

Design and Implementation of IMAP Server Supporting E-mail Address Internationalization(EAI) in a Mobile Environment

Jin-Kyu Lee[†] · Kyongsok Kim^{††}

ABSTRACT

Due to the need for multilingual e-mail address, EAI Working Group of the IETF has created a wide range of standards associated with e-mail address internationalization(EAI) since 2006. One of the authors and colleagues designed and implemented the mail server, SMTPUTF8, that supports EAI RFC protocols. SMTPUTF8 mail server is composed of new SMTP and POP3 servers supporting EAI RFC protocols. However, SMTPUTF8 did not include a new IMAP server supporting EAI RFC protocol. Recently many people are using smart phones to read and send e-mail messages in a mobile environment. IMAP server is more useful than POP3 server in a mobile environment. Therefore, in this paper, the authors have designed and implemented IMAP server and client app that complies with the IMAP standard (RFC) published by EAI WG of IETF to support multilingual e-mail address. This IMAP server is added to the SMTPUTF8 mail server so that users can access e-mail messages via IMAP client app in a mobile environment.

Keywords : E-mail Address Internationalization, SMTPUTF8 Mail Server, IMAP Protocol, Mobile Environment

모바일 환경에서 다국어 전자 우편 주소 지원을 위한 IMAP 서버 설계 및 구현

이진규[†] · 김경석^{††}

요약

다국어 전자 우편 주소의 필요에 의해 IETF의 EAI(E-mail Address Internationalization) 워킹 그룹은 2006년부터 다국어 전자 우편과 관련된 광범위한 표준들을 만들어왔다. 본 논문의 저자는 선행 연구로서 EAI RFC 프로토콜들을 지원하는 SMTPUTF8 메일 서버를 설계하고 구현하였다. SMTPUTF8 메일 서버는 EAI RFC 프로토콜을 지원하는 새로운 SMTP 서버와 POP3 서버로 구성된다. 하지만 SMTPUTF8 메일 서버는 EAI RFC 프로토콜을 지원하는 새로운 IMAP 서버를 포함하지 않았다. 최근 많은 사람들이 스마트폰을 이용하여 모바일 환경에서 받은 전자 우편을 확인하고 새로운 전자 우편을 작성하여 보낸다. 모바일 환경에서 IMAP 서버는 POP3 서버보다 더 유용하다. 따라서 본 논문에서는 다국어 전자 우편 주소를 지원하기 위해 IETF의 EAI 워킹 그룹에서 발표한 새로운 IMAP 표준을 지원하는 IMAP 서버와 IMAP 클라이언트 앱을 설계하고 구현하였다. SMTPUTF8 메일 서버 사용자들이 모바일 환경에서 IMAP 클라이언트 앱을 통해 다국어 전자 우편 메시지를 확인할 수 있게 하기 위해 새로운 IMAP 서버는 SMTPUTF8 메일 서버에 추가된다.

키워드 : 다국어 전자 우편 주소, SMTPUTF8 메일 서버, IMAP 프로토콜, 모바일 환경

1. 서론

1.1 다국어 전자 우편주소의 필요성

메신저, SNS와 같은 다양한 메시지 전달 수단들이 많이 사용되고 있지만, 아직도 전자 우편 서비스는 각종 업무 처

리를 위한 메시지 전달 수단으로 광범위하게 사용되고 있다. 현재 포털 사이트를 비롯한 여러 기관에서 전자 우편 서비스를 제공하고 있으며, 웹사이트, 스마트폰 앱 등 다양한 플랫폼을 이용하여 전자 우편 서비스를 이용할 수 있다.

전자 우편의 제목이나 내용 등에는 여러 가지 언어를 사용할 수 있어 사용자가 어떤 언어권인가에 상관없이 편리하게 전자 우편 서비스를 사용할 수 있다. 그렇지만 전자 우편의 주소 부분에는 로마자와 숫자, 그리고 일부 기호만 사용하고 있기 때문에 눈에 익지 않아 전자 우편이 잘못 전달될 가능성이 있으며 비영어권인 국가 중 교육 수준이 낮은 일부 국가에서는 전자 우편 서비스를 사용하는 데 어려움을

※ 이 논문은 부산대학교 자유과제 학술연구비(2년)에 의하여 연구되었음.

† 준회원: 부산대학교 컴퓨터공학과 석사

†† 정회원: 부산대학교 정보컴퓨터공학부 교수

Manuscript Received: April 3, 2015

First Revision: June 16, 2015

Accepted: July 11, 2015

* Corresponding Author : Jin-Kyu Lee(utha119@naver.com)

겪기도 한다[1].

이 문제를 해결하기 위해 2006년 IETF(Internet Engineering Task Force)는 EAI WG(E-mail Address Internationalization Working Group)를 만들어 다양한 언어로 된 전자 우편 주소를 사용할 수 있도록 전자 우편 관련 표준들을 확장하는 방안을 연구하였다. 그 결과 2008년에서 2009년까지 EAI와 관련된 RFC(Request For Comments) 문서들이 1차로 발표되었다[2].

이때 발표된 EAI 관련 RFC 문서들은 아직 Experimental Category에 있으며 이를 Draft Standard Category로 변경하기 위해서는 둘 이상의 독립된 구현과 상호 운용 시험이 필요했다[3-4].

이를 위해 한국인터넷진흥원은 부산대학교 데이터베이스 및 인터넷컴퓨팅연구실과 연계하여 독립된 EAI 메일 서버를 구현하였다. 또한 일본과 중국에서도 독립적으로 EAI 메일 서버를 구현한 후, 이 세 개의 구현 사이에 상호 운용 시험을 하여 그 결과를 IETF 회의에서 발표하였다. 이 발표들은 2011년 이후에 2차로 발표된 EAI bis RFC 문서들이 Draft Standard Category에 포함되는 데 크게 기여하였다.

2011년에서 2013년까지 발표된 EAI bis RFC 표준 문서에 따라 국내에서도 EAI 표준을 따르는 메일 서버를 구현한 논문들이 발표되었고 한국인터넷진흥원에서도 이 표준들을 소개하고 그에 따른 메일 서버를 구현하는 방법을 설명하는 보고서를 출간하였다[1, 5, 6].

1.2 모바일 환경과 IMAP

송수신된 전자 우편을 서버로부터 확인하기 위해서는 메일 서버에 POP3(Post Office Protocol) 서버 또는 IMAP(Internet Message Access Protocol) 서버가 필요하다. 관련 연구에서 소개하겠지만, 모바일 플랫폼에서는 POP3보다 상대적으로 클라이언트 부담이 적은 IMAP이 더 원활한 서비스를 제공할 수 있다[7].

이전 연구[5-6]에서는 다국어 전자 우편 주소를 지원하는 메일 서버(SMTPUTF8) 내에 SMTP 서버와 POP3 서버, 그리고 이를 지원하는 웹사이트(http://eai5.pusan.ac.kr)를 설계하고 구현하였으나 IMAP 서버의 설계 및 구현과 이를 활용하기 위한 메일 클라이언트 프로그램의 구현이 이루어지지 않았다.

따라서 본 논문에서는 다국어 전자 우편 주소를 지원하는 IMAP 표준 문서[IMAP Support for UTF-8(RFC 6855)][8]를 기반으로 SMTPUTF8 메일 서버 내부에 IMAP 서버를 설계하고 구현하였다. 또한 모바일 환경에서 사용할 수 있는 IMAP 클라이언트를 설계하고 구현하였다.

2. 전자 우편 주소 관련 표준 소개

2.1 POP3과 IMAP

POP3은 전자 우편을 수신하기 위한 표준 프로토콜이다. POP3은 인터넷 서버가 사용자를 위해 전자 우편을 수신하고 그 내용을 보관하기 위해 사용되는 클라이언트/서버 프

로토콜이다. 사용자(또는 전자 우편 클라이언트 프로그램)는 주기적으로 서버에 있는 메일 수신함을 점검하고, 만약 수신된 메일이 있으면 클라이언트 쪽으로 다운로드한다[9].

IMAP 또한 인터넷 서버를 이용하여 전자 우편을 수신하고 보관하는 클라이언트/서버형 프로토콜이다. IMAP은 현재 4.1 버전이 최신 버전이며, IMAP4rev1(IMAP version 4 revision 1)이라고 불린다. IMAP은 1996년 중반기부터 주목받기 시작한 프로토콜로 기본적인 역할은 POP3과 같다. 그러나 IMAP이 모바일 환경에 더 적합한 이유는 Table 1의 비교를 통해 설명할 수 있다[7].

Table 1. POP3 vs IMAP

	POP3	IMAP
메일 액세스	가능	가능
전자 우편함	1개	여러 개
메일 처리	클라이언트로 다운로드한 후 서버에서 삭제	서버와 동기화
여러 위치에서 사용	제한적으로 사용 가능	가능
서버 공간	다운로드한 후 삭제되므로 적게 필요	많이 필요

Table 1에서 보는 바와 같이 IMAP은 서버에서 메일을 관리하는 방식을 취하고 있기 때문에 사용자는 자신의 집, 사무실, 여행 중에 노트북 컴퓨터, 그리고 모바일 기기를 이용하여 메일 서버에 있는 자신의 메일을 서버에서 메일 클라이언트로 다운로드하지 않고 관리할 수 있다. 즉, 서버에 메일을 저장한다는 것은 일단 사용자가 적절하게 인증을 받게 되면 어떤 메일 클라이언트를 이용하던 자신의 신규 메일 또는 저장된 모든 메일에 대해 완전하게 액세스할 수 있게 된다는 뜻이다.

POP3과는 달리 IMAP은 서버에서 폴더나 전자 우편함을 생성하고 관리할 수 있기 때문에 받은 편지함을 비롯한 보낸 편지함, 지운 편지함, 임시 보관함과 같은 식의 메일 분류 작업도 할 수 있다.1)

특히 모바일 환경에서는 스마트폰을 이용하여 시간과 장소에 구애받지 않고 네트워크에 연결할 수 있지만 요금제에 따라 제한된 네트워크 속도에서 사용해야 할 경우가 많다. 이런 경우 POP3은 사용자의 메일 서버에 수십 메가 분량의 메일들이 도착했을 때, 사용자가 이 메일들을 모두 순차적으로 다운로드해야 메일 내용을 확인할 수 있지만 IMAP은 메일 헤더만 따로 가져오거나 MIME로 이루어진 메일에서 특정 MIME 내용만 가져올 수 있는 기능을 가지고 있다. 이러한 차이들로 인해 모바일 환경에서 IMAP은 POP3보다 더 좋은 성능을 제공한다.

1) 일부 메일 서버에서는 POP3 프로토콜을 변형하여 폴더나 전자 우편함을 생성 관리할 수 있게 하고, 클라이언트로 전자 우편을 다운로드한 후에도 서버에 사본을 저장할 수 있게 하기도 한다.

2.2 다국어 전자 우편 주소 지원에 관한 표준

전자 우편 주소는 '@'을 기준으로 왼쪽 부분인 로컬 파트(local part)와 오른쪽 부분인 도메인 파트(domain part)로 나뉜다. IDNA의 도입으로 전자 우편 주소의 도메인 파트에는 다국어를 지원할 수 있게 되었으나 로컬 파트에는 여전히 로마자와 숫자, 일부 기호만 허용된다. 전자 우편 주소의 로컬 파트에 다국어를 지원하기 위한 표준을 제정하기 위한 연구는 2006년부터 IETF의 EAI WG를 중심으로 시작되었다. 이 연구의 핵심은 전자 우편 주소의 로컬 파트에 UTF-8 문자를 사용하겠다는 것이다. 각종 논의와 연구를 거쳐 다음과 같은 인터넷 표준 문서들이 공포되었다.

- RFC 6530 : Overview and Framework for Internationalized Email[10]
- RFC 6531 : SMTP Extension for Internationalized Email Addresses[11]
- RFC 6532 : Internationalized Email Headers[12]
- RFC 6533 : Internationalized Delivery Status and Disposition Notifications[13]
- RFC 6855 : IMAP Support for UTF-8[8]

본 논문에서는 이 표준들을 따라 구현된 메일 서버인 SMTPUTF8 메일 서버[6] 내에 IMAP 서버와 클라이언트를 RFC 6855[8]에 따라 설계하고(3절) 구현하였다(4절).

3. EAI를 지원하는 IMAP 서버 및 클라이언트 설계

3.1 EAI를 지원하는 IMAP 서버의 개요

IMAP에서 다국어 전자 우편 주소를 지원하기 위해 다국어 전자 우편의 헤더를 UTF-8 인코딩, 디코딩하는 과정이 필요하다. 또한 로그인 이름(login name)에도 UTF-8 문자를 사용할 수 있어야 하고, 사용자에게 UTF-8 문자를 이용한 프로토콜 수준의 예러 메시지를 제공해야 한다.

현재 대부분의 사용자는 PC 환경에서는 메일 클라이언트 프로그램을 이용하고, 모바일 환경에서는 메일 클라이언트 앱을 이용하여 원격지 메일 서버에 있는 전자 우편을 검색한다. 하지만 대부분의 메일 클라이언트 프로그램은 UTF-8을 지원하지 않는데 이는 다국어 전자 우편의 헤더 정보를 다국어로 표현하지 못하기 때문이다. 따라서 UTF-8을 지원하는 IMAP 서버 및 메일 클라이언트 프로그램을 개발할 필요가 있다.

3.2 IMAP 서버에서 지원되어야 하는 기능

IMAP 서비스를 위해 메일 서버는 다음과 같은 조건들을 갖추어야 한다[7].

- 메일 서버가 IMAP 서비스를 제공하기 위해서는 인증된 원격 클라이언트의 IMAP 요청에 응답할 수 있는 능력을 갖춘 IMAP 서버를 포함해야 한다.
- IMAP 서버는 TCP 포트 143을 사용하는 TCP 서버

데몬(daemon)이다. IMAP 서비스를 요청하는 모든 클라이언트는 이 포트에 접속한다.

- 다른 네트워크 서비스처럼 IMAP 데몬은 독립적(stand-alone)으로 실행되거나, inet 서비스를 통해 실행될 수 있다.
- IMAP 프로토콜을 지원하는 IMAP 클라이언트를 구현한다. IMAP 클라이언트는 메일 서버에 접속하여 메일을 검색한다.

3.3 EAI를 지원하는 IMAP 서버 확장

UTF-8을 지원하기 위한 IMAP은 RFC 6855[8]에 정의되어 있다. 다국어 전자 우편을 지원하지 않는 메일 서버(ESMTP 메일 서버)에서 ASCII로 이루어진 전자 우편 주소를 사용할 때는 RFC 3501[7]에 따라 전자 우편함 이름, 로그인 이름, 비밀번호에 사용되는 문자가 ASCII 문자로 제한되었다.

EAI에서는 로그인 이름에 한글, 한자 등과 같은 다국어를 지원하기 때문에 다국어를 지원하는 IMAP 클라이언트는 다국어(UTF-8) 로그인 이름을 지원할 수 있어야 한다.

RFC 6855[8]에서는 다국어를 지원하는 IMAP 서버가 메일 클라이언트 측에 UTF-8 문자를 다국어로 보여줄 수 있도록 'ENABLE UTF8=ACCEPT' 명령어를 추가하였다. 메일 클라이언트가 'ENABLE UTF8=ACCEPT' 명령어를 서버 측으로 보냈을 때 Fig. 1의 (a)와 같이 OK 응답이 오면 메일 클라이언트는 'SELECT'와 'EXAMINE' 명령어를 사용하여 다국어로 된 전자 우편함 및 메일을 조회할 수 있다. 만일 IMAP 서버가 다국어를 지원하지 않으면 Fig. 1의 (b)와 같은 응답이 온다.

```
Client: ENABLE UTF8=ACCEPT
Server: OK ENABLE UTF8=ACCEPT completed
Client: Login UTF-8 ID Password
Server: OK Login completed
Client: a1 SELECT newmailbox (UTF8)
Server: a1 OK SELECT completed
Client: b1 FETCH 1 (SIZE ENVELOPE BODY)
Server: .... < UTF-8 header native results >
Server: b1 OK FETCH completed
```

(a) The response from the IMAP server when it supports UTF-8 characters

```
Client: ENABLE UTF8=ACCEPT
Server: ENABLE bad command unrecognized
```

(b) The response from the IMAP server when it doesn't support UTF-8 characters

Fig. 1. Response of the IMAP Server to Query from the IMAP Client by the UTF-8 Support

3.4 IMAP 서버에 접속하기 위한 IMAP 클라이언트 설계

사용자가 SMTPUTF8 메일 서버로 전송된 전자 우편을 보기 위해 사용자는 직접 메일 서버에 접속하거나 메일 클라이언트를 이용할 수 있다.

SMTPUTF8 메일 서버에서는 전자 우편 주소를 UTF-8 형식으로 인코딩하여 전자 우편을 발신하고 저장하게 되어 있다. IMAP 클라이언트에서 IMAP 서버로 접속하여 해당 전자 우편을 읽을 때, UTF-8 형식으로 인코딩된 메일 주소를 디코딩하여 화면에 보여주어야 한다. 이를 위해 전자 우편함에 있는 전자 우편을 가져와서 헤더를 파싱한 다음 각각 디코딩해야 한다. 이런 과정을 거쳐 클라이언트에서는 Fig. 2와 같이 디코딩된 다국어 전자 우편 주소를 표현할 수 있다.

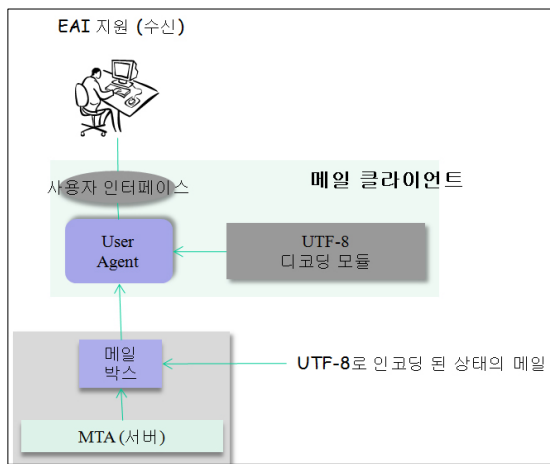


Fig. 2. The Process of Receiving E-mails in the Mail Client that Supports the EAI

4. EAI 지원을 위한 IMAP 서버 및 클라이언트 구현

4.1 구현 환경

본 논문에서는 현재 사용 중인 SMTPUTF8 메일 서버에 다국어 전자 우편 주소를 지원하는 IMAP 모듈을 추가하였고 모바일 환경에서 IMAP을 통해 메일을 확인할 수 있도록 메일 클라이언트 앱을 구현하였다. 구현 환경은 Table 2와 같다.

Table 2. Implementation Environment of the Mail Server and Client that Supports the EAI

구분	Server	Client
CPU	Pentium(R) E5500	Quad core 1.4GHz
RAM	2GB	1GB
HDD	500GB	16GB
OS	CentOS 5.2	Android 4.1
Lang.	Python 2.4.2	PHP, JAVA
Tool	Sqlite 2.8.17	Tool: Eclipse

4.2 IMAP 서버 구현

본 논문에서는 SMTPUTF8 메일 서버에 IMAP 서버를 추가하였고, 추가된 IMAP 서버에는 다국어 전자 우편 주소 지원 및 다국어로 로그인할 수 있도록 UTF-8 인코딩 모듈이 추가되었다. 그리고 3.3에서 설명한 바와 같이 새로운 명령들이 추가되었으며 이를 테스트한 결과는 다음과 같다.

1) IMAP 서버 접속

```

root@eai8:~
[root@eai8 ~]# telnet eai5.pusan.ac.kr 143
Trying 164.125.36.17...
Connected to eai5.pusan.ac.kr (164.125.36.17).
Escape character is '^'.
* OK IMAP4rev1 EAI-SMTPUTF8 Mail v3.4 (SEP 15, 2013)
    
```

Fig. 3. Connect to the IMAP Server that Supports the EAI

IMAP 서버에 접속하기 위해서 telnet 명령을 이용하였다. 그리고 TCP 포트는 IMAP 표준 포트인 143번으로 지정했으며 그 결과는 Fig. 3과 같다.

2) IMAP 서버 로그인

```

root@eai8:~
[root@eai8 ~]# telnet eai5.pusan.ac.kr 143
Trying 164.125.36.17...
Connected to eai5.pusan.ac.kr (164.125.36.17).
Escape character is '^'.
* OK IMAP4rev1 EAI-SMTPUTF8 Mail v3.4 (SEP 15, 2013)
A1 LOGIN lee leejk1234
A1 OK LOGIN Completed
    
```

Fig. 4. Log in as ASCII Characters to the IMAP Server

IMAP 서버에 Fig. 4, Fig. 5와 같이 ASCII 또는 UTF-8 문자로 사용자 인증 과정을 거칠 수 있다. UTF-8 문자로 로그인하려면 Fig. 5처럼 'ENABLE UTF8=ACCEPT' 명령어로 UTF8 모드를 활성화시킨 다음 로그인해야 한다.

```

root@eai8:~
[root@eai8 ~]# telnet eai5.pusan.ac.kr 143
Trying 164.125.36.17...
Connected to eai5.pusan.ac.kr (164.125.36.17).
Escape character is '^'.
* OK IMAP4rev1 EAI-SMTPUTF8 Mail v3.4 (SEP 15, 2013)
B0 ENABLE UTF8=ACCEPT
B0 OK ENABLE UTF8=ACCEPT Completed
B1 LOGIN 이진규 leejk1234
B1 OK LOGIN Completed
    
```

Fig. 5. Log in as UTF-8 Characters to the IMAP Server

3) 메일 조회

IMAP 서버에서 LIST 명령어로 전자 우편함 목록을 조회하여 그 중 Inbox 전자 우편함을 선택하면 Fig. 6과 같이 FETCH 명령어를 통해 전자 우편함 안에 있는 메일을 조회할 수 있다. 그리고 출력된 UID 값을 확인하여 Fig. 7과 같이 메일을 조회할 수 있다.

```
root@eai8:~
B4 FETCH ALL (UID FLAGS)
* 1 FETCH (UID 201310180149044931a FLAGS (~Seen))
B4 OK FETCH Completed
```

Fig. 6. Look up the UID and FLAGS of Each Message by the FETCH Command

```
root@eai8:~
B5 UID FETCH 201310180149044931a
+ 1 FETCH (UID 201310180149044931a FLAGS (~SEEN) RFC822.SIZE 1247 BODY[HEADER] {
1237}
Received: from 164.125.36.22
  by eai5.pusan.ac.kr with EAI-UTF8SMTP_Mail programmed by pnu-eai-devel@
lists.sourceforge.net
  for <이진규@EAI8.PUSAN.AC.KR>; Fri, 18 Oct 2013 01:49:05 +0900
Received: from 127.0.0.1
  by eai8.pusan.ac.kr with EAI-UTF8SMTP_Mail programmed by pnu-eai-devel@
lists.sourceforge.net
  for <이진규@eai8.pusan.ac.kr>; Sun, 22 Dec 2013 00:13:42 + 0900
Date: Sun, 22 Dec 2013 00:13:42 +0900
Message-ID: <2013122200134232425@eai8.pusan.ac.kr>
From: "?utf-8?B?7J207KeE6rec?=" <이진규@eai8.pusan.ac.kr>
To: 이진규@eai5.pusan.ac.kr
Subject: "?utf-8?B?7ZwC6riA10up10ydvCdtHvZsiaTtirg?="
X-Priority: 3
MIME-Version: 1.0
Content-Type: text/html; charset=utf-8
Content-Transfer-Encoding: base64

PGItZyBzcmM9J2h0dHA6Ly91Ykk4LnB1c2FuLnFjLmtyL3VwZGF0ZV9yZWFKb3Jub3Q0aHRtbD9p
ZD13aXNlYm9keS2rZkx0T0Y0MDEzMTlyMjAwMTM0MjkyMmE5MDAwMDAwMScgd2lkdg9mCBoZWI
aHQ9MD48SFRNTD48SEVBRD4NCjxNRVBIIG5hbWU9ROVORVJBVE9S1GNvbnRlbnQ9XCJNUOHUJTWw
MTAuMDAuOTIwMCA4NjciMfWlPjvSEVBRD4NCjxCTORZIHNDewXIPVwIRk90VC1TSVpFOiA5cHQ7
IEZPT1QtRkFNSUx01Bnd#xpbTsgXCI+7ZWc6riA10up10ydvCdtHvZsiaTtirg8L0JPRFk+PC9I
VEIMPg==
+ 1 FETCH (FLAGS (~SEEN))
B5 OK FETCH Completed
```

Fig. 7. View e-mail Using the UID Value

4.3 메일 클라이언트 구현

다국어 전자 우편 주소를 지원하는 메일 클라이언트는 SMTPUTF8 메일 서버를 통해 전자 우편을 보내고 IMAP 서버를 통해 전자 우편을 받을 수 있어야 한다.

```
Received: from 164.125.36.22
  by eai5.pusan.ac.kr with EAI-UTF8SMTP_Mail programmed by pnu-eai-devel@
lists.sourceforge.net
  for <이진규@EAI8.PUSAN.AC.KR>; Fri, 18 Oct 2013 01:49:05 +0900
Received: from 127.0.0.1
  by eai8.pusan.ac.kr with EAI-UTF8SMTP_Mail programmed by pnu-eai-devel@
lists.sourceforge.net
  for <이진규@eai8.pusan.ac.kr>; Sun, 22 Dec 2013 00:13:42 + 0900
Date: Sun, 22 Dec 2013 00:13:42 +0900
Message-ID: <2013122200134232425@eai8.pusan.ac.kr>
From: "?utf-8?B?7J207KeE6rec?=" <이진규@eai8.pusan.ac.kr>
To: 이진규@eai5.pusan.ac.kr
Subject: "?utf-8?B?7ZwC6riA10up10ydvCdtHvZsiaTtirg?="
X-Priority: 3
MIME-Version: 1.0
Content-Type: text/html; charset=utf-8
Content-Transfer-Encoding: base64

PGItZyBzcmM9J2h0dHA6Ly91Ykk4LnB1c2FuLnFjLmtyL3VwZGF0ZV9yZWFKb3Jub3Q0aHRtbD9p
ZD13aXNlYm9keS2rZkx0T0Y0MDEzMTlyMjAwMTM0MjkyMmE5MDAwMDAwMScgd2lkdg9mCBoZWI
aHQ9MD48SFRNTD48SEVBRD4NCjxNRVBIIG5hbWU9ROVORVJBVE9S1GNvbnRlbnQ9XCJNUOHUJTWw
MTAuMDAuOTIwMCA4NjciMfWlPjvSEVBRD4NCjxCTORZIHNDewXIPVwIRk90VC1TSVpFOiA5cHQ7
IEZPT1QtRkFNSUx01Bnd#xpbTsgXCI+7ZWc6riA10up10ydvCdtHvZsiaTtirg8L0JPRFk+PC9I
VEIMPg==
```

Fig. 8. View E-mail by Direct Access to the IMAP Server

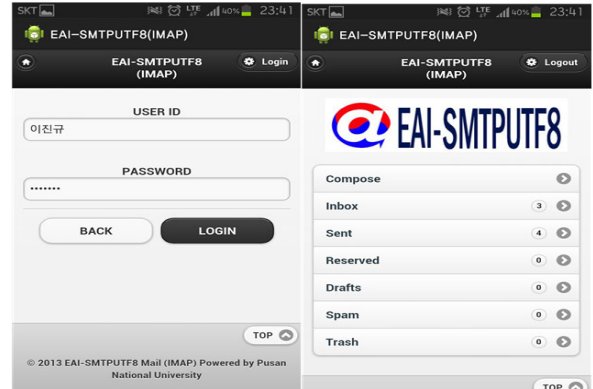
메일 클라이언트를 이용하지 않고 IMAP 서버에 직접 접속하여 전자 우편을 읽으면 Fig. 8에서 보는 바와 같은 전자 우편을 확인할 수 있다. 이 그림에 나타나는 정보들이 메일 클라이언트로 전달되어야 한다.

Fig. 8에서 보는 바와 같이 다국어 전자 우편 주소를 지원하는 IMAP 서버에 직접 접속하여 전자 우편을 읽으면 다국어로 된 전자 우편 주소(보내는 사람의 주소와 받는 사람의 주소)가 제대로 표시된다. 그러나 메일 클라이언트에서

UTF-8으로 인코딩된 문자를 디코딩할 수 없으면 메일 클라이언트에는 다국어 주소를 제대로 표시할 수 없으므로 이를 수정할 필요가 있다.

따라서 본 논문에서는 PHP 및 JAVA를 이용하여 모바일 환경에서 UTF-8로 인코딩된 다국어 전자 우편 주소를 디코딩하여 다국어를 제대로 표시하고, SMTPUTF8 메일 서버를 통해 메일 발송도 가능한 메일 클라이언트를 제작하였다.

• 메일 클라이언트 로그인 및 기본 화면



(a) Screen for login (b) Mailbox List of the user

Fig. 9. The Main Screen of the Mail Client App

메일 클라이언트를 처음 실행하면 Fig. 9의 (a) 부분인 로그인 화면이 나타나고 사용자 인증 과정을 거치면 Fig. 9의 (b) 부분인 메일 작성 및 전자 우편함 목록이 나오는 메뉴가 출력된다.

• 전자 우편 작성 화면

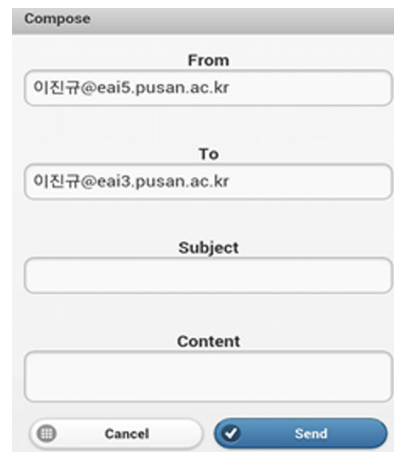
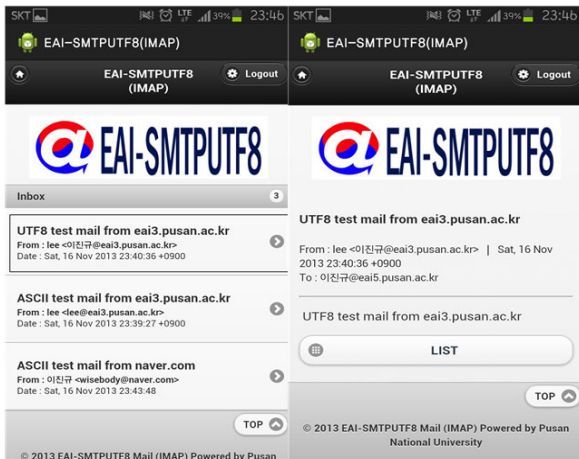


Fig. 10. Screen for Creating E-mail

Fig. 9의 (b)에서 Compose 메뉴를 선택하면 Fig. 10과 같은 전자 우편 작성 화면이 나오며 여기에서 다국어 전자 우편 주소를 사용하는 전자 우편을 작성할 수 있다. 그리고 작성된 메일은 SMTPUTF8 메일 서버를 통해 발송된다.

• 다국어 전자 우편 주소로 받은 메일 조회

Fig. 9의 (b)에 나타나는 전자 우편함 목록 중 Inbox를 선택하면 Fig. 11의 (a)와 같이 조회할 수 있다. 그중에서 하나의 메일을 선택하면 메일 클라이언트는 UTF-8을 제대로 표현할 수 있도록 디코딩하여 다국어 전자 우편 주소를 가진 메일을 Fig. 11의 (b)와 같이 보여준다.



(a) Mail list in Inbox (b) Selected Mail

Fig. 11. Screen to View the E-mail Sent to the Multilingual E-mail Address

5. 결 론

이전에 연구되었던 다국어 전자 우편 주소를 지원하는 메일 서버인 SMTPUTF8 메일 서버에는 전자 우편 서비스를 구성하는 주요 부분 중 하나인 IMAP 서버가 구현되어있지 않았다. IMAP은 동기화 기능, 전자 우편 관리의 편의성, 저속 네트워크 환경에서의 효율성 등의 특징을 가지고 있기 때문에 스마트폰을 이용하여 전자 우편을 관리하기에 적합한 프로토콜이다.

따라서 본 논문에서는 다국어 전자 우편 주소의 사용을 널리 보급하기 위해 SMTPUTF8 메일 서버 내에 다국어 전자 우편 주소를 지원하는 IMAP 서버를 설계하고 구현하였다. 또한 구현된 IMAP 서버를 통해 다국어 전자 우편 주소를 지원하는 전자 우편을 주고받을 수 있는 모바일용 메일 클라이언트를 설계하고 구현하였다.

References

[1] Kyongsok Kim, "A Comparative analysis of EAI and ASCII e-mail address standards and a study of current status of EAI in domestic and foreign countries," KISA, 2012.
 [2] IETF EAI WG [Internet], <http://tools.ietf.org/wg/eai/>.

[3] S. Bradner, "RFC 202: The Internet Standards Process -- Revision 3," IETF, 1996.
 [4] L. Dusseault, "RFC 5657: Guidance on Interoperation and Implementation Reports for Advancement to Draft Standard," IETF, 2009.
 [5] Deayoung Yeom, Dongyun Han, and Kyongsok Kim, "E-mail System Implementation for Standardization of E-mail Address Internationalization," *Journal of Korea Multimedia Society*, Vol.13, No.2, pp.265-278, Feb. 2010. (in Korea)
 [6] Dongyun Han, Kyongsok Kim, "A Design and Implementation of SMTPUTF8 Mail Server to Support EAI(E-Mail Address Internationalization) Bis Standard," *Journal of Information Technology Service*, Vol.12, No.2, pp.321-334, Jun. 2013. (in Korea)
 [7] M. Crispin, "RFC 3501: Internet Message Access Protocol Version 4rev1," IETF, 2003.
 [8] J. Klensin, "RFC 6855: IMAP Support for UTF-8," IETF, 2013.
 [9] J. Myers and M. Rose, "RFC 1939: Post Office Protocol-Version 3," IETF, 1996.
 [10] J. Klensin and Y. Ko, "RFC 6530: Overview and Framework for Internationalized Email," IETF, USA, 2012.
 [11] J. Yao and W. Mao, "RFC 6531: SMTP Extension for Internationalized Email," IETF, USA, 2012.
 [12] A. Yang, S. Steele, and N. Freed, "RFC 6532: Internationalized Email Headers," IETF, USA, 2012.
 [13] T. Hansen, C. Newman, and A. Melnikov, "RFC 6533: Internationalized Delivery Status and Disposition Notifications," IETF, USA, 2012.



이진규

e-mail : uthal19@naver.com
 2011년 경남정보대학교 정보컴퓨터계열(학사)
 2014년 부산대학교 컴퓨터공학과 석사
 관심분야: 데이터베이스, 전자우편 시스템 등



김경석

e-mail : gimgs0@gmail.com
 1988년 일리노이 주립대학교(어바나-샴페인) 전자계산학(박사)
 1988년~1992년 미국 노스다코타 주립대학교 전자계산학과 조교수
 1992년~현 재 부산대학교 정보컴퓨터공학부 교수

관심분야: 데이터베이스, 한글/한말 정보처리, 인터넷 컴퓨팅 등