
긴급통신서비스 제공을 위한 SIP에서의 호 서비스 메커니즘에 관한 연구

이규철* · 이종협**

A Study of Call Service Mechanism on SIP for Emergency Communication Services

Kyu Chul Lee* · Jong Hyup Lee**

요 약

IP(Internet Protocol) 기반 통신서비스가 발달함에 따라 인터넷 전화서비스가 기존 PSTN (Public Switched Telephone Network) 기반 전화서비스를 대체하는 서비스로 자리 잡아 갈 것으로 예상된다. 이를 위해 해결되어야 할 여러 가지 이슈 중 하나가 인터넷전화서비스가 PSTN의 911과 같은 긴급전화서비스 제공 능력을 가지는 것이다.

미국의 경우에는 VoIP(Voice over Internet Protocol)를 사용하는 인터넷 전화에서도 PSTN의 전화서비스와 같이 911 서비스를 제공하도록 규정하고 있으며, 기본 VoIP 911 호 (Basic 911 또는 B-911)는 위치 정보 혹은 콜백 번호 없이 LEA(Law Enforcement Agency)의 일반 접근라인으로 라우팅 되고, 향상된 VoIP 911호 (Enhanced 911 또는 E-911)의 경우는 위치정보와 콜백 번호정보를 가지고 911 전용 네트워크상으로 라우팅 되어 지역 911 분배센터에 도착하도록 규정하고 있다.

그러나 현재의 VoIP기반 인터넷 전화망에서는 긴급전화서비스를 별도의 서비스로 다루고 있지 않거나 성능이 PSTN에 비해 크게 부족한 실정이며, 해당 호의 위치정보 및 콜백 번호정보 등이 파악되지 못해 가장 인접한 PSAP(Public Safety Answering Point)로 전달되지 못하는 문제가 있다.

본 논문에서는 이러한 문제점들을 해결하고 효율적인 긴급전화서비스를 제공할 수 있는 SIP(Session Initiation Protocol)기반의 긴급전화서비스 메커니즘을 제안하며, 실제 구현을 통하여 PSAP로의 효율적인 접근과 해당 호의 정보를 정확히 알아낼 수 있음을 확인하였다.

ABSTRACT

As the development of the various IP-based services, it is expected that Internet telephony service will gradually replace the traditional PSTN-based telephony service. But there are many issues resolved to spread the Internet telephony service. One of them is to support the emergency services in the Internet telephony.

In the case of USA, it has been regulated that 911 services should be supported in the Internet telephony services using VoIP on the similar performance level to PSTN 911 service. According to the regulation, basic VoIP 911 calls should be routed to the general access line of LEA without the location information or the callback number, but the enhanced VoIP 911 calls with the location information and callback number should be routed on the dedicated 911 network and destined to the local 911 distribution center such as PSAP.

But, in the current VoIP-based Internet telephony network, the emergency call service has not been handled as one of the special services as well as has a worse performance in comparison to it on PSTN. Moreover, the service has a critical problem that it can not be destined to the nearest PSAP because of the insufficient information about the location information and the call back number.

In this paper, we suggest the SIP-based emergency call service mechanism in order to resolve the problems above mentioned. This suggested mechanism is implemented to show its effectiveness and efficiency.

키워드

VoIP, E-911, Emergency, SIP, Call

* 인제대학교

접수일자 : 2006. 12. 8

** 교신저자 (이종협 : icjhlee@inje.ac.kr)

I. 서론

인터넷의 고속 성장은 1990년대 중반의 WWW (World Wide Web)이라는 개념적인 모델의 적용으로부터 시작 되어 상업적인 전자상거래 모델로의 확산과 더불어 더욱 많은 사용자층을 형성하게 되었으며 인터넷 서비스 제공을 위한 망 장비들의 고도화와 다양한 형태의 전송매체 개발은 더욱 많은 인터넷 이용자층을 형성하게 되었다.[1]

오늘날의 인터넷은 기존의 데이터뿐만 아니라 음성 및 영상을 포함하는 여러 가지 멀티미디어 서비스를 제공하기 위한 다양한 연구가 IETF(Internet Engineering Task Force)를 중심으로 진행되었으며, 표준화된 프로토콜들은 인터넷 기반의 음성과 영상 서비스를 위한 토대를 마련하였다. 특히 인터넷 기반의 전화 서비스를 위한 프로토콜로는 H.323과 SIP가 대표적이며 이 중 SIP는 융통성이 좋고 구현이 용이하여 현재 개발되고 있는 인터넷 전화서비스는 대부분 SIP를 기반으로 하고 있다.[2]

인터넷 전화 서비스는 초고속 통신망의 보급, 인터넷 응용기술의 발전 및 IETF 중심의 표준화 노력 등으로 인해 일부 상용서비스가 제공되고 있으나, 기존 공중전화망을 사용하는 것과 동일한 모든 부가서비스를 제공하고 있지 못하며, 특히 화재나 부상 등 긴급 상황 발생 시에 신속한 도움을 요청하기 위해 필수적인 긴급전화 서비스의 효율적 제공을 위한 노력이 부족한 상황이다.

현재 미국의 PSTN기반 유무선 통신사업자들은 의무적으로 E-911 서비스를 제공하고 있다. E-911 서비스란 발신자의 위치를 기반으로 지역적으로 가장 가까운 PSAP로 911 호를 보내주는 서비스를 말한다. 인근 관할 파출소나 소방서 같은 PSAP는 특정 지역적 위치마다 존재하며 911호를 처리 할 수 있도록 하고 있다.[3] 그러나 PSTN에서의 신속한 긴급 호 처리 노력에 비해 대부분의 인터넷 전화 서비스 사업자들은 비용 및 기술적인 이유를 내세워 이 서비스를 제공하지 않고 있으며 긴급 전화 서비스를 제공하고 있는 일부 서비스 사업자들의 경우도 긴급 호의 긴급성을 무시하고 일반 호와 동일한 방식으로 처리를 하고 있기 때문에 인터넷 전화로 911 호를 걸 경우 여러 라우터를 거쳐 911 콜센터로 연결되는 경우가 대부분이었다. 이 같은 사실을 알지 못하는 인터넷 전화 사용자들이 최근 들어 인터넷 전화 서비스

사업자들을 대상으로 잇따라 소송을 제기하자, FCC (Federal Communications Commission)는 문제 해결을 위해 인터넷 전화 서비스 사업자들에게 유무선 통신 사업 자들과 동일한 수준의 긴급전화 서비스를 제공하라고 하였으나, 각 사업자들은 비용 및 기술적인 문제로 인하여 아직까지도 이에 대처하지 못하고 있는 실정이다.[8]

911 서비스는 공중전화망 뿐만 아니라 인터넷 전화 시스템에서도 중요한 서비스이며, 많은 나라에서 점차적으로 공중전화망을 대신할 인터넷 전화망에서의 긴급전화서비스에 대해 많은 논의가 이루어지고 있다.[5] 그러나 현재의 인터넷 전화망에서는 긴급전화서비스를 별도의 서비스로 다루고 있지 않거나 성능이 PSTN에 비해 크게 부족한 실정이며, 해당 호의 위치정보 및 콜백 번호정보 등이 파악되지 못해 가장 인접한 PSAP로 전달 되지 못하는 문제가 있다.

본 논문에서는 이러한 문제점들을 해결하고 효율적인 긴급전화서비스를 제공할 수 있는 SIP 기반의 긴급전화서비스 메커니즘을 제안하였으며, 실제 구현을 통하여 PSAP로의 효율적인 접근과 해당 호의 정보를 정확히 알아낼 수 있음을 확인하였다.

본 논문의 구성으로는 II장에서 911 긴급전화 서비스란 어떠한 것인지 기술하고, III장에서는 본 논문에서 제안한 SIP 기반 시스템에서의 E-911 서비스 메커니즘에 대해서 기술한다. IV장에서는 본 논문에서 제안한 메커니즘을 실제로 구현한 구성도 및 관련 함수 등을 설명하며, 마지막으로 V장에서는 결론과 향후 연구되어야 할 방향에 대해 기술한다.

II. 911 긴급전화 서비스

인터넷 전화에서의 긴급통신서비스 제공 필요성이 본격적으로 논의되기 시작할 즈음인 2004년, 미국에서 긴급 상황에 처한 사람이 인터넷 전화를 통하여 911에 신고했으나, 정확한 통화 발신지점을 파악하지 못해 시간을 지연시킨 결과 신고자가 사망하는 일이 발생하는 등 인터넷전화를 이용한 긴급통신서비스에 대한 취약점이 부각되었다. 이러한 문제의 해결을 위해 911 긴급전화 서비스는 국제 표준 기구인 IETF에서 표준화를 추진 중에 있으며, 각 나라마다 이와 같은 서비스를 제공할

준비를 하고 있다[7], [8].

일반적으로 인터넷에서의 911 서비스에는 2가지 방식이 있다. 첫 번째는 Basic 911 (B-911) 서비스이고, 다른 하나는 Enhanced 911(E-911) 서비스이다[8].

B-911 서비스는 PSAP에게 발신자의 현재 위치를 전달하지 않는 방식이며, PSAP는 911 호의 발신자에게 직접 현재 위치를 물어보는 것을 제외하고는 콜백 번호와 발신자의 지리적 위치를 결정할 수 없다. E-911 서비스는 B-911 서비스에서 발신자의 인증과 발신자의 위치 인식 기능이 추가된 서비스를 말한다.

일부 인터넷전화 사업자들은 공중전화망의 것과 유사한 수준의 긴급전화 서비스를 제공하고 있으나, 추가 서비스 비용을 지불하여야 할 뿐 아니라 PSAP를 찾는 기능 등이 많이 미비한 것이 현실이다. 인터넷전화가 활성화되면서 긴급 통신서비스 제공과 관련된 인터넷전화의 취약점은 향후 더욱 심각해 질 전망이다. 기술적 측면에서 인터넷 접속만 가능하다면 어떤 지점에서든 통화가 가능하다는 점 등 이동성이 보장된 인터넷전화의 특성상 발신자 위치추적이 사실상 어렵다는 점과 911스 위치 및 데이터베이스를 관리하고 있는 지역전화 사업자들이 기존 유선전화의 대체성격을 가진 인터넷전화 사업자와의 협력에 난색을 표명하고 있는 사업 영역상의 문제점 때문에 긴급통신서비스를 구현하기는 쉽지 않은 상황이다. 본 논문에서는 이러한 상황에 대처할 수 있을 뿐 아니라, 구현이 쉽고 기존 사업자들과 쉽게 융합될 수 있으며 사용자에 쉽게 긴급전화서비스를 제공할 수 있는 메커니즘을 제안한다.

III. SIP 기반 시스템에서의 E911 서비스 메커니즘

SIP기반 VoIP 시스템은 기존 PSTN 서비스와 달리 인터넷에 연결된 어떠한 단말에서도 발신이 가능하므로 발신자나 발신자의 지역적 위치를 판별하는데 어려움이 있기 때문에 발신자로부터 가장 가까운 PSAP로의 호 라우팅도 어렵다는 문제점이 있다. 이러한 문제점을 해결하기 위하여 본 논문에서는 발신자의 정확한 지역적 위치를 판별하여 긴급 호를 발신자의 현재 위치에서 가장 가까운 PSAP에게 전달하도록 하고 발신자와 관련된 추가 정보를 이용하여 더욱 효과적인 긴급대처를 할 수

있는 SIP기반 VoIP 시스템에서의 향상된 E-911 서비스 지원 메커니즘을 제안한다.

2.1. PSAP 정보 획득 메커니즘

발신자가 911 서비스를 받기 위해 호를 시작한 경우, 제안한 메커니즘에서는 가장 가까운 PSAP를 선택하여 호 서비스를 진행해야만 한다. 이런 호 서비스를 위하여 사용자의 현재 위치를 홈 네트워크의 REGISTRAR 서버에 등록하는 SIP의 REGISTER 메시지를 사용하여 가장 가까운 PSAP 정보를 찾는 방법을 사용할 것이다.

SIP는 수신자의 위치 정보 및 REGISTRAR 서버 등의 위치정보를 찾으도록 하는 발견 기능(Discovery Function)을 제공한다. 한 인터넷 전화 사용자가 다른 사용자에게 전화를 건 경우, SIP는 세션을 시작하려고 할 것이며, 목적지의 사용자에게 갈 수 있는 호스트로의 경로를 찾아야만 한다. SIP 구성요소인 프록시 서버 등이 호 요청 메시지를 받게 되면 수신자의 위치정보를 찾아 그 정보를 다시 보내도록 하는 등의 과정에서 이러한 발견 기능은 자주 발생하게 되는데 이러한 추상적인 위치 서비스를 지원하기 위해 SIP 망 구성요소들은 특정 도메인을 이용하여 주소 바인딩을 수행한다.

기존의 긴급전화서비스에서는 동일 네트워크내의 PSAP를 찾아서 접근하거나 동일 네트워크 내에 존재하지 않을 경우 다른 네트워크를 돌다가 시간을 보내는 문제가 있었다. 본 논문에서는 긴급전화 발생 시 가장 가까운 PSAP로의 접근을 위해 REGISTRAR 서버를 사용하는 메커니즘을 제안한다. 그림 1은 긴급 호 서비스를 위하여 REGISTRAR 서버로 가는 REGISTER 메시지를 사용하는 제안한 메커니즘의 개념도를 나타낸 것이다.

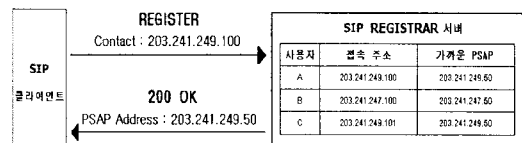


그림 1. 긴급 호 서비스를 위한 PSAP 정보 획득
Fig. 1. PSAP information acquisition for the emergency call service

REGISTRAR 서버는 주소 바인딩을 추가하기 위하여 REGISTER 메시지를 받는다면 REGISTRAR 서버는 발신자를 위하여 가장 가까운 PSAP를 찾아야만 하며, 또

한 데이터베이스에 이러한 PSAP 정보를 저장하여야만 한다. 가장 가까운 PSAP를 찾기 위하여 REGISTRAR 서버는 발신자의 접속 주소 방식과 같은 IP 어드레스나 FQDN(Fully Qualified Domain Name)등을 이용하여 결정한다. REGISTRAR 서버가 바인딩 된 어드레스를 찾기 위하여 REGISTER 메시지를 받았을 때는 데이터베이스에 저장된 PSAP 정보를 찾아서 바인딩 된 주소와 함께 요청자에게 PSAP 정보를 전달한다. 이러한 정보를 전달하는 방식은 “PSAP Address : xxx.xxx.xxx.xxx” 형식을 사용한다.

2.2. 발신자의 정확한 위치정보 전달 메커니즘

911호를 통해 긴급한 도움을 원하는 발신자의 호를 가장 가까운 PSAP로 연결하는 것도 중요하지만, PSAP로 연결된 사용자의 정확한 위치정보를 알아내는 것도 또한 매우 중요하다. 기존의 유선 VoIP 시스템에는 발신자의 번호만을 가지고 위치정보를 판단하기에 부족한 점을 개선하여 해당 시스템의 IP주소를 사용하여 더 정확한 위치정보를 알아낼 수 있으며, 무선 시스템에서도 위치정보를 알아낼 수 있는 메커니즘을 제안한다. 이는 LRP (Location Resolution Protocol; 위치분석 프로토콜)[4] 및 LBS(Location-based Services; 위치기반 서비스)[9]를 이용하여 해결할 수 있다.

발신자의 정확한 위치정보를 찾기 위한 방법은 유·무선 VoIP 단말에 따라 서로 다른 방법을 적용한다.

1) 유선 VoIP 단말에서의 위치정보 판단방법

유선 VoIP 단말의 사용자 위치정보를 알기 위해 LRP 프로토콜을 이용한다. LRP 프로토콜은 LRq (Location REQUEST) 메시지와 LRr (Location RESPONSE) 메시지로 구성되어 있다. 한 발신자가 위치를 알고자 할 때 LRP 서버에게 LRq 메시지를 보내면 LRP 서버는 LRr (도시, 구, 번지, 우편번호 등의 정보를 포함) 메시지로 응답한다[4]. 여기서 LRr 메시지는 200 OK 메시지로 대신하며 위치정보를 담아 사용한다.

LRq 메시지는 그림 2와 같이 3개의 필드를 가지고 있으며, 첫 번째 필드는 IP 주소 타입을 나타내고, 두 번째 필드는 VoIP 단말의 IP 주소를 나타내며, 세 번째 필드는 IP 주소가 고정 주소인지 DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol)등에 의해서 할당받은 유동 주소 인지를 구분한다. IP 주소가 고정이면 세 번째 필드는

Null로 나타내도록 하며, 유동주소이면 LRP 서버 데이터베이스에서의 위치 검색을 위해 사용자 ID (Identification) 정보를 포함한다. 발신자의 정확한 위치 정보 (물리적 주소)를 알기 위하여 LRP 서버로 접속하는 어플리케이션을 가동하여 LRP 서버에서의 정확한 위치정보를 찾게 된다. 만약 찾지 못하는 경우는 해당 지역의 주소 (해당 IP 주소를 가지고 있는 지역의 물리적 주소)를 반환하도록 한다.

IP 타입	고정/유동 IP 주소	NULL/사용자 ID
-------	-------------	-------------

그림 2. LRP 프로토콜의 REQUEST 메시지
Fig. 2. REQUEST message of LRP protocol

LRP 프로토콜은 호스트 초기화와 등록과정에서 많은 오버헤드를 만들 수 있어 많은 시간을 소비할 가능성이 있으므로 TCP (Transmission Control Protocol)가 아닌 UDP (User Datagram Protocol)를 사용하며 신뢰성 있는 LRP 메시지 전송을 위해 전송 메커니즘을 수행하는 LRP 처리 프로세스는 어플리케이션 레벨에서 동작하도록 한다. 또한 DNS (Domain Name System) 서버와 같이 각 클라이언트 당 하나의 LRP 서버를 가지고 있어야만 하며 긴급시를 대비하여 여분으로 다수의 LRP 서버를 가지는 것도 가능하다. 그림 3은 발신자의 IP를 포함하고 있는 LRq 메시지를 LRP 서버로 보내면 LRP 서버는 발신자의 물리주소를 포함하고 있는 LRr 메시지로 응답하여 발신자 위치 정보를 주고받는 개념도이다.

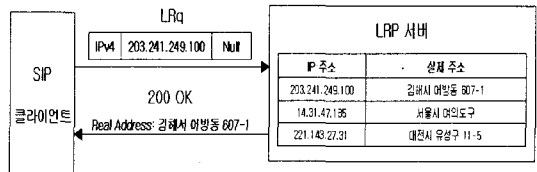


그림 3. LRP 서버를 통한 발신자 위치정보 판단
Fig. 3. Caller location information through LRP server

2) 무선 VoIP 단말에서의 위치정보 판단방법

무선 VoIP 단말에서의 사용자 위치정보 판단을 위해 GPS(Global Positioning System)와 연계된 LBS를 이용하여 어떤 정보 기기 사용자가 어디에 있는지에 관한 정보를 알아낼 수 있다. LBS는 어떤 네트워크 사용자가 현재

위치하고 있는 위치 정보를 알아내기 위해 여러 기술들을 활용한다. 그 중 하나가 미국 국방부를 위해 개발된 24개의 나브스타 위성들을 이용한 GPS이다. 이 위성들을 이용하면 지상 10 ~ 50m 내의 범위에 있는 GPS 수신기의 위치를 알아낼 수 있다.

GPS를 통해 알게 된 위치 정보를 유선 VoIP 단말과 마찬가지로 LRP 서버에 등록하여 사용하도록 한다. 그러나 GPS를 통한 위치 정보는 단지 위도와 경도만을 고려한 정보이므로 고층빌딩에서의 이러한 정보는 매우 부정확하다. 이를 해결하기 위해 VoIP 단말에 해발 고도계를 두어 LRP에 위도와 경도뿐만 아니라 해발고도까지 등록도록 하면 더욱 정확한 위치를 알 수 있다. 그림 4는 GPS를 이용한 LBS를 이용하여 지역적 위치정보를 LRP 서버에게 보내면 LRP 서버는 지역적 위치 정보에 맞는 실제 주소를 주고받는 개념도이다. 무선 VoIP 단말에서도 LRs 메시지는 200 OK 메시지로 대신하며 위치정보를 담아 사용한다.

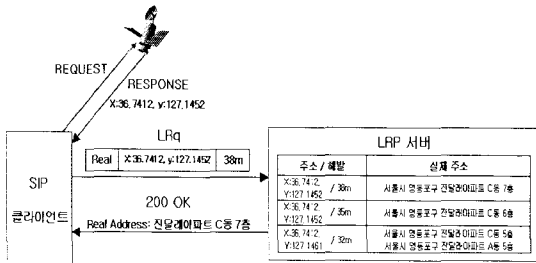


그림 4. GPS와 연계된 LBS 및 LRP를 이용한 위치정보 판단

Fig. 4. Location information using LBS and LRP in connection with GPS

2.3. 긴급 호 발신자에 따른 준비를 위한 처리 메커니즘

도움을 원하는 VoIP 사용자가 911호를 발생하면 REGISTRAR 서버로부터 가장 가까운 PSAP를 찾아서 연결이 되고, 발신자의 정확한 위치정보를 파악한 PSAP는 발신자에게 직접적인 도움을 주기 위하여 발신자의 위치로 구급요원들을 출동하게 하여 발신자의 위험상황을 제거하도록 할 것이다. 그러나 발신자의 좋지 않은 상태로 인하여 발신자가 자신의 위험정보를 정확히 전달하지 못하는 상태가 발생할 수도 있다. 이러한 경우, 발신자의 위치로 출동하는 구급요원들은 발신자에게 발생할 수 있는 모든 상황에 대한 준비를 하고 출동하는

것이 가장 바람직하므로 발신자에 대한 과거의 출동사례에 대한 정보가 있다면 그에 따른 적절한 대응을 할 수 있는 물품들을 챙겨서 출동할 수 있게 될 것이다. 이와 같이 기존 긴급전화 서비스에서는 지원하지 않는 발신자에 대한 출동사례 정보 등을 관리하여 적절한 대응을 할 수 있는 메커니즘을 제안한다.

각 발신자에 대한 과거의 긴급 상황들과 관련된 정보들을 저장하여 긴급 전화 호 서비스 시 이 정보들을 이용하여 적절한 처리를 할 수 있도록 디렉토리 서버를 둔다. 디렉토리 서버와의 통신을 위한 메시지는 발신자의 과거 긴급 상황 정보를 요청하는 EIRq (Emergency Information REQUEST) 메시지와 이에 대한 응답인 EIRs (Emergency Information RESPONSE) 메시지로 구성된다. 발신자의 IP 주소는 DHCP나 핸드오프 등의 이유로 자주 변할 수 있기 때문에 EIRq 메시지에는 발신자의 기본 정보인 전화번호를 포함하게 한다. 또한 EIRs 메시지는 HTTP 응답코드 200에 과거 출동사례 정보를 담아 사용한다. 이러한 정보를 받은 Directory 서버는 자신의 데이터베이스에서 관련 정보를 찾아 “User Emergency Info : 심근경색, 폐렴” 등과 같은 형식의 URI 파라미터를 사용하여 SIP 클라이언트로 전달한다.

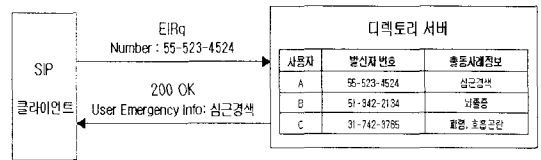


그림 5. 디렉토리 서버를 이용한 발신자 출동사례 정보 전달

Fig. 5. Mobilization examples of callers using directory server

그림 5는 발신자의 출동 사례 정보를 알기 위하여 디렉토리 서버와 SIP 클라이언트 사이에 EIRq 메시지 및 EIRs 메시지를 주고받는 메커니즘에 대한 개념도이다.

2.4. 상기 3가지 메커니즘을 통합한 복합 메커니즘

상기 3가지 메커니즘을 통합한 SIP기반 인터넷 전화에서의 긴급 호 라우팅 메커니즘은 그림 6과 그림 7로 나뉠 수 있다. 그림 6은 긴급 호만을 고려한 라우팅 메커니즘을 도식화 한 개념도이다. 긴급 호는 REGISTER 메시지를 통해 가장 가까운 PSAP 주소를 알게 되고 LRP

및 디렉토리 서버를 통하여 위치정보 및 사용자 출동사례를 알아낸 후 이러한 정보를 PSAP와의 호 서비스를 통해 PSAP에게 전달함으로써 적절하고 신속한 조치를 취할 수 있게 된다.

긴급 호 서비스를 위하여 발신자 단말이 직접 각 서버들과 메시지를 주고받는 번거로움을 피하기 위해 호 처리 라우팅을 대신 처리해주는 프록시 서버를 두어 발신자의 호 처리를 원활하게 하는 것이 더욱 효율적이다. 그림 7은 긴급 호를 ECRS (Emergency Call Routing System)이라는 프록시 매체가 대신 처리해주는 형태의 호 처리 라우팅 메커니즘을 보여준다.

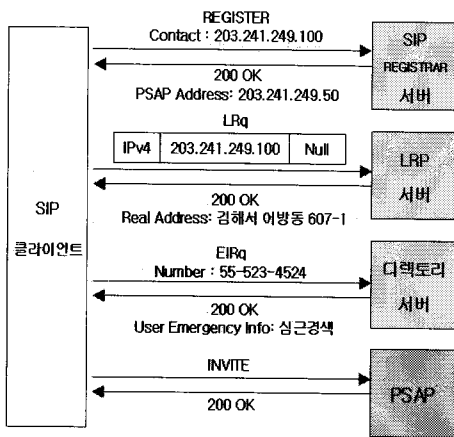


그림 6. 긴급 호 기반의 호 라우팅 메커니즘
Fig. 6. Call routing mechanism based on the emergency call

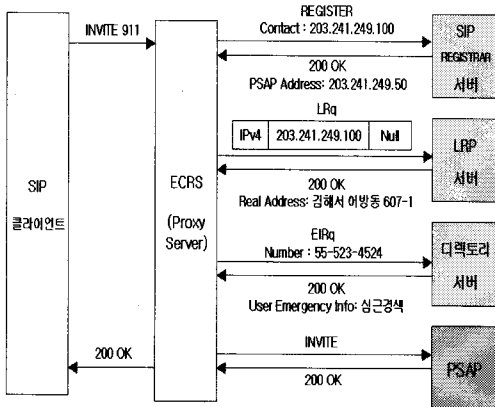


그림 7. ECRS 기반의 호 라우팅 메커니즘
Fig. 7. Call routing mechanism based on ECRS

표 1은 SIP 클라이언트로부터의 긴급 호 서비스를 위하여 ECRS가 PSAP으로 보내는 INVITE 메시지의 예이다. INVITE 메시지에서 세션의 정보를 나타내는 SDP (Session Description Protocol)의 내용에 발신자 전화번호, 위치 정보 및 출동 사례 정보 등을 추가로 포함하여 호 설정이 이루어지도록 한다.

IV. 구현

본 논문에서 제안한 메커니즘에 대한 동작 확인을 하기 위하여 vovida.org에서 제공하는 공개 소스를 기반으로 레드햇 리눅스 9 환경에서 C++를 사용하여 본 논문에서 제안한 메커니즘을 구현하였다.

표 1. 911 긴급 호 INVITE 메시지 예
Table 1. A 911 emergency call INVITE message

```

INVITE sip:911@203.241.249.50 SIP/2.0
To: sip:911@203.241.249.50
From: ua1< sip:911@203.241.249.94 >
CSeq: 2 INVITE
Call-ID: 975754368858338865@203.241.249.94
Via: SIP/2.0/UDP 203.241.249.100
Contact: < sip:ua1@203.241.249.100 >
PSAP-Contents: user_name= ua1
Real Address= Kimhae City Ubang-dong 607-1
User Emergency Info= Headache
Content-Type: application/sdp
Content-Length: 145
num=555234524
dhcp=no
id=-
v=0
o=- 982931950090 982931950090 IN IPV4 203.241.249.94
s=-
c=IN IPV4 203.241.249.94
t=0 0
m=audio 5004 RTP/AVP 8 3 0
    
```

그림 8은 본 논문에서 제안한 메커니즘을 구현한 모듈들 간의 다이어그램이다. 제안된 메커니즘은 기존 공개 소스 외에 각각의 기능과 관련된 클래스를 생성하여 INVITE 메시지에 담긴 내용들을 이용, 각 클래스들의

기능들에 해당하는 함수들의 상호 작용으로 동작하도록 구현하였다. UA (User Agent) 클래스로부터 발생한 INVITE 메시지는 ECRS 클래스에게 전해지며, ECRS 클래스는 REGISTRAR 서버에 등록 및 응답 메시지를 받은 후 위치정보와 사용자 출동 사례 등을 추출하여 최종적으로 PSAP로 연결을 하도록 구현하였다.

표 2는 제안된 메커니즘을 위하여 새로이 추가된 각 클래스들에 대한 기능들을 가진 멤버함수들의 상세설명이며, 각 함수들이 어떠한 기능들을 가지고 있는지를 나타내었다.

구현된 메커니즘은 발신자의 위치정보 및 사용자 정보 등을 충분히 파악하여 대처토록 함으로써 기존의 긴급전화시스템에서 제공하는 것보다 더욱 신속히 효과적인 대응을 할 수 있다. 또한 구현의 난이도가 높지 않아 개발이 용이하므로 인터넷 전화 서비스 사업자들이 쉽게 긴급전화서비스를 제공할 수 있을 것으로 사업자 및 사용자 모두의 요구를 만족할 수 있을 것으로 기대된다.

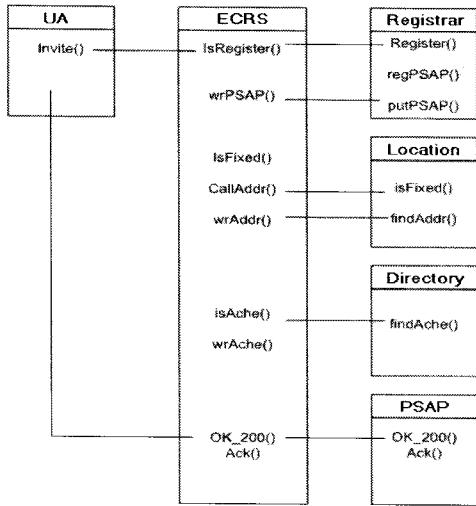


그림 8. 제안된 메커니즘의 모듈 다이어그램
Fig. 8. Module diagram of the proposed mechanism

표 2. 제안된 메커니즘을 구현한 클래스들의 멤버함수
Table. 2. Member functions of classes used to implement the proposed mechanism

클래스	함수	상세 설명
UA	Invite	User Agent에서 발생하는 발신호 처리
ECRS	IsRegister	Registrar에 PSAP 등록 여부 질의
	WrPSAP	응답받은 PSAP 출력
	IsFixed	고정 IP인지 유동 IP인지 판별

클래스	함수	상세 설명
	CallAddr	위치 서버에 물리적 주소 질의
	WrAddr	응답받은 물리적 주소 출력
	IsAche	Directory 서버에 이전 긴급 상황 질의
	WrAche	응답받은 긴급 상황 출력
	Ack	각각의 메시지에 대한 응답
	Invite	PSAP로의 발신호 처리
	OK_200	UA로의 확인 메시지 송신
Register	Register	IP에 대한 PSAP 등록여부 판단 및 검색
	RegPSAP	가장 적합한 PSAP를 등록
	PutPSAP	가장 적합한 PSAP로 응답
Location	IsFixed	고정 IP인지 유동 IP인지를 판별
	FindAddr	물리적 주소 검색
Directory	FindAche	이전 긴급 상황 검색
PSAP	OK_200	ECRS로의 확인 메시지 응답
	Ack	INVITE메시지에 대한 응답

V. 결론

인터넷 서비스는 인터넷 인구 증가 등으로 인하여 사람들의 일상생활에서 점차 중요한 부분으로 변해가고 있으며 시장에 소개된 웹 서비스 등은 점차 가치를 더해가고 있다. 인터넷의 발전은 인터넷을 통해 음성 통화까지도 가능하게 하는 VoIP 기반의 인터넷 전화 서비스를 출현시켰으며 인터넷 전화 사업자들이 실제 서비스를 제공하고 있는 상황까지 이르게 되었다.

그러나 인터넷 전화 서비스가 자리 잡기 위해서는 단순한 일반 호 제공뿐 아니라 다양한 부가서비스의 제공도 필요하며, 특히 화재, 사고 등 긴급 상황 발생 시 필요한 긴급전화서비스는 인터넷 전화서비스에서도 필수적으로 제공되어야 한다.

인터넷 전화 사용자는 긴급 시에 도움을 요청하기 위하여 긴급 전화서비스가 제대로 이루어지기를 원하지만 긴급 전화를 제공하는 현재의 메커니즘들은 PSTN 위주로 되어 있어 IP기반의 전화 시스템에 적합하지 않거나 사업자별로 각자의 방식에 따라 제공하고 있기 때문에 제대로 된 서비스를 받지 못하고 있는 것이 현실이다.

본 논문에서는 이러한 문제들을 해결하고자 긴급 호 발신자에게 가장 가까운 PSAP를 검색토록 하고, 위치정보 및 발신자 정보를 파악하여 신속히 처리할 수 있는 긴급

급전화서비스 메커니즘을 제안하였으며 제안된 메커니즘을 실제 구현함으로써 SIP기반의 인터넷 전화망에 설치하여 운용되는데 문제가 없음을 보였다.

인터넷에서 효과적인 긴급전화서비스 제공을 위해서는 본 논문에서 제안한 메커니즘 이외에도 인터넷에서의 스위치 역할을 수행하는 소프트스위치 등에서도 긴급전화서비스와 일반 호 서비스를 구분하고 긴급전화서비스를 우선적으로 처리해 줄 수 있는 서비스 품질(Quality of Service) 제공 기능이 있어야 할 것이며, 망의 폭주 시에도 긴급전화서비스는 영향을 받지 않도록 하는 폭주제어 메커니즘의 연구도 필요할 것으로 판단된다.

감사의 글

본 논문은 2004년도 인제대학교 학술연구조성비 보조에 의한 것입니다.

참고문헌

[1] T. Berbers-Lee "Universal Resource Identifiers in WWW." RFC 1630, IETF, Jun 1994.

[2] IETF RFC 3261 "SIP : Session Initiation Protocol", 1999

[3] A VoIP Emergency Service Architecture and Prototype (Matthew M-H, Anshuman R, Henning S, Xiaotao W, Columbia University),

[4] Towards Providing Enhanced 911 Emergency Service in IP Telephony (Serge P, Deep M, University of Missouri-Kansas City), Nov 1998.

[5] A Framework for 911 Service in a PBX LAN (Karthik V, David J, Deep M, University of Missouri-Kansas City), 2002

[6] draft-ietf-sipping-sos-02.pdf (IETF Draft Document), "Emergency Services URI for the Session Initiation Protocol", Jan. 2006

[7] H. Schulzrinne and B. Rosen, "Requirements for Emergency Context Resolution with Internet Technologies", draft-ietf-ecrit-requirements-12, Internet Draft, August 26, 2006

[8] VoIP 긴급통신서비스 정책 및 표준화 동향 (전자통신동향분석 제20권 제5호 2005년 10월)

[9] http://en.wikipedia.org/wiki/Location_based_service, LBS(Location Based Service), This page was last modified, 13 November 2006

저자소개

이 규 철(Kyu Chul Lee)



2004년 2월 울산대학교 컴퓨터공학과 (공학사)
2007년 2월 인제대학교 정보통신공학과 (공학석사)

2004년 6월~2005년 2월 (주) 한일튜브

※관심분야 : VoIP Network and System, Emergency Services, SIP, NMS, WDM

이 종 협(Jong Hyup Lee)



1984년 2월 고려대학교 산업공학과 (공학사)
1986년 2월 한국과학기술원 (KAIST) 산업공학과 (공학석사)

1996년 8월 한국과학기술원 산업공학과 (공학박사)

1986년 2월~2004년 2월 한국전자통신연구원 책임연구원 (팀장)

2004년 3월~현재 인제대학교 정보통신공학과 조교수
※관심분야 : High-speed Network Design and Routing, Switch and Router Technology, Network Protocols, Sensor and Mobile Network