는 1989년 3월 CERN(the European Laboratory for Particle Physics)에서 분산 하이퍼미디어 시스템을 구축하고 그 상에서 정보를 하이퍼미디어 형태로 검색할 수 있도록 하는 WWW 프로젝트에서 시작되어, 미국의 NCSA(National Center for Supercomputer Applications, UIUC)에서 이를 위한 browser인 Mosaic을 만들어 보급함으로써 전세계 인터넷 상에 급속히 확산되기 시작했다.

WWW는 한마디로 컴퓨터망 상에서의 정보검색을 하이퍼텍스트 개념을 도입하여 구현한 강력한 글로벌 정보시스템이라 할 수 있다. 이는 전세계 인터넷 상에 산재한 다양한 미디어/유형의 정보를 사용자는 그것이 어디에, 어떻게, 어떤 시스템에 저장되어 있는지에 관계없이 “마우스를 원하는 곳에 위치시킨다”, “마우스 버튼을 누른다”라는 아주 단순한 두가지 사용자 조작만으로 온라인으로 검색할 수 있도록 한다. 이를 실현하기 위해 WWW에 도입된 가장 중요한 개념이 바로 아래 그림과 같은 하이퍼텍스트 개념인데, 결국 WWW은 링크로 서로 참조되는 문서의 집합으로 볼 수 있다.

Web이란 이름은 바로 문서가 아래 그림에서 보듯이 거미줄처럼 복잡하게 엮여져 있다는 데서 생겨난 이름인 것이다.



(그림 5) WWW의 구조

3.2 WWW의 구조 및 동작

WWW의 구조는 앞의 그림에서와 같이 데이터를 그것이 어디에 존재하건 간에 실제 나타내는 역할을 하는 browser(클라이언트)와 데이터를 어떻게 표현해야 하는가에는 무관하게 실제 데이터를 가져오는 서버로 나눌 수 있다. 이때 서버와 클라이언트는 서로의 운영체제나 데이터 포맷에 전혀 무관하게 동작한다.

앞과 같은 구조를 통해 WWW는 기존 대부분의 인터넷 정보 서비스 - telnet, gopher, anonymous ftp,archie, Usenet new, finger, wais, whois 등을 이용한 모든 서비스 - 를 사용자에게 투명하게(transparent) 제공하므로써 인터넷을 처음 접하는 사용자라도 복잡한 명령어를 일일이 기억할 필요없이 단지 마우스 조작만으로 다양한 멀티미디어 정보를 하이퍼텍스트 형식으로 검색할 수 있다.

WWW는 HTTP(HyperText Transfer Protocol)란 새로운 프로토콜과 HTML(HyperText Markup Language)이라는 새로운 데이터 포맷을 사용한다. 또한 WWW는 URL(Uniform Resource Locator)이라는 표준 어드레싱 메커니즘을 사용하여 인터넷 상의 임의의 곳에 있는 정보를 검색한다. URL은 다음의 세 부분으로 나누어져 있다.

- 사용될 전송 프로토콜을 규정하는 코드
- 정보가 존재하는 시스템을 명시하는 주소
- 해당 시스템 상에서 정보의 위치를 나타내는 경로명

다음의 예는 URL을 이용한 다양한 어드레싱 예이다.

```

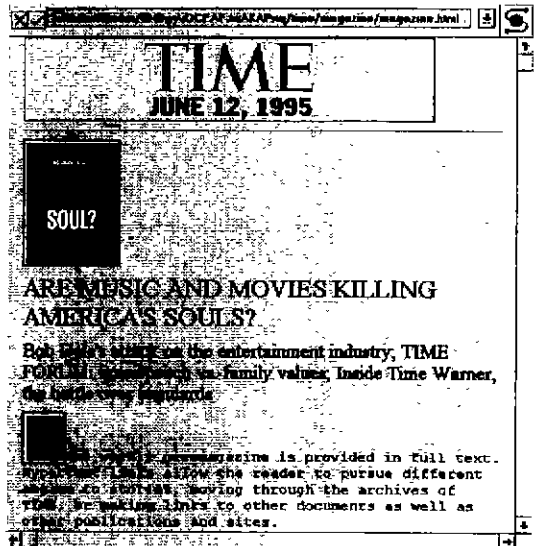
http   ://www.kornet.nm.kr/index.html
telnet ://kids@kids.kotel.co.kr/
gopher ://han.hana.nm.kr/
ftp    ://cosmos.kaist.ac.kr/pub
news   :han.network.kornet
    
```

HTML 문서상에 포함된 URL은 모자이크와 같

은 WWW 클라이언트로 볼 때 하이라이트된 하이퍼링크로 나타나며, 사용자가 해당 하이퍼링크를 선택하면 Web 클라이언트는 HTML 문서의 URL을 이용하여 자동으로 그 정보를 불러낸다.

3.3 WWW Browser

WWW 서버에 접속하여 하이퍼미디어 정보를 검색할 수 있는 WWW browser(클라이언트)로는 크게 텍스트 기반의 것과 윈도우 기반의 것으로 나눌 수 있다. 텍스트 기반의 것은 일반적으로 저속회선 또는 dial-up 단말로 접속하는 사용자를 위한 것으로 대표적인 것이 vt100 계열의 단말을 위한 lynx를 들 수 있다. lynx는 full-screen을 지원하며 하이퍼링크 정보는 하이라이트 되어서 나타나며 화살표 키를 이용하여 이들 정보를 선택할 수 있도록 되어 있다. 현재 KORNET의 개인 가입자 서버인"soback.kornet.nm.kr"에 dial-up 개인가입자를 위해 이 lynx가 설치되어 있다. 그러나 이러한 텍스트 기반의 browser는 그 자체의 제한으로 인해 오디오 정보나 이미지 정보등 비 텍스트 정보는 다룰 수 없는 단점이 있다. 윈도우 기반의 browser는 주



(그림 6) Mosaic 브라우저를 이용한 검색 예

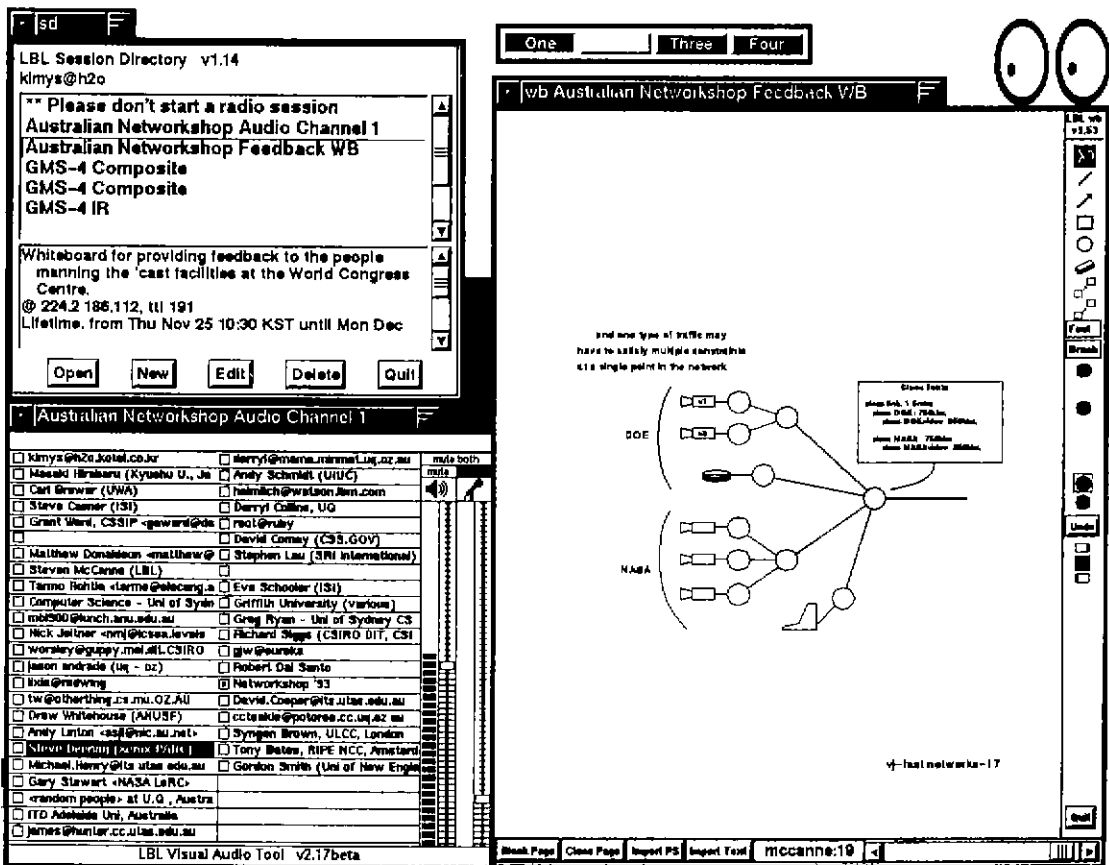
로 LAN이나 고속회선으로 접속되어 있고 TCP/IP를 지원하는 시스템의 사용자를 위한 것으로 이 경우 사용자는 윈도우 환경하에서 완전한 하이퍼미디어 정보 검색이 가능하다. 윈도우 기반의 대표적인 browser로 NCSA에서 개발한 Mosaic을 들 수 있다. 아래의 그림은 Mosaic 브라우저를 이용하여 "TIME" 지를 검색하는 예이다.

Mosaic은 X-window, MS-Windows, 애플 매킨토시, VMS, Amiga 등 거의 대부분의 플랫폼 상에서 운용이 가능하며 최근에는 Mosaic Communication Corporation이라는 회사가 설립되어 Mosaic의 기능을 더욱 보강한 상업용 WWW browser인 Netscape를 개발중이다. 현재 Netscape는 1.1N 버전까지 나와있으며, 이것은 익명화일전송을 이용하여 "ftp.mcom.com:/netscape" 에서 구할

수 있다.

3.4 향후 전망

WWW는 글로벌 하이퍼미디어 시스템으로서 다가올 멀티미디어 통신 서비스의 선두주자라 할 수 있다. 최근에는 이 WWW를 이용하여 원격쇼핑, 원격교육, 텔레마케팅, 기업광고 등 각종 부가서비스가 개발되고 있으며, 이러한 추세를 반영하여 WWW의 기능에 보안 및 과금시스템을 포함시키려는 연구가 활발히 진행중이다. 이렇게 볼 때 가까운 시일내에 대부분의 인터넷 부가서비스는 WWW류의 것이 주류를 이룰 것으로 예측된다.



(그림 7) MBONE을 통한 국제회의의 원격참여

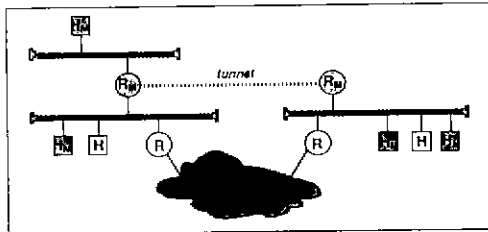
4. MBONE을 통한 원격회의

4.1 MBONE이란?

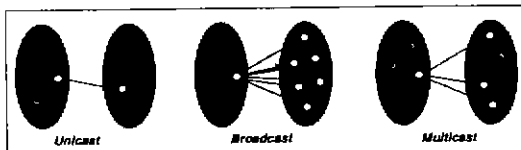
다음은 멀티미디어 회의시스템과 인터넷 상의 멀티캐스트 백본인 MBONE(Multicast Backbone)을 이용하여 외국에서 열린 국제회의에 참가한 실제 예이다.

“지난 11월 29일에서 12월 3일까지 호주에서 Networkshop '94 국제 컨퍼런스가 열렸다. 이 회의는 MBONE(Multicast Backbone)을 통해 전세계 인터넷으로 멀티캐스트되었으며 나를 비롯한 16개국 629명이 인터넷을 통해 이 회의에 참석했다(실제 호주의 회의장에 등록/참석한 사람은 623명이었다). 나는 윈도우상에서 간단한 마우스 조작으로 이 세션, 저 세션을 옮겨다니며 실제 회의에 참석했을 때 보다 더 편하게 많은 정보를 얻을 수 있었으며, 중요한 세션들은 필요할 때 다시 듣기 위해 곧바로 워크스테이션의 디스크에 저장해 두었다.” ... (그림 7) 참조

MBONE이란 인터넷상의 멀티캐스팅을 위해 (그림 8)와 같은 터널(tunnel, virtual point-to-point link)로 연결된 가상망(virtual network)이다. 그림에서 Hm, Rm 이란 멀티캐스트를 지원하는 호스트, 라우터를 의미하며 MBONE은 결국 멀티캐스트를 지원하지 않는 IP 네트워크 터널로 연결된 망이라고 할 수 있다.



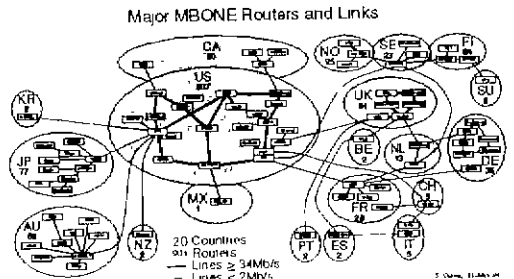
(그림 8) MBONE에서의 터널



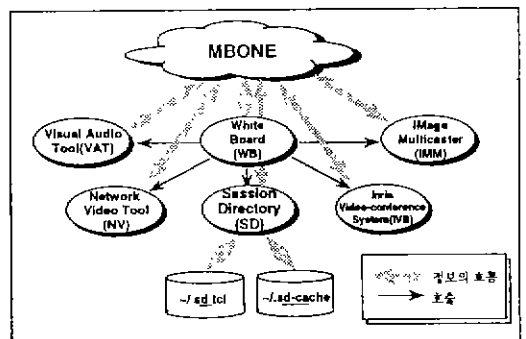
(그림 9) source-destination에 따른 통신방식의 비교

기존의 IP 통신은 단일 source에서 단일 destination으로의 유니캐스트, 단일 호스트에서 해당 네트워크의 모든 시스템으로 향하는 브로드캐스트만을 지원하였으나 MBONE에서는 (그림 9)에서 보듯이 destination으로 그룹멤버가 가능하므로 텔레컨퍼런스 등과 같은 그룹웨어 응용이 용이하다.

MBONE은 92년 3월과 7월 샌디에고와 보스턴에서 열린 두 IETF 국제회의를 audiocast하면서 시작되어, 지금은 전세계 20여개 국가가 포함되어 있다.(그림 11)는 현재의 MBONE 구성도를 나타내는 것으로, 국내의 경우 한국통신의 "h2o.kotel.co.kr"이 미국 NASA Ames와 256Kbps 전용회선을 이용하여 터널을 구성하여 MBONE의 한국 게이트웨이 역할을 수행하고 있다. 최근에는 국내에도 KT, KAIST, 서울대, 전산원 등 T1 정도의 고속전용회선으로 연결된 기관들이 늘어나면서 이에 따라 국내 MBONE을 재구성하는 작업이 진행중이다.



(그림 10) MBONE 구성도



(그림 11) MBONE의 응용 프로그램

4.2 MBONE 응용 물

앞의 (그림 7)은 지난 11월 말 호주에서 열린 국제 컨퍼런스에 MBONE을 통해 참가했을 당시의 화면덤프이다. 그림에서 보듯이 필자는 sd (Session Directory), vat(Visual Audio Tool), wb(White Board)의 3가지 툴을 이용하여 이 회의에 참가하였는데 sd는 MBONE을 통해 멀티캐스트되는 모든 세션을 등록하고 관리하는 기능을 하는 것이며, vat는 회의 참가자들의 음성통신을 담당하며, wb는 말 그대로 화이트보드으로써 회의 참가자들이 서로의 자료를 올려 놓고 annotation 하면서 작업을 할 수 있는 공동 작업 영역이다. 이외에도 동화상 전송을 위한 NV(Network Video tool), IVS(Inria Video-conference System), 정지화상 전송을 위한 IMM(IMAGE Multicaster) 등 다양한 응용 툴이 존재한다. MBONE에서 주로 사용되고 있는 응용 프로그램들의 상관관계는 (그림 11)과 같다.

4.3 향후전망

선진 외국의 경우 이 MBONE을 통해 동화상을 포함한 각종 회의를 멀티캐스팅하는 것 뿐 아니라, 인간의 손이 미칠 수 없는 우주나 심해의 자료를 전송하는데 사용하는가 하면 얼마전에는 롤링스톤스의 공연실황을 중계하기도 하였다. 국내의 경우 선진 외국에 비해 턱없이 낮은 전용회선 속도(현재 해외회선은 256Kbps, 대부분 국내회선은 56Kbps 급)로 인해 주로 오디오 정보에 치우친 제한적인 MBONE 응용이 가능했으나 최근 국내에서도 T1급의 고속망 사용기관이 증가하면서 이들 고속망 기관을 주축으로 한 MBONE 재구성이 진행중이며 이를 이용하여 동화상까지를 포함한 활발한 시험 및 연구가 이루어질 것이다. 해외로의 MBONE 연결은 기존의 NASA Ames로의 256Kbps 회선외에도 곧 한국통신 KORNET의 SprintLink로의 T1 회선을 이용하여 새로운 터널을 개설할 예정으로 있으며, 이렇게 되면 굳이 해외줄장을 가지 않고도 웬만한 인터

넷 관련 국제회의는 자신의 워크스테이션에서 참가 가능할 것이다.

5. 결 론

멀티미디어의 가장 큰 이점은 인간의 오감(五感)에 작용함으로써 직감적이며 알기 쉽고, 우리가 일상생활에서 사용하고 있는 표현수단을 쓸 수 있어서 인간의 사고과정을 직접지원할 수 있다는 점으로, 이러한 정보통신 서비스의 멀티미디어화는 수치나 데이터 처리를 주목적으로 등장한 컴퓨터의 필연적인 진화과정으로 볼 수 있다. 현재 인터넷에서는 그러한 멀티미디어 서비스들을 단순한 데모 수준이 아닌 하나의 실체로서 전세계 140여개 국의 4,000만 사용자에게 제공하고 있는 것이다. 이는 최근 세간의 관심을 끌고 있는 「언제, 어디서나, 누구와, 어떤 종류의 통신」도 가능케 하겠다는 초고속 정보통신망 및 그 서비스의 중요한 모델이 될 것이다.

국내 인터넷 서비스의 멀티미디어화에 가장 큰 걸림돌인 속도 문제도 최근 사용자들의 멀티미디어에 대한 요구의 증대로 점차 해결되리라 보인다. 결국 국내 인터넷의 고도화는 굴러가는 마차의 두 바퀴처럼, 그 하부구조인 기간망의 전송능력 극대화와 사용자를 위한 다양한 멀티미디어 서비스의 제공으로 귀결지을 수 있다.

참 고 문 헌

1. N. Borenstein, "MIME(Multipurpose Internet Mail Extensions) Part One", RFC 1521.
2. N. Borenstein, "MIME: The Proposed Standard for Enhanced Internet Mail", 1992. Tutorial for CSCW '92.
3. N. Borenstein, "Multimedia Electronic Mail with MIME: Overview and Prospects", Bellcore.
4. K. Hughes, "Entering the World-Wide Web: A Guide to Cyberspace", 1993, Internet.
5. T. Berners-Lee, et al., "World-Wide Web: An

Information Infrastructure for High-Energy Physics", 1992, Internet.

- 6. T.Berners-Lee, "World-Wide Web", 1992, CERN yellow report.
- 7. M. Andreessen, "Getting Started with NCSA Mosaic", 1993, Internet.
- 8. S. Casner et. al, "A Packet Switched Multimedia Conferencing System", 1989, ATM SIGOS Bulletin Vol. 1, No. 1.
- 9. S. Casner, "Frequently Asked Questions on the Multicast Backbone(MBONE)", Internet, 1994.
- 10. S. Deering et. al, "First IETF Internet Audiocast", 1992, ACM SIGCOMM Vol. 22, No. 3.

- 11. S.Deering, "MBONE-the Multicast Backbone", 1993, CERFnet Seminar.



김 영 식

1984년~88년 경북대학교 전자
공학과 전산전공
1988년~90년 한국과학기술원
전산학과 석사
1990년~현재 한국통신연구소

〈논문 모집 안내〉

당 학회에서는 '95 추계 학술 논문 발표 대회를 다음과 같이 개최합니다. 많은 참가 있으시기 바랍니다.

- 1. 일 시 : 10월 13일~14일
- 2. 장 소 : 전국대학교
- 3. 논문마감 : 9월 15일(금)
- 4. 문 의 처 : 학회 사무국(593-2894~5)