

LTE-MTC 기반 모의 전투훈련체계 모델

진대하^o 조용우 신현식
서울대학교 컴퓨터공학부
{dhjin,xtg05}@mobisys.snu.ac.kr, shinhs@snu.ac.kr

Modeling of simulated combat training system based on LTE-MTC

Daeha Jin^o, Yongwoo Cho, Heonshik Shin
School of Computer Science and Engineering, Seoul National University

요 약

본 논문에서는 실전적인 전투 훈련을 체험할 수 있는 육군 과학화 전투 훈련단의 시스템을 상용 이동통신망(LTE)을 기반으로 한 MTC(장비 또는 기계간의 통신)에 적용하여, 저비용이면서도 신뢰성있는 체계 모델을 제안하며 이를 통해 공군의 각 기지/부대 별 특성에 맞는 실전적 기지방호 훈련이 가능하게 되어 실질적인 전투 능력을 향상시킬 수 있을 것으로 기대한다.

1. 서 론

전시 및 국지도발을 대비해 공군은 기지 생존성 보장을 위한 기지방호 훈련을 실시하고 있으나 북한 특수 임무부대 침투와 같은 실제상황의 재현이 어려우므로 실전적인 훈련이 제한된다. 실탄을 대신하여 레이저빔을 발사하도록 설계된 모형 무기와 탐지 센서를 도입하여 이러한 제한사항을 극복한 육군의 과학화 전투 훈련단은 특정 지역에 모의 전장 환경을 구성하고 교전 정보를 군 자체의 독립된 무선망을 통해 송·수신하여 보다 실전적인 훈련을 뒷받침하고 있다.

그러나 각 부대별로 이러한 독립 무선망을 구성할 경우 많은 예산이 소요되므로, 상용 이동통신망(LTE 기반의 MTC) 인프라의 활용과 더불어 군사자료의 무선 통신에 따른 보안 대책과 관련한 무선망에서의 VPN과 LIPA기술을 접목하여 저예산으로도 실전적 기지방호 훈련을 실현할 수 있는 방안을 제시하고자 한다.

2. 상용 이동통신망 인프라와 훈련 상황 연계

2.1 LTE / MTC

3GPP(3rd Generation Partnership Project) 표준의 LTE(Long term evolution)는 OFDM을 적용함으로써 하향링크에서 100Mbps, 상향링크에서 50Mbps의 전송 속도를 바탕으로 대용량의 무선 정보를 고속으로 전송할 수 있는 장점이 있으며, 특히 네트워크 계층에서의 LTE는 기존의 회선 교환망을 대신하여 패킷 교환망에 기반을 둬으로써 사물 인터넷(IoT, Internet of Things)으로 알려진 All-IP 서비스를 지원할 수 있는 역량을 가지고 있다. 또

한 무선통신 채널의 대역폭을 각 단말의 QoS에 따라 1.4MHz부터 20MHz까지 다양하게 설정할 수 있고 이에 따라 과금 방식도 각각 다르게 부과할 수 있다[1].

MTC(Machine-Type Communication)는 사람이 직접 개입하지 않아도 동작이 가능한 하나 혹은 그 이상의 개체가 포함되는 데이터 통신의 한 형태를 말하며, MTC에 특화된 서비스는 기존의 사람들 간의 통신에 최적화된 서비스들과 달리 매우 많은 수의 개체(혹은 단말)가 음성이나 데이터 위주로 낮은 비용과 노력으로 통신한다는 특징이 있다[2]. 3GPP에서는 LTE 상에서 MTC를 서비스하기 위한 요구사항들을 표준화하고 있으며 이를 통해 장비/기계를 통해 측정하거나 수집된 자료를 저비용으로, 신뢰성있고 보장된(guaranteed) 무선 채널을 통해 전송할 수 있을 것으로 기대된다.

과학화 전투 훈련단(KCTC, Korea Combat Training Center)에서 사용 중인 MILES(Multiple Integrated Laser Engagement System)는 1980년대 미국에서 최초 개발된 이후 현재 10여 개 국가에서 전투 훈련용으로 도입하여 운용 중이며 우리나라는 국내업체에서 장비와 통신망을 담당하여 자체 기술로 시스템을 구축하였다. 각종 무기 및 장비의 신체 외부에 레이저빔 발사기와 감지기를 부착해 병력과 장비의 피해상황을 실시간 디지털 정보로 처리하는데, 이 때 훈련자는 CPU, GPS 수신부, 통신부, 전원부로 구성된 훈련자 유니트(PU, Player Unit)라는 단말기를 착용하여 교전자료를 수집, 처리, 전파하게 된다. 이 때 무기를 컨트롤하거나 장비의 부상/생사 여부에 대한 정보를 전송하기 위해서 2.4GHz RF의 트랜시버가 사

용되고 있다[3].

현 체계는 특정 지역에 국한하여 군 자체의 독립 무선 전파망을 사용하고 있으며, 대항군을 대상으로 하는 육군 전투임무 위주의 훈련은 타군에 적용하기 어렵고 또한 훈련단이 위치한 곳까지 원거리 대규모 병력 이동이 불가피하다. 따라서 상기한 MILES 시스템의 무선통신 시스템을 LTE망을 기반으로 한 MTC(즉, 훈련자 유니트 장비 간) 통신 인프라를 활용하는 시스템으로 확대할 경우 타기지에서도 MILES 장비만 구비하게 되면 각 부대 여건에 맞는 실전적 훈련을 저비용으로 실시할 수 있다. 하지만 이 경우 군의 유사시 대응작전 및 병력 이동 계획 등의 자료가 상용 이동통신망을 통해 송·수신되므로 추가적인 보안 대책이 요구되며 이를 위해 그림 1과 같이 공용의 무선네트워크 상에서 가상 사설망(VPN, Virtual Private Network)과 LIPA(Local IP Access)기술을 적용한 모델을 고려할 수 있다.

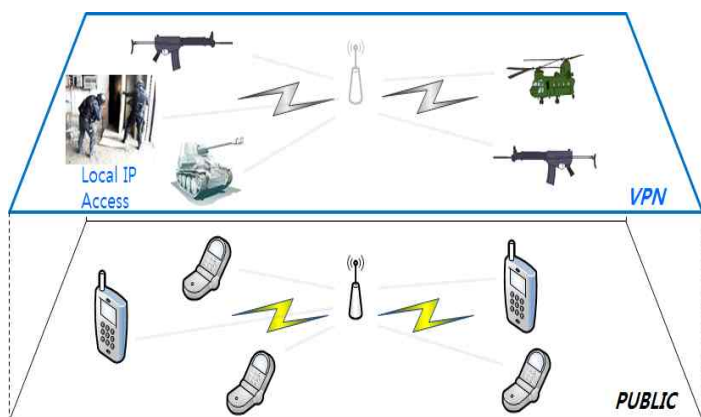


그림 1. 사설 무선네트워크를 활용한 모의훈련체계

2.2 무선 통신망 VPN 구축

유선 통신 환경에서의 VPN은 인터넷으로 암호화된 터널을 생성하여 무결성과 인증, 암호화 서비스를 제공하는 네트워크이며 이를 이용하면 회사/기관이 내부 자료의 보안을 위하여 물리적인 사설 네트워크를 구축할 필요가 없으므로 비용을 절감할 수 있다. 이러한 유선 환경의 VPN 구현 메카니즘은 단말기에 IP가 할당될 수 있으면 무선 네트워크의 서버와 단말기 환경에 그대로 적용될 수 있다 [4]. VPN 클라이언트가 인터넷에 연결되어 IP주소를 할당 받으면 회사/기관의 VPN 서버에 스스로 인증 절차를 거친 후 암호화된 터널을 생성한다. 무선 네트워크와 관련한 표준 규격 자체가 제공하는 기본 보안 서비스가 불충분하고 점차 무선 멀티미디어의 송수신과 관련한 중요성이 높아지고 있으므로 보안 솔루션 강화를 위한 VPN 관련 연구가 활발히 진행 중이다[5].

2.3 LIPA(Local IP Access)

대대급 부대 간의 전투 상황을 가정한 현 과학화 전투 훈련단의 전장상황과 비교하여 공군의 기지방호 훈련은 전장(field)의 규모가 작으므로 이 때 HomeNodeB(3GPP에서 펌토셀을 지칭하는 용어) 시스템에서 사용되는 LIPA 기술을 적용할 수 있다. LIPA는 현재 데이터 전송량의 급증 추세가 코어 네트워크(SGSN, GGSN 등)의 데이터 처리에 심각한 부담으로 작용하는 문제를 해결하기 위해 HomeNodeB가 ISP(Internet Service Provider)의 브로드밴드 링크를 사용하는 대신 ISP의 게이트웨이를 거치게 하여 코어네트워크 부담을 줄이는 기법이다[6]. 이를 소규모 전장 훈련에 적용하면 홈네트워크 내에서 전송자료 등의 데이터가 전송되므로 보안성이 높아지고 코어네트워크에 종속될 필요없이 장비 간 공유하므로 병목구간을 회피하여 통신 비용 또한 절감할 수 있다.

3. 결 론

과학화 전투 훈련체계를 상용 이동통신망(LTE)을 기반으로 한 MTC(장비 또는 기계간의 통신)에 적용하여 독립 무선통신망 구축에 필요한 비용을 절감하면서도 신뢰성있는 체계 모델을 제안하였으며 이를 통해 특정 지역으로 제한된 훈련 환경을 실제 부대 환경에 맞게끔 확대 적용하여 각 기지/부대 별 특성에 맞는 실전적 기지방호 훈련이 가능하게 되어 실질적인 전투 능력을 향상시킬 수 있을 것으로 기대한다.

참 고 문 헌

- [1] "Policy and charging control architecture," 3GPP TS 23.203, December 2011.
- [2] "Service requirements for Machine-Type Communications," 3GPP TS 22.368, September 2011.
- [3] Seung-Joo Yee et.al, "Interference Analysis of 2.4 GHz RF Transceivers Using ZigBee Standard in Multiple Integrated Laser Engagement System (MILES)," IEEE Microwave Asia-Pacific Conference, pp. 195-198, Dec 2007.
- [4] S.K.Miller, "Facing the Challenges of Wireless Security," IEEE Computer, vol 34, pp. 16-18, July 2001.
- [5] Munasinghe, K.S., and Shahrestani, S.A., "Wireless VPNs: an evaluation of QoS metrics and measures", International Conference on Mobile Business(2005), pp. 616-622. ICMB 2005.
- [6] "Local IP Access and Selected IP Traffic Offload (LIPA-SIPTO)," 3GPP TR 23.829, October 2011.