

이미지와 텍스트 메시지의 통합 사용자 뷰를 제공하는 전자 우편 시스템

독고세준[†] · 이택균[†] · 이형우[†] · 윤성현[†] · 이성환^{††} · 김창현^{††} · 김태윤^{†††}

요 약

전자 우편은 인터넷 정보 전달 서비스로서 널리 사용되고 있다. 멀티미디어 기술의 급속한 발전으로 최근 인터넷 정보 서비스는 대부분 멀티미디어를 지원하고 있다. 따라서 멀티미디어 메시지를 지원하는 전자 우편 시스템이 요구된다. 그러나 RFC 821/822의 SMTP(Simple Mail Transfer Protocol)를 사용하는 인터넷 메일 서비스는 전달할 수 있는 정보가 7bit ASCII 텍스트만으로 제한되어 있다. 또한 한 라인의 길이에도 제한이 있어서 사용자 요구를 충족하기에 부족하다.

MIME(Multipurpose Internet Mail Extensions)은 RFC 822를 수정, 보완한 것으로서, 메시지를 구성하는 데이터의 종류와 크기의 제한을 해결하여 멀티미디어 데이터를 전송하기 위해 제안되었다. 본 연구에서는 MIME의 표준을 따라 정보 전송 상의 제약을 해결한 전자 우편 시스템을 설계 및 구현하였다. HTML(HyperText Markup Language) 구문을 적용하여 서로 다른 미디어로 구성된 메시지를 통합적으로 보여줌으로써 정보 전달의 명확성을 향상시켰다. 별도의 응용 프로그램이 필요치 않고, 사용자 편의를 더욱 증가시킨 시스템을 구성하였다. 앞으로 동화상 및 음성 정보 등을 지원할 수 있도록 보완하여, 통합 사용자 뷰를 제공하는 완전한 멀티미디어 전자 우편 시스템을 개발하고자 한다.

E-mail System Providing Integrated User's View for the Message containing Image and Text

Seh-Joon Dokko[†] · Taek-Gyeun Lee[†] · Hyung-Woo Lee[†] · Sung-Hyun Yoon[†] · Seong-Whan Lee^{††} · Chang-Hun Kim^{††} · Tai-Yun Kim^{†††}

ABSTRACT

E-mail has been widely used for information delivery as an Internet service. As multimedia technologies are developed rapidly, most of the recent Internet information services support multimedia data. E-mail system also needs to support multimedia message. But Internet mail service using simple mail transfer protocol(SMTP) specified in RFC 821/822 handles only ASCII text messages represented with 7-bit code. Each line in the message has the length limitation as well. Those are why it cannot satisfy the diverse users' demands.

Multipurpose Internet mail extensions(MIME), which is a modification and supplement of RFC 822, was

† 준 회원: 고려대학교 컴퓨터학과

†† 정 회원: 고려대학교 컴퓨터학과

††† 종신회원: 고려대학교 컴퓨터학과

논문접수: 1996년 3월 30일, 심사완료: 1996년 12월 2일

proposed for supporting transportation of multimedia data. It can solve the limitations of sizes and types in contents of a message. In this study the E-mail system has been designed and implemented according to the MIME standard in order to solve the limitations of transportation of messages regardless of the message content type. Hypertext markup language(HTML) syntax is applied to the mail system, and so it is possible to display a message consisting of different media as an integrated form for the purpose of better understanding a message. No application program is needed for displaying a message including image data, and convenience for users is considered in this system. The future work is to improve the E-mail system so that it may support motion pictures and sound informations. Thereby the perfect multimedia E-mail system providing integrated user's view will be developed.

1. 서 론

전자 우편은 통신망을 통하여 거리와 시간의 제약을 해결한, 정보 교환의 대표적 수단이다. 1982년 RFC 821/822를 통하여 전자 우편을 위한 프로토콜과 메시지 형식에 관한 표준안이 결정되었고, 현재 이를 기반으로 자료 교환이 이루어지고 있다[1, 2]. RFC 821은 전송 표준 프로토콜인 SMTP(Simple Mail Transfer Protocol)의 전송 규격을 명시하고 있고, RFC 822에서는 전자 우편으로 전송할 수 있는 메시지의 형식을 규정하고 있다. 전자 우편으로 교환할 수 있는 메시지는 영문 ASCII 텍스트만으로 제한되며, 7bit 코드 형태로 구성된다.

그러나 멀티미디어 관련 기술의 발전으로 정보 서비스의 대부분이 멀티미디어 데이터를 지원하게 됨에 따라 텍스트만을 지원하는 기존의 전자 우편은 사용자의 요구를 충족시키지 못하고 있다.

멀티미디어 데이터를 전자 우편을 통해 전송할 수 있도록 하기 위하여 MIME(Multipurpose Internet Mail Extensions)이 제안되었다[3, 4]. MIME은 RFC 822를 수정, 보완한 것으로서 기존 전자 우편이 텍스트 데이터만을 전송할 수 있으며, 전송하는 데이터의 크기에도 제한이 있다는 문제점을 해결하였다.

그러나 종류가 다른 여러 데이터들이 전송될 때, MIME에 의해 전송되지만, 수신측 사용자는 데이터 종류에 따라 별도의 응용 프로그램들을 구동하여 내용을 확인할 수 있다. 따라서 성격이 다른 데이터들을 포함한 메시지를 각각 부분적으로 확인해야 하는 단점이 있다. 텍스트와 이미지 등을 하나의 메시지에 포함하여 작성하도록 하고, 별도의 응용 프로그램을 수행하지 않고도 내용을 확인할 수 있는 전자 우편이 필요하다.

본 논문에서는 MIME 형식에 따라 다양한 종류의 데이터가 전송 가능하고, 텍스트 내에 이미지가 포함된 HTML 기반의 전자 우편 시스템을 설계 및 구현하였다.

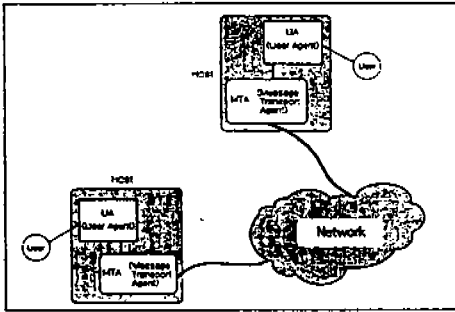
2. 관련연구

2.1 전자 우편 시스템의 구성

전자 우편 시스템은 MTA(Message Transport Agent)와 UA(User Agent)라는 두 개의 프로세스로 나뉘어 동작한다. 메시지 전송을 담당하는 부분이 MTA이고, UA는 사용자 인터페이스를 제공하여 메시지를 작성 및 확인할 수 있도록 한다. (그림 1)은 인터넷 메일 사용자 간에 메시지의 교환 경로를 보여준다.

작성된 메시지는 MTA에 의해 송신되고, 수신측 MTA에서는 도착되는 메시지를 스펠에 저장한다. MTA는 수신되는 메시지를 항상 체크하고 있으며, UA에 의해 송신 요구가 있을 때 해당 주소지로 메시지를 전송한다. UA는 사용자가 직접 사용하는 프로그램이며, MTA와의 사용자 인터페이스를 제공한다. 송신자가 메시지를 작성하여 MTA를 통해 전송할 수 있도록 하고, 수신측에서는 도착된 메시지가 MTA에 의해 스펠에 저장되어 있으므로 사용자가 UA를 통해 내용을 확인할 수 있다.

전자 우편 시스템에서 메시지의 전송은 SMTP를 따라 이루어 진다. 따라서 UA에 의해 작성되는 메시지는 SMTP의 전송 규격에 맞도록 구성되어야 한다. 현재 전자 우편 시스템의 표준은 7bit의 영문 ASCII만이 전송 가능하다. 따라서 전자 우편 시스템의 UA는 텍스트만의 메시지 구성을 위한 사용자 인터페이스를 제공하고, 수신 메시지의 확인도 텍스트만이 가능하다. 이전 코드로 이루어진 프로그램 실행 파일이



(그림 1) 전자 우편 시스템
(Fig. 1) E-mail system

나 화상 및 음성과 같은 멀티미디어 데이터의 전송은 현재의 시스템으로는 불가능하다. Unix 명령어인 `uencode`를 사용하여 메시지를 텍스트 전송 방식에 맞도록 변환하여 UA에게 전달함으로써 전송을 가능하게 할 수 있으나 이러한 방법은 전자 우편 시스템 자체에서 지원하는 기능이 아니며, 변환 및 복구를 별도의 프로그램을 통하여 하는 단점이 있다. 따라서 멀티미디어 메시지의 저작 및 편집 등의 고수준 서비스가 기대할 수 없다.

2.2 MIME

1992년 RFC 1341/1342에서 멀티미디어 메시지 전송을 위하여 MIME이 제안되었다. RFC 822를 수정, 보완한 것으로서 현재의 인터넷 전자 우편 시스템과의 상호 운용성을 고려한 것이다. 1993년에는 RFC 1521/1522에서 수정안이 발표되었다.

MIME은 멀티미디어 데이터를 SMTP의 7bit 규격의 범위 내로 변환하도록 하여 전송상의 제약을 해결한 것이다. 기존의 SMTP에 의해 전송하는 MTA를 그대로 사용하면서, UA의 기능을 확장할 수 있기 때문에 멀티미디어 전자 우편 시스템의 구현을 가능하게 한다.

(1) MIME 메시지 형식

MIME은 텍스트 기반의 기존 전자 우편 서비스를 수용함과 동시에 멀티미디어 데이터를 다루도록 확장되었기 때문에 메시지 헤더에 부가적인 정보를 가진다[3]. 부가 정보는 MIME의 현재 버전을 표시하는

MIME-Version 필드, 전송할 데이터 종류를 나타내는 Content-Type 필드, 멀티미디어 데이터를 전송 가능한 형태로 변환하는데 사용된 코딩 방법을 명시하는 Content-Transfer-Encoding 필드가 있다. 그밖에도 Content-ID, Content-Description 필드가 있다. (그림 2)는 multipart Content-type을 가지는 MIME 메시지의 작성 예를 보여준다.

```
From: Nathaniel Borenstein <nsb@bellcore.com>
To: Ned Freed <ned@innosoft.com>
Subject: Sample message
MIME-Version: 1.0
Content-type: multipart/mixed; boundary="simple
boundary"
--simple boundary
This is implicitly typed plain ASCII text.
It does NOT end with a linebreak.
--simple boundary
Content-type: text/plain; charset=us-ascii
This is explicitly typed plain ASCII text.
It DOES end with a linebreak.
--simple boundary--
```

(그림 2) MIME 메시지 작성 예
(Fig. 2) Example of MIME message

가. MIME-Version 필드

MIME은 RFC 822 표준을 따르는 전자 우편의 확장으로서 제안되었다. 따라서 UA에게 전달된 메시지가 어떤 형식에 의해 전달된 것인지 알려 주어야 한다. 즉, RFC 822의 전자 우편과 구별되는 MIME의 형식에 따라 보내진 것임을 알리기 위해 MIME-Version 필드를 두었다.

나. Content-Type 필드

MIME은 Content-Type 필드를 통해 수신측 UA에 메시지의 성격을 나타낸다. Content-Type 필드는 Type/sub-type, 보조 정보로 나타내어 미디어 종류를 계층적으로 표현한다. (표 1)은 Content-Type 필드에 할당되는 값들과 그에 따른 미디어 성격을 나타내었다.

다. Content-Transfer-Encoding 필드

멀티미디어 메시지를 SMTP의 전송규격에 따라 전송하기 위해서는 코드 변환이 필요하다. MIME에서는 코드 변환 방법으로 Quoted-Printable과 Base64 기법을 사용하고 있다[5]. Content-Transfer-Encoding 필드는 전송을 위해 사용된 코드 변환 방법을 명시하

여, 수신측에서 이에 대응하는 코드 변환 방법을 통해 내용을 복구하여 확인할 수 있도록 한 것이다.

〈표 1〉 MIME의 주요 자료형
(Table 1) MIME Content-Type

Type	Sub-Type	Description
Text	Plain	일반 텍스트
	Richtext	다양한 폰트를 사용하는 텍스트
Audio	Basic	Sun Sparc station에서만 가능한 오디오 데이터
Image	Gif	각각의 포맷을 가지는 정지 화상 데이터
	Jpeg	
	G3fax	
Video	Mpeg	MPEG 압축/복원 방식의 동화상 데이터
Multipart	Mixed Alternative Parallel	복수개의 바디를 지정하여 다양한 미디어를 포함하는 메시지 구성
Application	Octe-stream Postscript	사용자 응용 프로그램 정의
Message	RFC-822 Partial External-body	전자 메일 형태로 길이가 길 경우나 외부 파일을 참조하는 경우

2.3 HTML

HTML은 인터넷의 WWW(World Wide Web) 서비스를 구성하기 위한 스크립트 언어로서 개발되었으며 하이퍼미디어를 지원하는 정보 표현 언어이다[6]. HTML 문서는 웹 브라우저의 파싱 모듈에 의해 번역되어 화면 내에 디스플레이 된다. HTML로 작성된 문서는 각각 종류가 다른 미디어들을 하나의 화면 내에 모두 포함시켜 통합적으로 보여 줄 수 있다는 장점이 있다. 즉 이미지나 텍스트 등 성격이 서로 다른 미디어들이 독립적인 파일로 저장되어 있지만 하나의 통합된 뷰를 제공하여 사용자간 정보 전달에 매우 효과적이다.

웹 브라우저에 따라 HTML 문서를 표현하는 형태가 약간씩 다를 수 있는데 이는 웹 브라우저의 파싱 결과를 디스플레이 모듈에서 다르게 처리하고 있음을 의미한다. HTML 문서의 번역은 element별로 구분되어 이루어지며, 만약 문서 내용에서 문법에 맞지 않는 element가 있을 경우 이를 무시하고 보여 준다.

따라서 각 element들은 서로 영향을 주지 않는 독립적인 관계에 있다. 또한 몇몇 웹 브라우저는 몇가지 HTML element들을 표현하지 못하는 경우가 있는데, 이는 웹 브라우저의 파싱 모듈이 다르게 구성되어 있어 이를 인식하지 못하기 때문이다. 이와같은 사실로부터 웹 브라우저의 파싱 모듈을 새롭게 수정한다면 몇가지 새로운 element를 정의할 수 있고, 새로 정의된 element에 대한 디스플레이 모듈을 생성하여 실제적인 동작이 일어나도록 할 수 있다는 것이다. 따라서 본 논문에서는 이미지와 텍스트의 각기 성격이 다른 데이터로 구성된 메시지를 사용자에게 하나의 통합된 메시지로 보여 줄 수 있도록 하기 위하여 전자우편 시스템에 처음으로 HTML 구문을 적용하였다. 본래 WWW 서비스를 위해 개발된 HTML을 전자우편 시스템에 적합하도록 문법을 일부 수정 및 삭제하였고 파싱 모듈을 수정하고 디스플레이 모듈을 추가하였다.

(1) HTML 기본 형식

HTML 문서를 구성하는 기본 단위는 element이다. HTML 문서는 시작 태그 (<html>)과 종료 태그 (</html>)로 이루어진 <html>-element 한 개로 구성된다. <html>-element는 <head>-element와 <body>-element라는 두 개의 element를 포함한다. (그림 3)은 HTML 문서의 기본 형태를 나타낸 것이다.

```

<html>
  <head>
    <title> Title is Here !!! </title>
  </head>
  <body>
    Some elements Here .....
  </body>
</html>

```

(그림 3) HTML 문서의 기본 형태
(Fig. 3) HTML document format

본 논문에서는 텍스트와 이미지를 하나의 화면에 포함시켜 나타내는 인-라인 이미지를 지원하는 전자우편 시스템을 설계 및 구현하였다. 인-라인 이미지는 empty element인 태그에 의해 HTML 문서 내에 표현되며, 필요한 정보는 태그 내에 포함되고,

이를 번역한 정보를 통해 화면에 실제로 보여 준다.

space, tab, return 키들과 같은 white space 키들은 웹 브라우저에 의해 표현될 때 하나의 빈칸으로 디스플레이된다. 따라서 space 키의 반복에 의한 글자 간격을 표현할 수 없고, 특히 return 키에 의한 라인 구분을 표시할 수 없다. 이러한 전자 우편의 메시지 구성에 적합하지 못한 문제점을 <pre>-element를 사용하여 해결한다. <pre>-element 내에서는 모든 white space 키를 입력된 그대로 디스플레이에 반영하므로 메시지 전체를 <pre>-element 하나로 구성한다. HTML 문법에서는 원칙적으로 <pre>-element 내에 태그를 포함하지 못한다. 그러나 파싱 부분에서 이를 수정함으로써 문법을 변경하였다.

3. 시스템 설계

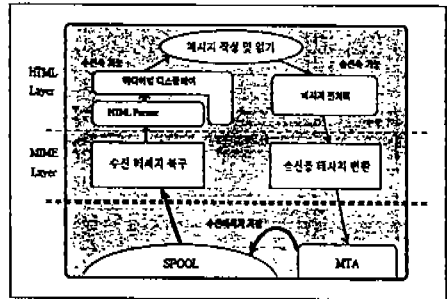
본 논문에서 설계한 전자 우편 시스템은 기존의 전자 우편 시스템에서 사용한 MTA를 바탕으로 멀티미디어 데이터를 MIME 규격에 맞게 변환하여 전송할 수 있도록 UA를 확장시킨 것이다. 또한 사용자의 요구 사항을 최대한 수렴하여 텍스트와 이미지의 통합 메시지를 작성 및 확인할 수 있도록 하였다.

3.1 시스템 구조

본 시스템은 RFC 822 기반 우편망을 통한 전달 서비스를 바탕으로 한다.

(그림 4)는 본 논문에서 설계 및 구현한 전자 우편 시스템의 계층 구조를 보여준다. 하위 구조인 MTA는 인터넷 전자 우편의 TCP/IP 기반 위에 SMTP로 구성되고, 상위 계층은 본 시스템에서 설계한 UA의 기능을 나타낸다. 멀티미디어 데이터는 MIME 계층에서 변환하여 전달하고, 형식에 맞춰 전달된 멀티미디어 데이터는 수신측 MIME 계층에서 복구한다. 인-라인 이미지를 지원하도록 메시지를 구성하고, 수신측에서 올바르게 볼 수 있도록 하는 상위 계층이 HTML 계층이다.

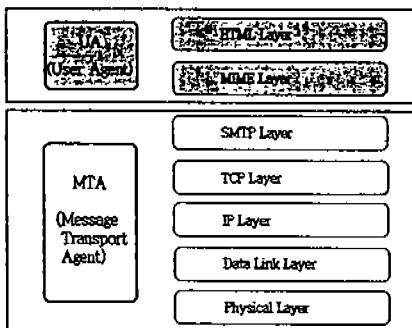
본 논문에서 설계한 전자 우편 시스템은 기존 인터넷 우편망의 메시지 전송 방식 위에 서비스 범위를 인-라인 이미지까지 확대시킨 발전된 UA를 구성한 것이다. 확장 설계된 UA의 구성을 (그림 5)에 나타내었다.



(그림 5) 제안한 UA의 구성
(Fig. 5) Structure of the proposed user agent

송신측 UA는 사용자 인터페이스를 제공하여 HTML 구문에 따라 메시지를 작성하도록 하는 기능을 가진다. 작성된 메시지는 메시지 전처리 과정을 통해 성격이 다른 각각의 파일들을 링크하여 하나의 메시지로 통합되도록 도와 준다. 전처리 과정을 거친 메시지는 MIME 계층으로 보내져 전송이 가능하도록 변환된다. 변환된 메시지는 하위 구조의 MTA에 의해 전송된다.

수신측 UA에서는 MTA가 스푼에 저장한 도착 메시지를 MIME 계층에서 복구한다. 복구된 메시지는 HTML 문법에 맞도록 작성되어 있으므로 HTML 계층의 파서가 이를 번역하고 번역된 각각의 element들



(그림 4) 시스템 계층 구조
(Fig. 4) Layered system structure

은 미디어 종류에 따른 함수를 호출하여 화면에 디스플레이 된다.

3.2 메시지 구성

본 논문에서 설계 및 구현한 전자 우편 시스템의 특징은 메시지가 HTML 문법에 맞도록 구성된다는 것이다. 작성된 메시지는 기본적으로 <pre>-element 하나로 구성된다. HTML 문법에 따르면 <html>-element 내에 <body>-element를 포함시키고, <body>-element 내에 전달하고자 하는 내용을 기술해야 한다. 그러나 전자 우편 시스템으로서는 <pre>-element 하나로 메시지를 구성하고, 다른 element들과 텍스트 등을 내부에 포함시키는 것으로 충분하다.

메시지 저작시 사용자 입력에 따라 메시지 몸체가 작성되지만, 그 외에도 메시지 헤더의 제목과 수신자 주소 등은 사용자 입력을 필요로 한다. 본 시스템에서 제공하는 저작도구는 모든 사용자 입력을 먼저 하나의 파일로 저장하므로 사용자 입력에 의한 헤더 정보들은 HTML 문법에 속하지 않는 별도의 새로운 element들도 정의되어 포함된다.

메시지 내에 인-라인 이미지를 삽입하기 위해서 HTML 문법 -element를 사용한다. 실제 이미지는 별도의 화일로 저장되고, MIME 계층으로 메시지가 전달될 때 메시지 내에 포함된 이미지 화일명과 함께 전달된다. 따라서 독립적으로 저장되어 있는 미디어들을 인-라인화 하여 사용자 뷰를 일체화 시키는 장점이 있다.

작성된 메시지는 내용에 따라 Content-Type 필드에 미디어 정보가 할당되고, MTA 전송 제한에 맞도록 7bit ASCII로 메시지가 변환되어 MTA에 의해 전송된다.

3.3 HTML의 적용

사용자에게 저작 기능을 제공하고, 수신된 메시지의 사용자 뷰를 개선하기 위해 전자 우편 시스템에 적합하도록 변형시킨 HTML 구문을 사용하였다. HTML 구현 중 전자 우편에 필요한 element들을 분류하였고, 그 대표적인 것이 <pre>-element와 -element이다. <pre>-element에 의해 메시지 내의 white space로 인식되는 키들을 각각 본래의 키 값에 따른 효과를 가지도록 하여, 텍스트 구성이 바르게 될 수 있도록 한

다. 이미지와 같이 미디어 성격이 다른 경우는 각각의 element를 사용하여 메시지 내에 위치시킨다. <pre>-element 내에 element만을 간단히 위치시켜 놓았다가 수신측 UA의 파싱 모듈에 의해 적절히 번역되어 디스플레이 되도록 한다. 따라서 파싱 모듈에서 정확히 번역되고 원하는 대로 디스플레이 되도록 여러 가지 관련 정보는 어트리뷰트 형태로 함께 포함된다. 인-라인 이미지를 표현하고자 하는 경우, 원하는 위치에 -element를 포함시키고 표현하고자 하는 이미지의 화일명과 크기 또는 정렬 방식 등과 같은 정보들을 어트리뷰트로서 포함시킨다.

(1) -element

-element는 태그 하나로 이루어진 empty element로서 인-라인 이미지를 위한 정보를 태그 내의 여러 어트리뷰트에 가지고 있다. 태그는 src 어트리뷰트가 반드시 필요하다. src 어트리뷰트는 디스플레이 할 이미지 화일의 경로와 화일명을 지정한다. 즉, 가장 간단한 형태의 -element의 예는 과 같다. 이미지와 텍스트를 한 라인에 나타낼 때, 텍스트 라인과의 수직적 위치 관계를 지정하기 위해 top, middle, bottom과 같은 값을 align 어트리뷰트에 지정할 수 있다. 그 밖에도 width, height 등의 어트리뷰트에 적절한 값을 할당하여 원하는 크기로 이미지를 포함시킬 수 있다.

(2) <pre>-element

메시지 내용 중에 white space에 해당하는 키값을 빈 칸 하나로 표시하는 일이 없도록 하기 위해 <pre>-element를 사용한다. 리턴 키의 경우 <pre> 태그가 없으면 라인의 구분이 없어지므로 전자 우편의 메시지 작성은 <pre> 태그에 의해 먼저 지정되어야 한다.

4. 시스템 구현 및 평가

본 논문에서 구현한 전자 우편 시스템은 MIME 규격을 따라 기존 MTA의 제한에 맞도록 메시지를 변환 및 복구함으로써 멀티미디어 데이터의 전송을 가능하게 한다. 또한 HTML 구문의 일부를 메시지 구성에 사용하여 인-라인 이미지를 지원한다.

사용자 뷰를 개선하기 위해 사용한 HTML 구문 중

전자 우편 시스템에 적합한 element들을 구분하였고, 별도의 element들을 새로 정의하여 HTML 파싱 모듈이 포함된 라이브러리를 수정, 보완함으로써 각각의 목적에 알맞게 동작하도록 구현하였다.

본 논문에서 구현한 전자 우편 시스템은 UNIX 환경을 기반으로 한다. 하드웨어는 SUN SPARC station을 사용하였으며, 운영체제는 Solaris 2.4이고, C-언어를 사용하였다.

4.1 구현 결과

본 논문에서 구현한 전자 우편 시스템은 메시지의 송, 수신 및 관리 기능과 메시지를 저작하고 화면에 디스플레이 하는 프리젠테이션 기능으로 나뉘어 진다. 전자 우편 메시지를 송, 수신 및 관리하는 기능은 기존의 표준 인터넷 메일 시스템의 기능과 유사하다. 사용자가 도착된 메시지를 화면에 리스트 하여 선택적으로 내용을 볼 수 있도록 하고, 메시지들 중에서 필요치 않는 메시지를 삭제하거나, 별도의 파일로 저장하는 기능 등의 기본적 사용자 요구를 반영하였다.

기존의 전자 우편 시스템은 텍스트 위주의 메시지 구성만을 고려하였기 때문에 메시지의 저작 및 메시지 표현을 위해서 단순 기능들만 제공하였다. 본 논문에서 구현한 전자 우편 시스템은 텍스트와 이미지의 성격이 다른 미디어들로 메시지가 구성되므로 복합 미디어를 편집, 가공할 수 있는 저작 기능이 매우 중요하다. 특히 저작 기능은 사용자 편의성을 고려할 때 가장 큰 비중을 차지하는 부분이므로 본 논문에서 구현한 전자 우편 시스템은 이를 반영하여 대부분이 버튼과 그에 속한 윈도우를 통해 작동하도록 GUI환경을 제공하여 다음의 기능들을 구현하였다.

송신측에서 메시지의 작성시에는 메시지 헤더에 저장될 정보들을 입력 받을 수 있도록 메뉴를 제공하였다. 즉 수신자 주소를 입력받아 해당 element로 저장하고, 저작 윈도우의 상단에는 이를 나타낸다. 메시지의 제목을 입력할 수 있도록 버튼을 구성하였고, 입력된 제목을 저작 도구의 상단에 표현한다.

메시지의 문체를 작성하기 위하여 저작 도구의 화면을 두 개 부분으로 분리하여 상단에 있는 스크롤 윈도우내에 사용자가 직접 입력하도록 하였다. 작성 중 간단한 에디트 기능을 지원하도록 하여 블록 복사, 이동, 삭제가 가능하며, 작성 도중 재작성을 위한

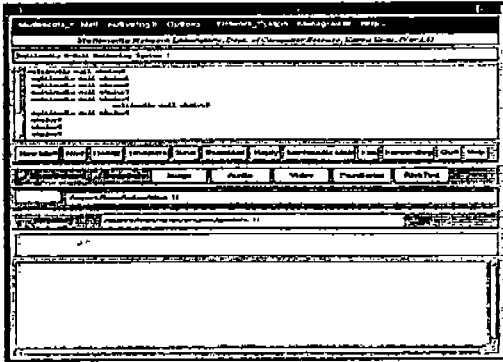
화면 Clear 버튼을 제공한다. 인-라인 이미지를 포함하기 위해 이미지 버튼을 두었고, 이미지 파일의 저장 위치와 주변 텍스트와의 정렬 위치를 지정할 수 있도록 하였다. 그러나 이는 실제 이미지를 화면에 보여 주는 것이 아니고 이미지의 텍스트 내 위치와 내부적으로 -element의 등록만을 하기 때문에 수신측 사용자의 화면에서 보여지는 메시지 형태가 아니다. 따라서 송신자가 작성한 메시지를 보내기 전에 메시지를 디스플레이 하여 확인할 수 있도록 reload 버튼을 제공한다. reload 버튼을 누름으로써 상단에 작성된 메시지는 저작 도구 하단의 디스플레이 영역에 실제 인-라인 이미지를 보이면서 미디어들의 통합 메시지 형태로 표현된다.

최종적으로 메시지의 작성이 완료되면 end 버튼에 의해 저작 도구는 종료되며, MIME 계층을 지원하는 모듈에 의해 메시지 재구성이 시작된다.

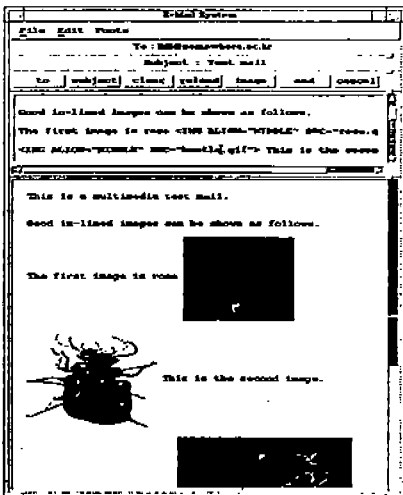
부가적으로 파일 메뉴와 폰트 지원 기능을 제공한다. 파일 메뉴는 서브메뉴를 통하여 작성이 완료된 메시지를 파일로 저장할 수 있고, 저장된 파일로부터 바로 메시지 전송을 가능케 하는 등의 서비스를 가진다. 폰트 메뉴에서는 reload 또는 수신된 메시지를 디스플레이 하는 경우 다양한 폰트를 지원하도록 한 것이다.

〈표 2〉 구현한 전자 우편 시스템의 메시지 작성 기능
(Tab. 2) Message composing functions of the implemented E-mail system

Menu button	Description
To	수신자의 주소를 입력받고, 상단에 표시
Subject	메시지의 제목을 입력받고, 상단에 표시
Image	인-라인 이미지를 생성
Edit	메시지 작성중 블록의 복사, 삭제, 이동
Font	메시지의 디스플레이시 다양한 폰트 선택
Clear	작성중인 메시지를 지우고 다시 시작
End	메시지 작성을 마치고 리턴
Cancel	작성중인 메시지를 취소하고 리턴
File	파일로부터 메시지 입력 작성된 메시지를 파일로 저장
Reload	작성된 메시지를 디스플레이하여 확인



(그림 6) 구현한 전자 우편 시스템의 초기 화면
(Fig. 6) Main window of the implemented E-mail system



(그림 7) 메시지 작성 도구의 사용 화면
(Fig. 7) Example of the message composition

본 논문에서 설계 및 구현한 전자 우편 시스템의 기능 중 저작용 윈도우에서 제공하는 기능들을 요약하여 <표 3>에 나타내었다. (그림 6)은 구현한 전자 우편 시스템의 메인 화면을 보여주고 있으며, (그림 7)에서는 저작 도구를 통해 메시지를 작성하는 예를 보여주고 있다.

4.2 비교 평가

현재의 전자 우편 시스템은 텍스트 기반의 서비스

만을 제공하고 있다. 메시지 종류에 따른 전송상의 제약을 해결하고자 MIME 규격이 제안되었고 이를 적용한 Metamail과 elm에 대해 비교하고자 한다.

Metamail은 1991년 Bellcore에서 개발한 것으로서 기존의 전자 우편 시스템과의 호환성을 고려하여 작성되었다[7]. Metamail은 MIME 프로토콜을 사용하여 멀티미디어 메시지를 전송하기 위한 프로토타입으로 개발되었다. 여러 개의 이미 작성된 각각의 미디어 파일들을 순차적으로 묶어서 전송한다. 다양한 미디어를 출력하기 위해서는 필요한 응용 프로그램들을 차례로 구동시킨다. 따라서 각 미디어들의 통합된 사용자 뷰를 보여줄 수 없다. 텍스트 기반의 초보적 사용자 인터페이스를 제공하여 메시지를 구성하고, 작성시 발생하는 오류를 수정하는 기능이 없다. 또한 현재 작성중인 멀티미디어 메시지가 어떤 형태로 작성되었는지도 확인할 수 없다. Metamail은 데이터 종류에 관계없이 메시지 전송이 가능하지만 사용자 편의성을 고려하지 못하며, 하나의 통합된 사용자 뷰를 제공하는 전자 우편 시스템으로는 부적합하다. 특히 메시지 저장 기능이 매우 약하여 모두 수작업에 의해 이루어져야 한다는 제약이 따른다. 본 논문에서 구현한 전자 우편 시스템은 메시지의 저작 기능을 향상시켰다. 블록 삭제, 복사 등의 에디팅이 가능하다. 수신된 메시지에 대한 통합적 사용자 뷰를 제공하고, 송신할 메시지 저작시 작성중인 메시지를 확인할 수 있다. 사용자 편의를 고려한 인터페이스를 제공한다.

Elm은 RFC 822를 기반으로 한 텍스트 메시지를 목적으로 개발되었으나 멀티미디어 메시지 지원에 대한 요구 증가에 의해 확장되었다. 전송된 멀티미디어 메시지를 elm을 통해 확인할 수 있다. elm은 텍스트 기반의 사용자 인터페이스를 제공한다. 메시지를 구성하는 여러개의 미디어들이 차례로 사용자에게 표현된다. 다양한 미디어 전송을 위해 MIME을 기반으로 전송 제약을 해결한 elm의 경우도 각 미디어를 각기 다른 응용 프로그램을 호출하여 순차적으로 화면에 보여 준다. 본 논문에서 구현한 시스템과 같이 통합적 사용자 뷰를 제공할 수 없다. 사용자 인터페이스는 명령어 방식의 텍스트 전자 우편 시스템과 유사하다. 특히 elm은 멀티미디어 메시지의 수신 전용이다. elm으로 멀티미디어 메시지를 송신하기 위해서

는 너무나 복잡한 사전 과정을 필요로 한다. 이와 비교할 때 제안한 시스템은 메시지의 송·수신은 물론 송신을 위한 메시지 저작 기능과 수신 메시지의 표현 기능을 향상시킨 발전된 전자 우편 시스템이다.

본 논문에서 설계 및 구현한 전자 우편 시스템은 아직 멀티미디어 메시지를 구성하는 다양한 미디어들을 모두 지원하고 있지 않다. 그러나 각 미디어에 대한 element의 정의와 지원 모듈의 추가를 통해 충분히 확장할 수 있도록 설계되어 있다. 사용자에게 하나의 통합된 메시지를 제공하여 명확한 정보 전달의 수단이 될 것이다. 별도의 응용 프로그램의 구동을 필요로 하지 않고, 저작 기능을 강화하였을 뿐 아니라 메시지의 사용자 뷰를 충분히 고려하여 메시지 작성시 미디어 통합적 메시지를 구성할 수 있다. 또한 GUI 환경 하에서 작동함으로써 사용자 편의를 고려하였다.

5. 결 론

전자 우편 시스템은 RFC 821/822 표준에 따라 많은 사용자에게 유용한 정보 전달 서비스를 제공하였다. 그러나 멀티미디어 관련 기술의 발달로 텍스트만을 지원하는 기존의 전자 우편 시스템으로는 사용자의 요구에 부합하지 못한다.

SMTP의 전송 규격은 영문 ASCII의 7bit 텍스트만 가능하며, 한 라인의 길이에 제한이 있다. MIME은 RFC 822의 메시지 형식을 수정, 보완하여 새로 제안된 것으로서 이러한 제한 사항을 해결하여 멀티미디어 데이터의 전송을 가능하게 하였다.

멀티미디어 데이터의 전송이 가능해진 전자 우편 시스템에서는 여러 가지 다른 미디어들이 하나의 메시지로 전달된다. 그러나 전달된 각각의 데이터들은 미디어 종류에 따라 별도의 응용 프로그램을 사용하여야만 내용을 확인할 수 있다. 별도의 응용 프로그램을 사용하지 않고도 도착된 메시지를 확인할 수 있고, 삽화와 같이 텍스트를 바탕으로 한 메시지 내에 인-라인 이미지를 지원하는 방법이 필요하게 되었다.

본 논문에서는 WWW 서비스를 목적으로 개발된 HTML 구문을 전자 우편 시스템에 최초로 적용함으로써 인-라인 이미지를 지원하였다. 기존 연구에 의한 멀티미디어 전자 우편 시스템의 개발 결과와 비교

해 볼 때, 미디어 종류에 따른 별도의 응용 프로그램에 의존함이 없이 하나의 통합된 전자 우편 시스템을 구성하였고, 사용자 편의를 고려한 GUI 환경하에서 메시지 작성이 가능하도록 하였으며, 다양한 미디어의 전송에만 초점을 맞춰 개발한 기존 연구와는 달리 메시지의 저작 기능을 보완하여 사용자 편의성을 극대화하였다.

본 논문에서 설계 및 구현한 HTML 기반 전자 우편 시스템은 앞으로 동화상 및 음성정보를 지원하도록 개발하여 완벽한 멀티미디어 전자 우편 시스템으로 발전시키고자 한다.

참 고 문 헌

- [1] Jonathan B. Postel, "Simple Mail Transfer Protocol," RFC 821, 1982.
- [2] David H. Crocker, "Standard for the format of ARPA Internet Text Messages," RFC 822, 1982.
- [3] Moore, K., "MIME(Multipurpose Internet Mail Extensions):Part Two:Message Header Extensions for Non-ASCII Text," RFC 1522, Univ. of Tennessee, 1993.
- [4] Borenstein N. & Ned Freed, "MIME(Multipurpose Internet Mail Extensions):Part One:Mechanisms for Specifying and Describing the Format of Internet Message Bodies," RFC 1521, Bellcore, Innosoft, 1993.
- [5] John Linn, "Privacy Enhancement for Internet Electronic Mail:Message Encipherment and Authentication Procedures," RFC 1113, 1989.
- [6] IAN S. GRAHAM, "The HTML Sourcebook", John Wiley & Sons, Inc., 1995.
- [7] Nathaniel S. Borenstein, "Metamail," Bell Communications Research, Inc. (Bellcore), 1991.
- [8] Vincent Quint, Cecile Roisin, Irene Vatton, "A structured authoring environment for the World-Wide Web," Proceedings of Third International World-Wide Web Conference, Vol.27, No.6, pp. 831-840, 1995.
- [9] Matthijs van Doorn, Anton Eliëns, "Integrating applications and the World-Wide Web," Pro-

ceedings of Third International World-Wide Web Conference, Vol.27, No.6, pp. 1105-1110, 1995.

[10] Douglas E. Comer, 'Internetworking with TCP/IP, Vol 1:Principles, Protocols, and Architecture', Prentice-Hall, 1995.

[11] 독고세준, 김태운, "텍스트 메시지 내 화상 정보를 지원하는 인터넷 메일 시스템", 한국정보처리학회 춘계 학술대회, 제3권, 1호, pp. 678-681, 1996.

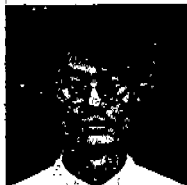
[12] 독고세준, 이택균, 이형우, 윤성현, 김태운, "인라인 이미지를 지원하는 HTML 기반 전자 메일 시스템의 설계 및 구현", 한국정보과학회 춘계 학술대회, 제23권, 1호, pp. 565-568, 1996.



독고세준

1995년 고려대학교 전산과학과 학사
 1995년~현재 고려대학교 전산과학과 석사과정 재학중
 1995년~현재 고려대학교 기초과학연구소 연구조원

관심분야: 멀티미디어, 컴퓨터네트워크, ATM, 컴퓨터 및 통신 보안 등



이택균

1996년 고려대학교 전산과학과 학사
 1996년~현재 고려대학교 전산과학과 석사과정 재학중

관심분야: 컴퓨터 네트워크, 네트워크 보안, 멀티미디어



이형우

1994년 고려대학교 전산과학과 학사
 1996년 고려대학교 전산과학과 석사
 1996년~현재 고려대학교 컴퓨터학과 박사과정 재학중

1995년 한국정보처리학회 우수논문상 수상
 관심분야: 멀티미디어, 네트워크, 컴퓨터 보안 등



윤성현

1992년 고려대학교 전산과학과 학사
 1994년 고려대학교 전산과학과 석사
 현재 고려대학교 전산과학과 박사과정 재학중
 관심분야: 컴퓨터 통신보안, EDI 등



이성환

1984년 서울대학교 계산통계학과 학사
 1986년 한국과학기술원 전산학과 석사
 1989년 한국과학기술원 전산학과 박사
 1989년~1994년 충북대학교 컴퓨터학과 조교수

1995년~현재 고려대학교 컴퓨터학과 부교수
 관심분야: 패턴 인식, 영상 처리, 신경망 등



김창헌

1979년 고려대학교 학사
 1993년 Tsukuba대학교 전자정보공학 박사
 1981년~1993년 한국과학기술연구원 선임연구원
 1993년~1995년 한국과학기술연구원 책임연구원

1989년~1990년 Tokyo Institute of Technology 객원연구원
 1983년~1995년 충남대학교 컴퓨터공학과 겸임교수
 1995년~현재 고려대학교 컴퓨터학과 조교수
 관심분야: 컴퓨터 그래픽스, 가상현실 등



김태운

1981년 고려대학교 산업공학과 학사
 1983년 미국 Wayne State University 전산과학과 석사
 1987년 미국 Auburn University 전산과학과 박사
 1988년~현재 고려대학교 컴퓨터학과 부교수

관심분야: 컴퓨터 그래픽스, 컴퓨터 네트워크, EDI 시스템, ISDN, 이동통신, 위성통신 등