

인터넷상의 멀티미디어 전자우편 시스템의 설계 및 구현

나 성 주^{*} 한 선 영^{††}

요 약

요즈음 하드웨어의 급격한 발전과 함께 멀티미디어에 대해 많은 관심이 집중되고 있다. 컴퓨터 네트워크를 통한 정보 전달 서비스에서도 멀티미디어를 보다 효율적이고 편리하게 이용하기 위한 관심이 폭발적으로 증대되고 있다. 본 논문에서는 RFC822를 수정 확장하여 기존의 전자우편 망인 SMTP(Simple Mail Transfer Protocol)를 통하여 멀티미디어 데이터를 전송할 수 있도록 한 MIME(Multipurpose Internet Mail Extensions)을 기반으로 멀티미디어 전자우편 시스템을 설계 구현하였다. 복수개의 멀티미디어 메시지를 하나의 전자우편안에 포함시켜 전송할 수 있으며, 오디오, 이미지, 그래픽스와 같은 멀티미디어 데이터를 전자우편을 통한 자료교환에서 기존의 텍스트와 같이 손쉽게 처리할 수 있도록 하여, 기존의 전자우편 망을 이용한 멀티미디어 전송·처리를 사용자가 손쉽게 할 수 있는 전자우편 시스템을 설계·구현하였다. 이에 보다 나은 멀티미디어 전자우편 시스템의 개발에 근간이 될 수 있도록 한다.

Design and Implementation of a Multimedia Mail System in Internet

Seong-Joo Ra^{*} Sun-Young Han^{††}

ABSTRACT

This paper explains design and implementation of Multimedia E-mail system as a research on multimedia service. It is based on MIME(Multipurpose Internet Mail Extensions) which extends RFC822. MIME is a standard mail transfer protocol which can include multiple objects in a single message, represent non-textual material such as images and audio, exchange without loss of multimedia information through SMTP(Simple Mail Transfer Protocol). It is implementation of Multimedia Mail system which can store, delete, edit and transfer multimedia mail message in user friendly way on UNIX system. It aims to develop framework for multimedia E-mail system.

1. 서 론

현재 인터넷에서는 200만개 이상의 컴퓨터들이 상호 연결되어 전자우편을 비롯한 많은 서비스를 이용하여 수많은 자료들이 교환되어지고 있다. 이러한 컴퓨터 네트워크 자료 전달 서비스 중의 하나인 전자우편 서비스는 1982년에 표준으로 지정된 RFC822[4]를 기반으로 자료교환이

이루어지고있다.

RFC822는 전자우편에서의 텍스트 메시지의 형식을 명시한 것으로, 전자우편을 통한 자료교환 매체를 영문 ASCII의 텍스트로 제한하여 사용하도록 하고 있으며, 이는 7bit 형태의 코드로 구성되어 있다. 그러므로 텍스트이외의 오디오나 이미지와 같은 멀티미디어 정보는 처리할 수 없으며, 자국의 언어에 익숙한 사용자에게 영문 ASCII의 텍스트만으로 제한하여 요구하는 것은 전자우편을 통한 정보교류에 있어서 적합하다고 할 수 없다.

* 정 회 원 : 숭실조선미디어 연구원
† 정 회 원 : 건국대학교 전자계산학과 교수
논문접수 : 1995년2월6일, 심사완료 : 1995년11월2일

근래에 들어 하드웨어의 급격한 발전으로 이미 지나 사운드와 같은 멀티미디어 데이터에 대한 처리도 사용자에 의해 손쉽게 이루어지고 있다. 사용자의 정보전달 수단의 고급화와 하드웨어의 발전으로 텍스트만으로는 자신의 의사를 표현하기에는 부족하게 되었으며, 음성이나 화상과 같은 멀티미디어 매체에 의한 정보의 전달을 통하여 상대방에게 자신의 의사를 최대한 만족시키고자 하는 요구가 증대되어 가고 있다.

기존의 영문 텍스트 기반의 전자우편 시스템으로는 멀티미디어 데이터를 전자우편의 형태로 전송할 수 없으며, 멀티미디어 데이터를 전송할 수 있는 새로운 형태의 서비스를 제공하기 위해서는 많은 부대적인 노력과 연구가 필요하게 된다. 기존의 텍스트 기반의 전자우편 사용자에 새로운 형태의 전자우편 서비스를 요구하는 것 또한 사용자에 많은 부담을 주게 된다. 그러므로 새로운 형태의 전자우편을 위한 서비스를 제공하는 것이 아니라 기존의 RFC822기반의 전자우편과 상호운용이 가능하며 멀티미디어 데이터의 전송도 가능한 전자우편 서비스를 제공하는 것이 필요하다. 이러한 멀티미디어를 정보전달의 수단으로 사용하기 위한 전자우편 서비스의 표준이 필요하며, 이 표준안이 RFC822를 수정 확장하여 멀티미디어 서비스를 가능하도록 한, MIME (Multi-purpose Internet Mail Extensions)이다.

본 논문에서는 이러한 멀티미디어 전자우편 서비스를 제공할 수 있도록 하는 MIME을 기반으로 하여 멀티미디어 전자우편 시스템을 설계 구현하여 누구나 쉽고 친숙하게 멀티미디어 전자우편 서비스를 제공받을 수 있도록 하고자 한다.

2. 관련연구

2.1 RFC822 전자우편 시스템

컴퓨터 네트워크를 통한 자료 전달 서비스중의 하나인 전자우편 서비스는 꾸준한 연구 개발 속에 RFC822를 기반으로 하여 전세계적으로 가장 많이 사용되고 있는 서비스 중의 하나이다. 이러한 전자우편 서비스는 전송매체를 영문 텍스트만으로 제한하고 있으며 이를 통해 현재까지 많은

사용자가 정보전달과 함께 자신의 의사 표현 수단으로 사용하여 왔다.

전세계적으로 사용되어지고 있는 표준이라고는 하나 영문 텍스트만으로 전송매체를 제한한다는 것은 많은 나라의 전자우편 시스템 사용자에게는 적합하지는 못하다고 할 수 있다. 또한, RFC822를 기반으로 하는 전자우편 시스템에서는 전송 표준 프로토콜인 SMTP[8]의 전송규격인 7bit ASCII로 자료교환이 이루어지고 있으므로 이진 연속의 멀티미디어 데이터는 전송할 수 없으며, 멀티미디어 자료를 전자우편 서비스로 제공받기 위해서는 사용자가 이진 데이터를 SMTP의 제한에 합당한 형태로 변환하여 사용해야만 했다. 또한 기존의 전자우편과는 달리 멀티미디어 정보 전달이라는 특성 때문에 대용량의 전자우편 전송 서비스가 제공되어야 하는데, 기존의 텍스트만을 위주로 제공되었던 전자우편 서비스에서는 전송할 수 있는 전자우편의 크기를 제한하고 있기 때문에 대용량의 멀티미디어 데이터를 전송할 수 없는 문제가 발생할 수밖에 없다.

이러한 RFC822의 제한은 RFC822와 X.400호스트와의 전자우편 서비스 교환에서도 나타난다. X.400은 전자우편내에 텍스트이외의 멀티미디어 메시지를 포함할 수 있도록 되어 있다. 이러한 X.400과 RFC822와는 영문 텍스트만으로 불균형적인 전자우편 교환이 이루어지고 있다.

이처럼, 사용자가 받기를 원하는 정보가 손실되어 지거나 자신의 의사와는 상관없이 표현 요구를 무시한 전송 서비스는 바람직한 것이라고 할 수 없으며 사용자의 UA(User Agent)가 텍스트이외의 멀티미디어 메시지를 처리할 수 없을 경우, 사용자는 필요한 정보를 추출해낼 수 있도록 외부적인 메카니즘을 사용해야만 한다.

이처럼 기존의 환경에서는 ASCII 문자만의 제한된 형태로 전자우편이 교환되어지므로 사용자의 표현요구를 충분히 나타낼 수 없었다. 이러한 사용자의 표현요구를 충족시키기 위한 많은 연구가 진행되었는데, RFC822의 헤더에 "Content-Type"필드를 추가하여 지금까지의 영문 텍스트뿐만 아니라 다른 여러나라의 언어도 표현할 수 있는 방안이 제시되었다. 이는 RFC822의 헤더

의 확장성에 의하여 사용자가 요구할 수 있는 정보를 헤더에 추가·확장한 것이며, 이는 RFC1049[11]에 구체적으로 명시하고 있다.

이와 같이 기존의 텍스트만의 전자우편에서 탈피하여 사용자가 원하는 형태로 전자우편 서비스를 제공하고자 하는 욕구의 증가와 함께 많은 연구가 진행되었으며, 사용자는 음성정보나 영상정보 등과 같은 멀티미디어 정보를 통하여 자신의 의사를 상대방에게 좀더 정확히 표현하고자 하는 요구가 갈수록 더욱 증가하고 있다. 이처럼 현재의 환경 하에서의 제약성을 보완하며 더욱 확장된 전자우편 시스템 환경을 제공하기 위해, 1992년 전자우편 시스템의 표준안으로 MIME (Multi-purpose Internet Mail Extensions)이 새로이 제안되었다. MIME은 기존의 영문 문자만을 처리하는 전자우편 서비스를 확장 수정한 것으로, 영문 문자뿐만 아니라 다양한 형태의 텍스트, 그래픽스, 이미지, 오디오 및 비디오와 같은 멀티미디어 데이터를 처리할 수 있는 전자우편의 표준안을 제안하고 있다.

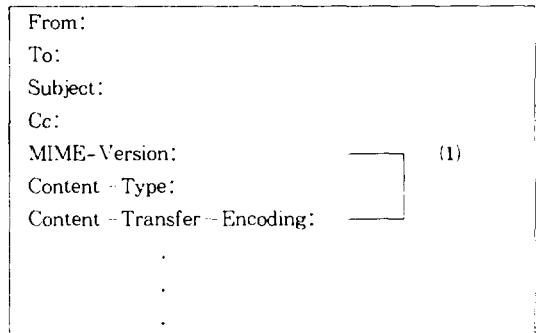
2.2 MIME

멀티미디어에 대한 관심이 고조되고 있는 가운데, RFC822의 제약으로 인해 1992년 6월 멀티미디어 전자우편 시스템의 표준안으로 MIME이 RFC1341/1342로 제안되었다. 이는 멀티미디어를 전송하기 위한 새로운 형태의 표준규약으로 제안된 것이 아니라 현재 널리 사용하고 있는 RFC822의 전자우편과 상호 운용이 가능하면서 멀티미디어를 전송할 수 있는 서비스를 제공하기 위해 제안된 것으로 꾸준한 연구 개발 속에 1993년 9월에는 RFC1521/1522[3][9]로 수정 보완하여 발표되었다. MIME은 기존의 전자우편 시스템을 통하여 전송할 수 없는 오디오, 이미지, 비디오와 같은 멀티미디어 데이터를 처리할 수 있도록 이에 대한 표준을 제시하고 있다.

뿐만 아니라, 기존의 전자우편 시스템에서 하나의 전자우편 내에 단일 메시지만을 처리할 수 있었던 것을 추가 확장하여, 단일 전자우편 내에 하나 이상의 복수 메시지를 전송할 수 있게 하였으며, 기존의 영문 문자에 의한 전자우편 뿐 아

니라 다국적 언어에 의한 전자우편의 교류가 가능하게 하였다. 이와 같은 여러 형태의 멀티미디어 메시지를 상호 교환할 수 있게 하여 사용자가 표현하고자 하는 의도대로 정확하게 상대방에게 전자우편을 전송할 수 있게 되었다. 이외에도 사용자가 원하는 형태의 데이터를 정의 확장할 수 있도록 하여, 사용자가 표현하고자 하는 욕구를 최대한 충족시킬 수 있는 방안을 마련하고 있다.

MIME에서는 일반 전자우편과는 달리 멀티미디어 데이터를 다룬다는 특수성 때문에, 전자우편 HEADER에 다음 (그림 1)과 같이 추가되는 정보를 가지고 있어야 한다.



(1) MIME에 의해 추가되는 HEADER 필드

(그림 1) 전자우편의 구성형식
(Fig. 1) Mail Format in MIME

일반 전자우편 헤더의 정보에 멀티미디어 데이터의 전송을 위해 MIME-Version, Content-type, Content-Transfer-Encoding 필드들과 같은 정보필드가 헤더에 부가적으로 더 추가된다. RFC822[4]의 전자우편 시스템과 상호 운용이 가능하도록 확장되었기 때문에, MIME의 Header 형식은 RFC822를 따르고 있다. 이에 따른 MIME의 Header는 다음과 같은 항목이 새로이 추가되었다.

2.2.1 MIME-Version

RFC822가 인터넷에서 전자우편의 표준형식으로 널리 사용되고 있으므로, 사용시 표준 형식을 따로 선언할 필요가 없었다. 그러나 MIME은 RFC822와 상호 운용이 가능하도록 정의 확장되어 있으나, RFC822와는 독립적인 형태를 가지

고 있으므로 UA(User Agent)에게 전자우편이 어떠한 표준에 의하여 전송된 것인지를 알려주어야 한다. 그래서 MIME에서는 "MIME-Version"을 새로이 Header 필드에 두고 있다. 또한 MIME의 현재 version를 표시하기 위해서도 사용한다.

RFC822의 전자우편과의 구별을 위해서 "MIME-Version"은 새로 추가된 MIME의 Header 중 최상 위에 위치해야 한다.

2.2.2 Content-Type

MIME은 "Content-Type"을 헤더 필드로 두어서 확장가능하도록 설계되었다. 즉, 기존의 텍스트뿐만 아니라 오디오, 비디오, 그래픽스 등을 처리할 수 있으며, 필요에 따라서는 사용자 정의에 의한 멀티미디어 자료를 처리할 수 있도록 하고 있다.

Content-Type은 메시지의 성격을 나타내고 있으며, 이를 이용하여 수신측 UA에서 적당한 메시지가 나타날 수 있게 한다. Content-Type은 Type/sub-type, 보조정보로 되어 있다.

(표 1) 멀티미디어 전자우편의 주요 자료형
(Table 1) MIME TYPE/SUB-TYPE

MAIN-TYPE	SUB-TYPE	실 명
TEXT	Plain, Richtext	일반 텍스트 여러형태의 글씨체를 사용
AUDID	Basic	only Sun SPARC station
IMAGE	GIF, JPEG, G3FAX	정화상
VIDEO	MPEC	동화상
MULTIPART	mixed, alternative, parallel	복수개의 바디를 구성
APPLICATION	octe-stream postscript	사용자 응용 프로그램정의
MESSAGE	rfc-822 partial external-body	전자우편의 형태로 길이가 길경우나 외부 화일을 참조할 경우

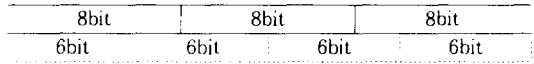
2.2.3 Content-Transfer-Encoding

멀티미디어를 전자우편으로 전송하기 위해서는 이를 전송가능한 형태로 변환하여야 한다. 영문 문자 이외의 멀티미디어 데이터의 경우에는

8bit 이진 연속값으로 구성되어 있어 7비트의 시스템 기본 코드체계와 맞지 않으므로 전송시 문제가 발생하게 된다. 이와 같이 전송할 수 없는 전자우편을 전송하기 위해 변환 메카니즘이 필요하게 되는데, 이를 위해 MIME에서는 RFC1113 [7]에서 제안한 Base64와 Quoted-Printable, 그리고 unix system의 uuencoding 기법을 사용하고 있다.

① BASE64 Encoding

Base64 encoding은 RFC1113에 의한 코드체계를 따른 것으로 (그림 2)와 같이 데이터를 6bit씩 나누어서, 각 6bit를 <표 2>의 코드 값에 매칭시킨다. 한 라인의 길이를 76byte로 제한하고 있다.



(그림 2) BASE64 엔코딩 방법
(Fig. 2) Base64 Encoding Method

(표 2) Base64 문자 집합
(Table 2) Base 64 Character Set

Value	Encoding	Value	Encoding	Value	Encoding	Value	Encoding
0	A	16	Q	32	g	48	w
1	B	17	R	33	h	49	x
2	C	18	S	34	i	50	y
3	D	19	T	35	j	51	z
4	E	20	U	36	k	52	0
5	F	21	V	37	l	53	1
6	G	22	W	38	m	54	2
7	H	23	X	39	n	55	3
8	I	24	Y	40	o	56	4
9	J	25	Z	41	p	57	5
01	K	26	a	42	q	58	6
11	L	27	b	43	r	59	7
12	M	28	c	44	s	60	8
13	N	29	d	45	t	61	9
14	O	30	e	46	u	62	+
15	P	31	f	47	v	63	/
Padding: "="							

② Quoted-Printable-Encoding

프린트가 불가능한 제어코드를 이에 대한 16진 값으로 변환하여 출력이 가능하도록 하기 위해 사용하며, <표 3>과 같이 변환 출력한다.

라인길이를 76byte로 제한하며 이보다 길 경

우에 75byte에서 자르고 라인의 끝을 '='으로 padding하여 다음 라인에 계속한다.

(표 3) White space 문자의 표현
(Table 3) White space character in Content-Transfer-Encoding

ASCII자료	십진수	16진수	QP
Form feed	1261	O×OC	=OC
Equal sign	10	O×3D	=3D
Line Feed	13	O×OA	=OA
Carriage Return	10, 13	O×OD	=OD
CRLF		O×OAO	=OAO

위와 같이 encoding을 위한 여러 메카니즘을 나타내기 위해서 Content-Transfer-Encoding 필드가 필요하게 된다.

이와 같은 멀티미디어 데이터를 처리하기 위한 기본적인 필드가 HEADER에 부가적으로 추가되며, BODY안에 여러 형태의 메세지 객체가 존재하게 될 경우, 이를 구별하기 위해서 각 메세지 객체의 경계가 필요하며, 각 메세지 객체의 형태와 encoding의 특성을 나타내기 위해서 Content-type필드와 Content-Transfer-Encoding필드가 존재하게 된다. 위와 같은 형식에 의해 멀티미디어 데이터의 전송이 가능하게 된다.

3. 멀티미디어 전자우편 시스템의 설계

3.1 설계 개요

기존의 RFC822 전자우편 시스템과는 달리 멀티미디어를 전송하기 위한 서비스를 제공하기 위해서, 또한 기존의 RFC822 전자우편 시스템과의 상호 호환이 가능하도록 하기 위해서, 기존 시스템의 구조와는 전혀 다른 구조적인 형태를 취하지 않고 기존의 전자우편 시스템의 구조를 확장하여 구성하도록 하였다.

기존의 RFC822의 전자우편 시스템은 텍스트 전용이므로 전자우편 서비스를 제공하기 위해서 사용자가 작성한 메세지에 대하여 UA(User Agent)에서 구성된 전자우편은 MTA (Message Transfer Agent)를 통하여 상대방에게 전달되었다. 이렇게 전달된 전자우편은 전자우편 스플에 쌓여 사용자는 UA를 통하여 원하는 메세지를

받아 볼 수 있게 되어 있다. 이처럼 RFC822의 전자우편은 비교적 간단한 형태의 전자우편을 제공하고 있다. 그러나 이러한 RFC822의 전자우편 시스템의 구조를 이용하여 멀티미디어를 서비스로 제공받을 수 없으므로 MIME을 기반으로 하여 설계하였다.

MIME은 멀티미디어를 전자우편 서비스로 제공하기 위하여 제안된 전송 표준 프로토콜로서 RFC822기반의 텍스트뿐만 아니라 음성정보, 화상정보 등과 같은 멀티미디어 정보를 전달할 수 있도록 한 것이다. 또한 멀티미디어를 전송하기 위한 새로운 형태의 고속 전자우편 망을 구축하여 사용하는 것이 아니고, 전자우편의 특성상 온라인의 대화가 필요한 것이 아니기 때문에 기존의 RFC822의 전자우편 망을 그대로 사용하면서 멀티미디어를 전송가능하도록 하고 있다. 또한 MIME을 이용하여 X.400망과의 멀티미디어 전자우편 교환이 가능할 수 있게 되었다.

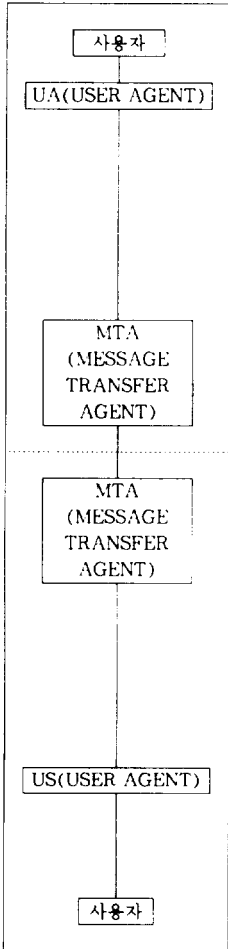
이와 같이 멀티미디어를 서비스로 제공할 수 있는 MIME은 현재 많은 연구가 활발히 진행 중에 있다. 본 논문에서는 이와 같은 MIME을 기반으로 하여 멀티미디어 전자우편 시스템을 설계 하였다.

3.2 시스템 설계

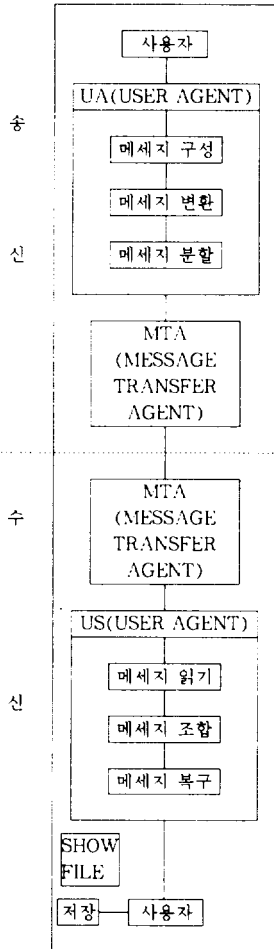
멀티미디어를 전자우편 서비스로 제공하면서 기존의 RFC822의 전자우편 시스템과 상호 호환성을 유지하기 위하여서는 상호 동일한 전자우편 서비스 표준 규격을 따라야 한다. MIME은 RFC822의 전자우편 서비스를 확장 수정한 것으로 RFC822에 의한 표준을 따르고 있으므로 이에 의한 멀티미디어 전송을 할 수 있으며 처리할 수 있는 전자우편 시스템을 설계하였다.

기존의 RFC822의 전자우편은 사용자의 전자우편 형식에 관한 명세인 RFC822의 형식에 적합하도록 UA(User Agent)를 구성하고 있다. 또한 RFC822에 의해 구성된 전자우편은 RFC821에 의하여 정의된 SMTP(Simple Mail Transfer Protocol)를 통하여 전자우편을 전송하고 있다. 이와 같은 구조를 가지고 있는 RFC822의 전자우편 시스템은 다음 (그림 3)과 같은

구조로 되어 있다. 그러나 이와 같은 구조로는 연속된 이진문자열인 대용량의 멀티미디어 전자우편을 전송할 수 없으므로 이를 처리할 수 있는 멀티미디어 전자우편 시스템을 설계하였다.



(그림 3) RFC822의 전자우편시스템
(Fig. 3) Mail System in RFC822



(그림 4) 멀티미디어 전자우편 시스템
(Fig. 4) Modified Mail System for Multimedia

로 전달되기 이전에 전달할 수 있는 형태로 구성되어야만 전자우편의 전달에 아무런 영향을 끼치지 않게 된다. (그림 4)에서 보는 바와 같이 전자우편의 전송에 있어서 기존의 RFC822와 동일한 MTA(Message Transfer Agent)를 사용하고 있으므로 멀티미디어를 전송하기 위해서는 MTA의 제한규격에 맞는 형태로 전송되어야 한다. RFC822는 텍스트 전용이므로 MTA 또한 텍스트의 전송에 맞는 형태로 되어 있다. 그러므로 음성정보와 화상정보와 같은 멀티미디어를 전송하기 위해서 텍스트 전용의 MTA에 적합한 형태로 전송하기 위해 다음과 같은 작업을 거쳐야 한다.

1) 메세지 구성

멀티미디어 데이터를 전송하기 위하여 MIME에서 제안하고 있는 표준형식에 의하여 전자우편을 구성한다. 전자우편은 하나의 전자우편내에 복수개의 메시지를 포함할 수 있다. 이를 위하여 "content-type" 필드에 필요한 미디어에 대한 정보를 포함하여 바디에 포함되어 있는 미디어를 처리할 수 있도록 한다.

2) 메세지 변환

기존의 전자우편 시스템을 이용하도록 허락된 코드체계가 7bit ASCII이며, 이와 같은 전자우편이 MTA를 통하여 상대방에게 전달되어진다. 그러므로 이진데이터로 구성된 멀티미디어 전자우편은 기존의 MTA를 이용하여 전자우편서비스를 제공받을 수 없으며, RFC822[4]에서는 한 줄의 크기를 1000(byte/line)로 제한하고 있기 때문에 연속된 이진문자열로 구성된 멀티미디어 메시지에 대해서는 RFC822의 MTA를 통하여 전자우편 서비스를 제공받을 수 없게 된다. 멀티미디어 메시지가 이진 연속 자료로 구성되어 있으므로 이를 전송하기 위해서는 7bit ASCII로 제한된 MTA의 전송제한에 맞추도록 변환해야 하는데 이와 같은 변환 알고리즘은 앞에서 설명한 바와 같이 "base64"나 "Quoted-Printable"과 같은 자료변환 알고리즘을 통하여 메시지를 변환한다. 이와 같이 변환된 메시지는 "base64"의 경우 원래의 크기보다 33%나 증가하게 된다. 이와 같은 변환 알고리즘을 사용하게 되면 전송할 수 있는 7bit ASCII의 제한에 적합한 형태로 변환할

3.2.1 전송 UA(User Agent) 구성

멀티미디어를 전송하기 위해서는 기존의 서비스와는 제공되는 미디어의 성격이 다르므로, 이를 기존의 RFC822의 전자우편 망을 통하여 전달 서비스를 제공받으려면 이에 대한 적절한 조치가 필수적인 것이 된다. 이와 같은 작업은 사용자에 의하여 작성된 전자우편 메시지가 MTA

수 있는 뿐만 아니라 한 줄을 76byte로 변환하여 주기 때문에 한 줄의 크기에 대한 문제가 해결된다.

3) 메시지 분할

기존의 RFC822는 텍스트 전용의 전자우편이므로 정보전달의 수단이라기 보다는 의사표현의 전달수단으로 사용하였기 때문에 전자우편의 크기는 크게 고려되지 않았다. 그러나 멀티미디어를 전송하기 위해서 크기는 대단히 중대한 문제가 되는데, 대부분의 멀티미디어 자료들이 크기가 방대할 뿐만 아니라, 자체적으로 압축 알고리즘을 사용하기 때문에 더이상의 크기의 축소가 불가능하다. 그러나 기존의 RFC822 전자우편망의 MTA에서는 전자우편의 크기를 제한하고 있기 때문에 이를 통하여 전자우편 서비스를 제공받기에는 제약이 따르게 된다. 이와 함께 알고리즘 변환에 의한 크기의 증대도 문제가 된다.

전자우편 서비스를 제공함에 있어 사용자가 MTA의 제한된 크기에 제한을 받아 전송을 한다는 것은 적당하다고 할 수 없다. 또한 전송시 전송할 수 있는 메시지의 크기가 크면 클수록 전송장애의 확률은 높아지게 된다. 이와 같은 문제를 해결하기 위해 MTA에 의해 전송하기 이전에 전송할 메시지를 분할하여 전송한다. 전송 메시지를 분할하여 보내게 되면 전송시 단위 전송 메시지의 크기 감소로 전송시간을 줄일 수 있으며, 이로 인하여 전송 장애의 확률을 줄일 수 있으며 신뢰성 있는 정보의 전달을 할 수 있게 된다.

이처럼 전송 서비스를 제공하는 MTA의 이전에 멀티미디어를 전송하기 위한 사전 처리작업이 필요하다. 이러한 일련의 작업을 거친 전자우편은 MTA에 의하여 수취인에게 전송되어지며, 이는 수취인의 스펴에 저장되어진다. 그러나 이는 전송을 하기 위한 일련의 작업일 뿐이고 이를 수취인 측에서 송신자의 표현요구대로 전자우편을 보기 위해서는 이에 대한 작업을 또한 거쳐야 한다.

3.2.2 수신 UA(User Agent) 구성

전송되어진 전자우편 메시지는 RFC822의 전자우편 망을 통하여 전송되었으므로 이는 RFC822의 표준형식대로 전송되어졌다. 표준형식의 전송은 전송시 인코딩 기법에 의하여 변환

된 단지 암호화된 문자열로, 그 자체로써는 사용자에게 아무런 의미가 되지 못한다. 그러므로 의미 있는 전자우편이 되기 위해서는 다음과 같은 작업을 거쳐야 한다.(그림 4)

1) 메시지 읽기

수신측 스펴에 저장되어 있는 전자우편을 읽는다.

기존의 전자우편과는 달리 전송시 분할하거나 복수개의 전자우편이 저장되어 있으므로 이를 구분하여 읽어들인다. 즉, 분할하여 전송되어진 전자우편은 사용자에게 원래의 하나의 전자우편으로 나타내어져야하고 시스템은 분할된 전자우편에 대한 정보를 가지고 있어야 한다는 것을 의미한다.

2) 메시지 조합

메시지가 분할되어 전송된 경우 이들은 완전한 형태의 전자우편이라고 할 수 없다. 그러므로 이들을 원래의 형태로 되돌려져야 한다. 이를 사용자가 다시 수작업에 의하여 재 조합하는 것이 아니라 이를 1)에서 가지고 있는 정보를 이용하여 메시지를 재 조합하도록 한다.

3) 메시지 복구

메시지가 재 조합되었더라도 사용자에게는 이진문자열의 의미 없는 메시지에 불과하다. 이를 원래의 형태로 되돌리기 위하여 전송 시에 취했던 인코딩에 대한 역작업을 하여 원래의 형태로 되돌린다.

4) 메시지 저장

사용자에게 보여진 메시지는 하나의 전자우편의 일부이기 때문에 전자우편내에서는 단일한 미디어의 성격을 가지지 못하고 단지 자신에 대한 정보만을 가지고 있다. 사용자에게 의해 필요한 미디어를 저장하여 관리할 수 있도록 한다.

수취인 측에서는 저장되어진 전자우편에 대하여 전송을 위해서 제공했던 변환 알고리즘에 대하여 역변환 알고리즘을 사용하여 원래의 형태로 되돌려져야 한다. 또한 자료가 분할되었을 경우 이를 원래의 형태로 되돌려져 하나의 전자우편으로 재구성되어야한다. 이와 같은 작업을 거쳐야 비로소 사용자는 송신자의 표현요구대로 볼 수 있는 전자우편을 소유하게 된다.

이와 같은 작업을 거쳐 전자우편을 송신자와

수취인 측에서 멀티미디어를 제공받을 수 있도록 전자우편 시스템을 설계하였다.

4. 멀티미디어 전자우편 시스템의 구현

전자우편 시스템들은 전자우편을 전송하기 위해서 나름대로 각각의 사용자 인터페이스를 제공하고 있으며, 이를 위해 각각의 전자우편 시스템들은 자기만의 독특한 형태의 전자우편을 위한 기능을 제공하고 있다. 하지만 전자우편 시스템을 구성하기 위해서는 전자우편을 상호간에 서로 공유할 수 있는 표준형식이 필요하다. 또한 시스템에 구애받지 않고 어떤 환경 하에서도 작업할 수 있어야 한다. 이를 위해서 멀티미디어를 전자우편으로 전송하기 위한 표준안인 MIME을 지원하는 멀티미디어 전자우편 시스템을 구현하였다.

새로운 형태의 멀티미디어를 전송하기 위해서는 멀티미디어의 특성상 고속 멀티미디어 전송망을 구성하여 사용하여야 하나, 전자우편은 온라인으로 대화하는 것이 아니기 때문에 멀티미디어 전자우편만을 위해 고속의 멀티미디어 전송망을 구성하여 사용할 필요가 없다. 그러므로 MIME에서는 기존의 RFC821/822의 전자우편망을 이용하여 멀티미디어를 전송할 수 있도록 RFC821/822의 확장 표준에 의거하여 전송형태로 변형할 수 있는 메카니즘을 제공하고 있다.

Bellcore에서는 기존의 텍스트 기반의 전자우편 시스템 사용자들에게 RFC822의 전자우편 시스템의 환경에서 MIME의 멀티미디어 전송 서비스를 위한 프로그램을 제공하고 있다. 이는 지금까지의 텍스트 기반의 전자우편 시스템으로 전송할 수 없었던 멀티미디어 자료를 전송하기 위해, 적절한 메카니즘을 사용하여 7비트 ASCII로 제한된 전자우편 망을 통한 멀티미디어 전자우편을 전달가능하도록 한 것이다. 그러나 자체적으로는 독립된 전자우편을 구성할 수 없기 때문에 기존의 전자우편시스템과 함께 사용하여야 했다. 그러나 기존의 전자우편 시스템들이 대부분 텍스트를 기반으로 하여 설계 구현되었기 때문에 이들을 이용하여 멀티미디어를 전송할 수는 있으나 자료처리에 있어서 멀티미디어 데이터의 처리를 텍스트 데이터의 처리 형식을 바탕으로 하기 때

문에 대용량의 복수개의 메시지를 가진 전자우편을 처리하기에는 적당하지 않으므로 이들을 처리할 수 있는 멀티미디어 전자우편 시스템을 구현하였다.

4.1 전자우편 시스템 구현 환경

멀티미디어 전자우편을 전송, 처리하기 위한 환경으로 UNIX 시스템 상에서 구현하였다. 멀티미디어 자료를 보기 위한 고해상도 그래픽 장치, 오디오 장치가 필요하며, 누구나 전자우편 시스템을 손쉽게 사용하기 위한 그래픽 사용자 인터페이스(GUI: Graphical User Interface) 환경을 위하여 Sun SPARC station(for using Audio)상의 X window(for viewing Graphics) 위에서 이를 구현하였다.

4.2 송신측 전자우편 시스템의 구성

전자우편을 구성하여 전송하고자 할 경우 멀티미디어 정보를 전송하기 위하여 RFC822의 일반적인 정보와 함께 MIME에서 제안하고 있는 멀티미디어를 위한 필드를 함께 전송하여 멀티미디어 정보의 처리를 할 수 있어야 하며, 이를 전송하기 위해서는 대용량의 8비트 이진코드로 구성되어 있는 멀티미디어 데이터를 위해 기존의 RFC822에서 전송하기 위해 다루어진 텍스트와는 다른 별도의 과정을 거쳐야 하나의 완전한 전송형태로 변환할 수 있다. 이를 위해서 멀티미디어 데이터를 전송하기 위하여 다음과 같이 하였다.

1) 헤더정보

수신자, 주제, 동보 전송 등과 같이 전송에 필요한 일반적인 정보를 포함하고 있으며 RFC822의 정보 형태를 따른다.

2) 메시지형 정의

전자우편 메시지에 포함될 멀티미디어 데이터의 형태를 정한다. 헤더에 미디어의 성격에 따른 "content-type" 필드에 대한 값을 가진다.

3) 메시지 입력

2)에서 정의한 미디어 형태에 따라 삽입할 메시지를 구한다. 입력 후 또 다른 메시지를 포함

하고자 할 경우 2)부터 다시 시작한다.

4) 전송변환 알고리즘 선택

전송하고자 하는 멀티미디어 데이터가 8bit 이진코드로 구성되어 있으므로, MTA를 통하여 전송하기 위해서 전송변환 알고리즘을 선택한다. 이를 위하여 base64, Quoted-printable, uuencode와 같은 알고리즘을 선택할 수 있게 하였다.

5) 자료분할

전송하고자 하는 멀티미디어 전자우편의 크기를 구한다. 전송할 전자우편의 크기가 큰 경우에 전자우편의 크기를 분할한다.

6) 자료전송

전송하고자 하는 전자우편의 크기에 따라 분할하지 않은 경우와 분할하여 전송하여야 할 경우 각 분할된 메시지에 분할전송에 필요한 부가정보 필드(분할 순서, 총 분할 갯수)와 함께 전송한다.

4.3 수신측 전자우편 시스템의 구성

MIME은 기존의 RFC822의 전자우편 망을 사용하기 때문에 전송되어지는 데이터는 RFC822의 데이터 표준에 적합한 형태를 갖추고 있다. 즉, 사용자에 의해 구성되어진 전자우편을 RFC822의 전자우편 망을 통해 전송하기 이전에, 전송할 멀티미디어 전자우편을 전송표준의 전자우편 형태로 변형시키는 작업을 수행한다. 이와 같이 변형되어진 자료는 사용자의 스펠에 저장되며 전송 시에 대한 역작업을 통하여 사용자에게 보여지게 된다.

전자우편 시스템에서 멀티미디어를 서비스로 제공하기 위해서는 멀티미디어 데이터도 전자우편 서비스를 제공하기 위한 하나의 단일 미디어로써 존재하여야 한다. 우편물에 사용자가 복수개의 미디어 객체를 포함하여 전송할 수 있다. 전자우편에서도 이와 같이 복수개의 미디어 객체를 포함하여 전송할 수 있도록 MIME에서 제안하였다. 그러나 MIME은 멀티미디어 전송을 하기 위한 표준안으로, Bellcore에서 MIME을 지원하도록 제공하고 있는 프로그램 역시 전송에 관련된 작업을 수행하나, 전자우편 메시지의 처리 저장에 관련된 일련된 작업은 기존의 텍스트 처

리 중심의 전자우편 시스템에 제어를 넘겨주므로 멀티미디어 전자우편 메시지는 기존의 텍스트 기반의 전자우편과 동일하게 처리 저장되어진다.

멀티미디어 데이터를 포함한 전자우편은 암호화된 일련의 연속된 문자열로 전송되어 수신측의 스펠에 저장되어지므로 이를 사용자가 수작업에 의하여 변환하지 않는 한, 사용자가 원하는 형태로 처리 저장하여 볼 수가 없게 되어 있다.

송신 측의 표현 요구에 의한 구성이 수신 측에 전달되어졌다고 할지라도 차후에 사용자가 원하는 미디어 객체를 선택하여 볼 수도 없게 된다. 즉, 수신된 전자우편 메시지를 보기 위해서는 각 미디어의 viewer를 사용하여 보는 것이 아니라 전자우편 시스템을 통하여서만이 멀티미디어 전자우편을 볼 수있게 된다. 멀티미디어의 특성상 각각의 미디어 객체는 서로 독립적이고, 사용자의 필요에 의하여 저장될 각각의 미디어는 미디어의 성격에 따른 형태로 처리 저장되어야 한다. 또한 각각의 미디어에 대하여 수많은 형태와 규격이 있으며 이들을 전자우편 망을 통하여 상호간에 자료의 교환이나 의사를 교환하기 위해서는 일정한 전송 미디어에 대한 표준규격이 존재하여야 한다.

이를 위해서는 전송 미디어에 대한 표준을 따르는 일괄적인 멀티미디어 전자우편 시스템의 개발이 필요하다. 이를 위해 MIME을 기반으로 멀티미디어 전자우편 시스템을 구현하였다. 기존의 전자우편 시스템과 같이 전자우편을 위한 일반적인 기능을 제공하면서 멀티미디어 전자우편에 대한 처리를 각각의 미디어별로 처리할 수 있도록 하였다.

기존의 RFC822에서는 전자우편의 크기가 대용량일 경우, 이를 무시하거나 전송시 완벽한 전자우편의 전달이 제대로 수행되지 않았다. 그러나 멀티미디어의 특성상 대용량 전자우편의 전송이 불가피하기 때문에, 멀티미디어 전자우편을 위한 전송 메카니즘이 제공되어야 한다. 이를 위해 MIME에서는 전자우편이 대용량일 경우 이를 분할 전송할 수 있도록 하고 있는데, Bellcore에서 제공하고있는 MIME을 지원할 수 있도록 한 프로그램을 이용한, 기존의 텍스트 기반의 전자

우편 시스템에서 전자우편을 분할하여 전송하였을 경우, 분할되어진 각각의 전자우편 객체는 독립적인 전자우편 객체로서 수신 측에 전달되어지며, 수신 측 전자우편 시스템에서는 이를 독립적인 전자우편으로 인식하게 된다. 그러나 이는 원래의 전자우편을 분할하여 전송하였기 때문에 분할된 각각의 전자우편은 불완전한 하나의 객체로 수신 측에 저장되어진다(그림 5).

전자우편 시스템의 특성상 전달되어지는 전자우편 메시지의 객체에 대하여 사용자가 관여할 것이 아니라 전자우편 시스템에서 이를 처리하여 사용자에게 제공하여야 하는데, 이를 완전한 형태로 사용하기 위해서는 이를 일일이 사용자가 수작업을 통하여 하나의 완전한 전자우편으로 만들어 주어야 하며, 이 때에 비로소 완전한 하나의 전자우편으로 사용자에게 보여지게 된다.

그러나 하나의 전자우편으로써 수신자에게 수신자의 표현요구대로 보여졌다 할지라도 저장, 삭제 등과 같은 사용자 스펴의 자료처리에 대한

기능은 기존의 텍스트 처리 중심의 전자우편 시스템에서 제공하는 기능에 의하여 종속적으로 처리하므로, 분할된 전자우편 객체를 하나의 독립적인 전자우편으로 인식하여 저장하기 때문에 텍스트 처리중심의 전자우편 시스템에서 처리된 멀티미디어 전자우편 메시지는 불완전한 형태로 존재하게 된다. 이는 멀티미디어 전자우편을 전송하고 구성, 처리하기 위한 바람직한 전자우편 시스템이라고 할 수 없다.

그러므로 이와 같은 멀티미디어 전자우편을 처리함에 있어 분할 전송된 각각의 전자우편 객체를 수신 측에서 하나의 완전한 전자우편으로 처리하여 텍스트 처리 중심의 전자우편 시스템에서 제공하고 있는 여러 가지 서비스와 마찬가지로 동등한 서비스를 제공받을 수 있도록 하였다(그림 6).

기존의 RFC822기반의 전자우편 시스템과 상호 호환성을 가지며 전자우편 전송 코드체계와 전송량에 따른 전자우편 분할을 사용자와는 독립적으로 멀티미디어를 처리할 수 있는 기능을 가지는 명령체계를 구성하였다.

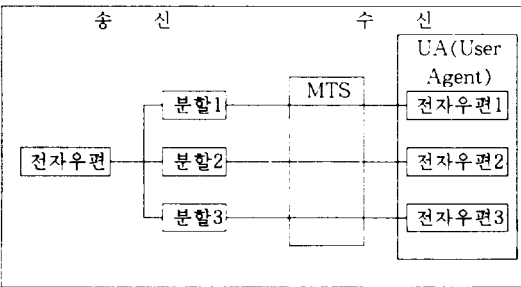
기존의 RFC822의 전자우편 망을 사용하기 때문에 전송되어진 전자우편은 RFC822의 형식 표준에 적합한 형태를 갖추고 있으므로 이에 대한 처리를 하기 위한 기능으로 저장, 삭제, 복구, 재전송, 답장, 보기, 그리고 전자우편 우편함을 구성하였다.

전자우편이 분할되어 전송되었을 경우 기존의 RFC822를 기반으로 한 전자우편시스템에서 각 메시지는 독립된 전자우편의 형태로 사용자에게 나타내어 졌다. 그러나 본 전자우편 시스템을 구성함에 있어 분할된 전자우편을 원래의 하나의 전자우편으로 재 조합하여 처리하기 때문에 수취인 측의 사용자가 분할전송된 메시지에 대한 처리작업을 다른 전자우편과 동일하게 처리하도록 하였다.

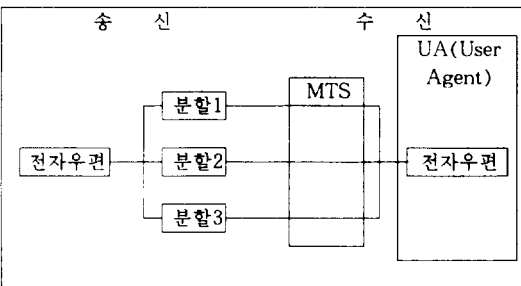
① 저장

화일이 어떤 형식을 가지고 있는지에 상관하지 않고 기존의 RFC822의 형식으로 저장하여 전자우편을 사용자가 기존의 RFC822기반의 전자우편과 같이 처리할 수 있도록 하였다.

② 삭제, 복구



(그림 5) 기존 MIME의 분할된 전자우편의 전송
(Fig. 5) Structure of Transferring "Partial type" Mail in MIME



(그림 6) 재구성되어진 분할된 전자우편의 전송
(Fig. 6) Modified Structure of Transferring "partial type" Mail

전자우편을 삭제와 복구를 한 화면에서 처리할 수 있도록 하였다. 삭제를 한번에 모아서 일괄적으로 처리하므로 사용자의 실수로 인해 자료를 손실하지 않도록 하였다.

③ 재전송

전송된 전자우편을 다른 사용자에게 동일한 내용을 가지고 재전송 할 수 있도록 하였다.

④ 답장

수신된 전자우편의 내용에 대한 응답을 멀티미디어 정보를 포함하여 송신자에게 답장을 보낼 수 있도록 하였다.

⑤ 보기(View)

수신된 전자우편의 내용을 보기 위해 사용한다.

수신된 전자우편은 하나의 단일 메시지일 수도 있고 복수개의 메시지를 포함할 수도 있다.

전자우편의 내용에 상관하지 않고 한번의 작업을 통하여 수신된 전자우편 메시지를 볼 수 있도록 하였다.

전자우편을 보기 위해서는 각 미디어에 대한 뷰어(Viewer)가 필요하며 이들 뷰어들을 일괄적으로 지정하는 것이 아니라 각 미디어에 대한 뷰어를 환경변수로 지정하여 사용자가 원하는 뷰어를 통하여 전자우편을 볼 수 있도록 하였다. 사용자는 환경변수(MM IMAGE, MM VIDEO, etc)를 이용하여 원하는 뷰어를 선택할 수 있도록 하였다.

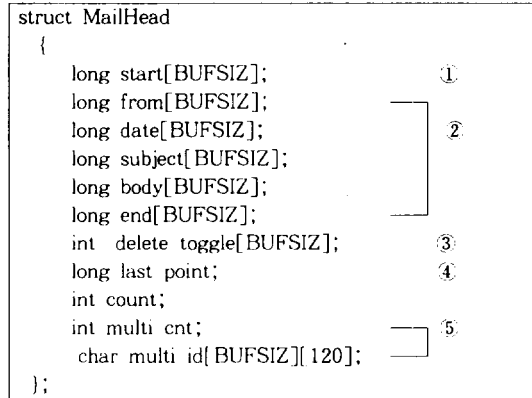
또한 보고 난 메시지는 사용자의 요구에 따라 미디어의 형태대로 저장하여 필요한 미디어를 따로 관리할 수 있도록 하였다.

⑥ 전자우편함

전자우편 메시지를 저장관리하기 위하여 각 전자우편 메시지를 저장하기 위해 Folder를 두었다. 우편함을 생성하여 전자우편 메시지를 저장할 수 있도록 하였으며 우편함을 변경하여 기존의 시스템 스펴의 전자우편과 동일하게 처리할 수 있도록 하였다.

이와 같은 작업을 신속히 처리하기 위해서는 전자우편 메시지에 대한 위치정보를 가지고 있어야 하는데, 각 메시지를 위한 정보는 다음과 같이 구성되어 처리되도록 하였다.(그림 7)

① 전자우편 각 메시지의 시작 위치를 가지기 위



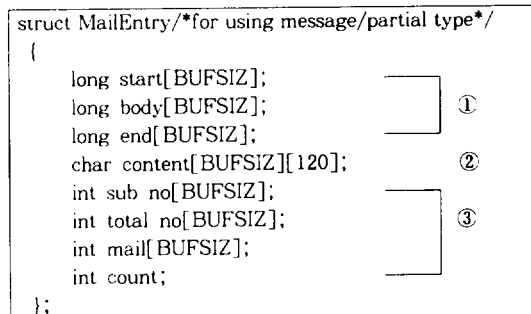
(그림 7) 전자우편 메시지에 대한 정보 (Fig. 7) Handling information of Mail Message

한 정보를 가진다.

- ② 헤더필드의 정보를 가진다.
- ③ 전자우편 메시지의 삭제여부를 위한 값을 가진다.
- ④ 전자우편 각 메시지의 마지막 위치정보를 가진다.
- ⑤ 전자우편이 내용량으로 분할 전송되어질 경우 각 전자우편을 하나의 원래 형태로 되돌리기 위한 정보를 가지기 위한 정보와 독립된 유일한 ID정보를 갖는다.

이와 같은 정보를 가지고 수신된 전자우편을 위한 기본적인 처리를 하게 한다.

그러나 분할된 메시지인 경우에는 RFC822에서는 독립된 각각의 전자우편으로 인식하기 때문에 분할된 각각의 전자우편 메시지를 처리하기 위해서는 추가적으로 다음과 같은 정보를 가지게 하였다(그림 8).



(그림 8) 전자우편 객체를 위한 정보 (Fig. 8) Handling information of "Partial type" Mail

분할된 각 메시지를 하나의 원래의 형태로 바꾸기 위해 각 분할된 메시지를 위한 정보를 필요로 한다.

① 전자우편의 시작과 끝, 그리고 바디의 시작을 위한 정보를 가진다.

② 분할된 메시지의 유일한 ID를 가진다. 각 분할된 메시지는 동일한 ID를 가지고 있게 된다.

③ 분할된 메시지의 분할된 순서를 위한 값을 가지게 된다.

이와 같은 정보를 가지고 전체적인 전자우편을 위한 구성을 이루게 된다. 이렇게 구성된 메시지는 수신 측에서 전송된 메시지의 처리를 위하여 사용된다.

5. 결 론

최근들어 멀티미디어에 대한 관심이 증가하고 있는 가운데, 멀티미디어는 이제 많은 사람들에게 익숙한 단어가 되었다. 멀티미디어는 우리 일상에서는 많은 부분을 차지하고 있으며 지속적인 연구와 노력이 활발히 진행되고 있다. 네트워크를 이용한 전자우편 서비스에서도 이러한 멀티미디어에 대한 관심과 노력으로 기존의 텍스트 기반의 전자우편 망을 통한 텍스트의 전송 뿐만 아니라 멀티미디어를 전송할 수 있는 방안이 제시되었다.

본 논문에서는 멀티미디어를 텍스트 기반의 전자우편 전송망을 통하여 전송 하여 받아들여진 전자우편 메시지가 암호화된 문자열로, 분할된 불완전한 메시지로써 존재하는 것이 아니라, 하나의 완전한 미디어로써 존재하여야 한다는 것에서 시작하였다.

기존의 텍스트 기반의 전자우편 시스템에 의하여 교환되는 메시지는 텍스트 처리에 있어서는 하나의 완전한 전자우편 시스템이라고 할 수 있다. 이를 MIME에 의하여 전송한다면 멀티미디어 데이터도 전송을 가능하게 하지만 이를 저장, 처리하기에는 불완전하다고 할 수 있다.

MIME에서는 기존의 RFC822의 MTA를 동일하게 사용하여 멀티미디어 메시지를 전송할 수 있도록 제안하고 있다. 멀티미디어 데이터는 기존의 텍스트 기반의 전자우편 시스템을 통하여서

는 처리되어질 수 없다. 기존의 전자우편 스폴은 텍스트를 기반으로 설계되었기 때문에 이에 대한 처리도 텍스트를 기반으로 하기 때문이다. MIME에서는 기존의 텍스트 기반의 전자우편 시스템을 이용하여 멀티미디어 메시지를 전송할 수 있도록 프로그램을 제공하고 있다. 이 프로그램을 통하여 전송된 전자우편은 각각의 미디어가 의미를 상실한채 단순히 암호화된 문자열로 사용자에게 전달되어지고 외부적인 메카니즘에 의하여 사용자에게 보여주는 작업에만 국한되었다. 하나의 메시지만에는 복수개의 미디어가 포함될 수 있고, 하나의 전자우편 메시지가 여러개의 전자우편으로 분할되어 전송될 수 있다. 그러나 이렇게 전송된 전자우편 메시지에 대한 관리는, 아무런 처리도 없이, 텍스트 기반의 전자우편 시스템에게 넘겨주었다. 텍스트 기반의 전자우편 시스템은 멀티미디어 메시지에 대한 모든 처리를 텍스트와 동일하게 처리하므로, 실질적으로 이들 전자우편 메시지에 포함되어 있는 각각의 미디어를 완전하게 처리할 수 있는 권한은 사용자에게 넘겨준 것이 사실이다.

멀티미디어도 하나의 전달 개체로써, 사용자에게 필요한 의사전달 수단뿐 아니라 정보의 전달 수단으로 전자우편에 이용하기 위하여 위와 같은 처리를 일괄적으로 할 수 있는 전자우편 시스템을 구성하여 사용자가 사용하기에 편리하며, 멀티미디어 메시지를 하나의 완전한 미디어들로 저장 관리할 수 있도록 하였다. 이로써 멀티미디어 데이터를 전자우편으로 사용할 뿐만 아니라 필요한 정보의 전달 수단으로 사용 할 수 있게 되었다.

멀티미디어 전자우편 데이터를 UI측면에서 좀더 단순한 동작으로 처리할수 있도록 하는데 목적을 두었으며, 이를 위하여 MIME의 메카니즘을 이용하여 복수개의 멀티미디어 데이터나 대량의 데이터 전송에 따른 분할된 전자우편 데이터와 같은 경우 End User에게 별다른 인터페이스를 제공하는 것이 아니라 기존의 전자우편을 보는 것과 같이 한번의 Action으로 전달된 복수개의 멀티미디어 전자우편을 처리할 수 있도록 하였다.

앞으로 멀티미디어 서비스가 일반 가정의 사용

자에게 보편화되고 네트워크가 일반 가정에서도 사용 가능하게 된다면, 상호 멀티미디어 정보의 교환이 가능하여지며 이를 이용하여 광고, 홍보 등 많은 역할을 할 수 있을 것이라고 생각되어진다.

본 논문을 통하여 좀더 나은 멀티미디어 전자우편 시스템의 개발에 근간이 되었으면 하는 바램이다.

참 고 문 헌

[1] Bart Anderson, Bryan Costales, & Harry Henderson, "The Waite Group's Unix Communications," 1991.

[2] Borenstein N., "A User Agent Configuration Mechanism For Multimedia Mail Format Information," RFC 1343, Bellcore, 1992.

[3] Borenstein N. & Ned Freed, "MIME (Multipurpose Internet Mail Extensions): Part One: Mechanisms for Specifying and Describing the Format of Internet Message Bodies," RFC1521, Bellcore, Innosoft, 1993.

[4] David H. Crocker, "Standard for the format of ARPA Internet Text Messages," RFC 822, 1982.

[5] Hanna Nelson, "The Z-MAIL handbook," O'Reilly & Associates Inc., 1991.

[6] Jerry D. Peek, "MH & xmh: E-mail for Users and Programmers," O'Reilly & Associates, Inc., 1991.

[7] John Linn, "Privacy Enhancement for Internet Electronic Mail: Message Encipherment and Authentication Procedures," RFC 1113, 1989.

[8] Jonathan B. Postel, "Simple Mail Transfer Protocol," RFC 821, 1982.

[9] Moore, K., "MIME(Multipurpose Internet Mail Extensions): Part Two: Message Header Extensions for Non-ASCII Text," RFC 1522, Univ. of Tennessee, 1993.

[10] Sara Radicati, "Electronic Mail: An Introduction to the X.400 Message Handling Standards," 1992.

[11] Sirbu M. CMU, "A Content-Type Headerfield for Internet Messages," RFC 1049, 1988.

[12] Sun, "System & Network Administration," 1990.



나 성 주

1992년 한국항공대학교 항공통신정보공학과 졸업(학사)
 1995년 건국대학교 대학원 전자계산학과(공학석사)
 1995년~현재 솔빛조선미디어 연구원
 관심분야 : 인터넷 프로토콜, WWW기술, 멀티미디어등



한 선 영

1977년 서울대학교 계산통계학과 졸업(B.S.)
 1979년 한국과학기술원 전산학과 졸업(M.S.)
 1988년 한국과학기술원 전산학과 졸업(Ph.D.)
 1981년~현재 건국대학교 전자계산학과 교수
 관심분야 : 인터넷 프로토콜, 망관리, 분산처리, WWW기술등