

SIP 상호운용성을 위한 테스터 설계

*이경희⁰ **송태일 **김성엽 *허윤화 *최신환 ***장웅 ***김장경
*안양대학교 **피스소프트 ***한국전자통신연구원

(khlee, tisong, sykim, yhhur, sunchoi)@peacesoft.anyang.ac.kr, jang@etri.re.kr jangkim@etri.re.kr

Korea Information Science Society

*Kyung-Hee Lee⁰ **Tae-il Song **Sung-yeop Kim *Yun-Hwa Hur *Sun-Wan Choi ***Woong Jang
***Jang-Kyung Kim

*Anyang University **Peacesoft Ltd. ***Network Equipment Test Center, ETRI

요 약

기하 급수적으로 증가하는 인터넷 가입자의 새로운 서비스에 대한 관심과 요구가 높아지고 있다. 이러한 때에 인터넷을 통한 VoIP 기술이 각광받게 되었는데, 기존에는 ITU-T의 H.323 기술로 구현된 VoIP 서비스가 대부분이었지만 H.323이 서비스 추가에 상당한 제약을 가지므로 차세대 VoIP 기술로 SIP가 떠오르고 있다. 국내에서 SIP 기술이 확장되고 있는 가운데 다양한 어플리케이션들이 나오고 있지만 각각의 SIP의 표준 적합성을 테스트할 수 있는 장비 또는 판단 기준이 아직 미흡하다. 따라서 본 논문에서는 SIP 상호운용성 시험을 위한 테스터 설계와 시험방식과 시험 시나리오를 기술하였다.

1. 서 론

인터넷 가입자가 기하 급수적으로 증가함에 따라 기존의 인터넷 망을 이용한 새로운 서비스에 대한 관심이 높아지고 있다. 인터넷 상에서 음성을 전송하기 위한 기술인 VoIP (Voice over IP) 기술은 단순하게 인터넷 망에서의 음성 통신만을 제공하기 보다는 유무선 통신망을 인터넷으로 통합한 Converged Network 상에서 모든 멀티미디어 서비스를 제공하는 Converged Service로 발전하고 있다. VoIP 서비스를 위한 ITU-T 표준인 H.323은 이미 그 기술이 검증되어 널리 사용되고 있지만 Converged Service를 제공하는데는 상당한 제약을 갖는다. 따라서 인터넷 표준화 기구인 IETF (Internet Engineering Task Force) [1]에서 제정한 SIP (Session Initiation Protocol) [2] 표준이 차세대 VoIP 및 Converged Service 프로토콜의 대안으로 간주되고 있다. 현재 SIP를 Converged Service용 호설정 프로토콜로 선택한 표준화 기구는 IETF, PINT, IETF SPRINTS, IETF SIMPLE, 3GPP, IMTC/ETSI, PacketCable, JAIN/Parlay, SIP Forum, ISS (International Softswitch Forum) 등이 있으며 모든 인터넷 단말기, 모든 인터넷 서버, 모든 ASP 상에서 SIP를 표준으로 선택하는 추세이다.

국내에서도 SIP로의 방향 전환을 모색하고 있지만 SIP 분야에 대한 기술은 아직 초보 단계이며, H.323과 같이 외국기술에 잠식당하지 않고 국내 차세대 VoIP 산업의 경쟁력 제고를 위해서 국내 SIP 기술력을 발전시켜야 한다. 현재 국내의 많은 업체에서 SIP를 개발하고 있지만 개발하고 있는 제품이 표준에 맞았는지를 검사할 수 있는 방법은 국제 SIP 상호운용성 회의인 SIP Bake-off에 참석해야 한다. 현재 SIP Bake-off는 8회가

지 진행되었으며 이미 시험을 완료한 항목에 대한 상호운용성 시험이 아닌 새로운 SIP 표준에 대한 상호운용성 시험에 중점을 두고 있다. 그 결과 국내에서 개발한 SIP에 대한 상호운용성 시험이 불가능한 상황이다. 비록 상호운용성 시험이 가능하더라도 SIP 제품을 완전히 개발한 후에 실시하는 상호운용성 시험은 표준 시험에 실패한 경우에 개발 기간이 길어지고 그 비용을 추가로 부담해야 한다. 따라서, 개발 중간 단계별로 상호운용성 시험이 가능한 환경을 제공할 필요가 있다. 따라서 본 논문에서는 이러한 상호운용성 시험을 위한 테스터 개발의 한 단계로써 테스트 설계를 제안하였다.

2. SIP 프로토콜

SIP [2][3]은 인터넷 텔레포니용 호제어 프로토콜로서 사용되는 핵심 IETF 인터넷 텔레포니 프로토콜중의 하나이다. 텍스트 기반 프로토콜로서 구현이 용이하다. SIP 패킷 형태는 헤더들과 메시지 바디로 구성되고 요청과 응답시에 메소드를 포함한다. 제공되는 메소드는 세션을 시작하는 INVITE, 응답에 대한 확인 메시지인 ACK, 세션을 종료하는 BYE, 탐색을 취소하는 BYE, 탐색을 취소하는 CANCEL, 주소를 서버에 등록하는 REGISTER, 기타 OPTION과 같은 호에 관련된 메소드를 지원한다. 또한 메시지 바디는 그 호를 구성하는 세션에 대한 정보를 기술한다. 현재 Session Description Protocol (SDP) [4]를 이용하여 세션 정보를 기술하고 있다. 이들 메소드는 Request 메시지이며 그 Response 메시지 이름은 100번 단위는 진행중임을 나타내고, 200번은 성공적인 응답(OK)를 나타내고, 300번은 redirect server에서 UAC에게 응답하는 메시지이며, 400번은 클라이언트 에러를 나타내고, 500번은 서버 에러를 나타내고, 600번은 에러는 아니지만 호설정이 불가능한 경우를 나타낸다.

SIP는 클라이언트와 서버로 구성되며 클라이언트는 SUA (SIP User Agent)라 하며, caller상의 SUA를 UAC (User Agent Client)라 하고 callee 상에서 동작하는 SUA를 UAS (User Agent Server)라 한다. SIP 서버는 registrar, proxy server, redirect server로 분류된다. Registrar는 사용자가 전화받을 위치를 등록하는 SIP 서버이며 DB 또는 LDAP과 연동된다. Proxy server는 호를 caller 또는 앞의 proxy server로부터 호를 받아서 수신자의 보다 정확한 위치를 알고 있는 서버에게 그 호를 전달하고 그 응답을 다시 caller에게 전달한다. 반면에 redirect server는 호를 받은 후에 다음 서버를 결정하지만 호를 전달하지 않고 UAC에게 다음 서버 정보를 알려준다. SIP는 기본적으로 호설정 및 호해제 프로토콜로 사용된다.

3. 설 계

본 논문에서는 SIP 상호운용성을 시험하기 위한 테스트를 설계하였다. 상호운용성을 시험하기 위한 테스트의 대상표준으로는 rfc2543과 rfc2543bis-04를 모두 채택하였다. 따라서 rfc2543을 위해 backward compatibility를 지원한다.

테스터는 User Agent와 Registrar, Redirect Server를 시험할 수 있다. UA는 위치 등록, 수정, 삭제 기능과 호 설정, 취소, 수락, 거부 등의 호 제어 기능, 그리고 SDP 제어 기능과 코덱 결정 등의 미디어 협상 기능을 시험한다. Registrar는 위치 등록, 수정, 삭제 기능과 Basic, Digest의 인증 기능, 그리고 사용자 위치정보를 제공할 수 있는지에 대해서 시험한다. Redirect Server는 name to name, name to address 변환 기능을 수행하는지와 사용자 정보 검색 기능과 호 제어 기능 그리고 Basic, Digest의 인증 기능을 제공하는지 시험한다.

테스터는 그림1에 보여지는 것처럼 시험대상 UA와 시험 상황과 메시지를 모니터링하는 Testing User Agent가 원격에 존재하고 시험기에 UA, Registrar, Redirect Server 모듈이 동작하는 구성으로 되어있다.

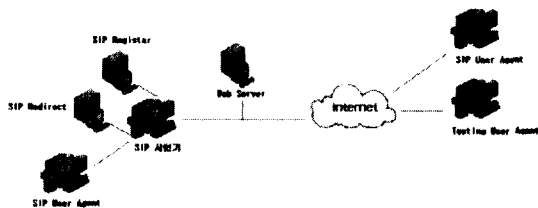


그림 1 SIP 테스터 시스템

테스터 시스템 구성요소에 대해 세부적으로 살펴보면 다음과 같다. 메시지 Syntax와 call flow의 적합성을 검사하는 주 모듈로써, 결과와 에러사항을 TUA에게 보내어 알리고, 원격으로 접속하여 시험할 수 있는 SIP 테스터가 있다. 테스터에는 UA, Registrar, Redirect Server 모듈이 존재한다. UA 모듈은 일반 UA의 동작을 수행 즉, 요청 생성 및 응답 생성을 수행한다. 또한 테스트 시

나리오에 따라서 일반적이지 않은 요청과 응답 또한 생성 가능하다. Registrar 모듈은 일반 Registrar의 동작을 수행 즉, 위치 등록, 수정, 삭제 기능을 한다. 또한 UA를 테스트하기 위한 시나리오에 따라서 특별한 응답을 생성할 수 있다. Redirect Server 모듈은 일반 Redirect Server의 동작을 수행 즉, 위치 검색 및 응답 생성 기능을 한다.

테스터의 결과와 에러를 모니터링하는 어플리케이션인 Testing User Agent (TUA)는 일반적으로 테스터에서 원격의 위치에 존재하고, 테스터의 설정을 변경, 주고받는 메시지와 에러사항을 디스플레이하는 모듈로써, 클라이언트측에 위치한다. 자체적으로 SIP 메시지 생성 및 송수신이 가능하고, 결과 및 에러에 대한 통계처리를 하여 그래프로 보여준다.

그림2는 시험기와 시험대상 UA 그리고 TUA 사이에 주고받는 메시지 나타내고 있다. 테스터와 시험대상 UA 사이에는 SIP 메시지만을 주고받고, 테스터와 TUA 사이에는 테스터 설정 메시지 및 에러 메시지를 주고받는다.

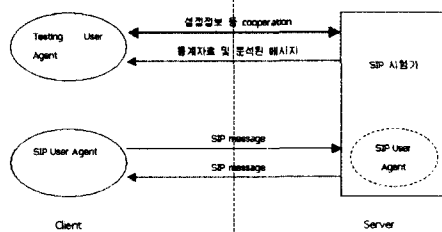


그림 2 테스터 시스템

그림3은 테스터의 모듈과 TUA의 모듈을 각각 나타낸다.

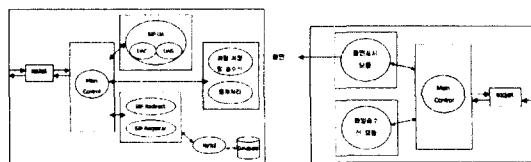


그림 3 테스터 모듈과 TUA 모듈

테스터는 SIP 어플리케이션을 자동으로 시험할 수 있는 기능에 중점을 두고 아래와 같은 기능을 제공할 수 있도록 설계하였다.

- 실시간으로 주고받는 SIP, SDP 메시지 분석 기능
- UA, Registrar, Redirect Server emulating 기능
- 자동 시험 및 자동 레포팅 기능
- 호 설정/호 종료 기능
- 시험 종류 설정 기능 (Syntax, Semantic, 시나리오, Robustness 시험)
- 코덱 선택 기능 (G.723.1, G.729, PCMU 등)
- 테스터의 동작 선택 기능 (UAC, UAS, Registrar, Redirect Server 등)
- call flow 디스플레이 기능

- 현재 상태 디스플레이 기능
- 데드락 등에서 상태 복구 및 초기화 기능
- 메시지의 적합성 판단 결과 디스플레이 기능
- 각종 에러 메시지 디스플레이 기능

테스터를 통한 상호운용성 시험을 할 수 있는 시험 환경은 UA와 UA 시험, UA와 Registrar 시험, UA와 Redirect Server 시험으로 구분된다.

● UA - UA 시험

테스터를 UA 모듈로 동작하게 하여 시험하는 환경이다. UA 사이의 호 설정 및 호 종료 등 일반적인 사항을 시험할 수 있다.

● UA - Registrar 시험

테스터를 Registrar 모듈로 동작하게 하여 시험하는 환경이다. UA가 Registrar에 올바르게 위치를 등록, 수정, 삭제하는지 검사한다.

● UA - Redirect Server - UA 시험

테스터를 Redirect Server와 UA 모듈로 동작하게 하여 시험하는 환경이다. 여기에서 UA는 single일 수도 있고, multiple UA가 존재할 수도 있다. UA가 Redirect Server의 응답을 올바르게 이해하고 응답하는지 검사하고, Redirect Server에게서 받은 새로운 위치로 요청을 생성하여 보내는지 검사한다. Redirect Server의 응답에 multi Contact이 존재하는 경우에는 UA가 그 multi Contact의 위치로 모두 접근 가능한지 그리고 응답을 받은 후에 올바르게 동작을 하는지를 검사한다.

그림4는 각각 UA와 UA, UA와 Registrar, UA와 Redirect Server의 시험 환경을 나타낸다.

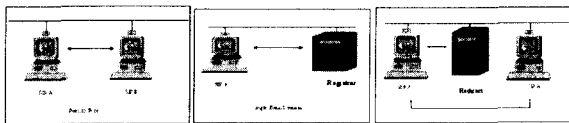


그림 4 UA-UA, UA-Registrar, UA-Redirect 시험

위와 같은 환경에서 시험할 수 있는 시험 종류는 Syntax, Semantic, Scenario, Robustness 시험으로 구분된다.

● Syntax 시험

각 메시지의 Syntax가 ABNF 구문에 맞는지 검사하는 시험이다.

● Semantic 시험

각 메시지의 구문이 모두 올바른 경우에 시험하게 되는 부분이다. 이 부분에서는 메시지의 각 헤더 필드에 의미적으로 올바른 값이 들어가 있는지 검사한다.

● Scenario 시험 [5] [6]

Scenario 시험은 SIP 기본동작 수행에 대한 검사를 하는 Basic 시험과 일반적으로 수행해야하는 동작을 검사하는 Intermediate 시험과 그리고 많이 쓰이지는 않지만 더 나은 서비스를 제공하기 위해서 필요한 동작들을 검사하는 Advanced 시험으로 구분된다. Basic 시험에서는 기본적인 호 설정, 종료, 호 수락, 거부 등을 포함하고, Intermediate 시험에서는 호 취소 기능과 재전송 기능을 포함하고, Advanced 시험에서는 스트림 추가, 삭제,

중단, 재시작 등의 기능을 포함한다.

● Robustness 시험

Robustness 시험은 일반적으로 생성되어지지 않는 특별한 경우의 메시지를 올바로 처리하는지 알아보는 시험이다. 어플리케이션은 어떤 메시지를 받아도 수행이 중단되어서는 안되므로 어플리케이션의 유연성을 검사하기 위한 시험이다.

테스터에서 시험하게될 시나리오는 각각 UA와 UA, UA와 Registrar, UA와 Redirect Server로 구분되어지며 UA사이에서는 성공적인 호 설정, 호 종료와 실패하는 경우를 시험하게 된다. UA와 Registrar의 경우에는 성공적인 위치 등록, 삭제와 인증을 거치는 경우와 거치지 않는 경우 각각의 성공과 실패의 경우를 시험한다. UA와 Redirect Server 시험에서는 사용자의 위치를 올바르게 찾아서 넘겨주는 경우와 그 응답에 대한 이해를 하고, 새로운 위치로 요청을 생성하여 보낼 수 있는지를 시험하게 된다.

이렇게 시험되는 시험과정의 모든 메시지와 결과는 TUA에 디스플레이 되어 사용자가 실시간으로 확인할 수 있으며, 메시지의 성공 및 실패 여부의 통계치를 그래프로 확인할 수 있다.

4. 결론 및 향후계획

테스터를 통해서 위와 같은 시험을 하게되면, 사용자가 개발한 어플리케이션의 적합성 여부를 판단할 수 있게 된다. 차세대 VoIP 표준으로 꼽히고 있는 SIP를 사용하여 개발된 어플리케이션들이 많이 나오고 있지만, 각각의 어플리케이션의 표준 적합성 여부는 판단되어지지 않고 있다. 그 판단기준이 미흡할뿐더러 아직 판단할 수 있는 테스터 장비 또한 부족한 실정이다. 또한 국외에서는 이러한 개발이 좀 더 빨리 진행되고 있는 반면에 국내에서는 SIP 어플리케이션의 초기 개발이 이루어지고 있는 실정이다. 이러한 여건으로 인해 국내에서 개발되고 있는 SIP 장비들의 표준 적합성 여부를 판단할 수 있는 테스터를 설계하게 되었고, 현재는 설계된 테스터 모듈 구현 중에 있다.

참고문헌

[1] IETF Homepage, <http://www.ietf.org/>
 [2] RFC 2543, Session Initiation Protocol. 1999. 3.
 [3] Internet Draft, draft-ietf-sip-rfc2543bis-04.ps 2001. 6.
 [4] RFC 2327, Session Description Protocol. 1998. 4.
 [5] Internet Draft, SIP Telephony Call Flow Examples, draft-ietf-sip-call-flows-04.txt, 2001. 6.
 [6] Internet Draft, SIP Telephony Service Examples, draft-ietf-sip-service-examples-02.txt, 2001. 6.