

융복합 시대의 사물인터넷에 관한 연구

이성훈*, 이동우**

백석대학교 정보통신학부^{*}, 우송대학교 컴퓨터정보학과^{**}

A Study on Internet of Things in IT Convergence Period

Seong-Hoon Lee^{*}, Dong-Woo Lee^{**}

Div. of Information Communication, Baekseok University^{*}

Dept. of Computer Information, Woosong University^{**}

요약 인터넷을 활용하고 있는 지금까지 우리는 인터넷을 인간이 정보의 생산자 혹은 소비자로서 정보를 공유할 수 있는 최적의 공간으로 활용하여 왔다. 하지만 최근 들어 네트워크 및 디바이스들의 발전으로 현실 세계의 사물들과 가상 세계의 네트워크를 통해 서로 연결되어 사람과 사물, 사물과 사물간에 언제, 어디서나, 소통 가능한 사물 인터넷에 대한 관심이 높아지고 있다. 인터넷이 이제는 퍼스널 컴퓨터나 모바일 기기들을 뛰어 넘어 현장 설비와 같은 기업의 자산뿐만 아니라 차 나 TV등 소비자 기호품으로 확대되고 있다. 본 연구에서는 사물 인터넷이 갖는 다양한 의미 및 해석들을 다루었으며 특별히 가전산업 분야 및 자동차 분야에서의 사물 인터넷의 활용성을 조명하였다.

주제어 : 컨버전스, 디바이스, 인터넷, 사물인터넷.

Abstract Many people have used a internet at various purposes. Internet have been used the optimal space to share informations by information producer or consumer. But, recently, through the development of networks and devices, The Internet is expanding beyond PCs and mobile devices into enterprise assets such as field equipment, and consumer items such as cars and televisions. The Internet of Things will enable forms of collaboration and communication between people and things, and between things themselves, hitherto unknown and unimagined. This paper presents various meanings of IoT, and describe the electronic and car domain of internet of things.

Key Words : Convergence, Device, Internet, Internet of things.

1. 서론

IoT(Internet of Things)라는 용어는 1999년 MIT Auto-ID center의 케빈 어쉬턴(Kevin Ashton)이 처음으로 사용하였다. 이러한 IoT는 초기에 RFID 태그를 통한 시스템의 발전을 시작으로 개념이 조금씩 변화되면서, 현재 유비쿼터스 컴퓨팅환경과 향후 2020년이 되면

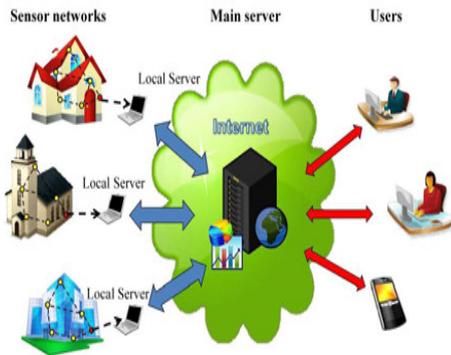
physical world web을 통한 서비스를 포괄하는 의미로 진화할 것으로 예상되고 있다.

IEEE, ITU, 3GPP, IETF와 같은 여러 표준화 단체에서 다양한 정의를 하고 있지만 큰 의미에서 사물인터넷은 “사물이나 디바이스가 인터넷에 연결되면서 추가적인 가치를 사용자에게 제공할 수 있는 기술”로 정의하고 있

Received 8 May 2014, Revised 6 June 2014
Accepted 20 July 2014
Corresponding Author: Dong-Woo Lee(Woosong University)
Email: dwlee@wsu.ac.kr

© The Society of Digital Policy & Management. All rights reserved. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>), which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

다. Daniel Giusto는 'Internet of Things'라는 책에서, 우리 주변에 존재하는 다양한 객체나 물건들(RFID 태그, 센서, 휴대폰, 기계적 구동장치 등)이 서로 유기적으로 소통하여 하나의 목적을 달성할 수 있게 해주는 개념이라고 정의하였다.



[Fig. 1] Internet of Things(IoT)

사물이 인터넷에 연결되면 사용자에게 다양한 가치를 제공할 뿐 아니라, 데이터 수집, 온라인을 통한 관촬 또는 원격제어, 나의 정보를 지속적으로 관리하여 데이터를 기반으로 한 사용자 맞춤과 학습을 통한 서비스 제공 등 다양한 서비스가 만들어 질 수 있다.

기존에 단독으로 사용되던 전자제품들에 인터넷 기능이 부여됨으로서 다양한 서비스들이 등장하고 있다. 유럽의 농업국가 네덜란드는 사물인터넷을 적극 활용하기 시작하였으며, 젓소의 귀에 센서를 부착하여 건강을 체크하고, 이를 실시간으로 PC나 스마트폰을 통해 전달 받는 시스템을 구축하여 5000마리가 넘는 젓소를 관리하고 있다. 환경오염 측정, 산불 예방, 교통량 측정, 실내 위치 측정등과 같이 농업에서부터 첨단산업까지 다양한 분야에 적용하여 부가가치를 창출할 수 있다.

글로벌 리서치 회사인 가트너에서는 매년 10월 다음 해에 큰 영향을 미칠 10대 전략기술에 대해 발표를 하고 있다. 그 결과를 살펴보면 그림 2에서처럼, 2012년에서 2014년까지 영향을 미칠 기술에 사물 인터넷이 들어가 있음을 볼 수 있다. 향후에도 지속적인 관심을 받을 기술이라 할 수 있다.



[Fig. 2] 10 Strategic Technology Trends

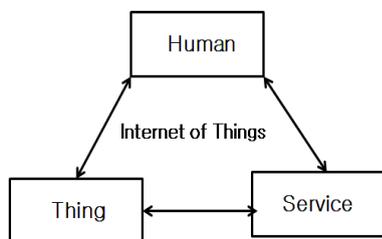
2013년 현재 약 100 ~ 150억 개의 사물이 인터넷에 연결되어 있는 것으로 예측되고 있으며 그 수는 지속적으로 증가할 것으로 예측되고 있다. 이 같은 현상을 놓고 보면 우리 사회는 주변의 모든 사물들이 네트워크를 통해 서로 연결되는 초 연결 사회에 접어들고 있는 것이다. 전 세계인구가 70억이 조금 넘는다는 것을 감안하면, 인구의 수보다 더 많은 디바이스들이 존재하고 있는 것이다. 이 수많은 디바이스들이 인터넷의 날개를 달고 서로 소통을 하게 되는 것이다. 물론, 인간의 조작이 먼저 이루어지지만 그 뒤에는 블루투스, 무선통신, 센서데이터, 네트워크가 스스로의 소통을 돕고 인간의 개입이 점점 줄어드는 경향으로 전개되고 있다.

사물인터넷과 유사한 용어로 M2M(Machine-to-Machine), WSN(Wireless Sensor Network)/USN(Ubiquitous Sensor Network), IoE(Internet of Everything), WoT(Web of Things)등 다양한 용어들이 사용되고 있으나, 개념적으로 살펴보면 사물에 부착된 통신장치를 통해 네트워크에 연결되거나 사물간에 통신 네트워크를 구성하여 정보를 공유한다는 점은 같다고 볼 수 있다.

사물 인터넷이 구축된다면 무선 네트워크, 통신 모듈 및 센서, 스마트 단말등의 기술발전 및 보급 확산으로 사물 인터넷의 영향력은 전 산업 분야는 물론, 일상생활까지 광범위하게 확대될 것으로 기대하고 있다. 의료, 교통, 제조, 교육 등 다양한 분야에 도입되어 기존의 프로세스와 서비스에 획기적인 변화를 가져올 것으로 기대된다.

2. IoT에 대한 다양한 의미

IoT는 기존 인터넷의 개념을 확장하여 다양한 주변 사물이 인터넷에 참여하는 사물 대 사물, 사람 대 사물간의 네트워크를 포괄하는 차세대 인터넷의 패러다임이다. IoT는 다음 그림 3과 같이 사람, 사물, 서비스의 3대 구성 요소로 이루어져 있다. 사람과 사물, 사물과 사물, 사물과 서비스, 서비스와 특정 서비스 등 각 요소간의 연동이 원활해야 최대의 효과를 얻을 수 있다.



[Fig. 3] IoT 3 Organization factors

하지만 현재까지 IoT의 패러다임에 대한 미래 인터넷의 정의는 대학과 연구기관, 표준화 단체에서 각기 다른 정의로 연구와 표준화를 진행하고 있다.

IoT에 대한 정의는 크게 사물중심, 인터넷 중심, 시맨틱 중심정의로 나누어 볼 수 있다[1]. RFID 국제 표준화 기관인 GS1/EPCglobal의 연구 그룹인 Auto-ID Labs는 유일한 식별자인 EPC(Electronic Product Code)를 가지는 사물중심으로 최초로 IoT를 정의하였다. 이는 사물에 EPC를 가지는 RFID 태그를 부착하여 전 세계에 설치된 RFID 리더를 통해 실시간으로 코드를 읽고 그 정보를 IoT 인프라인 분산시스템에 저장관리 함으로서 사물의 인식과 글로벌한 위치추적 및 트래킹을 가능케 하였다. 이로써 IoT의 구성원인 사물의 정보를 실시간으로 모니터링 및 관리를 할 수 있으며 표준화된 인터페이스를 통해 다양한 IoT 서비스를 가능하게 하였다. 최근 GS1/EPCglobal은 단순한 식별에서 더 나아가 센서와 액추에이터(Actuator)를 지원함으로써 유일한 식별자인 EPC 기반의 IoT 인프라의 표준화와 구축을 위해 노력하고 있다.

둘째, ITU(International Telecommunication Union)와 같이 어떠한 사물이든지 언제, 어디서나, 그리고 누구에게나 연결 가능하도록 하기 위한 네트워크 구축에 주

안을 둔 인터넷 중심의 정의가 있다[2]. EC(European Commission)에서도 RFID 중심의 사물지향 연구에서 벗어나 모바일 인터넷, RFID, 센서 네트워크를 포함하여 수많은 주변 사물들을 연결하고 사물들이 서로 자율적인 통신을 하는 세상으로 IoT를 정의하고 있으며, IPSO[3]에서도 이미 기존 인터넷에서 검증된 표준 IP(Internet Protocol)를 사용하여 사물을 연결하는 인터넷 중심의 IoT를 정의하고 있다.

마지막으로 시맨틱 중심의 IoT 정의는 IoT에 포함될 수많은 사물들과 이러한 사물들로부터 생산되는 정보를 어떻게 표현하고, 저장하며, 검색하고, 체계화해야 하는 지에 대한 관점으로 IoT를 바라보고 있다[4].

IoT는 이렇듯 각기 다른 시각으로 정의되어 미래 IoT의 비전을 모두 포함하지는 못하고 있으며 진정한 의미의 패러다임으로 발전해 나가기 위해서는 IoT 비전의 통합이 필요하다. 그렇게 함으로서 IoT는 유일하게 식별 가능한 수많은 사물들의 자율화된 글로벌 네트워크로서 수많은 사물들로부터 생성된 다양한 정보를 사물대 사물, 사물대 사람간에 체계적으로 공유하고 저장, 표현할 수 있는 확장된 미래 인터넷으로 정의할 수 있다.

3. IoT 활용 도메인

본 장에서는 사물인터넷이 주된 영역으로 떠오르고 있는 가전제품들을 대상으로 하고 있는 스마트 홈 과 자동차 산업에 대해 그 활용 내용들을 고찰 하였다.

3.1 사물인터넷이 구현된 스마트 홈

미국 최대의 가전제품 박람회인 2014년 CES에서는 모바일 기기와 가전기기의 연동을 통해 원격으로 가전기 기 정보를 확인하고 조작할 수 있는 스마트 홈 관련 제품이 다수 전시되었다. 이들 전시된 가전기기들의 주요 기술적인 트렌드로는, 가전기기들이 인터넷에 연결돼 무선 네트워크상에서 정보를 공유하고 가전기 기 사이에 소통하는 소위 '사물인터넷'이다.

Whirlpool은 이번 전시회에서 세탁기, 건조기, 냉장고, 오븐, 식기세척기 등 주방 가전제품들이 연결돼 스마트폰 등 모바일 기기와 커뮤니케이션하는 'Connected Suite'를 선보였다. 예를 들어 사용자가 스마트폰으로 오

븐을 작동시키거나 세탁기에 세탁물 정보를 전송하면 세탁기가 자동으로 적정 온도와 세탁 모드(Mode)를 설정한다. 또한 스마트폰 상에서 건조기도 원격으로 가동할 수 있다.

냉장고는 냉장고 안에 어떤 음식이 있는지 정보를 전송하며 세탁기와 건조기는 작업이 완료됐다고 스마트폰에 알려준다. Whirlpool은 스마트키친도 시연하였고 인터랙티브(Interactive)한 터치스크린 화면을 띄울 수 있는 전기 레인지를 선보였다. 전기 레인지는 주방에 구비돼 있는 재료들을 알려주며 이 재료를 이용해 만들 수 있는 요리와 레시피를 표면에 표시해 준다. 또한 전기 레인지 표면 어디에나 숟이나 프라이팬을 놓아도 스위치가 표시돼 작동시킬 수 있으며 내용물을 더 저어야 하거나 물을 첨가해야 한다면 알림 기능이 표면에 표시된다.

이밖에 트위터와 페이스 북 업데이트 내용이나 전화 기능, 날씨, 달력 등도 표면에 표시되며 음악 재생 및 음량조절도 터치스크린을 통해 가능하다. 이 제품은 전체 표면이 전기레인지만 동시 필요한 정보들을 확인하는 터치스크린 컴퓨터라고 할 수 있다.

LG는 이번 전시회에서 스마트폰 등 모바일 기기로 라인(Line) 애플리케이션으로 각 주방가전제품과 채팅하는 Home Chat 기능을 선보였다. 사용자는 각 주방가전제품과 채팅으로 필요한 정보를 확인하고 원격으로 각 기기를 제어할 수 있다. 즉 세탁기와 건조기, 식기 세척기, 에어컨 등 다양한 제품을 작동할 수 있고 각 제품의 상태에 관한 업데이트 정보를 받을 수 있다. 이런 Home Chat 기능은 주방기기뿐만 아니라 청소기, 컴퓨터 등 다른 제품에도 구현됐으며 이들 제품에 사용자 부재를 알리면 절전모드로 설정돼 전기를 절약할 수 있다.



[Fig. 4] LG Home Chat

이밖에 모바일 기기와 연결돼 관련 정보를 제공하고 원격으로 작동되는 다양한 제품들이 이번 전시회에서 선보였다. Belkin에서 선보인 WeMo Smart LED 전구는 모바일 기기로 작동이 가능하며 Kolibree 인터넷 연결 전자동 칫솔은 모바일 기기에 사용자가 얼마나 오래 그리고 잘 이를 닦는지에 대한 정보를 제공하고 있다.

올해 출시 예정인 Goji Smart Lock은 문 앞에 누가 있는지 알려주는 스마트 전자 도어락(Door Lock)으로서 모바일 애플리케이션 상에서 누가 방문했는지 알 수 있으며 원격으로 문을 열거나 잠글 수 있다.

전체 정보가전 시장에서 네트워킹 기능이 장착된 네트워크 정보가전의 비중은 2011년 33%에서 2016년에는 절반 이상이 될 것으로 예측되고 있다. 최근에는 냉장고, 오븐등과 같은 백색 가전에 네트워킹 기능을 탑재한 스마트 가전이 출현하면서 사물 인터넷의 주요 대상이 되고 있다. 그리고 이러한 스마트 가전들이 집결되어 있는 스마트 홈이 사물 인터넷을 이용한 서비스의 주요 영역으로 주목을 받고 있다.

3.2 자동차와 모바일 기기의 만남

이번 CES 전시회에서는 BMW, 아우디, 메르세데스 벤츠, 도요타, 포드, 마쓰다, 기아 등 9개 글로벌 자동차 업체들이 참여, 역대 CES 쇼에서 가장 많은 자동차 업체가 참가해 다양한 IT 기술을 자동차 플랫폼에 구현하였다. 올해의 자동차 산업에서의 기술 트렌드는 자동차 산업과 IT 산업의 경계가 흐려진 컨버전스(Convergence)가 될 것으로 보인다.

특히 인포테인먼트(infotainment), 다양한 모바일 기기와 차량과의 연결(Connected Car), 무인자동차(Self-Driving) 기술이 대거 등장하였다. 인포테인먼트란 정보(information)와 오락(entertainment)이 합쳐진 말로서 여기서 정보란 운전자가 주행 시 필요한 정보(Driver Assistance)를 의미하며 주유 및 충전 시기, 타이어 압력 등 차량 상태 관련 정보, 내비게이션, 제한속도, 날씨, 도로 상태, 주행하고 있는 지역 관련 정보 등이 포함된다. 한편 오락이란 운전자가 주행 시 페이스 북, 트위터 등 소셜 네트워크 애플리케이션과 판도라(Pandora) 등 인터넷 라디오 애플리케이션, 뉴스 피드(Feed)를 비롯한 다양한 애플리케이션을 차량 내부에서 사용할 수 있도록 하는 것을 말한다.

자동차 업체들은 공통적으로 인포테인먼트 기술을 차사 차량에 시연하였으며 운전자들은 주행하면서 필요한 정보를 손쉽게 볼 수 있고 각종 애플리케이션을 선택해 이용할 수 있다.

이들 업체는 자동차 계기판을 디지털화하고 계기판 주위에 터치스크린이나 작동이 편한 제어장치들을 배치해 운전자들이 편리하게 인포테인먼트 기술을 이용하도록 하였다. 예를 들어 아우디는 차량 계기판 있는 곳에 디지털 모니터를 마련해 내비게이션 등 각종 애플리케이션을 보여주며, BMW는 대시보드 위쪽에 프로젝터 방식으로 각종 정보를 띄워서 제공하였다.



[Fig. 5] Infotainment Display of Audi & BMW

이번 CES에서는 업체들이 다양한 모바일 기기와 차량과의 연결을 통해 인포테인먼트 기술을 시연하였다. 사용자들은 모바일 기기에서 다양한 차량 정보를 확인할 수 있으며 차량 내 일부 기능을 제어할 수 있다.

메르세데스 벤츠는 페블(Pebble) 사의 스마트워치로 차 문을 열고 잠그거나 내비게이션 등 각종 애플리케이션을 실행시키는 기술을 선보였다. 이 스마트워치와의 연동 기술인 ‘Car-to-X’ 기능은 주행 중 주위의 위급상황을 진동으로 알려주고 주차 위치, 연료 상태 등 차량의 정보도 볼 수 있다.

또한 구글 글래스를 활용한 내비게이션 시스템인 ‘Door to door navigation’은 탑승자들이 주행 도중 차에서 내려도 진행 중인 정보가 유지된다. 예를 들어 구글글래스와 차량이 연동된 상태에서 특정 주소를 차량 내비게이션에 입력하면 차량에서 내린 후에도 최종 목적지에 도달할 때까지 스마트글래스에서 자연스럽게 내비게이션 기능이 이어진다. 그리고 구글글래스 상에서 내비게

이션을 실행하다가 차량에 타면 차량 내비게이션에서의 주소에 도달하기 위한 방향을 표시한다.



[Fig. 6] Smart Watch & Glass

4. 결론

최근 정보통신 기술의 급속한 발달로 각종 디바이스들이 나타나고 있다. 그동안 우리는 인터넷이라는 공간에서 인간이 만들어내는 다양한 정보를 공유하여 왔다. 하지만 최근 들어 다양한 디바이스들에서 만들어지는 정보들이 사람과 사물 간에 공유될 수 있는 사물인터넷에 대한 관심이 고조되고 있다. 이에 본고에서는 현재 진행되고 있는 사물인터넷에 대한 다양한 시각들을 조명하였으며, 사물인터넷이 주요 도메인으로 부각되고 있는 스마트 홈, 혹은 가전산업 분야 및 미래의 자동차 산업에 대해 고찰하였다. 이러한 사물 인터넷이 이용 가능한 영역들은 점점 더 지속적으로 확대될 것이며 그 내용 또한 구체화될 전망이다.

스마트폰이 그랬듯 언젠가는 사물인터넷 또한 내 생활의 일부가 되어 있을 시대가 도래 하고 있는 것이다. 사람과 사람이 말로 대화하는 것이 아닌, 사람과 사물이 대화해야 하는 시대가 다가 왔으며 사람도 사물에 대한 정보 획득과 사용 또 그 만큼의 보안에도 신경을 써야 하는 시대가 다가오고 있는 것이다.

REFERENCES

[1] L, Atzori, A, Ireaand and G, Morabito, ‘The Internet

- of Things:A Survey," Computer Networks," 54(15), 2787-2805, 2010.
- [2] ITU, <http://www.itu.int/en/ITU-T/techwatch/Pages/internetofthings.aspx>
- [3] IPSO, <http://ipso-alliance.org/about>
- [4] I, Toma, E, Simperl, Graham Hench, "A joint roadmap for semantic technologies and the internet of things," Proceeding of the 3th STI Roadmapping Workshop, Crete, Greece, 2009.
- [5] C. H. Cho, B. Y. Yem and H. W. Lee, "Policy, Service, Technology," NIPA, 2013.
- [6] ITU, "Overview of the Internet of Things", 2012.
- [7] IDC, "The Internet of Things is Poised to Change Everything," 2013.
- [8] "ARM brings the Internet of Things to life on Its Campus," Data Center Knowledge, 2013.

이 성 훈(Lee, Seong-Hoon)



- 1998년 2월 : 고려대학교 컴퓨터학과 (이학박사)
- 1998년 3월 ~ 현재 : 백석대학교 정보통신학부 교수.
- 관심분야 : 분산 시스템, 무선 통신, 유선 정보 웹서비스
- E-Mail : shlee@bu.ac.kr

이 동 우(Lee, Dong-Woo)



- 2005년 2월 : 고려대학교 전산학과 과(이학박사)
- 1995년 3월 ~ 현재 : 우송대학교 컴퓨터정보학과 교수
- 관심분야 : 웹기반 분산시스템, 능동 시스템, 데이터베이스.
- E-Mail : dwlee@wsu.ac.kr