

지능형 IoT를 위한 사물지능 기술 동향

박 동 환

한국전자통신연구원

I. 서 론

사물인터넷은 사람과 사물이 서로 긴밀하게 연결되어 서로 정보를 주고받으며, 새로운 서비스와 가치를 창출하는 4차 산업혁명을 이끄는 인프라 기반 기술로, 최근 몇 년 동안 사물에 연결성을 지원하고, IoT 생태계의 구축을 위한 연구 개발이 추진되었다. 이러한 기술은 IoT 생태계의 참여자가 쉽게 제품과 서비스를 개발하고, 활용할 수 있도록 개방성과 연결성을 지원하는 개방형 사물인터넷 플랫폼이 기술의 중심에 있다^[1]. 개방형 IoT 플랫폼을 통해 수많은 IoT 단말 장치 제조사와 응용 서비스 개발자가 생태계 구축에 자율적으로 참여함으로써 사물인터넷 기기는 올해 약 84억 개, 2020년까지 약 204억 개로 기하급수적으로 증가할 것으로 예측되고 있으며, 이들이 생산하는 데이터의 양도 비례적으로 늘어날 것으로 예측된다^[2].

사물인터넷 기기와 데이터의 폭발적인 증가는 기기와 데이터를 관리하는 IoT 플랫폼에서의 네트워크 또는 연산 지연 시간 발생의 원인이 되며, 데이터 관리에 있어 어려움을 증대시키게 될 것으로 전망된다. 또한, 개인이 관리하는 사물인터넷 기기의 수가 늘어나게 되면서 이들 각각을 제어하고 관리함에 불편함이 생겨, 사용자가 사전에 설정한 조건과 정책에 따라 동작이 가능한 플랫폼 기반의 다양한 서비스들이 제공되고 있다. 하지만 이러한 서비스들은 각 기기의 조건 제어 설정을 위해 번거로운 작업들이 지속적으로 선행되고, 각 조건 설정이 관리되어야 하므로 폭발적으로 확장되는 사물인터넷 기기의 수를 감당하기 어려워지며, IoT 플랫폼과 규칙기반 클라우드 서비스를 통한 복잡한 로직과 구성으로 인해 긴급한 서비스에 대해 적시적인 대응을 하지 못하는 경우가 발생하고 있다.

이러한 현안문제를 해결하기 위해서는 사물 자체적인 규칙의 처리와 상황인지, 추론, 학습 등이 가능하도록 스스로 지능화되는 것이 요구되며, 이러한 접근 방식은 불필요한 데이터의 전송으로 인한 과부하와 지연시간 발생을 최소화할 수 있고, 지능화된 서비스를 위한 복잡한 로직 처리의 부담을 덜어낼 수 있다. 이러한 사물 지능 기술의 예로 최근 지능화된 사물인터넷 기기의 대표 사례로 거론되는 아마존(Amazon)의 알렉사(Alexa)에 기반을 둔 에코(Echo), SK 텔레콤의 인공지능 스피커인 ‘누구’ 등을 들 수 있으나, 이러한 기술은 클라우드 기반의 인공지능 기술들이 사물과 연계된 것으로 네트워크의 지연이나 단절로 인한 서비스의 어려움은 항상 내재하고 있다. 최근 구글과 마이크로소프트 등에서는 클라우드에서 이루어낸 여러 인공지능 관련 기술을 기기 단에서 개별 수행할 수 있도록 지원하는 분산형, 경량형 인공지능 관련 기술을 연구하고 있다.

본 논문에서는 이처럼 사물 자체에서의 지능화를 위한 사물 지능과 관련된 기술의 국내외 동향을 살펴보고, 관련 R&D 동향에 대해 살펴보고자 한다.



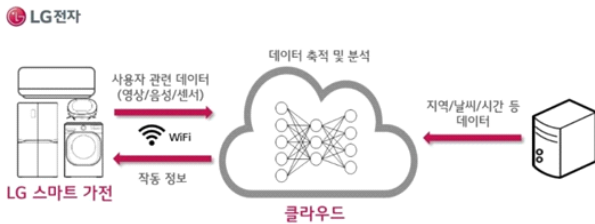
[그림 1] 미래 사물인터넷 생태계에서 사물의 증가로 인한 문제점

본 논문은 2017년도 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 정보통신기술진흥센터의 지원을 받아 수행된 연구임(No. 2017-0-00501, 사물 스스로 학습이 가능한 IoT 공통 SW 엔진 개발).

II. 국내 기술 동향

(1) LG전자는 기존 연결성 중심의 스마트홈 서비스에서 벗어나, 지능화된 가전을 위해 자사의 스마트홈 시스템인 스마트씽큐(SmartThingQ)에 딥러닝 기술을 응용한 딥씽큐(DeepThingQ)를 출시하고, 2017년부터 에어컨, 로봇청소기, 냉장고 등에 적용하고 있다. 이는 스마트홈을 구성하는 가전 및 센서와 관련된 작동 정보, 사용자 관련 데이터(영상/음성/센서), 그리고 지역/날씨/시간 등의 상황 정보를 클라우드에 축적하고, 데이터를 분석하여 사용자 생활 패턴과 주변 환경에 최적화된 솔루션을 스마트폰을 통해 제공한다^[3]. 예를 들어, 에어컨은 공간학습과 인체감지 센서를 이용하여 거주자의 실내 환경을 모니터링하고, 사람의 위치와 수에 따라 적절한 냉방 모드를 결정하여 동작할 수 있으며, 냉장고는 사용자의 사용 패턴을 분석하여 사용자가 문을 거의 열지 않는 시간대에는 적절한 절전 모드로 자동 전환하는 등의 기능을 제공한다.

(2) 네이버는 사람의 상황, 환경을 인지하고, 이해에 필요한 정보나 액션을 예측하고, 적시에 제공해주는 생활환경지능(ambient intelligence) 기술인 AI ‘아미카’를 2016년 선보였으며, 최근 이를 개선하여 ‘클로바(Clova)’와 이를 적용한 ‘웨이브(WAVE)’를 출시하였다. 클로바는 음성뿐만 아니라, 비주얼 인식, 자연어와 대화 흐름의 이해, 인공 신경망 기반 기계번역 등의 기술을 적용하였으며, 스마트폰, IoT 장치 개발자도 활용 가능하도록 클로바 클라우드 서비스를 위한 개방형 인터페이스도 제공하고 있다. 이러한 클로바의 기술을 활용하여 웨이브는 매일 아침 알람, 일정 안내, 뉴스브리핑 등의 생활 편의 서비스를 제공하여 외국어 번역, 영어 대화, 동요 재생 등의 서비스도 가능하다. 더불어 음성을 통한 사물인터넷 기기를 제어할 수 있는 스마트홈

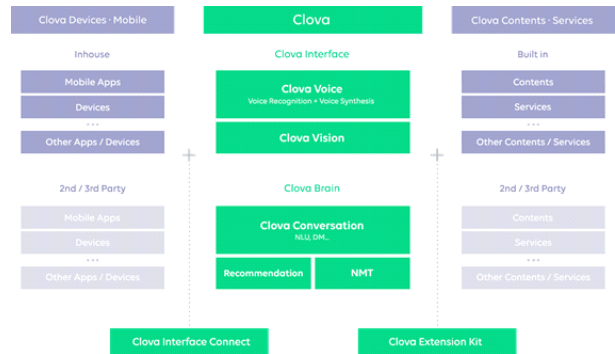


[그림 2] LG 전자 딥씽큐 기술 개념도

컨트롤 기능이 제공된다.

(3) 한국전자통신연구원(ETRI)은 자연어를 이해하여 지식을 자가 학습하며, 전문가 수준의 인간과 기계의 지식 소통이 가능하고, 스스로 진화하는 소프트웨어인 엑소브레인(ExoBrain) 기술을 연구 개발하고 있으며, 이를 통해 컴퓨터가 자연어의 의미를 이해하고 학습하여 전문가 수준의 의사소통이 가능한 질의 응답형 문제 해결 소프트웨어 기술을 개발하고자 한다. 더 나아가 단답 형태의 질의응답뿐만 아니라, 다중 도메인의 지식을 융합하여 정답을 생성하는 다중증거 학습기반 정답추론 기술을 연구 중이다. 또한, 사물이 인간의 사고방식을 모사하여 서로 협업하고, 상황 변화에 대한 인지, 판단, 대응, 학습하는 지능형 IoT 시스템을 연구 중이며, 관련 원천 연구로 사물지능 정보 모델 및 학습 알고리즘 등에 대한 원천 기술 연구(CEMI: Cognition Enabled Machine Intelligence)를 수행 중이다^[4].

(4) 국가과학기술연구회의 KSB(Knowledge Super Brain)융합연구단은 사물에서 수집한 데이터를 바탕으로 전문화된 인공지능 개발을 목표로 한국전자통신연구원, 한국에너지기술연구원, 한국원자력연구원, 한국표준과학연구원이 참여하고 있다. 이들은 융합연구단을 구성하여 사물에서 데이터를 수집하는 네트워크와 인공지능의 학습기능에 해당하는 자가학습 엔진을 개발하며, 건물에너지효율화, 플랜트 시설 안전, 고령자 질환 예측 서비스에 적용할 전문가 지능을 개발한다. 현재 국내 기술 수준은 사물에 지능을 탑재하여 시시각각 변화하는 주변의 환경을 스스로 인식, 적응하여 지능을 강화시키고, 고품질의 지능 서비스를 제공하는 방법에 대한 연구는 개념 인식 및 초기 연구 단계이다.



[그림 3] 네이버 클로바(Clova) 기술 구조도

Ⅲ. 국외 기술 동향

(1) CISCO의 포그 컴퓨팅은 중앙 서버로 운영되는 클라우드와 지역적으로 분산된 사물 인터넷 기기들을 중간에서 연결하고, 매개하는 또 하나의 네트워크 구성을 지향하는 구조로 제안되었으며, 모든 데이터를 중앙(클라우드 컴퓨팅 인프라)에 올려놓고, 분산 처리하는 기존 방식과 달리 주변(edge)에 더 주목하고 있다. 즉, 모든 센서와 단말 데이터를 중앙으로 보내는 대신, 즉시 활용할 데이터를 가려내 시스코 'IOx' 플랫폼을 탑재한 라우터에서 분석하고, 활용하며, 플랫폼에서는 데이터 처리 모델인 '데이터 인 모션(Data in Motion)'과 '동적 데이터 정의(D3)'를 제공하며, 사용자는 실제 데이터를 받아들이고 처리하는 일련의 동작을 정의하는 규칙(rule set)을 정의할 수 있으며, 이러한 규칙들은 라우터와 스위치에 탑재될 수 있다.

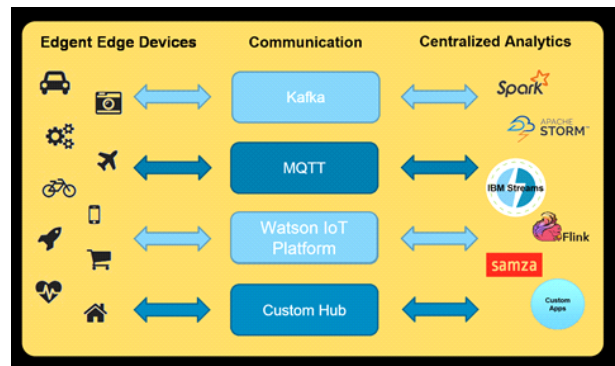
(2) IFTTT는 일정한 조건이 발생하거나, 사용자가 특정 명령을 내릴 때, 자주 사용하는 동작을 실행시켜 주는 체계이며, 필요하다면 두 가지 이상의 동작을 조합하여 새로운 동작을 만들 수 있는 자동화 도구를 제공하며, 넷플릭스의 '더 스위치', 필립스 휴의 LED 전구, 벨킨 위모 등의 전원 제어 하드웨어에 적용하여 특정 조건에서 명령을 받아 작동될 수 있다.

(3) IBM은 사물인터넷 환경에서 데이터 분석에 활용할 수 있는 분석도구인 퀴크(Quarks)를 2016년 2월 오픈소스로 공개하였으며, 최근 Apache 재단을 통해 Edgent라는 이름으로 재공개 되었다. Edgent는 사물 내부에서 데이터를 즉시 분석하여 이상 징후 및 의미 있는 사건을 감지한 경우에만 중앙 서버에 데이터를 전송하며, 이러한 방식은 분석 없이 버려지거나 이상 징후와 무관한 데이터 송신에 대한 무분별한 자원 활용을 최소화하여, 분석 성능과 효율을 높일 수 있다. 이는 라즈베리파이 2(Raspberry Pi 2)와 같은 저사양의 컴퓨터에서도 탑재 및 실행이 가능하도록 경량화된 코드를 제공하며, 백엔드 시스템과의 유연한 연계를 위해 MQTT, Apache Kafka 등의 메시징 버스와의 통신이 가능하다. Edgent는 데이터의 필터링, aggregation, rule trigger 정의가 가능하다. IBM은 이외에도 대표적인 인공지능 시스템인 왓슨(Watson)을 개발하여 의료, 교통, 시티, 에너지 등의 여

러 분야에 활용되고 있으며, 최근 암 진료에 왓슨 기술을 적용한 '왓슨 포 온콜로지(Oncology)'를 통해 국내외 다수의 병원에서 활용되고 있다. 이외에도 왓슨은 소프트뱅크의 인공지능 로봇인 페퍼(Pepper)나 나오미(Nao-mi)에도 탑재되었으며, 최근 한국어를 학습하여 SK C&C를 통해 한국어를 통한 대화, 번역, 이미지 인식 등의 기능을 제공하는 에이브릴(AIBRIL) 서비스의 런칭을 준비하고 있다. 에이브릴을 서비스 API 형태로 서비스를 제공하며, 대화, 자연어 분류, 언어 번역, 검색 및 평가, 문서 변환, 성향 분석, 이미지 인식, 자연어 이해의 총 8개의 서비스를 제공할 계획이다.

(4) 구글 산하 네스트(NEST)의 '네스트 러닝 서모스탯(Nest Learning Thermostat)'은 맞춤형 인지 기반 실내 환경 제어 서비스 및 다양한 기기(예, 자동차)와 연동 서비스를 제공한다. 이 기기는 장치가 스스로 거주자의 생활 패턴을 학습하고, 이를 통해 스스로 거주자 맞춤형 실내환경 제어 서비스를 제공한다. 네스트 러닝 서모스탯은 초기 설치 후 1주일 동안 거주자가 설정하는 온도 데이터를 주변 환경 및 시간 등의 조건과 연계하여 학습하고, 1주일 이 지난 이후에는 스스로 학습한 패턴에 따라 동작한다. 이 기기는 내부에서 스스로 기계학습을 수행하고, 패턴을 분석 학습함으로써 클라우드 지능의 도움을 받지 않는 것으로 알려져 있으며, 이로 인해 개인정보 유출의 위험성이 낮은 것으로 판단된다^[6].

(5) 미국의 로컬 모터스는 IBM의 인공지능 왓슨 플랫폼을 적용한 자율주행 미니버스 올리(Olli)를 2016년 6월 메릴랜드 내셔널 하버에서 공개하고, 워싱턴 DC, 마이애미 데이드, 라스베가스에서 운행 예정이다. 이는 차체 주위에 30



[그림 4] Apache Edgent 생태계 구성

여 개의 센서를 탑재하고, 수집한 정보를 왓슨이 분석하여 주위 상황 인지와 자율 주행에 적용하며, 자연어 처리 인터페이스를 도입하여 승객과 소통하고, 어떻게 움직일지, 어디로 갈지, 운전 중 어떻게 의사결정을 할 것인지 등의 쉽지 않은 질문에 자연스러운 대응을 할 수 있으며, 주변의 유명 레스토랑과 공원, 관광지 등을 안내한다.

IV. 관련 연구 동향

4-1 인공 지능 하드웨어 기술

CCTV/영상감시 세계시장 점유율 1위 기업인 하이크비전(Hikvision)은 최근 인텔이 인수한 임베디드 전문기업 모비디우스(Movidius)와 협업해 업계 최초로 딥러닝 카메라 시리즈를 선보였으며, 이는 딥러닝 칩셋(SoC)을 탑재한 제품군으로 자체 개발한 AI 서버를 토대로 다중 객체 분류, 얼굴 인식, 차량 번호 인식, 행동 분석 등을 시연하였다. 인텔은 전용 Neural Compute Engine을 갖춘 영상 처리 유닛(VPU, Vision Processing Unit)인 모비디우스 Myriad X를 최근 출시하였으며, 이는 드론, 스마트카메라, 가상현실(VR), 증강현실(AR)과 같은 시각 정보 기반 기기에서 인공지능 지원을 가속화 할 것으로 내다보고 있다. 이러한 독자적인 인공지능 지원을 위한 하드웨어 칩의 개발은 인텔뿐만 아니라, 다른 기업에서도 활발히 연구 중이다. 애플은 내부적으로 ‘애플 뉴럴 엔진(Apple Neural Engine)’이라는 인공지능 칩을 개발하고 있는 것으로 알려져 있으며, 이는 얼굴인식과 음성인식, AR 등에 적용하기 위한 것으로 보이며, 아마존이나 구글이 클라우드에서의 지능화 처리를 수행하는 것과 차별화를 통해 개인정보 보안의 문제를 해결할 수 있을 것으로 전망된다.

미시건 대학교에서는 2017년 2월 반도체 제조업체인 TSMC와 협력하여 밀리미터 크기의 딥러닝 컴퓨터를 개발하여 발표하였는데, 단순한 데이터의 수집에서 벗어나 디바이스에서의 분석 능력을 갖추게 되며, 사용전력도 매우 낮아 사물인터넷 장치에 적용이 가능한 것으로 소개하고 있으며, 나노와트의 파워로 지나가는 차량의 소리를 구별하고, 온도와 광량을 측정하는 기술을 시연하였다.

국내에서는 벤처기업인 뉴로컴즈에서 딥러닝 기술을 이

용한 하드웨어 제품인 딥러너(Deep Runner)를 출시 예정으로, 자사 고유의 단일칩, 저전력 하드웨어 기술, 고유의 신경망 하드웨어 기술을 탑재하여 딥러닝 알고리즘을 실시간으로 연산할 수 있다. 영상인식에 많이 사용되는 NVidia Titan X (GPU 3072코어)가 초당 140 이미지의 계산능력을 보이며, 소비전력이 250 W임에 비해, 딥러너는 저사양 FPGA로 구현되었으며, 초당 25 이미지의 계산을 소비전력 5 W 내에서 실현하였다.

4-2 기타 지능형 IoT 기술

구글은 자사가 구축한 방대한 지식베이스를 이용하여 약 5억 개의 지식그래프 객체를 구축하여 인물, 지역, 사물 위주의 정보를 제공하고 있으며, 2015년 11월 오픈소스 기반의 인공지능경망 알고리즘인 텐서플로우(TensorFlow)를 공개하였고, 2017년 내에 IoT 오픈 하드웨어인 라즈베리파이에 구글의 AI 기술을 적용할 수 있도록 지원 계획을 발표하였다.

딥러닝 기술 스타트업인 XNOR.ai는 딥러닝을 간단한 연산만으로 가능하게 하는 인공지능 알고리즘을 개발하였으며, 현재 개발된 프로토타입은 휴대폰의 어플리케이션 형태로 초당 10회 정도의 이미지 캡처가 가능한 성능을 보인다.

IBM은 2016년 10월 독일 뮌헨에 위치한 왓슨 IoT 글로벌 본부에 2억 달러 규모를 투자하는 계획을 발표하였으며, 왓슨 시스템을 이용하여 각종 기계, 자동차, 드론, 불 배어링, 다양한 장비 및 병원에 내장된 수십억 개의 센서로부터 통찰력과 유의미한 결과를 도출하고, 블록체인 및 보안에 대한 신규 사물인터넷 개발에 역량을 기울이고 있으며, 마이크로소프트는 음성인식을 제공하는 인공지능 개인비서 코타나, 스카이프에서 실시간 언어 번역, 이미지 내의 물체를 인식하는 혁신적인 화상인식 기술인 아담 프로젝트 진행하고 있다.

페이스북은 사용자가 공유하는 콘텐츠의 의미를 이해하는 것에 중점을 두고 연구를 진행하고 있으며, 사람의 얼굴을 97.25 %의 정확도로 알아내는 딥 페이스(Deep Face) 개발 및 인공지능 분석 서버 빅서(Big Sur)를 공개하였다. 이를 이용하여 사진 속의 사물과 인물을 구별하고 내용을 인식, 뉴스피드 내용 필터링, 자동 텍스트번역, 음성인식 등을 수행하는 인공지능 기술 보유하고, 페이스북 서비스를 통해

제공하고 있다.

아마존에서 신속한 배송과 정확한 물류관리를 위해 인공지능 연구를 진행 중으로, 드론 배송과 로봇에 의한 물류창고 관리, 예측 배송 시스템을 통한 자동주문 배송 시스템을 개발하였으며, 사람의 말투와 억양, 문맥을 파악하는 클라우드 기반 음성인식 인공지능 알렉사(Alexa) 출시하여 선풍적인 인기를 끌고 있으며, 관련 생태계를 주도하고 있다.

센서 또는 사물인터넷 내장형 소프트웨어와 관련하여 스웨덴의 컴퓨터과학연구소인 SICS에서 개발한 센서노드 운영체제인 Contiki는 메모리 효율성을 강화한 멀티태스킹을 지원하는 운영체제로 최근 버전 2.3에서 IPv6를 지원하며, 많은 하드웨어 제조사에서 채택하여 관련 시장 점유율을 높여가고 있다. 미국 UCLA 대학에서 개발한 센서노드 운영체제인 SOS는 런타임 환경에서 SW 모듈을 추가, 수정, 삭제할 수 있는 동적 재구성에 목표를 두고 개발되었으며, 메모리 관리, 스케줄러, 장치 드라이버, 하드웨어 적용 계층으로 구성되어 하드웨어 및 장치의 운영에 있어 유연성을 확보할 수 있을 것으로 기대된다.

V. 사물 지능 SW 엔진 기술

한국전자통신연구원에서는 사물이 자율적으로 환경변화에 대한 적응적 상황인식과 실시간 의사결정 및 대응, 피드백에 따른 학습을 통해 사물의 지능을 강화해 나갈 수 있는 사물 지능 공통 SW 엔진의 개발을 목표로 2017년 4월부터 관련 연구를 수행 중으로 사물 지능 공통 SW 엔진은 아래의 5개 기술 요소로 구성된다.

(1) 사물지능 SW 프레임워크: 환경 변화에 적응하며, 상황의 인지, 판단, 대응, 학습이 가능한 기술로, 사물 지능과 상황을 표현하는 공통의 정보 모델과 명세 기술, 사물 지능 정보 모델과 명세를 추론 엔진이 실행하기 위한 동작 규칙과 실행 프로세스로 변환하는 기술, 상용 IoT 프로세서 기반 IoT 디바이스와 단말 장치에 탑재될 수 있는 경량형 사물지능 SW 기술로 구성된다.

(2) 적응적 상황인지 기술: 사물 주변에 대한 환경변화를 인식하는 기술로 스트림 데이터 필터링 및 분석을 통한 사물, 환경, 사용자 상황 인식 기술, 시계열 기반 데이터의 분석을 통해 패턴 변화 및 상황을 인식하는 기술, 클라우드 지능의 분석 기술(영상, 음성, 문자 등)의 연계 기술로 구성된다.

(3) 경량형 실시간 추론 및 의사결정, 대응 기술: 사물 내



[그림 5] 사물 지능 개념과 사물 지능 공통 SW 엔진

에 탑재가 가능하도록 경량형의 추론 엔진 기술로 근거 기반 신뢰도 분석이 가능한 경량형 실시간 추론 및 자율 의사결정 기술, 내장형 시스템 및 연성 실시간 시스템에 적용이 가능하도록 사전 정의된 시간 제약 내 대응 보장을 위한 우선순위 기반 상황인지 및 추론 태스크 실행 순서 스케줄링 기술, 상황 및 시점에 따른 의사결정, 대응이력 모니터링 및 분석도구 기술로 구성된다.

(4) 자율적 사물지능 강화 기술: 사물 스스로 학습하고 최적화가 가능하도록 하는 기술로 실행/피드백 기반 경량형 사물 지능 강화 학습 모델, 의사결정 및 대응에 대한 피드백 결과 분석과 평가 결과에 따른 사물 지능 자가 보정 기술, 최적화된 사물 지능을 여러 사물들이 함께 저장, 공유, 활용하도록 지원하는 사물지능 레파지토리 기술로 구성된다.

(5) IoT 공통 플랫폼 연동 기술: 표준 IoT 플랫폼 기술과의 연계성을 확보하기 위한 것으로 oneM2M 기반 IoT 공통 플랫폼 연동 및 사물 지능 온톨로지 연동 인터페이스 기술과 사물 지능 상호운용성, 사물지능 분산 아키텍처 등의 국·내외 표준화 활동 및 표준개발을 목표로 한다.

VI. 결 론

최근 인공지능 기술의 급속한 성장으로 인해 이를 이용한 다양한 지능화 서비스들이 개발, 제공되고 있으며, 적용 분야 또한 이미지 인식, 음성인식, 통/번역, 영상분석 등으로

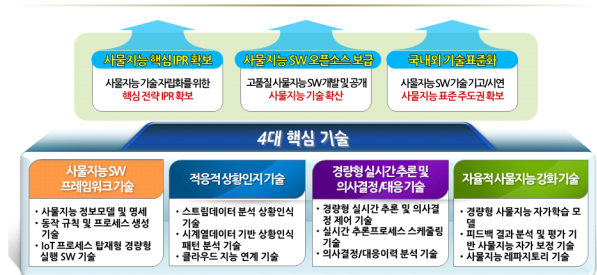
확대되고 있다. 이러한 기술의 발전은 궁극적으로 사물의 지능화에 요소 기술로 활용되고 있으며, 최근 주요 대기업 및 IT 선도 기업에서는 인공지능 기술을 사물에 직접 적용하여 지능화된 사물을 통한 새로운 서비스 창출에 매진하고 있다. 이러한 연구에 따른 결과물은 향후 2~3년 후 기술안정화를 통해 시장에 안착할 것으로 예측되며, 주요 연구기관과 기업에서는 관련 기술의 개발과 원천기술 확보에 집중하고 있다. 특히, 한국전자통신연구원이 연구 중인 사물 지능 SW 프레임워크는 사물 자체에 지능을 부여하며, 서로 다른 사물 간 협업을 통해 사용자 맞춤형 상황인지와 추론을 지원하는 4차 산업혁명에 필요한 기반 소프트웨어 기술로, 관련 기술의 개방화와 오픈소스 공개를 통해 사물에 지능화를 위한 기술 도입에 있어 초기 진입 장벽을 낮출 수 있을 것으로 기대하고 있으며, 관련 산업의 활성화에도 기여할 것으로 기대하고 있다.

참 고 문 헌

- [1] 김재호, 최성찬, 윤재석, "IoT 플랫폼 개발 동향 및 발전 방향", 한국통신학회지, 30(8), 2013년.
- [2] Gartner Press Release, "Gartner Says 8.4 Billion connected things will be in use in 2017, Up 31 percent from 2016", Feb. 2017.
- [3] LG 전자 공식 블로그, "가전 제품에 인공지능이 접목된다면? 딥 러닝을 품은 가전, 딥씽큐(DeepThinQ)", 02-04, 2017년.
- [4] 최진철, 장인국, 이동훈, 김명은, 손영성, "지능형 사물인터넷 구현을 위한 기술 현황과 전망", 정보통신기술진흥센터 주간기술동향, 1800호, 2017년 6월.
- [5] 국가과학기술연구회 NSTE야기, "자가학습형 지식융합 슈퍼브레인 핵심기술 개발", 2016년 7월.
- [6] R. Yang, M. W. Newman, "Learning from a learning thermostat: Lessons for intelligent systems for home", In Proc. of AMC UniComp, pp. 93-102. Sep. 2013.

고정 환경에서 사물이 자율적으로 협업하고 스스로 학습이 가능한

사물지능 공통 SW 엔진 개발



[그림 6] 사물지능 공통 SW 엔진 개발 목표

≡ 필자소개 ≡

박 등 환



1999년 2월: 경북대학교 전자공학과 (공학사)
2001년 2월: 경북대학교 전자공학과 (공학석사)
2001년 1월 ~ 현재: 한국전자통신연구원 책임연구원

[주 관심분야] Internet of Things, Real-Time System,
Intelligence of Things, Machine Learning