

음성 데이터는 기본적으로 ATM 망에서 적합한 AAL2 기반에서 제공되며 Q.2630.1은 MSC와 AAL2 연결을 설정하며 Q.2150.1은 MTP3b 신호 전송변환기로 기본 ATM 상의 No.7을 이용하게 된다.

2.2 IP 망의 SIP

SIP의 호 처리는 그림 2과 같이 표현할 수 있다.

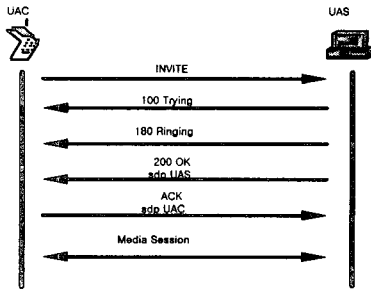


그림 2. SIP 호 처리

INVITE는 사용자 에이전트간에 미디어 세션 채널을 연결하기 위하여 사용하는 메소드이고, INVITE가 미디어 정보를 갖지 못할 경우에는 ACK 메시지 안에 UAC(User Agent Client)의 미디어 정보를 갖고 있어야 호 설정 이후에 미디어의 내용이 전송할 수 있다. 호출자의 미디어 정보가 착신측에서 수용할 수 없을 경우에는 BYE 메시지를 전송하여야 한다.

3. 연동 프로토콜의 설계 및 검증

본 논문에서 설계한 연동 게이트웨이는 차세대 이동통신망의 CC와 IP 망의 SIP 사이의 통신을 위한 호 접속 프로토콜을 탑재했으며 그 구조는 그림 3과 같다.

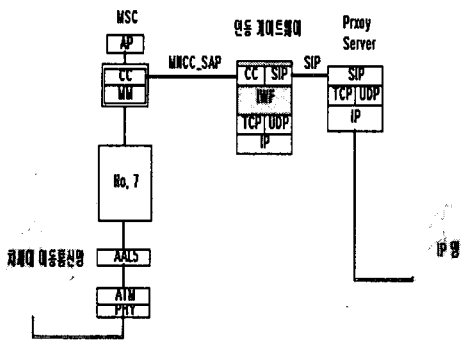


그림 3. 연동 게이트웨이 구조

그림 3에서 나타난 바와 같이 연동 게이트웨이는 차세대 이동통신망에서 음성 서비스를 위한 호 접속 프로토콜과 SIP 기술과의 원활한 통신을 위해 설계되었다. 따라서 기존의 이동단말과 망 요소에 내재된 프로토콜 스택에 대해 어떠한 수정도 필요하지 않으며, SIP의 구성 요소인 Proxy 서버에서 IWF 기능을 내재하여 IP 망과 연동한다.

3.1 연동 프로토콜의 호 처리

가. IP 망에서 차세대 이동통신망 측으로 음성 호를 설정하는 경우

IP 망에서 차세대 이동통신망 측으로 호를 설정하는 경우의 음성 호 설정절차 및 관련 프리미티브는 그림 4와 같이 설계하였다.

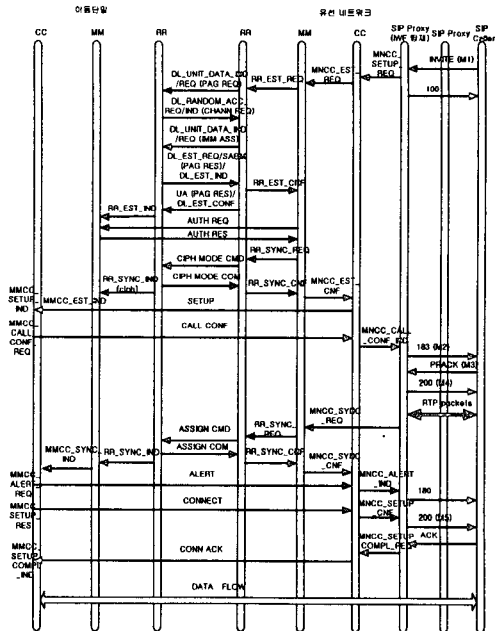


그림 4. IP 망에서 차세대 이동통신망으로 음성 호 설정 요구 절차

나. 차세대 이동통신망에서 IP 망 측으로 음성 호를 설정하는 경우

차세대 이동통신망에서 IP 망 측으로 음성 호를 설정하는 호 처리 절차는 그림 5와 같이 설계하였으며, INVITE(M2)에서는 이동단말의 저장된 번호로 호출하거나 SIP의 적합한 주소를 찾기 위하여 위치 서비스를 제공하는 Database에 접근하여 착신측의 SIP 주소를 얻어온다. 이 때 위치 서비스는 Redirect 서버와 Proxy 서버의 협조로 이루어질 수 있다.

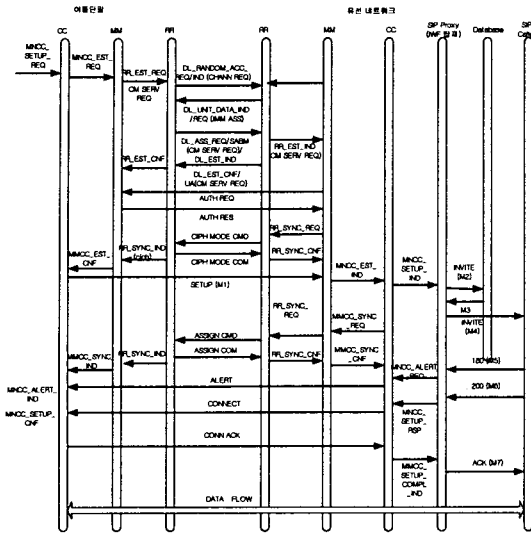


그림 5. 차세대 이동통신망에서 IP 망으로 음성 호 설정 요구 절차

다. 차세대 이동통신망에서 IP 망 측으로 음성 호를 해제하는 경우

연동망의 호 해제는 그림 6과 같이 설계하였으며 차세대 이동통신망 상위층의 CC/MM 접속과 호 관련 자원을 해제하기 위하여 DISCONNECT 메시지와 RELEASE 메시지를 이용한다. 또한 메시지를 MSC의 CC와 연계하여 프리미티브로 전송할 때 병목현상이 발생하지 않도록 호 참조 자원에 대한 확인 작업이 필요하다.

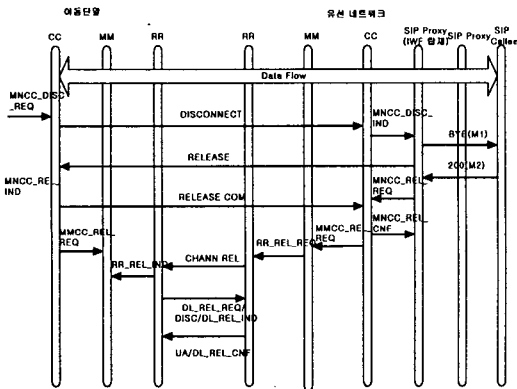


그림 6. 차세대 이동통신망에서 IP 망으로 음성 호 해제 절차

라. IP 망에서 차세대 이동통신망 측으로 음성 호를 해제하는 경우

호 해제 절차는 그림 7과 같이 설계하였으며 BYE 메시지를 시작으로 호 해제 작업에 착수한다. 차세대 이동통신망에서는 핵심망과 이동 단말과의 호 해제는

RELEASE 메시지와 연동한다. 그 계층하부의 무선 채널 해제는 3GPP TS 24.007을 따른다.

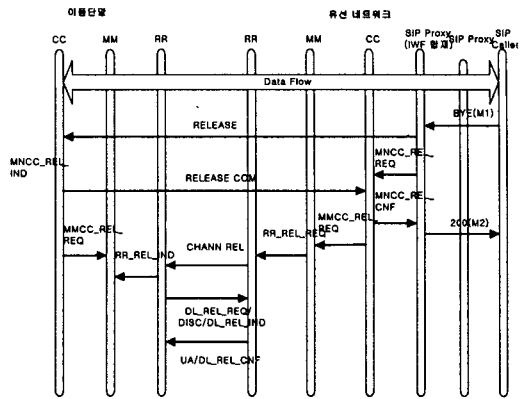


그림 7. IP 망에서 차세대 이동통신망으로 음성 호 해제 절차

3.2 CC와 SIP 연동 프로토콜의 검증

본 절에서는 호 설정 요청에 따라 모델링한 페트리네트로부터 점화 규칙에 의해 도달성 트리를 그림 9와 같이 도출하였다. 이를 통하여 본 논문에서 설계한 프로토콜의 상태 천이가 설계된 절차에 의해 적절히 동작함을 증명하였다.

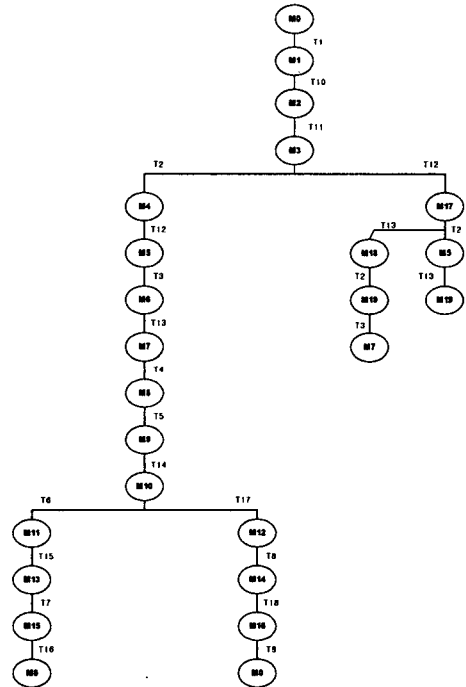


그림 9. 연동 게이트웨이의 호제어 응용 프로세스의 도달성 트리

4. CC와 SIP 연동 프로토콜의 구현 및 테스트

4.1 연동 프로토콜의 구현

본 장에서는 앞서 설계 및 검증한 CC와 SIP간의 연동 프로토콜을 UNIX C를 이용하여 구현하였으며, 전체 시스템의 구성도는 그림 10과 같다.

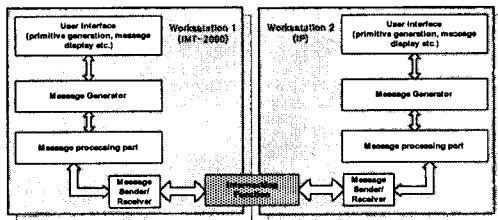


그림 10 전체 시스템의 구성도

그림 10 에서 IP 측에 위치하는 연동 기능부의 구조를 자세히 도시하면 그림 11과 같으며, 프리미티브를 확인하여 메시지의 변환 및 전송을 위한 과정을 수행한다.

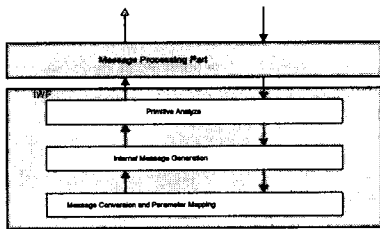


그림 11 IWF의 세부 구조

4.2 연동 프로토콜의 성능 테스트

본 논문에서 구현한 프로토콜에 대한 성능을 테스트하기 위하여 국부 시험 방법을 이용하여 구현 시스템에서 메시지를 주고받은 모의시험을 통해 오류 복구 능력 및 적합성을 테스트하였다. 그림 12는 차세대 이동통신망에서 IP 망으로의 호 처리의 수행 결과를 나타낸 것이다.

```

연동(CC) 처리(4) 처리결과(1) 최종결과(1)
-----
1. SETUP Request
2. Release Connection
3. End
-----
Transaction 1 receive SETUP
Transaction 1 send INVITE
Transaction 1 receive Location Service
Transaction 1 send outINVITE
Transaction 1 receive 183
Transaction 1 send MNCC_CALL_PROC_REQ
Transaction 1 receive 180
Transaction 1 send MNCC_ALERT_REQ
Transaction 1 receive 200
Transaction 1 send MNCC_SETUP_RSP
Transaction 1 receive MNCC_SETUP_COMPL_IND
Transaction 1 send ACK
-----
DATA FLOW
    
```

그림 12 차세대 이동통신망에서 IP 망 호 처리

아래 그림 13은 SIP 호 응답처리 수행 결과이다.

```

연동(CC) 처리(4) 처리결과(1) 최종결과(1)
-----
M4
-----
INVITE sip:jun@home.com SIP/2.0
Via: SIP/2.0/UDP gw.proxy.com
From: <calp:01122345670@emp.com;user=phone>
To: <calp:jun@home.com;user=lp>
Call-ID: 482378085@kyungwon.ac.kr
CSeq: 1 INVITE
INVITE sip:jun@home.com SIP/2.0
-----
M5
-----
SIP/2.0 180 Ringing
Via: SIP/2.0/UDP gw.proxy.com
    
```

그림 13 SIP 호 응답 처리

5. 결론

차세대 이동통신망 환경에서 기존 망 구조를 적절히 수용해 주면서 음성 서비스를 제공하기 위해서는 망 발전의 중간 단계에서 경제성이나 기술의 효용성 문제로 인해 망간의 연동 연구는 매우 중요하다. 또한 연동을 위한 신호 방식 기술은 망 구조 및 망 관리와 밀접한 관련이 있으며 통신에 있어 중추적인 역할을 수행하므로 이에 대한 연구는 필수적으로 이루어져야 한다.

본 논문에서는 기존의 상당 부분을 점유하고 있는 음성 서비스를 차세대 이동통신망에서 원활하게 수용하기 위해 IP 망의 SIP 프로토콜 기술을 이용하여 차세대 이동통신망의 음성 프로토콜인 CC와 연동하는 연동 프로토콜을 설계하고, 페트리넷을 통해 도출된 도달성 트리를 통해 검증을 수행하고 구현하였다.

본 문에서 설계 및 검증한 CC와 SIP의 연동에 관한 결과는 차세대 이동통신망과 IP망간의 연동을 위한 기초 자료로 활용될 수 있을 것으로 생각되며, 통신망의 효율적이고 경제적인 진화를 위한 기초자료로 활용될 수 있을 것으로 사료된다.

[참고문헌]

- [1] 3GPP TS 24.007 v.4.0.0, "Mobile radio interface signalling layer 3; General aspects," Mar. 2001.
- [2] M. Handley, H. Schulzrinne, E. Schooler, and J. Rosenberg, "SIP: Session Initiation Protocol," IETF RFC 2543, Mar. 1999.
- [3] Michael Thurm, "The Circuit to Packet Migration - The New Public Network," Asian Comm, pp.54-58, Nov. 2000.
- [4] Bernhard H. Walke, "Mobile Radio Networks Networking and Protocols," John Wiley & Sons, 1999.