

# 4차산업혁명과 관련 기술들

담당교수 : 육계산(陸桂山)

# 목차

## 1. 4차 산업혁명

## 2. 클라우드(Cloud)

- 클라우드 컴퓨팅(Cloud Computing)
- 클라우드 컴퓨팅(Cloud Computing)의 개념
- 클라우드 컴퓨팅(Cloud Computing) 서비스

## 3. 사물인터넷(IoT)

- IoT 장비 및 표준플랫폼 기술 동향
- IoT를 활용한 시장성

## 4. 빅 데이터(Big Data)

- 빅 데이터(Big Data)
- 빅 데이터(Big Data)를 처리하는 기법
- 그림 빅 데이터(Big Data)를 이끈 기술 혁신

## 5. 인공지능(AI)과 로봇

- 인공지능(AI)
- 인공지능(AI)와 유사한 용어들
- 인공지능(AI)과 로봇은 어떤 관계
- 4차 산업혁명에서 인공지능(AI)의 역할

## 6. 가상현실(VR)

- 가상현실(VR)
- 가상현실(VR)에는 어떤 것들이 있나?
- 가상현실(VR)의 보완 요소들

## 4차 산업혁명이 뭐예요?

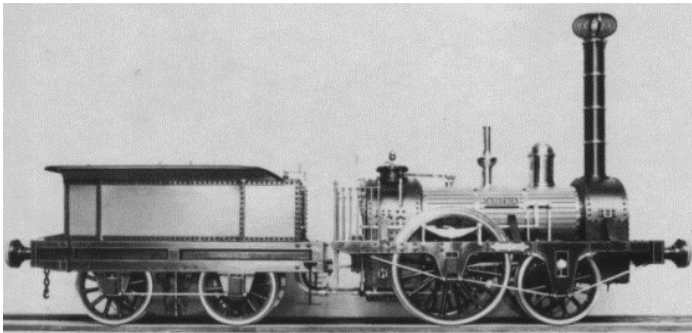
- **4차 산업혁명** : 2016년 1월 20일 스위스의 다보스에서 개최된 전 세계 기업인, 정치인, 경제학자 등 전문가가 참석한 '**세계경제포럼(WEF : World Economic Forum)**'에서 최초 언급
  - 4차 산업혁명 정의 : 3차 산업혁명을 기반으로 한 디지털과 바이오산업, 물리학 등의 경계를 융합하는 기술 혁명이라고 설명 함



## 4차 산업혁명이 뭐예요?

### ❖ 1차 산업혁명 : 증기기관

- 1784년 수력 증기기관을 활용하여 철도, 면사방적기와 같은 기계적 혁명을 불러 일으킨다.
- **제1차 산업**은 천연 자원을 직접 이용하는 경제 부문으로 **원시산업** 이라고도 한다.
  - > 여기에는 주로 원재료를 채취하고 생산하는 산업을 가리키는데, 농업, 임업(삼림에서 주로 나무를 벌채하고 목재를 생산하는 산업), 어업, 축산업, 수산업, 원유 추출 등을 포함한다.



<오스트리아 최초의 증기 기관차>

## 4차 산업혁명이 뭐예요?

### ❖ 2차 산업혁명 : 전기 동력 대량

- 1870년대부터 시작된 2차 산업혁명은 1차 산업혁명의 연장선상에 있었다.
- 공장에 전력이 공급되고 컨베이어벨트를 이용한 대량생산이 가능해 짐
- 자동차 회사 포드의 'T형 포드'와 같이 조립 설비와 전기를 통한 대량생산체계를 구축
- **제2차 산업**은 생산, 건설과 같이, 완성된 산물을 만들어내는 경제 부문
- 제조 공업, 토목 건축업 및 전기 · 가스 공급업
- 제1차 산업의 산물을 가져와서 완성된 제품을 제조하거나 에너지를 만드는 산업
- 대개 경공업과 중공업으로 나뉜다.



<포드 사가 도입한 컨베이어 벨트 시스템>

## 4차 산업혁명이 뭐예요?

### ❖ 3차 산업혁명 : 컴퓨터 제어 자동화

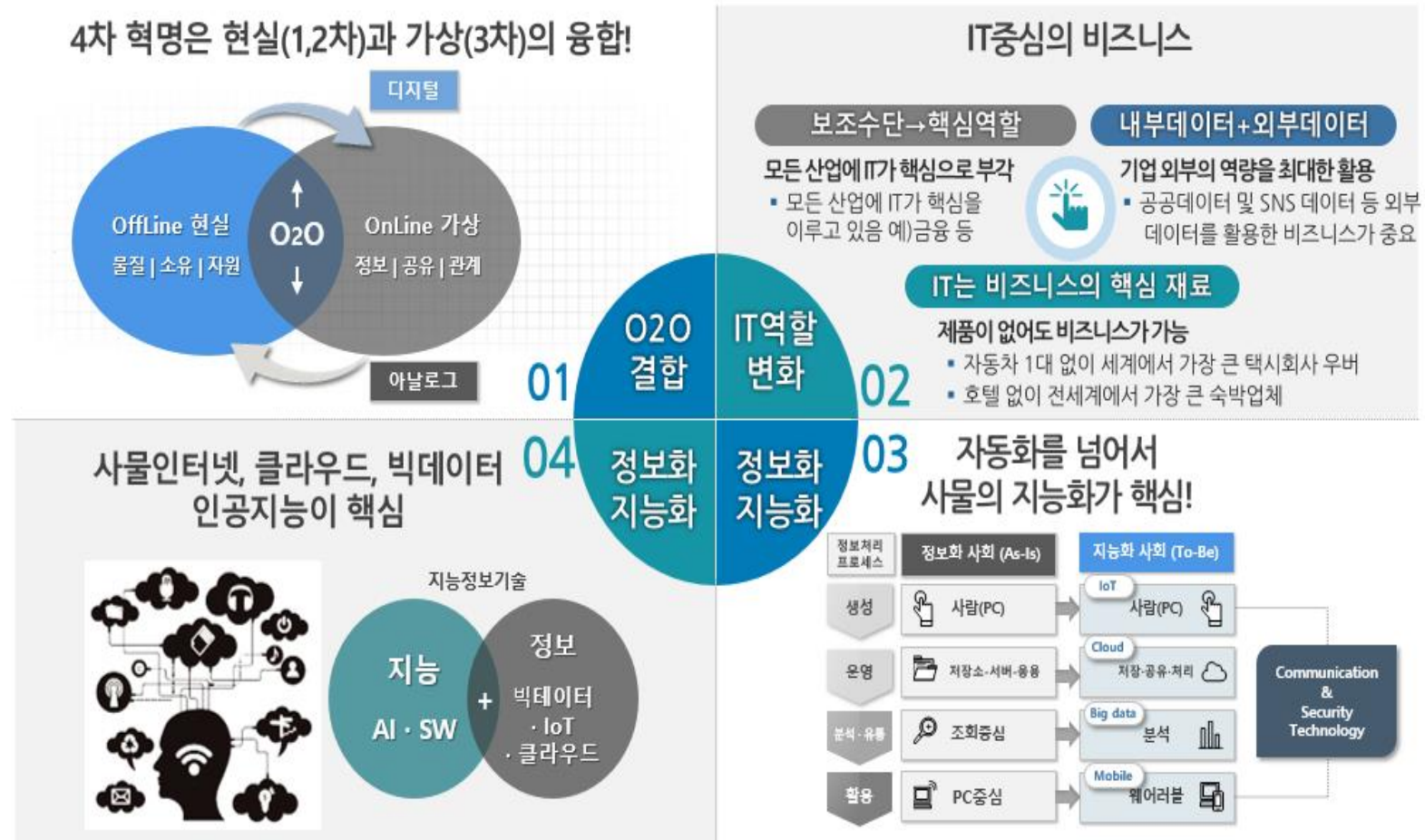
- 20세기 중반 컴퓨터, 인공위성, 인터넷의 발명으로 촉진되어 일어난 산업혁명
- 이전에 없었던 정보 공유 방식이 생기면서 **정보 통신 기술**이 본격적으로 발달하기 시작함
- 컴퓨터를 이용한 생산자동화를 통해 대량생산이 진화함
  - > 업무용 메인프레임 컴퓨터, 개인용 컴퓨터, 인터넷 등을 통한 정보기술 시대가 열림
- 우리가 살아가는 지금 사회를 "정보 사회"라고도 부른다. 앨빈 토플러는 농업 혁명, 산업 혁명에 이은 제 3의 물결이라고 말함
- **제3차 산업**은 주로 인간에게 서비스를 제공하여 주는 것으로 교통, 상업, 국제무역, 관광업 등이 여기에 속한다. 또, 운수, 통신, 금융, 보험, 유통 기타의 서비스 산업을 말한다.
- 일반적으로 선진국에서는 제3차 산업이 제2차 산업과 균형 있게 발전을 하고 있음
- 서비스산업 이라고도 함

## 4차 산업혁명이 뭐예요?

### ❖ 4차 산업혁명 : 초연결성/초지능성/예측 가능성

- 4차 산업혁명은 사물인터넷(IoT), 로봇공학, 가상현실(VR) 및 인공지능(AI)과 같은 혁신적인 기술이 우리가 살고 일하는 방식을 변화시키는 현재 및 미래를 의미
- 3차 산업혁명의 주춧돌인 **정보통신기술의 발달**은 4차 산업혁명의 필요조건
- 4차 산업혁명의 핵심 키워드는 '**융합**'과 '**연결**'
- 정보통신의 발달로 전세계적인 소통이 가능해 지고, 개별적으로 발달한 각종 기술의 원활한 융합을 가능케 함
- **4차 산업혁명의 특징** : 초연결성, 초지능성, 예측가능성
  - 초연결성 : 사람과 사물, 사물과 사물이 인터넷을 통해 연결
  - 초지능성 : 정보 데이터를 분석하여 일정한 패턴을 파악
  - 예측가능성 : 분석 결과를 토대로 인간의 행동을 예측

## Tip: 4차 산업혁명과 우리의 위치



<4차 산업혁명의 특징>



## 4차 산업혁명이 뭐예요?



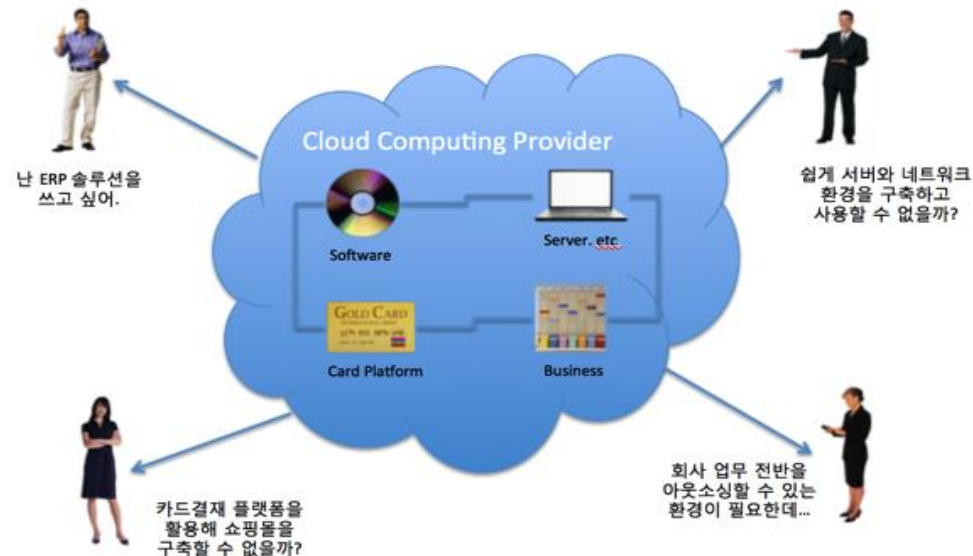
<4차 산업혁명과 주요 관련 기술들>

**1차 산업혁명**의 기계화, **2차 산업혁명**의 대량생산화, **3차 산업혁명**의 정보화에 이은 **4차 산업혁명**은 사물인터넷(IoT), 로봇공학, 가상현실(VR) 및 인공지능(AI)과 같은 혁신적인 기술이 우리가 살고 일하는 방식을 변화시키는 현재 및 미래를 의미한다.

# 클라우드(Cloud)

## ❖ 클라우드 컴퓨팅(Cloud Computing)이란?

- 인터넷 기반 컴퓨팅의 일종으로 정보를 자신의 컴퓨터가 아닌 인터넷에 연동된 다른 컴퓨터나 시스템에서 처리되는 기술
- 클라우드 서비스는 언제, 어디서나 접근이 가능하며, 최소한의 관리 노력으로 다양한 기능들을 제공
  - 인터넷 상에 사용자가 자신의 자료를 저장해 두고,
  - 필요한 자료나 프로그램들을 자신의 컴퓨터에는 설치하지 않고도
  - 인터넷에 접속된 환경에서 언제, 어디서나 이를 이용할 수 있도록 해주는 서비스



# 클라우드(Cloud)

## ❖ 클라우드 컴퓨팅(Cloud Computing)의 개념

- 1965년 미국의 컴퓨터 학자인 존 매카시가 제시
- "컴퓨팅 환경은 공공 시설을 쓰는 것과도 같을 것"이라는 개념을 제시한 데서 유래됨
- 2000년 이후 클라우드 컴퓨팅은 실체를 갖추기 시작 함
  - 2006년 8월 아마존 : 일래스틱 컴퓨트 클라우드
  - 2008년 10월 마이크로소프트사 : 애저(Azure)
  - 2011년 3월 IBM : IBM 스마트 클라우드 프레임워크
  - 2012년 6월 오라클 : 오라클 클라우드



<클라우드 컴퓨팅(Cloud Computing)의 대표 주자들  
(좌로부터 아마존, 마이크로소프트, IBM, 오라클)>

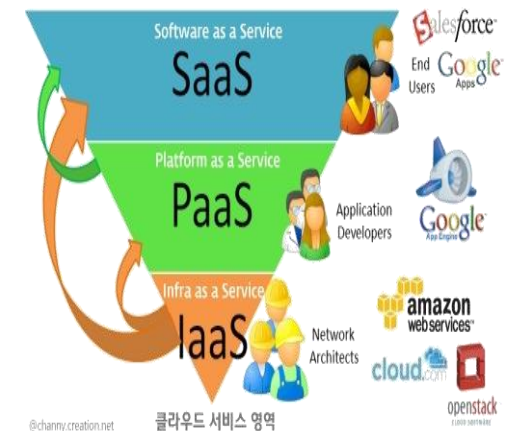
# 클라우드(Cloud)

## ❖ 클라우드 컴퓨팅 서비스의 분류

### ■ 제공되는 서비스의 분류에 따라 클라우드 컴퓨팅의 종류

사용자들이 원하는 서비스 형태(소프트웨어, 플랫폼, 인프라, 네트워크, 비즈니스 프로세스 등)에 따라 해당 컴퓨터 자원을 임대하고, 이에 대한 사용료를 지불하는 클라우드 컴퓨팅을 종류별로 나누면 다음과 같음

- **SaaS** (Software as a Service) : 각종 솔루션, 소프트웨어를 클라우드 형태로 제공하는 것
- **PaaS** (Platform as a Service) : 어떤 서비스를 제공하기 위한 다양한 플랫폼 등
- **IaaS** (Infra. as a Service) : 컴퓨팅 자원, 하드웨어, 네트워크 등의 환경을 서비스로 제공하는 것
- **BaaS** (Backend as a Service) : 컴퓨팅을 위한 백엔드 환경을 서비스로 제공하는 것
  - 모바일 웹 또는 앱이 사용할 수 있는 백엔드 자원을 서비스로 제공하는 새로운 개념
  - **MBaaS**(Mobile Backend as a Service)라고도 함
- **NaaS** (Network as a Service) : 클라우드 컴퓨팅 유저에게 내부적인 네트워크 환경을 서비스로 제공하여 자원을 본인의 자원처럼 사용할 수 있도록 하는 서비스
- **BPaaS** (Business Process as a Service) : BPO(Business Process Outsourcing) 서비스의 클라우드 서비스 버전



# 클라우드(Cloud)

## ■ 서비스가 제공되는 대상에 따라 종류 분류

### • Public Cloud (공개형 클라우드)

- 공개된 인터넷 상의 자원을 서비스를 원하는 누구에게나 제공하는 클라우드 서비스
- 특징 : 인터넷 상에서 웹 기반(또는 이를 기반으로 하는 앱 기반)으로 제공
- 대표적인 퍼블릭 클라우드 : 구글 클라우드, 다음 클라우드, 아마존 웹 서비스(일부 서비스 제외)

### • Private Cloud (폐쇄형 클라우드)

- 특정 네트워크 상의 자원을 특정 사용자에게 제공하는 클라우드 서비스
- 데이터 자원 등을 보호해야 하는 기업에서 많이 사용
- 프라이빗 클라우드는 어느 정도의 비즈니스 환경에 대한 가상화가 수반되는 경우가 많으며,
- 사용자들이 해당 서비스를 구매, 빌드, 관리하여야 함

### • Hybrid Cloud (혼합형 클라우드)

- 퍼블릭 클라우드와 프라이빗 클라우드를 융합하여 제공하는 클라우드 서비스



# 클라우드(Cloud)

## ■ 기타 클라우드

### • 커뮤니티 클라우드

- 공통 관심사를 가진 특정 커뮤니티의 여러 조직들 간에 인프라 스트럭처를 공유하며, 내부적으로 또는 Third Party에 의해 관리 되거나 내부적으로 호스팅 되는 클라우드
- 퍼블릭 클라우드 보다는 작고, 그러나 프라이빗 클라우드 보다는 더 많은 사용자들이 사용하는 형태를 의미

### • 분산형 클라우드

- 클라우드 컴퓨팅 플랫폼이 각기 다른 위치에 분산된 장비들의 조합으로 구성되는 클라우드

### • 인터 클라우드

- 서로 연결된 글로벌 클라우드의 클라우드이며,
- 기반이 되는 인터넷 네트워크의 네트워크 확장 개념
- 퍼블릭 클라우드 서비스 제공자들 간의 상호 운영성에 초점을 맞추고 있음

### • 멀티 클라우드

- 단일 벤더(공급자)에 대한 의존성을 줄이고, 선택을 통하여 유연성을 향상시키고, 장애에 대한 불편을 줄이기 위하여 이기종 아키텍처 안에서 여러 개의 클라우드 컴퓨팅 서비스를 이용하는 것

# 사물인터넷(IoT)은 무엇인가요?

## ■ 사물 인터넷(IoT, Internet of Things)

- 각종 사물에 **센서와 통신 기능**을 내장하여 인터넷에 연결하는 기술로 **무선 통신**을 통해 각종 사물을 연결하는 기술을 의미
  - > 인터넷을 통해 데이터를 다른 기기 및 시스템과 연결 및 교환할 목적으로 센서, 소프트웨어, 기타 기술을 내장한 물리적 객체(사물)의 네트워크를 의미
- 사물인터넷에 연결되는 사물들은 **자신을 구별**할 수 있는 **유일한 아이피**를 가지고 **인터넷으로 연결**되어야 하며, 외부 환경으로부터의 데이터 취득을 위해 **센서를 내장**할 수 있음
- 모든 사물이 바이러스와 해킹의 대상이 될 수 있어 사물인터넷의 발달과 보안의 발달은 함께 갈 수밖에 없는 구조
- 사물이란 가전제품, 모바일 장비, 웨어러블 디바이스 등 다양한 임베디드 시스템이 됨
- 이와 같은 물리적 객체는 평범한 가정용 전자기기에서부터 정교한 산업용 도구에 이르기까지 매우 광범위하다.



# 사물인터넷(IoT)은 무엇인가요?

## ■ Internet of Things 용어

- 1999년 MIT Auto-ID Center 소장 **캐빈 애시톤(Kevin Ashton)**이 제안
- 이후 시장분석, 자료발표 등을 통하여 대중화된 용어로 발전과 보완 거듭
- 최근 4차 산업혁명과 관련하여 각종 사업화 영역에서 널리 등장

## ■ 개념 정의

- 모든 사물에 네트워크 연결을 제공하는 네트워크 (ITU 정의1, 2005)
- 모든 장비(Objects)간에 통신 가능한 네트워크와 이를 통한 서비스 (EU policy Outlook RFID 정의2, 2007)
- 표준화된 통신 프로토콜에 기반하여 독자적이고, 자체 주소를 갖는 상호 연결된 장비들 간의 네트워크 (EU IoT in 2020 정의4, 2008)
- 데이터를 수집하고, 통신할 수 있는 능력을 가진 물리적, 가상 장비들을 연결하는 네트워크 (CASAGRAS Final Report 정의3, 2009)



# 사물인터넷(IoT)은 무엇인가요?

## ■ 사물인터넷의 기본적인 정의

- 사물 간에 통신을 주고받는 것
- 기존의 사물통신(M2M: Machine to Machine) 및 유비쿼터스와 차별화 하자면
  - > 사물을 연결 한다는 기본 전제를 바탕으로, **지능(Intelligence)**을 더하고, 인터넷과 같은 거대한 망을 연결하여, 하나로 묶는 서비스에 대한 통칭이라고 정의
- **최근의 트렌드** : 최종적으로 인터넷을 통한 언제, 어디서나 **연결** 및 **공유**라는 관점으로 가고 있음
  - 카메라로 찍은 사진을 메모리를 통해 PC로 옮기던 일
  - > DSLR 카메라에 wifi(무선 네트워크) 기능을 내장하여 스마트폰과 직접 통신을 통하여 사진을 주고받거나, 카메라에서 필요시 프리터기로 바로 프린트할 수 있음
  - > 언제 어느 곳에서나 사진을 찍고, 바로 SNS에 올리는 일도 가능
- **인터넷 시대** : 컴퓨터, 휴대폰 등 전자기기만 인터넷 연결이 가능
- **사물인터넷 시대(IoT, Internet of Things)** : 커피포트, 휴지통, 시계, 꽃병 등 모든 종류의 사물이 인터넷에 연결
- **만물인터넷 시대(IoE, Internet of Everything)** : 단지 사물 뿐만 아니라 '세상 모든 것들'이 인터넷으로 연결돼 실시간 상호 소통하는 시대
  - > IoT가 기술이라면, IoE는 단순히 '기술' 혹은 '기술들의 집합체'라기 보다는 실시간 연결성을 통해 지금과는 전혀 다르게 변화될 미래의 생활 양식

# 사물인터넷(IoT)은 무엇인가요?

## ❖ 사물인터넷(IoT) 기술 동향

### ■ 해외 동향

- IBM은 스마트 그리드 서비스/ 관리 플랫폼 분야
- 인텔은 GE와 스마트 그리드 표준화 분야
- 시스코는 보안 통신 인프라 분야
- 구글은 GE와 스마트 미터 협업을 통한 Power Meter 서비스 및 웹-에너지 IoT 정보 플랫폼 분야

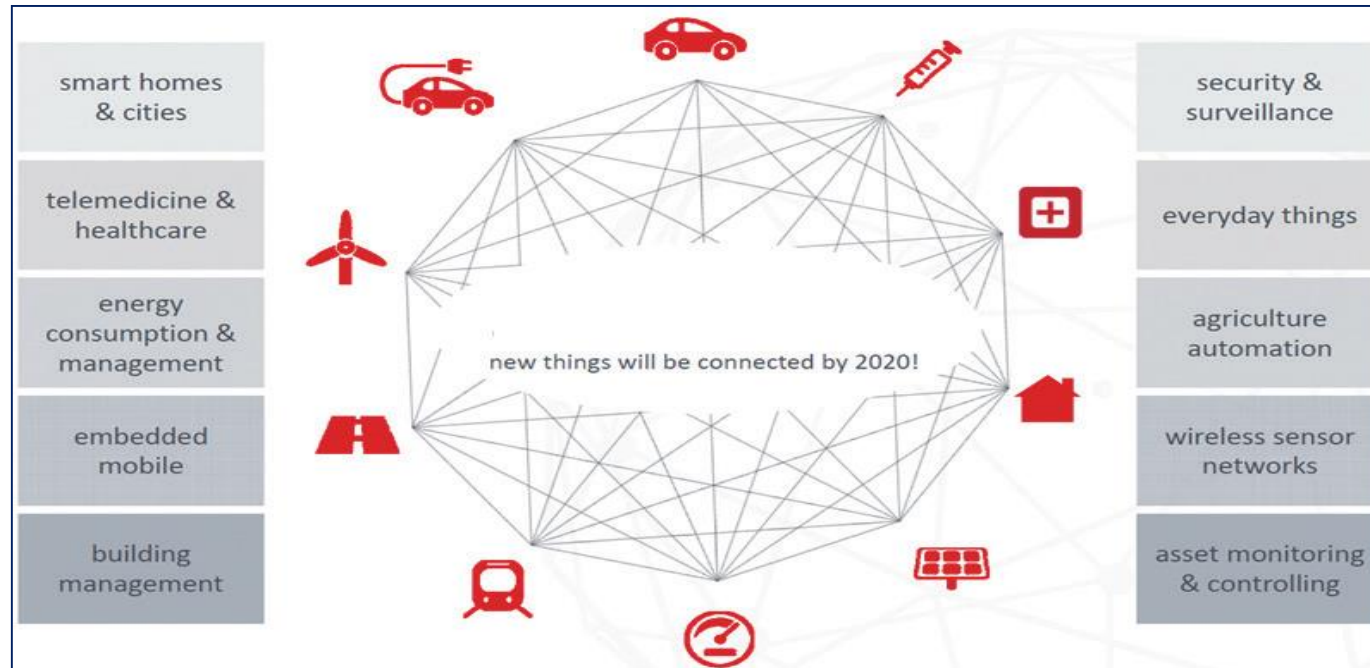
### ■ 국내 동향

- 2010년 KT가 M2M 플랫폼 개발
- 2012년 전자부품연구원에서 오픈 웹 기반 기술 중심으로 WoT(Web to Things) 기술 개발
- 2012년 SKT에서 플랫폼 개발 및 상용화 서비스 제공
- 국책 연구소 및 학교, 이동통신 사업자(KT, SKT, LG U+), 삼성, LG 등이 개발 진행중
- 2011년 정보통신기술협회(TTA) 이동통신 기술위원회(TC7) 산하에 사물지능통신 프로젝트 그룹 (PG708)이 생성되어 국가 차원의 M2M 표준 기술 개발을 추진하고 있음

# 사물인터넷(IoT)은 무엇인가요?

## ❖ 사물인터넷(IoT) 시장성

- IoT를 활용하면 모든 기계와 시설물, 네트워크와 사람을 엮어서 센서와 관리 기능까지 연계하고, 센서 데이터를 진보한 분석 응용과 예측 알고리즘에 제공하여 전체 시스템이나 기계들을 자동으로 관리 운영하는 진보한 기능을 제공 받을 수 있다.
- 시장에서 IoT 보급률이 더욱 확대됨에 따라, 기업들은 IoT가 제공하는 엄청난 비즈니스 가치를 통해 수익을 얻고 있다.
- 최근에는 원격의료, 헬스케어, 자산관리 분야까지 확대되어 산업 경제적 가치 창출



# 사물인터넷(IoT)을 활용한 서비스

## ❖ U-City (유비쿼터스 도시)

도시의 경쟁력과 삶의 질 향상을 위하여 건설된 도시로서 “언제, 어디서나 U-City 서비스가 제공되는 도시”

### ■ 구현 기술

- 정보 수집 기술

- U-City 서비스 제공에 필요한 다양한 도시 정보를 측정하고 전송하는 기술
- 지능화된 공공시설을 구축하는 기술, 유선망, 무선망, 센서망 등 정보통신망을 구성하는 기술을 포함

- 정보 가공 기술 :

- 수집된 정보를 서비스 목적에 맞게 활용하기 위해서 최적의 형태로 변경 또는 처리하는 기술
- U-City 통합플랫폼, 등 운영센터 구성기술 포함

- 정보 활용 기술

- 가공된 정보를 시민, 공공기관, 서비스 이용자 등이 활용할 수 있도록 제공하는 서비스

- 기타 기술

- 안정적, 경제적, 지속적으로 U-City를 건설, 운영하기 위하여 보조적으로 필요한 기술
- U-City 기반시설 관리, 정보보안 기술, 에너지 절감 기술, 수익 모델 개발 기술 등이 포함

# 사물인터넷(IoT)을 활용한 서비스

## ❖ 스마트 홈 (Smart Home)

- 자동화를 지원하는 개인용 주택
- 가정 자동화에서는 무선 인터넷(Wi-Fi)이 주 통신 수단으로 채택되어 원격 모니터링 및 제어를 가능하게 한다.
- 가정 자동화 기기는 인터넷을 통하여 원격으로 모니터링 되고 제어되는 사물인터넷(IoT)의 중요한 구성 요소로서 일반적으로 사용자 인터페이스로 제어되는 게이트웨이 역할을 수행하는 중앙 허브에 연결된 스위치와 센서들로 구성된다.
  - 난방, 환기 및 공조
  - 조명 제어
  - 거주자 인식 제어
  - 보안
  - 누출 감지
  - 애완동물 관리 등



<삼성 스마트홈 구성 개념도>

# 사물인터넷(IoT)을 활용한 서비스

## ❖ 스마트 팩토리 (Smart Factory)

- 제품의 기획, 설계, 생산, 유통 및 판매 등 전 생산과정을 ICT(정보통신기술)로 통합하여 최소의 비용과 시간으로 고객 맞춤형 제품을 생산하는 진화된 공장
- 전 과정에서 IoT(사물 인터넷), AI(인공지능), 빅데이터 등으로 통합하여 자동화와 디지털화를 구현하는 것이 기존 공장자동화와 차별화 되는 요소
- 스마트 팩토리가 구현되면
  - 각 공장에서는 현장에서 수집된 많은 데이터를 기반으로 분석하고, 의사 결정하는 데이터 기반의 공장운영을 갖추게 됨으로써
  - 생산 현장에서 발생하는 현상이나 문제들의 상관 관계를 알 수 있으며,
  - 원인을 알 수 없었던 장애나 품질 불량 등의 원인을 알아 낼 수 있음
  - 또한 숙련공들의 경험이나 노하우를 축적해 이를 형식화 함으로써 해당 기술들을 손쉽게 활용할 수 있음

# 사물인터넷(IoT)을 활용한 서비스

## ■ 구성 구분

### • 어플리케이션

- 스마트 팩토리 IT 솔루션의 최상위 소프트웨어 시스템
- 플랫폼 상에서 각종 제조 실행을 수행하며, 해당 장비로부터 수집된 데이터를 가시화 하고 분석할 수 있는 시스템

### • 플랫폼

- 스마트 팩토리 IT 솔루션의 하위 디바이스에서 입수한 정보를 최상위 어플리케이션에 전달 하는 역할을 수행하는 중간 소프트웨어 시스템을 말함
- 디바이스에서 수집된 데이터를 분석하고, 모델링 및 가상 시뮬레이션을 통하여 최적화된 정보를 제공하고 각종 생산 프로세스를 제어, 관리하여 상위 어플리케이션과 연계할 수 있는 시스템

### • 디바이스

- 스마트 팩토리 IT 솔루션의 최하위 하드웨어 시스템
- 공장의 모든 기초 정보를 감지하고 제어하는 단계로 컨트롤 기술, 네트워크 기술 및 센싱 기술 등이 여기에 해당
- 주요 구성은 스마트 센서를 통해 위치, 환경 및 에너지를 감지하고, 로봇을 통해 작업자 및 공작물의 위치를 인식하여 데이터를 플랫폼으로 전송할 수 있는 시스템

# 사물인터넷(IoT)을 활용한 서비스

## ■ 단계 구분

스마트 팩토리는 생산과 관련된 환경정보를 감지하고, 감지된 정보를 분석하고 판단하며, 그 결과를 생산 현장에 반영 또는 실행하는 3단계로 구성

- **감지** : 고객요구 사항, 제품 수명 등 **시장 환경**과 생산조건, 실적정보 및 재고현황 등의 **제품 환경**과 생산장비, 인력 운영 등의 **생산 환경**까지 포함한 모든 다양한 관련 정보들을 수집하는 기능
- **판단** : 생산 환경 정보와 생산 전략의 변화 등을 바탕으로 **사전에 분석**하고 정의된 기준에 따라 **생산 환경 및 전략을 수정 및 결정**하는 기능
- **실행** : 판단 결과가 실시간으로 생산 환경에 적용되기 위하여 네트워크를 통한 제어 및 생산 전략 변경 등을 수행하는 기능



<스마트 팩토리 구축 예>