



인터넷에서 사용되는 여러 기술

SMTP

Simple
Mail
Transfer
Protocol

글
조인준
KBS 미디어기술연구소 차장

이메일은 1982년 인터넷을 통해 이를 전달하는 표준 방식인 SMTP(Simple Mail Transfer Protocol)가 정립되고, 1984년 이메일을 서버에서 사용자 컴퓨터로 다운로드하여 로컬에서 읽을 수 있도록 지원하는 POP(Post Office Protocol)이 도입되면서 효율적인 커뮤니케이션 수단으로 활용되기 시작했습니다. 1990년대 인터넷 브라우저만으로 이메일을 송수신할 수 있는 웹메일 서비스와 POP의 한계를 개선하여 이메일을 서버에 저장하면서 여러 디바이스에서 동기화된 상태로 이메일을 관리할 수 있도록 지원하는 IMAP(Internet Message Access Protocol)을 통해 인터넷의 확장과 함께 전 세계적으로 개인과 기업 모두에서 필수적인 의사소통 도구로 자리 잡았습니다. 이제는 너무 보편적으로 사용되고 있어서 신기할 것 없는 이메일이지만, 인터넷의 확장과 함께 여전히 일상에서 중요한 역할을 하고 있는 이메일의 근간이 되는 프로토콜들에 대해 알아보도록 하겠습니다.

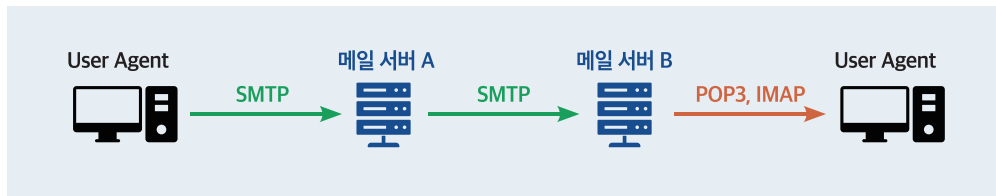


그림 1. 이메일 전송 및 수신을 위한 SMTP, POP3, IMAP 프로토콜

SMTP(Simple Mail Transfer Protocol)

SMTP(Simple Mail Transfer Protocol)는 이메일 발송을 위한 프로토콜이며 클라이언트와 서버, 또는 서버와 서버 간에 이메일을 전송하는 방식에 대한 규칙을 정의하고 있습니다. 기술적 역사를 간략히 따져 보면 1982년 인터넷 엔지니어링 태스크 포스(IETF)에 의해 RFC 821에서 처음 정의되었고 이후 2008년 RFC 5321로 업데이트되었습니다. 초기에는 단순한 텍스트 기반 이메일 전송만 지원했으나, 시간이 지나면서 멀티미디어 파일 전송, 보안 인증 등 현대적인 요구사항을 충족하도록 발전해 왔습니다.

[그림 2]를 통해 user@company.com이라는 이메일 주소를 갖는 사용자가 member@group.com이라는 이메일 주소를 갖는 사용자에게 이메일을 보낸다고 가정하여 SMTP의 동작을 설명해보겠습니다. [그림 2]에서 두 번의 SMTP 전송이 있지만, 서버 간 SMTP 전송이 DNS까지 포함하므로 서버 간 전송을 기준으로 SMTP를 설명하겠습니다.

이메일을 보내고 받을 때 user@company.com은 mail.company.com(메일 서버 A)을 통과하고 member@group.com은 post.group.com(메일 서버 B)을 통합니다. user@company.com이 member@group.com에 이메일을 보내기 위해서는 user@company.com이 보내는 이메일을 SMTP로 받은 mail.company.com(메일 서버 A)이 post.group.com(메일 서버 B)에 SMTP로 이메일을 보내야 합니다. 이를 위해 mail.company.com(메일 서버 A)은 member@group.com이라는 사용자가 이용하는 메일 서버 post.group.com(메일 서버 B)의 IP 주소를 알아야 합니다. 이때 이용하게 되는 것이 DNS의 MX(Mail Exchange) 레코드와 A(Address) 레코드입니다.

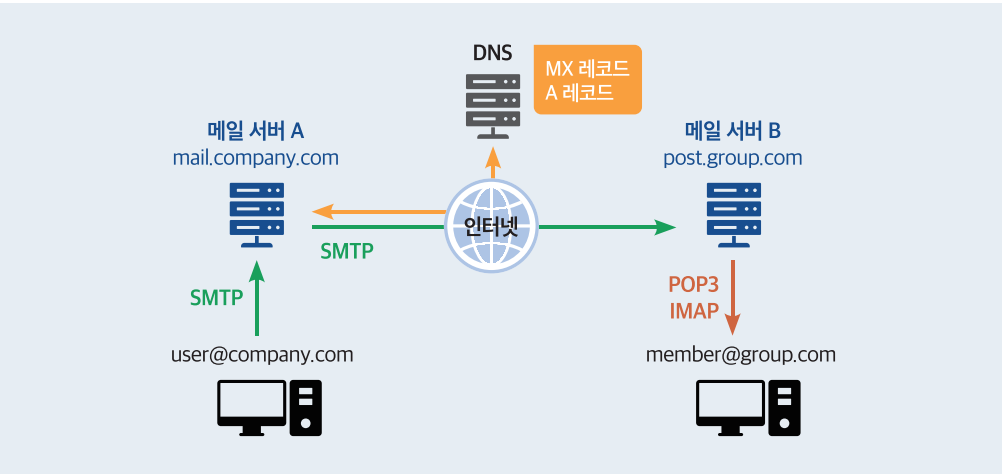


그림 2. SMTP를 이용한 이메일 전송

DNS의 MX(Mail eXchange) 레코드는 이메일 발신 서버가 수신 서버를 찾는데 필요한 정보를 제공합니다. 수신자인 member@group.com은 이메일 주소에서도 알 수 있듯이 group.com이라는 도메인에 있습니다. 발신 서버가 [표 1]과 같이 DNS의 MX 레코드를 조회하면 group.com 도메인의 메일서버 주소는 post.group.com과 post2.group.com 두 개가 있음을 확인할 수 있습니다. MX 레코드에는 우선순위가 존재하며, 숫자가 낮을수록 더 높은 우선순위를 가집니다. SMTP 서버는 우선순위가 가장 높은 서버로 연결을 시도하며, 연결이 실패하면 다음 우선순위의 서버로 전송을 시도하므로 mail.company.com(메일 서버 A)은 우선 post.group.com(메일 서버 B)을 이용합니다.

group.com	IN	MX	10	post.group.com
group.com	IN	MX	20	post2.group.com

표 1. DNS의 MX 레코드

post.group.com	IN	A	xxx.xxx.xxx.100
post2.group.com	IN	A	xxx.xxx.xxx.200

표 2. DNS의 A 레코드

이제 남은 것은 post.group.com(메일 서버 B)에 해당하는 IP 주소를 알아내어 mail.company.com(메일 서버 A) 서버가 post.group.com(메일 서버 B) 서버로 SMTP를 통해 이메일을 전달하는 것입니다. 이때 [표 2]의 DNS의 A 레코드를 조회하면 post.group.com(메일 서버 B)에 해당하는 IP 주소를 알아낼 수 있습니다.

MX 레코드와 A 레코드를 통해 post.group.com(메일 서버 B)의 IP 주소를 알아낸 mail.company.com(메일 서버 A)은 TCP로 25번 포트를 통해 post.group.com(메일 서버 B)에 접속하여 핸드셰이킹, 메시지 전송, 종료의 단계들을 밟으며 SMTP 이메일 전송 작업을 진행합니다. 이 과정에서 [표 3] 텍스트 형식의 SMTP 명령과 [표 4]의 상태 코드 및 텍스트로 이루어진 SMTP 응답이 사용됩니다. [표 3]과 [표 4]의 명령과 응답은 널리 알려진 것들 위주로 나열한 것이며, 이 외에도 더 다양한 명령과 응답이 있습니다.

명령	내용
HELO	클라이언트가 서버에 자신의 도메인을 소개. 초기 연결 확인용
EHLO	HELO와 동일 기능, ESMTP(확장된 SMTP)에서 사용
MAIL FROM	발신자의 이메일 주소를 설정, 이메일 송신 시작
RCPT TO	수신자의 이메일 주소를 설정, 복수 수신자의 경우 반복 사용 가능
DATA	이메일의 본문과 헤더 입력 시작
RSET	현재 세션을 초기화
VERFY	이메일 주소 유효여부 확인
NOOP	연결 상태만 확인
QUIT	세션을 종료하고 연결을 끊음

표 3. SMTP 명령

응답코드	내용	구분
220	SMTP 서비스 준비 완료	성공
250	요청 명령이 성공적으로 수행됨	
354	데이터 입력을 시작할 준비 완료	
421	서비스 종료 또는 일시적 사용 불가	후속 작업 준비 완료
450	요청 실패(메일박스 문제)	
451	요청 중단(로컬 오류)	
452	요청 실패(저장 공간 부족)	
500	명령 구문 오류	요청 실패, 재시도 성공 가능
501	매개변수 구문 오류	
550	요청 실패(존재하지 않는 메일박스)	
551	사용자 로컬이 아님	
552	요청 실패(메시지 크기 초과)	
554	메시지 전송 거부	

표 4. SMTP 응답

[그림 3]을 통해 user.company.com이 member.group.com에 보내는 이메일을 SMTP로 mail.company.com(메일 서버 A)에서 post.group.com(메일 서버 B)으로 전달하는 과정을 들여다보겠습니다. TCP 25번 포트를 통해 mail.company.com(메일 서버 A)이 post.group.com(메일 서버 B)으로 접속을 시도하면서 TCP 핸드셰이킹이 일어납니다. TCP 핸드셰이킹이 완료되면 post.group.com(메일 서버 B)은 SMTP 서비스 준비 완료를 알리는 220 코드와 부가 정보로 자신의 신원을 알리는 텍스트 정보인 post.group.com을 함께 보냅니다. 응답에서는 상태 코드가 제일 중요하며 텍스트 부가 정보는 상태 코드의 의미를 유지하는 한도 내에서 개발자마다 다를 수 있다고 합니다.

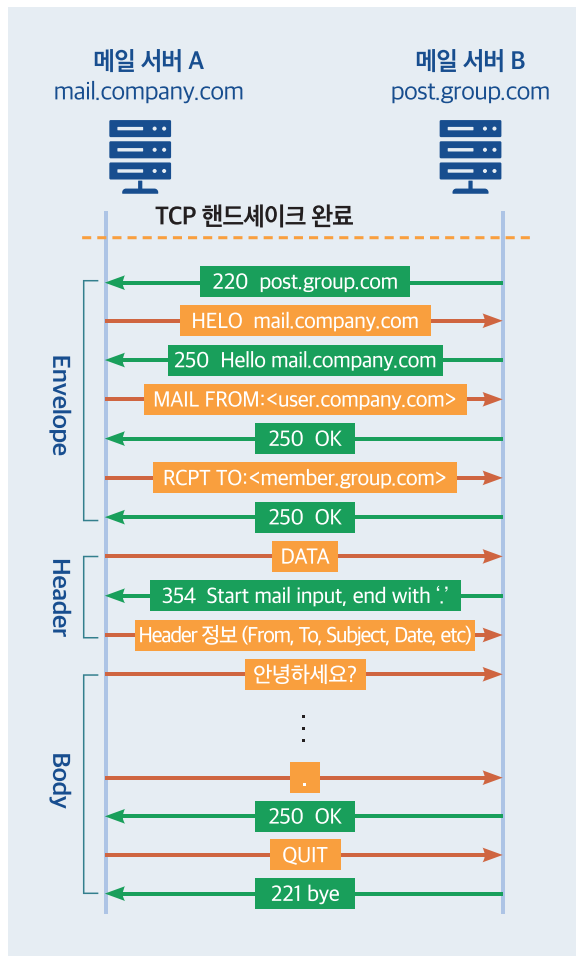


그림 3. SMTP 이메일 전송

220 코드를 응답받은 A 서버는 'HELO mail. company.com' 명령을 보내며, 이는 응답의 경우와 달리 규격에 따른 것입니다. HELO 명령에 대한 응답으로 성공을 나타내는 250 코드를 받으면 다음은 'MAIL FROM:<user.company.com>'으로 발신자를 알리고, 이에 대해 250 코드를 받으면 'RCPT TO:<member@group.com>'으로 수신자를 알립니다. 여기까지가 SMTP 프로토콜에서 Envelope 이라고 부르는 단계로써 우편물 겉면에 발송자와 수신자를 적는 것과 같은 단계라고 보시면 됩니다. Envelope 단계까지 순조롭게 진행되면 DATA 명령으로 본격적인 이메일의 주요 내용 전송을 시작한다고 알립니다. 이때의 응답 코드는 250이 아닌 354로써 이메일 데이터를 받을 준비가 되었음을 알리는 것입니다. 354 코드를 받으면 Header에 해당하는 [표 5]의 내용을 전송하고 이어서 [표 6]의 이메일 본문 내용인 Body 부분을 전송합니다. Header와 Body의 구분을 알리는 명령어는 따로 없으며 빈 줄을 보내면 그 줄이 Header가 끝났고 Body가 시작된다는 의미가 됩니다.

Header와 Body의 전송이 완료되면 다른 내용 없이 '.'만을 보내어 이제 더 이상의 내용이 없음을 알립니다. '.'에 대해 250 코드를 받으면 QUIT 명령어로 종료를 알리고 221 코드를 응답으로 모든 전송이 완전히 마무리 됩니다.

지금까지 이메일을 보내는데 사용되는 SMTP에 관해 알아보았습니다. 다음 편에서는 이메일을 받아 보는데 사용되는 POP3와 IMAP에 대해 알아보도록 하겠습니다. 📧

From: user.company.com
To: member@group.com
Subject : 안부인사
Date: mon, 9 December 2024 05:00:00

표 5. 이메일 Header

안녕하세요?
방송과 기술 구독자 여러분
새해 복 많이 받으시고
하시는 모든 일 잘 되기를 빕니다!
그럼, 안녕히 계세요!

표 6. 이메일 Body



P.S.

C군이 여러분께 전하는 내용 중 전문적 성격이 짙은 것은 엄밀한 언어를 사용하여 설명하기에는 한계가 있습니다. 본 내용은 설명하는 대상에 대한 전체적 맥락의 이해에만 이용하시고, 그 이상은 권위 있는 전문자료를 참고하시기 바랍니다.