

사물지능인터넷(M2M/IoT) 통신 기술 동향

신영현, 이근호
백석대학교 정보통신학부
e-mail: ahijah65@naver.com, root1004@bu.ac.kr

Trend of M2M/IoT Communication Technology

Young-hyun Shin, Keun-Ho Lee
Dept. of Information and Communication, Baekseok University

요 약

정보통신 기술의 발전으로 우리가 사용하는 모든 사물들이 네트워크를 통해서 사람과 상호 연결을 할 수 있는 시대로 접근하는 추세이다. 또한 ICT분야의 융합이 빠르게 발전하고 있으며, 이를 통해서 유비쿼터스 환경으로 도약하고 있다. 스마트 폰 이후에 센서 대중화, 비용 절감, 기기 보급 확산, 네트워크의 확대 등의 이유로 사물 통신 M2M(Machine to Machine)/사물 인터넷 IoT(Internet of Things) 기술이 점차 활용되고 있으며, 관련 분야의 많은 연구가 진행 중에 있다. 본 논문에서는 이러한 IoT/M2M의 기술 및 표준화 동향을 살펴보고 발전 방향을 예상해 보고자 한다.

1. 서론

현 시대는 우리가 사용하는 모든 사물들이 네트워크를 통해서 사람과 상호연결을 할 수 있는 시대로 접근하는 추세이다. 또한 IT분야의 융합이 빠르게 발전하고 있으며, 이를 통해서 유비쿼터스 환경으로 진화하고 있다. 스마트 폰 이후에 센서 대중화, 비용 절감, 기기 보급 확산, 네트워크의 확대 등의 이유로 사물 통신 M2M(Machine to Machine)/사물 인터넷 IoT(Internet of Things) 기술이 점차 활용될 예정이며, IoT가 식별자(부착하는 사물)와 센서 및 무선 센서 네트워크(감지하는 사물), 임베디드 시스템(생각하는 사물), 나노공학 등의 기술 발전과 맞물려서 본격적인 M2M/IoT 시장의 성장이 이루어 질 것으로 예상되고 있다[1,3,5].

국제 표준화 그룹인 ITU 뿐만 아니라 ETSI, 3GPP 및 3GPP2와 같은 표준화 기구에서도 M2M(Machine to Machine)/사물 인터넷 IoT(Internet of Things)를 정의하고 표준화를 추진하고 있다. 우리나라에서도 2009년 방송통신위원회 산하의 IoT/M2M 포럼이 신설되어 표준화 활동을 추진 중이고, 2011년 정보통신기술협회(TTA) 이동통신 기술위원회(TC7)산하에 사물지능통신 프로젝트 그룹(PG708)이 생성되어 국가차원의 M2M 표준 기술 개발을 기대할 수 있게 되었다[1,2].

본 논문에서는 이러한 IoT/M2M의 기술 및 표준화 동향을 중심으로 논의하고, 발전 방향을 예상해 보고자 한다.

2. M2M/IoT 관련연구

2.1 개념 및 정의

M2M/IoT는 <표1>과 같이 현재 다수의 기구에서 사물지능통신과 관련하여 정의 되고 있으며, 3GPP의 경우 MTC(Machine-Type Communication)이라는 용어를 사용하고 있다. 이에 반해 ITU-T는 IoT 혹은 MOC(Machine-Oriented Communication)라는 용어를 사용하고 있으나 대부분 유사한 개념을 적용하고 있다. 종합하여 말하면, 개념적으로 “지능화된 사물들이 연결되어 형성되는 네트워크상에서 사람과 사물(물리 또는 가상), 사물과 사물 간에 상호 소통하고 상황인식 기반의 지식이 결합되어 지능적인 서비스를 제공 하는 글로벌 인프라”로 정의할 수 있다[3,5].

궁극적으로 모든 일상생활에서 사용되는 사물은 내장된 정보처리 능력을 갖게 될 것이며, 센서를 통해 주변 정보의 변화를 감지하고, 네트워크에 연결되

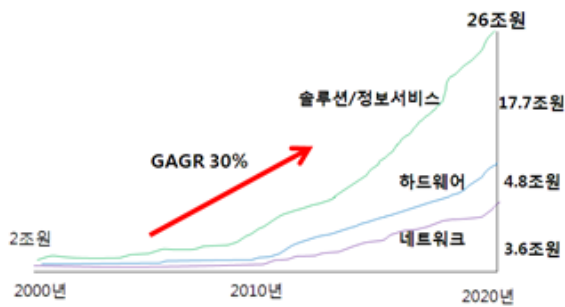
어 다양한 정보를 주고받는 네트워크의 네트워크를 형성하게 될 것이다. 이것이 M2M/IoT의 정의라고 할 수 있다[2].

<표1> 기관 별 M2M/IoT 정의

기관	정의
ETSI	M2M 인간의 직접적인 개입이 꼭 필요하지 않은 둘 혹은 그 이상의 객체간에 일어나는 통신 Communication between two or more entities that do not necessarily need any direct human intervention. M2M services intend to automate decision and communication processes. [ETSI TS 102 699]
IEEE	M2M 가입자 장치(Subscriber station)와 기지국(Base station)을 거쳐 코어-네트워크에 위치하는 서버간의 정보교환 혹은 가입자 장치간 인간의 개입 없이 발생하는 정보 교환 Information exchange between a subscriber station and a server in the core network(through a base station) or between subscriber station, which may be carried out without any human interaction [IEEE 802.16p]
ITU-T	IoT 모든 사물에게까지 네트워크 연결을 제공하는 네트워크의 네트워크 A global infrastructure for the information society, enabling advanced service by interconnecting(physical and virtual) things based on, existing and evolving, interoperable information and communication technologies [ITU-T2009]
CASAGRAS	IoT 데이터 수집과 통신기능을 통하여 물리적 객체와 가상의 객체를 연결해주는 글로벌 네트워크 기반 구조 A global network infrastructure, linking physical and virtual objects through the exploitation of data capture and communication capabilities. [EU RP7 CASAGRAS]
AIM	IoT A global network infrastructure, linking physical and virtual objects through the use of interoperable data capture and communication methods.
IETF	IoT A world-wide network of interconnected objects uniquely addressable, based in standard communication protocols [draft-lee-ict-problem-statement-05.txt]
3GPP	MTC 인간의 개입이 꼭 필요하지 않은 하나 혹은 그 이상의 객체가 관여하는 데이터 통신의 형태

2.2 M2M/IoT 시장 현황

정부에서 지난 2013년 사물통신 시장이 50조 7000억 원의 규모로 예상했었고, 현재 M2M시장은 계속해서 성장할 수 있다는 연구기관들의 긍정적인 발표가 있었다. 또한 M2MWorldNews에서는 세계적으로 무선통신 연결을 하는 기기수가 매년 증가하여 2015년 30억대에 돌파할 것으로 예상했다.



(그림1) 국내 M2M시장 성장 전

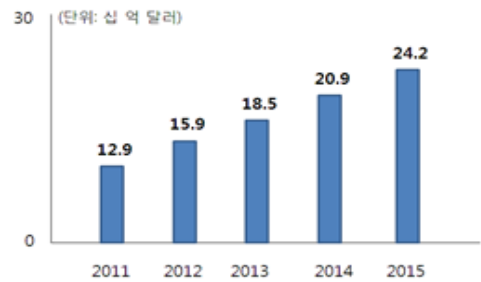
국내에서는 (그림1)에서 보여 지는 것과 같이 지난 2010년 KT경제경영연구에서 발표한 ‘M2M 사업 현황 및 전망’ 보고서에 따르면 국내 M2M 시장이 연평균 30% 성장, 오는 2020년 26조원 시장으로 성장할 것으로 예측했다. 덧붙여 무선네트워크 확대, 통신모듈 가격하락과 보급 확산, 센서 가격 하락과 시장 활성화의 영향으로 M2M시장의 성장률은 가속화

될 것으로 분석했다. 특히 M2M시장별 비중을 따져 보면 SW/정보서비스 분야가 17.7조원에 이를 정도로 가장 크며, 하드웨어, 네트워크 분야가 각각 4.8조원, 3.6조원에 이를 것으로 전망 되었다[9].

(그림2)는 SA에서 발표한 M2M시장 규모 추세를 나타낸 도표이다. SA의 발표에 따르면 M2M시장의 연평균 성장률은 17%에 이르고, 무선통신 시장의 미래에 대해서도 성장 가능성이 크다고 분석했다[10].

그림에서 보면 알 수 있듯이 현재 M2M시장은 꾸준한 추세로 성장세를 이어가고 있다.

세계의 사물지능통신 시장에서는 현재 치열한 경쟁을 하고 있다. 최근 사물지능 통신은 이동통신 업체와 관련 전문 업체와 제휴를 통해 사업을 추진하고 있으며, 이것을 기반으로 네트워크 접속, 유통, 단말인증, 원격모니터링 및 빌딩 등 사물지능통신 사업의 핵심 요소들을 하나로 결집시키려는 노력들이 추진하고 있다.



(그림2) 전 세계 M2M 시장 규모 추이

미국의 사물통신 시장은 Telecompetitor에 따르면 2012년 3,330만 달러에 이르렀다. 또한 Forst&Sullivan은 사물통신 서비스 시장의 규모가 2018년에는 7억 8800만 달러까지 증가 할 것으로 분석했다.

EU에서는 사물인터넷 발전 지원 정책 수립을 위한 연구를 진행하였고, 그결과 2013년 연구 결과를 발표하였다. 해당 연구의 결과물로 ‘사물인터넷의 발전 지원 및 신뢰도 제고를 위한유럽의 정책 대안 (Europe’s policy options for a dynamic and trustworthy development of the Internet of Things)’를 발표 하였다.

일본에서는 NTT토코모와 eMoblie이 사물지능통신 기반의 MVNO 사업을 적극적으로 추진하고, 동시에 서비스를 제공하는 다른 사업자의 융합을 통해 신규 서비스를 다양하게 창출하고 있는 상황이다.

중국은 China Mobile, China Telecom, China Unicom 등의 통신사들을 주축으로 사물통신시장이 형성되어 있다. State Council은 중국에서 주최하여 열린 M2M

발전계획 포럼에서 중국의 시장 규모가 2016년에는 1조 위안 정도에 달할 것으로 전망했다.

현재 중국의 사물통신 산업이 높은 수준에 이르지 못하고 있지만, 앞으로 사물통신 분야에 투자가 전체의 50%에 이를 정도로 크게 증가할 것으로 예상했다[1,2,11].

3. 기술 표준화 동향

표준화된 기술은 새로운 사업자의 시장 진입 문을 최소화 하고 사용자를 위한 서비스 운용비용을 낮추는 M2M 서비스 활성화에 중요한 역할을 하는 부분이다. 표준화는 상호 운용성을 위해 매우 필요하고, 기업에게 세계를 상대로 하는 경쟁시장에서 보다 나은 환경을 제공하여 M2M 서비스 활성화에 기반역할을 할 것이다[2].

주요 요소기술들을 표준화의 관점에서 현황을 살펴보도록 한다.

3.1 IPv6

현재 IPv6기술은 핵심적인 표준화가 모두 완료되어 있는 상황이고, 기술개발 또한 완료되어 인터넷에 적용하고 있는 상태이다. IPv6는 IP를 기반으로 하는 현재의 환경에서 할당 가능한 IP의 수가 무한의 수로 생성이 가능하다고 볼 수 있기 때문에 사물 통신 네트워크를 위한 IP 기술로 사용할 수 있다. 경우에 따라서는 IPv6를 대체하는 다른 기술이 요구되는 상황도 있다[1,2].

3.2 RFID

RFID는 사물들이 네트워크 환경에서 통신을 할 때, 외부에서 오는 대응과 외부로의 질의를 할 수 있게 하는 식별자가 필요하기 때문에 이를 가능하게 하고자 전파를 사용하여 객체를 식별하는 기술이다[1].

현재 ITU-T, EPCglobal, ISO/TEC JTC 1 과 같은 여러 기구에서 RFID의 핵심적인 기술과 모바일 RFID와 같은 응용 서비스 기술에 대한 표준화가 진행되고 있다. ISO/IEC JTC 1/SC 31/WG 6에서는 한국의 모바일 RFID표준을 기반으로 Moblie AIDC(Automatic Identification and Data Capture) 서비스를 위한 표준 개발이

진행되고 있어서[2] 휴대폰과 RFID태그를 기반으로 하는 모바일 RFID서비스가 사용자에게 제공 될 것으로 예상된다[1,2].

3.3. 센서 네트워크

사물의 상태정보와 환경정보를 수집하기 위해서는 센서기술과 세서장치탑재의 장치간의 센서 네트워킹 기술이 중요하다. 무선 센서 네트워크에서는 전력을 최소화 하고, 소형 단말기의 근거리 통신을 위한 프로토콜 표준이 있는데, 이것은 현재 IEEE를 주축으로 표준화 제정 과정이 진행되고 있다. ISO/TEC JTC 1, ITU-T가 중심이 되어서 서비스 요구사항, 네트워크 구조, 응용서비스 기술과 정보보호 기술에 대한 표준화가 이루어지고 있다[1,2].

4. 기구 표준화 동향

4.1 IETF

인터넷 프로토콜을 만드는 IETF(Internet Engineering Task Force)는 IoT에 대해서 2010년 77차 IETF회의에서부터 본격적으로 논의가 시작하였다[1]. IETE는 사람들이 사용하는 인터넷을 위해 구현 가능한 프로토콜을 만드는 회의이다. IETE가 IAB(Internet Architecture Board)와 함께 IoT에 대한 워크숍과 튜토리얼을 진행한 결과 발표된 주요사항들을 살펴보면 IETE 전형적인 인터넷을 벗어나 IoT를 위한 인터넷을 준비 하였다. 이것은 먼저 적용할 수 있는 분야부터 기술이 개발 되고, 점차 IoT를 위한 변화가 가속화 될 것으로 보인다. 최근에는 IoT환경에 맞는 경량화 된 인터넷 프로토콜의 필요를 느끼고 LWIG(Light Weight Implementation Guidance) WG을 통해 관련된 기술의 표준화 연구를 하고 있다 [1,6].

4.2 ETSI

ETSI는 2009년 M2M에 대한 표준을 제정하기 위해 관련 기술위원회인 TC M2M을 결성하였고, 이후부터 M2M 표준화가 시작 되었다. 현재까지 발간되어 있는 정식 표준과 기술보고서는 사물지능통신(M2M)서비스 요구사항을 정의하는 TS 102 689 와 스마트 미터링(Smart metering) Use-Case를 정의하는 TR 102 691 가 있다. 그 밖에 M2M 구조를 정의

하는 TS 102 690과 인터페이스를 정의하는 TS 102 921가 연구 중에 있다. 또한 자동화 응용(Automotive Applications), 도시 자동화(City Automation)등 여러 가지의 사례에 관한 표준화를 진행하고 있다[1,4].

4.3 3GPP

3GPP는 2005년부터 2007년 까지 M2M의 가능성 연구를 하였고, 2009년 이후에는 본격적으로 M2M을 고유의 MTC (Machine Type Communication)로 명명하여 워킹 그룹 전반에 걸쳐 표준화를 진행 하였다. 현재 발간되어 있는 기술보고서는 3GPP시스템에서 M2M 가능성을 분석한 3GPP TR 22.868가 있으며, MTC서비스 요구사항을 정의한 3GPP TS 22.368 와 MTC 서비스 시스템 개선을 정의하는 3GPP TR 23.888을 현재 개발 하였다[1,3,4].

4.4 ITU-T

ITU-T는 M2M과 관련하여 IOT 혹은 MOC라는 주제로 표준화를 진행하고 있다. 현재는 USN 기술 기반의 표준화 작업이 진행되고 있으며, NGN 환경에서 USN 서비스 지원 요구사항을 정의한 ITU-T Y.2221 과 여러 가지의 USN 응용 요구 기능을 지원하는 USN 미들웨어에 관한 기능 요구사항을 정의하는 ITU-T F.744 등이 권고안으로 승인 되었다. 또한 USN 기술을 이용하는 스마트 미터링(Smart metering) 프레임워크를 정의하는 ITU-T F.USN-SM 과 ITU-T y.2221을 기반으로 하는 NGN의 기능 및 구조를 정의하는 ITU-T Y.USN-arch의 표준화를 진행 하고 있다[1].

4.5 OneM2M

OneM2M은 ETSI, ITU-T, 3GPP등의 여러 표준화 단체의 개별적인 연구, 개발 상황을 종합하여 국제표준을 추진한다. OneM2M에서 진행하는 표준화규격 제정을 크게 분류하면, M2M 서비스 플랫폼 표준 개발을 위한 이용 사례 및 요구사항 파악, End-to-End M2M 아키텍처 및 서비스 계층 표준화를 수행, M2M단말의 공통 이용 사례 및 인터페이스/API 표준화 수행으로 나눌 수 있다. 현재는 ETSI의 규격문서를 바탕으로 제정 작업이 진행되고 있고, 장비제조업체 및 서비스사업자의 이익을 최대화할 수 있는 목적으로 연구를 진행하고 있다[6,7,8].

5. 결론 및 발전방향

현재 개발 완료 된 기술들과 개발 연구 단계에 있는 기술들이 발전함에 따라 네트워크에 연결되어 사용하는 사물이 더욱더 많아질 것이며, 이러한 사물을 이용하는 사용자 또한 같이 증가 할 것이다. 이러한 증가 추세는 매우 급격하게 나타날 것으로 예측된다. 이에 대한 대비를 전 세계에서 진행하고 있고 국제적으로 이런 표준화 작업을 하고 있는 만큼 한국도 함께 발맞춰 기술적인 측면과 더불어 사회적, 문화적 측면 등 여러 방면에서 적극적인 준비가 이루어져야 하고, 표준화 작업그룹 활동을 강화해야 할 것이다.

감사의 글

이 논문은 2013년도 정부(미래창조과학부)의 재원으로 한국연구재단의 기초연구사업 지원을 받아 수행된 것임 (2013R1A1A1A05012348)

참고문헌

- [1] 홍용근, 김형준, "사물지능통신 기술 및 표준화 동향", 정보과학회지 제29권 제3호, pp.20-26, 2011
- [2] 유상근, 김형준, "사물지능통신 정책 및 표준화 동향", 정보과학회지 제28권 제9호 통권 제256호 pp.21-27, 2010
- [3] 표철식, 강호용, 김내수, 방효찬, "IoT(M2M) 기술 동향 및 발전 전망", 한국통신학회논문지 제30권 제8호 pp.3-10, 2013. 08
- [4] 남동규, "M2M 국내외 현황과 발전전망", 한국통신학회논문지 제27권 제11호 pp.36-43 1226-4717 KCI, 2010. 11
- [5] 이근호, "M2M 기술 및 보안 동향", 한국인터넷정보학회논문지 제13권 제1호 pp.21-29 1598-0170 KCI, 2012. .03
- [6] 윤주상, "M2M/IoT 통신 기술 표준화 동향", OSIA standards & technology review 제26권 제2호 18p ~ 27p, 1738-9887, 2013
- [7] 남영훈, 정종문, "사물지능인터넷(M2M/IoT) 표준화 동향 및 발전 방향", 한국인터넷정보학회 학술발표대회 논문집, 2013
- [8] 홍용근, 신명기, 김형준, "사물인터넷(IoT/M2M) 표준화 동향", OSIA standards & technology review, 제26권 제2호, 8p ~ 17p, 2013
- [9] 최용수 기자 yongs@ddaily.co.kr (2010.09.08), "국내 사물지능통신 시장, 2020년 26조원 규모" KT경제경영연구소, <http://www.ddaily.co.kr/news/article.html?no=67991>
- [10] 이태일리 김유성 기자 (2012.11.27), "스마트한 기계들이 새로운 성장동력 된다", http://money.joins.com/news/article/article.asp?total_id=10004759&ctg=1601
- [11] IRS Global(아이알에스글로벌), "사물지능통신(M2M) 시장전망과 기술 표준화 응용사례 분석 ", 2012.04.23