

# 사물 인터넷에 대한 키워드 매핑을 통한 동태적 분석

손영우\*

Dynamic Analysis via Keyword Mapping for Internet of Things

Young-Woo Shon\*

요 약

사물 인터넷(IoT)은 물리적 객체나 전자 제품, 소프트웨어, 센서 및 제조업체, 운영자 또는 연결된 다른 장치와 데이터를 교환하여 더 큰 가치와 서비스를 달성 할 수 있도록 연결된 사물 네트워크를 말한다.

지금까지 계량 정보 분석과 미래 유망영역 탐지에 대한 연구는 키워드를 중심으로 수행해왔다. 본 논문에서는 문헌에서 키워드 매핑에 대한 동태적 분석을 통하여 최근에 관심 영역인 사물 인터넷에 대한 미래 유망 영역을 탐지하는 방법을 제시한다.

ABSTRACT

IoT is the network of physical objects or things embedded with electronics, software, sensors and connectivity to enable it to achieve greater value and service by exchanging data with the manufacturer, operator or other connected devices.

Until now many researches have been studied for centering keyword for detecting emerging technology of future and scientometric analysis among the papers. This paper propose searching method of emerging technology for the IOT (internet of things) which is recently interesting area via dynamic analysis for keyword mapping.

키워드

Keyword Mapping, Hyper Connected Society, IoT(Internet of Things) Platform, Dynamic Analysis  
키워드 매핑, 초연결 사회, 사물 인터넷 플랫폼, 동태적 분석

## 1. 서론

언제 어디서나 정보의 교환과 공유 가치를 실현하는 유비쿼터스 인터넷은 가장 빠르고 편리하게 사람과 사람을 연결하고 있으며, 향후 미래에는 사물간의 통신이 네트워크 통화량의 대다수를 차지하며 사물의 지능화로 인간의 삶이 보다 스마트하게 되는 사물 인터넷(IoT/M2M: Internet of Things/Machine-to-Machine) 시대가 도래 할 것으로 전망하고 있다.

사물 인터넷이 가져온 세상의 변화로 인하여 ‘초연

결 사회’가 형성되고 있는데, ‘초연결 사회’란 ‘IT를 바탕으로 사람과 프로세서, 데이터, 사물이 서로 연결됨으로써 지능화된 네트워크를 구축하여 이를 통해 새로운 가치와 혁신의 창출이 가능해지는 사회이며, 기술의 진화와 인간 요구의 변화를 동인으로 하는 미래 사회의 새로운 패러다임’으로 정의하고 있다[1-2].

표 1 에는 초연결 사회 구현을 위한 핵심기술 및 관련기술을 나타냈다[3].

\*교신저자 (corresponding author) : 김포대학교 스마트IT학부 스마트콘텐츠과 교수 (ywson@kimpo.ac.kr)

접수일자 : 2015. 06. 17

심사(수정)일자 : 2015. 07. 13

게재확정일자 : 2015. 07. 23

표 1. 초연결 사회 구현을 위한 핵심기술 및 관련기술  
Table 1. The core and related technology for hyper connected society

Section	IT technology	IoT platform
Core technology	IoT	A network of networks that connects everything.
	Big data	Big data is a popular term used to describe the exponential growth and availability of data, both structured and unstructured.
Similar and Related technology	M2M	Refers to technologies that allow both wireless and wired systems communicate with others of the same type. Communication between a person or equipment.
	WoT	Find resources through the use of the web, access and control to work and technology.
	Cloud computing	Lets you use files and applications over the net.
	Wearable device	Wearable technology (also called wearable gadgets) is a category of technology devices that can be worn by a consumer and often include tracking information related to health and fitness. Other wearable tech gadgets include devices that have small motion sensors to take photos and sync with your mobile devices.
	Context-aware computing	Context-aware computing refers to a general class of mobile systems that can sense their physical environment, and adapt their behavior accordingly.

인터넷을 통하여 수집된 모든 사물 정보는 클라우드 방식으로 수집되어 효율성을 기하며, 이를 빅 데이터로 재처리함으로써 급증하는 다양한 무선 인터넷 서비스 수요를 충족시킨다. 이와 같은 ICBM( Internet of things-Cloud-Big data-Mobile)의 연계성은 사물 인터넷이 산업 분야에 특화된 데이터 간의 연계를 가능하게 할 뿐만 아니라 궁극적으로 오프라인과 온라인의 융합을 이루어 신산업 창출과 생산성, 효율성을 높인다[4].

그림 1에는 클라우드 IoT 플랫폼을 나타내었고, 표 2에는 글로벌 기업들의 주력분야와 사물 인터넷 플랫폼을 나타내었다[5].

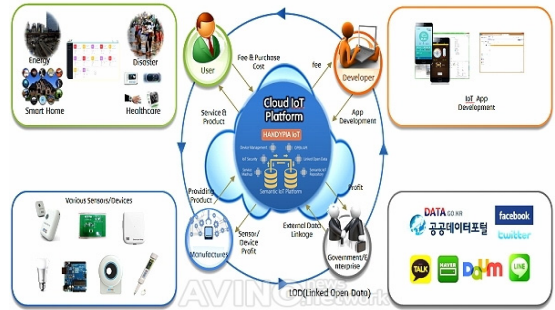


그림 1. 클라우드 IoT 플랫폼  
Fig. 1 Cloud IoT platform

표 2. 글로벌 기업들의 주력분야와 사물 인터넷 플랫폼  
Table 2. Major business of global enterprise and IoT platform

Business	Main field	IoT platform
CISCO	network	<ul style="list-style-type: none"> <li>- UCS(server) network equipment hardware-based unified fabric architecture</li> <li>- IoT Applications development framework 'Iox'</li> <li>- Providing analysis information as required regardless of where the data comes from 'CISCO connected analytics'</li> </ul>
Oracle	Middleware and DB	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sensor and intelligent gateway, only constructed through middleware and database</li> <li>- Integrated equipment for data analysis 'EXAdata'</li> </ul>
MS	Operating system	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Software development tools like visual studio etc.</li> </ul>
Intel	Processor	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Xeon processor D product line-up</li> <li>- Open-source hardware 'Arduino' and compatible internet of things development board 'Galileo'</li> <li>- Lower powered-based wearable devices</li> </ul>
ARM	Processor	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Smart device development solutions that operate ARM Cortex M- based micro controller, embedded OS, device and server configuration</li> </ul>

아울러, 최근 기술이 융합·복합화 되어 가는 상황에서 큰 기술진보와 혁신의 과정을 밟고 있다. 이러한 기술 진보와 혁신과정에서 대학, 기업, 연구소에서는 사활을 걸고 미래 유망 기술이 무엇이 될 것인지에 대한 탐색과 선제적 대응에 대한 중요성을 강조하고 있다.

불행하게도 대부분의 유망 기술 선정과 탐색은 전문가 텔파이 기법을 적용하여 유망 기술을 발굴하고 있다. 이 방법은 전문가들의 지식과 통찰에 의존하게 되고 이에 따라 전문가들의 주관성이 과도하게 개입되는

문제점을 가지고 있다.

계량정보를 이용한 분석기법은 논문을 중심으로 이루어지고 있다. 지금까지 출판된 논문과 특허 등을 단순히 데이터베이스를 통하여 검색할 경우 검색 건수가 너무 많아 연구자가 관련 문헌을 모두 조사한다는 것은 거의 불가능하다는 문제점이 존재한다.

안세정[6] 등은 한국전자통신학회 논문지 전체를 통하여 공동연구 네트워크를 연구하였고, 안세정[7] 등은 과학 계량학 기법을 이용하여 Scopus로부터 CRT, LCD, LED, OLED, PDP 각 주제영역 분야별 검색용 키워드로 사용하여 디스플레이 영역에 대한 연구 트렌드를 연구하였다.

이준영[8] 등은 기초기술연구회 13개 출연기관을 대상으로 한 국제 공동 연구에 대한 영향력을 연구하였다. 안세정[9]은 그래핀을 중심으로 키워드 매핑의 동태적 분석을 통하여 유망 영역에 대한 연구 영역을 제시하였다. 이들 기법들은 새로운 학문 영역에 대해서는 관련 자료가 적어 미래의 유망 영역을 정확하게 예측하지 못하는 문제점을 가지고 있었다.

본 논문에서는 미래 유망영역 탐지를 위한 키워드를 중심으로 한 키워드 매핑에 대한 동태적 분석을 통하여 예서의 최근에 관심 영역인 IoT와 스마트 디바이스에 대한 미래 유망 영역을 탐지하는 방법을 제시한다[10-12].

## II. 데이터 및 데이터 가공

본 논문에서는 Web of Science(Thomson Reuters) 데이터베이스를 사용하였으며, 해당 기술 분야의 논문 검색을 위한 검색식은 "internet of data" or "internet of thing\*" or "internet-of-thing\*" or IOT or "web of thing\*" or M2M or ("machine to machine")를 사용하였으며 검색 연도는 처음 등장한 1987년부터 최근인 2015년으로 제한하였으며, 검색된 총 논문 수는 1,648 편을 분석하였다.

IoT 분야의 연도별 발표 논문 수의 흐름은 최초 등장하는 1987년에서 1990년까지는 1 ~ 3 편 정도에서, 1991년에서 2000년까지는 4 ~ 12 편, 2001년에서 2010년까지는 6 ~ 65 편, 비교적 근래인 2011년에는 125편으로 급증하였으며, 최근 2014년에는 무려 481편

이 발표되었다. 표 3에는 IoT에 대한 연도별 발표 논문 수를 나타내었다.

한편, IoT 분야의 국가별 발표 논문 수는 중국이 450 편으로 절대적 1위를 차지하고 있으며, 미국이 299편으로 2위, 스페인이 156편으로 3위, 영국이 141편으로 4 위, 대한민국이 123편으로 5위를 기록하고 있다. 뒤를 이어 6위 자유중국(86편), 공동 7위 독일(83편)과 이탈리아(83편), 9위 프랑스(73편), 10위 일본(70편) 등으로 분석되었다. 표 4에는 IoT에 대한 국가별 발표 논문편 수를 나타내었다.

표 3. IoT에 대한 연도별 논문 수  
Table 3. Number of paper for IoT by year

year	number of paper	year	number of paper
1987	1	2001	10
1988	1	2002	11
1989	1	2003	6
1990	3	2004	23
1991	7	2005	14
1992	6	2006	25
1993	10	2007	40
1994	4	2008	25
1995	11	2009	37
1996	9	2010	65
1997	7	2011	129
1998	8	2012	191
1999	14	2013	343
2000	12	2014	481
		2015	154

## III. 키워드 매핑을 통한 동태적 분석

### 3.1 키워드 추출

네트워크 분석을 위해서는 먼저 키워드를 추출해야 한다. 키워드 추출을 위해 Search technology Inc.,의 VantagePoint<sup>®</sup> 프로그램을 이용하였다. 키워드 추출 위해 검색식에 포함된 단어인 internet of data" or "internet of thing\*" or "internet-of-thing\*" or IoT or "web of thing\*" or M2M or ("machine to machine")는 네트워크 분석에서 제외하였으며 빈도수 6이상 일 때 키워드로 추출하였다.



## References

- [1] NIA, "Creative society and advent of hyper connected society," *IT & Future Strategy*, vol. 10, Nov. 2013. pp.1-12.
- [2] NIA, "2014 National Informatization White Paper," Seoul, Korea. Oct. 2014. pp.39-44.
- [3] J. Park, "The age of IoT," The financial news, <http://www.fnnews.com/news>, Mar. 2015.
- [4] D. Gwak, "IoT is an endless, limitless area of extended global enterprise," <http://news.donga.com>, Mar. 2015.
- [5] Y. Shon, "A Study on the IoT Service and Smart Device," *Conf. Korea Multimedia Society, Andong*, Korea, May 2015.
- [6] S. Ahn, W. Shim, J. Lee, O. Kwon, and K. Noh, "Trends Detection of Display Research Areas by Bibliometric Analysis," *J. of the Korea Institute of Electronic Communication Sciences*, vol. 7, no. 6, 2012, pp. 1343-1351.
- [7] J. Lee, W. Shim, S. Ahn, O. Kwon, and K. Noh, "A Study on the Citation Impact of International Collaboration Research for 13 Government-supported Research Institutes of Korea Research Council of Fundamental Science and Technology(KRCF)," *J. of the Korea Institute of Electronic Communication Sciences*, vol. 7, no. 6, 2012, pp. 1353-1362.
- [8] S. Ahn, D. Kim, O. Kwon, Y. Bae, and J. Lee, "Analysis on the Dynamics of Keyword Mapping for Detecting Emerging Technologies : A Case Study on Graphene," *J. of the Korea Institute of Electronic Communication Sciences*, vol. 7, no. 6, 2012, pp. 1393-1401.
- [9] S. Ahn, D. Kim, O. Kwon, Y. Bae, and J. Lee, "Analysis on the Dynamics of Keyword Mapping for Detecting Emerging Technologies : A Case Study on Graphene," *J. of the Korea Institute of Electronic Communication Sciences*, vol. 7, no. 6, 2012, pp. 1393-1401.
- [10] Y. Shon, "Dynamic Analysis via Keyword Mapping for Internet of Things," *Conf. of the Korea Institute of Electronic Communication Sciences, 2015 Conf.*, Geosan, Korea, June 2015.
- [11] Y. Shon, "Scientometric Analysis by Keyword Extraction for Internet of Things," *Conf. of the Korea Institute of Electronic Communication*

- Sciences, 2015 Conf.*, Geosan, Korea, June 2015.
- [12] Y. Shon, "Scientometric Analysis by Keyword Extraction with node display for Internet of Things," *Conf. of the Korea Institute of Electronic Communication Sciences, 2015 Conf.*, Geosan, Korea, June 2015.

저자 소개

### 손 영우(Young-Woo Shon)



1981년 2월 광운대학교 전자공학과 졸업(공학사)

1983년 2월 광운대학교 대학원 전자공학과 졸업(공학석사)

2000년 2월 광운대학교 대학원 컴퓨터공학과 졸업(공학박사)

1991-1998년 : KISTI 전자전기실 책임연구원

1998년 3월 - 2015년 현재 김포대학교 스마트IT학부 스마트콘텐츠과 교수

※ 관심분야 : IoT 서비스, 디지털 콘텐츠, 멀티미디어 응용, 영상 처리, 카오스 응용

