

# Java/qmail 을 활용한 보안성 및 효율성이 강화된 인터넷 메시징 시스템 설계 및 구현

이 호성\*, 이 경희\*, 이 충세\*, 조 완섭\*\*

\*충북대학교 전자계산학과, \*\*경영정보학과

## Design and Implementation of an Internet Messaging System using Java and qmail

Hoseoung Yi\*, KyoungHee Lee\*, ChungSei Rhee\*, Wan-Sup Cho\*\*

\*Dept. of Computer Science, ChungBuk Nat'l Univ. \*\*Dept. of MIS, ChungBuk Nat'l Univ.

### 요 약

1994 년 국내에 인터넷 붐이 일어나고 사용이 보편화 되면서 전자메일은 개인간의 메시지를 가능하게 해주는 기반기술 중 하나로 자리잡고 있다. 기존의 POP(Post Office Protocol) 프로토콜을 이용하던 전자메일 시스템은 POP 프로토콜의 불편함을 제거한 별도의 세팅없이 지역, 언어, 시간에 제약이 없는 웹기반의 메시징 시스템이 등장하게 되었다. 현재 이러한 메시징 시스템에 사용되어 지는 MTA(Mail Transfer Agent)로는 sendmail 을 거의 표준으로 받아 들여지고 있다. 그러나 sendmail 은 단일 모듈로 작성되었으며 덩치가 매우 크고 보안상 문제점도 지적되고 있다. 이에 본 논문에서는 sendmail 의 문제점을 효율적으로 해결할 수 있는 qmail 의 활용방법을 제시하고 웹과 qmail 을 연계할 수 있도록 자바를 통한 보안성, 안전성, 효율성이 강화된 인터넷 메시징 시스템을 설계 및 구현한다.

### 1. 서 론

전자메일은 별도의 비용없이 전세계 누구에게나 문서나 파일 등을 실시간으로 보낼 수 있는 수단이며 비동기적(asynchronous) 메시징 기술이다. 이러한 단순한 사실로 인해 거의 모든 인터넷 사용자가 사용하고 있으며 인터넷의 "킬러 앱(Killer app 또는 Killer application) 으로 불리워지고 있다.

현재에는 Outlook Express 나 유도라, 네스케이프 메신저와 같은 특정 클라이언트 없이 웹브라우저만 있으면 사용 가능한 웹메일(Webmail)서비스가 등장하였다. 이러한 웹메일 서비스하는 인터넷 메시징 시스템은 웹상에서 복잡한 설정 없이 메일을 받고 보낼 수 있다는 장점을 갖고 있고, 대부분의 인터넷 서비스 제공 업체가 무료로 서비스하기 때문에 널리 사용되어지고 있다. 국내에도 Daum, Orgio, Postman, Kebi 등 다수의 업체들이 웹메일 서비스를 하고 있다. 국내 대부분의 웹메일 시스템은 CGI 방식, MTA(Mail Transfer Agent) 로 sendmail 을 통해 구축되었다. 이에 본 연구는 인터넷 메시징 시스템 구축에 있어서 CGI 의 단점을 극복하고 sendmail 의 취약한 보안문제, 파일잠금(File Locking)문제를 해결할 수 있는 시스템을 설계, 구현하였다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2 장에서는 일반적인 메일 시스템을 구성하는 핵심요소를 살펴보고 3 장에서는 국내 웹메일 업체들의 구축현황과 문제점을 기술하고, 4 장에서는 기술된 문제점을 효과적으로 해결하기 위해 사용된 Java Servlet과 qmail 을 설명한다. 5 장에서는 제안된 인터넷 메시징 시스템에 대한 설계 및 구현을 소개하고, 마지막으로 6 장에서는 결론 및 향후 연구 방향을 기술한다.

### 2. 인터넷 메일 시스템 구성요소

인터넷 메일 시스템의 핵심적인 요소는 다음과 같다.

#### MUA(Mail User Agent)

사용자가 전자메일을 송수신할 때 사용하는 클라이언트 프로그램. MUA는 하나의 프로그램일 수도 있고, 또는 전자메

일을 송수신하는 전형적인 MUA 의 행위를 에뮬레이트(emulate)하는 스크립트일 수도 있다.

#### MTA(Mail Transfer Agent)

인터넷상에 있는 하나의 컴퓨터로부터 다른 컴퓨터(메일서버)로 전자메일을 전송하는 서버 프로그램

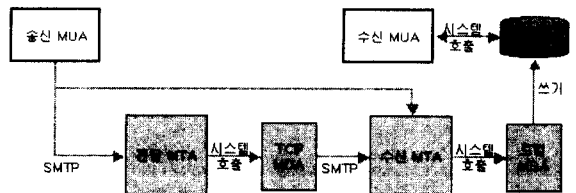
#### MDA(Mail Delivery Agent)

메시지를 사용자의 우편함(mbox)에 쓰기 위해 MTA 가 사용하는 프로그램

#### MRA(Mail Retrieval Agent)

원격지의 서버에 있는 우편함으로부터 사용자의 MUA 로 메시지를 가져오는 서비스

이러한 메일 시스템은 동격 서버들을 가진 분산 클라이언트/서버 시스템으로 볼 수 있다. 다시 말해 클라이언트는 서버와 통신하여 메일을 송수신하고, 그리고 서버들이 서로 통신한다. 클라이언트가 나가는 메시지를 직접 서버(MTA)로 보내면, 그 서버는 메시지를 수신자의 우편함(mbox)에 배달하거나 혹은 그것을 전달(forwarding)할 다른 MTA 로 보낸다. 이러한 시스템들을 계층적으로 배열함으로써 높은 확장성을 갖을 수 있는 것이다. 각각 서버의 요구는 단지 바로 이웃해 있는 동격 서버와 계층구조에서 자신의 바로 상위에 있는 서버를 통해 이루어 진다. <그림 1>은 기본적인 인터넷 메일 시스템을 보여준다.



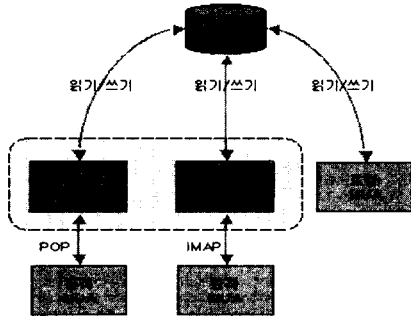
<그림 1> 인터넷 메일 시스템

#### 2.1 Mail Retrieval Agent (MRA)

기존의 인터넷 메일 시스템 환경에서는 대부분의 사용자들

이 자신의 우편함에서 메일을 직접 읽었지만 현재는 메시지가 서버측 메일박스에 저장되고 읽을 필요가 있을 때 인터넷을 통해 접속된 컴퓨터에 의해 읽혀진다. 사용자의 메일박스에 액세스할 때 마다 매번 다른 컴퓨터를 사용할 수도 있다. 이러한 기능은 MRA에 의해 지원되어지며 일반적으로 MUA에 의해 통합된다.

현재 MRA로 활용되는 대표적인 프로토콜은 POP(Post Office Protocol)과 IMAP(Internet Message Access Protocol)이 있다[6].



<그림 2> Mailbox 접근 방식

### 2.2 Mailbox Format

원격서버측에서 사용자의 전자메일을 저장하는 장소를 메일박스(Mailbox)라 하며 이 메일박스에 대한 포맷에 온 여러 가지가 있으며 표준이 없는 상태다[6].

메일박스 포맷은 일반적으로 두 가지 유형이 있다. 하나는 우편함을 구성하는 파일 안에 있는 메시지들을 쇄사슬 모양으로 연결하는 방법으로 mbox 포맷이 이에 해당된다. 다른 한 가지는 각각의 메시지를 디렉토리 아래 메시지를 각각의 파일로 저장하는 방식으로 Maildir 포맷이 있다.

#### mbox 포맷

이포맷은 유닉스 환경에서 개발되었고, 종종 “유닉스 포맷”으로 언급되기도 한다. 메시지는 연속적으로 하나의 파일에 덧붙여 보관된다. 이와 유사한 형태의 MMDF 포맷이 있다. 이러한 mbox 메일박스를 파싱하는 것은 단순히지만 여러 개의 프로세스가 주어진 파일에 동시에 쓰려고 시도하는 문제가 발생할 수 있으며 이것은 파일 잠금(file locking) 문제로 알려져 있다. 이 문제로 인해 메일을 받지 못하는 문제가 발생한다.

#### Maildir

최근에 제안된 포맷으로 sendmail의 여러 문제점을 해결하기 위해 설계된 qmail MTA에서 사용할 목적으로 만들어진 포맷이다. Maildir 포맷은 최소한 3개의 하위 디렉토리인 tmp, new, cur을 포함하며 들어오는 메시지는 모두 tmp 디렉토리에 쓰여지며, 메시지가 완전히 쓰여지면 new 디렉토리로 이동한다. 메시지를 MUA가 보고 난 후 cur 디렉토리로 이동한다. 이것은 디렉토리 방식에 따라 여러 개의 프로세스가 파일잠금의 필요없이 우편함에 메시지를 쓸 수 있게 허용한다. 또한 Maildir 포맷이 NFS나 다른 시간 지연 파일 시스템에서 안전하게 사용될 수 있게 해준다.

### 3. 국내 웹메일 시스템 구축 현황 및 문제점

국내의 웹메일 서비스 업체들 중에는 처음부터 웹메일을 특화한 곳이 있는가 하면 포털사이트를 운영하면서 부가적으로 서비스를 제공하는 곳도 있기 때문에 현황을 조사하는데 있어서 일반인에게 인지도가 있는 웹메일 업체만을 대상으로 하였고 조사항목으로는 본 논문에서 제시하는 MTA, Mailbox,

Web Interface 연동방식만을 대상으로 하였다.

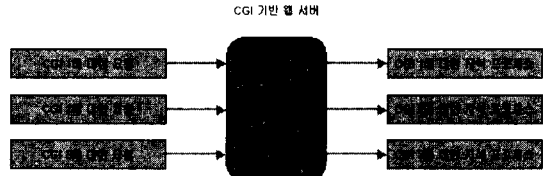
Dreamwiz	Sendmail 8.10.0	mbox	CGI
Daum	Sendmail 8.9.1	mbox	CGI
Orgio	Sendmail 8.9.3	mbox	CGI
Yahoo	YahooMail	?	Servlet
Kebi	Sendmail 8.11.0	mbox	PHP

<표 1> 국내 웹메일 시스템 구축 현황

<표 1>에서 보듯이 대부분의 웹메일 서비스 업체들은 MTA로 sendmail, 메일박스로 mbox, 웹인터페이스로는 CGI를 주로 사용하여 구축되었다.

#### Common Gateway Interface(CGI)의 문제점

CGI를 이용해서 웹 서버는 임의의 요청을 외부 프로그램에 전달할 수 있고, 외부프로그램의 수행결과는 정적인 파일의 형태로 클라이언트에 전송된다. 그러나 CGI는 매 요청마다 프로세스를 생성하기 위해 시간과 막대한 서버의 리소스를 요구함으로써, 서버가 동시에 다룰 수 있는 요청의 개수를 제한하게 된다. 또한 CGI 프로그램은 일단 수행이 시작하면, 독립적인 프로세스로 동작함으로써 웹 서버와 대화적으로 동작하거나 서버의 능력을 이용할 수 없다는 단점을 갖고 있다[2,4]. 따라서 웹메일 서비스와 같은 많은 사용자들이 이용하는 대규모 서비스에는 적합하지 않다. <그림 3>은 CGI의 라이프사이클을 보이고 있다.



<그림 5> CGI 라이프사이클

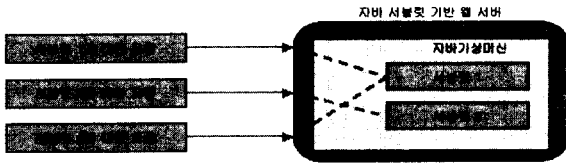
#### sendmail의 문제점

sendmail은 유닉스 기반의 환경에서 전자우편을 전송하기 위해 SMTP를 구현한 가장 보편적인 소프트웨어이다. 시장점유율이 높고, 오랫동안 사용에 따른 인지도로 인해 국내 웹메일 업체들도 sendmail을 MTA로 가장 많이 사용하고 있다[6]. 그러나 sendmail의 만들어진 당시 보안에 대한 고려를 하지 않은 상태에서 설계됨으로 인해 많은 보안문제를 야기 시키고 있으며 CERT Advisory를 통해서만도 많은 보안관련 버그가 보고되어져 있다. 이에 대한 해결책은 패치를 통한 해결방법이 거의 유일하다[2]. 또한 sendmail은 단일 모듈로 구성된 덩치가 큰 프로그램이며, 설치 및 설정이 어려운 단점을 갖고 있다. 또한 지원되는 메일박스 포맷이 mbox로 파일 잠금 문제가 발생할 수 있으며 이로 인해 메일을 받지 못하는 문제가 발생할 수 있다[4].

#### 4. 접근방법 및 개선방향

위에서 언급한 기존 웹메일 시스템의 문제점으로 지적된 CGI 방식의 개별 프로세스 생성문제, sendmail의 보안문제, mbox의 파일잠금문제를 각각 Java Servlet, qmail, Maildir을 통해 보완할 수 있다.

Java Servlet은 웹 서버 프로세스 안에서 독립적인 스레드에 의해 모든 작업이 처리되기 때문에 CGI 사용시 발생하는 개별 프로세스 문제점을 효과적으로 해결할 수 있다. <그림 6>은 Java Servlet의 라이프사이클이다.



<그림 6> 서버릿 라이프사이클

qmail은 설계시부터 보안을 고려함에 따라 보안에 많은 강점을 지니고 있다. setuid를 코드와 root 권한으로 실행되는 코드를 최소화 함으로 인해 sendmail과 다른 MTA의 보안상 허점을 보완한다

또한 qmail의 Maildir 포맷의 메일박스를 지원함으로써 sendmail사용시 발행하는 파일잠금에 의존하지 않음으로 절대로 메시지를 잃어버리지 않는다.

	Medium	High
Maturity	Medium	High
Security	High	Low
Features	High	High
Performance	High	Low
Sendmailish	Add-on	X
Modular	Yes	No
Mailbox	Maildir	mbox

<표 2> qmail, sendmail의 비교

5. 설계 및 구현

본 시스템은 qmail, Java Servlet, Java Mail API 를 사용하여 Linux 상에서 구현되었다. 인터넷상에서 수신되는 전자 메일은 qmail 을 통하여 사용자 인증을 /etc/passwd 와 Database를 통해 거친 후 사용자 메일박스에 저장된다. 사용자가 본인의 메일 확인시, 웹브라우저를 통하여 본 시스템의 메일서버 접속한 후 자신의 메일박스에서 메일을 읽을 수 있다. 또한 IMAP 과 POP3 프로토콜을 모두 지원함으로써 아웃룩, 네스케이프 메신저 등을 통해서도 자신의 메일을 확인할 수 있도록 호환성을 높혀 구현하였다.

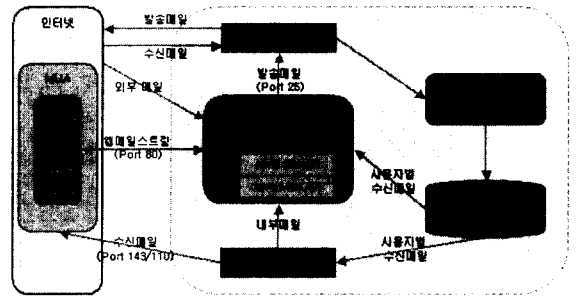
다음은 Java Servlet 및 qmail을 이용하여 본 시스템을 구축함으로써 얻은 본 시스템의 장점이다.

- 멀티쓰레딩 지원  
CGI 단점인 개별 프로세스 방식의 문제점을 해결하였다.
- 안전성  
Java로 구축됨에 따라 자바언어의 강력한 타입 안전성을 상속받으며, Gabage Collection과 포인터의 부재로 댕글링 포인터, 비유효 포인터 참조, 그리고 메모리 누수와 같은 메모리 관리로부터 안전하다. 또한 qmail은 설계시부터 보안을 고려함에 따라 보안에 많은 강점을 지니고 있다.
- 효율성

Servlet이 메모리에 로딩되면 일반적으로 단일 객체 인스턴스로서 서버의 메모리에 남아 있게 된다. 이후부터 서버는 요청을 다루기 위해 단순 경량 메소드 호출을 통해 서버릿을 호출하게 된다. CGI와 달리 인터프리터의 호출이나 프로세스의 생성이 없으므로 서버릿의 요청은 즉시 처리될 수 있으며 또한 다중의 동시요청에도 독립적인 쓰레드로 처리되므로 서버릿은 상당한 효율성을 갖는다. 또한 qmail은 전자메일 전송이 기본적으로 20개의 유사한 전송 시스템을 통해 이루어짐으로써 일반적인 펜티엄 시스템을 통해서도 많은 전자메일을 처리할 수 있다.

- 이식성  
자바로 작성되어 있기 때문에 어떤 운영체제는 개발 및 사용할 수 있다.
- 간단함  
qmail은 여러 개의 모듈로 구성되어 있고, sendmail과 비교 할 때 상당히 작다.
- 신뢰성  
qmail은 단순한 전달방식을 통해 전자메일을 받아들이는 시스템의 메시지를 보장하며 NFS에서 파일잠금에 의존하지 않음으로 절대로 메시지를 잃어 버리지 않는다.

다음의 이러한 특징을 지원하도록 구현된 본 논문에서 제안한 간단한 시스템의 구성도이다.



<그림 7> qmail과 Servlet을 이용한 시스템 구성도

6. 결론 및 향후 연구 방향

본 연구는 보안성과 효율성을 향상시킨 인터넷 메시징 시스템을 구축하기 위해 기존의 sendmail의 보안문제와 파일잠금 문제, 그리고 CGI 방식의 프로세스 생성문제, 처리속도 문제 등을 개선하기 위해 qmail과 Java Servlet을 활용하여 시스템을 설계 및 구현하였다.

본 연구에서 제시한 시스템은 사용자의 전자메일을 File System에 저장함에 따라, 보다 효율적인 전자메일에 대한 접근 및 검색에 필요한 구조색인에 대한 연구가 요구되어지며 또한 날로 심각해져 가는 스팸메일에 대한 처리가 요구되어진다.

7. 참고 문헌

- [1] 김성후, "WWW상에서 운용되는 전자메일 시스템의 설계 및 구현", 한국정보과학회 논문지(B), 제 23 권 2 호, 1996, pp. 1213-1216
- [2] 임종철, "Web을 이용한 음성메일 전송 시스템 설계 및 구현", 한국정보과학회 논문지(A), 제 27 권 1호, 2000, pp. 421-423
- [3] 포항공대 유닉스 보안 연구회, "Security PLUS for UNIX", 영진닷컴, 2000
- [4] Jason Hunter, "Java Servlet Programming", O'Reilly, 1999
- [5] David Sill, "Life with qmail", http://web.infoave.net/~dsill/lwq.html
- [6] Kevin Johnson, "Internet Email Protocols, Addison Wesley", 1999
- [7] David Wood, "Programming Internet Email", O'Reilly, 2000
- [8] Jonathan Postel, "Simple Mail Transfer Protocol" (RFC821), ftp://ftp.isi.edu/in-notes/rfc821.txt