



15 전자 메일

쉽게 배우는 데이터 통신과 컴퓨터 네트워크

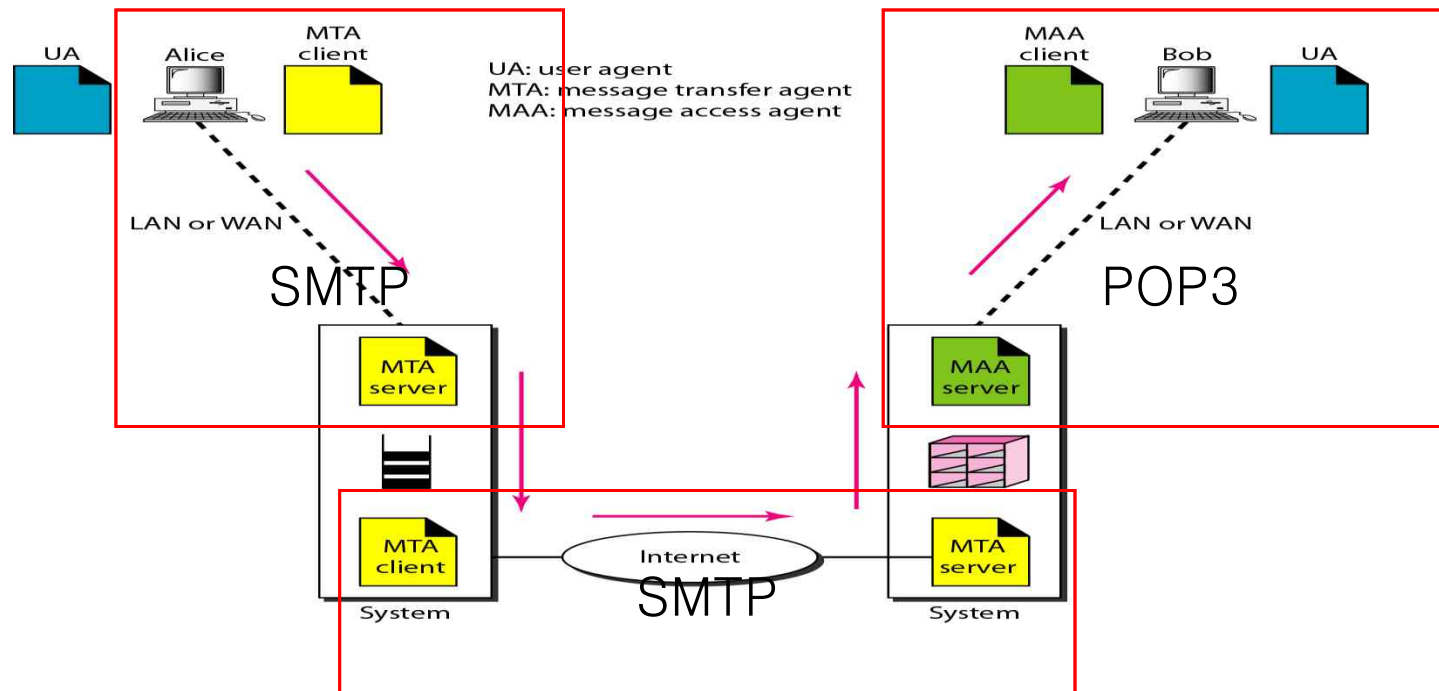
학습목표

- ✓ 메일 시스템의 사용자 환경을 이해.
- ✓ 헤더, 메시지, MIME 같은 메일 내용의 구성을 이해.
- ✓ 일반적인 전자 메일의 일반화된 시스템의 구조를 파악하고, 동작 원리를 이해.
- ✓ SMTP의 개념과 동작 원리를 이해.
- ✓ POP 서비스의 개념과 동작 원리를 이해.

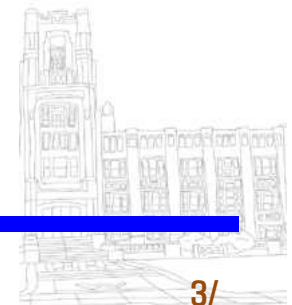


3절. SMTP

□ 메일 전송 에이전트(모델 복습)



전자 우편 두번째 시나리오



3절. SMTP

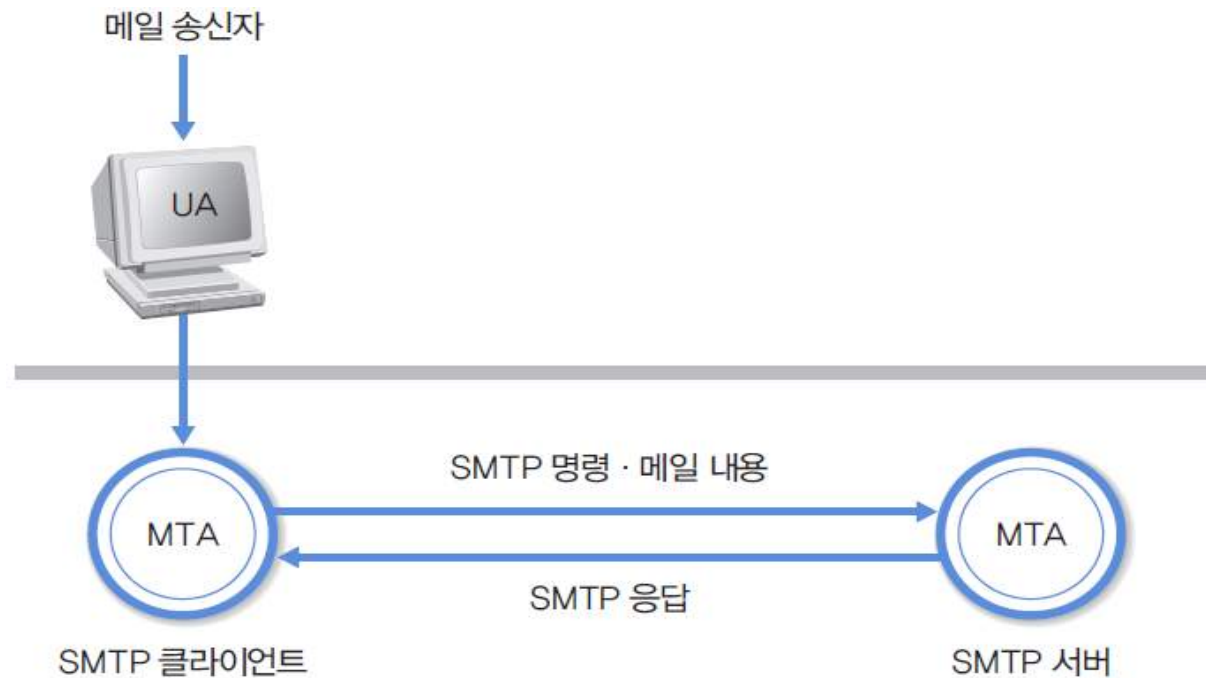
- SMTP(Simple Mail Transfer Protocol)
- 전자 메일 전송은 SMTP 프로토콜을 지원하는 호스트 사이에 이루어짐
- SMTP 명령과 그에 따른 SMTP 응답
- 메일을 보내는 과정
 - SMTP 클라이언트와 SMTP 서버 사이의 TCP 연결을 설정하는 단계
 - SMTP 서버에 메일을 보내는 데이터 전송 단계
 - 메일 전송을 완료하고 TCP 연결을 종료하는 단계
- SMTP 클라이언트 : UA로부터 메일을 받아 전송하는 MTA
- SMTP 서버 : 메일을 받을 수 있는 상대방 MTA



3절. SMTP

□ SMTP의 구조 [그림 15-8]

- STMP 클라이언트와 SMTP 서버 사이의 데이터 전송 규칙
 - 세션 설정 단계(TCP 프로토콜, 포트번호 25번)
 - 메일 전송 단계
 - TCP 연결 종료



SMTP 클라이언트
그림 15-8 SMTP의 구조



3절. SMTP

□ SMTP의 명령과 응답

- 주요 SMTP 명령(Command) [표 15-4]
- 송수신과 관련된 명령어 5개

표 15-4 SMTP 명령

명령	의미
HELO + <송신자의 호스트 이름>	SMTP 세션을 시작하며, 송신자의 호스트 이름을 전송하여 서버에 자신의 신분을 알려준다. SMTP 확장 버전에서는 EHLO ^{Extended HELLO} 명령으로 대체되었지만, HELO 명령도 인식이 가능하다.
MAIL + < 송신자의 메일 주소>	송신자의 메일 주소를 통지한다.
RCPT + <수신자의 메일 주소>	수신자의 메일 주소를 통지한다. 서버는 이 주소의 수신자가 자신의 호스트에 존재하는지 확인하여 응답한다. 만일 수신자의 메일 주소가 서버에 등록되어 있지 않으면 오류 처리 과정이 진행된다.
DATA + <메시지의 내용>	메일 메시지를 송신한다. 메일 헤더와 메시지를 전송하려면 DATA 명령을 사전에 전송하여 서버로부터 응답을 받아야 한다.
QUIT	더 이상의 전송 메시지가 없음을 통지하여 SMTP 세션을 종료한다.
RSET	현재의 연결 상태가 종료되었음을 통지하고, 연결 재설정이 이루어진다.
VERFY + <수신자의 메일 주소>	수신자의 주소를 조회하려고 사용한다.
NOOP	수신자의 상태를 검사하려고 사용한다.



3절. SMTP

□ SMTP의 명령과 응답

■ SMTP 응답(Response) [표 15-5]

표 15-5 SMTP 응답

응답 코드	의미
2yz	긍정적 완료 응답. 요구된 명령이 완전한 형태로 처리되었다.
3yz	긍정적 중간 응답. 요구된 명령이 처리되었으나 추가 과정이 필요하다.
4yz	임시 부정적 완료 응답. 요구된 명령이 거절되었으나 향후에 처리될 가능성이 있다.
5yz	영구 부정적 완료 응답. 요구된 명령이 영원히 거절되었다.



3절. SMTP

□ 1) 연결 설정

- Well-known 포트: TCP 25번

■ 명령과 응답

- TCP 연결(3-Way 핸드셰이크)이 설정되면 SMTP 세션 연결 설정 [그림 15-9]

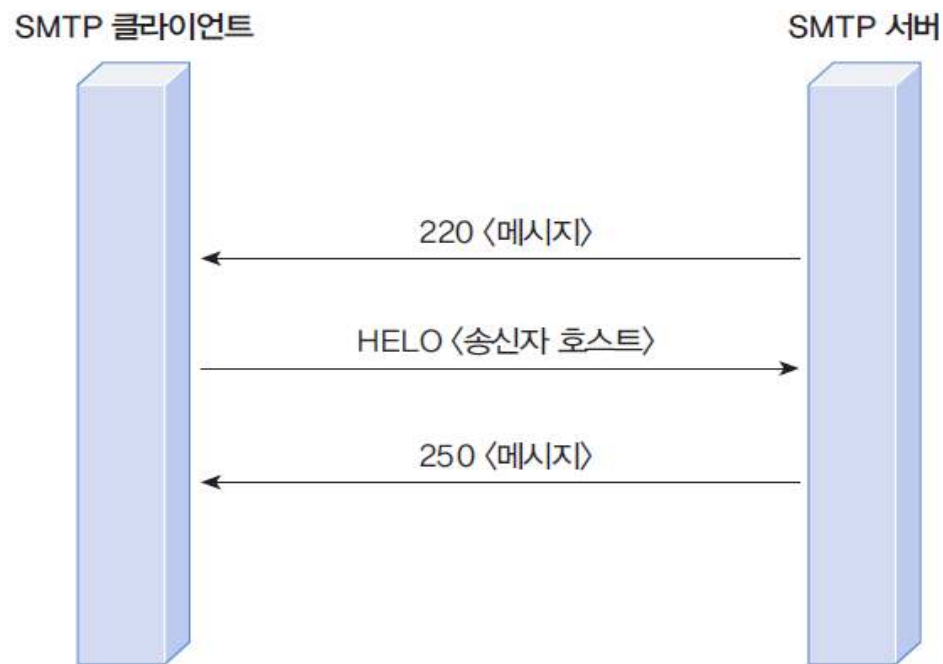


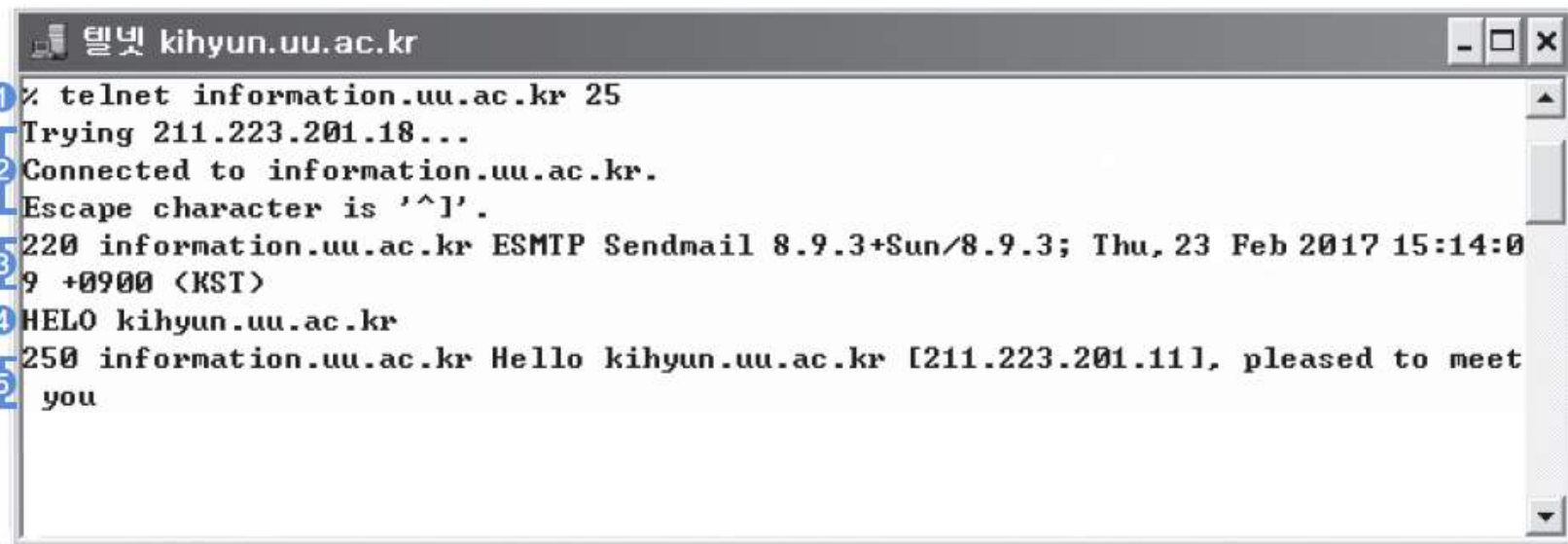
그림 15-9 SMTP의 연결 설정



3절. SMTP

□ 1) 연결 설정

- 시뮬레이션 [그림 15-10]
 - 클라이언트 : **kihyun.uu.ac.kr**의 telnet 프로그램
 - 서버 : **information.uu.ac.kr**



```
1 % telnet information.uu.ac.kr 25
2 Trying 211.223.201.18...
3 Connected to information.uu.ac.kr.
4 Escape character is '^]'.
5 220 information.uu.ac.kr ESMTP Sendmail 8.9.3+Sun/8.9.3; Thu, 23 Feb 2017 15:14:00
+0900 (KST)
HELO kihyun.uu.ac.kr
250 information.uu.ac.kr Hello kihyun.uu.ac.kr [211.223.201.11], pleased to meet
you
```

그림 15-10 SMTP 연결 설정의 시뮬레이션

3절. SMTP

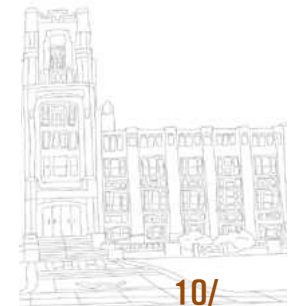
□ 1) 연결 설정

■ 시뮬레이션

- 텔넷 프로그램과 SMTP 서버의 관계 [그림 15-11]
 - ① 25번 포트인 SMTP 서버에 연결 시도
 - ② 연결이 성공하면 telnet 명령과 관련된 결과 출력
 - ③ **응답 메시지 수신**
 - ④ 키보드로 '**HELO kihyun.uu.ac.kr**' 을 입력
 - ⑤ 응답 메시지 회신, SMTP 세션의 성공을 알림



그림 15-11 텔넷 프로그램과 SMTP 서버의 연결 관계



3절. SMTP

□ 2) 데이터 전송

- 명령과 응답 [그림 15-12]
 - MAIL FROM
 - RCPT TO
- 헤더 정보 전송 과정
 - DATA
 - From:
 - To:
 - Date:
- 메시지 전송 과정
 - 빈 줄
 - 송신 메시지
 - 점(.)
- SMTP 세션 종료
 - QUIT

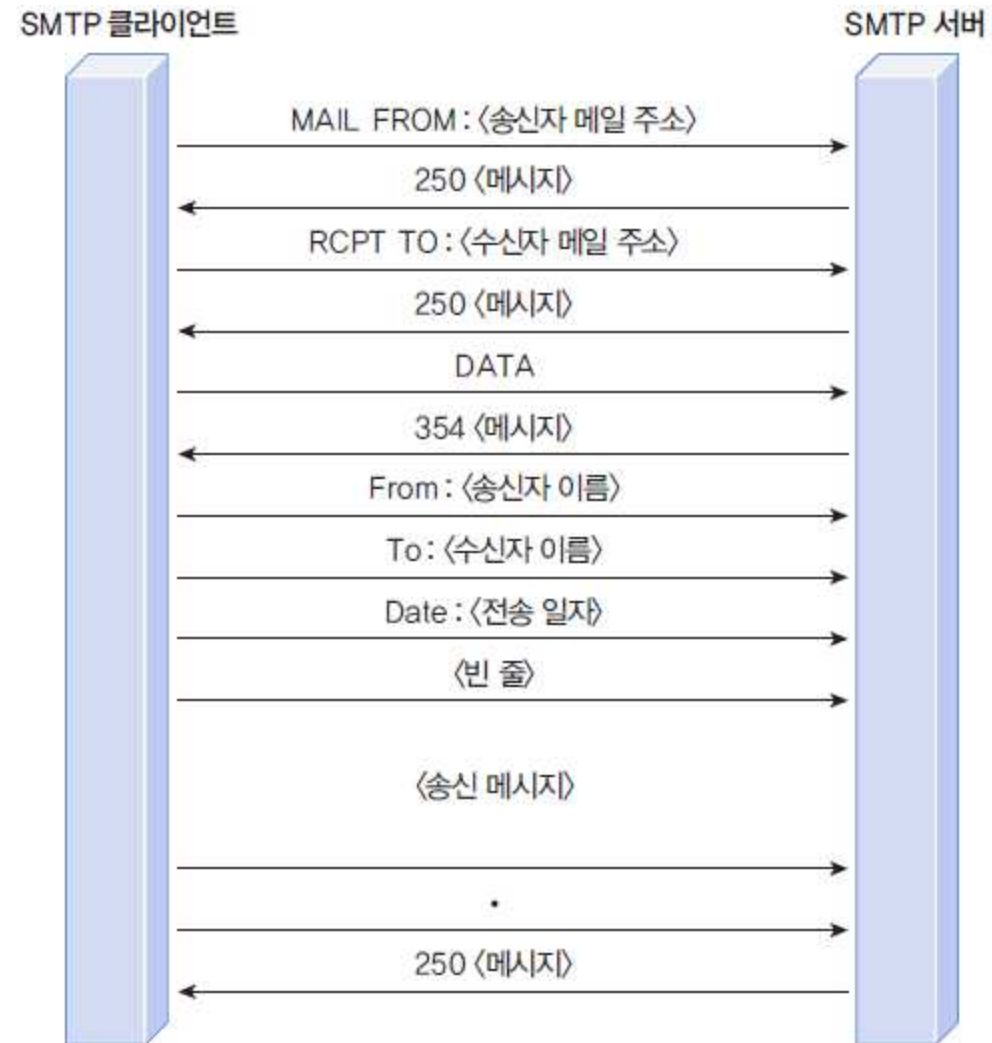


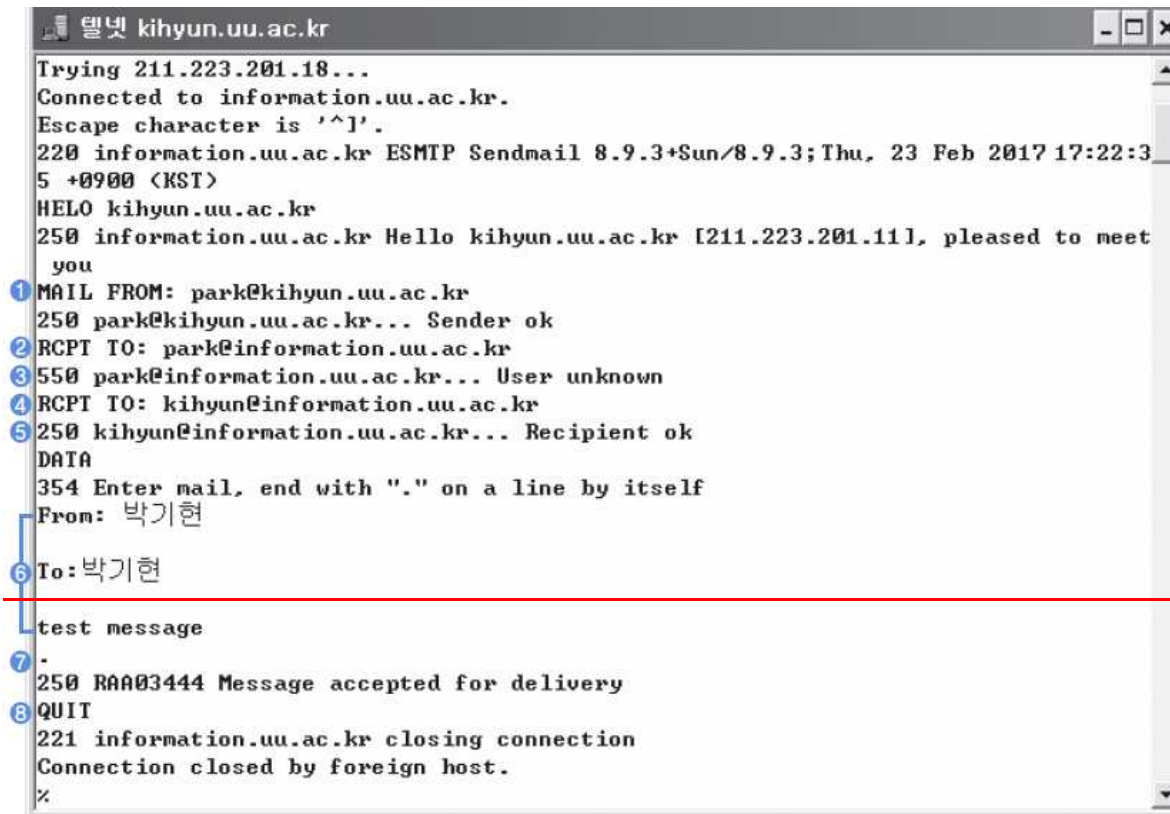
그림 15-12 SMTP의 데이터 전송

3절. SMTP

□ 2) 데이터 전송

■ 시뮬레이션 [그림 15-13]

- 송신자 메일 주소 : park@kihyun.uu.ac.kr,
- 수신자 메일 주소 : kihyun@information.uu.ac.kr



```
텔넷 kihyun.uu.ac.kr
Trying 211.223.201.18...
Connected to information.uu.ac.kr.
Escape character is '^J'.
220 information.uu.ac.kr ESMTP Sendmail 8.9.3+Sun/8.9.3;Thu, 23 Feb 2017 17:22:3
5 +0900 (KST)
HELO kihyun.uu.ac.kr
250 information.uu.ac.kr Hello kihyun.uu.ac.kr [211.223.201.111], pleased to meet
you
1 MAIL FROM: park@kihyun.uu.ac.kr
250 park@kihyun.uu.ac.kr... Sender ok
2 RCPT TO: park@information.uu.ac.kr
3 550 park@information.uu.ac.kr... User unknown
4 RCPT TO: kihyun@information.uu.ac.kr
5 250 kihyun@information.uu.ac.kr... Recipient ok
DATA
354 Enter mail, end with "." on a line by itself
From: 박기현
6 To: 박기현
test message
7 .
250 RAA03444 Message accepted for delivery
8 QUIT
221 information.uu.ac.kr closing connection
Connection closed by foreign host.
%
```

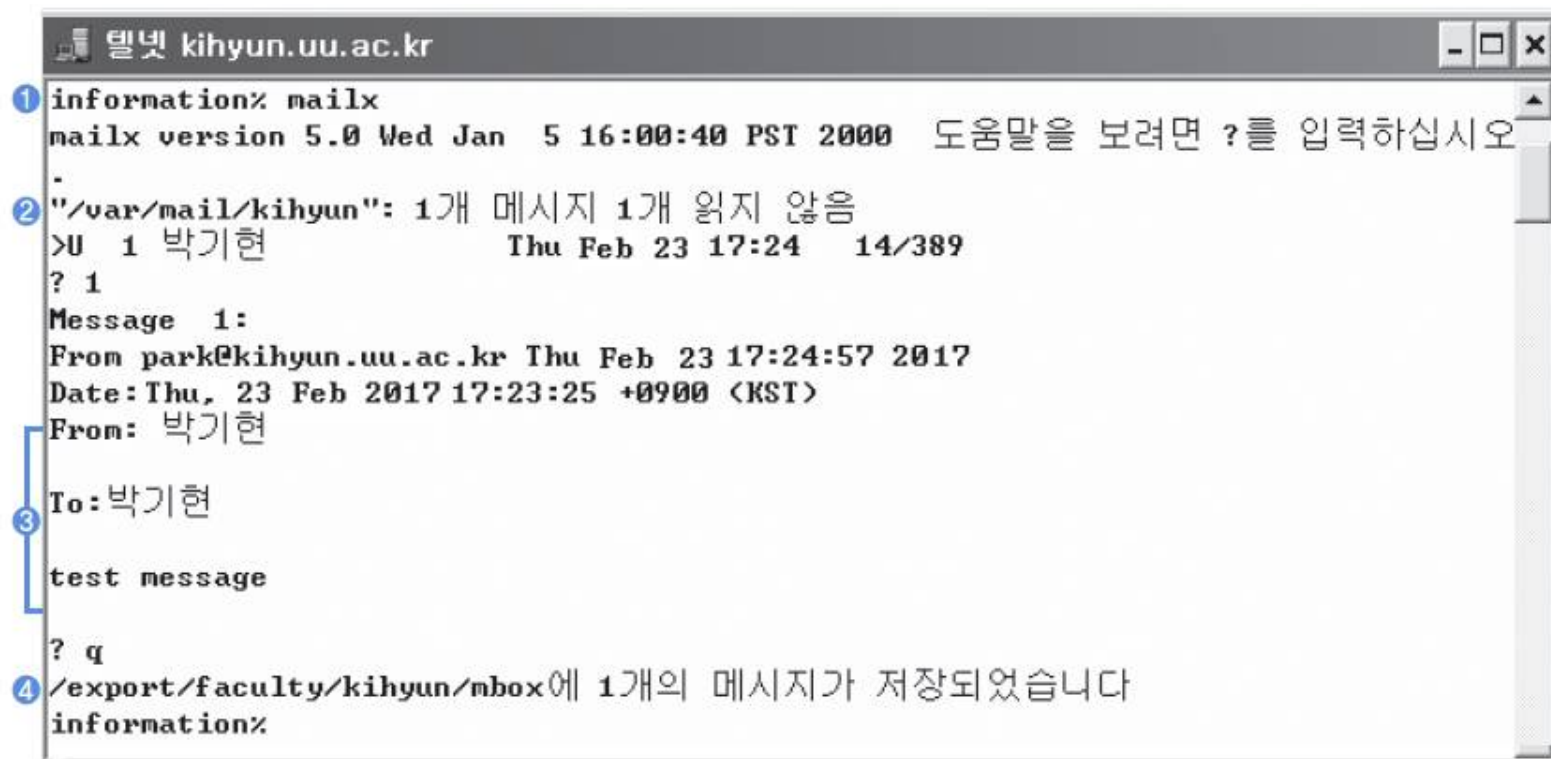
그림 15-13 SMTP 데이터 전송의 시뮬레이션



3절. SMTP

□ 2) 데이터 전송

- 전송 메일의 확인



```
telnet kihyun.uu.ac.kr
1 information% mailx
mailx version 5.0 Wed Jan 5 16:00:40 PST 2000 도움말을 보려면 ?를 입력하십시오
-
2 "/var/mail/kihyun": 1개 메시지 1개 읽지 않음
>U 1 박기현 Thu Feb 23 17:24 14/389
? 1
Message 1:
From park@kihyun.uu.ac.kr Thu Feb 23 17:24:57 2017
Date: Thu, 23 Feb 2017 17:23:25 +0900 (KST)
From: 박기현
3 To: 박기현
test message
? q
4 /export/faculty/kihyun/mbox에 1개의 메시지가 저장되었습니다
information%
```

그림 15-14 mailx를 이용한 메일 확인

3절. SMTP

□ 3) 연결 해제

- 명령과 응답 [그림 15-15]
 - SMTP 클라이언트가 QUIT 명령 전송
 - SMTP 서버의 응답 코드 221을 회신

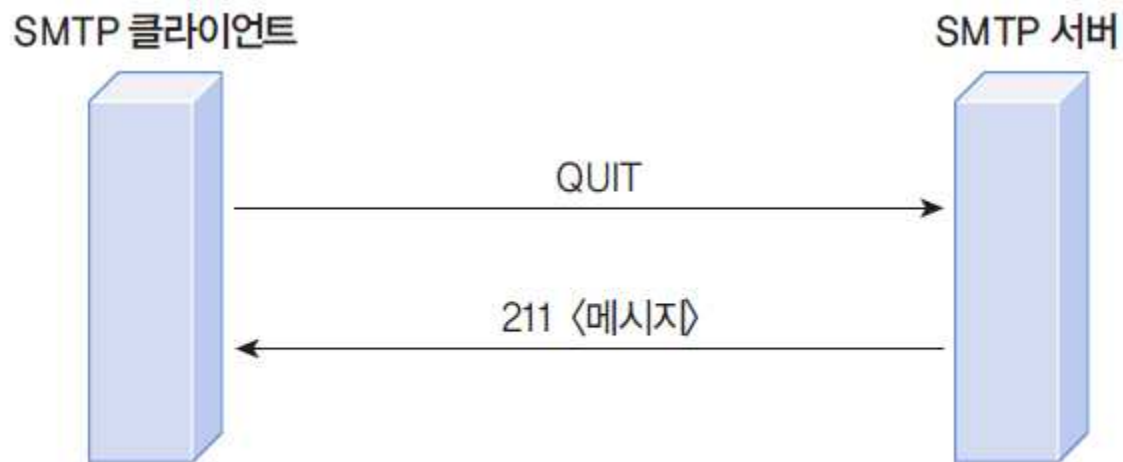


그림 15-15 SMTP의 연결 해제



4절. POP 서비스

□ POP과 SMTP

- SMTP: 전자 메일을 송수신하는 호스트 사이에 필요한 프로토콜
- POP: 전자 메일 서버에 보관된 메일을 개인용 PC/스마트 폰으로 다운로드 하는 프로토콜

■ POP 서비스의 필요성 [그림 15-16]

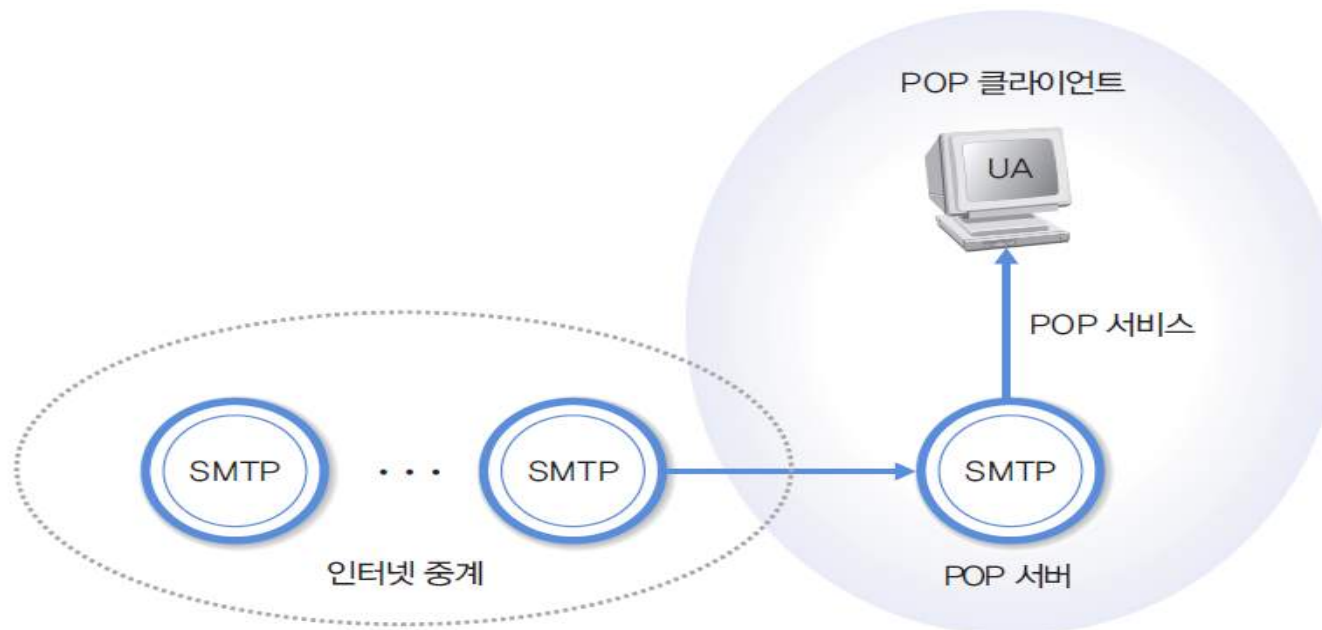


그림 15-16 POP 서비스



4절. POP 서비스

□ POP과 SMTP

■ POP과 SMTP와의 비교

- SMTP

- SMTP 명령과 SMTP 응답
- Well-known 포트: TCP 25번
- 메일 송수신 과정에서 사용자 인증 허가가 불필요

- POP

- POP 명령과 POP 응답
- Well-known 포트: TCP 110번
- 메일 다운로드 과정에서 사용자 인증 허가가 반드시 필요

로그온 정보

사용자 이름(U): jcha

암호(P): *****

☒ 암호 저장(B)

☐ SPA(보안 암호 인증)를 사용한 로그인(Q)



4절. POP 서비스

□ POP 명령과 응답

■ POP 명령(Command) [표 15-6]

표 15-6 POP3 명령

명령	의미
USER + <POP3 서버의 로그인 이름>	사용자 인증 절차에 필요한 정보를 전송한다. POP3 서버에 등록된 메일 주소의 로그인 이름을 매개변수로 전송한다.
PASS + <POP3 서버의 로그인 암호>	사용자 인증 절차에 필요한 정보를 전송한다. POP3 서버에 등록된 로그인 이름의 암호를 매개변수로 전송한다.
STAT	로그인 사용자에게 POP3 서버에 보관된 메일 개수를 회신한다.
LIST + <일련번호>	일련번호를 생략하면 도착한 메일 정보를 일련번호와 함께 출력하고, 일련번호가 주어지면 해당 메일의 정보만 출력한다.
RETR + <일련번호>	일련번호에 해당하는 메일을 POP 서버로부터 읽어 들인다. 이 명령이 성공하면 해당 메일이 POP 클라이언트로 복사된다. 복사가 성공해도 원래 메일은 POP 서버에 그대로 보관된다는 점에 주의한다.
DELE + <일련번호>	RETR 명령으로 읽어 들여 POP 서버에 그대로 보관된 메일을 삭제한다. PC에서 메일을 다운로드할 때 읽은 메일을 서버에 보관할지를 확인하는 옵션이 있는데, DELE 명령의 사용 여부에 따라 구현된다.
QUIT	POP 세션을 종료한다.



4절. POP 서비스

□ POP 명령과 응답

■ POP 응답 [표 15-7]

표 15-7 POP3 응답

응답 코드	의미
+OK	요구한 명령을 성공적으로 처리했음을 의미한다.
-ERR	요구한 명령의 처리가 실패하였음을 의미한다.



4절. POP 서비스

□ POP 동작 시나리오

- TCP 프로토콜 포트 110번
- 명령과 응답 [그림 15-17]
- 인증 절차
 - 사용자 인증
 - USER
 - PASS
 - 메일 다운로드
 - STAT
 - LIST
 - RETR
 - DELE
 - 세션 종료
 - QUIT

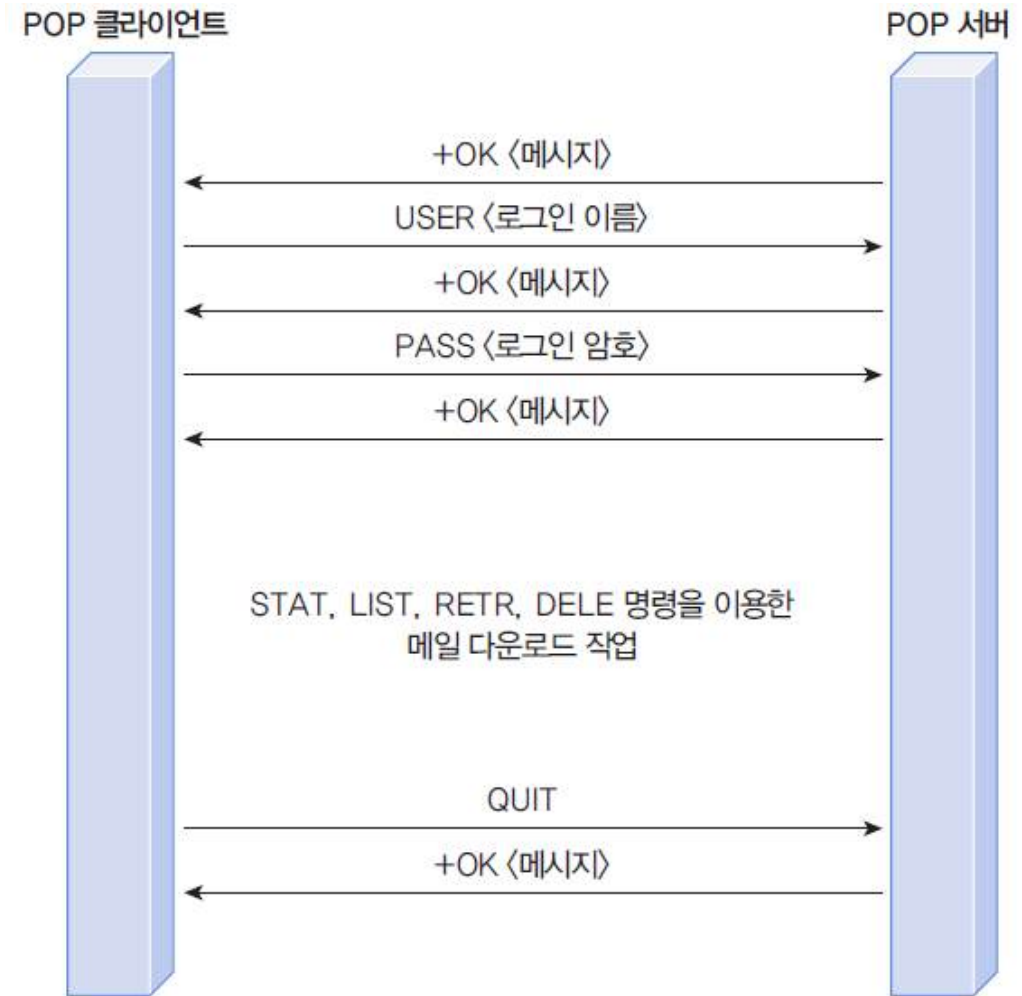


그림 15-17 POP의 동작



4절. POP 서비스

□ POP 동작 시나리오

■ 시뮬레이션

- telnet 프로그램의 역할 [그림 15-18]
 - 메일 주소: kihyun@uu.ac.kr
 - 메일 서버: uu.ac.kr
 - POP 서버: uu.ac.kr
 - POP 클라이언트: kihyun.uu.ac.kr의 telnet 프로그램



그림 15-18 텔넷 프로그램의 역할

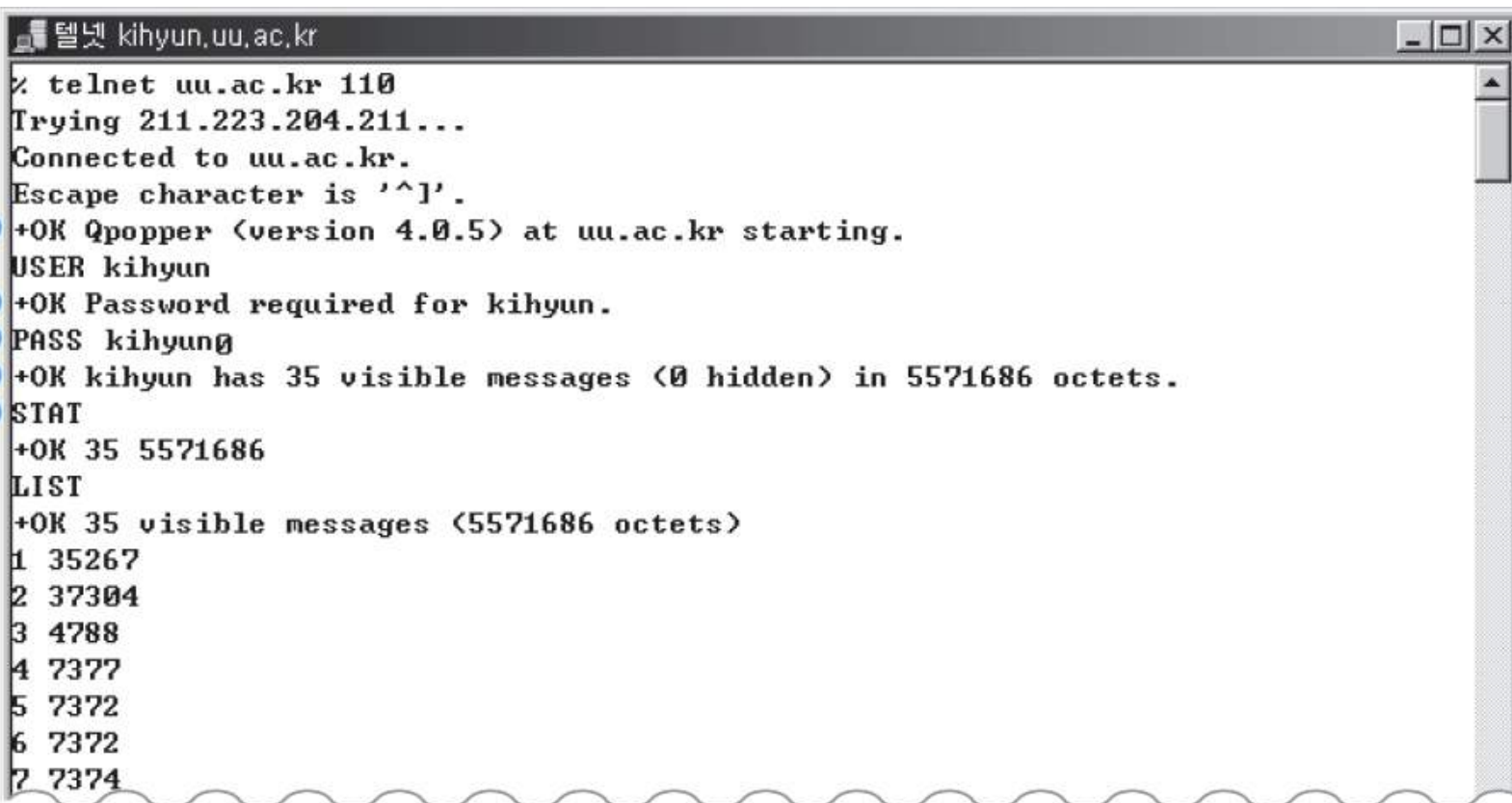


4절. POP 서비스

□ POP 동작 시나리오

■ 시뮬레이션

- 텔넷을 사용해 uu.ac.kr 호스트의 110번 포트에 TCP 접속 [그림 15-19]



```
% telnet uu.ac.kr 110
Trying 211.223.204.211...
Connected to uu.ac.kr.
Escape character is '^]'.
① +OK Qpopper (version 4.0.5) at uu.ac.kr starting.
USER kihyun
② +OK Password required for kihyun.
③ PASS kihyun0
④ +OK kihyun has 35 visible messages (0 hidden) in 5571686 octets.
⑤ STAT
+OK 35 5571686
LIST
+OK 35 visible messages (5571686 octets)
1 35267
2 37304
3 4788
4 7377
5 7372
6 7372
7 7374
```

그림 15-19 POP 서비스 예의 시뮬레이션