

## RFID를 이용한 VoIP 긴급서비스 모델

김진홍<sup>o</sup> 이길섭, 이승중  
국방대학교 전산정보과

laile0727@naver.com, {gislee, lic}@kndu.ar.kr

### A VoIP Emergency Services Model with RFID

Jin Hong Kim<sup>o</sup>, Kil Sup Lee, Sung Jong Lee

Dept. of Computer & Information, Korea National Defense University

#### 요 약

통신 네트워크 발전 추세에 따라 데이터와 음성회선을 통합하고 PSTN을 통한 전화 서비스보다 저렴한 통신비용과 다양한 부가서비스 구현 등의 여러 장점을 가진 VoIP서비스로 전환되고 있다. 하지만 VoIP서비스의 긴급서비스에서 위치식별 대한 문제점이 제기되었다. VoIP는 인터넷망을 이용하므로 부여된 발신전화번호 정보를 송출하지 않아 발신자의 위치 및 해당지역 PSAP의 식별이 불가능하다. 이에 따라 건물 내 LAN 환경에서 VoIP 단말기와 연결하는 실내의 모든 이더넷 포트에 대한 정보를 관리하여 이를 지정된 VoIP 단말기와 연계시킴으로써 위치를 확인하는 방법 등이 제안되었으나 단말기 이동시마다 위치정보를 수정해야 하는 문제가 제기되었다. 따라서 본 논문에서는 VoIP서비스에서 RFID를 이용하여 발신자 단말기 위치를 식별하는 긴급서비스 지원 모델을 제안하고, 이를 위해 가입자 위치정보 획득 및 관리, 호 라우팅 등에 관한 구체적인 방안을 제시하였다. 그 결과 VoIP 망에서 단말기 이동에 대한 위치 확인 문제도 해결이 가능하다.

#### 1. 서 론

초기 데이터 전송만을 고려하여 설계된 인터넷은 통신 기술의 발전과 사용 인구의 폭발적 증가에 따른 다양한 요구에 따라 음성이나 영상을 전송할 수 있는 광대역의 멀티미디어망으로 진화하였다. 또한 유무선 가입자망의 기술 발전으로 다양한 네트워크의 통합이 이루어짐에 따라 음성서비스의 경우도 기존 PSTN(Public Switched Telephone Network) 중심에서 인터넷으로 확장되고 있는 상황이다.[1] 이에 따라 PSTN 보다 저렴한 통신비용과 다양한 부가서비스 등의 장점을 가진 VoIP(Voice of IP) 서비스에 많은 관심이 집중되고 있다.

하지만 VoIP서비스는 발신자 위치정보를 제공하지 못해 긴급서비스 지원에 대한 문제점이 제기되었다.[2] 이동통신의 경우도 유사한 문제가 발생하여 각종 축위기술을 이용한 긴급서비스 지원을 의무화하였다. 이를 위해 국내의 경우 한국전자통신연구원(ETRI), LBS(Location Based Service) 산업협의회를 중심으로 시스템 구축을 위한 연구가 진행 중이며 3GPP(3 Generation Partnership Project), 3GPP2(3 Generation Partnership Project 2)와 같은 국제표준화단체에서도 참조 모델 및 프로토콜 등에 관한 표준화를 하고 있다.[3]

최근 위치정보를 이용한 분야가 다양해지고 요구수준이 높아짐에 따라 사물에 전자태그를 부착하고 무선 통신기술을 이용하여 사물의 정보 및 주변 상황정보를 감지하는 RFID(Radio Frequency IDentification)기술이 높은 위치정확도와 고속인식 및 내환경성이 우수하여 많은 분야에 활용되고 있다. 따라서 본 논문에서는 VoIP서비스에서 RFID를 이용하여 발신자 단말기 위치를 식별하는 긴급서비스 지원 모델을 제안하고, 이를 위한 발신자 위치정보 획득 및 관리, 호 라우팅 등에 관한 구체적인

방안을 제시한다.

본 논문의 구성은 2장에서 관련연구에 대해 살펴보고, 3장은 제안 모델에 필요한 고려사항과 모델 설계 등에 관해 기술하며, 4장에서는 결론과 향후 연구방향에 대해 제시하였다.

#### 2. 관련 연구

##### 2.1 연구 환경

미 FCC(Federal Communication Commission)는 1999년 E911 신고시 PSTN망뿐만 아니라 이동통신사업자에게도 발신자 위치정보를 제공하는 법안(Enhanced-911 Act)을 통과시켜, 긴급호에 대하여 발신자 정보 및 위치정보를 PSAP에 제공하는 것을 의무화하였고,[3] PSTN망과 이동통신망에서의 긴급서비스 지원은 다음과 같다.

PSTN망에서 긴급서비스 지원은 신고자가 긴급전화(한국 119, 미국 911)를 호출하면 긴급호는 ILEC(Incumbent Local Exchange Carriers)의 중계교환국을 경유하여 긴급서비스망의 선택적 라우터(Selective Router)로 전달된다. 긴급호를 받은 선택적 라우터는 발신지로부터 적절한 PSAP를 알기 위해 ILEC가 관리하는 SRDB(Selective Router DataBase)에 질의하여 응답받은 ANI(Automatic Numbering Information)에 따라 발신자 지역의 지정된 PSAP로 호를 전달한다. 전화를 받은 PSAP은 ILEC가 관리하는 ALI(Automatic Location Information) 데이터베이스로 발신자의 ANI를 전달하고 ALI 데이터베이스는 발신자의 물리적 주소를 확인하여 PSAP에게 그 위치정보를 전송함으로써 긴급서비스를 지원한다.[2]

이동통신망의 경우 신고자가 휴대전화로 긴급전화를

호출하면 긴급호는 기지국을 통해 MSC(Mobile Switching Center)로 전달되며 MSC는 휴대전화의 위치 정보를 획득하기 위해 휴대전화 위치정보 수집 및 저장/관리를 하는 MPC(Mobile Position Center)와 휴대전화의 위치를 측위하는 PDE(Position Determining Entity)와의 연동 및 긴급서비스망의 ESNE(Emergency Service Network Entity)로 긴급호를 전달하여 적절한 PSAP로 라우팅을 한다. 통화가 연결된 PSAP는 발신자의 위치를 알기 위해 MPC와 연동하여 위치정보와 관련된 메시지를 처리하는 ESME(Emergency Service Message Entity)의 ALI 데이터베이스로부터 위치정보를 제공받음으로써 긴급서비스를 지원한다.[4]

최근 위치정보를 이용한 분야가 다양해지고 요구수준이 높아짐에 따라 사물에 전자태그를 부착하고 무선 통신기술을 이용하여 사물의 정보 및 주변 상황정보를 감지하는 RFID기술이 높은 위치정확도와 고속인식 및 내환경성이 우수하여 많은 분야에 활용되고 있다. 또한 RFID 태그의 지능화 및 고성능화로 모든 사물의 통신이 가능한 USN(Ubiquitous Sensor Network)으로 발전하고 있다.[5] 따라서 RFID를 이용한 측위방식은 GPS(Global Positioning System)나 Cell ID 방식등 기존의 측위방식에 비해 보다 정확한 위치정보를 획득할 수 있다.

2.2 VoIP서비스 긴급서비스 지원

VoIP서비스는 IP계층을 이용하여 음성을 전송하는 기술로 인터넷망과 기존의 PSTN망의 통합뿐만 아니라 이동 단말 사용의 증가에 따른 이동통신망을 포함한 유무선 통합망에 대한 연구 및 서비스 개발이 확대되면서 그 활용 범위가 크게 확산되고 있다.

PSTN망이나 이동통신망에서의 긴급서비스 지원은 음성데이터를 통한 위치 확인만을 할 수 있지만 VoIP서비스의 경우 음성데이터뿐만 아니라 영상데이터를 포함할 수 있으므로 상호 통신을 통해 발신자의 위치 확인 및 위기 상황에서 취할 수 있는 긴급 조치에 대한 전달의 용이성이 높아진다는 장점이 있다. 하지만 VoIP서비스는 인터넷망을 이용하므로 부여된 발신전화번호 정보를 송출하지 않아 발신자의 위치 및 해당지역 PSAP의 식별이 불가능하여 긴급서비스를 지원하지 못하는 문제점이 있다. 일례로 E911 서비스를 요청한 환자의 구조 지연으로 사망한 사건에 따라 미 FCC는 VoIP서비스 사업자에게 금년 9월까지 긴급서비스 제공을 의무화하였다.[2],[6]

따라서 긴급서비스 지원을 해결하기 위해 실외에서는 내장된 GPS 또는 기존의 기지국 중심의 측위기술을 이용하고, 건물 내에서는 LAN (Local Area Network) 환경에서 VoIP 단말기와 연결하는 실내의 모든 이더넷 포트에 대한 정보를 관리하여 이를 지정된 VoIP 단말기와 연계시킴으로써 위치를 확인하는 방법 등이 제안되었다.[7] 그러나 사용자가 단말기를 이동시킬 때마다 위치 정보를 수정해야 하는 문제가 제기되었다.

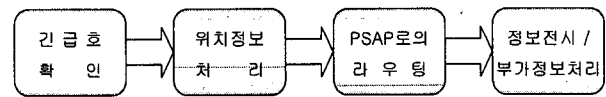
3. RFID를 이용한 VoIP 긴급서비스 지원 모델

3.1 제안 모델

본 장에서는 기존의 VoIP망에서 긴급서비스의 문제점

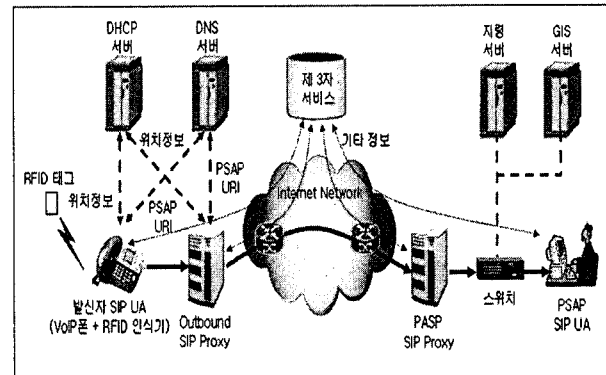
을 극복하기 RFID를 이용한 모델을 제안한다. 제안 모델을 구성하는데 있어 호 처리 표준 프로토콜은 IETF(Internet Engineering Task Force)의 SIP(Session Initiation Protocol) 적용 및 SIP 지원 장비로 구성하였고, 긴급호의 최우선 처리와 긴급호 연결 및 위치정보 전달 실패, 호 연결시 패킷 손실은 없다고 가정하였다. 또한 RFID 태그의 위치정보는 사전에 수동으로 입력하며 다른 무선통신 및 RFID 태그간 주파수 간섭, 멀티패스에 따른 문제는 없다고 가정하였다.

VoIP서비스의 긴급서비스를 지원을 위한 과정은 [그림 1]과 같이 긴급호에 대한 확인 및 최우선 처리, 위치정보 처리, 적절한 PSAP로의 라우팅, 긴급구조를 지원하기 위한 정보들의 효율적 전시 및 부가정보처리이다.



[그림 1] VoIP서비스의 긴급서비스 지원 과정

제안 모델의 주요 구성요소는 [그림 2]와 같이 RFID 태그, RFID 인식기를 탑재한 VoIP 단말기인 발신자 SIP UA(User Agent), Proxy 서버, DHCP 서버, DNS 서버, PSAP SIP UA 등이다.



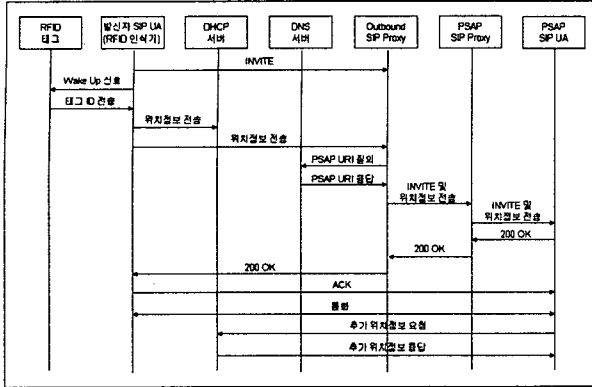
[그림 2] 제안 모델 구성도

3.2 운용 시나리오

[그림 3]은 제안 모델에서의 긴급 호 처리 및 위치정보 흐름을 보여주고 있다. 이는 긴급 호 확인, 위치정보 처리, 라우팅 처리, 그리고 부가정보 처리 등 네 단계로 이루어진다.

먼저, 긴급 호 확인은 발신자가 긴급전화를 걸면 발신자 SIP UA와 Outbound Proxy 서버에서 최종 목적지인 PSAP URI(Uniform Resource Identifier)를 가지고 긴급호 여부를 확인하고 최우선적으로 처리한다.

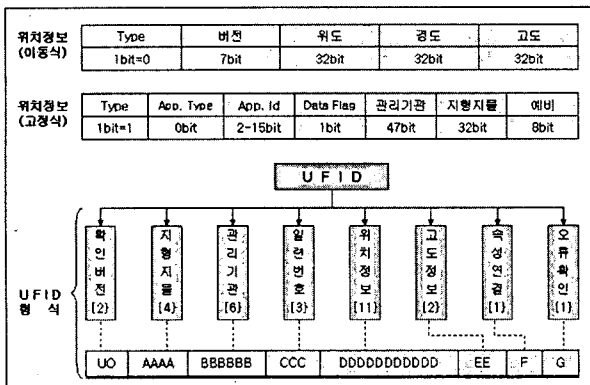
다음으로 위치정보 처리는 긴급전화를 거는 동시에 발신자 SIP UA에 탑재된 RFID 인식기가 Wake Up 신호를 보내 주변의 RFID 태그로부터 최초 위치정보를 획득하여 DHCP 서버에 전송하고 주기적으로 위치정보를 전송함으로써 DHCP 서버는 위치정보를 저장 및 갱신하여 관리한다. 또한 동일한 최초 위치정보를 호 설정 메시지



[그림 3] 긴급 호 처리 및 위치정보 흐름도

에 포함시켜 Outbound Proxy에 전송하여 최종적으로 PSAP SIP UA에서 발신자의 최초 위치를 확인할 수 있으며 긴급호가 연결된 후에는 PSAP SIP UA가 직접 DHCP에 저장되어 있는 위치정보를 요청하여 획득할 수 있다.

위치정보의 형식은 RFID 태그에서 인식기까지는 실외인 경우에 위도, 경도, 고도를 포함한 이동식 위치정보, 실내인 경우(Type=0)에는 관리기관과 지형지물 정보를 이용한 고정식 위치정보를 사용한다. 이는 실외인 경우(Type=1)에는 RFID 태그 정보 대신에 GPS 위치정보 또는 기지국 기반의 대표 측위정보를 이용하는 방안이다. 이러한 위치정보는 PSAP에서 종합되어 정부에서 구축한 국가지리정보체계(NGIS)와 연계를 고려한다. 이 때 사용되는 위치식별자는 지리정보의 관리, 검색, 활용의 유용성이 크고 식별자만으로 위치 판단이 가능하도록 국토지리원에서 연구한 UFID(Unique Feature Identifier)이다.[8] [그림 4]는 위치정보 형식에 대한 상세한 내용을 제시하고 있다.



[그림 4] 위치정보 형식

이어서 라우팅 처리로서 PSAP로의 적절한 라우팅은 발신자 SIP UA로부터 긴급호 연결을 위한 INVITE를 받은 Outbound Proxy 서버가 PSAP로의 라우팅을 위해 DNS 서버에게 질의하며, DNS 서버는 저장된 URI를 검색하여 적절한 PSAP를 찾아 응답하고 이를 받은

Outbound Proxy는 INVITE와 위치정보를 포함하여 지정된 PSAP URI로 전송하여 PSAP SIP Proxy 서버를 경유 PSAP SIP UA로 전달된다. INVITE를 받은 PSAP는 OK 신호를 발신자 SIP UA로 전송하고 이에 ACK 신호를 전송함으로써 호가 연결되어 통화가 이루어진다.

마지막으로 정보 전시 및 부가정보 처리로 PSAP SIP UA는 위치정보를 GIS서버와 연동하여 발신자 위치를 전시/확인하고 지령서버를 통해 긴급구조팀을 해당 위치로 급파하도록 지령을 내리며 제 3자가 제공하는 타 서비스 체계와 연동이 가능하다. 예를 들면, 긴급환자의 호출인 경우에는 발신자의 병적기록 등의 정보와 위치정보를 긴급구조 팀에게 사전에 알려주어 필요한 장비와 약품을 보유케 하여 원활한 구호가 이루어지도록 정보를 제공한다.

#### 4. 결론

본 논문에서는 VoIP서비스에서 발신자 위치정보를 제공하는 긴급서비스 지원을 위해 RFID기술을 이용한 모델을 제안하였다. 제안 모델은 PSTN망에서 제한된 단말기의 이동성을 지원하고, 이동통신망에서 Cell ID를 이용한 측위기술 보다 정확하게 발신자의 위치를 확보할 수 있는 장점을 가진다. 또한 국가지리정보체계와 제3자 서비스와도 연계를 고려하여 긴급서비스의 효율성을 제고하였다.

이를 위하여 긴급서비스 제안 모델, 운용 시나리오, 위치정보 형식을 제시하였다. 특히 위치정보는 RFID와 UFID의 연계성을 고려하여 타 서비스와의 상호 호환성을 가질 수 있어 구현시 향후 실용적인 가치가 있다고 판단된다. 향후 연구로는 제안 모델의 Prototype을 구성하여 모델에 대한 구체적인 검증이 요구된다.

#### 참고문헌

- [1] 유승화, "IP Telephony", 전자신문사, 2002.
- [2] 김민정, "FCC, VoIP에 긴급통신서비스 의무 부여", 정보통신정책연구원, 정보통신정책 제17권 11호 통권 372호 2005. 6.
- [3] 한은영, "모바일 환경의 무선긴급서비스를 위한 기능 설계", 한국정보처리학회 추계학술발표대회 논문집 제10권 제2호, 2003.11.
- [4] TAA, TTAS.KO-06.0059 "무선긴급서비스(Mobile E-119 Service) Stage 1:기능요구조건", 2004.
- [5] 전자부품연구원, "RFID/USN 동향", 2005. 7.
- [6] 김은숙, "Emergency Telecommunication 지원을 위한 국제 표준화 기술 동향", 정보통신연구진흥원, 주간 기술동향 통권 1202호, 2005.
- [7] David Johnston, "A Framework for 911 Service in a PBX LAN", IEEE International Conference on Communications vol. 25, 2002. 4.
- [8] 김병국, "지형지물 유일식별자(UFID) 부여방안에 관한 연구", 2003 개방형 GIS 추계학술대회, 2003.