

사물인터넷과 AI가 가져올 산업구조의 변화

김 장 환*

요 약

최근 국내외적으로 사물인터넷(IoT, Internet of Things) 서비스 산업은 매우 빠른 속도로 변화하고 성장해 나가고 있다. 본 논문은 IoT 서비스 산업의 변화와 함께 일어나고 있는 인류의 삶 속에서의 새로운 변화의 원동력이 무엇인가를 찾기 위해 노력하였다. 이렇게 시장 환경이 변화하는 가운데 경쟁도 글로벌 경쟁, 생태계 경쟁으로 그 양상이 확대되고 있으나, 글로벌 기업들의 플랫폼 선점과 고도의 생태계 발전 전략에 비해 국내 기업들의 생태계 구축 비전은 아직 뚜렷하지 않은 상황이다. 또한 IoT 서비스의 확산에 따른 모바일 네트워크에서의 IoT 서비스 연동이 요구되고 있다. IoT 보안 프로토콜은 무선과 유선을 연계하는 게이트웨이(Gateway)에서 전달되는 데이터의 모든 내용이 누출되는 보안상의 취약점이 있어 중단간 보안도 제공하지 못하는 단점이 있다. 이에 본 논문에서는 IoT와 인공지능(AI) 서비스 산업 생태계를 구성하고 있는 제반 요소의 현황을 살펴본 후, 이로부터 얻을 수 있는 보안 산업과 관련한 전략적 시사점을 제시해 보고자 한다.

Changes in the Industrial Structure caused by the IoT and AI

Jang-Hwan Kim*

ABSTRACT

Recently IoT(Internet of Things) service industry has grown very rapidly. In this paper, we investigated the changes in IoT service industry as well as new direction of human life in future global society. Under these changing market conditions, competition has been also changed into global and ecological competition. But compared to the platform initiatives and ecological strategies of global companies, Korean companies' vision of building ecosystems is still unclear. In addition, there is a need of internetworking between mobile and IoT services. IoT security Protocol has weakness of leaking out information from Gateway which connected wire and wireless communication. As such, we investigate the structure of IoT and AI service ecosystem in order to gain strategic implications and insights for the security industry in this paper.

Key Words : Internet of Things, Machine Learning, Security, Cloud Computing, Big Data, Mobile Platform

1. 서론

1999년 Kevin Ashton이 사물인터넷(IoT, Internet of Things)이란 신조어를 창안한 이후, 18년여가 지나면서, IoT가 상업적으로도 확산되어져 오고 있다. 최근 통신시장은 구글이나 애플 등의 비통신 기업이 주도하는 혁신 및 개방에 따라 전통적 통신 사업에서 정보통신 기술을 포괄하는 생태계로 발전하고 있다[1]. 특히 스마트폰의 확산으로 이동통신 분야의 네트워크 전송 및 서비스 부문을 포함한 단말/플랫폼, 콘텐츠/애플리케이션 등 가치 사슬 전 영역의 부가가치가 확대되고 있으며 새롭게 창출되는 부가가치의 중심이 기존의 네트워크 전송 부문에서 콘텐츠/애플리케이션, 단말/플랫폼 및 IoT와 AI 융합 서비스 부문으로 이동하고 있다 [2][3][4]. 모바일 및 무선 전송 기술의 급속한 발달과, 클라우드(Cloud) 컴퓨팅기술의 성숙화로 인해, 이제는 IoT와 AI 기술이 더욱 광범위한 응용 서비스로 확장 가능하게 되었다[5][6]. 본 연구에서는 이러한 IoT와 AI 서비스의 개념과 현황을 살펴보고, 이 기술들의 진화로 인해 초래될 보안 산업 구조의 변화와 시사점을 모색해 보고자 한다. 본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 IoT, 3장에서는 AI기술의 현황을 살펴본다. 4장에서는 IoT와 AI기술이 초래할 보안 산업 구조의 변화와 시사점에 대해 기술하고, 마지막으로 5장에서는 결론과 향후 연구 방향에 대하여 기술한다.

2. 사물인터넷

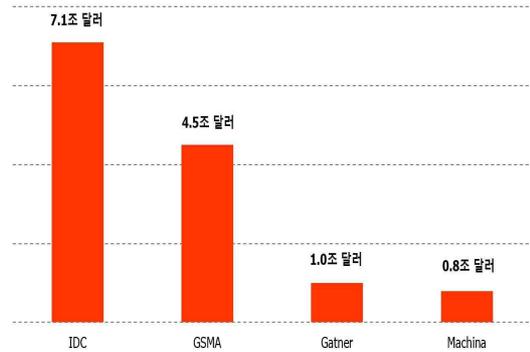
2.1 사물인터넷의 개념

IoT는 사물에 센서나 데이터 취득이 가능한 구조를 부착하여 인터넷으로 연결하는 기술이다. 사용자의 조작을 통하여 사물에게 행동을 지시할 수 있으며, 사물에게 센서 등을 통하여 주변 환경의 변화를 측정할 수 있도록 한다[7].

2.2 사물인터넷의 현황

가트너(Gartner, Inc.)는 IoT 기기가 2020년에 약 250억 대로 늘고 부가가치가 약 2000조원에 달할 것이라고 추산한다. Cisco는 2020년에 이르면 25억 명의 사람과 370억 개 이상의 사물이 인터넷으로 연결되고, 2030년

에는 500억 개의 사물들이 연결되는 IoE(Internet of Everything)로 진화할 것으로 예측하고 있다[8]. IDC는 IoT 기기 수가 향후 17.5%의 연평균 성장률을 보일 것으로 전망하고 있다.



자료: 삼성증권 자료 재인용(원출처: IDC, GSMA, Gartner, Machina)
참고: Machina 데이터는 추정치(2022년 1.2조 달러 전망, CAGR(2013~2022) 21.8% 전망)

(그림 1) 2020년 IoT 시장규모 전망

외국에서 상용화되고 있는 상품의 종류는 일반 생활용품부터 서비스까지 다양하다. 미국의 주유소의 경우, 주유를 하기 위해, 점원에게 가서 주유할 량을 지불하고 주유하던 것이, 점원 없이 주유기에서 결제까지 하고 영수증이 발행되고 있다. P와 S 두 주유소의 경우를 비교하면, P는 주유할 량을 계산하여 점원에게 가야 하는 반면, S는 주유량을 계산해도 되고, 아니면 주유기가 자동으로 만충량까지를 계산해서 주유가 되고 결제까지 다 된다. Google에서는 Gmail과 Calendar App, Navigation App, GPS sensor를 연동하여, 처음 방문하는 곳을 편리하게 방문을 하게 해 주고 있다. 운전하여 가는 중에도 전방 경로의 실시간 사고 발생 상황도 Navigation에 알려주어 목숨을 건지기도 했다. 언제나 인터넷에 접속이 가능한 상황에서 장치들은 그 데이터를 자율적으로 통합하여 요구에 부합하는 형태로 제공하는 것이다.

3. 인공지능

3.1 인공지능의 현황

AI는 1980년대에는 전문가시스템(Expert System) 개발이 산업계에까지 확산되어졌으나, 이의 형태는

인간의 추론 방식을 컴퓨터가 처리할 수 있는 형태의 룰베이스(Rule Base)로 코딩하여, 사전에 입력시켜 놓은 경우의 수 이내의 문제만을 해결할 수 있는 수준이었다. 전문가시스템 이후 AI는 산업계 확산이 저조하게 되었다. 하지만, 근래 수 년전 부터 다시 AI가 관심을 끌게 되었는데, 데이터의 대용량화와 컴퓨팅 파워의 증가는 기존 AI 분야의 알고리즘들의 한계를 극복하는 새로운 패러다임을 만들었다. 병렬컴퓨팅 기술의 성숙을 넘어서서, 이제는 양자컴퓨팅 기술로까지 발전을 거듭해 오고 있다.

3.2 인공지능 딥러닝 기술

근래 산업계에서 응용되어 지고 있는 AI기술은 주로 딥러닝(Deep Learning) 기술이다. 바둑 대결에서 인공지능 AlphaGo가 승리한 원인은 무엇인가? 바둑의 첫 수를 주고받는 경우의 수만 12만 9960가지이며, 산술적으로는 24!의 대국이 존재한다. 한 개의 대국을 계산하는 데 1초가 걸린다고 쳐도, 모든 가능한 대국을 계산하는 데는 3×10^{16} 년이 소요된다. AlphaGo는 바둑의 다음 수를 위해, 프로기사들이 가장 높은 확률로 착수하는 지점을 스스로 학습하는 능력을 가지고 있다. AlphaGo는 50개의 GPU를 사용하여 3주 동안 서버에서 6 ~ 9단의 기보 16만 개를 학습하여, 추출한 2940만 개 위치에서 2940만 개의 착수 지점을 학습하였다. 인간 기사가 1년에 둘 수 있는 대국을 1,000회로 가정한다면, AlphaGo가 학습한 경험을 쌓기 위해서는 약 160년이 소요되게 되는 것이다. AlphaGo가 바둑을 배우기 위해 사용된 딥러닝 기술은, 주어진 빅 데이터를 기반으로 스스로 학습하는 기술이다. AlphaGo 이전의 AI 바둑 프로그램들은 모든 가능한 수를 입력하여, 그 데이터를 기반으로 판단하는 방식인데 비해, AlphaGo는 기보를 학습하여, 각 상황에 대한 패턴을 찾고 학습해 나가는 비지도 자율 학습법을 사용한다. 이 빅 데이터 기반 기계 학습이 산업계가 요구하는 응답 시간 내에 유의미한 결과를 낼 수 있는, 컴퓨터 처리 능력의 고도화가 가능해졌기 때문에, 이를 기반으로 다시 AI가 확산되고, 4차 산업혁명으로까지 연결되어져 가게 되는 것이다. 구글은 이를 자율주행 자동차에, 삼성전자는 베트남 현지 공장과 한국 본사 사이의 두 나라 국어 통번역 시스템에 응용하였다. 딥러닝 기술은 기존 단층

구조 신경망에 계층 수를 증가시킨 다층 구조 신경망을 이용하여, 데이터 분석의 효율성을 증가시켜, 패턴을 인식하거나 추론을 가능하도록 활용하는 기술이다. 다층 구조 신경망 학습을 위한 알고리즘으로 오류 역전파(Error Back Propagation) 알고리즘이 사용된다[9]. 학습의 단계는 먼저 학습 패턴을 입력하여 신경망의 출력을 계산하고, 그 출력값과 목표값을 계산한다. 그리고 오차값을 역 방향으로 전파시키면서 연결 강도를 변경하면 된다[10][11].

4. 사물인터넷과 AI가 가져올 보안 산업 구조의 변화

4.1 수요 공급 시장의 분석

IoT와 AI가 가져올 산업 구조의 변화를 경제 이론 측면에서 분석하기 위해서는, 수요와 공급의 작동 원리를 고찰해 보아야 한다. 현재 전세계 모든 산업에서 수요 대비 초과 공급 상황이 형성되어져 있으며, 이로 인해 동일 업종 산업 내에서 구조 조정을 통해, 기업의 수가 감소되어져 가야 하는, 산업의 심화기를 겪게 되어져 갈 것이다. 몇 년 전 심각한 사회 문제로 대두되었던, 우리 나라 조선 관련업의 심각한 위기도, 조선 관련업 기술 자체의 중요도가 다른 대체 산업으로 바뀌고 있는 원인에서 기인한 것이 아니고, 수 년 전 나타났던 심각한 세계 경제의 침체에 따른 선박 물류 이동 수요의 감소와 유가 하락에 의한 플랜트(plant)선박 수주량 수요의 전세계적인 감소로부터 기인된 것이다. 조선 관련업으로부터 시작된 위기가 연쇄적으로 철강 수요의 감소로 이어져, 철강업의 위기가 유발된 것이며, 연쇄적으로 해당 지역 경제의 침체가 연쇄적으로 타 산업 부문으로 계속 확산되어진 현상이다. 기존에 세계 시장에서 경쟁력 우위를 점유하고 있던, 우리나라의 자동차, 정유, 석유화학 산업 등에서 경쟁력 하락이 지속적으로 확산되어져 왔다. 저자가 현재 미국 생활을 통해 관찰한 결과, 한국산 자동차가 미국 시장에서 경쟁 우위를 잃게 된 주요 원인으로는, 한국산 자동차의 기술력이 저조해서가 아니라. 과잉 공급되고 있는 미국 자동차 시장에서, 일본산 자동차에 비해, 사고시 보상 체계 등에서의 열세가 원인으로 분석되고 있다. 또한 우

리 나라의 경우에는 가계 부채, 기업 부채, 국가 부채 등의 경제 주체의 부채의 증가가 소비 수요의 감소로 이어지게 되고, 저출산, 고령화의 진행으로 인해 경제 전체의 악순환이 초래되어져 오고 있는 것이다.

경제는 실물과 금융 측면으로 분석해 볼 수 있는 데, 금융 측면에서도 분석해 보면, 이미 일본은 보험 업종 산업 내에서 구조 조정을 통해, 기업의 수가 14개에서 4개로 감소되어졌다. 이러한 감소의 주된 원인 중 하나로는, 과거 고금리 시기에 계약했던 보험 상품들의 만기가 도래하여, 지급해야 하는 비용은 고금리 시기 계약 당시 이자율로 지급해야 하는 데, 지금 시점인 현재는 저금리 상태여서, 금리 차이에 의한 경영 손실은 갈수록 커져 왔기 때문이기도 하다. 일본은 마이너스 금리를 채택했으며, 아주 장기적으로는 전세계 각국 금리는 하락하게 될 수 밖에 없는 경제 구조적 상황이다. 이러한 경제 전체의 패러다임(Paradigm)이 변화하는 상황에서, 생존을 위해 개별 기업은 IoT와 AI 기술을 접목시켜, 기존 기업 형태로부터 고급 서비스 기업으로의 변화를 통한, 기존 산업의 혁신이 가속화되어져 갈 것이다. 구글은 보일러 온도조절장치 기기를 만드는 Nest를 유튜브의 두배인 3조를 들여 인수했으며, 페이스북은 가상현실 체험기기를 만드는 오쿨러스를 2조를 들여 인수했다. 인터넷 서비스 업체인 구글과 페이스북이 왜 하드웨어를 제조하려 할까? 과거에는 구글, 삼성, 통신사가 서로 영역을 침범하지 않았다면, 이젠 서로의 경계가 무너지고 있다. SKT는 AI 암진단 한글화 시스템을 상용화하고 있다. 심지어 완구업체조차 디지털을 흡수하며 새로운 시너지를 내고있다. 비IT기업들이 IT를 하고 있는 상황이 벌어지고 있다. 아마존이 개발한 DASH는 집에 있는 생필품을 이것 하나로 쇼핑할 수 있게 만들었다[12]. 기존의 산업에 IoT를 이용하여 타 경쟁사의 매출을 가져오고 있다. 이처럼 유통시장조차 IT를 이용하지 않으면 도태되어 버린다[13]. 이것이 지금 일어나고 있는 시장의 변화이다. IoT는 빅데이터(Big Data)와 연결이 되는데, Nike+의 경우 사람들의 운동지역, 시간 등을 데이터화해 이를 축적시킨다. 그리고 이 데이터가 수 만 명의 데이터가 된다면 각자의 개인성향 분석이 가능해지고, 맞춤형 추천 시스템을 갖추는 것 뿐만 아니라, 이를 분석하여 새로운 사업과 이윤을 창출해낼 수 있다.

4.2 보안 산업과 관련한 전략적 시사점

미국에서 한국의 예금 은행 site에 접속을 하게 되면, 한국의 은행 site에서 ActiveX 방식의 보안 설정을 해놓은 경우, site접속 차단이 일어나고 있다. 공개키 기반의 인증서를 통해 송금 처리하고 있으나, 이미 미국의 은행 site 간에는 송금 수취인의 이메일 주소 만으로 보안 처리하여 송금하고 있다. 공개키와 비밀키 기반의 기존의 보안 기술의 취약성을 극복하기 위해, 광자를 이용한 양자 암호키 분배 시스템을 운영하고 있다. 한국 정부에서는 DMZ에 IoT 장비를 설치하여, 중앙 관제를 하는 시스템을 구축하려 하고 있으나, 수집한 정보를 중간에서 관할하는 게이트웨이가 북한의 사이버 해킹에 무방비 상태로 노출되어져 있다. 미국의 일부 은행에서는 예금자의 보호를 위해, 이중지불 방지 시스템이 제공되기 시작했다. 나의 숙박 예약 site가 이중출금한 것을 기 출금된 은행을 통해 환불 받았다. 암호화폐인 비트코인은 블록체인 기술을 기반으로 하고 있다. 그러나, 최근 비트코인 거래소에 대한 해킹이 발생하고 있다. 심지어 물리 보안 분야도 IoT와 AI 기반으로 패러다임이 변화하고 있다. 글로벌 경비회사인 G4S의 경우, 경비 대상자에 대한 바이오 인증은 물론, 이미 빅데이터, AI, Cloud 기술을 활용하여, 보안 대상업종 별 보안 절차 매뉴얼을 구축하여, 자사의 보안담당 인력을, 다양한 산업군에 파견하고 모바일로 업무를 운영하고 있다. 구글의 자율주행 커넥티드 카의 기술에서 사이버 보안 기술은 생명을 좌우하는 필수 기술이다. 이처럼 IoT는 기존에 측정할 수 없었던 것을 측정할 수 있게 하며 이를 관리하고 통제할 수 있게 한다. 따라서 다양한 비즈니스 모델이 전개될 것이다. 구글의 Nest인수는 단순히 보일러 온도조절장치를 인수한 것이 아니다. 그들은 제조사가 아닌, 보일러 이용자의 패턴을 분석하고 이를 알아서 관리해내는 Machine Learning 기술을 인수해낸 것이다[14]. 이처럼 웹 시대에는 수동적이었던 시스템이 IoT 시대에는 능동적 시스템이 된다. 사물 인터넷 시대에 사용자는 굳이 별도로 명령을 기계에 내리지 않아도 된다. 즉, 기계를 구동하기 위해 정보를 입력할 필요가 없다. 사물 인터넷의 하드웨어는 평소에 자동으로 현실계의 정보들을 센서로 인식해서 정보를 축적한다. 사용자의 명령 없이도 스스로 동작하게 되는 것이다. 정보를 처리한 이후 결

과 역시 사용자에게 보여주고 확인하는 과정 없이 자동으로 실행에 옮겨진다. 이처럼 IoT와 AI 기술은 새로운 가치를 창출하며, IoT와 AI 기술을 도입하지 않는 기존 기업은 위기를 겪을 수 밖에 없다. 사물 인터넷을 기반으로 한 로봇 산업은 노동 시장에 큰 변화를 일으킬 것이다. 모바일 플랫폼인 스마트폰의 등장으로부터 시작된 산업의 구조적인 변화가 IoT와 AI 기술의 등장으로, 더욱 가속화되어 가고 있으며, 모바일 관련 산업을 넘어서서, 비IT기업의 고급 서비스 IoT기업화와 지속적인 노동 시장의 변화를 이끌어 낼 것이다. 로봇은 기존의 노동자를 대체하고 단순 노동직의 종사자들이 하는 일들을 대신할 것이다. 공장을 가동하는 인력과 택배 종사자들, 카운터에서 손님을 응대하는 직원과 여러 노동직들이 로봇으로 대체되어 수많은 노동자의 일자리가 사라질 것이다. 물론 새로운 일자리도 창출될 것이다. 고도의 소프트웨어 기술과 이를 운용하는 전문지식을 가진 이들을 필요로 할 것이다. 즉 기존의 단순 노동직은 로봇이 대체하고 새로운 기술과 산업을 위해 필요로 하는 고급 인력의 일자리는 늘어날 것이다. 비IT기업이었던 제조업이 과거에 제공하지 않던 고급 서비스를 제공하는 IoT기업으로 변화해 감에 따라, 산업간 경계는 계속 붕괴되어져 갈 것이며, ‘이세돌 vs 인공지능 AlphaGo’의 바둑 대결을 통해서 이미 나타나고 있는 것처럼, Machine Learning 기술, 빅데이터, 모바일 기술, Cloud 컴퓨팅 기술의 발전으로, 모든 기기들이 연결되어 가고 있으므로, IoT의 진화는 연결된 다양한 산업에 영향을 초래할 수 밖에 없다. IoT에 의해 우리의 일상생활패턴이 로그(log)로 포착되게 되어, FinTech, O2O, 자율주행 등의 새로운 Business가 증가되어져 갈 것이며, 공유 경제 유형의 새로운 Business 패러다임이 확산되어져 갈 것이다. 정보화 시대에서의 산업의 변화는 반복적 작업과 계산 작업을 ICT 기술을 이용하여 자동화, 고속화시키는 형태의 변화지만, 그 자동화 및 고속화 처리의 지시는 사람이 하는 방식이었다. IoT가 상용화되면 될수록, 모든 초소형의 인터넷 호스트(host)의 기능을 수행할 수 있게 되는 사물의 작업 결과는 ICT 기술에 의해 로그(log)로 포착되게 되어 Cloud 컴퓨팅 기술로 원격의 저장소에 저장되게 되고, 이러한 축적된 빅데이터를 기반으로 AI 기술에 의해, 정보화 시대에 사람이 수행하던 자동화 및 고속화 처리

의 지시를 AI 기술에 의해 Machine이 대신 수행해 나가는 수준이 점점 고도화되게 된다. 따라서 상당한 부분까지 사람의 지시 없이, AI 기술에 의한 Machine의 지시를 받아 작업을 처리해 나가는 자율 작업의 수준이 점점 고도화 및 증대되게 되는 것이다.

<표 1> IoT 핵심 기술 분야의 수준 비교 (ICBM2)

Item	Korea	USA
IoT network device	O	O
Cloud Platform	△	O
Big Data Platform	△	O
Machine Learning Platform	X	O
Mobile infrastructure	O	△

한국과 미국의 경우, IoT와 AI 관련 서비스를 구성하고 있는 관련 산업 생태계의 기술 수준을 표1을 통해 요약해 보았다. 모바일 infrastructure 분야에서는, 한국은 초창기 모바일 가입자 번호 배정 설계 시부터, 모바일 가입자 번호와 유선 전화 번호 체계를 분리 부여했고, 모바일 2G에서 3G로의 망 변화 시에도, 효율적 3G 망 장비로의 전환이 빠를 수 있었다. 그러나, 미국은 모바일 가입자 번호와 유선 전화 번호 체계가 분리되어져 있지 않아서, 모바일 2G에서 3G, 모바일 3G에서 4G로의 망 장비 전환에서 한국보다 비 효율적인 상황이다. 한국이 미국보다 앞서서 모바일 5G 시범 서비스를 수행할 수 있는 이유 중에는 이러한 비교우위적인 망 설계 개념의 적용으로 인해 용이한 테스트베드 구축과 검증이 개발 비용을 단축시키고 있는 점도 간과할 수 없다. 또한 한국은 1997년부터 모바일 가입자 번호 고갈을 예상하여서, 3자리 국번 체계를 4자리 국번 체계로 확장 사용하고 있으며, 3G 가입자는 모두 010번호로 배정해왔기 때문에, 4G, 5G로의 망 설비 전환에 있어서도 유리하다[15][16]. Cloud Platform과 빅데이터 Platform 분야에서는 원천 기술을 미국 기업들이 주도해 왔으며, 한국은 운용기술은 확산되고 있으나, 원천기술 측면에서는 아직 많은 격차가 있는 수준이다. Machine

Learning Platform 분야에서는 오래 전부터 준비해 온 미국의 수준에 비해, 한국의 수준은 응용개발 수준에 머물러 있다고 본다. IoT network device 분야에서는 한국, 미국 서로 응용환경의 차이로 인해 서로 다른 IoT 제품들이 출시되고 있으나, 기술수준 측면에서는 큰 차이가 없다고 본다[17].

5. 결 론

IoT와 AI 기술의 출현으로, 전혀 상관 없었던 다른 산업들이 영향을 받게 되었다. 정보화 혁명으로 자동화로의 산업의 변화를 3차 산업혁명이라고 한다면, IoT와 AI 기술을 근간으로 태동되고 있는 산업의 변화를 4차 산업혁명이라고 할 수 있으리라고 본다. 이제 우리에게 주어진 과제는 이러한 방향으로 변화되어 가고 있는 기술과 산업, 이를 기반으로 한 일상 생활의 변화를, 장기적, 거시적이고도, 종합적인 관점을 가지고, 체계적으로 성찰해 나감으로써, 인류에게 미칠 순기능은 증대시키고, 역기능은 감소시켜 나갈 수 있도록 지혜를 모으는 것이다. 또한 IoT 게이트웨이는 사용자와 서버 사이에 전달되는 데이터의 모든 내용을 해독할 수 있으므로 지금까지보다 더욱 심각한 보안의 허점이 발생할 수 있다. 향후 IoT 기술의 발전은 유/무선 통합은 물론, IoT 게이트웨이까지 연동되는 새로운 환경으로 변화해 감에 따라 기존의 인터넷이나 무선통신에서의 보안 서비스와는 다른 새로운 보안 기술에 대한 연구 및 개발이 시급한 상황이다.

참 고 문 헌

- [1] Wikipedia, Ecosystem, Retrieved Mar. 17, 2013, from <http://ko.wikipedia.org/>
- [2] G. Gueguen and T. Isckia, "The borders of mobile handset ecosystems: is coopetition inevitable?," *Telematics and Informatics*, vol. 28, pp. 5-11, Jan. 2011.
- [3] J.H.Kim, "Performance enhancement architecture for HLR system based on distributed mobile embedded system," *J. KICS*, vol. 29, no. 12B, pp. 1022-1036, Dec. 2004.
- [4] Fransman, M., *The New ICT Ecosystem: Implications for policy and regulation*, Cambridge University Press, 2010.
- [5] UC Berkeley, *Above the Clouds: A Berkeley View of Cloud Computing*, 2009.2.
- [6] P. Mell and T. Grance, *The NIST Definition of Cloud Computing*, National Institute of Standards and Technology, ver 15, 2009.10.7.
- [7] S.C. Park and J.H.Kim, "A Study on Policy of M2M technology for nano-fusion sensor SoC in the IHN(Intelligent Home Networking)," *Telecommunications Review*, vol. 20, no. 4, Aug. 2010.
- [8] J.H.Kim and Seung Chang Park, "IoT Relationship Between Korea and the Philippines", *IJUNESST*, Vol.9 No.7, July 2016.
- [9] Saduf, M. A. Wani, "Comparative Study of High Speed Back Propagation Learning Algorithm ", *The International Journal of Modern Education and Computer Science*, vol. 12, pp. 34-40, 2014
- [10] P. Sujatha, S. Purushothaman, and R. Rajeswari, "Detecting The Presence of Hidden Information Using Back Propagation Neural Network Classifier", *The International Journal of Computer Science and Information Security*, vol. 10, no. 12, pp. 36-41, June, 2012
- [11] S.Pratheepa and S. Purushothaman, "Implementation of Human Tracking Using Back Propagation Algorithm", *The International Journal of Computer Science and Information Security*, vol. 11, no. 10, pp. 99-102, 2013
- [12] Jae-Saeng Kim, *The introduction of IoT(Internet of Things) technologies and Policy Directions*, Korea Contents Association, vol.13, no.1, pp. 18-24, march, 2015.
- [13] Gyun-Tak Kim and Kye-San Lee and Kyu-Jin Lee, "IoT Technology Trends based on Wearable devices", *Korea Contents Association*, vol.13, no.1, pp. 25-30, march, 2015
- [14] Choi Young-Sang, "Present condition and Future of Deep Learning, Intelligent Technology", *Industrial engineering mag-*

- azine, vol. 22, no. 2, pp. 31-35, June, 2015
- [15] J.H.Kim, "The Structural Analysis and Implications of Mobile Service Industry," J.KICS, vol.38C, no.09, pp.733-739, September 2013.
- [16] J.H.Kim, "The Structural Analysis and Implications of Security Vulnerabilities In Mobile Service Network," J.K. Convergence Security, vol.16, no.05, pp.49-55, September 2016.
- [17] C.S. Rhee and J.H.Kim, "An Efficient Clustering algorithm for Target Tracking in WSNs," J.K.C. Security, vol. 16, no.05, pp.65-71, September 2016.

[저 자 소 개]



1980년 서울대학교 경제학학사
 1997년 한국과학기술원 전산학석사
 2003년 충북대학교 전산학박사
 1984년~1988년 쌍용정보통신 연구원
 1988년~1993년 Qnix Data System
 연구원
 1993년~1998년 SK Telecom 중앙연구원
 연구원
 1998년~2005년 대덕대 교수
 2005년~현재 성결대 공대 미디어소프트
 트웨어학부 교수
 2011년 9월~2012년 8월 University of
 California, Los Angeles/
 Faculty (Professor)
 2017년 9월~2018년 2월 University of
 California, Los Angeles/
 Faculty (Professor)

email : jhkim@sungkyul.ac.kr