

## 사물 인터넷의 작동 구조와 차세대 기술과의 융합

---

- 사물인터넷에서 사용되는 기술 요소
  - 하드웨어 기술
  - 네트워크 기술
  - 소프트웨어 기술
  - 데이터 기술
- '사물'?
  - 실제 물건과 그것에 연결된 사물인터넷 장치
  - 지능형 가로등, 지능형 쓰레기통
  - 센서를 통해 자신이 필요로 하는 데이터를 수집
  - 센서는 사물의 주변 데이터를 캡처하므로 매우 정확하게 작동해야 함
  - 사물인터넷 게이트웨이, 다른 사물, 클라우드 등과 통신
- 클라우드 컴퓨팅
  - 인터넷을 통해 서버, 저장 공간, 소프트웨어 등의 자원을 제공받는 것
  - 사물 인터넷시스템에서는 여러 사물들이 존재함
  - 사물인터넷 시스템을 관리하기 위해 클라우드를 이용
  - 필요에 따라 다양한 형태로 구성
  - 개개인의 사물이 클라우드와 직접 통신할 수도 있지만, 사물인터넷 게이트웨이를 둘 수도 있음
  - 사물의 수 증가 -> 데이터 증가 -> 클라우드 부담 -> 처리 속도 지연 및 비용 증가 -> 효율성 하락
    - 게이트웨이가 필요한 제어를 담당하도록 할 수 있음
  - 사물인터넷에서 사물들을 상당한 데이터를 발생시킴
    - 일일이 분석할 수는 없음
    - 제대로 처리되고 이용되지 않으면 IoT의 가치는 하락함
    - 그렇기에 사물인터넷과 빅데이터는 밀접한 관계를 가짐
  - 사물인터넷에서의 데이터를 빅데이터 인프라로 수집 및 분석
  - 분석에 있어서의 인공지능이 향상되기 위해서는 인공지능에 데이터를 공급해야 하고, 사물인터넷은 인공지능에 데이터를 공급하는 중요한 원천 중 하나
    - 사물이 센서를 통해 실시간으로 데이터를 수집 -> 인공지능이 학습 및 강화됨
  - 사물인터넷의 사물 자체가 똑똑하게 행동하기 위해서도 인공지능이 필요함
- 실 사례
  - 비컨(Beacon): 사물인터넷 장치 중 하나로, 저전력 블루투스 기술 BLE를 이용해 수백 미터 거리 내에 있는 고객의 스마트폰이나 태블릿에 정보를 전송하는 작은 기기
  - 베뉴넥스트(VenueNext): 미국 캘리포니아 주의 산타클라라에 위치한 미식축구 경기장에 2천여개의 비컨을 설치, 이 후 고객의 위치를 파악해 고객이 주문 시 10분 이내에 배달 가능해짐
  - 리테일넥스트(RetailNext): 매장에 장치를 설치하여 고객 정보 수집 후 분석하고 시각화해서 매출 신장에 도움을 주는 서비스를 제공
    - 취합된 데이터는 리테일넥스트의 클라우드로 전송되고, 빅데이터 및 인공지능 시스템을 이용해 고객

## 사물인터넷 시스템 개발 플랫폼

---

- 많은 기업들이 상용 또는 오픈소스 기반의 개발 플랫폼 이용
- 개발 / 테스트 / 신속한 확장을 위해서는 사실상 필수적
  - 구글은 androidthings라는 플랫폼을 통해 사물인터넷 개발 플랫폼을 공개
  - 삼성은 ARTIK을 공개했으며, 하만과 스마트씽스의 기술을 활용해 다양한 사물인터넷 시스템에 적용할 수 있게 하겠다고 발표함
  - 아두이노는 대표적인 오픈소스 기반 사물인터넷 플랫폼
    - 작은 보드와 개발 도구로 구성
    - 다양한 센서를 다루는 데에 최적화되어있음
    - 홈 오토메이션, 로봇제어, 미디어아트 등 다양한 분야에서 활용
    - 냉난방장치를 자동 제어, 미세먼지 감지 및 경고, 비가 내리면 자동으로 창문을 닫도록 만들 수 있음
  - 라즈베리파이는 아두이노와 함께 많이 이용됨
    - 소형 컴퓨팅을 위한 보드로, CPU, GPU, USB포트 등을 가지고 있음
    - 범용 운영체제 또한 설치할 수 있다
    - 태양광 생산 현황 추적 등
    - 아두이노와 마찬가지로 사물인터넷만을 위한 전용 플랫폼은 아님
  - 아두이노와 라즈베리파이는 오픈소스!
    - 소프트웨어 개발자의 권리를 보장하면서 소스코드를 누구나 열람할 수 있도록 하는 개발모델
    - 하드웨어 도면과 코드가 모두 공개되어 있음
- 드로봇(DrawBot)은 구글의 안드로이드씽스를 이용해 만들어졌고, 셀카를 찍으면 이를 종이에 자동으로 스케치 해줌. 3주가 안되는 시간이 소요되어 개발됨
- 인텔은 리테일 센서 플랫폼을 공개해 매장 운영을 종합적으로 파악하고 재고 관리 개선 및 고객 참여도 향상을 시킬 수 있도록 함
- 아두이노로 만든 인터랙티브 식물 램프는 다른 식물램프와 연결되어 있어 식물램프를 사용자가 만지면 연결된 식물램프가 LED 패턴을 보여주는 재밌는 시스템
- 영국 우주국은 국제 우주정거장에 라즈베리파이 기반의 시스템을 설치하고 학생들이 개발한 코드를 우주정거장에서 실행하는 아스트로파이 프로젝트를 선보임

## 스마트팩토리

---

- 제품의 디자인/생산계획/생산/유지보수까지 전 단계가 유기적으로 연결되고 지속적으로 최적화되는 시스템
- 앞으로 완전한 스마트팩토리를 달성하기 위해서는 적지않은 시간이 소요될 것으로 전망
- 스마트팩토리 구현을 위한 기본적 3가지 조건
  - 설비의 작동 현황을 모니터링하여 설비의 효율성을 높임
  - 기존 설비와 신규 설비를 손쉽게 연결하여 상호운용성의 증대
  - 제조 공정에서 발생하는 데이터를 종합적으로 분석하고 그 결과로 최적화
- 디지털 트윈? 실제 사물이나 프로세스의 디지털 이미지를 거의 실시간에 가깝게 가상공간에 구현
  - 디지털 프로필이라고 볼 수 있음

- 과거에는 불가능했던 문제의 조기 발견 또는 설계 방식 및 제조 공정의 최적화가 가능
- 제조업체가 자체 기술만으로 스마트팩토리를 구축하는 것은 불가능에 가깝다
- 스마트팩토리 솔루션과 사례
  - 마이크로소프트, IBM, 지멘스, GE 등

- 스마트팩토리 솔루션 사업에 적극적인 업체로 마이크로소프트, IBM, 지멘스(Siemens), GE 등의 대기업들을 꼽을 수 있으며 그 외에도 수많은 전문기업 및 스타트업들이 시장에 뛰어든 상태입니다.
- 스마트팩토리를 도입하려는 기업은 자사의 제조 공정에 맞는 기술 및 솔루션, 도입 비용 및 유지보수 비용, 안전성, 실제로 얻을 수 있는 효과 등을 잘 따져서 결정을 해야 할 것입니다.
- 모터사이클 제조업체로 유명한 할리데이비슨(Harley-Davidson)은 공장에 사물인터넷 기술을 적용해 생산의 모든 단계를 실시간으로 추적하고 성능 관리 시스템에 기록하고 있습니다.
- 초콜릿 제조업체로 잘 알려진 허쉬(Hershey)는 트위즐러(Twizzlers) 제품 제조를 위한 원료 탱크 및 압출성형기(Extruder)에 지능형 센서와 마이크로소프트의 사물인터넷 솔루션을 적용해 원료 비용을 절감하고 있습니다.
- 전동공구 제조업체 블랙앤데커(Black & Decker)는 모든 원자재에 와이파이(Wi-Fi) 식별이 가능한 전자태그를 붙여 실시간으로 위치를 추적합니다. 이를 통해 제품 생산이 완료될 때까지 끊임없이 모니터링하면서 품질을 관리하고 있습니다.

## 소비자 입장에서 사물인터넷의 가치

- 고객 경험(CX)의 향상

- 소비자 기업들은 사물인터넷을 이용해 매력적인 ‘고객경험(CX: Customer eXperience)’을 제공할 수 있습니다.
- 좋은 고객경험은 기업과의 다양한 상호작용 속에서 고객이 경험한 내용들이 고객의 기대와 욕구를 만족시키는 것입니다.
- 사물인터넷 기술을 이용하면 원격에서 제품을 상태를 파악하고 개선할 수 있습니다. 또한 원격에서 제품의 버그를 해결하거나 기능을 개선하는 업데이트를 자동으로 실시할 수도 있고, 나아가서는 제품에 문제가 발생하기 전에 미리 고객에게 경고를 할 수도 있습니다.
- 고객이 동의할 경우에는 제품에서 발생하는 데이터를 수집하고 이를 분석해 제품의 기능과 서비스를 자동으로 조정함으로써 제품을 고객에게 맞춤화 할 수 있습니다.
- 오프라인 매장에서는 센서(Sensor) 기반의 사물인터넷 장치를 활용해서 매장에 방문하는 모든 고객의 활동 데이터를 수집하고 분석함으로써 비즈니스 향상의 기회를 발견할 수 있습니다.
- 만일 고객이 스마트워치(Smartwatch) 등과 같은 웨어러블(Wearable) 기기를 이용하고 매장의 사물인터넷 장치와 손쉽게 연동되는 환경이 구축되어 있는 경우에는 훨씬 간결하고 의미있는 방식으로 고객과 상호작용을 할 수 있습니다.
- 사물인터넷은 SCM(Supply Chain Management)의 최적화, 정확한 재무적인 의사결정의 지원, 자산의 추적 및 관리에 이용함으로써 비즈니스의 효율성을 증대시킬 수 있습니다.

● 고객 경험 향상 사례

- 소비자 기업들은 사물인터넷을 이용해 매력적인 ‘고객경험(CX: Customer eXperience)’을 제공할 수 있습니다.
- 좋은 고객경험은 기업과의 다양한 상호작용 속에서 고객이 경험한 내용들이 고객의 기대와 욕구를 만족시키는 것입니다.
- 사물인터넷 기술을 이용하면 원격에서 제품을 상태를 파악하고 개선할 수 있습니다. 또한 원격에서 제품의 버그를 해결하거나 기능을 개선하는 업데이트를 자동으로 실시할 수도 있고, 나아가서는 제품에 문제가 발생하기 전에 미리 고객에게 경고를 할 수도 있습니다.
- 고객이 동의할 경우에는 제품에서 발생하는 데이터를 수집하고 이를 분석해 제품의 기능과 서비스를 자동으로 조정함으로써 제품을 고객에게 맞춤화 할 수 있습니다.
- 오프라인 매장에서는 센서(Sensor) 기반의 사물인터넷 장치를 활용해서 매장에 방문하는 모든 고객의 활동 데이터를 수집하고 분석함으로써 비즈니스 향상의 기회를 발견할 수 있습니다.
- 만일 고객이 스마트워치(Smartwatch) 등과 같은 웨어러블(Wearable) 기기를 이용하고 매장의 사물인터넷 장치와 손쉽게 연동되는 환경이 구축되어 있는 경우에는 훨씬 간결하고 의미있는 방식으로 고객과 상호작용을 할 수 있습니다.
- 사물인터넷은 SCM(Supply Chain Management)의 최적화, 정확한 재무적인 의사결정의 지원, 자산의 추적 및 관리에 이용함으로써 비즈니스의 효율성을 증대시킬 수 있습니다.



- : 홈 오토메이션에서는 표준화가 미비하고 기기들간의 연결성이 부족해 통합적으로 운용되지 못하고 개별 기기를 제어하는 수준에 그쳤고, 사용 방법도 그리 편하지 않았으며 안정성이 부족해 시스템이 다운되는 경우도 잦았습니다.
- : 스마트홈에서는 기기들의 연결성을 크게 개선해 통합적으로 시스템이 운용되며, 사물인터넷 기술을 적극 활용함으로써 각종 센서들을 통해 데이터를 수집 및 분석하고 이를 기반으로 스마트홈이 자동으로 사용자에게 최적화되는 시스템을 지향합니다.
- : 스마트홈에는 과거의 홈 오토메이션에 비해 훨씬 복잡한 소프트웨어가 사용되며 여기에 인공지능, 로봇, 클라우드, 빅데이터 등 4차산업혁명의 핵심 기술들이 복합적으로 접목되고 있는 추세입니다.
- : 최근 스마트홈과 관련된 중요한 트렌드 중 하나는 주요 IT 기업들이 자사의 인공지능 기반 가상비서(Virtual Assistant) 플랫폼을 경쟁적으로 스마트홈에 접목하고 있다는 점입니다.
- : 스마트시티(Smart City)는 스마트홈의 개념을 도시 전반으로 확장한 것이라고 볼 수 있습니다. 스마트시티는 스마트빌딩(Smart Building)을 토대로 구현되며, 도시 전반의 에너지 및 천연자원 사용을 최적화하며, 향상된 도시 서비스를 제공하며, 안전한 도시를 지향합니다.
- : 사물인터넷에는 유의할 만한 보안(Security) 이슈가 존재하며 사물인터넷을 이용하려는 개인, 기업, 정부기관은 사물인터넷이 본질적으로 지닌 보안 위협을 반드시 숙지하고 이에 대비하기 위해 충분한 보안 시스템을 갖추어야 합니다.

- 스마트침대 전문 업체인 슬립넘버(Sleep Number)는 슬립IQ(SleepIQ)라는 독자적인 기술을 이용해 사용자의 수면 품질을 측정합니다. 슬립IQ는 매트리스의 센서를 이용해 사용자의 수면 시간, 수면 자세, 호흡 및 심장 박동 상태 등을 종합적으로 추적하고 그 결과를 점수로 제공해 수면 품질을 개선할 수 있도록 도와줍니다.
- 구글의 ‘네스트 러닝 온도조절장치(Nest Learning Thermostat)’는 사용자의 일상 패턴, 계절 변화, 사용자가 좋아하는 온도를 학습함으로써 자동으로 온도를 조절하고 에너지를 절약합니다.
- 미국 플로리다 주 남동부에 위치한 ‘마이애미데이드 카운티(Miami-Dade County)’는 40만 가구의 폐수를 관리하는데 사물인터넷 센서를 이용해 수압, 유속, 강수량 등에 대한 데이터를 종합적으로 수집하고 수 초 내에 분석함으로써 유지보수에 신속하게 대응할 수 있게 됐습니다.

1. Vitality 사의 스마트약병 Glowcap은 약 먹을 시간이 되면 소리나 불빛으로 환자들에게 약을 복용하라고 알려 주는 기능을 가지고 있음. 약병에는 센서가 있어 약을 먹지 않았다면 센서가 이를 감지할 수 있고, 이를 통해 병원 시스템에 데이터가 전송되어 약 복용을 제때제때 할 수 있도록 함
2. 스마트 전구  
필립스 사의 스마트 전구인 Hue smart bulbs는 조명 색상이 자동으로 변하는 스마트 전구를 개발했으며, 사용자는 자신의 임의대로 색상을 선택할 수도 있고, 사진 업로드 시 그 사진과 동일한 색의 조명이 나오게 할 수도 있다. 원거리 On/Off기능도 제공하며 음악과 동기화 시켜 음악에 맞게 조명색을 변경할 수도 있다
3. 스마트칫솔  
Kolibree사에서 만든 스마트 칫솔은 스마트폰과 연동하여 양치질을 분석하고 올바른 양치질을 할 수 있도록 안내하는 기능을 제공한다. 게임과도 연동하여 아동 대상으로 즐거운 양치질 경험을 제공한다