

SIP-H.323 연동 시스템 설계

김상미⁺, 최선완⁺,

^o안양대학교 정보통신공학과, ⁺피스소프트

Design of SIP-H.323 Interworking System

Sunwan Choi, Sangmi Kim

Dept. of Information & Communications Engineering, Anyang Univ., Peacesoft Ltd.

E-mail : sunchoi@aycc.anyang.ac.kr, smkim@peacesoft.anyang.ac.kr

요약

H.323은 ITU-T의 여러 표준들을 조합하여 구성된 프로토콜로서 복잡한 구조를 가지며 인터넷에의 접목이 어려운 단점을 갖고 있다. 이에 반해 SIP는 텍스트 기반의 프로토콜로서 간단한 구조를 갖는다는 점과 인터넷에의 접목과 새로운 부가 서비스 창출의 용이하다는 점으로 많은 표준화 기구들이 차세대 네트워크의 호 설정 프로토콜로 채택하고 있다.

비록 SIP가 차세대 네트워크 및 서비스에 이용될 전망이지만 이미 H.323 기반 서비스가 전세계적으로 진행되어 왔으므로 SIP 기반의 서비스와 H.323 기반의 서비스 사이의 호환성이 요구된다. 따라서 본 논문에서는 인터넷 상에서 음성 및 영상 서비스의 제공을 위해 이용되고 있는 IETF의 표준인 SIP와 ITU-T의 표준인 H.323 간의 연동 기술을 제안한다.

1. 서론

향후 모든 네트워크는 인터넷과의 접속을 통해서 음성, 데이터, 동영상 서비스를 전송하는 수령망 (Converged Network)으로 통합될 것이며, 인터넷 서비스 또한 모든 서비스가 사용자에게 투명하게 제공되는 수령서비스 (Converged Service)로 발전할 전망이다. 현재 인터넷상에서 음성 및 동영상 서비스를 위해서 ITU-T (International Telecommunication Union-Telecommunication Standardization Sector)의 H.323[1]을 이용하고 있지만 인터넷에 접목하기가 어렵고 프로토콜의 구조가 상당히 복잡하기 때문에 새로운 서비스 창출 시에 엄청난 노력을 기울여야 한다.

따라서 인터넷 표준화 기구인 IETF (Internet Engineering Task Force)에서는 차세대 네트워크 및 서비스 구조에 적합한 SIP (Session Initiation Protocol)[2]를 표준화 하였다. SIP는 인터넷 서비스를 이용하는 인터넷 전화기, 일반 전화기, PDA, 이동 전화, PC를 이용하는 양 단말간에 멀티미디어 서비스를 위한 호 설정 프로토콜이다. 인터넷 표준으로 개방형 이면서 웹에의 접목이 용이하다. 따라서 기존 인터넷 서비스를 그대로 수용하면서

일반 사용자, ASP (Application Service Provider), ITSP (Internet Telephony Service Provider)가 쉽게 새로운 서비스를 창출하고 이용할 수 있다. 비록 SIP가 차세대 네트워크 및 서비스에 이용될 전망이지만 이미 H.323 기반 서비스가 전세계적으로 진행되어 왔으므로 SIP 기반 네트워크 및 서비스로의 전환이 쉽지 않다. 이에 따라 기존의 H.323 기반 서비스 업체들은 H.323 기반 서비스를 사용자에 투명하게 제공하면서 SIP 기반 구조로의 변환을 모색해야 하며, 또한 새로운 SIP 기반 네트워크 및 서비스 업체도 SIP 기반의 서비스와 기존의 H.323 기반의 서비스 모두를 제공할 수 있어야 한다.

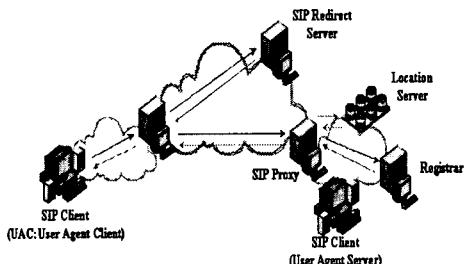
이를 위해서는 두 프로토콜간의 호환성이 요구되어 이를 해결하기 위한 방법으로 두 프로토콜간의 연동 기술이 제공되어야 한다. 본 논문에서는 SIP와 H.323 프로토콜의 비교 분석을 통해 4가지 모델의 SIP-H.323 프로토콜간의 연동 기능을 설계하였다. 제2장, 제3장에서는 IETF의 호 설정 프로토콜 표준인 SIP와 ITU-T의 호 설정 프로토콜 표준인 H.323의 구성 요소와 호 설정 절차를 설명한다. 제4장에서는 연동 시스템 요구사항에 대해서 설명하고 제5장에서는 SIP 네트워크와 H.323 네트워크 간의 호 설정을 위한 SIP-H.323 연동 시스템을 설계한다.

2. SIP (Session Initiation Protocol)[2]

본 장에서는 SIP의 네트워크 구성요소와 호 설정 절차에 대해서 설명한다.

2.1 SIP 네트워크의 구성요소

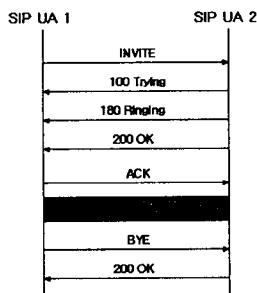
SIP 네트워크는 호 설정을 요청하거나 호 설정 요청에 대한 수락 여부를 판단하는 클라이언트(Client)로서의 SIP UA(User Agent)와 SIP 서버(Server)로서 호 설정 요청을 중계 하는 SIP 프록시(Proxy) 서버와 사용자의 정확한 위치 정보를 판단하는 SIP 리디렉트(Redirect) 서버로 구성된다. 이 외에 사용자의 위치 정보의 등록(Registration) 기능을 수행하는 레지스트라(Register)와 SIP 네트워크와 다른 외부 네트워크 간의 사용자 또는 SIP 서버의 위치 정보의 공유를 위한 로케이션(Location) 서버로 구성된다. [그림 1]은 SIP 네트워크의 구성요소를 나타낸다.



[그림 1] SIP 네트워크의 구성요소

2.2 호 설정 절차

[그림 2]는 SIP UA(User Agent) 사이의 호 설정 절차를 나타낸다.



[그림 2] SIP UA간의 호 설정 절차

[그림 2]에서 INVITE 메시지는 호 설정을 요청하는 요청 메시지로서 미디어 송수신을 위한 정보를 포함하는 SDP(Session Description Protocol)을 포함한다. 100 Trying 메시지는 요청이 진행 중임을 나타내는 응답 메시지이고, 180 Ringing 메시지는 상대방에게 호 설정 요청을 수신했음을 알려주는 응답 메시지이다. 200 OK 메시지는

수신측이 호 설정 요청을 수락하였음을 알려주는 응답 메시지로서 미디어 송수신을 위한 정보를 포함하는 SDP를 포함한다. ACK 메시지는 수신측이 호 설정 요청을 수락하였음을 확인 하는 메시지이다. BYE 메시지는 미디어에 데이터의 송수신이 종료 되어 설정된 호를 종료하는 요청 메시지이며 200 OK 메시지는 호의 종료를 확인하는 응답 메시지이다

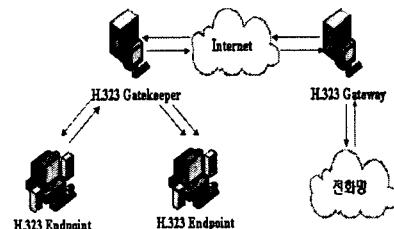
3. H.323[1]

본 장에서는 H.323의 네트워크 구성 요소와 호 설정 절차에 대하여 설명한다.

3.1 H.323 네트워크의 구성요소

H.323 네트워크는 호 설정을 요청하거나 호 설정 요청에 대한 수락 여부를 판단하는 클라이언트(Client)로서의 H.323 Endpoint 와 서버(Server)로서 양의 접근 허가의 제어와 H.323 Endpoint의 등록(Registration)기능, 그리고 호 설정 요청에 대한 중계 기능을 수행하는 H.323 게이트키퍼(Gatekeeper)로 구성된다. 이 외에 인터넷 망과 전화망 또는 서로 다른 망에서 H.323 확장성을 보장하기 위한 H.323 게이트웨이(Gateway)로 구성된다.

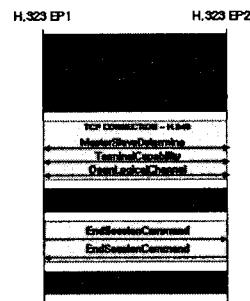
[그림 3]은 H.323 네트워크 구성요소를 나타낸다.



[그림 3] H.323 네트워크의 구성요소

3.2 호 설정 절차

[그림 4]는 H.323 단말 사이의 호 설정 절차를 나타낸다.



[그림 4] H.323 단말 간의 호 설정 절차

[그림 4]에서 H.225.0 채널은 호의 설정을 요청하거나 종료하는데 사용되며 H.245 채널은 호의 연결이 설정된 상태에서 미디어 채널의 연결을 설정하는데 필요한 정보들을 주고 받는데 사용된다.

Setup 메시지는 호 설정 요청의 시작을 나타내는 메시지이고, CallProceeding 메시지는 호 설정 요청이 진행 중임을 나타내며 Alerting 메시지는 송신측에게 수신측이 호 설정 요청을 수신했음을 알려주는 메시지이다. Connect 메시지는 요청의 수신측이 호 설정 요청을 수락하였음을 알려주는 응답 메시지로서 Setup 메시지의 수신측 H.245 인터넷 주소와 포트 번호를 포함한다. MasterSlaveDetermine 메시지는 양 단말간에 Master와 Slave를 정의하는 메시지이고 TerminalCapabilitySet 메시지는 단말이 지원 가능한 미디어 코덱(Codec)의 정보를 교환하는데 사용되는 메시지이다. 실제 미디어 데이터의 송수신을 위한 채널의 개방은 OpenLogicalChannel 메시지의 교환을 통해 이루어 지며 개방된 미디어 채널은 TerminalCapabilitySet 메시지를 통하여 교환된 미디어를 이용한다.

미디어 데이터의 송수신이 종료 되어 연결된 호를 종료하는 경우에는 H.245 채널의 종료를 위하여 EndSessionCommand 메시지를 교환 하여 H.245 채널을 종료한 후에 H.225.0 채널의 종료를 위해 ReleaseComplete 메시지를 전송한다. ReleaseComplete 메시지는 교환 되지 않으며 송신측에서는 메시지를 전송하면서 H.225.0 채널을 종료하고 수신측에서는 메시지를 수신하면 H.225.0 채널을 종료한다.

4. SIP-H.323 연동 시스템 요구 사항

SIP-H.323 연동 시스템은 SIP를 사용하는 네트워크 또는 단말과 H.323을 사용하는 네트워크 또는 단말 사이에 존재 하여 프로토콜간의 매핑 기능을 수행함으로써 서로 다른 표준을 사용하는 엔티티들 상호 간에 호 설정 및 변경 그리고 종료 기능을 수행할 수 있게 하는 시스템으로 본 장에서는 프로토콜간의 매핑 기능을 수행함에 있어 요구되는 사항들을 기술한다.

4.1 기능 요구 사항

SIP-H.323 연동 시스템은 SIP와 H.323 프로토콜 사이에서 프로토콜 매핑 기능을 수행해야 하기 때문에 다음의 기능이 요구 된다

- ✓ 호 설정 절차의 매핑
- ✓ H.323 앤리어스 주소와 SIP 주소 사이의 문제 해결
- ✓ 연결되어 있는 단말의 능력에 따른 처리
- ✓ 미디어 채널의 연결과 종료
- ✓ H.323 네트워크와 SIP 네트워크간의 오디오/비디오 알고리즘의 매핑

- ✓ SIP 와 H.323 엔티티들의 등록
- ✓ 호 설정을 위한 자원 예약 및 반납
- ✓ 호의 상태 규정
- ✓ 호의 상태 머신
- ✓ 미디어 데이터의 송/수신 중에 호의 변경에 대한 처리
- ✓ 서비스 연동

4.2 연결 설정 요구 사항

SIP-H.323 연동 시스템이 SIP 엔티티들과 H.323 엔티티들 사이에서 호 설정 기능을 수행하는 경우에 요구되는 기능으로 다음과 같다.

- ✓ 주소 문제 해결
 - SIP 주소와 H.323 주소 모두를 인지 할 수 있어야 한다.
 - 네트워크 상에 H.323 게이트키퍼나 SIP 서버가 존재 하는 경우 SIP-H.323 연동 시스템을 H.323 게이트키퍼나 SIP 서버에 등록해야 한다.
 - 주소 문제 해결을 위한 룩업(lookup) 테이블을 갖고 있을 수도 있다.
 - ✓ H.323 게이트키퍼와의 호 설정
 - H.323 게이트키퍼를 위한 주소 문제 해결
 - SIP 주소 정보를 전달 하기 위해 자기 자신을 게이트키퍼에 등록 해야 한다.
 - 서로 다른 게이트키퍼에 동시에 등록해서는 않된다.
 - ✓ SIP 서버와의 호 설정
 - SIP 서버를 위한 주소 문제 해결
 - H.323 주소 정보를 전달 하기 위해 TRIP를 사용하여 자기 자신을 SIP 서버에 등록해야 한다.
 - 여러 개의 SIP 서버에 등록할 수 있어야 한다
 - ✓ 능력 협상 (Capability Negotiation)
 - H.323 또는 SIP 단말이 미디어 전송 능력을 협상하기 전이라 할 지라도 기본적인 능력은 알고 있어야 한다.
 - H.323의 능력 기술자와 SIP의 SDP(Session Description Protocol)사이에 매핑 기능을 수해 할 수 있어야 한다.
 - H.323이 지원하는 오디오 포맷을 RTP/AVP 포맷으로 매핑 할 수 있어야 한다.
 - ✓ 채널의 설정
 - 호 설정이 완료된 후에도 새로운 미디어 채널의 생성, 사용 중인 미디어 채널의 재 생성, 그리고 닫기 기능을 수행할 수 있어야 한다.
 - 미디어 채널은 양 단말간에 연결 설정 되지만, 양 단말간의 미디어 채널이 SIP-H.323 연동 시스템을 통해 연결 될 수도 있으므로 연동 시스템 내에서 미디어 전송을 담당하는 MSF(media switching fabric)을 사용할 수 있어야 한다.
 - 단 방향, 전 이중, 반 이중 채널을 생성 할 수 있어야 한다.
 - ✓ 미디어 송신과 수신
 - ✓ fast connect 절차를 지원해야 한다.

- ✓ H.245 터널링을 지원해야 한다.
- ✓ H.323 게이트키퍼와 LRQ/LCF 메시지의 교환으로 자신의 게이트키퍼 주소 문제를 해결해야 한다.
- ✓ 전화 망과의 연동 시에 중첩된 번호 전송과 통화중의 번호 전송을 지원해야 한다.
- ✓ 빠른 H.245 기능을 지원해야 한다.

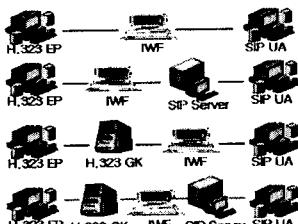
4.3 SIP와 H.323 연동 요구 사항

- ✓ SIP 와 H.323 메시지간의 매핑은 유사한 기능을 수행하는 메시지로 매핑 해야 한다
- ✓ H.323 엔티티들과의 호 설정 절차와 SIP 엔티티들간의 호 설정 절차 모두를 유지 해야 한다.
- ✓ SIP-H.323 연동 시스템이 자신의 의지로 호 설정을 시작하거나 호에 대한 종료를 해서는 안된다.
- ✓ SIP 또는 H.323 메시지가 상호 간에 매칭 할 수 없는 경우나 현재의 호 설정 절차와 관계가 없는 경우에는 연동시스템 스스로가 메시지를 처리해야 한다.
- ✓ 연동 시스템이 반드시 메시지를 생성해야 하는 경우에는 SIP 나 H.323이 제공하는 기본값을 이용해야 한다.
- ✓ 각 메시지의 정보는 다음 절차를 따라 변경되어야 한다.
 - H.323의 Call Reference Value와 같은 연결을 기술하는 정보는 SIP의 Session ID, Call leg, Call id로 변경해야 한다.
 - H.323 (SIP) 엔티티가 사용하지 않는 정보를 SIP(H.323) 엔티티가 요구 하는 경우에는 연동 시스템이 그 정보를 만들 수 있어야 한다.
 - SIP의 데이터 필드는 H.323의 user-user 요소로 변환되어야 하며 변환은 H.225.0 Ver 2.0 과 H.245 Ver 4.0 을 따라야 한다.

5. SIP-H.323 연동 시스템 설계

5.1 SIP-H.323 연동 모델[6]

SIP-H.323 연동 시스템은 SIP 프로토콜을 사용하는 네트워크 또는 단말과 H.323 프로토콜을 사용하는 네트워크 또는 단말 사이에 존재하여 SIP 와 H.323 프로토콜 사이의 변환 기능을 수행하는 시스템으로 [그림 5]와 같은 연동 모델을 갖는다.



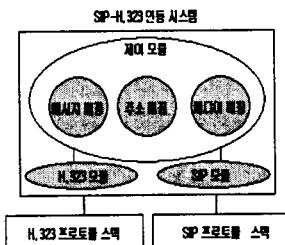
[그림 5] SIP-H.323 연동 모델

[그림 5]에서와 같이 SIP 서버와 H.323 게이트키퍼의 존재 유무에 따라 4가지 연동 모델로 구분 된다.

5.2 SIP-H.323 연동 시스템 내부 구조

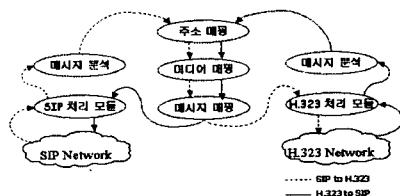
SIP-H.323 연동 시스템은 프로토콜간 매핑 기능의 수행을 위해 SIP 프로토콜 스택과 H.323 프로토콜 스택을 이용하였으며 연동 시스템으로서의 기능을 수행하기 위해 SIP 처리 모듈과 H.323 처리 모듈, 그리고 두 프로토콜 모듈을 제어하기 위한 제어 모듈로 나누었다. 제어 모듈은 메시지 매핑 모듈, 미디어 포맷 변환 모듈, 주소 변환 모듈로 구성된다.

[그림 6]은 SIP-H.323 연동 시스템의 내부 구조를 나타낸다.



[그림 6] SIP-H.323 연동 시스템 내부 구조

[그림 6]에서 메시지 매핑 모듈은 SIP 메시지와 H.323 메시지 간의 매핑 기능을 수행하는 모듈이며, 주소 매핑 모듈은 H.323 Alias 주소와 SIP 주소 사이의 매핑 기능을 수행하는 모듈이고, 미디어 매핑 모듈은 H.323 프로토콜이 사용하는 ITU-T의 미디어 포맷과 SIP 프로토콜이 사용하는 IANA (Internet Assigned Number Authority)의 미디어 포맷간의 매핑 기능을 수행하는 모듈이다. 제어 모듈은 SIP 프로토콜과 H.323 프로토콜에 관련된 모든 사항에 대한 처리를 수행하는 SIP 모듈과 H.323 모듈을 제어하는 모듈이며 각 프로토콜 처리 모듈은 SIP 또는 H.323 프로토콜 스택에 대한 독립성을 제공하는 모듈로서 [그림 7]은 모듈의 동작 절차를 나타낸다.



[그림 7] 모듈의 동작 절차

[그림 7]에서 점선은 SIP 단말에서 H.323 단말로의 호 설정 시에 모듈의 동작 구조를 나타내며 실선은 H.323 단말에서 SIP 단말로의 호 설정 시에 모듈의 동작 구조를 나타낸다.

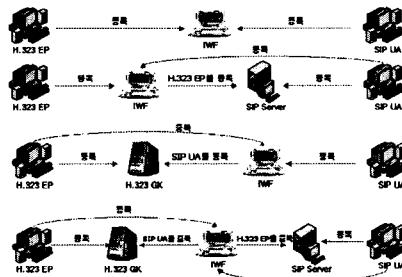
5.3 SIP-H.323 연동 절차

SIP-H.323 연동 시스템의 연동 절차는 SIP 단말에서 H.323 단말로 호 설정을 시도하는 경우와 H.323 단말에서 SIP 단말로 호 설정을 시도하는 경우로 구분 될 수 있으며 SIP 단말과 H.323 단말은 호 설정 요청 전에 SIP 서버와 H.323 게이트키퍼의 존재유무에 따라 SIP-H.323 연동 시스템에 단말을 등록(Registration) 해야 한다.

5.3.1 단말의 등록

SIP-H.323 연동 시스템의 등록 절차는 SIP 단말이 등록을 요청하는 경우와 H.323 단말이 등록을 요청하는 경우로 구분되어 진다.

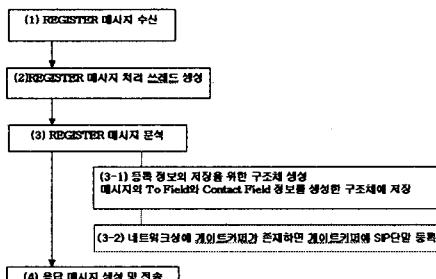
[그림 8]은 각 연동 모델에서의 등록을 나타낸다



[그림 8] 각 연동 모델에서 단말의 등록

[그림 8]에서 SIP 단말이 연동 시스템에 등록을 하면 연동 시스템은 SIP 단말을 대신해서 게이트키퍼에 등록을 하고, H.323 단말이 연동 시스템에 등록을 하면 H.323 단말을 대신해서 SIP 서버에 등록을 한다.

[그림 9]는 SIP 단말의 등록 절차를 나타낸다.

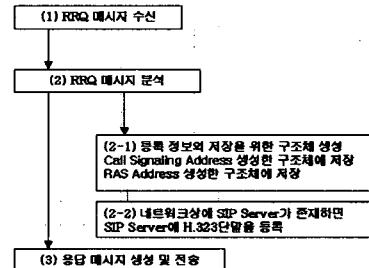


[그림 9] SIP 단말의 등록

[그림 9]에서 REGISTER 메시지가 수신된 경우에 REGISTER 메시지에 대한 처리를 수행하는 등록 처리 쓰레드(Thread)를 생성한다. 생성된 등록 처리 쓰레드(Thread)는 REGISTER 메시지의 분석을 통해 등록 정보를 저장하는데 사용될 구조체를 생성하고 REGISTER 메시지에 포함된 To Field와 Contact Field의 정보를 추출하여 생성된 구

조체에 저장 한다. 등록에 사용될 정보를 저장한 다음 네트워크 상에 게이트키퍼가 존재하면 SIP 단말을 게이트키퍼에 등록한다. 그리고 REGISTER 메시지에 대한 응답 메시지를 생성하고 송신측에 전송하는 것으로 REGISTER 메시지에 대한 처리가 종료 된다.

[그림 10]은 H.323 단말의 등록 절차를 나타낸다.



[그림 10] H.323 단말의 등록

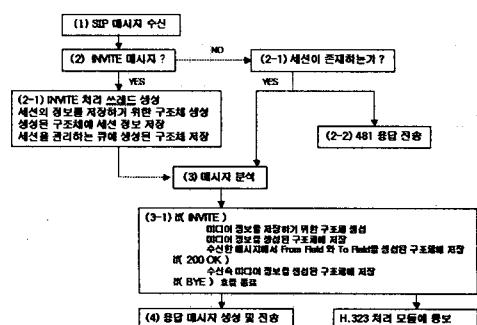
[그림 10]에서 RRQ 메시지가 수신된 경우에 등록 정보의 저장을 위한 구조체를 생성하고 RRQ 메시지의 분석을 통해 H.323 단말의 Call Signaling Address와 RAS Address를 추출하여 생성된 구조체에 저장한 다음 네트워크상에 SIP Server가 존재하면 H.323 단말을 SIP Server에 등록한다. 등록에 사용될 정보를 저장한 다음에는 응답 메시지를 생성하고 송신측에 응답 메시지를 전송하는 것으로 H.323 단말의 등록 절차가 종료 된다.

5.3.2 단말간의 호 설정

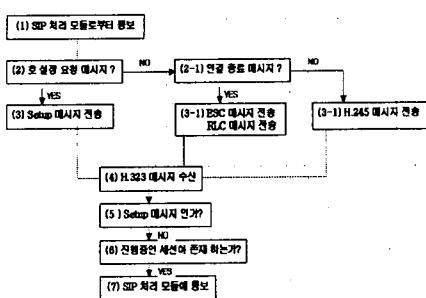
(가) SIP 단말에서 H.323 단말로의 호 설정

SIP 단말에서 H.323 단말로 호 설정을 요청하는 경우에 SIP-H.323 연동 시스템은 SIP 프로토콜 입장에서는 호 설정 요청의 수락 여부를 판단하고 응답 메시지를 생성하는 UAS처럼 동작하며 H.323 프로토콜 입장에서는 망의 접근 권한을 제어하는 게이트키퍼처럼 동작한다.

[그림 11]은 SIP 단말에서 H.323 단말로의 호 설정 절차를 위한 SIP 처리 모듈의 동작 절차를 나타내고 [그림 12]는 H.323 처리 모듈의 동작 절차를 나타낸다.



[그림 11] SIP 처리 모듈



[그림 12] H.323 처리 모듈

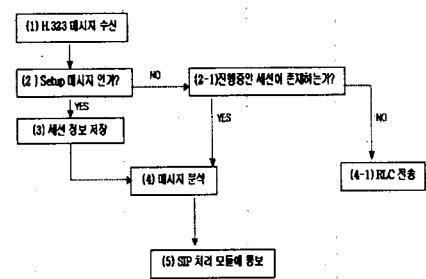
로토콜로 사용될 전망인 SIP(Session Initiation Protocol)과 이미 네트워크 및 서비스가 제공 되고 있는 H.323 사이의 프로토콜 매핑 기능을 수행하는 SIP-H.323 연동 시스템을 설계하였다.

SIP-H.323 연동 기능을 주소 매핑 모듈, 미디어 매핑 모듈, 메시지 매핑 모듈, SIP 처리 모듈, H.323 처리 모듈 및 위의 모듈을 제어하는 제어 모듈의 6가지 프로그래밍 모듈로 구성하였다.

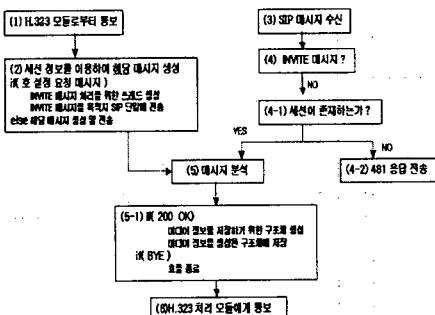
SIP 단말과 H.323 단말 사이의 호 설정 기능을 수행하는 SIP-H.323 연동 기능을 설계하였으며 6 가지 프로그래밍 모듈을 통해 차세대 호 설정 프로토콜인 SIP 와 기존의 H.323 사이의 연동 기능에 대한 해결책을 제시 하였다.

[참고문헌]

- [1] ITU-T Recommendation H.323, Packet-based multimedia Communication System, 1988.
- [2] H.schulzrinne and J. rosendberg, "SIP: Session Initiation Protocol", RFC 2543, Internet Engineering Task Force, March 1999.
- [3] ITU-T Recommendation H.245, Control protocol for multimedia communication, 1988.
- [4] ITU-T Recommendation H.225.0, Call signalling protocols and media stream packetization for packet based multimedia communication systems, 1988.
- [5] V. jacobson and M. Handley, "SDP: Session Description Protocol", RFC 2327, Internet Engineering Task Force, April 1998.
- [6] H. Agrawal, "SIP-H.323 Interworking", draft-agrawal-sip-h.323-interworking-01.txt, Internet Engineering Task Force, July 2001.
- [7] H. Agrawal, "SIP-H.323 Interworking Requirements", draft-agrawal-sip-h.323-interworking-reqs-02.txt, Internet Engineering Task Force, July 2001.



[그림 13] H.323 처리 모듈



[그림 14] SIP 처리 모듈

6. 결론

본 논문에서는 차세대 네트워크 및 서비스의 호 설정 프