

무선랜에서 긴급 서비스 지원을 위한 IEEE 802.11 표준 동향

이계상*, 정옥조**

*동의대학교 정보통신공학과

**ETRI 융합통신표준연구팀

A Survey on IEEE 802.11 Standardization for Supporting Emergency Services in WLANs

Kyesang Lee*, Ok-Jo Jung**

*Dept. of Information and Communications Eng., Donggeui University

**Convergence Communication Standards Research Team, ETRI

e-mail : ksl789@gmail.com

요 약

인터넷 전화 사용의 급증에 따라, 무선랜으로 접속되는 인터넷 전화도 그 사용이 급속히 늘고 있다. 모든 통신망에서 긴급 서비스의 지원이 중요하듯이, 무선랜 접속 인터넷 전화에서 긴급 서비스 지원도 매우 중요한 이슈이다.

본 논문은 최근 IEEE 802.11에서 추진된 무선랜에서 긴급 서비스 지원 프로토콜 개발 동향을 요약한다. 802.11 워킹 그룹은 긴급 서비스 호 시 네트워크 접속을 다룬 11u 표준과 단말의 위치 정보 결정 및 전달 프로토콜을 다룬 11v 표준을 개발하고 있다. 본 논문은 11u와 11v 표준을 개략한다.

ABSTRACT

VoIP services are growing fast and WLAN VoIP phones are being used in widespread. Emergency services are very critical in WLAN VoIP as in other traditional networks. This paper summarize recent standards of IEEE 802.11 supporting emergency services in WLANs. Two standards are discussed. The 11u deals with the aspect of access in WLAN emergency services, and the 11v deals with the location services.

키워드

IEEE 802.11, Emergency Services, 802.11u, 802.11v

1. 서 론

IEEE 802 위원회[1]는 LAN/MAN 분야의 물리/링크 계층 표준화를 담당해 왔다. 인터넷 접속 네트워크 중 유선 Ethernet, 무선랜 (WLAN), 모바일 와이맥스 (와이브로) 네트워킹 기술이 각각 이 위원회 산하 802.3, 802.11, 802.16 WG (워킹그룹)의 표준화 결과물이다. 그동안 802에서는 각 특정 링크 기술별로 긴급서비스 지원을 추진해 왔다.

IEEE 802의 긴급 서비스 지원 프로토콜 개발

802.1 WG은 LLDP (Link Layer Discovery Protocol, 802.1ab)를 개발하였다. LLDP는 이에 위치 정보 기능이 추가된 LLDP-MED (LLDP-Media Endpoint Discovery)[2] TIA 표준으로 발전되었다. LLDP-MED는 유선랜에서 긴급 서비스 경우 단말의 위치 정보를 제공하기 위해 사용되며, IETF ecrit WG의 LCP (Location Configuration Protocol) 프로토콜의 하나로 채용되었다. 최근에는 무선랜에 적용하기 위해 802.1ab-Rev으로 수정 제안되기도 하였다[3].

802.11 WG은 무선랜에서 긴급서비스 지원을 위한 표준 개발에 노력을 기울여 왔다. 이 중 802.11u Task Group (TG)은 그 임무의 일부로 무선랜에서 긴급호의 접속 측면을 다루어 왔다 [4]. 특히, 비인증 사용자의 접속과 긴급호의 인식, 우선순위 제어/수락 제어를 포함하는 접속 과정에 소요되는 표준을 개발하였다. 한편, 무선랜 관리 프로토콜 개발을 임무로 한 802.11v TG는 위치 정보의 결정과 분배를 가능하게 하는 프로토콜을 개발하였다. 11v 프로토콜은 무선랜에서 긴급서비스 지원 시 위치 정보 결정 측면을 담당한다[3].

802.16 WG의 표준인 802.16e,m은 모바일 와이맥스 망에서 위치 정보 결정을 위한 측위 데이터 교환 기능등을 제공함으로써 WiMAX Forum의 긴급서비스 제공을 링크 계층에서 지원한다[5].

이러한 WG의 개별적인 노력 외에, 최근에는 802 차원에서 모든 WG에 공통된 긴급서비스 지원 사항 개발을 위해 새로운 WG인 802.23 (Emergency Services WG)이 2010년 3월 발족하였다. 이 WG은 특정 802 미디어 기술에 독립적인 공통적인 긴급서비스 프레임워크와 관련 프로토콜을 개발하여 IETF ecrit WG의 긴급서비스 구조를 링크 계층에서 보완할 것으로 보인다[6].

본 논문에서는 802.11 무선랜 환경에서 긴급서비스 지원 시 이용되는 두 프로토콜 11u와 11v의 내용을 간략히 살펴 본다.

II. IEEE 802.11 긴급 서비스 지원 프로토콜

IEEE 802.11 워킹그룹은 와이파이 무선랜 표준인 11b/a/g/n을 제정한 기구로 잘 알려져 있다. 802.11 표준을 따르는 무선랜이 전세계적으로 널리 보급되고, 이를 통한 VoIP 서비스도 날로 확산되고 있는 연유로, 11 그룹에서는 긴급 서비스 지원에 활용될 수 있는 두 가지 중요한 표준 11u와 11v를 개발하였다.

IEEE 802.11u

IEEE 802.11u TG[7]는 802.11 무선랜을 통한 외부 망 (External Network)과의 연동 (Interworking) 서비스를 위한 표준 개발을 담당하고 있다. 즉, 하나의 주어진 무선랜을 통해 특정 외부 네트워크 서비스 망의 연결이 가능한지를 미리 알 수 있게 하는데 필요한 프로토콜을 개발 중이다. 연동 서비스의 하나로 단말의 무선랜을 통한 긴급 서비스 접속 서비스도 지원한다. 긴급 서비스 시 단말의 전형적인 네트워크 진입 절차를 간략히 기술함으로 그 내용을 살펴본다.

먼저, 주어진 무선랜 AP를 통해 긴급 서비스 연결이 가능한지 여부는 AP의 Beacon 또는

Probe Response 메시지 내에 실려 방송되는 Interworking Information Element (IIE)를 통해 단말이 알 수 있다. IIE는 4 비트의 Access Network Type (ANT) 필드와 ESR (Emergency Service Reachable) 비트 및 UESA (Unauthenticated Emergency Service Accessible) 비트를 통해 이를 알린다.

ANT는 연결될 수 있는 외부 망의 유형을 표시하는데 값 5를 가질 때 이는 'Emergency Services Only Network'이라는 의미를 가지며, AP를 통해 긴급 서비스 '전용망'에 접속되어 긴급 서비스만을 제공받을 수 있음을 의미한다. ESR 비트는 AP를 통해 긴급 서비스가 제공될 수 있을 때 이를 단말에 알리기 위해 AP에 의해 1로 설정된다. UESA 비트는 비인증 사용자에게도 긴급 서비스가 제공될 수 있음을 알릴 때 AP에 의해 1로 설정된다. ESR과 UESA 비트 쌍이 (1, 1)로 설정되면 인증 여부에 관계없이 모든 단말에 긴급 서비스가 제공될 수 있음을 의미하며, (1, 0)인 경우는 인증된 단말에게만 긴급 서비스가 제공될 수 있음을 의미한다.

다음, 필요하다면 긴급 서비스 번호 정보를 획득하는 절차가 진행된다. 단말은 802.21 Information Server와 같은 정보 서버를 통해 이 번호 정보를 획득한다. 이를 위해 GAS (Generic Advertisement Service) 절차가 사용된다. 즉, 단말은 GAS Initial Request Action 프레임을 발송하여 번호 정보를 요청하고, AP는 GAS Initial Response Action 프레임을 통해 번호 정보를 회신한다. 획득된 정보는 단말의 상위 계층에 전달된다.

이제, 단말은 AP와 통상적인 Association과 Authentication 절차를 밟는다. 이 때, 긴급 서비스 호의 보안을 위해 IEEE 802.11i 보안 절차가 적용될 수 있다. 다음, 진입 단계의 마지막 과정으로 긴급 호의 우선순위를 제고하기 위해 QoS 절차가 진행된다. 단말은 Expedited Bandwidth Request (EBR)를 포함하는 ADDTS Request Action 프레임을 송신하여 긴급 서비스를 위해 높은 우선순위가 필요함을 AP에 통지한다. AP는 이에 대한 수락을 ADDTS Response Action 프레임으로 응답한다. 이 것으로 단말의 네트워크 진입이 완료되고, 단말로부터 긴급 호 요청 메시지 (SIP INVITE 메시지)가 전송되며, 상위 계층의 긴급 호 수립 절차가 개시된다.

이와 같이, 11u 프로토콜은 Association 전에 긴급 서비스의 가용 여부와 긴급 번호 등을 제공함으로써, 많은 수의 무선랜이 존재하는 장소에서 단말로 하여금 빠르게, 긴급 서비스를 제공하는 적절한 AP에 접속 가능하게 한다. 또한, EBR 메시지를 통해 긴급 호의 QoS 우선순위 제고 및 수락 제어를 할 수 있는 방안을 제공한다. 11u 표준화는 2010년 말 완료될 것으로 예상된다.

IEEE 802.11v

긴급 서비스 지원에서 가장 중요한 요구사항 중의 하나는 단말의 위치 정보 제공이다. 11v 프로토콜은 802.11 환경에서 긴급 서비스 제공시 활용할 수 있는 위치 정보 제공 기능을 지원한다.

802.11v TG[8]는 원래, SNMP 프로토콜의 적용이 적절치 않은 802.11 무선랜 환경에서 L2 레벨의 네트워크 관리 지원 프로토콜 개발을 목표로 하였다. 11v에서는 다양한 네트워크 자원 변수들의 교환, 저장 및 설정을 통해 무선랜의 효율적인 동작을 도모하기 위해 다양한 관리 서비스가 정의된다. 이 중 한 서비스가 위치 정보 제공 지원 서비스이다. 앞서 표준화된 11k에 위치 정보 보고 기능이 포함된 바 있으나, 11v에서 더 확장되었다.

11v 위치 서비스 기능 설계 시 고려한 세 가지 요구사항은 기능 광고, 위치 정보 결정, 위치 정보 분배이다[3]. 먼저, 기능 광고 (Capability Advertisement) 요구사항은 장치들이 자신의 위치 지원 기능을 다른 장비에 알릴 수 있어야 한다는 것이다. 각 장비는 자신이 지원하는 위치 정보 포맷 (Civic, Geo, Location by reference 등), 인코딩 방식 (Binary, XML 등), 위치 정확도 등에서 서로 다른 기능을 가질 수 있기 때문이다. 둘째, 위치 결정 (Location Determination) 요구사항은 장치들이 위치 계산에 기본 자료가 되는 신호 측정값 등 정보를 상호 교환할 수 있어야 한다는 것이다. 이 결과, 단말의 위치를 연결된 AP의 위치로 근사하는 것 보다 더 정밀하게 계산할 수 있어야 하기 때문이다. 위치 분배 (Location Distribution) 요구사항은 위치 정보가 적시에 안전하게 그리고 구체적이고 확장성 있게 802.11 네트워크 장비들에게 분배되어야 한다는 점이다. 예를 들어, 단말이 AP에게 자신의 위치 정보를 요청하거나, 또는 AP의 위치 정보를 요청한 후, 응답 받을 때 만족되어야 하는 요구사항이다.

이러한 요구사항들을 만족시키기 위해 11v는 다음과 같은 L2 관리 프레임들을 정의하였다.

- Presence Request/Response
- Location Configuration Request/Response
- Location Track Notification
- Radio Measurement Request/Report

Presence 프레임은 AP에 접속되어 있지 않을 때 교환될 수 있다[9]. Presence 프레임의 교환은 AP에 의해 콘트롤 되어야 한다. 즉, AP는 프레임 교환 주기와 내용등을 정하고, 단말들이 규칙을 잘 따르는지 모니터링 한다. 단말은 AP의 통제하에 Presence 프레임에 전파 신호 값(안테나 계인, 송신출력, 수신 RSNi 등), 측정 시간값 등을 포함시켜 전송한다. 11v 프로토콜은 2010년 말경 표준화가 완료될 예정이다.

III. 결론

본 논문은 802.11 무선랜 환경에서 긴급 서비스 지원을 위한 두 프로토콜 11u와 11v를 살펴본 것이다. 11u는 긴급 호 개시 때 단말이 긴급 서비스 망에 적절히 접속 가능토록 하며, 11v는 긴급 서비스 때 반드시 필요한 단말의 위치 정보 제공을 지원하기 위한 기능을 제공한다. 두 표준은 모두 2010년 표준이 완료될 전망이다.

Acknowledgment

본 연구는 지식경제부의 지원을 받는 정보통신 표준기술력향상 사업의 연구결과로 수행되었음.

참고문헌

- [1] <http://www.ieee802.org/>
- [2] TIA, "Link Layer Discovery Protocol for Media Endpoint Devices," ANSI/TIA-1057-2006, April 6, 2006
- [3] S. Henderson and et. al., "IEEE 802 Emergency Services Tutorial," http://www.ieee802.org/802_tutorials/07-July/802-emergency-services-tutorial.ppt, 2007.7.
- [4] Klaas Wierenga, "IEEE 802.11u Overview," <http://www.terena.org/activities/tf-mobility/meetings/19/wierenga-802.11u.pdf>, May, 2009.
- [5] 이계상, 정옥조, "와이브로 망에서 긴급 통화 서비스," 한국해양정보통신학회 2009 추계학술대회, pp. 789-792, 2009.10.
- [6] Kyesang. Lee, Ok-Jo Jung and Sin-Gak Kang, "Standardization Efforts in Supporting Emergency Services for VoIP Services," International Conference of KIMICS 2010, 2010.7.
- [7] http://www.ieee802.org/11/Reports/tgv_update.htm
- [8] http://www.ieee802.org/11/Reports/tgv_update.htm
- [9] 진성근, 최성현, "IEEE 802.11 무선랜을 위한 무선 네트워크 관리 기술," 정보와통신, pp. 58-66, 2007.6.