

무선 Massive IoT 서비스를 위한 네트워크 구조 연구 동향

김선우, 이성주 (KAIST) / FIF Wireless WG

사물 인터넷 (Internet-of-Things) 이란 용어은 1999년 MIT의 Auto-ID Center에서 처음 사용된 이래로, 기술 발전에 따라서 그 개념과 의미가 점진적으로 변화되어 왔다. 사물 인터넷이란 용어가 등장하기 전에도 비슷한 개념들 (RFID/USN, M2M) 이 존재하였으며, 오늘날에는 사물 인터넷이라는 개념이 기기의 수 증가 및 적용 분야의 확장으로 인해서, 사람이 휴대하는 단말 뿐만 아니라 생활 속 모든 사물을 네트워크에 연결하여 정보를 생성하고 이용하는 초연결 (Hyperconnectivity) 이라는 개념으로 확장되었다.

초연결 네트워크에서 사물 인터넷의 최대 화두는 ‘인터넷에 연결되는 수백억개의 무선 디바이스들을 어떻게 다룰 것인가?’ 이다. 많은 전문가들과 조사기관들이 2020년에는 네트워크에 약 500억개의 디바이스가 연결될 것으로 예상하며 [1], 이를 통해 생성되는 데이터 및 서비스로 인해 많은 부가가치 창출과 시장이 형성될 것으로 기대하고 있다. 이 처럼 많은 디바이스를 수용하기 위해서, 현재 Massive IoT라는 개념 하에 많은 연구가 진행 중이다.

수백억개의 무선 디바이스가 네트워크에 연결되는 환경을 위한 기술적 요구사항으로는 저지연, 고신뢰 및 저전력 통신을 들 수 있다. 앞으로 증가할 IoT 기기들은 사람이 가지고 다니는 스마트 디바이스 같이 (스마트폰, 태블릿, 랩탑 등) 충분한 에너지와 고급 통신 모듈을 장착한 디바이스가 아닌, 우리 주변에 쉽게 분포되어 네트워크로 저용량 데이터 정보를 주기적으로 송수신하는 센서 종류가 될 것이다. 이에 더해 기업에서도 다수의 IoT 기기를 도입해, 다양한 분야에서 의미있는 데이터를 통해 가치 창출에 노력할 것이다. 이러한 센서의 데이터 수집과 실시간 통신 및 원격 제어를 위해 저지연 고신뢰 네트워크가 필요할 뿐만 아니라, 센서들의 원만한 유지 보수를 위해 저전력 통신 기술이 필수적이다.

위와 같은 요구사항을 만족시키는 통신 기술을 선점하기 위해, 국내외적으로 많은 연구진들이 기술 개발에 박차를 가하고 있다. 2016년에는 면허 대역에서 LTE-M과 NB-IoT의 표준이 발표되었고, 비면허 대역에서는 LoRa [2]와 SigFox [3]등 저전력 장거리 통신기술이 꽤 오래전부터 연구되어왔다. LTE-M과 NB-IoT [4]의 경우는 글로벌 표준인 3GPP 기반 기술로 LTE망을 이용하기 때문에 전국적으로 바로 서비스가 가능할 뿐만 아니라, 주파수 간섭으로 인한 통신품질의 저하가 없다. 따라서 비면허 대역을 이용한 LoRa나 SigFox에 비해 더욱 좋은 품질을 제공할수 있게 된다. 현재 우리나라에서는 SK텔레콤이 LoRa관련 기술을 주도하고 있고, KT와 LGU+가 공동으로 NB-IoT를 주도하고 있어 두 기술간의 치열한 경쟁이 예상된다.

주파수 대역	면허 대역		비면허 대역	
	LTE-M	NB-IoT	LoRa	SigFox
기술	LTE-M	NB-IoT	LoRa	SigFox
전송 범위	~ 11Km	~ 15Km	~ 11Km	~ 13Km
통신 속도	~ 1Mbps	~ 150Kbps	~ 10Kbps	~ 100bps
배터리 수명	~ 10 years	~ 10 years	~ 10 years	~ 10 years
대역폭	20Mhz, 1.4MHz	200KHz	~ 500KHz	200KHz

표 A: 상용화중인 Massive IoT 통신 기술 비교 표

통신 기술의 발전에 더불어, 수백억개의 디바이스를 처리하기 위한 네트워크 구조에 대한 연구 또한 활발하게 진행 중이다. 차세대 이동통신이라고 불리는 5G 의 경우에는 현재의 이동통신 환경보다 적게는 수 천배 많게는 수 만배의 트래픽을 수용할수 있게 만드는 네트워크 슬라이싱 기술을 표준으로 채택하였다. 이 기술을 이용해 KT 평창에 5G 네트워크를 도입하고, 이를 통해 네트워크 품질을 비약적으로 향상시킬 수 있다는 것을 보였을 뿐만 아니라 타임슬라이스, 옴니뷰, 싱크뷰, 100대의 카메라 동시촬영 등 Massive IoT 가 가져올 수 있는 새로운 가능성을 보여주었다. 또한 Cisco에서는 Fog computing 아키텍처와 개방형 연동 클라우드 서비스인 InterCloud 기술을 통해서 전 세계에 산재된 여러 클라우드 및 IoT 자원들을 통합하려 하고, 이 외에도 Nokia와 Ericsson에서 네트워크 기능 가상화 (NFV)를 활발하게 이용하여 다양한 네트워크의 핵심 기술들을 코어 또는 에지에 분

배하는 수평적인 네트워크 구조를 만드는 중이다.

앞으로 다가올, 아니 이미 코앞까지 다가온 초연결 사회에서의 IoT 요구사항에 맞는 기술들을 선점하기 위해서 표준 기관과 기업들은 새로운 기술을 개발하고 이를 상품화 하고 있다. 개발중인 기술들은 미리 산업현장이나 가정에 들어와 기존 네트워크 구조가 가지고 있는 보안적인 문제점들을 밝히고 있고, 데이터 분석과 같은 새로운 요구사항을 도출해 내고 있다. 수백억개의 IoT 디바이스들이 서로 협업할 수 있는 환경에서, 인공지능 및 다른 기술들과 만나 어떤 세상을 만들어 낼 지 앞으로 주목해야 할 것이다.

References

- [1] Gartner Says 8.4 Billion Connected "Things" Will Be in Use in 2017, Up 31 Percent From 2016, <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2017-02-07-gartner-says-8-billion-connected-things-will-be-in-use-in-2017-up-31-percent-from-2016>
- [2] LoRa alliance, <https://lora-alliance.org/>
- [3] SigFox, <https://www.sigfox.com/en>
- [4] Progress on 3GPP IoT, http://www.3gpp.org/news-events/3gpp-news/1766-iot_progress
- [5] Nokia white paper: LTE evolution for IoT connectivity, <https://onestore.nokia.com/asset/200178>
- [6] http://www.hellot.net/new_hellot/magazine/magazine_read.html?code=203&sub=001&idx=32898
- [7] <https://www.netmanias.com/ko/post/blog/8292/5g-data-center-iot-network-slicing-sdn-nfv/5g-and-e2e-network-slicing>

본 뉴스레터는 한국인터넷진흥원 연구지원사업의 일환으로 발간된 자료입니다.