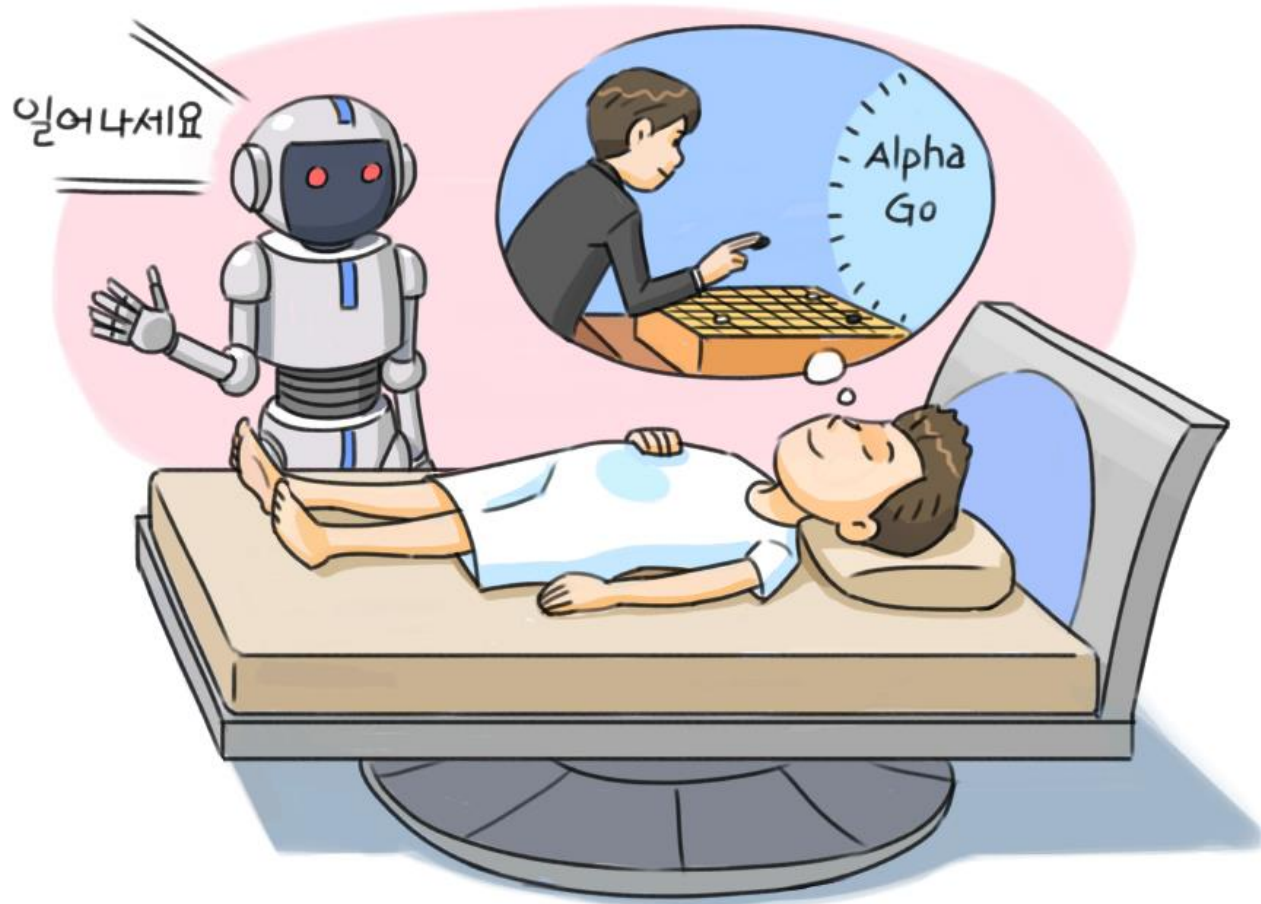


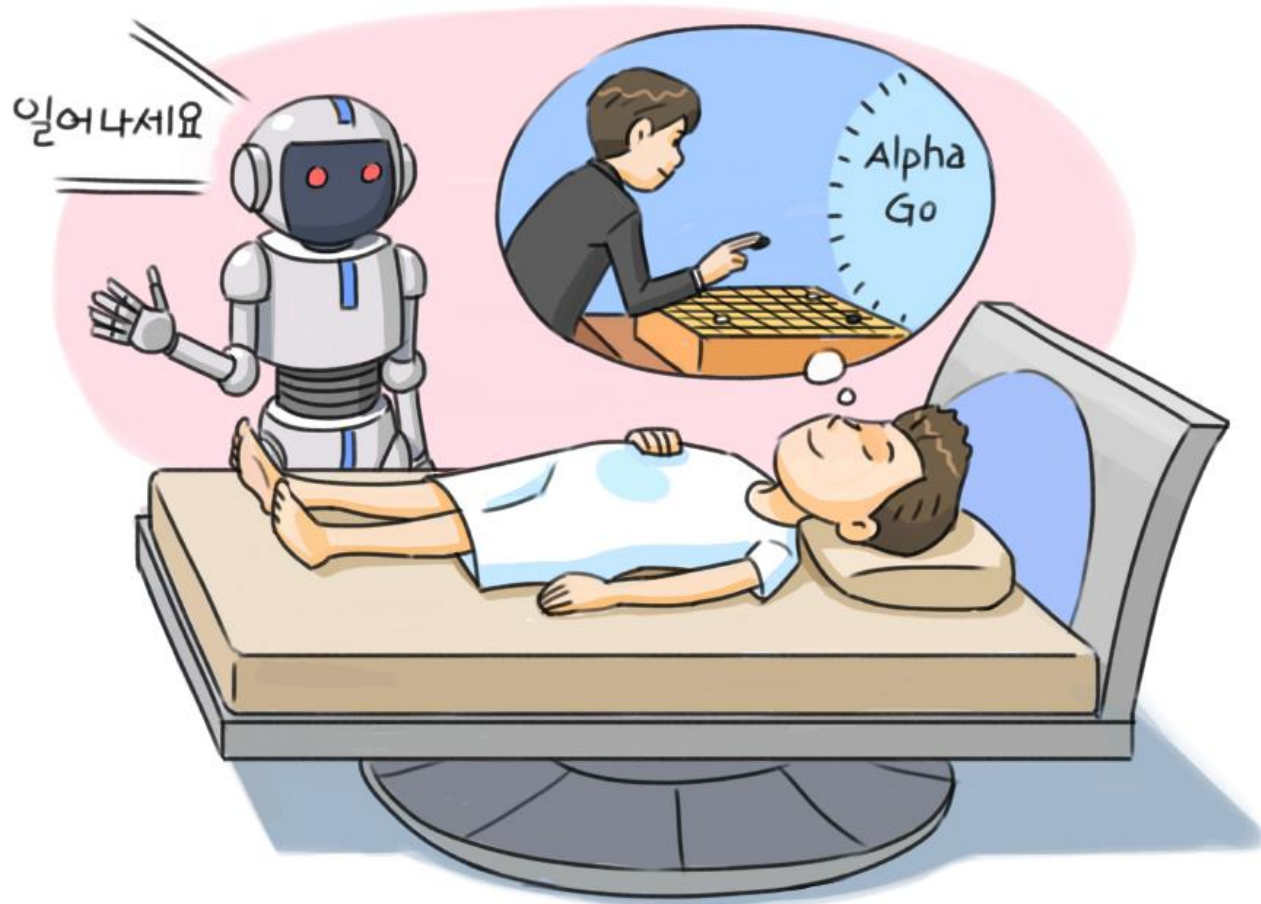


IoT / Big data

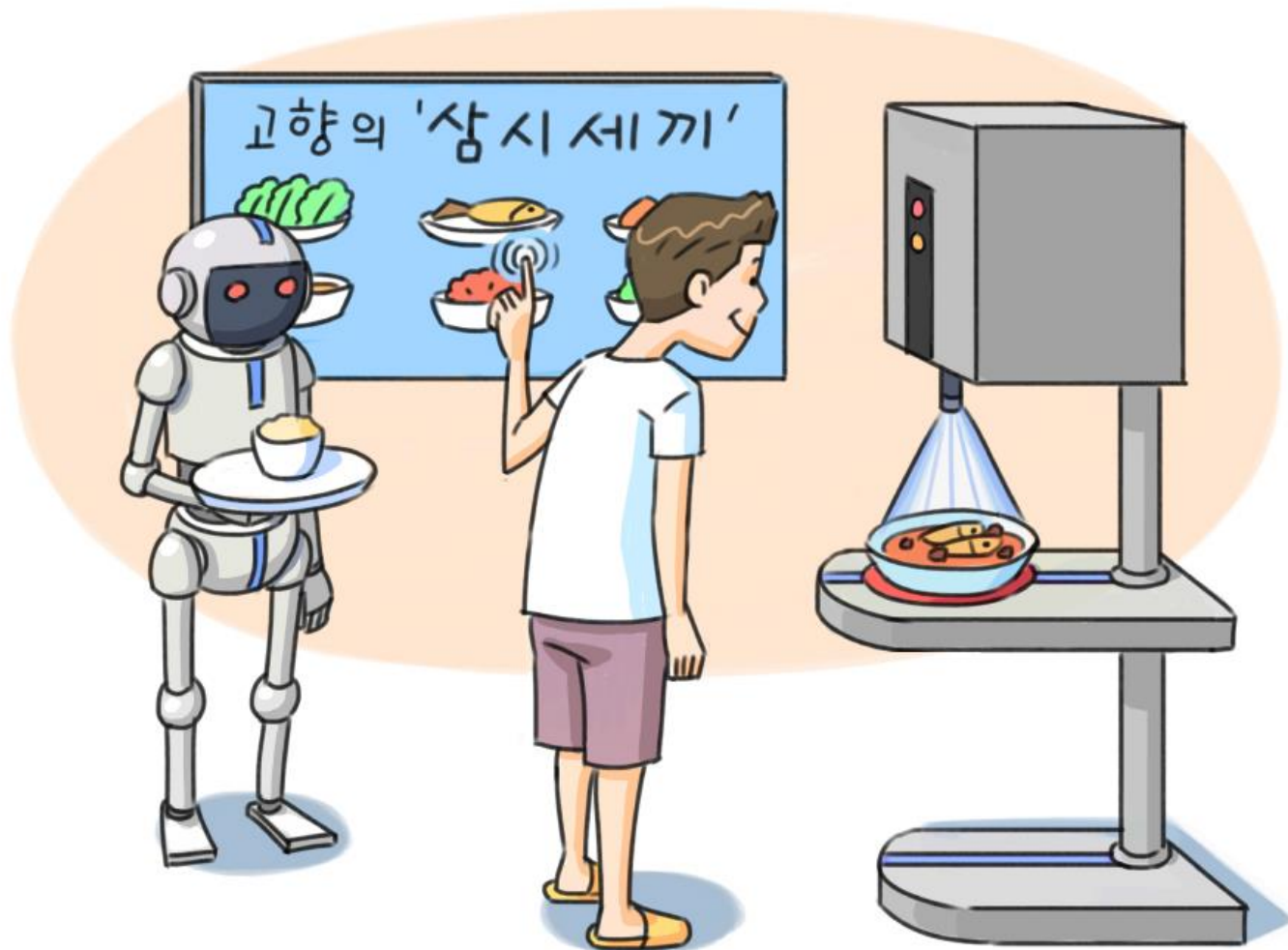
01. 미래의 모습??



01. 미래의 모습??



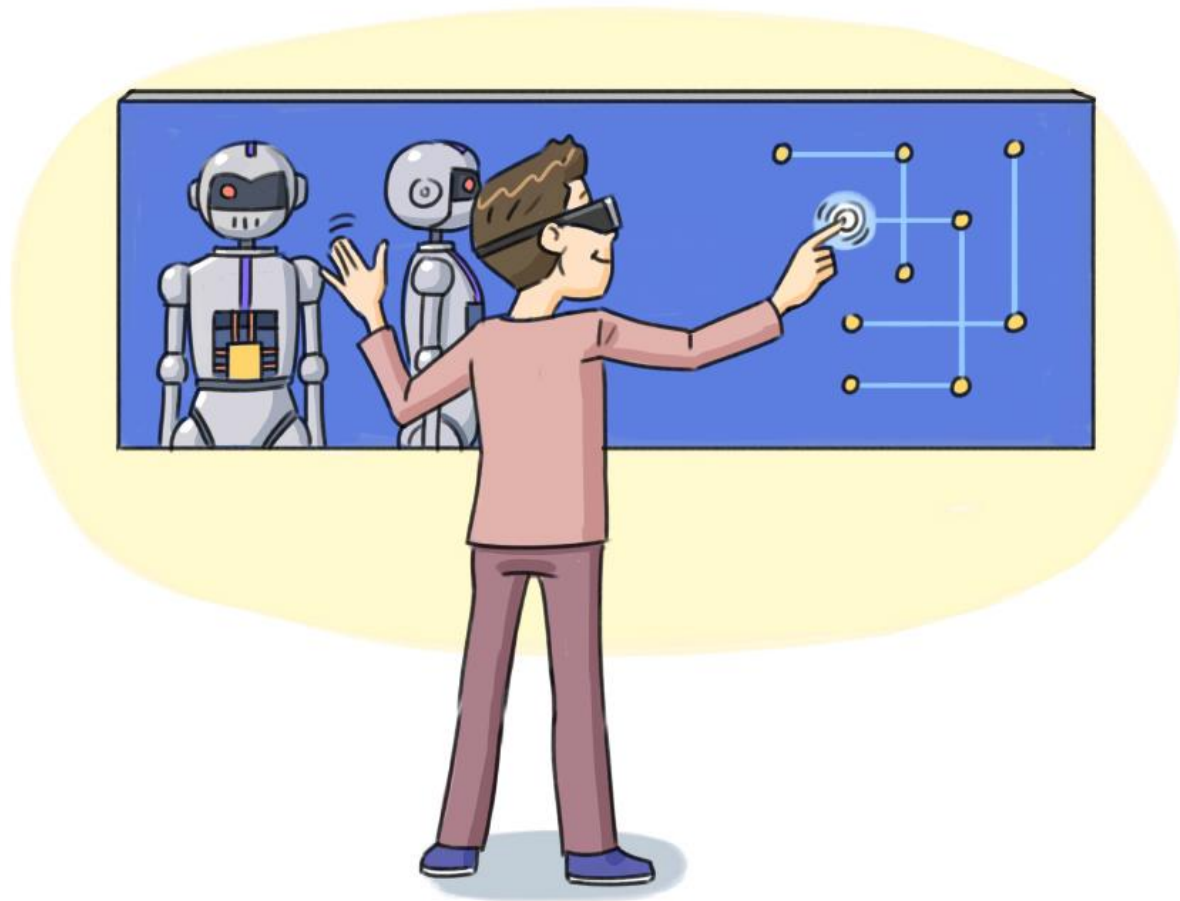
01. 미래의 모습??



01. 미래의 모습??



01. 미래의 모습??



05. 4차 산업혁명

| | | | |
|---|---|--|---|
|  |  |  |  |
| 제 1차 산업혁명 | 제 2차 산업혁명 | 제 3차 산업혁명 | 제 4차 산업혁명 |
| 18세기 | 19~20세기 초 | 20세기 후반 | 2015년~ |
| 증기기관 기반의 기계화 혁명 | 전기 에너지 기반의 대량생산 혁명 | 컴퓨터와 인터넷기반의 지식정보 혁명 | IoT/CPS/인공지능 기반의 만물초지능 혁명 |
| 증기기관을 활용하여 영국의 섬유공업이 거대산업화 | 공장에 전력이 보급 되어 벨트 컨베이어를 사용한 대량생산보급 | 인터넷과 스마트 혁명으로 미국주도의 글로벌 IT기업 부상 | 사람, 사물, 공간을 초연결·초지능화 하여 산업구조 사회 시스템 혁신 |

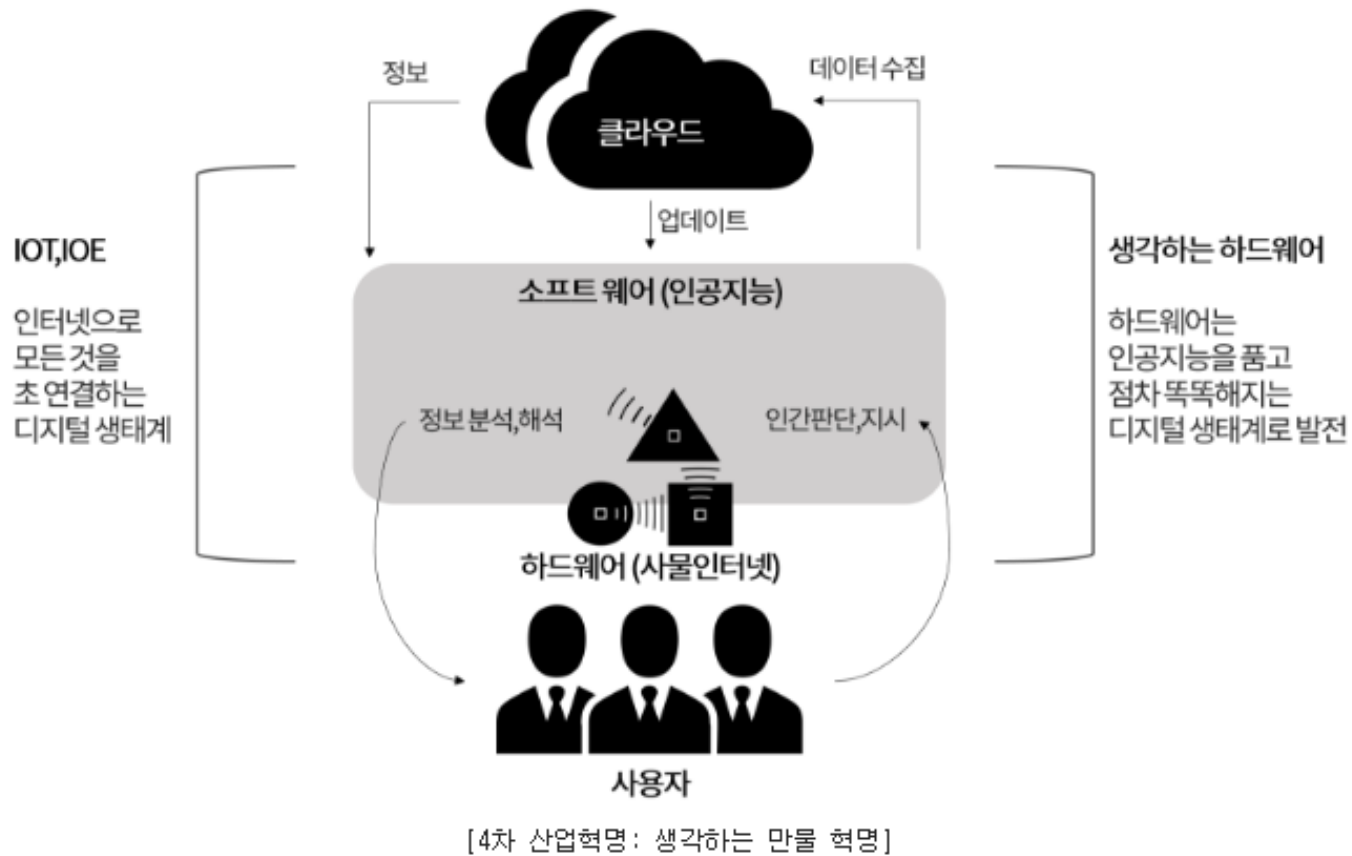
〈그래픽=송유미 미술가자〉

〈출처=정보통신기술진흥센터〉

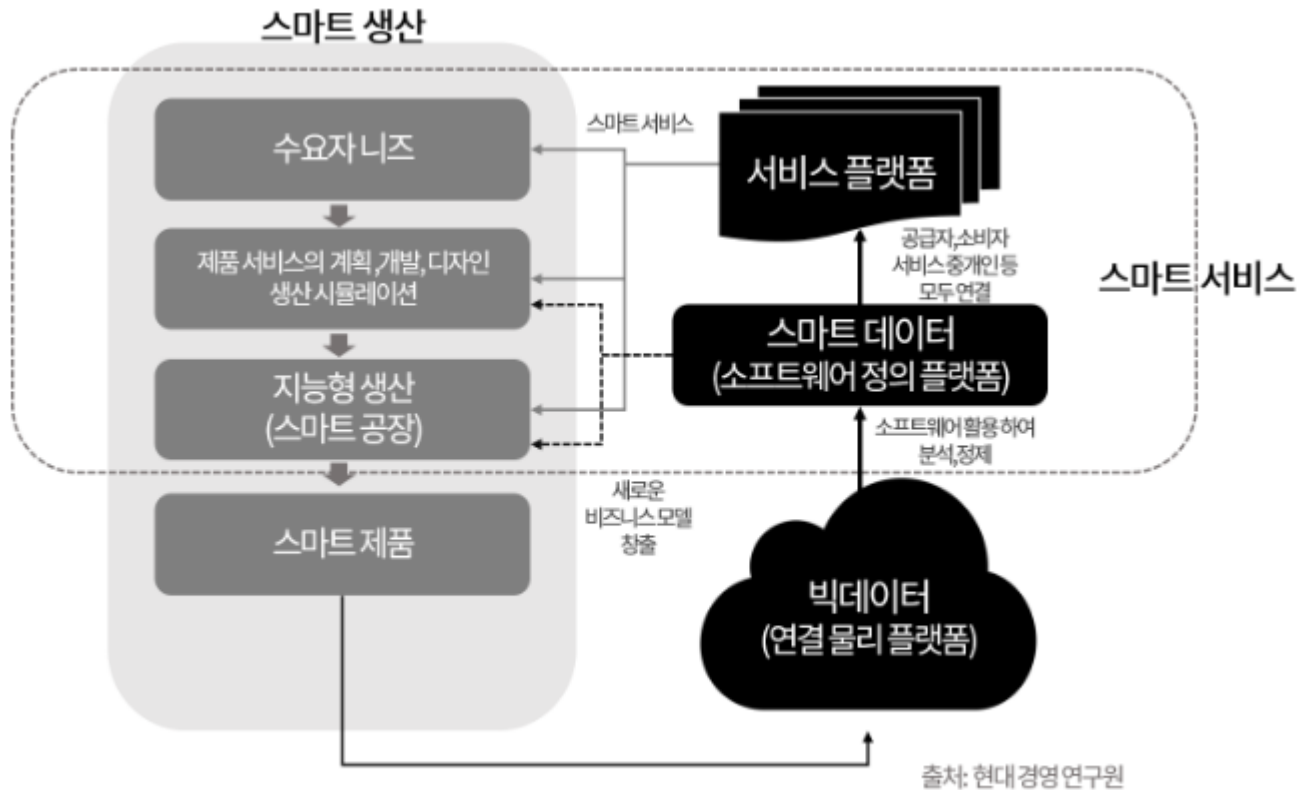
05. 4차 산업혁명



05. 4차 산업혁명



05. 4차 산업혁명



[4차 산업혁명의 구조 - 스마트 생산과 스마트 서비스]

05. 4차 산업혁명



05. 4차 산업혁명

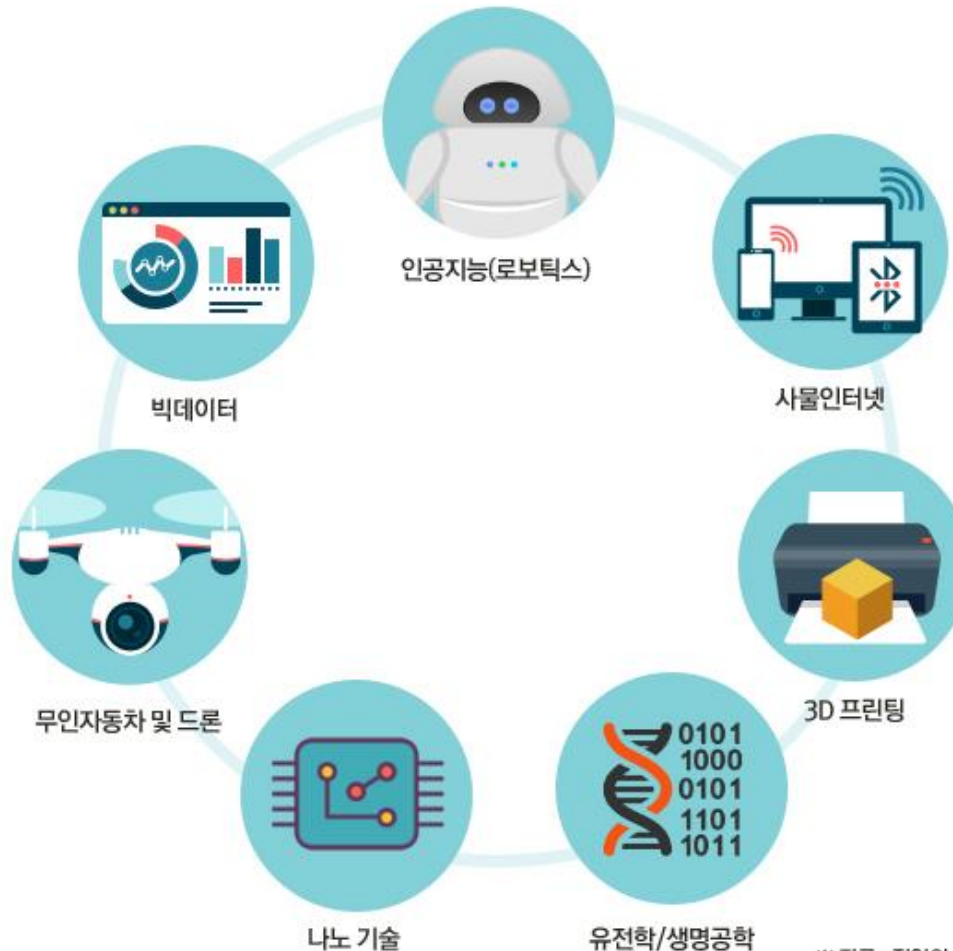


주요국의 4차 산업혁명 접근전략 비교

| 구분 | 미국 | 독일 | 일본 | 중국 |
|------|---|---|--|--|
| 어젠다 | 산업인터넷(Industrial Internet) | 인더스트리 4.0(Industrie 4.0) | 로봇전략(Robot Strategy) | 중국제조 2025 |
| 시기 | 2012년 11월  | 2011년 11월  | 2015년 1월  | 2015년 5월  |
| 플랫폼 | 클라우드 중심 플랫폼 | 설비·단말 중심 플랫폼 | 로봇 중심 플랫폼 | 설비·단말 중심 플랫폼 |
| 추진주체 | <ul style="list-style-type: none"> IC(Industry Internet Consortium, 2014년 3월) GE, Cisco, IBM, Intel, AT&T 등 163개 관련기업과 단체 | <ul style="list-style-type: none"> 플랫폼 인더스트리 4.0(2013년 4월) AceTech, BITKOM, VDMA, ZVEI 등 관련기업과 산업단체 | <ul style="list-style-type: none"> 로봇혁명실현회의(2015년 1월) 로봇혁명 아카데미협의회(148개 국내외 관련 기업과 단체) | <ul style="list-style-type: none"> 국가제조강국건설전략자문위원회(2015년 6월) 민간기업 등으로 구성된 전문 자문위원회 설립 예정 |
| 기본전략 | <ul style="list-style-type: none"> 공장 및 기계설비 등은 클라우드에서 지령으로 처리 인공지능(AI) 처리와 빅데이터 해석을 중시하는 사이버공간의 현실화(Real) 전략 | <ul style="list-style-type: none"> 공장의 고성능 설비와 기기를 연결해 데이터 공유 제조업 강국의 생태계를 실려 현실공간의 사이버화 전략 | <ul style="list-style-type: none"> 로봇기반 산업생태계 혁신 및 사회적 과제 해결선도 로봇화를 기적으로 사물인터넷(IoT), 사이버물리시스템(CPS) 혁명 주도 | <ul style="list-style-type: none"> 노동 집약형 제조업을 기술 집약형 스마트 제조업으로 전환 정보기술(IT)을 활용한 생산 스마트화로 제조업 품질을 제고해 제조강국 대열 진입 |

03. 4차 산업혁명과 함께 떠오르는 유망직업들

4차 산업혁명과 함께하는 미래의 대표기술



※ 자료 : 직업의 미래(The Future of Jobs) 보고서

03. 4차 산업혁명과 함께 떠오르는 유망직업들



요리사 + 3D프린팅 기술



연주자/예술가 + 로봇틱스 기술

04. 7가지 미래 시나리오와 SW 유망 직업들

인공지능(로보틱스)



인간의 삶에 도움을 주는 로봇을 제작 및 제어 기술이 고도화되면서 생겨나는 관련 엔지니어와 트레이너 등의 직업들을 살펴봅니다.

빅데이터



객관적인 통계에 기초해 정확한 의사결정과 미래예측에 도움을 주는, 국가 및 기업 경쟁력을 좌우할 빅데이터 관련 직업들을 살펴봅니다.

사물인터넷



사물과 사물, 사람, 데이터, 프로세스 등이 연결되어 고도의 통제기술이 필요한 사물인터넷 세상과 함께 관련 미래직업들을 살펴봅니다.

3D프린팅



제조업, 건축업, 바이오산업과 연계될 미래 세상에서 라이프스타일에 영향을 미칠 3D프린팅 기술의 미래 및 직업들을 살펴봅니다.

무인이동체



향후 10년간 현존하는 택배시스템을 교체하게 될 무인이동체 기술의 변화와 함께 무인이동체 관련 직업들을 살펴봅니다.

보안



데이터의 양이 거대화됨에 따라 전 산업에 걸쳐 요구되는 보안의 중요성을 이해하고, 미래에 활약하게 될 보안관련 직업들을 살펴봅니다.

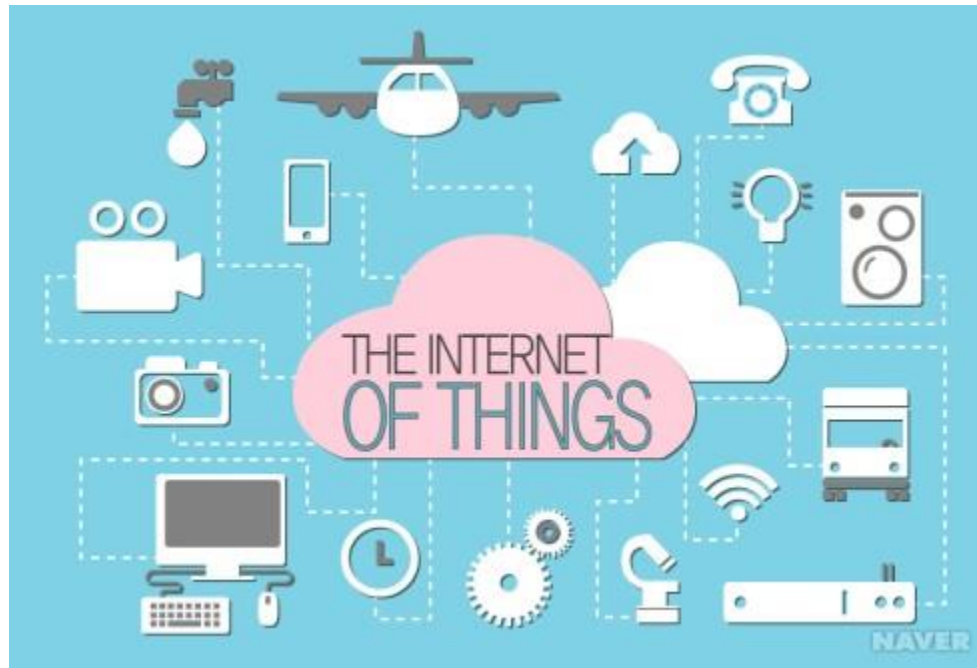
개인화 서비스



령화되는 사회에서 ICT 및 SW 기술을 활용하여 개개인의 삶의 질을 높이는 개인화 서비스 관련 미래직업의 사례들을 살펴봅니다

사물인터넷이란

- 세상에 존재하는 유형 혹은 무형의 객체들이 다양한 방식으로 서로 연결되어 개별 객체들이 제공하지 못했던 새로운 서비스를 제공하는 것
- 사물인터넷은 연결되는 대상에 있어서 책상이나 자동차처럼 단순히 유형의 사물에만 국한되지 않으며, 교실, 커피숍, 버스정류장 등 공간은 물론 상점의 결제 프로세스 등 무형의 사물까지도 그 대상에 포함



사물인터넷(Internet of Things) 이란

- 표면적인 정의는 사물, 사람, 장소, 프로세스 등 유/무형의 사물들이 연결된 것을 의미하지만, 본질에서는 이러한 사물들이 연결되어 진일보한 새로운 서비스를 제공하는 것을 의미.
- 두 가지 이상의 사물들이 서로 연결됨으로써 개별적인 사물들이 제공하지 못했던 새로운 기능을 제공하는 것.
- 마치 사물들끼리 서로 대화를 함으로써 사람들을 위한 편리한 기능들을 수행.



사물인터넷의 역사

- 사물인터넷(**Internet of Things**)이라는 용어의 탄생은 **1999**년으로 거슬러 올라가며, 인터넷(**Internet**)이 탄생한 지 정확히 **30**년 후의 일.
- 제품들에 **RFID** 태그를 부착함으로써 제품들의 가시성을 확보할 수 있는 것처럼 세상에 존재하는 모든 사물이 서로 연결될 수 있다면 새로운 세상이 펼쳐질 것이라는 생각에서 기인.
- 사물인터넷의 진화
 - 사물인터넷의 개념은 RFID뿐만 아니라 다양한 센서 및 통신기술들과 결합하며 발전하기 시작
 - 대표적인 것이 무선 센서 네트워크(WSN, Wireless Sensor Network) 기술과 M2M(Machine-to-Machine) 기술
 - USN(Ubiquitous Sensor Network): 근거리 무선 통신 기능을 포함하고 있는 소형의 센서 장치들이 결합하여 산불 감시, 하천 범람, 건물 내 온도 분포 등 특정 장소의 상태 및 환경 변화 정보를 종합적으로 수집하여 관리하기 위한 기술
 - M2M(Machine-to-Machine): 이동통신 기술을 이용하여 멀리 떨어져 있는 기계장치와 기계장치를 연결함으로써 효율적으로 장치를 운용하는 기술.
 - 병원에서는 응급상황, 환자의 상태모니터링, 의학 데이터 등을 연결하여 건강관리 시스템을 구축하기도 함. 은행의 현금지급기(ATM)나 택시에 설치된 카드 결제기

사물인터넷의 역사

□ 사물인터넷의 본격화

- 산불감시나 현금지급기 등 주로 개별적인 목적을 위해 사용되던 무선 센서 네트워크와 M2M 기술은 활용분야도 한정적이었고 도입 비용도 비싸서 그다지 성공적이지 못함.
- 다양한 센서장치와 디바이스를 결합함으로써 새로운 사용자 가치를 창출하려는 시도
 - 소비자 유통
 - 헬스케어
 - 스마트홈
 - 스마트 팩토리
 - 스마트 팜
 - 기타

사물인터넷 활성화 배경

□ 패러다임의 변화 사물인터넷

- 사물인터넷은 센서 기술, 무선통신기술, 데이터 처리 기술 등 지금까지 개발되어온 다양한 기술들을 함께 활용함으로써 새로운 가치를 만들어내는 패러다임의 변화

□ 관련 기술의 표준화

- 사물인터넷과 관련된 요소 기술들이 이미 성숙하여 있었음을 의미
- 소자 및 무선통신 등 관련 기술의 표준화, 소형화 및 저전력화, 저가격화로 인하여 가능해짐
- 사물인터넷에서 요소 기술인 와이파이(Wi-Fi), 블루투스(Bluetooth)와 같은 근거리 무선 통신기술들은 이미 오래 전에 표준화가 완료된 상태.



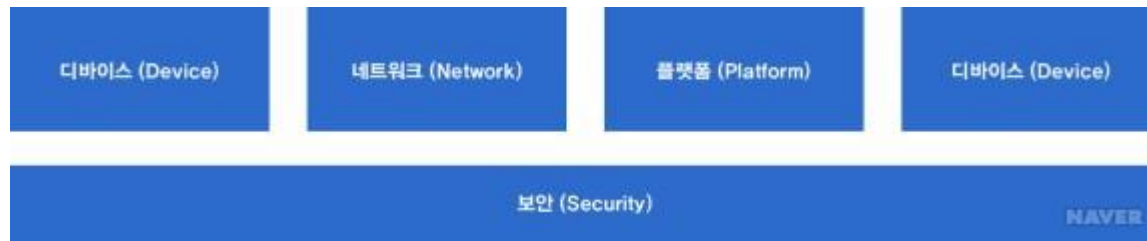
사물인터넷 활성화 배경

□ 소형화와 저전력화

- MEMS(MicroElectroMechanical Systems)나 나노기술(Nano-Technology) 등 반도체 기술의 발전은 전자소자를 수 밀리미터(mm) 수준으로 작게 만들 수 있도록 하며, 소형화된 소자는 그만큼 적은 전력을 소모하게 된다.

사물인터넷 시스템 아키텍처

- 사물인터넷 서비스를 제공하기 위한 시스템은 크게 5개의 영역으로 구성
- 데이터의 흐름 관점에서 디바이스(Device), 네트워크(Network), 플랫폼(Platform), 그리고 서비스(Service)의 영역으로 구성되며, 이 모든 영역과 관련된 보안(Security) 영역이 존재.



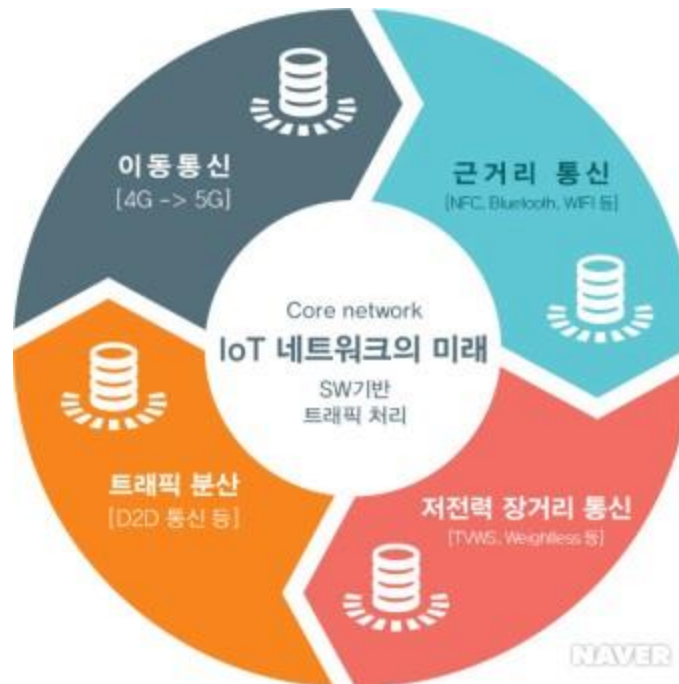
□ 디바이스 영역

- 디바이스 영역은 사물인터넷 서비스를 위한 데이터가 생성되거나 서비스 요청에 따른 반응이 나타나는 영역
- 이를 위해 사물들은 주변의 환경정보를 전기적인 신호로 바꿔주는 센서(Sensor)나 전기적인 신호를 물리적인 변화로 바꿔주는 액츄에이터(Actuator), 이러한 신호들을 주고받기 위한 통신 모듈 등을 포함

사물인터넷 시스템 아키텍처

□ 네트워크 영역

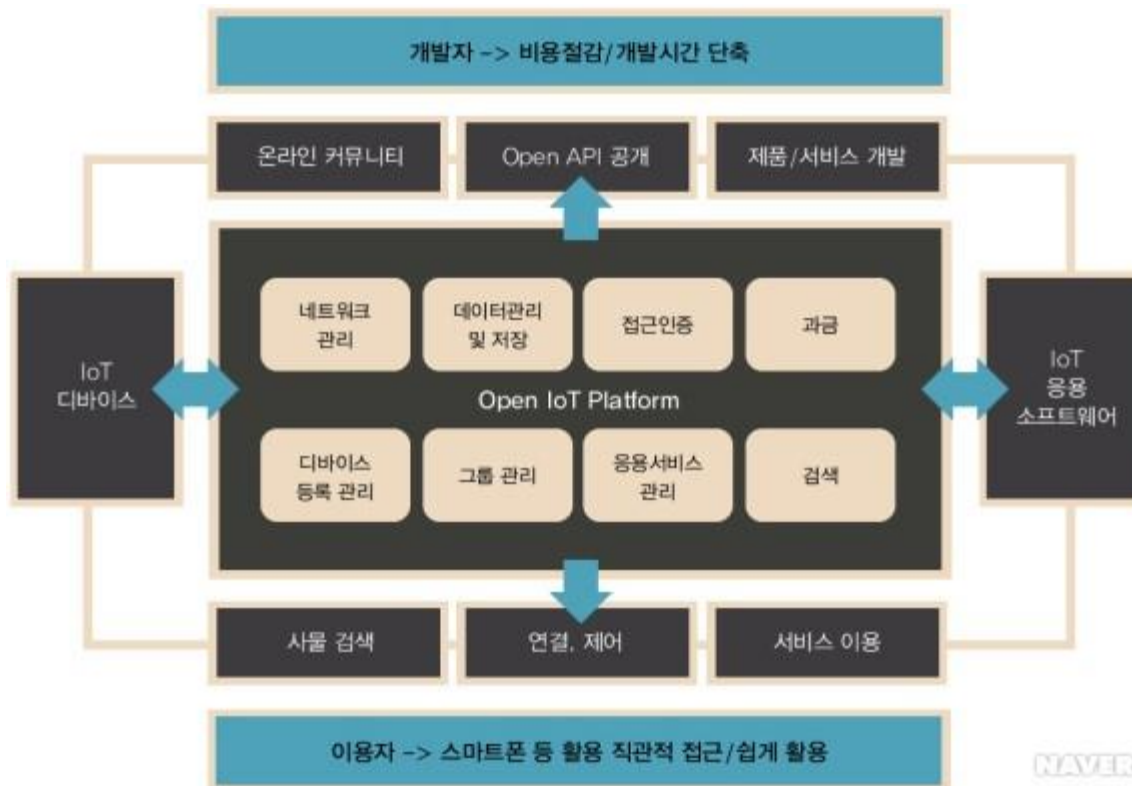
- 스마트 디바이스가 생성한 데이터들은 인터넷상의 어딘가에 존재하는 사물인터넷 서비스 플랫폼으로 전달되어야 하며, 이러한 역할을 담당하는 것이 네트워크 영역.
- 네트워크 영역에는 전송속도, 통신 거리, 통신 방식 등 서로 다른 특성을 갖는 다양한 통신기술들이 존재하며, 이 외에도 서비스 생성을 지원하는 기술, 데이터의 흐름을 제어하는 기술 등이 존재.



사물인터넷 시스템 아키텍처

□ 플랫폼 영역

- 사물인터넷 플랫폼은 다양한 사물인터넷 서비스를 제공하기 위해 다수의 사용자와 다양한 사물들 사이에 존재하여 중계자 역할을 하는 장치.
- 특정한 응용 서비스에 종속되지 않으며, 사물의 연결, 데이터의 수집 및 분석, 지능형 서비스의 생성 등 여러 서비스에서 공통으로 필요한 기능들을 수행.



사물인터넷 시스템 아키텍처

□ 서비스 영역

- 사물인터넷 서비스는 서비스 대상과 서비스 제공 주체에 따라 개인 IoT 서비스, 공공 IoT 서비스, 산업 IoT 서비스로 구분.
- 개인 IoT 서비스
 - 개인의 삶의 질 향상을 위해 개인이 직접 사물인터넷 디바이스를 구입하여 서비스를 이용하는 형태
 - 스마트홈, 헬스케어, 스마트카 서비스 등
- 공공 IoT 서비스
 - 정부가 사회문제 해결 및 대국민 서비스를 제공하기 위해 인프라를 구축하여 제공하는 서비스
 - 공공 안전, 환경, 에너지 등과 관련된 서비스
- 산업 IoT 서비스
 - 기업이 산업 경쟁력을 강화하고 효율성을 재고하기 위해 도입하는 서비스
 - 스마트 공장, 스마트 농장 등

데이터의 생성과 센서(Sensors)

□ 센서(Sensors)

- 센서(Sensor)는 온도, 압력, 속도와 같은 물리적인 환경 정보의 변화를 전기적인 신호로 바꿔주는 장치

□ 사물인터넷에서 센서의 필요성

- 센서가 사람의 움직임이나 숨 쉬는 소리 등을 측정하여 수면 여부를 결정하게 되는데, 센서는 이처럼 어떤 사물 주변의 상태 변화나 환경의 변화를 감지한 후, 이를 전기적인 신호로 바꿔주는 장치

□ 센서의 종류

- 물리적 센서
 - 온도나 압력, 소리, 가스 등의 변화가 전기적인 값의 변화를 일으키는 소자로 구성
- 소프트웨어적 센서
 - 가상 센서(virtual sensor)라고도 한다.
 - 물리적인 센서가 만들어낸 값들을 결합하여 새로운 값을 만들어내는 센서
 - 온도 센서와 습도 센서라는 물리적인 센서들의 값을 이용하여 불쾌지수 센서라는 소프트웨어적인 가상의 센서를 만드는 원리

데이터의 생성과 센서(Sensors)

□ 센서의 종류

- 센서의 종류는 그 센서가 어떤 값을 측정하느냐에 따라 구분
- 물리적인 센서의 종류는 약 200여 가지에 이릅니다
- 일상생활 속에서 쉽게 접할 수 있는 센서로는 온도 센서, 습도 센서, 초음파 센서, 압력 센서, 가스 센서, 가속도 센서, 조도 센서
- 의료기기나 헬스케어 장치에 많이 이용되는 맥박이나 혈압, 혈당, 산소포화도(SpO2) 등을 측정하는 바이오 센서
- 최근에는 사람들의 얼굴이나 동작(gesture)을 인식하는 기술에서부터 뇌파, 즉 사람들의 생각 변화를 측정하는 쪽으로 센서 기술이 발전해 나감.



데이터의 생성과 센서(Sensors)

□ 센서의 활용

- 센서는 사물인터넷 장치에는 기본적으로 들어가는 요소
- 스마트밴드의 경우 가속도 센서를 포함하고 있어서 착용자의 걸음 수나 수면패턴을 분석
- 스마트폰에는 가속도 센서, 지자기 센서, 자이로 센서, 온도 센서, 조도 센서, 근접 센서, 소리 센서, 이미지 센서, 지문 센서, 터치 화면 등 10여 종, 20여 개 센서가 사용됨
- **산업 분야**에서는 전자제품보다 더 많은 센서가 활용됨.
 - 스마트 자동차의 경우 자동차 한 대에 약 150에서 200개에 달하는 센서
 - 항공기 엔진의 경우 2,000개에서 5,000개에 달하는 센서가 사용되며, 전체 부품 수를 기준으로 하면 센서의 비중이 약 10%에 달하는 용도.

데이터의 생성과 센서(Sensors)

□ MEMS(Micro Electro-Mechanical Systems)

- MEMS 센서는 초소형의 고감도 센서로 물리적, 화학적, 생물학적 감지를 통해 외부 환경에 대한 감시, 검출 및 모니터링을 위한 도구로 활용
- MEMS는 작게는 마이크로미터(μm)에서 크게는 밀리미터(mm) 정도의 크기를 가지는 전자기계 소자기술을 말하며, MEMS 기술을 이용해서 만들어지는 장치들은 크기가 매우 작기 때문에 일반적인 크기의 기기들과는 매우 다른 물리적 특성을 보인다.
- 질량이나 관성 등의 중요성은 줄어드는 대신 표면장력이나 마찰력 등이 핵심 변수가 되는데, 이와 같은 특성을 이용해 전혀 새로운 용도의 제품들을 만들어 낼 수 있다.

□ 주요 기술

- 초소형화를 위한 기술, 다양한 요소를 하나의 센서로 통합 센싱하는 기술, 3D MEMS 기술 등이 요구된다.
- 최근 반도체 미세가공 기술의 발전에 따라 패턴의 크기가 수 nm에서 수십 nm 영역으로 진입했으며, 이러한 나노 기술을 기반으로 **NEMS(Nano Electro-Mechanical System)** 센서가 연구개발되고 있다.
- NEMS 센서를 위한 나노 진동자의 진동 측정 기술, 3차원 나노구조 및 나노기계 진동자 제작 기술, 고성능 센싱을 위한 기술 등도 함께 필요

데이터의 생성과 센서(Sensors)

□ 응용과 전망

- 가속도 센서: MEMS 기술을 이용하는 대표적인 센서로, 스마트폰이나 스마트밴드처럼 제품의 움직임이나 움직임의 방향 정보를 이용하는 대부분의 스마트 디바이스에 사용
- 이 외에도 MEMS 기술은 다양한 분야에 활용될 수 있는데, 그 크기가 작아서 헬스케어 분야에 활용하기 위한 다양한 제품들이 개발되고 있음.
 - 스마트 콘택트렌즈에는 MEMS 기술을 이용한 센서가 포함되어 있어서, 렌즈 착용자의 당 수치를 실시간으로 관찰하는 데 이용
 - 초소형 로봇을 제작하는 데도 활용되어 신체 내부의 건강 상태를 확인하는 데 이용되는 캡슐형 내시경 제작에도 이용

데이터의 생성과 센서(Sensors)

□ 액추에이터(Actuator) 기술

- 모터나 스위치, 스피커, 램프처럼 전기적인 신호의 변화를 이용하여 물리적인 상태를 바꿔주는 장치
- 침대와 램프가 서로 연결되어 사람이 잠들면 램프가 자동으로 꺼지는 상황의 경우, 침대에 설치되어 있는 센서가 사람의 움직임을 측정하고 분석하여 잠을 자기 시작했다고 판단을 하면, 램프에 신호를 보내어 램프를 꺼지도록 만든다. 이렇게 어떤 신호에 반응하여 자신의 상태나 주변의 상태를 변화시키는 장치

□ 센서와 반대되는 역할 개념으로서의 액추에이터

- 액추에이터는 전통적으로는 전기적인 신호를 물리적인 운동(회전운동 혹은 직선운동)으로 바꿔주는 장치를 가리키는데 제한적으로 사용되던 용어
- 사물인터넷에서는 이러한 개념을 보다 일반화시켜 전기적인 신호에 반응하는 모든 장치를 지칭
 - 알람시계에 맞춰 동작하는 커피포트나 토스터기도 액추에이터이며, 현관으로 들어오는 사람을 인식하고 문을 열어주는 자동문도 액추에이터에 해당

데이터의 생성과 센서(Sensors)



알람시계에 반응하여 동작하는 커피포트가 있다면, 커피포트는 액추에이터가 됨

데이터의 생성과 센서(Sensors)

□ 액추에이터의 종류

- 기계공학 분야에서는 물리적인 움직임을 생성하는 방식을 기준으로 액추에이터를 구분
 - 전기식 액추에이터, 유압식 액추에이터, 공기압식 액추에이터 등
 - 이런 구분은 모터에서 발견되는 회전운동이나 피스톤이나 스위치에서 발견되는 직선운동과 같은 물리적인 움직임을 생성하는 액추에이터에 한하여 적용이 가능
- 사물인터넷 시대에는 물리적인 움직임의 변화뿐만 아니라, 소리의 변화, 빛의 변화, 온도의 변화, 농도의 변화 등 바뀌는 상태의 유형에 따라 액추에이터를 구분
 - 스피커나 도어벨(door bell) 같은 것은 소리의 변화와 관련된 액추에이터
 - 스마트 LED 램프나 LED 전광판 등은 빛의 변화와 관련된 액추에이터



데이터의 생성과 센서(Sensors)

□ 엑추에이터의 종류

- 사물인터넷 시대에도 물리적인 움직임과 관련된 엑추에이터가 많이 사용됨
- 스마트 도어락(doorlock)이나 스마트 가스락(gas-lock) 처럼 모터가 들어가서 직선운동이나 회전운동을 기본으로 하는 스마트 제품
- 센서 장치나 혹은 스마트폰 등이 만들어내는 값을 바탕으로 상태의 변화를 보이는 사물들은 모두 엑추에이터라 할 수 있음
- 커피포트나 스마트 램프, 스마트 도어락 등이 이에 해당하며, 스마트폰으로 원격으로 제어할 수 있는 에어컨이나 가스보일러 등



데이터의 생성과 센서(Sensors)

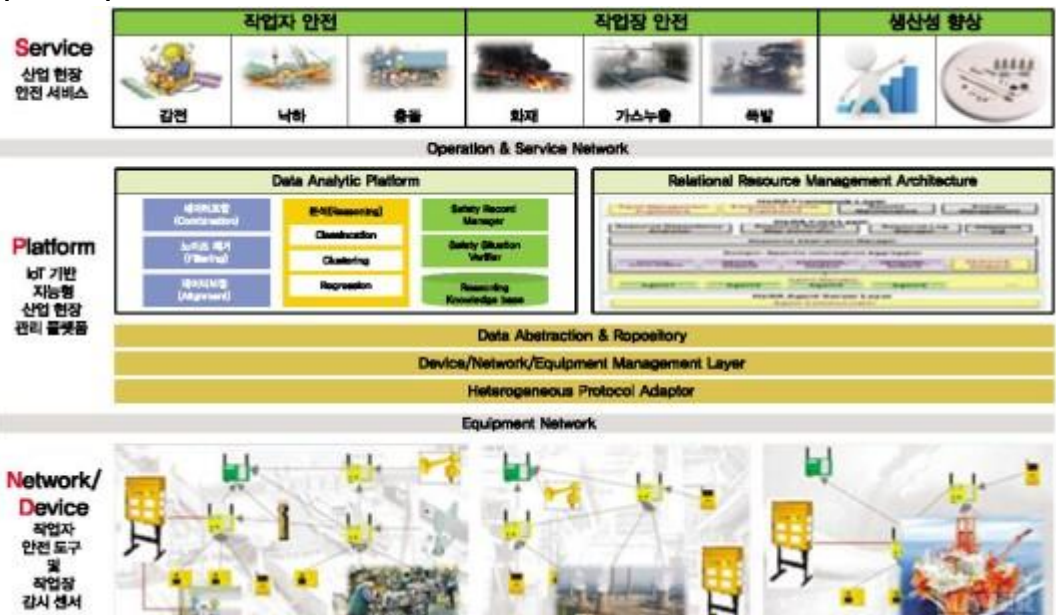
□ 액추에이터의 활용

- 대표적인 액추에이터 제품은 드론(Drone).
- 스마트펫(SmartPet)은 드론과는 달리 주변의 상태나 사용자의 동작 등을 감지하여 반응하는 액추에이터 기능 제품이며, 다리나 꼬리를 움직이기도 하고, 스마트폰 화면을 이용하여 자신의 감정을 표현하기도 함.

센서 응용과 전망

□ 산업 속 서비스

- 산업 현장에서 제공되는 서비스 중에는 건설 현장 작업 교육을 위한 서비스
- 멀리 떨어진 건설 현장 직원들이 웨어러블 글라스와 장갑을 끼고 IoT 증강현실을 통해 정보를 수신
- 현장 직원의 작업 결과는 자동으로 센싱되어 실시간으로 글래스에 나타나고 위험 수준에 이르지 않기 위한 몇 가지 요령을 알려줌
- 현장이 작업에 대한 안전 상태를 자동으로 점검하여 위험도 수준을 나타내어 주며, 오늘 현장 직원들이 작업한 수백 가지 작업 현황과 기존의 다른 작업 결과에 따른 위험도 수준 정보를 보면서 기능 개선을 토론



센서 응용과 전망

□ 산업 속 서비스

- 사물인터넷 기술을 활용하여 산업 현장에서의 위험이 될 수 있는 원인을 실시간으로 관찰하여 예측하고, 종합적인 상황 관리를 통해 위험에 대응하기 위한 산업안전 융합 서비스
- 공장, 건설, 플랜트, 도로 작업 등의 산업 현장에서 시설물 관리, 위험 요소 감시, 작업자 사고 발견 등과 같은 좀 더 고도화된 안전 서비스를 제공

□ 서비스 제공을 위하여 필요한 주요 기능

- 산업용 IoT 센서 디바이스 플랫폼으로 작업자 착용형 센서 디바이스
- 고감도 산업용 센서, 산업용 센서 디바이스 자가 구성 및 유지 관리, 스케일 프리 저전력 무선통신이 필요
- IoT 기반 산업 현장 통합 모니터링 및 위험 대응 관리 플랫폼으로, 산업 현장 데이터 수집을 위한 실시간/고신뢰 메시징, 산업용 센서 데이터 분석 및 운영 관리, 실시간 사고/위험 상황 인지 및 위험 대응, 작업장 별 사람에 의한 오류 및 사고 요인의 관리가 필요
- 산업 현장 위험성 평가를 위한 표준 안전 기준에 의한 위험 평가, 시뮬레이션 기반의 위험 정도 예측, 테스트 케이스 기반 사고 대응 체계 분석 기술 필요

IoT 센서 활용 및 전망

□ 사물인터넷이 산업 분야에 미치는 영향을 예측하고 대처하고 있는 사례

- 제너럴일렉트릭(GE, General Electric)은 에너지, 항공, 운송, 산업 설비, 발전, 의료 기기 분야에서의 세계적인 회사
- GE는 사물인터넷의 이점을 산업의 핵심 분야에 잘 활용하게 되는 경우 1%의 절약 효과가 있다고 보고 있으며, 2030년까지 전 세계 총생산액으로 15조 달러에 이르는 효과가 있을 것으로 추산
- GE는 생산하고 있는 항공기 엔진, 기관차 및 발전 설비 등과 같은 모든 산업에 사물인터넷 활용을 추진 중
- GE가 생산하는 기관차를 운용하는 미국 내 가장 큰 규모의 화물 철도 회사인 유니온 퍼시픽, BNSF 등은 24,000대의 기관차와 365,000대의 화물 차량으로 14만 마일(22만 5천 킬로미터) 길이의 철도를 지니고 있는 지역에서 1% 절약을 통해 연간 28억 달러의 비용 절감 가능 예측. 이들의 절약 방안은 어떻게 가능할까?
- 미국의 철도 가동률은 73% 정도이며, 나머지 27%는 고장으로 운행하지 않는 형편이다. 따라서 철도와 차량에 사물인터넷을 연결하여 사전에 고장을 감지하고 예측하여 철도 가동률을 1%를 높이면 매년 6억 달러 이상의 비용을 절약할 수 있으며, 기관차 속도를 시속 1마일 올리면 연간 최대 2억 달러를 절감할 수 있다는 것.

IoT 센서 활용 및 전망

| 산업 | 분야 | 절감 형태 | 15년간 예상 가치 |
|-------|--------|------------------|---------------|
| 항공 | 상용 | 1% 연료 절약 | 300억 \$ |
| 전기 | 가스발전 | 1% 연료 절약 | 660억 \$ |
| 건강 | 관련 분야 | 효율화를 통한 1% 절약 | 630억 \$ |
| 철도 | 화물 | 효율화를 통한 1% 절약 | 270억 \$ |
| 오일/가스 | 탐사, 시추 | 투자비용의 1% 절약 | 900억 \$ |

GE의 산업용 사물인터넷 활용 예측 효과
(전 세계 산업 분야에서 1% 절감을 할 경우의 예측 가치)

IoT 센서 활용 및 전망

□ 화물을 운반하는 기관차들의 운영을 최적화

- 사물인터넷을 활용한 운영 최적화 시스템은 운반 경로에 대한 대량의 자료를 분석하여 출발지에서 도착지까지 가장 연료비가 경제적인 최적의 속도와 방법을 알려줌.

□ 화물 차량과 기관차들의 상태를 원격 진단

- GE는 기관차의 화물 차량에 다수의 정교한 센서들을 부착
- 지금 GE가 생산하는 기관차는 20만 개 부품으로 구성되고, 250개 센서가 있으며 이들을 연결하는 내부 연결선은 10여 킬로미터에 이르고 한 시간에 900만 개 데이터를 발생
- 이러한 센서들로부터 데이터를 수집하여 장애가 되는 문제점을 인식하고 각 차량 점검 서비스 추진 일정을 수립하여 제공함으로써 각 기관차의 운영 중지 시간을 최대한 줄인다. 모든 차량에 설치된 센서들의 데이터를 기관차를 통하여 수집하고, 수집된 데이터를 분석하고, 기관차, 화물 차량의 진단을 실시하며, 각 기관차와 화물의 수송 계획에 알맞게 기관차와 화물 차량의 사전 점검을 하여 수리 작업으로 인한 운영 정지와 같은 화물 운반의 지연 시간을 줄일 수 있다.
- 차량기지에 있는 화물 차량의 위치 설정과 관리를 효율화하기 위해, 다양한 종류의 화물을 적재한 화물 차량들에 대한 데이터를 보관한 시스템으로부터 화물 차량들을 선로별 위치와 분류 및 도착 지역 정보에 의하여 분석하여 운송 지역별로 차량을 신속하게 재정렬할 수 있도록 하여 시간과 노력을 절약, 운송 비용을 절감

IoT 센서 활용 및 전망

□ 사물인터넷을 활용하여 기관차 운행 계획 수립

- 수많은 기관차로 인하여 철로의 혼잡 상태가 가중되는 경우 수송 지연이 발생하고 이에 따라 경비가 증가하므로, 빅데이터 분석과 각 철로의 혼잡 상태를 지속적으로 감시하여 화물 차량의 배치와 순서를 신속하게 제공함으로써 전반적인 화물 차량의 운반 속도가 평균적으로 15~20% 증가할 수 있다.

IoT 센서 활용 및 전망

□ SIMENS

- 사이버 물리 시스템(Cyber Physical System)을 구축하여 제조 공장의 관리에 적용하고 있다. 사이버물리 시스템은 실제의 상황을 디지털화된 정보로 변화하여 인터넷 속에서 구현한 가상 서비스를 서로 연결하여 현실의 제조 공정에 활용이 가능하도록 했다. 이는 사물인터넷으로 구성된 초연결 사회에서 가능한 가상 서비스 중 하나이다.
- 사이버 물리 시스템(Cyber Physical System)
 - 사이버 세계(cyber world)와 물리적 세계(physical world)의 통합 시스템으로 사물들이 서로 소통하며 자동적, 지능적으로 제어되는 시스템.
 - 연산, 통신, 제어가 결합되고 융합된 복합시스템(System of Systems)의 성격과 와해성(Disruptive) 기술의 특성으로 현재의 산업을 재구성하고 새로운 산업의 창출이 가능하다.
 - 차세대 자동차, 항공기, 신무기/전투체계, 고효율 스마트 그리드, 실시간 적응형 스마트 교통체계 등 광범위한 분야에 응용된다.

IoT 센서 활용 및 전망

□ 국내

- 식물의 이야기를 비닐하우스가 알아듣고 사람에게 알려준다
- 정말로 식물이 무생물인 비닐하우스와 대화를 하는 것일까?
- 비닐하우스 안팎에 설치한 다양한 센서가 작물과 환경 변화를 감지하여 사물인터넷을 통하여 데이터를 지능화된 처리 장치에 보내고, 사람이 인식할 수 있는 정보로 변환하여 스마트폰으로 농부에게 전달
- 농부가 설정한 상황에 맞추어 창문의 개폐기를 동작시키는 것도 포함



사물인터넷 시대의 작물 재배

IoT 센서 활용 및 전망

□ Plant factory

- 비닐하우스 안에 온도, 습도, 탄산가스 농도를 감지하는 센서, 태양광의 세기를 감지하는 센서(조도계)
- 비닐하우스 밖에는 강우량, 온도, 습도뿐만 아니라 조도계, 풍향과 풍속을 감지하는 센서 설치
- 창문 개폐기, 송풍기와 관수 장치를 원격으로 동작시킬 수 있는 원격 제어기를 갖추고 웹 카메라를 설치하고, 이들을 모두 인터넷에 연결
- 이렇게 센서, 원격 제어기, 웹 카메라와 같은 사물들이 인터넷을 통하여 서로 연결된 상태가 되면 사물인터넷을 농업과 융합하는 첫걸음
- 이 비닐하우스에 우리가 식탁에서 많이 접하는 방울토마토를 재배하되 소득 향상을 위하여 당도가 매우 높다는 대추형 노랑품종, 향산화 색소가 풍부하다는 초콜릿 색깔의 신희수, 베타카로린이 풍부하여 피부미용에 좋다는 주황색 품종, 안토시아닌이 풍부하다는 블랙 품종, 여러 색깔이 함께 들어 있는 레인보우 품종 등을 하우스별로 나누어 재배하기로 한다.
- 이 품종들은 생장 속도와 수확 시기가 서로 조금씩 다르다. 작물의 생육 상태와 환경을 감지하는 센서들이 생성하는 데이터를 원하는 시간 간격으로 수집한다. 센서들이 생성하는 데이터는 온도, 습도 등과 같은 단순한 종류에서부터 카메라의 영상과 같이 다양하고 방대하므로 장소와 시간 및 종류별로 수집된 데이터를 분류, 요약하여 저장.

IoT 센서 활용 및 전망

□ Plant factory

- 전국에 설치된 사물인터넷은 제각기 수집한 데이터를 분류하고 요약한 결과와 원시 데이터를 사용하기 적당한 장소에 분산시켜 저장하여 추후에 과거의 데이터를 가져오거나 다른 지역과도 공유하여 서로 활용이 가능하도록 한다.
- 농부가 설정한 범위와 수집되는 데이터 값의 범위 및 변화 추이를 비교하여 범위를 벗어나는 작물들은 스크린에 장소와 상태를 표시하고 스마트폰을 통하여 농부에게 알림 메시지를 보내준다.
- 작물의 단계별 생장 상태가 완료 상태에 이르게 되면 농부에게 메시지를 보내고, 농부는 다음의 생장 단계에 적합한 환경이 될 수 있도록 스마트폰 등을 통하여 원격 제어기를 조절한다.
- 다른 농부들과 함께 작물 재배에 대한 경험과 지식을 공유하고 토론하여 생산성 향상을 위한 방안을 강구한다.
- 미래형 농업 기술인 식물 공장은 주변 환경과 관계없이 통제된 시설 안에서 빛 · 온도 · 습도 · 양분 · 수분 등을 조절하여 최대의 생산성을 얻을 수 있도록 작물을 재배하는 환경과 현재의 작물이 얼마나 잘 자라고 있는지 계속 감지하여 작물의 생장 단계마다 작물이 가장 원하는 파장의 빛과 온도와 습도 및 양분을 공급하고 수확하는 시스템.

IoT 센서 활용 및 전망

□ Plant factory

- 앞에서 거론된 센서들뿐만 아니라 포로미터(Porometer)를 사용하여 작물의 증발산량을 재거나 특정한 파장을 재는 분광광도계와 같은 더 정교한 센서들도 설치한다. 작물 생장에 적합한 환경을 만들기 위한 조명, 송풍, 수분, 탄산가스 및 양분 공급 장치와 같은 환경 제어가 필요.
- 다양한 모든 센서와 환경 제어기, 카메라 등을 모든 지점에 설치한다는 것은 비용이 많이 들어가므로 작물의 생장 단계마다 적절하게 필요한 센서와 제어기를 이동시키거나 또는 작물 자체를 이동하고 수확하기 위해서는 자동화된 이동 장치가 필요.
- 여기에서 사용되는 센서, 제어기, 이동 장치와 같은 사물들은 모두 사물인터넷의 네트워크에 연결되어 있으므로 작물의 단계별 생장 상태가 완료 상태에 이르게 되면 다음의 생장 단계에 들어갈 수 있도록 작물을 이동하거나 그 단계에 적합한 환경이 되도록 조명, 온도 및 양분 공급 장치 등을 조절.
- 관리자는 사물인터넷에서 제공하는 식물 공장의 작물별 생장 상태 정보를 파악하고 수요처의 요구 시기를 맞추기 위하여 해당되는 작물의 조명, 양분 공급 장치와 같은 환경 제어기를 재조정하여 생장 속도를 조절함으로써 작물의 출하시기를 앞당기거나 늦춘다. SNS 등을 통하여 수집되는 일반 소비자의 특정 작물에 대한 평판을 고려하여 다음에 재배할 작물을 선택.

주요 IoT 제품 및 서비스 동향

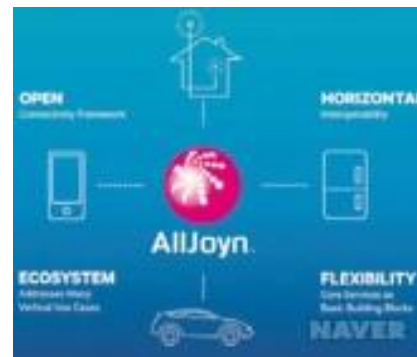
□ 무선 혈압 모니터 - 실시간 혈압 모니터링

- 미국, iHealth Lab
- 블루투스를 통해 스마트폰 앱과 연동되어 실시간으로 혈압을 모니터링



□ 올조인(AllJoyn) -

- 기기 간 직접 통신할 수 있도록 도와주는 오픈소스 네트워킹 플랫폼
- 미국, 퀄컴
- 올조인 오픈소스 플랫폼은 제품, 기기 및 서비스는 생산업체나 운영 체계와 관계없이 기기 간 소통이 되도록 사물 간 연결 지향



주요 IoT 제품 및 서비스 동향

□ Bag2Go - 도난, 훼손 사실을 알려주는 가방

- T-Mobile, 에어버스, 리보바
- 무선네트워크와 GPS 기술을 갖춘 여행 가방으로, 누군가가 가방을 훔치거나 훼손한 경우 그 사실을 사용자에게 즉시 통보
- CeBIT 2014(정보통신 기술 전시회, 독일 하노버)에 출품되어, 영국 캐머런 총리와 독일 메르켈 총리가 함께 참관하여 주목 받음

□ Babble - 청각장애 부모 아이 돌봄 장치(Baby care communicator)

- 한국, (주)모뉴엘
- 본체에 해당하는 스테이션(Station)과 손목에 차는 뱅글(Bangle, Wearable Watch)로 이루어진 시스템
- 스테이션에 장착된 센서를 통해 아기 울음, 온도, 습도 등을 감지하여 블루투스(Bluetooth) 네트워크를 이용하여 Wearable Watch인 뱅글 및 스마트폰에 연결하여 부모에게 아기상태에 따른 진동과 불빛으로 알려주는 기능
- 센서 검색 및 연결, 센싱 정보 처리 등을 위해 ETRI에서 개발한 센서가상화머신(SVM: Sensor Virtual Machine) 기술 적용

주요 IoT 제품 및 서비스 동향

□ 커넥티드 자전거 - 자전거의 주행 속도, 운행 거리 및 자신의 운동량 등 파악

- 한국, 삼성
- 미국의 자전거 제조업체 트렉(Trek)과 협업해 갤럭시노트3와 연동된 "커넥티드 자전거"를 개발
- 자전거에 설치된 센서가 실시간으로 주행 속도, 운행 거리 등을 측정하여 자전거는 핸들 중앙에 거치되어 있는 스마트폰으로 자신의 운동량이나 주행 거리 등을 파악

□ Planty - 스마트 화분

- 한국, 벤처기업 nThing(출시 예정)
- 스마트 화분에서 물, 빛 등이 식물 성장에 필요한 내용을 스마트폰으로 전송하여 관리
- KETI(한국전자부품연구원)에서 개발한 개방형 플랫폼(Mobius 1.0) 기술 적용

Sensor 분류

- ☐ 온도
- ☐ 압력
- ☐ 습도
- ☐ 유량
- ☐ 가속도계
- ☐ 자기계
- ☐ 자이로스코프
- ☐ 관성
- ☐ 영상
- ☐ 터치
- ☐ 근접
- ☐ 음향
- ☐ 모션

Sensor 분류

- 재실 감사(IPOS, IOS)
- CO2
- 광
- 레이더