

고정형 VoIP 긴급통화 시스템의 구현

*조현식, *고상기, *천지훈, *이정현, *이재관, *최선완, **박영호, **박옥배
*안양대학교 정보통신공학과, **다보링크
hscho@peacesoft.anyang.ac.kr

Implement of VoIP Emergency Call System based on Static Environment

*Hyun-Sik Cho, *Sang-Ki Ko, *Ji-Hun Chon, *Jung-Hyun Lee,
*Jae-Kwan Lee, *Sun-Wan Choi, **Yung-Ho Park, **Ok-Bae Park
*Dept. of Information & Communication Engineering, Anyang University
**Davolink

요 약

본 논문은 인터넷 기반의 환경에서 긴급통화를 지원하는 방법에 대한 연구와, 그 연구를 바탕으로 구현한 긴급통화 시스템 모델을 제안한다. 긴급통화는 반드시 발신자의 위치를 알 수 있어야 하며, 적절한 긴급구조센터에게 구조 요청을 할 수 있어야 한다.

1. 서론

긴급 상황에서 경찰에게 도움을 요청하고, 병원 또는 소방서에게 구조를 요청하는 것은 전화의 주요 기능 중에 하나이다. 전화 기능이 기존의 유선기반의 환경에서 인터넷 전화 (VoIP)로 옮겨감에 따라서 사용자들은 당연히 이 전의 핵심 기능들이 새로운 환경에서도 사용할 수 있을 것이라 믿고 있다. 또한, 이 전의 전통적인 전화 환경과는 다르게 새로운 기능들이 추가되고 새로운 서비스가 제공됨에 따라서 사용자들은 새로운 환경에서의 전화 또한 긴급통화가 가능할 것이라는 기대를 가지고 있다. 하지만, 인터넷 멀티미디어를 이용하는 새로운 기술들은 기존의 전화 환경의 구조를 다르게 생각해 볼 필요를 가져다 주었다.

국내에서는 이미 070 번호를 통한 VoIP 서비스를 제공중이지만, 긴급통화 서비스에 대한 표준이나 법률등은 없는 실정이다.

본 논문에서는 고정형 기반의 VoIP 서비스에서 긴급통화를 지원하기 위하여 국가별 동향, 표준화 단체 별 동향을 분석하고, 실제 구현을 위한 기술적인 문제를 정의함과 동시에 이를 해결하기 위한 방법들을 바탕으로 고정형 기반의 VoIP 서비스 모델을 제안한다.

2. 관련 연구

긴급통화 서비스를 제공하기 위한 연구는 주로 국가별, 단체별, 사업자별로 진행되고 있으며, 국가 기관은 관련된 법규를 제정하고 시행하기 위한 준비와 명령을 하고 있으며, 각종 단체들은 서비스의 연구와 관련된 표준들을 정의하고 있다. 그리고 사업자들은 각종 단체의 연구 결과물 또는 자신들의 고유한 방식으로 긴급통화 서비스를 제공하고 있다.

미국의 FCC[3]는 긴급통화 서비스 제공을 위하여 각 사업자들에게 서비스 가능 여부와 실패를 보고토록 하여 E911이라는 규칙과 명령을 제정하였다.

인터넷 표준을 제정하는 단체인 IETF[1]에서는 ECRIT WG을 통하여 긴급통화 서비스에 대한 연구와 여러 가지 방법에 대한 정의와 표준들을 제정하고 있다.

NENA[2]는 NENA의 긴급통화 서비스 모델인 i2는 고정형과 이동설치형 기반의 환경에서 긴급통화 서비스를 위한 기술적 방법과 각종 시나리오 등을 소개하고 있으며, 최근에는 이동형 긴급통화 서비스 모델인 i3를 위한 요구사항과 시스템 구조를 소개하였다.

또한, Vonage[7]와 같은 사업자들은 FCC 방침에 준하여 긴급통화 서비스를 제공하고 있다.

3. 고려사항

인터넷 기반의 VoIP 긴급통화 서비스를 제공할려면 다음의 문제를 고려하여야 한다.

① 긴급통화의 확인

어떠한 번호를 입력하였을 때, 그것을 긴급통화로 인식하여야 할지 결정하여야 한다. 예를 들어 한국은 긴급통화를 위해 "119"를 입력하지만, 미국은 "911"을 입력한다.

② 위치 정보의 획득

긴급통화시 반드시 자신의 위치를 알릴 수 있어야 하는데, 자신의 위치를 획득하는 방법은 고정형 / 이동설치형 / 이동형에 따라 적절한 방법을 이용해서 자신의 위치 정보를 획득하여야 한다.

③ 긴급통화의 전달

긴급통화는 신속성을 보장받기 위해서 모든 네트워크 요소에서 최우선적으로 처리가 되어야 한다.

④ 긴급통화의 통신방법

긴급통화의 내용은 개인의 사생활에 민감한 정보를 담고 있기 때문에 보안 대책을 강구하여야 한다.

⑤ 통신자의 환경

긴급구조 센터에서는 반드시 긴급통화 요청자의 언어를 이해할 수 있어야 하며, 최대한 긴급통화 요청자의 통신 환경을 이해할 수 있어야 한다.

⑥ 미디어

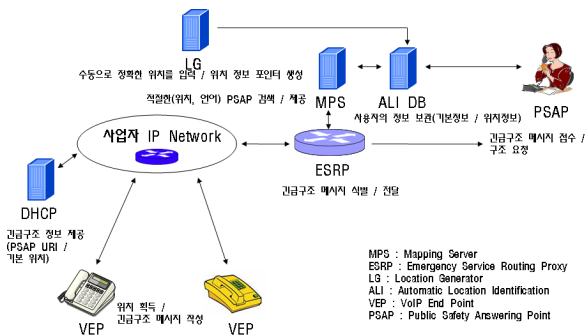
인터넷 멀티미디어 기반의 환경에서는 여러 가지의 코덱이 사용될 수 있는데, 통화자 사이에는 서로 이해할 수 있는 코덱을 사용하여야 한다.

⑦ 통화의 종료

긴급통화는 일반적으로 PSAP에서 먼저 종료하여야 하지만, VEP에서 먼저 종료할 수 있다. 이럴 경우 PSAP은 어떤 이유로 통화가 종료된 것인지를 판단하여 재통화 여부를 결정하여야 한다.

4. 구현

4.1 구현 모델



<그림 1> 고정형 기반의 긴급통화 시스템 구조

<그림 1>은 전반적 시스템 구성을 나타낸다.

각 구성요소들의 요구 사항은 다음과 같다.

VEP (VoIP End Point)

사용자 기기로서, 긴급통화시 PSAP에게 도움을 요청할 수 있는 기능을 수행하며, 자신의 위치를 획득하여서 SIP 메시지를 작성할 수 있어야 한다.

LG (Location Generator)

사용자의 위치를 생성하는 객체로서, 긴급통화 이전에 사용자의 위치를 수동으로 생성하여서 ALI DB에 저장하는 역할을 제공할 수 있어야 한다.

DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol)

긴급통화를 요청할 때, 오류의 상황을 대비하여서 유용한 기본정보(기본 위치, 기본 PSAP의 URI)등을 VEP에게 제공할 수 있어야 한다.

ESRP (Emergency Service Routing Proxy)

긴급통화를 지원하기 위한 기기로서, VEP의 위치를 기반으로 긴급 메시지를 적절한 PSAP에게 전달하는 역할을 하며, 긴급통화에서 사용되는 여러 가지의 프로토콜들을 작성하고 해석할 수 있어야 한다.

ALI DB (Automatic Location Identification DB)

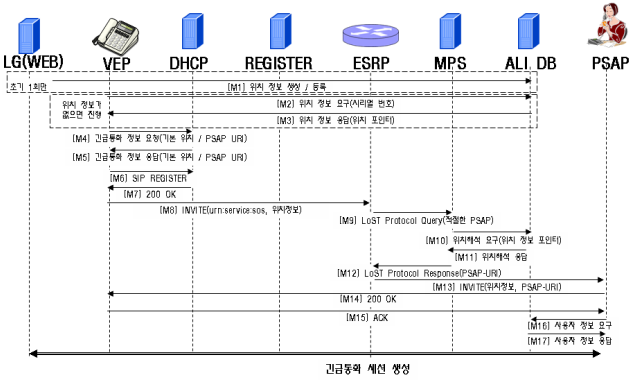
획득한 위치정보를 이용해서 PSAP의 응용 프로그램 및 위치 추적기능을 지원하기 위한 저장 및 관리 기능을 수행할 수 있어야 하며, 위치정보는 일자, 시간, Caller ID, 주소, 위치좌표 등의 정보를 포함할 수 있어야 한다.

MPS (Mapping Server)

VEP의 위치 좌표를 적절한 PSAP의 전달에 필요한 URI를 제공하는 서버이며, WGS-84와 Civil 좌표를 접수할 수 있어야 하며, VEP가 수집한 위치정보의 근원지의 정확도를 판단하여서, 적절한 PSAP의 URI를 제공할 수 있어야 한다. 위치-서비스 제공을 위하여서 LoST(A Location-to-Service Translation)와 같은 프로토콜을 사용할 수 있어야 한다.

PSAP (Public Safe Answering Point)

SIP기반의 긴급통화 메시지를 수신하여 긴급통화 요청자의 위치, 콜백번호, 재해 또는 재난 상황을 신속히 파악하여서 최적의 구조팀을 최단시간에 해당 현장으로 출동하도록 각종 관제 및 모니터링을 수행하는 곳으로, 통화자의 상황을 정확하게 판단할 수 있는 장비와 교육된 전문 인력으로 긴급통화 서비스를 제공할 수 있어야 한다.



<그림 2> 긴급통화 메시지 흐름

<그림 2>는 메시지 흐름을 나타낸다.

VEP는 LG로부터 입력된 위치를 ALI DB에게 초기 1회만 제공받아서, 이후 긴급통화 요청시 자신의 위치를 포함하여서 ESRP에게 메시지를 전송한다. ESRP는 긴급통화인 것을 알고 적절한 PSAP의 URI를 알기 위하여서 MPS에게 적절한 PSAP의 URI를 요청하게 된다. ESRP는 적절한 PSAP의 URI를 얻어와서 메시지를 PSAP에게 전달하게 된다.

세부적인 메시지 내용은 다음과 같다.

① 위치 정보 생성 / 등록 [M1]

사용자는 기기 구입 후 LG를 통하여서 자신의 위치를 입력한다. 입력된 위치는 자동으로 ALI DB에게 전달된다. 이 후 사용자의 위치는 전체 주소를 사용하는 것이 아니라, 위치를 가리키는 포인터로써 위치정보를 사용하게 된다.

② 위치 정보 요구 / 응답 [M2], [M3]

VEP는 부팅시 자신의 위치 정보를 검사하여서 만약 위치 정보를 가지고 있지 않으면, ALI DB에게 이전에 등록된 위치정보를 요구하여서 전송받는다.

③ DHCP [M4], [M5]

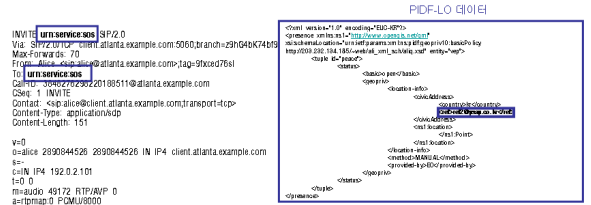
긴급통화의 매핑 실패를 대비하여서 긴급통화에 유용한 기본적인 정보(기본 위치, 기본 PSAP의 URI)를 얻어온다.

④ SIP REGISTER [M6], [M7]

일반적인 SIP 등록 과정이다.

⑤ SIP INVITE [M8]

긴급통화 발생시 VEP는 자신의 위치를 포함하여서 Service URN을 사용하여서 긴급통화를 요청한다. 위치정보는 SIP Message body 부분에 PIDF-LO의 형식으로 작성한다.



<그림 3> SIP INVITE Message

⑥ 매핑(Mapping) [M9], [M12]

ESRP는 긴급통화를 접수하면 MPS에게 적절한 PSAP의 URI를 요청한다. 요청메세지는 HTTP+LoST 프로토콜을 사용하여서 작성하며, 응답 메시지를 해석할 수 있어야 한다.



<그림 4> Mapping Message

⑦ 위치해석 요구 / 응답 [M10], [M11]

MPS는 위치 해석을 위하여 ALI DB에게 위치 해석을 요구하며, 위치정보를 전송받는다.



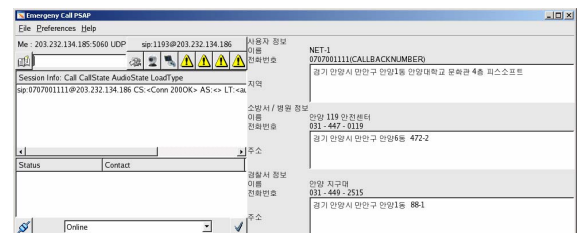
<그림 5> 적절한 PSAP의 URI 획득 과정

⑧ INVITE to PSAP[M13]

긴급통화 요청자에게 전송 받은 SIP 메시지를 MPS에게 적절한 PSAP의 URI를 획득 후 PSAP의 URI로 교체 후 전송한다.

⑨ Session Establish [M14], [M15]

아무런 문제가 없었다면 세션이 성립되고 일반적인 통화가 시작된다.



<그림 6> PSAP의 정보 화면

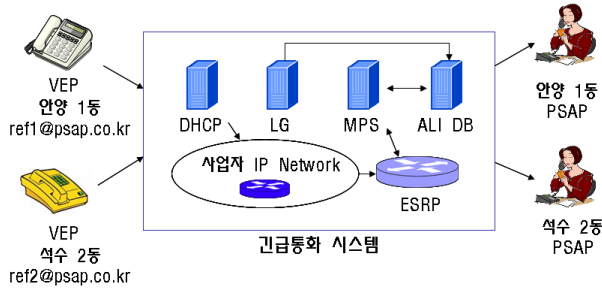
⑩ 사용자 정보[M16], [M17]

사용자의 정보를 ALI DB에게 얻어 와서 PSAP에게 전달한다.



<그림 7> 사용자 정보 획득 과정

4. 2 구현 환경 및 구현 구조



<그림 8> 테스트 환경

위의 제안과 기반 연구를 바탕으로 긴급통화 시스템을 개발하였다. 각 객체들의 구현을 위하여 SIP UA로는 KPhone[8]을 사용하였으며, SIP Proxy의 ESRP 기능 수행을 위하여 Asterisk[9]을 사용하였다. 위치-서비스 제공을 위하여 MPS는 주소해석에 기반 하여서 적절한 PSAP을 검색할 수 있게 개발하였으며, 위치생성을 위하여 LG는 웹 기반의 인터페이스로 개발하였다. 긴급통화의 유용한 정보 제공을 위하여 ISC[10]의 DHCP 서버를 사용하여서 긴급통화의 기본정보 제공부분을 추가하였다. ALI DB는 MySQL 기반의 데이터베이스를 구축하였으며, 위치정보 제공을 위한 AOAP (Automatic Obtain Address Protocol)을 작성하여서 VEP에게 위치정보를 제공할 수 있게 개발하였다. 또한, 각 객체들마다 필요한 웹 기반의 관리 시스템을 개발하였다.

시스템은 기본적으로 Linux 환경을 기반으로 개발되었으나, VEP, PSAP, ESRP를 제외한 객체들은 다른 운영체제의 환경에서도 작동이 가능하다. VEP는 임베디드 개발 환경을 구축하여서 PXA255 기반의 Linux 환경에서 작동과, 일반 데스크탑 PC를 사용한 Softphone의 형태로 개발하여서, 장비의 생산이 쉽게 가능하도록 하였다.

각 객체들간의 통신은 IETF ECRIT WG의 제안을 기반으로 SIP INVITE, Service URN, LoST, PIDF-LO, DHCP Option 등을 작성하였으며, 문서에서 기술되지 않았으나, 구현을 위해 필요한 부분인 위치 정보 제공(AOAP), 사용자 정보획득을 위한 데이터 교환 프로토콜(GIP)등을 작성하여서 적용하였다. 적절한 위치-서비스 제공을 위하여서 MPS에서의 PSAP 매핑은 대표 주소를 사용하여 적절한 PSAP을 검색하며, PSAP에서는 위치를 기반으로 거리 기반의 제일 근접한 서비스 센터를 선택할 수 있게 필요한 정보를 DB에 입력하고, 적절한 조건 검색으로 긴급통화 정보를 제공할 수 있게 하였다.

진반적인 테스트는 2대 이상의 VEP를 서로 다른 위치로 세팅을 한 후에, 긴급통화 메시지를 발생시켜서 적절한 PSAP에게 메시지가 전달되고, PSAP는 사용자의 위치를 기반으로 거리 기반의 제일 가까운 경찰서, 소방서(병원)과 같은 긴급구조센터를 검색하여 출력하는 과정으로 진행하였다. 또한, 오류 상황을 설정하여서 테스트하였으며, 정확하게 메시지가 전달되는 것을 확인할 수 있었다.

4. 결론

본 논문은 고정형 기반의 VoIP 긴급통화 시스템 모델을 개발하였다. 제안 모델은 IETF ECRIT WG 요구사항과 프로토콜에 따르며, NENA의 시스템 구조 또한 일부 수용하였다. 향후 완전한 긴급통화 시스템 모델을 위하여 정확한 위치 측정과 획득에 기반을 둔 모델과, VoIP환경에서 QoS를 보장받을 수 있는 환경 구축이 필요할 것이다.

감사의 글

본 과제는 2006 산학연 공동기술개발컨소시엄사업의 지원으로 수행되었습니다.

참고문헌

- [1] IETF, <http://www.ietf.org>
- [2] NENA, <http://www.nena.org>
- [3] FCC, <http://www.fcc.gov/911>
- [4] VoIPAction, <http://www.voipaction.com>
- [5] VoIP911, <http://voip911.gov>
- [6] Intrado, <http://www.intrado.com/main/home>
- [7] Vonage Forum, <http://www.vonage-forum.com>
- [8] KPhone, <http://sourceforge.net/projects/kphone>
- [9] Asterisk, <http://www.asteriskpbx.com>
- [10] ISC, <http://www.isc.org>
- [11] ETRI, 차세대 통신망 인터넷전화(VoIP)기술 표준화동향 및 전망, 2003. 2.
- [12] 한기준, "위치 기반 서비스(LBS)의 표준화와 연구동향", 정보화정책 제 10권 제4호, 2003.
- [13] 유여종, "영국의 VoIP 서비스 규제 동향" 정보통신정책 제18권 제4호, 2006. 3.
- [14] 김민정, "인터넷전화 긴급통화서비스 동향과 시사점" 정보통신정책 제 17권 20호, 2005. 11.
- [15] 한국정보통신기술협회, "위치기반서비스 플랫폼 Stage 2: 위치 정보 요청 및 응답 프로토콜", 2004. 5.