

무선 인터넷 메일 지원을 위한 광역 전자 메일 시스템

(The World-Wide Messaging System for supporting Wireless Internet Messaging)

윤 이 중 [†] 박 경 철 ^{**} 서 창 호 ^{***} 류 재 철 ^{****}

(E-Joong Yoon) (Kyoung-Chul Park) (Chang-Ho Seo) (Jae-Cheol Ryou)

요 약 본 논문은 무선 인터넷 기반 시스템을 지원하기 위한 전자 메일 시스템으로 기존의 일반 전자 메일의 기능적, 시스템 구성적인 한계점을 극복하기 위한 방안을 제시하고 있다. 이를 위해 기존 메일 시스템의 확장성을 보장하기 위하여 계층적인 구조를 제시하였으며, 실질적으로 무선 단말기와 연동하여 실험해 봄으로써 그 가능성을 제시한다.

Abstract This paper is a proposal of the world-wide messaging system for supporting wireless internet messaging against the existing system which has many limits on functionality and structure. To this work, this paper proposes the hierarchical structure to ensure an extensibility of an existing messaging system, and show the possibility via implementing and operating together wireless units.

1. 서 론

기존의 인터넷을 사용할 때 가장 많은 사용을 보이고 있는 것이 전자 메일이다. SMTP(Simple Mail Transfer Protocol)[1]을 이용한 메일의 사용은 그 사용 자체가 인터넷을 사용한다고 할 만큼 활용의 폭이 넓고 크다. 이러한 메일의 사용은 적극적인 인터넷 보급과 함께, 1인 1 메일 주소 보유라는 슬로건을 내건 정부의 적극적인 인터넷 보급 정책과 이를 위한 기반 시설의 확충이 효과를 거뒀다고 할 수 있을 것이다.

이런 인터넷의 보급 뒤에는 무엇보다도 기반 시설의 확충이 중요했던 바, 이제까지의 인터넷은 모든 지역 서버들과 클라이언트가 유선으로 연결된 이른바 '유선 인

터넷'인 것이다. 유선 인터넷은 네트워크만 연결되어 있다면 어디서든 인터넷이란 커다란 바다를 항해할 수 있지만, 유선 네트워크를 활용할 수 없는 환경 즉, 통신 시설이 없는 섬이나 동산, 낚시 등 교외 활동 중에 시급한 데이터의 공유나 정보의 획득이 이루어 질 수 없는 단점을 안고 있다. 이러한 시스템적인 상황은 이제 WAP(Wireless Application Protocol)[2]이라는 무선 인터넷 기반 프로토콜의 개발로 인하여 유선 인터넷 세계에서 무선 인터넷 세계로 새로운 장을 열어가게 되었으며, 앞으로 무선 인터넷이 유선 인터넷이 제공하던 많은 서비스들을 제공함으로써 인터넷 사용 추세가 변모할 것으로 전망된다.

메일 사용자가 자신의 메일을 보기 위해서는 자신의 메일 서버로 접속해야 하고, 메일 서버 종류와 서비스 종류에 따라 사용자는 여러 개의 메일 주소를 갖게 되는 것이 현실이다. 또한 자신의 메일 서버가 폭주하는 메일의 처리나 메일 폭탄과 같은 불법적인 공격에 노출되어 서버가 다운되었을 때, 자신의 메일을 확인 할 방법이 없으며 하나의 메일 서버가 대량 분포되어 있는 다른 메일 서버와의 직접적인 접속을 통하여 서비스 받기 때문에 좁은 범위의 지역을 지원할 수밖에 없다. 본 논문에서는 이러한 기존의 메일 서비스의 한계를 극복

· 이 논문은 2001년도 정보통신부 대학기초사업(2001-018-3)지원에 의해 연구되었음.

[†] 비 회 원 : 국가보안연구소 기반기술연구부 연구원
yej@etri.re.kr

^{**} 정 회 원 : 드림인테크(주) 정보보호연구소 연구원
les123@dreamintech.com

^{***} 비 회 원 : 공주대학교 응용수학과 교수
chseo@kongju.ac.kr

^{****} 종신회원 : 충남대학교 정보통신공학부 교수
jeryou@home.cnu.ac.kr

논문접수 : 2001년 2월 5일

심사완료 : 2001년 9월 6일

하고, 지역적인 편협성을 탈피하기 위해서는 계층적인 메일 서버 구성과 전역적인 서버 관리가 가능한 광역 메일 시스템(Wide Mail System)을 그 해결책으로 제시한다. 또한 차기 인터넷인 무선 인터넷과 기존의 유선 인터넷에서 사용되던 메일의 연계성을 높이기 위해서 WAP을 지원하는 무선 인터넷 메일을 광역 메일 시스템에 적용시켜 보다 높은 수준의 서비스와 고도화된 기술을 구현할 수 있다.

본 논문은 다음과 같이 구성한다. 2장에서는 기존의 전자 메일 시스템의 구성과 한계에 관하여 기술한다. 그리고 3장에서는 새로운 광역 메일 시스템을 제안하며, 4장에서는 제한된 시스템의 어플리케이션으로 무선 인터넷과의 연동 방법을 설명한다. 마지막으로, 5장에서 결론을 맺는다.

2. 전자 메일 시스템

2.1 전자 메일 시스템

대부분의 주요 컴퓨터 벤더들은 독자적인 전자 메일 시스템을 제공하고 있다. IBM, DEC, MS,HP등의 벤더들은 이런 단순한 작업을 수행하기 위한 고유한 방식을 갖고 있다. 이들 대부분은 전자메일을 위한 국제 표준인 X.400프로토콜의 초기 버전에 기반을 두고 있다. 불행하게도 X.400은 절충적인 특성을 갖고 있다. 실제로 X.400을 제대로 구현할 수 없었고, 따라서 제대로 적용되지 못했다. ISO(International Standards Organization)가 X.400에 대해 고민하고 있는 동안 벤더들은 X.400의 포맷과 프로토콜에 기반 하여 자사 고유의 전자메일 시스템을 구현하였다. 이런 X.400의 인터넷 메일 시스템의 핵심적인 요소는 다음과 같다.

- [1] MUA(Mail User Agent)-사용자가 전자 메일을 송수신할 때 사용하는 클라이언트 프로그램.
- [2] MTA(Mail Transfer Agent)-인터넷상에 있는 메일 서버사이에서 메일을 전송하는 서버 프로그램
- [3] MDA(Mail Delivery Agent)-메시지를 사용자의 우편함에 쓰기 위해 MTA가 사용하는 프로그램.
- [4] MRA(Mail Retrieval Agent)-원격지 서버에 있는 메일을 사용자의 MUA로 메시지를 가져오는 서비스

(그림 1)은 표준 전자 메일 시스템의 실행 순서를 나타낸다. MUA는 인터넷의 SMTP(Simple Mail Transfer Protocol)를 사용해서 MTA로 메일을 보내는데 이진 첨부 파일이 있는 경우 MIME(Multipurpose Internet Mail Extensions)를 함께 사용한다. MTA는 MTA서로간에

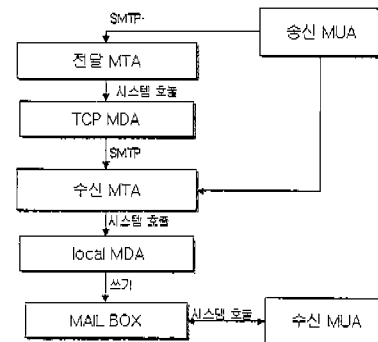


그림 1 인터넷 전자 메일 시스템 구조

SMTP를 사용한다. MTA는 공통적으로 인터넷의 POP(Post Office Protocol)을 사용하는데 보다 최근에는 IMAP(Internet Message Access Protocol)을 사용하며, UUCP(UNIX to UNIX Copy)프로토콜을 사용하기도 한다.

MTA가 다른 MTA나 다른 네트워크 혹은 로컬 사용자의 우편함으로 배달하기 위해 건네주는 메시지를 MDA가 받는다. MDA는 메시지의 헤더, 메시지의 내용 등 메시지에 대해서는 거의 알지 못하며 단지 전달하는 역할만 수행하고, 메시지의 헤더는 MTA가 담당하여 작성하게 된다. 메시지 라우팅에 관한 정보는 메시지 헤더에 있는데 RFC822에서 그런 헤더들을 명시하고 있다. 헤더는 콜론으로 분리되는 이름-값 쌍이며, 사용자 정의도 가능하다. 메시지 헤더는 크게 필수 헤더, 옵션 헤더, 사용자 정의 헤더, 그리고 MTA가 작성해주는 헤더들로 구분되며 (그림 2)와 같다.

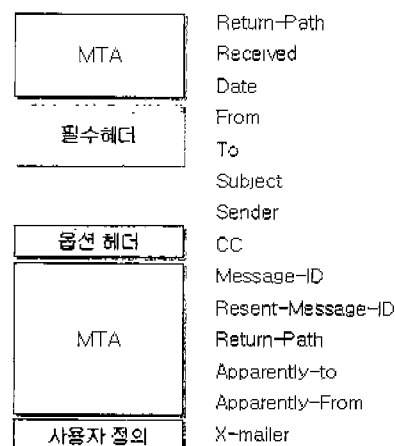


그림 2 메일 헤더

송수신할 메일의 위치는 MTA가 송수신자의 주소를 기반으로 라우팅을 결정하게 된다. 주소가 로컬이면, 수신자의 우편함에 쓰도록 로컬 배달 MDA로 넘겨진다. 만일 주소가 유효하지 않으면 에러 메시지가 생성되고, 다시 송신자에게 보내진다. 또한 주소가 로컬에서 배달될 수 없는 유효한 주소이면, 주소의 도메인에 대해 메일을 받아들이는 메일 서버를 결정하기 위해 주소의 도메인 네임이 사용된다. 이것은 DNS(Domain Name Server)의 MX레코드 표기를 통해 이루어진다. MTA는 수신자의 도메인을 위한 메일 서버로 DNS에 등록되어 있기 때문에 메시지를 수신할 것이다.

이러한 메일 시스템에 대한 연구는 1995년 이후부터 활발하게 진행되어져 왔다. 진행된 연구들은 인터넷이란 통신망의 활용이 시작된 시기부터이기 때문에 메일 시스템을 어떻게 활용할 수 있을지, 기존의 워크로우를 대체할 수 있을지가 관심의 초점이 되었으며[9-10] 최근엔 메일 시스템에 대한 공격(Attack)의 해결책에 연구가 집중되고 있다. 이는 junk 메일, 바이러스 메일, 그리고 보안 메일에 이르기까지 다양한 공격에 대한 연구들이다.[11-13]

본 논문에서는 메일 시스템을 활용적 측면에서 논한다. 이를 위해 새로운 광역의 의미를 제안하고 그에 맞는 시스템의 계층화를 위한 설계와 무선 인터넷과의 접목을 시도해 봄으로써 메일 시스템의 확장 가능성을하고자 한다.

2.2 기존 시스템의 한계점

현재 사용되고 있는 메일 시스템은 하나의 메일 서버가 여러 외부 메일 서버와 인터넷을 통하여 직접적인 연계를 통하여 메일을 주고 받는 형태로 구성되어 있다. 이는 시스템 구성상 중앙 집중적인 형태로써 중앙의 Gateway나 Proxy Server에 걸리는 부하가 크고 전체 시스템 안정성에 문제를 갖고 있다.

또한, 한 시스템에서 수용할 수 있는 사용자 수도 시스템의 안정성에 큰 변수로 작용하고 있다. 하지만 기존의 메일 시스템은 그룹웨어 성격을 벗어나지 못한 면도 있기 때문에 아직까지 시스템의 안정성과 확장성이 큰 문제가 되지 않았던 것이 사실이다[3-6, 14].

(그림 3)은 현재 상용중인 메일 시스템의 구성[3]을 설명하고 있다. 그림에서 보듯이 하나의 메일 시스템은 하나의 proxy 서버 또는 gateway 서버를 두고 요구되는 처리 내용을 주메일 서버에서 관리한다. 또한 시스템의 부하는 주 메일 서버(Primary mail server)에서 물리적으로 연결된 부 메일 서버(Vice mail server)로 순차적으로 넘어가는 식의 부하 해소 방식을 사용하고 있

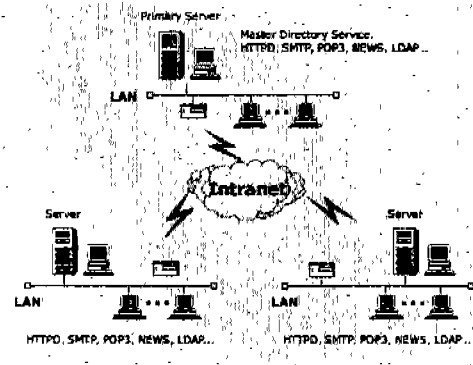


그림 3 메일 시스템 구성도

다. 따라서 주 서버의 처리 용량 한계까지는 다른 부 서버들은 어떠한 처리도 하지 않고 계속 어떤 처리를 기다리는 상태가 된다. 이는 고비용 시스템의 자원 낭비를 가져올 뿐만 아니라 전체 시스템의 안정성에도 큰 영향을 미친다고 할 수 있다. 그러므로 현재 구성된 메일 시스템의 안정성이란 주 서버 시스템 불안이 전체 메일 시스템의 불안정과 직결되기 때문에 물리적인 시스템 확장에 의하여 해소되지 못하는 측면이 생기게 된다. 이로 인하여 하나의 메일 시스템이 비교적 적은 그룹을 지원하는 그룹웨어 차원의 한계를 벗어나기 힘든 것이 현실이다. 이는 한 시스템에서 처리할 수 있는 사용자수에 한계를 가져오므로 지역적으로 넓게 분포된 사용자들을 처리하는 것보다는 단일 영역 안의 사용자들을 처리하는 것이 네트워크 정체 및 처리 속도에 있어서 보다는 서비스를 보장할 수 있기 때문이다. 원거리에 설치된 메일 서버로부터 메일을 무선 단말기를 이용하여 보기 위해 사용자 요청 메시지는 WAP 게이트웨이로 전송되며 그 게이트웨이는 해당 메일 서버로 데이터의 전송을 요구하게 된다. 이때 무선 인터넷상의 취약점인 데이터 끊김 현상, 잦은 통신 요구에 따른 전력 소모 및 서버와의 통신 시 발생할 수 있는 정체(congestion)로 인한 서비스 질의 저하가 생기게 된다. 만약 사용자가 접속하는 해당 메일 시스템을 국지성을 고려하여 계층적으로 구성한다면 주 메일 서버에 걸리는 부하는 해당 메일 서버로 분산될 수 있으므로 시스템 강인성(Robustness), 안정성 및 확장성을 보장할 수 있다.

3. 광역 메일 시스템 제안

3.1 시스템 구성

이러한 계층적 구성의 광역 메일 시스템은 기존의 유

선 인터넷 메일의 한계를 극복하고, 무선 인터넷의 새로운 개념인 유무선 통합(Integration)을 지원하기 위해서 반드시 필요로 되는 시스템이라고 할 수 있다. 시스템 구성은 다음의 4계층으로 설명하면 다음과 같다.

- 지역 메일 서버(Local Mail Server, LMS) : 정해진 일정한 영역을 관할하는 메일 서버로서 지정된 영역의 범위는 해당 지역의 특성(주거지역, 상업지역, 회사 밀집지역) 과 해당 지역의 해당 인구 밀도에 따라서 달리 책정 될 수 있다. 사용자와 실질적인 데이터 송수신이 이루어지는 서버이다.
- 지역 메인 메일 서버(Local Main Mail Server, LMMS) : 지역 메일 서버보다 한 단계 위의 서버로서 해당 지역 전체를 관할하며, 하나의 지역 메인 메일 서버는 지역 메일 서버의 군(group)을 관할한다.
- 미들 메일 서버(Middle Mail Server, MMS) : 중앙 메일 서버와 지역 메일 서버 사이 계층으로 옵션 계층이 된다. 지역과 시스템에 따라 생략이 가능한 서버 계층이 되며, 지역과 지역을 잇는 게이트웨이 역할의 메일 서버가 된다.
- 중앙 메일 서버(Center Mail Server, CMS) : 광역 메일 시스템의 최상위 계층으로서 하나의 광역 메일 시스템은 하나의 중앙메일 서버를 갖게 되며 그 하위의 여러 계층의 서버 군(Group)을 갖게 된다. 한 대의 중앙 메일 서버로 상징되는 광역 메일 시스템은 한 나라나 지역적으로 널리 분포되어져 있는 위성 지역(국가)들을 연계할 수 있는 기능을 수행하게 된다.

이는 넓게 분포된 사용자들을 지역적으로 군집화하여 해당 지역의 지역 메일 서버가 서비스를 담당하게 함으로써 서비스 질을 보장하고 기존의 주 메일 서버에 걸리던 부하를 말단 지역 메일 서버로 분산시킴으로써 어느 한 곳의 시스템 불안이 전체 시스템의 안정성에 미치는 영향을 최소화하여 결과적으로 사용자 수의 폭증에 대한 강인성을 향상시킬 수 있다.

3.2 시스템 가정

위와 같은 서버 계층들로 구성하여 메일을 사용자에게 전달할 때에는 다음과 같은 가정을 내포하게 된다.

- (1) 임의의 한 사용자의 활동 범위는 극히 지역적으로 제한되는 경향이 있다.
- (2) 그 사용자가 교류하는 사람들도 대체적으로 지역적인 국지성을 지니게 된다.
- (3) 지역적으로 멀리 떨어져 있는 서버에 접속하는 것과 가까운 서버에 접속하는 일은 네트워크 속도와 밀접하게 사용자에게 대한 서비스 질(QoS)을 좌우하게 된다.

여기서 가장 주목해야 할 점은 서버의 물리적인 위치와 서비스 질이 밀접한 관련을 갖고 있다는 것이다.[11-12] 즉, TCP/IP상의 데이터 통신 시 낮은 네트워크 속도와 사용자의 폭증으로 인한 네트워크 병목 현상등은 데이터 패킷의 잦은 분실을 발생시키며, 따라서 낮은 리소스(resource)를 갖는 무선 이동 단말기의 잦은 통신 요구로 이어져 사용자가 느끼는 서비스의 질적 저하를 가져오게 된다. 또한 하나의 시스템에 동시 접속자 수가 폭증하였을 경우나 무선 인터넷을 지원함으로써 발생하는 문제점들을 단일 서버에서 처리하기에는 고비용이 소요된다. 따라서 시스템의 확장성, 안정성, 및 서비스 질(QoS)을 위한 시스템의 개발이 요구되며 넓은 영역을 서비스하기 위해 시스템 배치의 지역성을 고려한 계층적 구성이 하나의 해결책으로 제시될 수 있다.

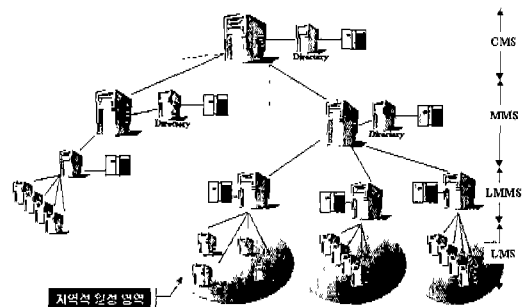


그림 4 계층적 WMS 구조

3.3 시스템 계층의 역할

(그림 4)는 4계층으로 역할 분할된 시스템 구성을 설명하고 있다. LMS는 말단 노드 서버로서, 그 관할 지역에서 발생하는 메일 주문에 대하여 메일 수신자가 어느 위치에 있는 사람인지를 파악하고 그 지역 안에 위치해 있다면 각각의 LMS서버에서 처리하게 되고 그 지역을 벗어난다면 처리를 LMMS에게 넘기게 된다. 3.2의 가정에 의하여 해당 지역에서 발생하는 메일 데이터의 송수신이 같은 지역에서 우선 처리됨으로써 데이터 요청에 따른 응답속도가 기존 시스템보다 빨라진다.

LMMS는 메일 헤더만을 분석하여 수신자의 물리적 위치가 관할 지역을 넘게 된다면 상위 계층인 MMS 서버에게 넘기게 되며, 관할 지역 안에 위치해 있다면 관할 LMMS에게 전달(forwarding)하게 된다. 이러한 과정이 반복 수행된다. 이때 각 계층의 서버에서는 송수신되는 메일 헤더의 태그를 분석함으로써 메일의 송수신 위치를 정확히 파악하여 전달(forwarding)할 수 있게 된다.

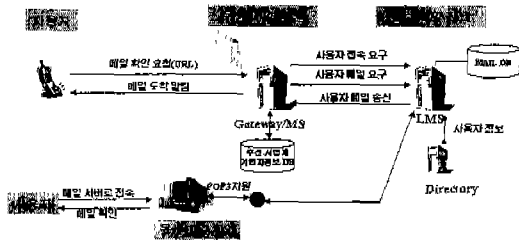


그림 5 유·무선 메일 확인

예를 들어 A지역의 Alice라는 사람이 B지역의 Bob에게 메일을 송신할 경우 A지역을 관리하는 LMS(A)는 메일 헤더의 태그를 분석하여 B지역을 서비스하는 LMS(B)의 상위 LMMS에게로 메일을 송신하고 LMMS에서는 LMS(B)에게 메일을 전달하게 된다. 이때 각 계층의 서버는 고유한 ID를 부여받고, 상위 서버에서는 하위 서버들의 ID만을 유지하면 됨으로써 기존의 단일 메일 시스템이 유지하던 모든 사용자 정보의 양보다 훨씬 적기 때문에 시스템적인 오버헤드가 적고, 새로운 LMS가 확장되더라도 해당 ID를 부여하고 그 정보를 상위 LMMS에서 유지하면 되기 때문에 구조적인 시스템의 확장성 측면에서 장점을 가진다 할 수 있다.

지역 메일 서버에서 사용자에게 메시지를 전달하기 위한 서비스 구조가 (그림 5)에 나타나 있다. 사용자가 무선 단말기를 이용하여 자신에게 온 메일을 확인하기 위하여 자신의 이동 단말기로 메일 게이트웨이 서버에 메일을 요청할 수도 있고, 유선 인터넷을 이용하여 자신의 메일 서버로 접속하여 확인 할 수도 있다.

3.4 무선 인터넷

WAP(Wireless Application Protocol)은 현재 서비스 가능한 무선 인터넷에서 가장 강력한 통신 프로토콜로 등장하고 있다. 단말기는 그 특성상 제한적인 성능-CPU, Memory, Display 및 전송 속도-을 가질 수밖에 없으며, 이러한 특성에 맞게 가장 적절히 정의된 형

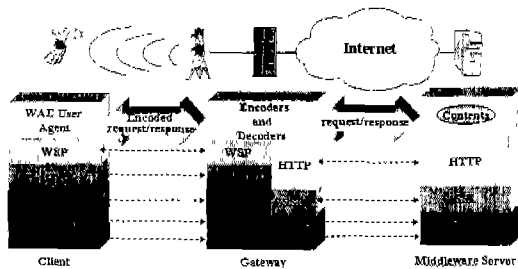


그림 6 유·무선 서비스 프로토콜 계층도

태로서, 각종 데이터서비스 및 인터넷 접속을 지원하도록 설계되어 있다.

프로토콜의 각 계층은 유선 인터넷의 각 계층과 맞물려 돌아가도록 설계되어 있다. 따라서 그에 맞는 대칭 계층이 존재하게 되며 (그림 6)는 각종 유선 서버에서 단말기 사이의 데이터 흐름을 볼 수 있도록 설명하고 있다.

4. 설계 및 구현

4.1 전자 메일 시스템의 설계

전체 전자 메일 시스템은 계층적 시스템, 지역 메일 시스템과 지역 메일 서버와 무선 단말기와의 연동 부분으로 나뉘어 설계될 수 있다. 무선 단말기와의 실질적인 연동 문제는 현재 우리나라에서 제공되는 5개 통신사와의 CP(Content Provider) 계약을 통하여 단말기 측에서 서비스 받을 수 있게 하며, 내부적으로는 지역 서버의 데이터베이스와 무선 단말기에 올라갈 무선 인터넷 페이지와의 연동 문제가 추가 된다. 이렇게 무선 단말기와 지역 서버의 연동으로 인하여 개인에게 전해질 전자우편들이 사용자의 최적 위치의 메일 서버로 전송이 가능하며 사용자들은 언제라도 자신과 가장 가까운 지역 서버에 접속하여 메일을 읽을 수 있게 된다. (그림 7)은 시스템 구성을 설명하고 있다. 특정 사용자에게 메일이 왔을 때 그 메일은 지역 서버에 저장이 되며 사용자의 단말기의 위치를 추적하여 가장 가까운 지역 서버로 재전송(Forwarding)되고, 그 전송 결과를 사용자의 단말기로 단문 메시지 서비스(SMS, Short Message Service)를 이용하여 사용자에게 알려주게 된다.

이에 사용자는 무선인터넷 서버로 접속하여 메일을 확인할 수 있으며, 기존의 메일 서비스를 이용하여 메일을 확인할 수도 있다.

본 논문에서는 제안한 계층 구조 중 중간 계층의 메일 시스템을 설계하여 상위와 하위 계층으로의 데이터 전송을 위한 메일 헤더 구조를 정의하고자 한다. 이와 함께 무선 단말기로 데이터를 송수신 할 수 있는 서버 시스템을 설계한다.

메일 헤더는 RFC822을 준수하도록 설계되어야 하며, 이에 계층별 식별자(HID)를 부여해야 한다. 본 논문에서는 HID를 헤더의 사용자 정의 항목을 만들어 삽입하도록 하였다. 사용자 정의 항목은 다른 항목과 구별하기 위하여 'X-'로 시작하며 메일의 MTA에서 헤더를 분석하기 전에 헤더를 분석하여 각 계층의 메일 서버로 보내기 (Forwarding)위한 메일 분기 에이전트(Mail Branch Agent, MBA)를 설계하였다. 또한 사용자의 이동 단말

기에게 메일을 보여주기 위한 에이전트를 함께 설계하였다.

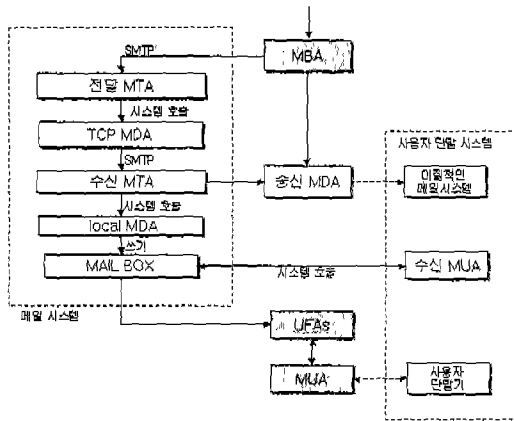


그림 7 시스템 설계

MUA(Mobile Unit Agent)는 사용자의 이동 단말기가 접속했을 때 각 단말기의 종류와 단말기 서비스를 파악하여 해당 서비스 UFA(Unit Format Agent)로 데이터를 전송하게 된다. UFA는 이동 단말기 서비스에 따라 사용자 단말기로 송신할 데이터 형식을 맞추는 역할을 수행한다. 이를 위해 UFA는 사용자의 계정과 비밀번호를 단말기 스트림으로부터 얻어내 MAIL BOX에 접근하게 된다. 그 후 사용자 계정의 새 메일을 가져와 데이터 형식을 고친 후 데이터를 다시 MUA로 되돌려 주게 된다. MUA는 사용자의 단말기 서비스 센터로 데이터를 송신하게 된다.

X.400 헤더 포맷에 추가된 사용자 정의 영역은 다음과 같다.

- X-branchID :
- X-mcssage-path:
- X-higherbranchIDs:
- X-samelevelbranchIDs:
- X-lowerbranchIDs:

각 메일 시스템은 고유한 URL을 가지고 있게 되는데 전체 그룹에서 자신이 위치한 고유 ID를 부여 받게 된다. 이 식별자는 HID(X-branchID)이며 자신의 상위 그룹(X-higherbranchIDs)과 자신의 하위 그룹(X-lowerbranchIDs), 자신이 속한 등급(X-samelevelbranchIDs)의 그룹에서 자신을 고유하게 인식할 수 있게 된다. X-message-path는 메일이 도착하기 까지 통과한 각

시스템의 ID를 열거하여, 데이터의 정확한 이동 경로를 확인할 수 있게 해준다.

4.2 개발 환경

개발을 위하여 서버 시스템은 펜티엄3-500(2 CPU), 256MB 메모리의Linux운영체제를 사용하였고, 웹 서버는 Apache를 사용하였다. Linux 운영체제는 프로세스 기반으로 운영되기 때문에 winNT서버와 비교 시 서버의 부하에 좀더 강인성을 보여주고 있다. 본 논문의 실험을 위하여 MTA는 기존의 sendmail을 사용하며, MUA는 OutLook Express같은 메일 프로그램을 사용하면 된다. 또한 무선단말기 에뮬레이터로는 phone.com 의 에뮬레이터를 사용하였다[14]

4.3 실험

전체 시스템의 작동은 다음과 같은 흐름을 갖게 된다.

- 단계1] 사용자는 메일을 작성하여 위치가 다른 지역 메일서버 사용자에게 송신한다.
- 단계2] 메일은 송신자의 지역 메일 서버에서 지역 메일 메인 서버로 전송이 되며, 수신자의 지역 메일 서버로 메일을 전송하게 된다. 이 과정에서 송신자의 지역 메일 서버의 MBA는 송신 메일 헤더를 분석하고 해당 서버로 메시지를 전송하게 된다.
- 단계3] 전송 완료된 메일은 사용자의 메일 박스에 저장되고 사용자는 자신의 이동단말기를 통하여 메일을 확인할 수 있게 된다. (그림 8)은 단문 서비스를 이용하여 사용자의 단말기로 메일의 도착을 알리는 모습을 나타낸다.



그림 8 메시지가 도착한 단말기 화면

(그림 9)는 단말기안에 있는 캐쉬를 나타낸 화면이다. 단말기에서 통신이 이루어질 때마다 (그림 10)과 같은 기록(history)이 남게 된다. 사용자는 실제 각 메크사이의 역 방향으로 되돌아갈 수 있어 WAP게이트웨이로

데이터를 요청하게 되고, 해당 파일을 재전송 받은 후에 보여지게 된다.

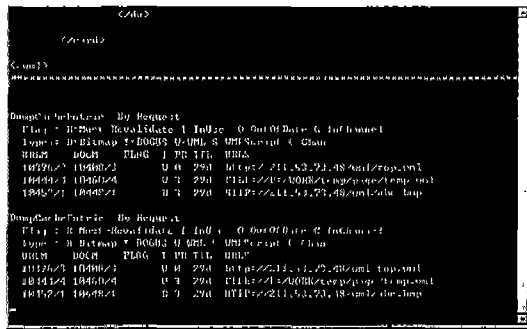


그림 9 단말기 캐쉬 데이터

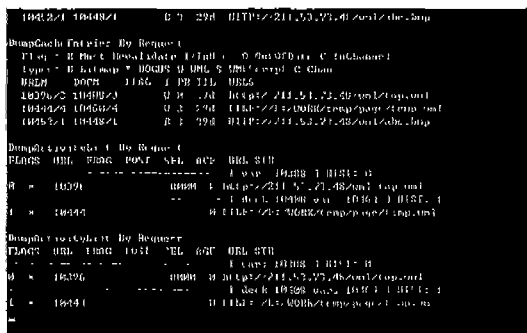
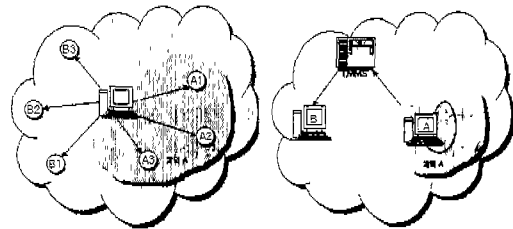


그림 10 단말기 메모리에 남겨진 데이터 기록

메일 시스템의 성능은 하드웨어에 매우 의존적이기 때문에 본 시스템의 성능을 객관적으로 다른 시스템과 비교하기 어렵다. 현재 상용화된 대용량 메일 시스템은 gmail, ETRIM, smail, Microsoft IMS 및 sendmail이 가장 대표적이거나 실제 이런 메일 시스템은 MTA를 나타내는 것이며, 하나의 MTA를 사용하는 메일 시스템은 성능의 한계가 분명하기 때문에 여러 개의 MTA를 동시에 활성화시켜 시스템을 구동하게 된다. 따라서 하드웨어 구성에 따라 처리할 수 있는 용량의 크기와 성능의 차이가 많이 날 수 밖에 없다.

(그림 11)은 본 논문에서 제시하는 시스템의 위상 (Topology)를 설명하고 있다. 기존의 메일 시스템의 메일 처리는 (그림 11(a))과 같고 본 논문에서 제시하는 모델은 (그림 11(b))와 같다. 기존의 메일의 송신속과 수신속과의 관계는 지역간의 거리와는 상관없이 1:1의 관계를 형성하며 따라서 메일을 송신하고 수신할 때가



(a) 기존 메일 시스템 위상 (b) 제안된 메일 시스템 위상

그림 11 메일 시스템 위상

지 걸린 시간, 대량의 메일을 보낼 때 처리 완료까지 걸리는 시간 및 다양한 형태의 메일을 보낼 때 걸리는 시간 등으로 성능을 평가해왔다. 본 논문이 제시하는 모델에선 일정 지역의 메일 서버와의 데이터 송수신은 자기 자신과의 송수신과 같으므로 데이터를 유선 인터넷 망을 통해 송수신할 때 발생하는 여러 가지 문제점들이 해결되며, 해당 지역을 벗어날 때는 해당LMMs가 전달하게 함으로 확실한 데이터의 송수신을 책임질 수 있게 되어 서비스 질을 향상시킬 수 있다.

5. 결론 및 향후 계획

기존 메일 시스템은 한 시스템 군(Group)으로 연결된 모든 메일 서버와 통신을 처리하기 때문에 시스템의 부하가 전체 시스템에 미치는 영향이 지대하다. 따라서 대량의 메일을 일정한 시간 내에 얼마나 많이 보낼 수 있는지가 메일 시스템의 성능을 대변하는 척도로 사용되고 있는 실정이다. 이러한 기존 시스템의 구조적 부하는 시스템의 설비를 적정 수준으로 확장한다고 하더라도 완벽한 해결책이 될 수 없다고 말할 수 있다. 그러나 보다 조직적인 체계의 메일 시스템을 구성하여 계층적인 처리를 실행한다면 단일 시스템에 걸리는 부하의 분산으로 인한 시스템 안정성과 신속한 처리 능력에 많은 장점을 가질 수 있다고 보여진다.

무선 인터넷은 인프라 활용 면에서 볼 때 기존 메일 시스템과의 연동 내지는 확장용 목표로 발전 할 것으로 보여진다. 하지만 기존 메일 시스템이 무선 인터넷 개념을 충실히 이행 할 수 없는 구조적인 한계점-시스템 부하로 인한 처리 능력 저하와 지역성-을 개선할 때 무선 인터넷과의 연계가 원활해 질 수 있을 것이다.

본 논문에서는 시스템 관리 기능 분산화 및 다원화로 중앙 집중식 관리에 따른 부담을 경감할 수 있는 광역 메일 시스템을 제안하였다. 새로운 광역 메일 시스템은 계층적인 시스템 구성을 통하여 말단 서버들의 구조적

부하를 분산시킴으로써 시스템의 강인성을 높이고, 광범위한 영역까지 서비스를 제공 할 수 있어, 기존 시스템의 지역성 한계를 극복할 수 있는 시스템으로 보여진다. 미국, 유럽 및 중국 등 나라의 영토가 광대한 지역권에서는 단일 시스템으로 모든 사용자들을 수용할 수 없으며, 물리적으로 떨어져 있기 때문에 데이터망 인프라가 잘 구축돼 있다 하더라도 데이터의 손실이 우려되는 부분이다. 따라서 이러한 지역적 광역성과 사용 인구의 급증으로 인한 서비스 질의 저하를 막기 위해서는 본 논문에서 제시한 계층적인 광역 메일 시스템이 중요한 역할을 할 것으로 본다.

본 실험에서는 기존의 sendmail 엔진을 사용하고, 계층적 분류 및 처리가 가능하도록 메일 헤더를 구성하는데 중점을 두었다. 하지만, 보다 성능의 확장성을 위해서는 sendmail의 sub-agent들을 모듈별로 나누고, 하나의 독립된 프로세서로 설계함으로써 메시지를 받는 것과 보내는 것, 메시지를 받아서 내부 처리하는 여러 가지 단계들을 분리하여 처리함으로써 시스템의 안정성 및 강인성을 배가할 수 있을 것으로 사료된다. 이에 대하여 많은 연구가 필요하다.

참 고 문 헌

- [1] Simple Mail Transfer Protocol(SMTP,RFC 821), <http://www.faqs.org>.
- [2] WAP(Wireless Application Protocol), <http://www.wapforum.org>.
- [3] Deokjai Choi, Taesang Choi, and Adrian Tang, Issues in Enterprise E-Mail Management, IEEE Communications Magazine, Vol.34 No.4, pp. 68-75, 1996.
- [4] Hiroyuki Tarumi, Atsushi Tabuchi, Kenji Youshifu, Workflow implementation with rule-based e-mail, Transactions of information Proc., Vol.36 No.6, pp.17-23, 1995.
- [5] Brown I, Snow CR, A proxy approach to e-mail security, Software-Practice & Experience, Vol.29 No.12, pp.1049-1060, 1999.
- [6] Bass T, Freyre A, Gruber D, Watt G, E-mail Bombs and countermeasures-cyber attacks on availability and brand integrity, IEEE Network, Vol.12 No.2, pp.10-17, 1998.
- [7] Brown I, New products ensure secure E-mail and file exchange, IEEE Internet Computing, Vol.3 No.5, pp.12, 1999.
- [8] Sobhy MI, Shchata AE, Secure E-mail and databases using chaotic encryption, Electronics Letters, Vol.36 No.10, pp.875-876, 2000.
- [9] Higa K, Sheng ORL, Shin B, Figueredo AJ, Understanding relationships among teleworkers' e-mail usage, e-mail richness perceptions, and e-mail productivity perceptions under a software engineering environment, IEEE Transactions on Engineering Management, Vol.47 No.2, pp.163-173, 2000.
- [10] Yasushi Saito, Brian N.Bershad, Henry M.Levy, Manageability, Availability and Performance in Porcupine: A Highly Scalable, Cluster-Based Mail Service, Association for Computing Machinery(us), Operating Systems Review, Vol.34, No.2, pp.27-34, 1999.
- [11] Chang J. Tsai, Shian S. Tseng, Her T. Cheng, Intelligent E-mail Management System, Proceedings of the 1999 IEEE International Conference on Systems, Man and Cybernetics, Vol.5, pp.824-829, 1999.
- [12] Charles E. McCollister, Ensuring Electronic Mail System Delivery Capability, Proceedings of the 1999 Milcom, Vol.1, pp.487-491, 1999.
- [13] Gregory Yerxa, E-mail Servers Help keep workgroups communication, Network Computing, Vol.9, No.19, pp.34-40, 1998.
- [14] PHONE.COM, <http://www.phone.com>.



윤 이 중

1988년 인하대학교 전자계산학과 졸업(이학사). 1990년 인하대학교 전계산학과 졸업(이학석사). 1998년 현재 충남대학교 일반대학원 박사과정. 1989년 ~ 2001년 한국전자통신연구원 팀장, 부장. 2001년 ~ 현재 국가보안연구소 기반기술연구부장. 관심분야는 PKI, 시스템 보안, 무선 보안 등



박 경 철

1997년 고려대학교 수학과(이학사). 2000년 고려대학교 전산학과(이학석사). 1999년 ~ 현재 (주)드림인테크 선임연구원. 2000년 ~ 현재 ERK 표준화분과 부위원장. 관심분야는 영상처리 및 검색, DRM, 패턴인식, 네트워크 보안, 무선 보안 등



서 광 호

1990년 고려대학교 수학과 졸업(학사).
1992년 고려대학교 일반대학원 수학과
(이학석사). 1996년 고려대학교 일반대학
원 수학과(이학박사). 1996년 ~ 1997년
국방과학연구소 선임연구원. 1997년 ~
2000년 한국전자통신연구원 선임연구원,
팀장. 2000년 ~ 현재 공주대학교 응용수학과 조교수. 관심
분야는 암호 알고리즘, PKI, 시스템 보안, 무선 보안 등



류 재 철

1985년 한양대학교 산업공학과 졸업.
1988년 Iowa State Univ. 전산학 석사.
1990년 Northwestern Univ. 전산학 박
사. 1991년 ~ 현재 충남대학교 정보통
신공학부 부교수. 관심분야는 인터넷 보
안 등