

송신자사서함 기반의 메일 방식에 관한 연구

김 태 준*

요 약

기존의 메일방식은 수신자사서함 기반의 구조적 특성으로 인해 스팸메일이 남발되고 송신자가 수신자사서함에 접근할 수 없어 발송된 메일을 수신자가 읽었는지의 여부를 확인하기가 어렵다. 본 논문에서는 기존 메일방식의 구조적 문제점을 개선하기 위해 송신자가 발송한 메일을 송신측 메일서버내 송신자사서함에 보관하는 송신자사서함 기반의 메일방식을 연구하고 이의 성능을 평가하였다. 새로운 메일방식에서는 메일 원본이 수신자가 읽어갈 때까지 송신자사서함에 보관되므로 기존 수신자가 겪었던 사서함 관리와 스팸메일 삭제 등의 부담을 송신자가 떠안게 되고, 송신자가 자신의 메일을 수신자가 메일을 읽어갔는지의 여부를 자신의 송신자사서함 상태를 확인 함으로써 수신자의 의도와 상관없이 쉽게 알 수 있다. 성능평가 결과 스팸메일의 비율이 90%이고, 다중메일의 비율이 80% 일 경우 사서함 공간은 75%, 메일 트래픽은 90% 절감되는 효과를 보였다.

A Research on an Email Method based on Sender Mailbox

Tae Joon Kim*

ABSTRACT

The conventional email method based on a recipient mailbox has a structural weakness, which may cause the spam message problem and the extreme waste of recipient mailbox space, and also require an explicit recipient notification scheme. This paper proposes a new email method based on a sender mailbox and evaluates its performance. Under the new email method, a message is stored at sender mailbox instead of recipient one until an intended recipient reads the message, so that the burden of mailbox management such as removing spam message is now shifted to sender side. And also a sender can confirm whether an intended recipient has read his or her message by simply rummaging his or her sender mailbox. The results of performance evaluation show that 75% of mailbox space and 90% of message traffic are reduced in conditions that the portions of spam message and multicasting message are 90% and 80%, respectively.

키워드 : 전자우편(Email), 사서함(Mailbox), 스팸메일(Spam Mail)

1. 서 론

인터넷에서 전자우편으로 널리 사용되는 SMTP기반의 메일방식[1]은 대부분 무료로 이용할 수 있고, 세계 어느 곳이거나 상관없이 수 초 이내에 메일이 전달되므로 일상 생활뿐만 아니라 비즈니스에도 널리 애용되고 있다. 일상 생활에서 간단한 메시지의 전달이라는 단순한 용도에서 복잡한 상업적인 용도로 확장됨으로 인해 여러 가지 문제점이 노출되었고, 이의 해결방안에 대한 많은 연구가 진행되어 왔는데, 이들 연구는 크게 스팸메일 억제, 메일수신확인, 보안메일 및 동영상 미디어 수용의 4가지 분야로 나뉘볼 수 있다.

먼저 수신자가 원하지 않는 메일을 수신자의 허락 없이

발송하는 스팸메일의 문제를 살펴보자. 현재 주로 연구되고 있는 스팸메일의 해결방식은 발송된 스팸메일을 걸러내는 메일 필터링[2-4] 방법이다. 메일 필터링 방법은 수신측 메일서버나 수신자 단말에서 특정 발신자, 제목이나 내용에 있는 특정 단어 등으로 원하지 않는 메일을 걸러내는 것으로 스팸메일의 제거에 매우 효과적이지만 원하는 메일까지 삭제된다는 점이 문제이다. 이러한 필터링 방식은 스팸메일의 발생을 억제하는 것이 아니라 발생된 스팸메일의 제거에 초점이 맞추어져 있어 스팸메일의 보관, 전달 등에 사용되는 저장공간이나 인터넷의 대역폭의 낭비에 대한 대책으로는 미흡하다. 따라서 스팸메일의 발생 자체를 억제하여 스팸메일로 인한 자원의 낭비를 해소하는 방안에 대한 연구가 필요하다.

다음은 송신자가 자신이 발송한 메일을 수신자가 읽어갔는지를 확인하는, 즉 메일 수신확인의 문제를 살펴보자.

* 정 회 원 : 천안공업대학 정보통신과 교수
논문접수 : 2004년 5월 12일, 심사완료 : 2004년 7월 19일

수신확인이 어려운 이유는 송신자가 발송한 메일이 수신자 사서함에 저장되지만 송신자가 수신자사서함에 접근할 수 없어 더 이상의 진행상태, 즉 수신자가 메일을 읽었는지의 여부를 알 수가 없기 때문이다. 메일의 수신을 확인하는 가장 간단한 방법은 수신자가 별도의 수신확인 메일을 발송하는 것이지만 수신자가 협조하지 않으면 수신확인이 되지 않는 단점이 있다. 수신자의 의사와 상관없이 수신확인이 가능한 방식이 연구되었는데[5], 별도의 메일 컨트롤시스템을 도입하는 접근방식을 취하고 있다. 하지만 수신확인 관련 기능이 없는 수신측이거나 수신측에서 의도적으로 응답을 주지 않도록 조작하면 수신확인이 되지 않고, 수신확인 신호가 별도로 생성되어 반송되어야 하므로 인터넷 트래픽을 가중시키는 단점이 있다.

메일의 보안성을 향상시키기 위해 여러 가지 보안메일 방식이 제안되었는데 현재 가장 유력시 되고 있는 것은 PGP 방식이다[6]. 보안메일은 기본적으로 송신자의 신분을 확인해주는 송신자 인증, 메일내용에 대한 위조 여부를 막아주는 무결성, 메일내용을 누가 엿보지 못하게 하는 기밀성 및 메일을 보낸 것을 부인하지 못하게 하는 부인봉쇄의 4가지 보안 서비스를 제공해준다. 보안메일은 사용하기가 불편하여 아직 널리 보급이 안 되고 있는데, 근래에 들어 스팸메일의 해결책의 하나로 도입이 시도되고 있다. 하지만 보안메일이라 하더라도 스팸메일러가 함부로 스팸메일을 발송하는 것 자체를 막을 수는 없어 스팸메일에 대한 근본적인 해결책이 되기에는 부족한 점이 있다.

한편 메일은 기본적으로 축적 전달이라는 비 실시간적 방식에 기초하므로 실시간 스트리밍 서비스를 요하는 동영상 미디어를 수용하기 어렵다. 이러한 문제점을 해결하기 위해 스트리밍 서버가 있는 송신측에 이러한 동영상 미디어를 저장한 후 수신자가 여기에 접속하여 실시간 스트리밍 서비스를 받는 방식이 연구되고 있다[7, 8]. 하지만 이러한 동영상 미디어의 수용 문제는 VOD(Video-On-Demand) 서비스의 영역과 중복되어 메일의 영역을 벗어나는 것으로 볼 수 있으므로 더 이상의 논의는 생략한다.

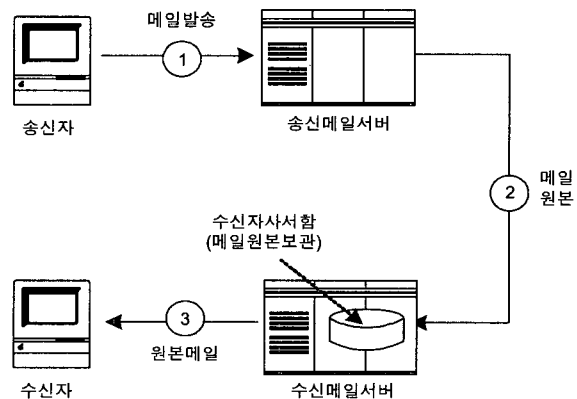
본 논문은 앞에서 살펴본 메일에 관한 4가지 연구분야 중 여전히 문제가 되고 있는 스팸메일과 메일수신확인 문제에 관한 것이다. 송신자가 발송한 메일이 수신자사서함에 보관되는 기존의 메일방식에서는 어떠한 메일이던 상관없이 기본적으로 수신자사서함에 보관되므로 송신자는 아무런 부담 없이 스팸메일을 남발하게 되고, 송신자가 수신자사서함에 접근할 수 없어 발송되어 수신자사서함에 보관 중인 메일을 수신자가 읽었는지의 여부를 송신자가 확인할 수가 없는 문제가 발생한다. 스팸메일과 메일수신확인 문제

를 구조적으로 해결하는 연구가 진행되었는데[9], 송신자가 발송한 메일을 수신자사서함이 아니라 송신자사서함에 보관하고 수신자가 원할 때 송신자사서함으로부터 메일을 읽어가는 방식이 소개되었다. 본 논문에서는 스팸메일과 메일 수신확인의 문제를 구조적으로 해결할 수 있는 송신자사서함 기반의 새로운 메일방식을 제안하고 이의 성능을 평가한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 수신자사서함 기반의 기존 메일방식과 그 문제점을 살펴보고, 3장에서 이러한 문제를 해결하는 송신자사서함 기반의 새로운 메일방식을 기술하고, 4장에서 새로운 방식의 성능개선 효과를 분석하며 5장에서 결론을 맺는다.

2. 기존 메일방식 및 문제점

(그림 1)은 수신자사서함 기반의 기존 메일방식에서 메일소통을 보여주는데, 송신자가 발송한 메일은 수신메일서버에 있는 수신자사서함에 보관된다. 메일 전달체계를 전체적으로 살펴보면 유무선 네트워크에 접속된 개인용 컴퓨터를 사용하여 메일을 작성하고 이를 송신메일서버로 보내는 송신자, 송신자가 작성하여 발송하도록 요청한 메일을 받아서 수신메일서버로 전달하는 송신메일서버, 송신메일서버로부터 메일을 받아서 수신자사서함에 저장하고, 수신자의 요청시 메일을 최종적으로 수신자에게 전해주는 수신메일서버, 그리고 수신측 메일서버로부터 메일을 받아보는 수신자로 구성된다. 송신자가 송신메일서버로 메일을 전달(①)하고, 송신메일서버가 수신메일서버로 메일을 전달하는(②) 통신절차는 SMTP(Simple Mail Transfer Protocol)[1]에 의해 수행되고, 수신메일서버에서 수신자가 메일을 읽어가는 통신절차(③)는 IMAP(Internet Mail Access Protocol)[10]나 POP(Post Office Protocol)[11] 등에 의해 수행된다.



(그림 1) 기존 메일방식의 메일소통 개념도

근래에는 메일서버와 웹서버를 통합한 형태의 웹메일이 많이 보급되고 있는데, 이러한 웹메일의 경우 기존의 SMTP라는 통신절차 대신 웹 프로토콜인 HTTP상의 CGI(Common Gateway Interface)를 통해 송신자가 메일을 송신메일서버에 전달하고, 기존의 IMAP나 POP3 같은 통신절차 대신 HTTP상의 CGI 를 통해 수신자가 수신메일서버에서 자신의 메일을 받아오는 방식을 취하고 있다.

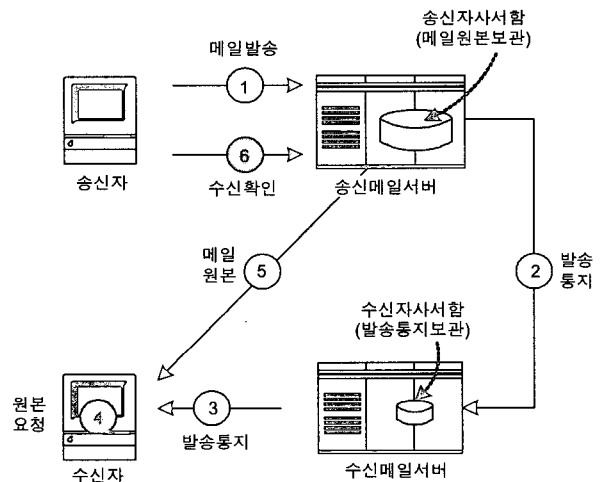
(그림 1)과 같은 메일소통 방식을 채택하는 기존 메일방식을 살펴보면 수신자의 의사와는 상관없이 송신자 임의대로 메일을 발송하여(①) 수신메일서버의 수신자사서함에 채워넣는(②) 수신자사서함 기반의 구조적 특징으로 인해 다음과 같은 두 가지의 구조적 문제점이 초래된다. 첫 번째 문제점은 메일 전달에 있어 송신측은 별다른 부담이 없는 반면 수신측은 전달된 메일을 사서함에 보관해야 하고, 보관된 메일을 읽어보거나 삭제해야 하는 등 메일 소통에 있어 대부분의 부담을 지고 있다는 점이다. 이의 결과로 송신측에서 수신자가 원하지 않는 스팸메일이나 폭탄메일을 함부로 발송하는 등의 메일 사용에 있어 도덕적 해이가 만연하게 된다. 특히 스팸메일의 남발로 인해 메일 트래픽이 폭주하여 인터넷이 정체되고, 수신자사서함이 스팸메일로 가득차게 되어 사서함 공간의 낭비가 심각해지고, 수신측 메일서버에 과부하가 걸려 필요한 메일의 소통에 큰 지장이 초래되는 등 많은 피해가 발생하고 있다. 두 번째 문제점은 송신자가 수신자사서함에 접근할 수가 없으므로 자신이 발송한 메일이 수신자사서함에 저장된 이후의 처리결과에 대해서 송신자가 알 수가 없다는 점이다. 이의 결과로 수신측에서 “메일 읽었음”을 의미하는 별도의 신호나 반송메일을 보내주지 않으면 송신자는 자신이 발송한 메일을 수신자가 읽어갔는지의 여부에 대한 확인, 즉 메일수신확인이 어렵다.

3. 송신자사서함기반의 메일 방식

3.1 기본개념

송신자사서함 기반의 새로운 메일방식의 전체 구성도와 동작개념이 (그림 2)에 도시 되어 있다. 기존 메일방식과의 큰 차이점은 수신자가 읽어갈 메일을 보관하는 공간이 수신자사서함이 아니라 송신메일서버에 있는 송신자사서함이라는 것이다. 메일 소통의 동작을 살펴보면 다음과 같다; 송신자가 발송한 메일의 원본을 그 송신자의 송신자사서함에 보관한 후 발송통지메일을 생성하여 이를 수신자에게 전달(②, ③)하고, 수신자는 발송통지메일을 읽은 후 원할 경우(④) 송신자사서함에 보관 중인 메일원본을 받아보며(⑤),

송신자는 자신의 송신자사서함에 접근하여 수신자가 메일 원본을 읽어 갔는지를 확인(⑥)하는 방식으로 메일이 소통된다. 여기서 발송통지메일은 발송된 메일에 대한 핵심 정보와 송신자사서함에 보관중인 메일원본에 대한 접근정보 등을 담고 있는 아주 짧은 메일로서 “메일을 보내도 좋으나”라는 허락요청의 의미를 담고 있다. 메일의 원본을 저장하고 있는 사서함의 접근정보는 하이퍼링크로 설정되어 있어 이 부분을 클릭하면 웹메일 형태로 메일원본이 읽혀진다. 수신자가 발송통지메일의 하이퍼링크 부분을 클릭하는 원본요청은 “메일을 보내도 좋다”라는 허락의 의미를 담고 있으며, 이의 결과로 수신자가 메일원본을 받아보는 것은 송신자가 수신자에게 허락 받은 메일을 보내는 것을 의미한다.



(그림 2) 새로운 메일방식의 전체 구성도 및 메일소통 개념도

새로운 메일방식으로 얻을 수 있는 잇점과 기대효과를 정리하면 다음과 같이 여섯 가지로 요약될 수 있다. ① 메일보관과 스팸메일 삭제 등의 부담을 송신자가 떠 안게 되고, 메일원본을 보관하고 있는 송신자사서함의 상세한 위치 정보가 발송통지메일로 수신자에게 통지되므로 스팸메일을 발송하는 등의 메일 사용에 있어 도덕적 해이가 기술적으로 억제될 수 있다, ② 송신자는 자신의 송신자사서함에 접근하여 자신이 발송한 메일을 수신자가 읽어갔는지의 여부를 수신자나 수신메일서버의 도움 없이 확인할 수 있다, ③ 잘못된 발송통지메일만 수신자사서함에 보관되므로 수신메일서버의 부하가 크게 경감되어 수신메일서버의 과부하나 장애에 의해 메일소통이 중단되는 경우가 줄어들 수 있다, ④ 수신자는 발송통지메일을 읽어본 후 원하는 메일원본만 읽기 때문에 스팸메일과 메일폭탄 등의 메일 공해를 피하는데 도움이 될 수 있다, ⑤ 스팸메일과 수신확인 메일이 소

통되지 않으므로 메일 트래픽이 경감된다, ⑥ 스팸메일이 소통되지 않고 다중메일의 경우 하나의 메일원본만 송신자 사서함에 보관하면 되므로 사서함 공간이 절약된다.

3.2 새로운 메일방식의 설계

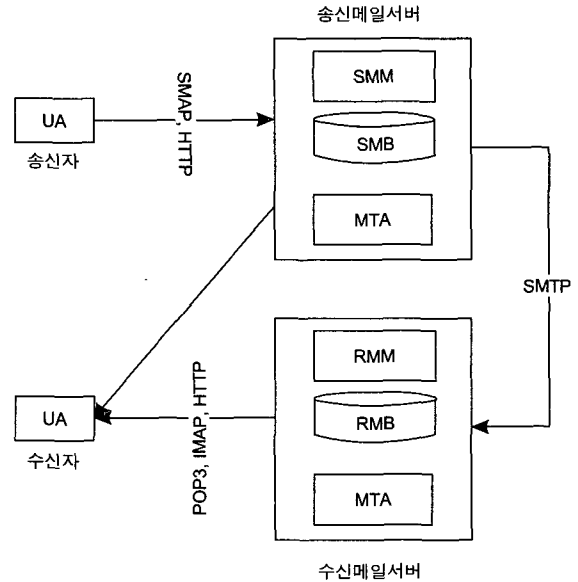
새로운 메일방식은 기본적으로 기존 메일방식에 송신자사서함과 이의 관리기능을 추가하고 MTA(Message Transfer Agent)에 발송통지메일 생성기능 등을 부가함으로써 간단히 구현될 수 있다. 새로운 메일방식의 전체 구조도는 (그림 3)에 도시 되어 있다. 먼저 각 장치에 탑재되는 기능블럭을 정의하면 다음과 같다.

- MTA(Message Transfer Agent) : 메일의 소통을 담당하는 메시지 전달 대리자
- UA(User Agent) : 메일 이용자 대리자로 사용자의 메일 사용을 도와주는 기능
- SMB(Sender MailBox) : 송신자가 발송한 메일의 원본을 보관하는 송신자사서함
- RMB(Recipient MailBox) : 수신측에 도착한 메일을 보관하는 수신자사서함
- SMM(Sender MailBox Manager) : SMB를 관리하는 송신자사서함 관리자
- RMM(Recipient MailBox Manager) : RMB를 관리하는 수신자사서함 관리자

새로운 메일방식의 전체 구성은 다음과 같다; UA를 탑재한 장치에서 메일을 작성하며 이를 송신메일서버로 보내고, 자신의 송신자사서함에 접근하여 수신자가 메일을 읽어갔는지 여부를 확인하는 송신자; 송신자가 발송한 메일을 받아서 이의 원본을 SMB에 저장하고 발송통지메일을 생성하여 수신메일서버로 전달하고, 수신자의 요청 시 SMB에 저장된 메일원본을 수신자에게 보내주는 송신메일서버; 송신메일서버로부터 발송통지메일을 받아서 RMB에 저장하고, 수신자의 요청 시 발송통지메일을 수신자에게 전해주는 수신메일서버; 및 수신메일서버로부터 발송통지메일을 받아보고, 원할 때 송신메일서버의 SMB에 저장되어 있는 메일원본을 받는 수신자로 구성된다.

(그림 3)에서 각 구성장치 사이의 통신절차는 기존 메일방식과 동일한 표준화된 통신절차를 사용하는데 구체적으로 다음과 같다; 송신자가 송신메일서버로 메일을 보내는 절차와 메일서버에 탑재된 MTA 사이의 메일소통 절차는 SMTP를 사용한다. 수신자가 수신메일서버에 있는 RMM으로부터 발송통지메일을 받아가는 절차와 수신자가 송신메일서버에 있는 SMM로부터 원본메일을 받아가는 절차는

기본적으로 IMAP 또는 POP3를 사용하나, 최근에 많이 보급되고 있는 웹 메일의 편리성을 수용하기 위해 웹 프로토콜인 HTTP상의 CGI를 사용할 수도 있다.



(그림 3) 새로운 메일방식의 전체 구조도

새로운 메일시스템에 탑재되는 각 기능블럭의 기능을 상세하게 기술하면 다음과 같다.

3.2.1 SMB

송신자가 발송한 메일의 원본을 보관하는 SMB는 송신자 별로 구성된다. 원본메일에 대한 메일 수신자, 즉 메일원본을 읽고자 하는 수신자를 인증하기 위해 필요한 암호도 SMB에 보관된다. 각 메일원본은 서로 다른 디렉토리에 저장되며 메일원본이 저장되는 곳의 디렉토리 경로는 그 원본메일을 읽고자 하는 수신자의 사용자 ID로 사용된다. 사용자 ID와 암호는 발송통지메일로 수신자에게 통보된다. 수신자는 통보받은 사용자 ID와 암호를 원본메일을 읽어갈 때 사용되는 POP3, IMAP 또는 웹메일 절차에서 요구되는 사용자 ID와 암호로 사용한다. 하나의 메일원본을 다수의 수신자에게 전달하는 다중메일의 경우 하나의 메일원본만 송신자사서함에 보관하도록 하여 사서함 공간을 절약하도록 한다.

3.2.2 SMM

SMB를 관리하는 기능블럭으로 RMB를 관리하는 RMM과 유사한 기능을 수행하는데, 수신자 지원기능, 송신자 지원기능 및 자체 관리기능의 세 가지 기능을 갖는다. 수신자 지원기능은 수신자에게 메일원본을 전달해주는 것으로 구체적인 동작은 다음과 같다; 수신자가 발송통지메일에 실려

은 송신메일서버 ID, 사용자 ID 및 암호로 해당 메일서버에 탑재된 SMM에 접근하여 사용자 ID와 암호를 입력하면 SMM은 사용자 ID로 해당 메일원본을 찾고 암호로 인증한 후 메일원본을 POP3, IMAP 또는 웹메일 절차로 수신자에게 보내준 후 그 내역을 로그파일에 남긴다. 이러한 메일원본 전달기능은 기존 메일방식에서 수신자의 요청에 의해 RMM이 RMB에 보관되어 있는 메일원본을 수신자에게 전달해주는 절차와 동일하다. 송신자 지원기능은 송신자가 접근하여 자신이 발송한 메일의 내역과 처리상태를 확인하고, 스팸메일을 삭제할 수 있도록 해 주는데, 이때 수신자 지원기능이 만든 로그파일을 사용한다. 자체 관리기능에는 사서함 공간관리 등의 기능이 포함된다.

3.2.3 MTA

송신관련 기능과 수신관련 기능으로 나뉘볼 수 있다. 송신관련 기능으로는 허가된 송신자로부터 입력 받은 메일의 원본을 해당 송신자사서함에 보관한 후 발송통지메일을 만들어 보내는 동작을 수행한다. 수신관련 기능으로는 수신 받은 메일의 크기를 검사하여 발송통지메일이 아니면 문법 에러를 반송하는 동작을 수행한다.

3.2.4 UA

송신자 UA 기능은 기존 메일방식과 동일하다. 수신자 UA 기능은 웹메일을 사용하는 수신자의 경우는 기존 메일방식과 동일하지만 POP3와 IMAP을 사용할 경우 다음과 같은 메일원본 보기 기능을 추가한다; 메일원본 보기를 동작시키면 받는 메일서버 ID, 사용자 ID 및 암호를 발송통지메일에 실려온 것으로 변경하여 메일원본을 읽고, 읽은 후 원래의 받는 메일서버 ID, 사용자 ID 및 암호로 재설정한다.

3.2.5 RMB와 RMM

기존 메일방식과 동일하다.

메일을 보내고 싶다는 의사를 표시하는 발송통지메일을 살펴보자. (그림 4)는 발송통지메일의 형식을 나타내는데, 헤더는 원본메일의 헤더와 동일하되 메일의 제목 앞에 발송통지를 의미하는 접두어를 덧붙인다. 바디는 메일서버ID, 사용자ID 및 암호로 구성되는 하이퍼링크, 메일크기 및 발송된 메일내용 등의 영역으로 구성된다 사용자 ID는 송신자사서함에 보관중인 메일원본을 찾기 위한 것이고 암호는 메일원본을 받아가려는 수신자를 인증하기 위한 것이다. 메일서버ID는 송신메일서버의 도메인명 또는 인터넷 주소이다. 하이퍼링크 영역은 수신자가 웹 메일의 형태로 메일원본을 받아볼 수 있도록 하기 위해 HTTP와 CGI 구문으로

구성된다. 메일크기영역은 원본메일의 크기를 Kbyte 단위로 나타내는 문자열로서 수신자가 메일원본을 받아볼 것인가를 판단하는데 도움을 주기 위한 것이다. 발송된 메일내용영역은 발송통지메일의 최대 바디 길이를 넘어가지 않는 범위 내에서 메일원본 바디에 있는 임의의 일부 문자열을 발송하여 수록하는 영역으로 수신자가 메일원본을 받아볼 것인가를 판단하는데 도움을 주기 위한 것이다. 바디의 각 영역은 문자열로 구성되며 영역의 끝에는 널문자가 기입된다. 바디의 크기는 100바이트로 정하는데, 이는 추후 조정될 수 있다.

헤더	하이퍼링크 (메일서버ID, 사용자ID, 암호)	메일 크기	발송된 메일내용
----	------------------------------	-------	----------

(그림 4) 발송통지메일의 형식

4. 새로운 메일방식의 성능고찰

본 장에서는 송신자사서함에 기초한 새로운 메일방식의 성능을 고찰해 본다. 새로운 메일방식을 사용함으로써 메일 시스템 자체적으로 메일 수신확인이 가능하고 메일사용에 있어 도덕적 해이가 억제되는 등 보다 깨끗하고 편리한 메일이 되도록 해주는 사용자적 측면의 잇점이 있고, 스팸메일의 발생을 억제하여 메일 트래픽 부하를 경감시키고 다중메일의 경우 하나의 원본만 보관하면 되므로 사서함 공간을 줄여주며, 메일의 처리에 소요되는 컴퓨팅 자원을 절감해주는 등의 시스템적 측면의 잇점이 있다. 본 논문에서는 정량화할 수 있는 시스템적인 잇점에 대해서만 성능고찰을 수행한다. 메일의 처리에 요구되는 컴퓨팅 능력은 취급되는 메일의 수와 메일의 크기, 즉 디스크에 보관되는 총 메일의 양에 비례한다. 따라서 컴퓨팅 능력은 디스크 용량과 거의 동일한 성능특성을 보이므로 사서함 공간과 메일 트래픽에 대해서만 성능을 고찰해본다.

사서함 공간을 V_{disk} , 하루동안에 발생하는 메일 트래픽을 $V_{traffic}$, 하루에 소통되는 메일의 수를 N_{mail} , 다중메일의 평균 수신자의 수를 N_r , 메일의 평균 크기를 S_{mail} , 메일 헤더의 평균 크기를 S_{head} , 원본메일과 발송통지메일이 사서함에 보관되는 평균 일수를 D 일, 스팸메일의 비율을 α , 소통되는 메일 중 다중메일의 비율을 β 라 하자. 참고로 다중메일 발송 건수가 1, 다중메일의 수신자의 수가 100일 경우 소통되는 다중메일의 수는 100개가 된다. 그리고 사서함 공간은 송신자사서함 공간 V_{sdisk} 와 수신자사서함 공간 V_{rdisk} 로 구성된다.

먼저 기존 메일방식에서 V_{disk} 와 $V_{traffic}$ 을 계산해보자. 송신자가 발송하는 메일을 모두 인터넷으로 전송하므로 $V_{traffic}$ 은 메일의 수인 N_{mail} 과 메일의 크기인 S_{mail} 의 곱으로 표현, 즉 $V_{traffic} = N_{mail} \times S_{mail}$ 이 된다. 그리고 인터넷으로 소통된 메일은 모두 수신자사서함에 수록되고, 이들은 D 일 동안 보관되므로 V_{disk} 는 $V_{traffic}$ 과 D 의 곱으로 표현되며, 기존 메일방식의 경우 송신자사서함에 없으므로 사서함 공간은 모두 수신자사서함 공간이 된다. 즉 $V_{disk} = V_{rdisk} = V_{traffic} \times D$ 가 된다

새로운 메일방식에서 V_{disk} 와 $V_{traffic}$ 을 계산해보자. 다수의 수신자에게 발송되는 다중메일의 경우 기존 메일방식과는 달리 하나의 원본메일만 송신자사서함에 보관된다. 다중메일의 비율이 β 이므로 일반메일의 수가 $N_{mail}(1-\beta)$ 이고 다중메일 발송 건수가 $N_{mail} \times \beta / N_r$ 이 된다. 수신자사서함에는 발송통지 메일만 저장되는 반면 송신자사서함에는 원본메일이 보관되므로 V_{sdisk} 와 V_{rdisk} 는 다음과 같이 계산된다.

$$\begin{aligned} V_{sdisk} &= D \times N_{mail} \times \{(1-\beta) + \beta/N_r\} \times S_{mail}, V_{rdisk} \\ &= D \times N_{mail} \times Shead \end{aligned} \quad (1)$$

따라서 V_{disk} 다음과 같다.

$$\begin{aligned} V_{disk} &= D \times N_{mail} \times \{(1-\beta) + \beta/N_r\} \times S_{mail} \\ &+ D \times N_{mail} \times Shead \end{aligned} \quad (2)$$

그리고 수신자에게 전달, 즉 소통되는 메일 트래픽은 모든 메일에 대한 발송통지메일과 수신자의 요청에 의해 전달되는 메일원본으로 구성되므로 $V_{traffic}$ 은 다음과 같이 계산된다.

$$V_{traffic} = N_{mail} \times (1-\alpha) \times S_{mail} + N_{mail} \times Shead \quad (3)$$

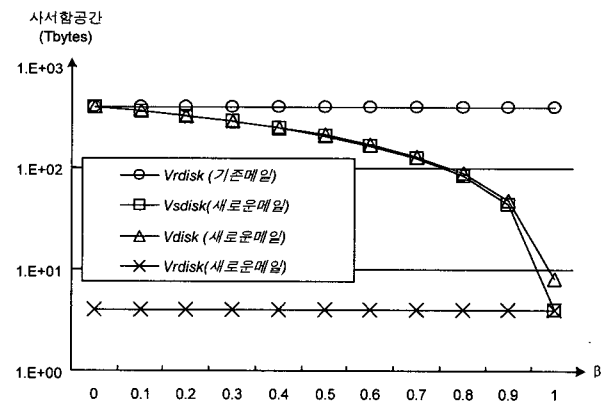
실제 환경에서 성능 특성을 살펴보도록 하자. 참고문헌 [12]에 소개된 미국 예일대학의 메일 통계 자료를 보면 메일크기가 약간씩 증가하며, 2002년 1월 25일 즈음에는 40Kbyte로 산출된다. 메일헤더의 평균 크기는 저자가 수신한 100개 메일의 헤더를 평균한 결과 약 400바이트로 계산되었다.

위와 같은 메일 사용 환경 하에서 하루에 10억통이 소통되는 국가의 메일에 대한 자원사용 특성을 살펴보자. 성능 평가에 사용된 각 매개변수는 다음과 같다.

- 하루에 소통되는 메일의 수 $N_{mail} = 10$ 억통
- 다중메일의 평균 수신자의 수 $N_r = 10, 100$ 및 1000명
- 메일원본과 발송통지메일이 보관되는 평균시간 $D = 10$ 일
- 메일의 평균 크기 $S_{mail} = 40$ Kbytes

- 메일 헤더의 평균 크기 $Shead = 0.4$ Kbytes
- 스팸메일의 비율 $\alpha = 0 \sim 100\%$
- 전체메일에 대한 다중메일의 비율 $\beta = 0 \sim 100\%$

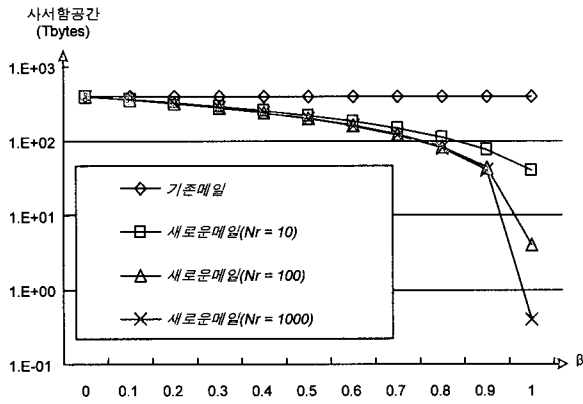
다중메일 수신자의 수 $N_r = 100$ 명인 경우 다중메일 비율 β 에 따른 사서함 공간의 특성을 도시하면 (그림 5)와 같다. (그림 5)에서 볼 때 기존 메일방식의 사서함 공간 V_{disk} (V_{rdisk} 와 동일함)는 400Tbytes로 엄청난 용량이 되고 다중메일의 비율에 상관없이 일정하나 새로운 메일방식의 사서함 공간 V_{disk} 는 다중메일 비율이 증가함에 따라 그 용량이 크게 줄어들음을 볼 수 있다. 이러한 특성은 기존 메일방식의 경우 다중메일의 메일원본을 모든 수신자에게 전달하여 각 수신자의 수신자사서함에 보관되도록 하기 때문에 사서함 공간이 많이 요구되나 새로운 메일방식의 경우 다중메일의 비율이 증가하면 송신자사서함에 보관할 다중메일의 메일 원본의 수가 줄어 V_{sdisk} 용량이 작아지기 때문이다. 그리고 새로운 메일방식의 경우 수신자사서함 V_{rdisk} 가 4Tbytes로 용량이 크게 줄어드는데, 이는 발송통지메일만 수신자사서함에 보관되기 때문이다. 그리고 발송통지 메일의 크기가 원본메일에 비해 아주 작으므로 새로운 메일방식의 전체 사서함 공간 V_{disk} 는 V_{sdisk} 의 특성과 거의 유사하다.



(그림 5) 다중메일 비율 β 에 따른 사서함 공간의 특성($N_r = 100$)

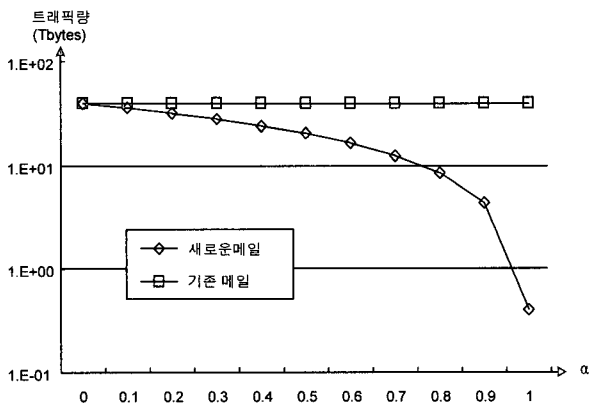
다중메일의 비율에 따른 소요 사서함 공간을 계산하여 도시하면 (그림 6)과 같다. 새로운 메일방식의 경우 하나의 다중메일 원본만 송신자사서함에 보관하므로 사서함 공간이 절약되는데, (그림 6)에서 이러한 절약되는 사서함 공간의 특성을 확인할 수 있다. 구체적으로 살펴보면 다중메일의 비율이 높을수록 그에 비례하여 사서함공간이 더 많이 줄어들며, 다중메일의 수신자의 수가 많을수록 더 많이 사서함 공간이 줄어들음을 볼 수 있다. 한 예로 다중메일 비율이 80%인 경우 다중메일의 수신자의 수가 100여명이면 총 사

서함 공간은 약 1/4로 줄어드는, 즉 3/4의 용량이 절약된다.



(그림 6) 다중메일 비율 β 에 따른 소요 사서함 공간

스팸메일의 비율 α 에 따른 메일 트래픽을 계산하여 도시하면 (그림 7)과 같다. (그림 7)에서 볼 때 기존 메일방식은 스팸메일의 비율에 상관없이 일정한데, 이는 스팸메일도 모두 수신측에 전달되기 때문이다. 하지만 새로운 메일방식의 경우 수신자가 원하지 않는 스팸메일의 경우 소통되지 않으므로 스팸메일의 비율이 높을수록 그 만큼 메일 트래픽이 줄어드는데, (그림 7)로부터 이러한 사실을 확인할 수 있다. 현재 스팸메일의 비율이 90%에 육박하므로 이 경우 1/10로 메일 트래픽을 절감, 즉 90%의 메일 트래픽을 절감할 수 있다. 근래에 기존 메일방식에서도 수신메일서버가 스팸메일을 거절하는 방식을 도입하는 경우도 있는데, 이 경우는 스팸메일 걸러내기 성공율만큼 인터넷 메일 트래픽이 감소하겠지만 원하는 메일이 차단되는 문제점이 있다.



(그림 7) 스팸메일 비율 α 에 따른 메일 트래픽 변화

5. 결 론

본 논문에서는 기존 메일방식의 구조적 문제점을 개선하기 위해 메일을 송신자사서함에 보관하는 송신자사서함 기

반의 메일방식을 연구하고 이의 성능을 평가하였다.

송신자사서함 기반의 새로운 메일방식에서는 발송된 메일의 원본이 수신자가 받아갈 때까지 송신측 서버에 보관되므로 기존 수신자가 겪었던 메일사서함 관리와 스팸메일 삭제 등의 부담을 송신자가 떠안게 되어 메일 발송의 도덕적 해이를 기술적으로 막는데 효과가 있을 것으로 기대된다. 그리고 송신자가 자신의 송신자사서함에 접근하여 자신이 발송한 메일의 처리상태를 확인할 수 있어 수신자나 수신측 메일서버의 도움 없이, 추가적인 수신확인관련 신호나 반송메일이 없이 메일 수신확인이 가능하다. 그리고 스팸메일의 발생 및 소통의 억제와 다중메일의 효과적인 보관으로 사서함 공간의 절약과 메일 트래픽의 절감 효과를 얻을 수 있는데, 구체적으로 스팸메일의 비율이 90%이고, 다중메일의 비율이 80%일 경우 사서함 용량은 75%, 메일 트래픽은 90%의 절감효과를 보였다. 음성이나 멀티미디어 메일의 경우 메일의 크기가 엄청나게 커지므로 절약되는 사서함 공간과 줄어드는 메일 트래픽의 개선효과는 그만큼 더 좋아지게 될 것이다.

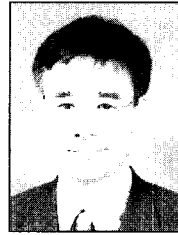
한편 새로운 메일방식의 도입에 걸림돌이 될 기존 메일방식과의 메일소통 문제는 메일 보관기능을 갖는 간단한 메일연동장치를 통해 쉽게 해결될 수 있는데, 현재 연구중이다.

참 고 문 헌

- [1] J. Klensin, "Simple Mail Transfer Protocol," RFC2821, IETF, April, 2001.
- [2] M. Sahami, S. Dumais, D. Heckerman and E. Horvitz, "A Bayesian approach to filtering junk e-mail," In Proceedings of Workshop on Learning for Text Categorization, 1998.
- [3] J. D. M. Rennie, "ifile : An application of machine learning to e-mail filtering," KDD-2000 Text Mining Workshop Boston, MA USA, 2000.
- [4] G. Lindberg, "Anti-Spam Recommendations for SMTP MTAs," RFC2505, IETF, February, 1999.
- [5] 최우진, "수신 확인 기능을 구비한 인터넷을 통한 전자 메일 시스템 및 그 방법," 국내특허 등록번호 : 100272320000, Aug., 2000.
- [6] M. Elkins, "MIME Security with Pretty Good Privacy (PGP)," RFC2015, IETF, October, 1996.
- [7] D. A. Turner and K. W. Ross, "Continuous Media e-mail on the Internet : Infrastructure Inadequacies and a Sender-Side Solution," IEEE Network, Vol.14, Issue 4, pp.30-37, July-August, 2000.
- [8] D. A. Turner and K. W. Ross, A Comprehensive Archi-

ecture for Continuous Media email," IEEE Multimedia, Vol.8, Issue 2, pp.88-98, April-June, 2001.

- [9] 김태준, "인터넷 메일의 역기능을 줄이고 스팸메일을 원칙적으로 봉쇄할 수 있는 새로운 메일방식연구", 한국통신학회지 제19권 제2호, Mar., 2002.
- [10] M. Crispin, "Internet Message Access Protocol - Version 4rev1," RFC2060, IETF, December, 1996.
- [11] J. Myers and M. Rose, "Post Office Protocol-Version 3," RFC1939, IETF, May, 1996.
- [12] <http://www.yale.edu/email/central/usage.html>.



김 태 준

e-mail : tjkim@cntc.ac.kr

1980년 경북대학교 전자공학과(학사)

1982년 한국과학기술원 전기전자공학과
(석사)

1999년 한국과학기술원 전기전자공학과
(박사)

1982년~1996년 한국전자통신연구원 연구실장

1996년~현재 천안공업대학 정보통신과 부교수

관심분야 : 고속통신망, 트래픽제어, 인터넷 보안