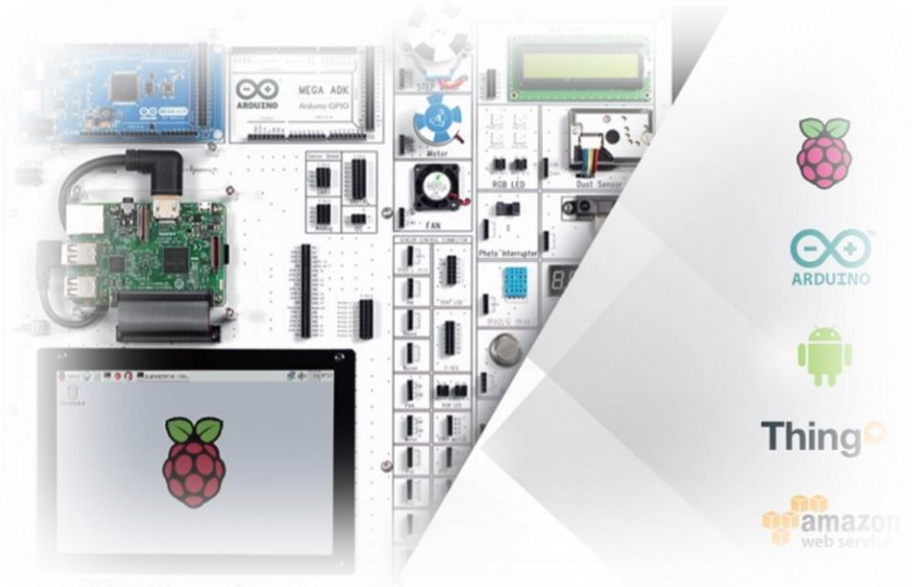


# 2021년도 2학기

# 휴먼스마트기기설계

## 강의자료 #1



교과목명 : 휴먼스마트기기설계 (01)

담당교수 : 이 수 형

E-mail : [soohyong@uu.ac.kr](mailto:soohyong@uu.ac.kr)

교재명 : 스마트기기 개발을 위한 사물인터넷, 이수형. (LINC+ 사업단 배포)

# 응용전산 및 실습 II 수업계획서

|           |                |           |                   |
|-----------|----------------|-----------|-------------------|
| 교과목명      | 휴먼스마트기기설계      | 교과목번호     | G0038D            |
| 담당교수      | 이 수 형          | 수강대상      | 에너지전기공학부          |
| 학점 (시수)   | 3 (4)          | 이수구분      | 공통                |
| 강의시간, 강의실 | 금 1,2,3,4 갈416 | 교수연구실     | 갈마관 405호          |
| 전화번호      | 054-760-1664   | 상담가능시간    | 사전약속 후 수시로 가능     |
| 핸드폰       | 010-2521-3227  | E-mail 주소 | soohyong@uu.ac.kr |

# 수업 개요

- 실제 상황에서 새로운 제품에 대한 아이디어를 직접 구현하는 것은 복잡한 과정을 거치게 되며, 일반적인 대학 교육과정에서 이러한 과정을 진행하는 것은 거의 불가능에 가깝다. 그러나, 공학 분야에서 제품군의 범위를 좁히면 실제 판매 가능한 양산제품을 만들기는 어렵지만 시제품을 설계하는 것은 가능하다. 본 수업에서는 사물인터넷과 관련한 시제품을 설계하고 제작하는 방법을 익힘으로, 비공학 전공자와 공학 전공자가 융합하여 아이디어의 도출 및 구현하는 방법을 알아본다. 더불어서, 4차 산업혁명의 핵심기술인 사물인터넷, 3D 프린팅 기술을 접목하여 인체의 특성을 고려한 아이디어를 구체화할 수 있는 방법을 배운다.
- ※ LINC+ 전공과목으로써 미래링랩인 갈마관 416호에서 사물인터넷 실습기자재를 사용하여 수업을 진행한다.

# 수업 목표

- 수업 목표

- 단일 보드 마이크로프로세서의 구조를 익힌다.
- NodeMCU와 아두이노의 공통점 및 차이를 비교하면서 기본적인 사용방법을 익힌다.
- 입력장치 및 출력장치의 사용방법을 익힌다.
- 사물인터넷을 활용하는 다양한 설계 방법을 익힌다.
- LINC+ 지정과목으로 스마트기기 설계에 관련된 기술을 익힌다.

- 교재 및 참고문헌

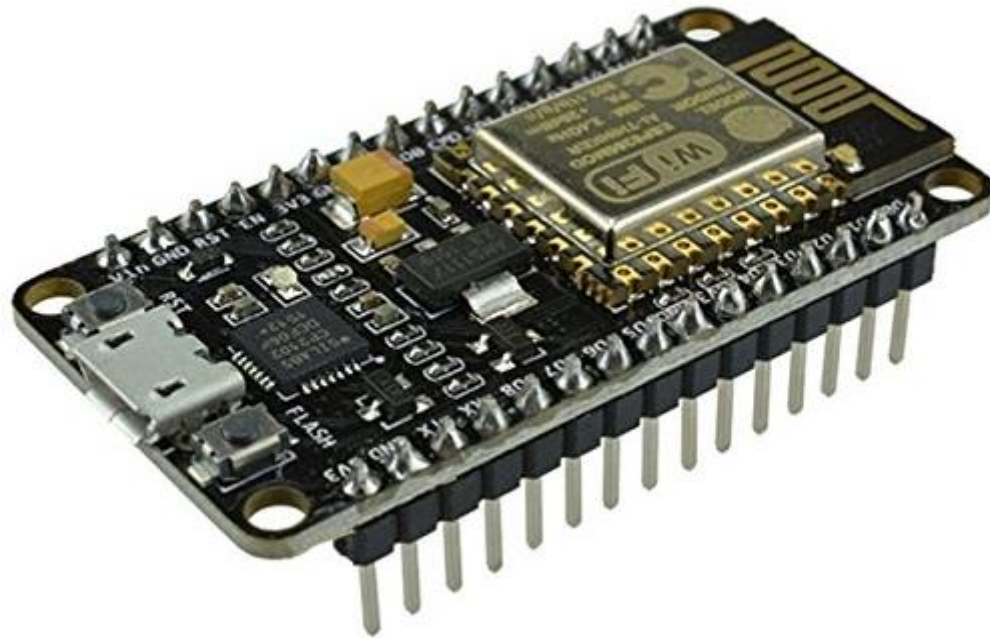
- 스마트기기 개발을 위한 사물인터넷 → LINC+ 사업단 (갈마관 2층)에서 수령  
(저자: 이수형, 출판사: 위덕대학교 출판부)

# 성적 평가 및 참고사항

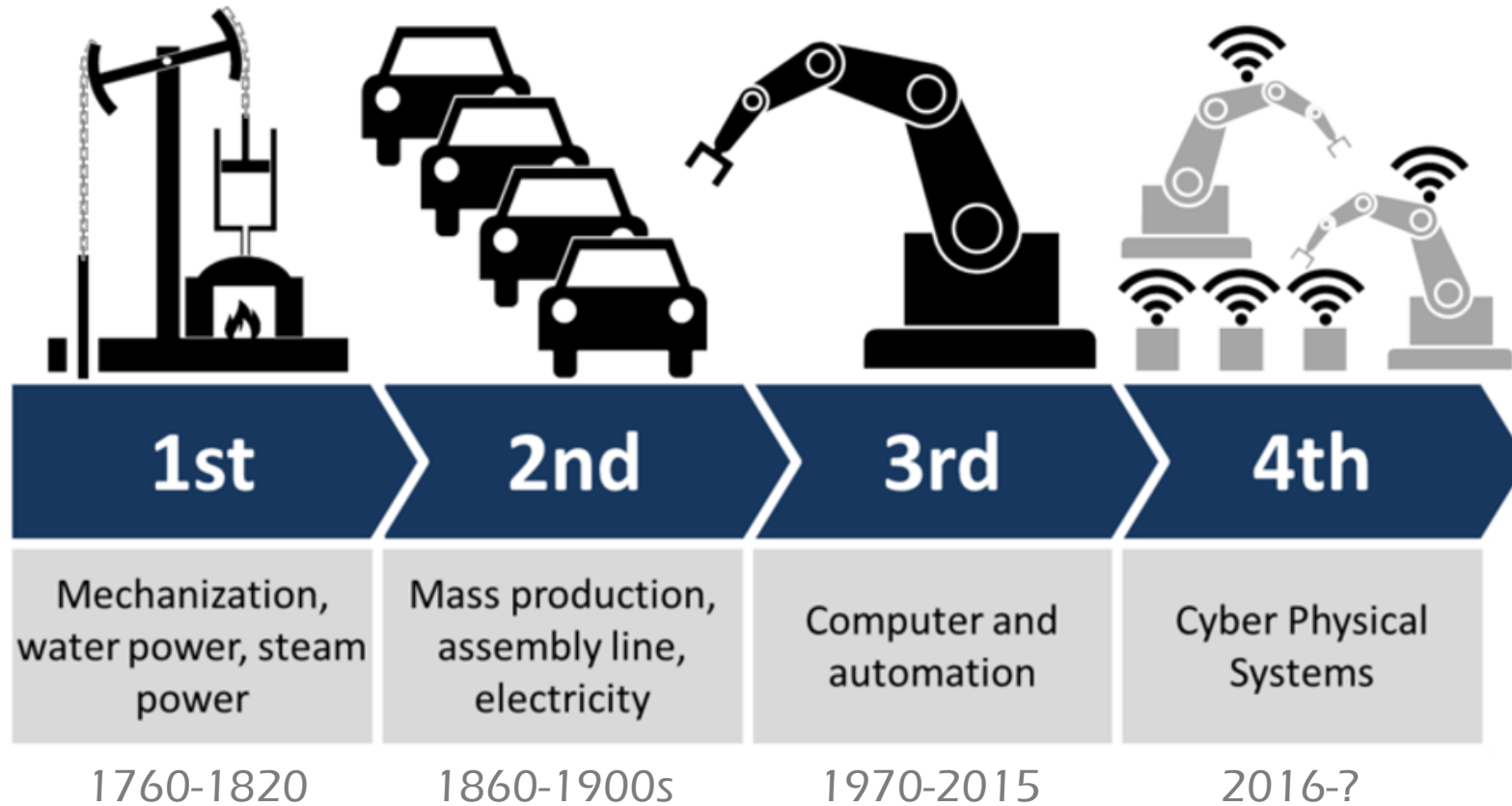
## • 성적 평가 방법 및 기준

| 평가방법 | 반영비율 | 내용                                                                                                                                                                                                                                     |
|------|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 출석   | 20%  | <ul style="list-style-type: none"><li>결석 1회시 1점 감점, 지각 3회시 결석 1회 처리</li><li>수업시간 중에 참여하지 않을 시에 1점 감점</li><li>전체 수업 시간 중 1/3을 초과하여 결석하는 경우 F학점 처리함</li></ul>                                                                            |
| 중간고사 | 30%  | <ul style="list-style-type: none"><li>사물인터넷 및 설계방법의 이론적인 내용 평가</li></ul>                                                                                                                                                               |
| 기말고사 | 30%  | <ul style="list-style-type: none"><li>이론 및 실기 시험을 병행하여 평가</li></ul>                                                                                                                                                                    |
| 과제물  | 15%  | <ul style="list-style-type: none"><li>실습내용 및 팀프로젝트 진행상황 등을 과제물로 제출</li><li>이론 강의 및 실습을 통해서 주어진 문제를 해결할 능력이 어느 정도인지 평가</li><li>비대면 수업의 출석용 과제물 이외 과제물을 평가 (이번 학기는 대면 수업 이 원칙이므로 출석용 과제물은 없음)</li><li>팀 프로젝트를 제작하고 발표하는 내용을 평가</li></ul> |

# 1. 사물인터넷 개요



# 4차 산업혁명 시대

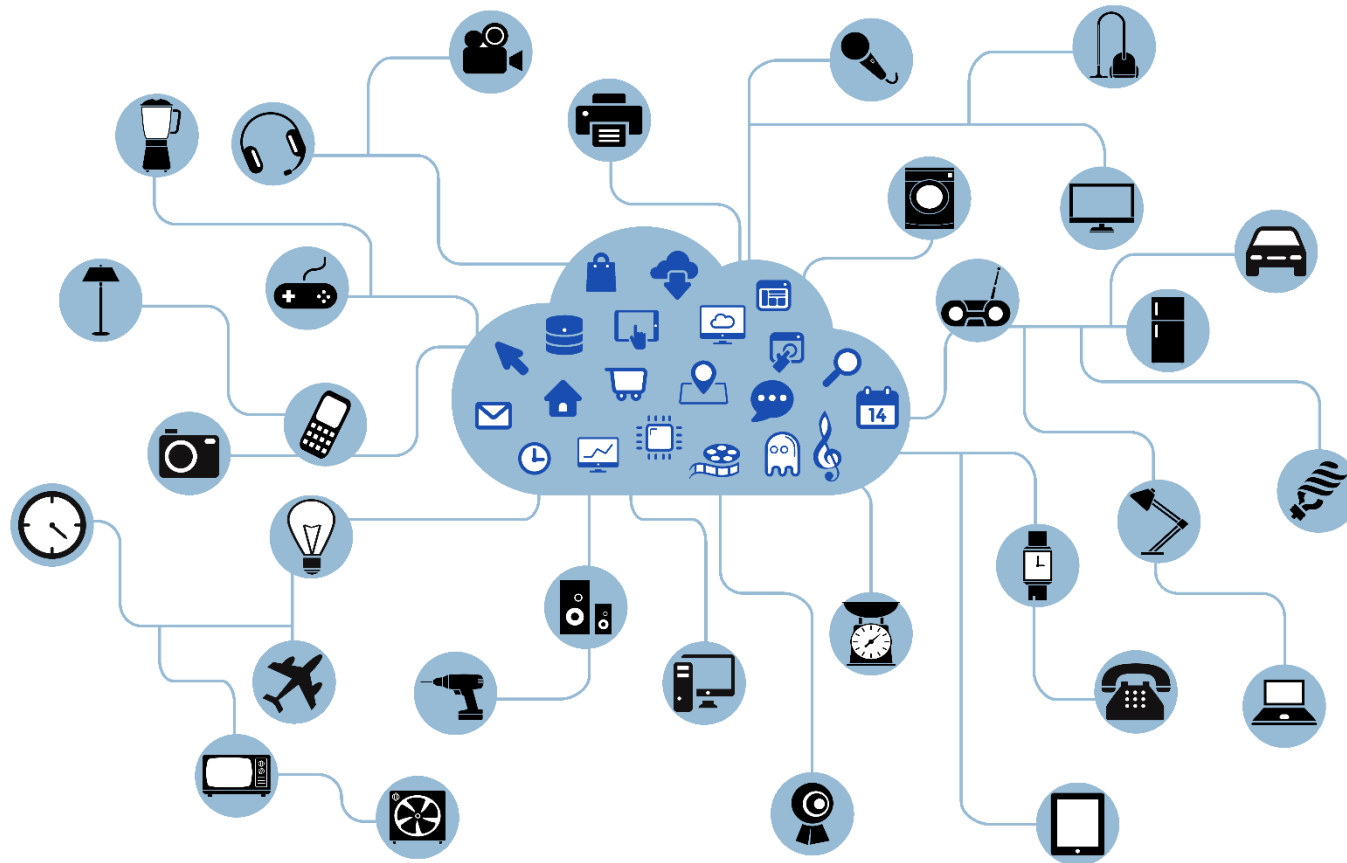


Robotics, Artificial Intelligence, Nano-technology, Quantum computing, Biotechnology, **Internet of things**, 3D printing, Autonomous vehicles

# 사물인터넷(IoT : Internet of Things)

- 사물인터넷

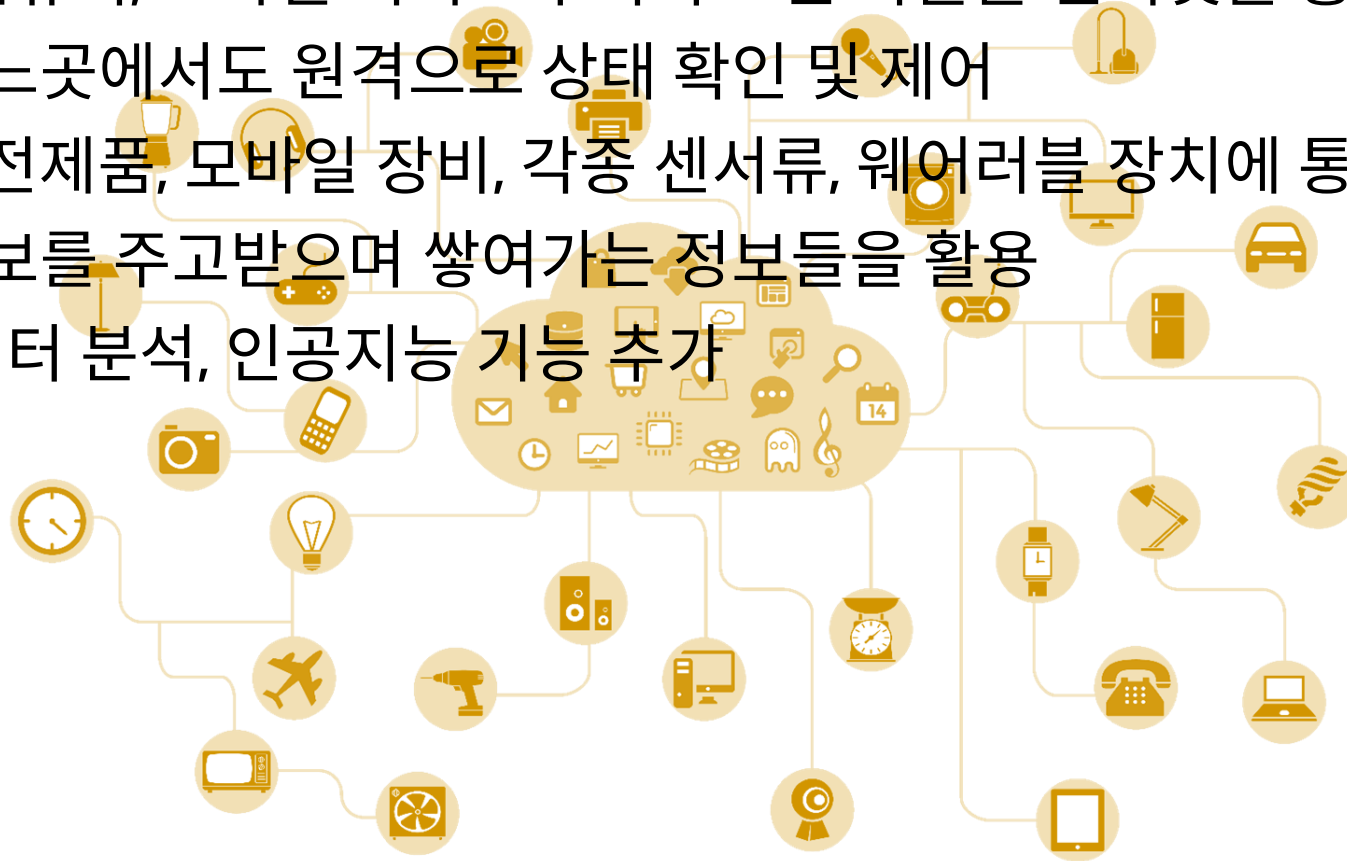
- 각종 사물에 네트워크 기능을 추가하여 인터넷에 연결하는 기술



# 사물인터넷(IoT : Internet of Things)

- 사물인터넷

- 무선 통신을 통해서 각종 사물들을 연결
- 기존 : 컴퓨터, 모바일 기기 + 주의의 모든 사물을 인터넷을 통하여 연결
- 세계 어느곳에서도 원격으로 상태 확인 및 제어
- 각종 가전제품, 모바일 장비, 각종 센서류, 웨어러블 장치에 통신 기능 추가
- 서로 정보를 주고받으며 쌓여가는 정보들을 활용
- 빅데이터 분석, 인공지능 기능 추가



# 사물인터넷(IoT: Internet of Things)

- 정의 (미래창조과학부)

- 사물인터넷이란 사람, 사물, 데이터 등 모든 것이 인터넷으로 서로 연결되어, 정보가 생성, 수집, 공유, 활용되는 기술, 서비스를 통칭하는 개념

- 용어

- 1999, Kevin Ashton (MIT의 오토아이디센터 연구소장)
  - 전자태그(RFID: Radio Frequency ID)와 기타 센서들을 활용하여 일반 사물에 적용한 사물인터넷이 구축될 것이라고 전망
- 동일한 개념의 다른 이름
  - M2M(Machine-to-Machine)
  - MTC(Machine-Type Communication)
  - Internet of Everything (CISCO)
  - World Size Web
  - Skynet

# 사물인터넷의 기반 기술

- 사물의 신원 확인
  - 각 기기들이 다른 기기들과 구별할 수 있는 기능
  - 근거리 네트워크 : RFID
  - 넓은 범위의 네트워크 : 인터넷에서 사용하는 IP (Internet Protocol) 주소
    - IPv4 Address
      - 현재 사용중인 주소 체계 : 32비트 (4개의 8비트 숫자로 이루어진 주소)
      - 최대  $2^{32} = 4,294,967,296 \approx 43$ 억 : 모든 사물인터넷 기기들은 감당할 수 없음
      - 대안 : 하나의 IP 주소를 여러 개의 기기가 나눠 사용하는 가상 IP를 사용하는 방법을 활용
    - IPv6 (Internet Protocol version 6) 체계
      - 128비트를 사용하는 주소 체계로 진행중
      - $2^{128} \approx 3.4 \times 10^{38}$  : IPv4에 비해서  $2^{96}$ 배, 지구표면에  $10m^2$ 마다 1개 기기의 주소지정 가능
      - 주소영역의 확대 이외에도 다양한 기능 추가

# 사물인터넷의 기반 기술

- 네트워크 구축

- 사물인터넷에 연결되어 있는 기기들이 다른 기기들과 서로 통신하여 정보를 취합, 교환하여 새로운 정보를 창출
- 통신 규약 : 프로토콜(protocol)
  - HTTP (일반 웹 서비스용), MQTT (사물인터넷용으로 제시)
- HTTP(Hyper-Text Transfer Protocol)
  - 웹 통신에 사용하는 방법, 웹 서버 및 웹 브라우저 사이의 통신 규약
- MQTT (Message Queuing Telemetry Transport)
  - OASIS(Organization for the Advancement of Structured Information Standards)에서 사물인터넷용 통신 규약으로 제시됨

# 사물인터넷의 기반 기술

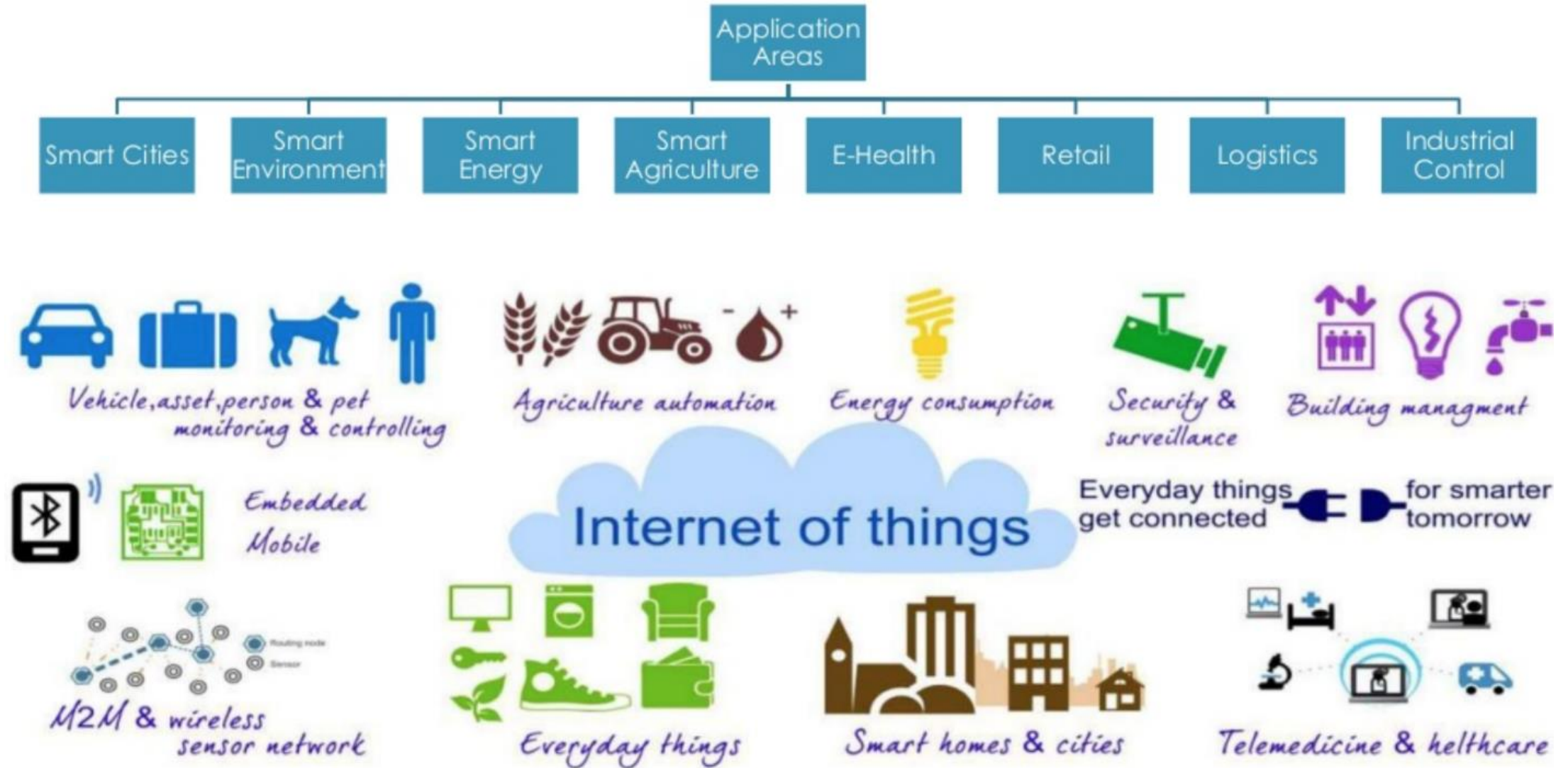
- 감각 부여
  - 주변 환경의 변화를 측정
  - 청각, 시각, 미각, 후각 등 → 온도, 습도, 조도, 가스, 기압, 무게 등의 센서
  - RFID, 자이로스코프, 전압, 전류, 자기 등의 정보 측정
- 제어가능
  - 임의의 조작을 통하여 사물의 행동을 제어
  - 구동 기기 : 모터 등

# 사물인터넷용 센서들

- 쉽게 구입할 수 있는 센서들

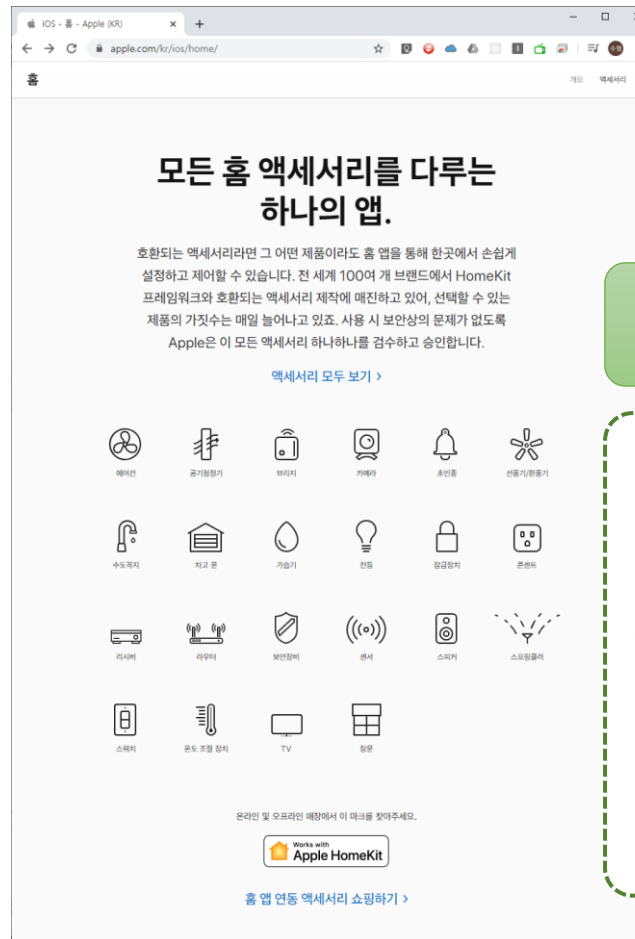
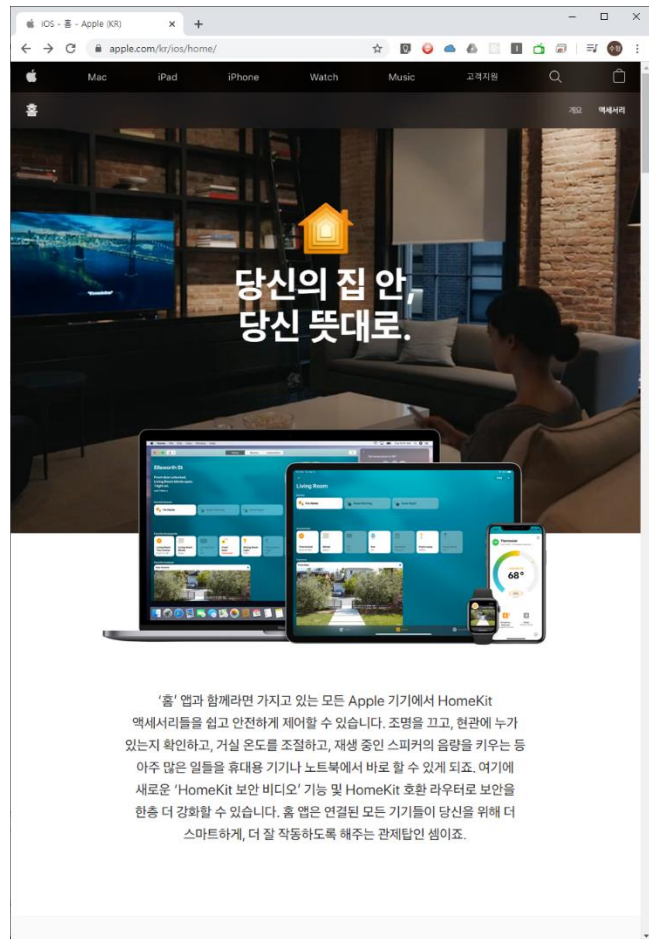


# 사물인터넷 응용 사례



# 사물인터넷 응용 사례

- 가정용
  - 전등, 전열, 에어컨, 미디어 장비

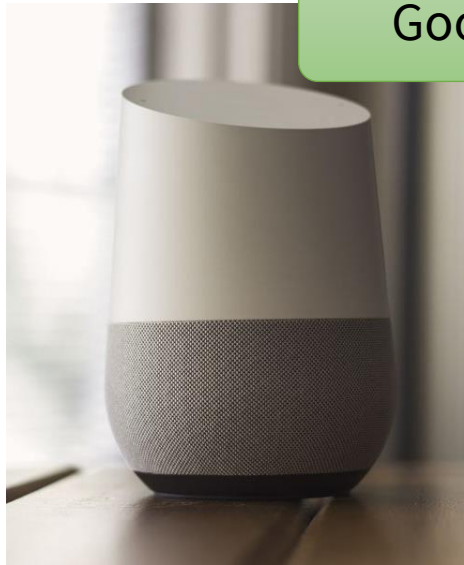


Apple HomeKit

아이폰, 아이패드 등의 애플 제품을 통하여 가정에서 연결된 기기들의 상태를 확인하고 제어할 수 있음. 자동화 가능

# 사물인터넷 응용 사례

- 가정용



Google Home



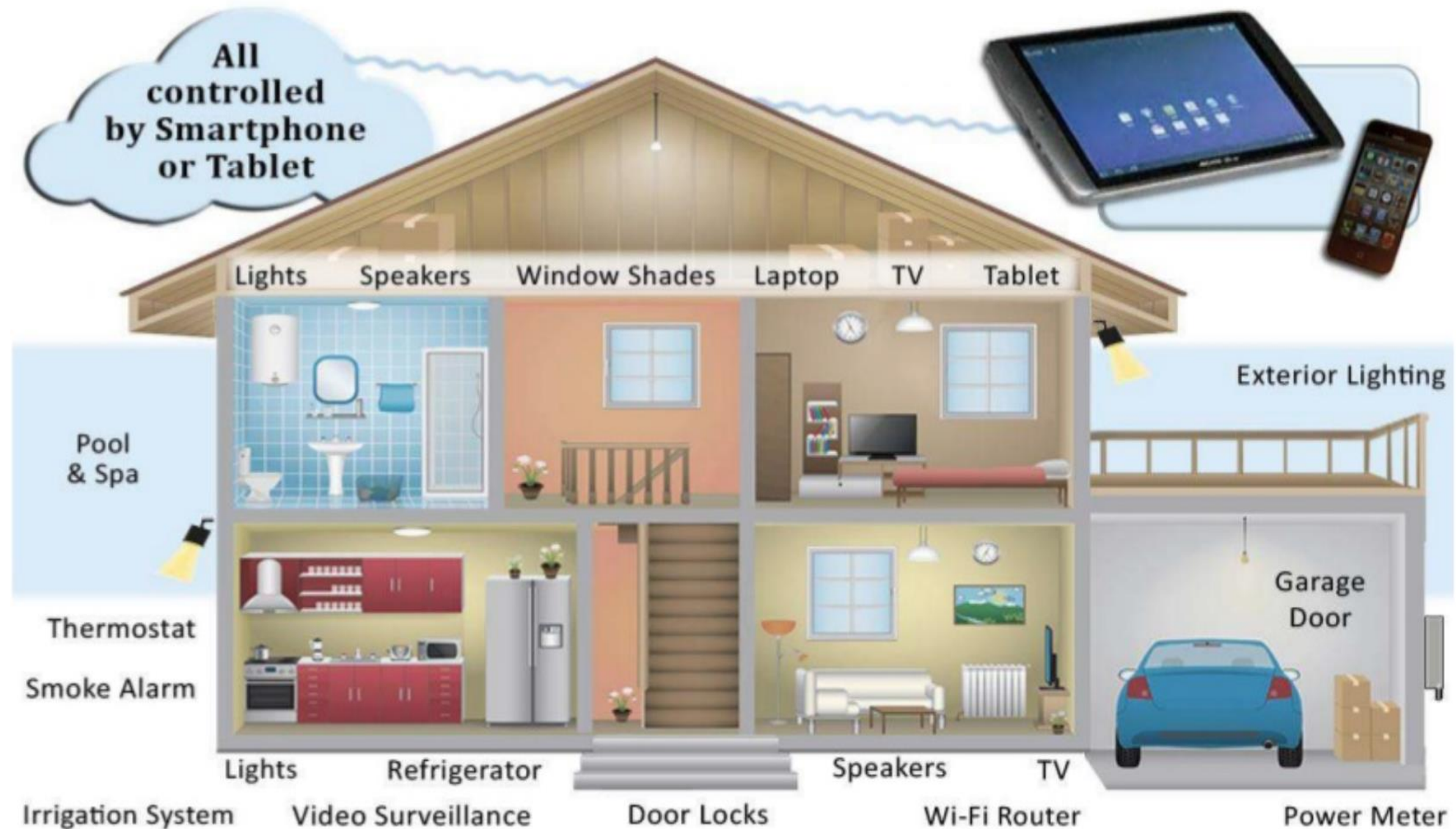
Samsung SmartThings Hub



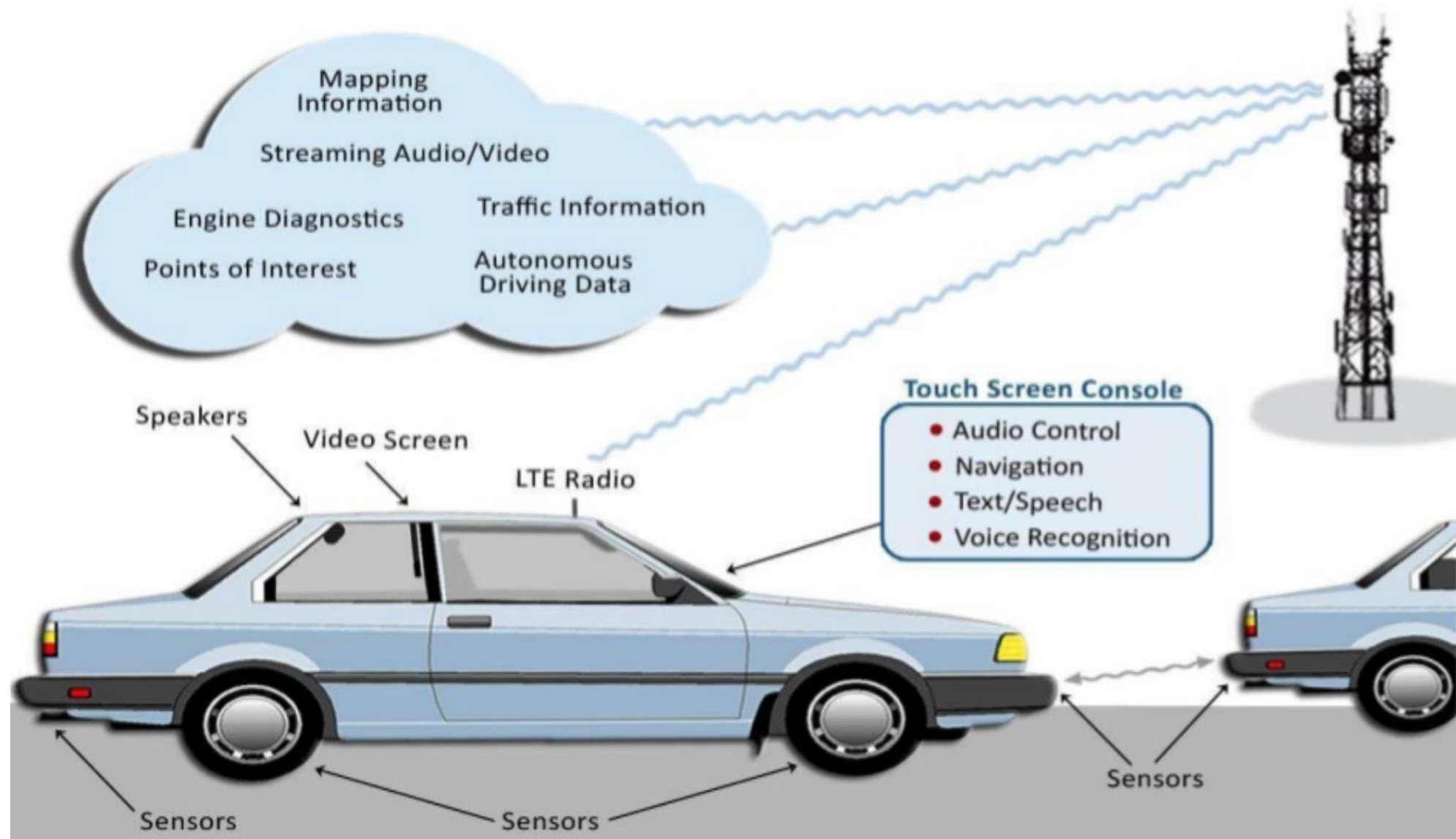
Amazon Echo Dot

가정용 기기들은 스마트 홈 허브라는 장치를 이용하여 집안의 IoT 기기들과 연결하여 기기들을 제어함  
예: Amazon Echo, Google Home, Apple's HomePod, Samsung SmartThings Hub 등

# IOT Application : Smart Home



# IOT Application : Smart Cars



# 사물인터넷 응용 사례

- 산업용

- 생산업체

- 생산 라인에 각종 센서를 이용하여 생산과정을 자동화
    - 생산 라인별로 현재의 상태 파악 및 이 정보들을 취합하여 문제가 발생하는 부분 파악 및 적절한 조치를 취할 수 있음

- 건물자동화

- 사용자의 활동 유무를 다양한 센서를 이용하여 파악
    - 조명의 제어 및 에너지 최적화 ⇒ 냉난방 장치의 제어
    - 문제점들을 빠른 시간 내에 취합하여 해결하는 것이 가능 ⇒ 생산성 향상

# 사물인터넷 응용 사례

- 산업용

- 대형 쇼핑 매장 (체인점)

- 지사/소매점의 상품정보 통합으로 실시간 재고 파악
    - 상품과 연계된 비콘(beacon) 또는 디지털 라벨을 이용한 상품 정보 제공

- 교통 시스템

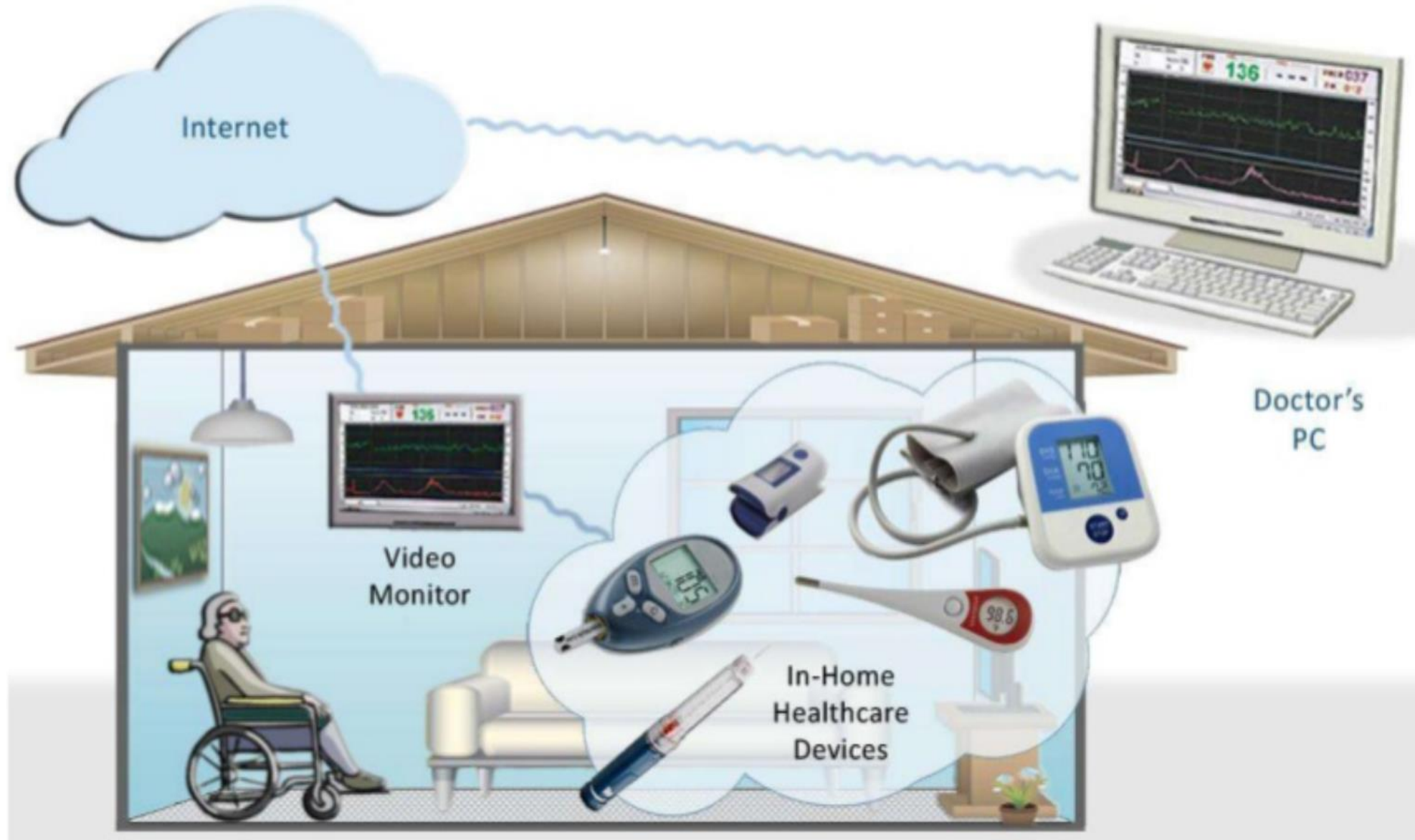
- 지하철 선로의 모니터링 → 잠재적인 장애 상황에 미리 대비
    - 자산의 수명주기를 보다 체계적으로 파악 → 전체 가동시간 증가
    - 시내버스 (버스내에 설치된 센서 사용) : 각 정류장에 버스가 도달하는 시간 정보 취합/관리

# 사물인터넷 응용 사례

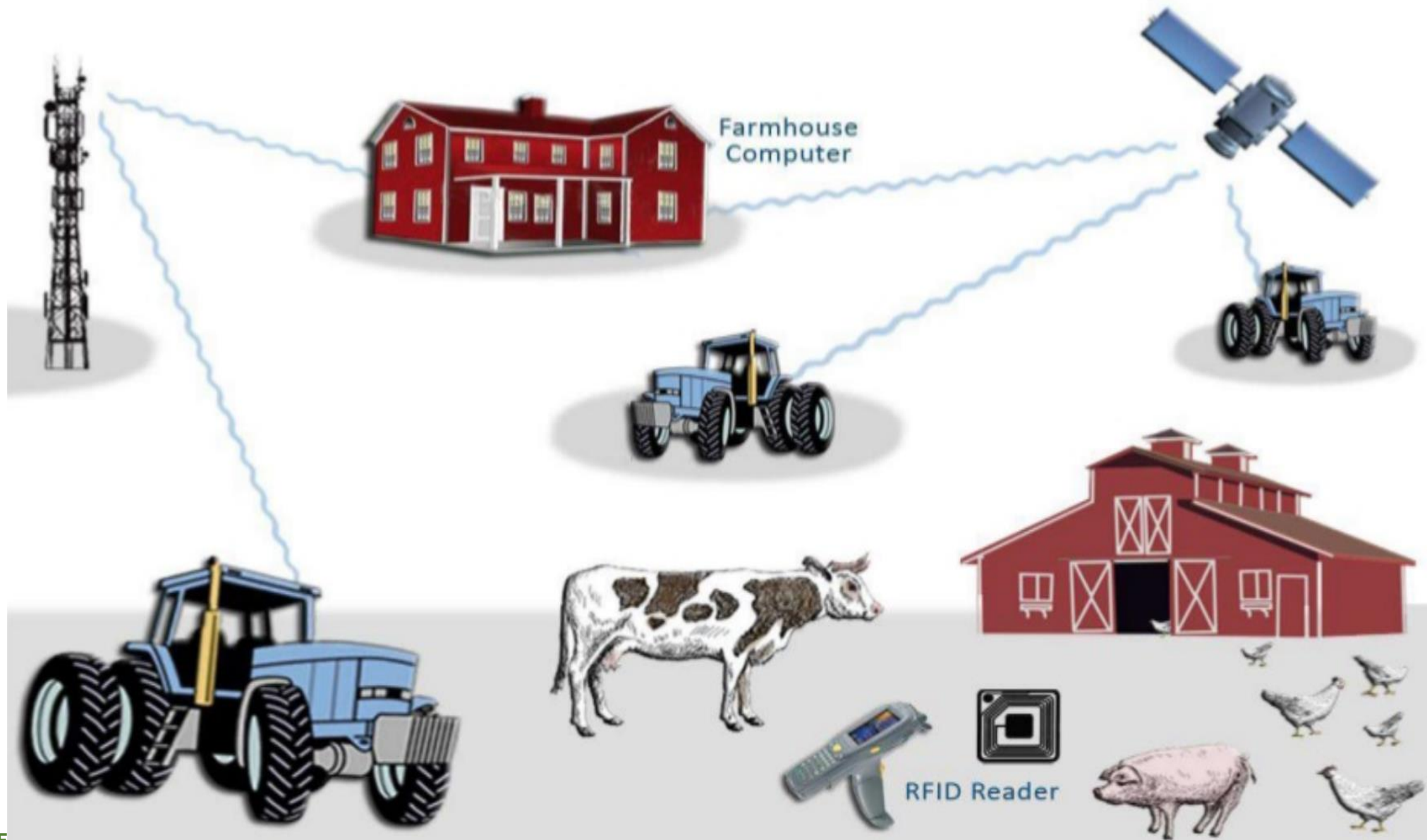
- 의료용 (헬스케어)

- 의료기기, 시스템&소프트웨어, 서비스 분야
- IoT 기술이 적용된 어플리케이션 개발 → 의료적용의 효율성과 편의성 증대  
입원 기간 단축, 입원 환자수의 감소 기대
- Market and Market : 헬스케어 분야에서 IoT 시장가치 분석
  - 2017년 412억달러 ⇒ 2022년 1,580억달러 (연간 성장율 30%)
- 예] Open APS (Artificial Pancreas System)
  - 야간과 아침 식사 사이에 혈당이 유지되도록 인슐린 펌프를 자동으로 조절 ⇒ 당뇨조절
  - CGM(Continuous Glucose Monitoring) : 환자의 팔에 이식된 센서에서 혈당 수치를 추적  
→ 블루투스 통신을 통해 환자의 스마트폰에 전송 (실시간 혈당 관찰 시스템)

# IoT Application : E-Healthcare



# IOT Application : Smart Farms



# IOT Application : examples

## Smart Egg Tray

Egg Minder syncs with your smartphone to tell you how many eggs you've got at home (up to 14 eggs) and when they're going bad.

<http://www.quirky.com/shop/619>

## Smart Washing Machine

Smart Aqualtis is the first Indesit Company washing machine designed to be integrated in 'Smart' ecosystems, covering a wide range of use cases.

<http://zigbee.org/Products/ByStandard/AllStandards.aspx>

## Smart Lighting

Control your bulbs one at a time or altogether. Find just the right shade of white. Pick that perfect tone to match the moment. Or recreate any color from a photo.

<http://meethue.com/>

## Smart A/C

Aros learns from your budget, location, schedule, and usage to automatically maintain the perfect temperature and maximize savings for your home.

<https://www.quirky.com/shop/752-aros-smart-window-air-conditioner>

# IOT Application : examples

## Smart Sleep System

Visualize your sleep cycles, understand what wakes you up, and compare nights. From the palm of your hand you can control your personalized wake-up, and fall-asleep programs.



<http://www.withings.com/us/withings-sura.html>

## Smart Weather Station

The Netatmo Weather Station allows you to use indoor temperature, relative humidity and CO2 readings to live in a healthier home.



<http://www.netatmo.com/en-US/product/weather-station/>

## Smart Garbage Cans

BigBelly alerts when it needs to be emptied so smarter collection decisions can be made.



<http://www.bigbelly.com/solutions/stations/smartbelly/>

## Smart Gardening

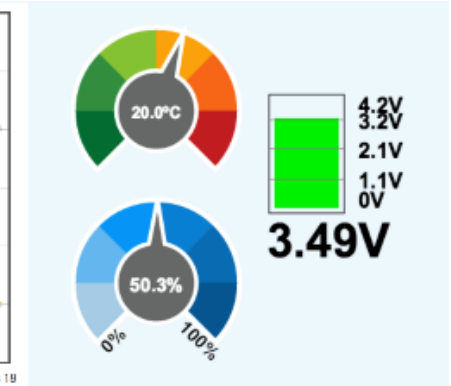
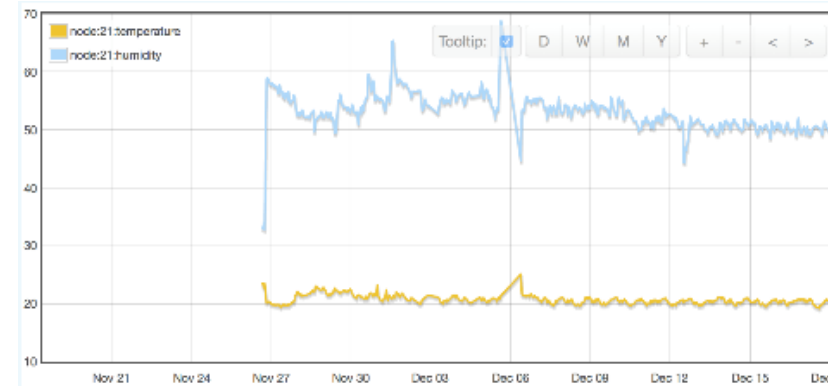
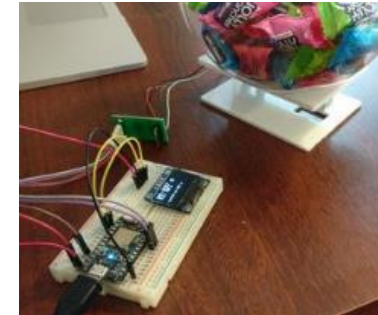
Bitponics gives data on plants and conditions surrounding them for better gardening.



<http://www.bitponics.com/>

# Examples of IOT devices

- Applications made by non-majors
  - Weather station
  - Electric timer
  - Remote sensor
  - <http://www.instructables.com>
  - <http://github.com>



# IOT products by companies



Sponsored (1)

**Ankuoo REC Lite White Wi-Fi Smart Plug with Push Notifications, Amazon Certified Works with Alexa, New Firmware with AP Mode,**...

by Ankuoo

**\$15<sup>99</sup>**   
Get it by **Friday, Dec 8**

★★★★☆ 146  
**Amazon Certified:** Works with Alexa

**Best Seller**



**ISELECTOR Mini Smart Plug 2-Pack, Wi-Fi, Control Your Electric Devices from Anywhere, Timing Function, No ...**

by ISELECTOR

**\$31<sup>99</sup>**   
Get it by **Friday, Dec 8**

More Buying Choices  
**\$1.00** (1 used offer)

★★★★☆ 127  
• Switch Type: Push button  
• Connectivity Protocol: wi-fi

**Best Seller**



**YI Dome Camera Pan / Tilt / Zoom Wireless IP Indoor Security Surveillance System 720p HD Night Vision - Cloud Service Available**  
by YI

**\$34<sup>99</sup>**   
Get it by **Friday, Dec 8**

More Buying Choices  
**\$34.50** (6 used & new offers)

★★★★☆ 3,870  
**Save \$5.00** with coupon  
**Product Features**  
... firmware version must match your camera version. You can flash a ...



**Hidden Security Camera Wall Charger - Cutting-Edge Nanny Camera USB Security Camera Supports 128GB SD Memory Card - Superior...**  
by Spy-See

**\$44<sup>95</sup>**   
Get it by **Friday, Dec 8**

More Buying Choices  
**\$25.21** (5 used & new offers)

★★★★☆ 66  
5% off purchase of 2 items See Details  
**Product Features**  
... Take smart, responsible steps with the Hidden Spy Camera Wall Charger ...



**Samsung Black Stainless 24 Cu Ft Family Hub French Door Refrigerator RF265BEAESG**  
by Samsung

**\$2,999.72** (2 new offers)

★★★★☆ 5



**Kenmore Smart 75043 24 cu. ft. French Door Bottom-Mount Refrigerator in Stainless Steel - Works with Amazon Alexa, include...**  
by Kenmore

**\$1,999<sup>99</sup>** ~~\$2,699.99~~ 

★★★★☆ 5  
**Product Features**  
... Kenmore Smart Technology and App ... monitor refrigerator functions ...

- Smart Plug
  - On/Off by smartphone
- Smart refrigerator
  - Diagnose and remote controllable
  - Display status, email and other contents
- IP Camera
  - Watch remotely via internet

# 사물인터넷 제품 구현 기술

- 사물인터넷 적용 제품의 예 :  
weather station
  - 다양한 기상 정보를 각종 센서들을 이용하여 측정하고 전송
  - 기상 정보 : 온도, 습도, 풍향, 풍속, 기압
  - 무선인터넷 기술 ⇒ 설치가 어려웠던 산간 오지에도 설치가능, 넓은 위치에서 취득한 정보들의 취합 및 분석  
⇒ 더욱 정밀한 날씨 정보 취득 가능  
⇒ 농업, 교육, 건설현장, 수자원 보호 등 여러 분야에 도움이 됨



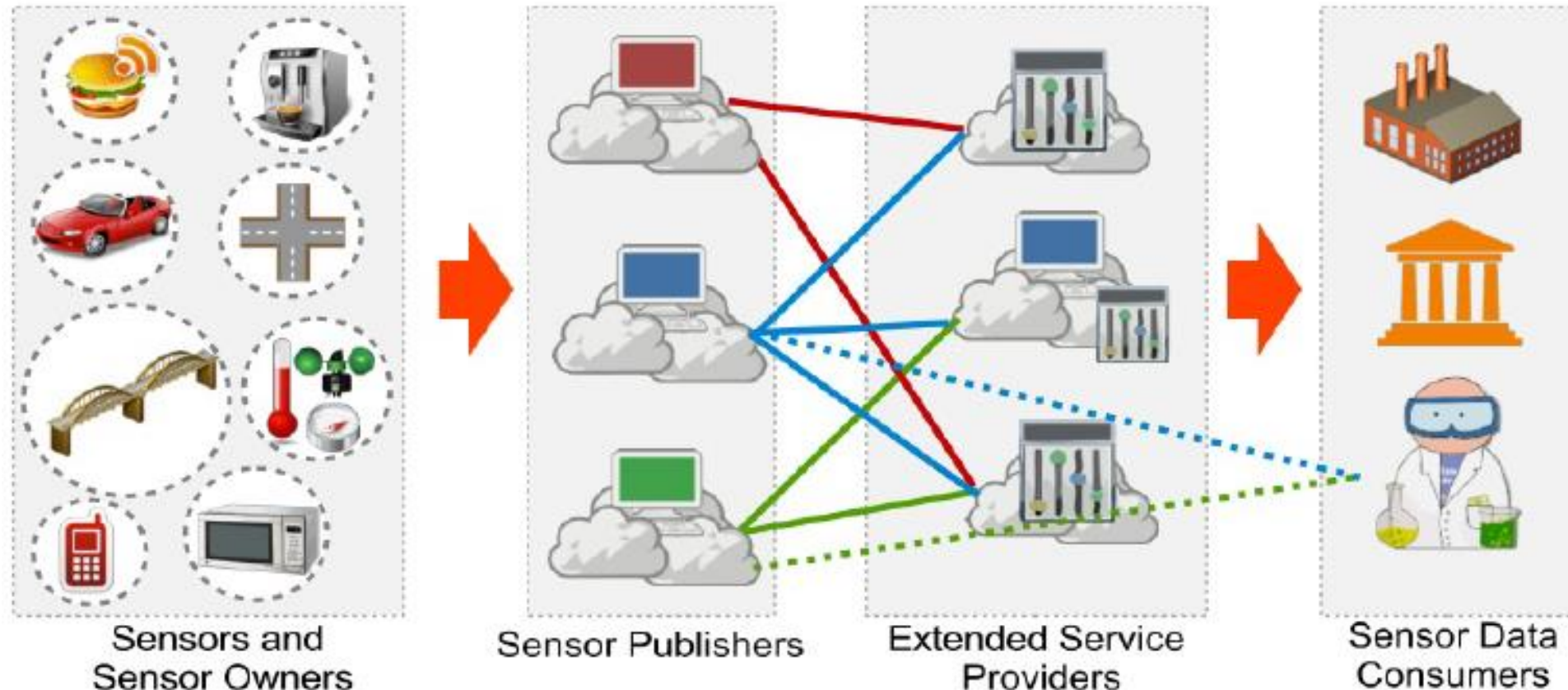
참고 : <https://www.24marketreports.com/manufacturing-and-construction/global-weather-monitoring-system-2019-206>

# 사물인터넷 제품 구현 기술

- 필요한 기술
  - 센서 기술 : 각종 물리적인 정보를 취득
  - 무선통신기술 : 획득한 정보들을 무선으로 전송
  - 인터넷 기술 : 전 세계에 연결되어 있는 인터넷 망을 이용
  - 서버 기술 : 정보들의 취합 및 분석
- 센서 연결, 무선인터넷 지원, 간단한 처리 가능  $\Rightarrow$  단일보드 컴퓨터
- 처리된 정보들을 취합  $\Rightarrow$  서버 기술
- 취합/분석된 정보들을 사용자들이 활용  $\Rightarrow$  PC앱 및 모바일 앱 기술

# 사물인터넷 제품 구현 기술

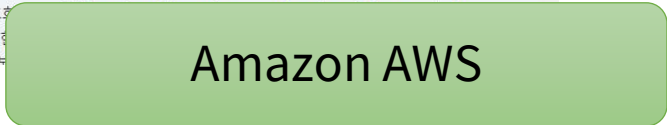
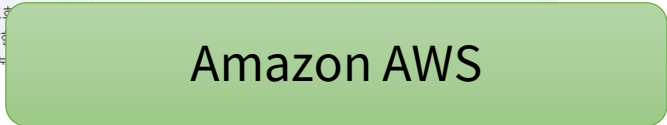
- Protocols (communication rules)
  - CoAP, MQTT, XMPP, ...
- Cloud Platforms (Google, Amazon, ...)



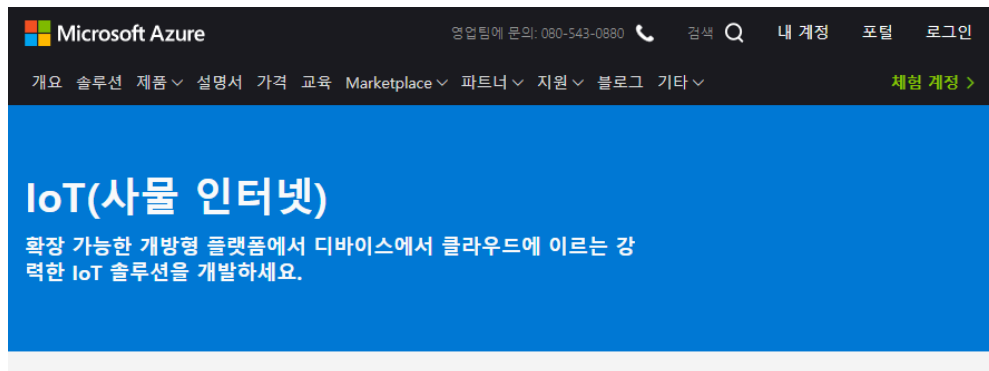
# 사물인터넷 제품 구현 기술 : IoT 기기

- 단일 보드 컴퓨터 (SBC : Single Board Computer)
  - 외부 센서 부착이 용이
  - 센서정보 처리 및 무선인터넷에는 고사양의 컴퓨팅 능력이 필요없음
  - 운영체제 : 리눅스기반 (최근에는 Windows 기반으로도 개발됨)
  - 예 : 라즈베리 파이, 오드로이드, 비글 보드
- 단일보드 마이크로컨트롤러
  - 단일보드 컴퓨터와 비슷한 기능을 가지며, 낮은 사양, 저가격의 보드
  - 운영체제 : 별도의 운영체제는 없으며 작은 startup 프로그램만 존재
  - 예 : 아두이노
- 무선인터넷 지원 마이크로컨트롤러
  - ESP8266기반 보드 (NodeMCU)

Div. of Energy and Electrical Engineering, Oduak University



# 사물인터넷 구현 기술 : 서버 기술 (cloud)

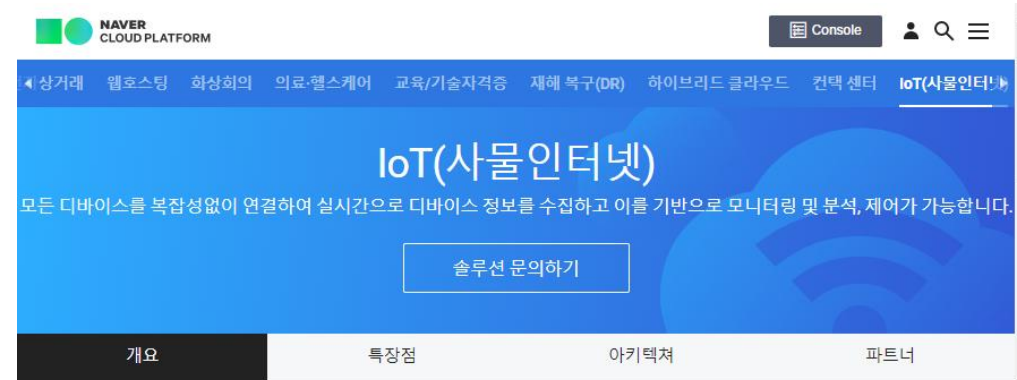


생산적이고 확장성 있는 IoT 솔루션을 사용하세요. 숙련된 클라우드 개발자든 IoT 초보자든 관계없이, Microsoft의 강력한 서비스와 도구는 차세대 IoT 솔루션 개발에 도움이 됩니다. [Azure IoT에 대해 자세히 알아보기](#)

## 필요한 사물 인터넷 제품 찾기

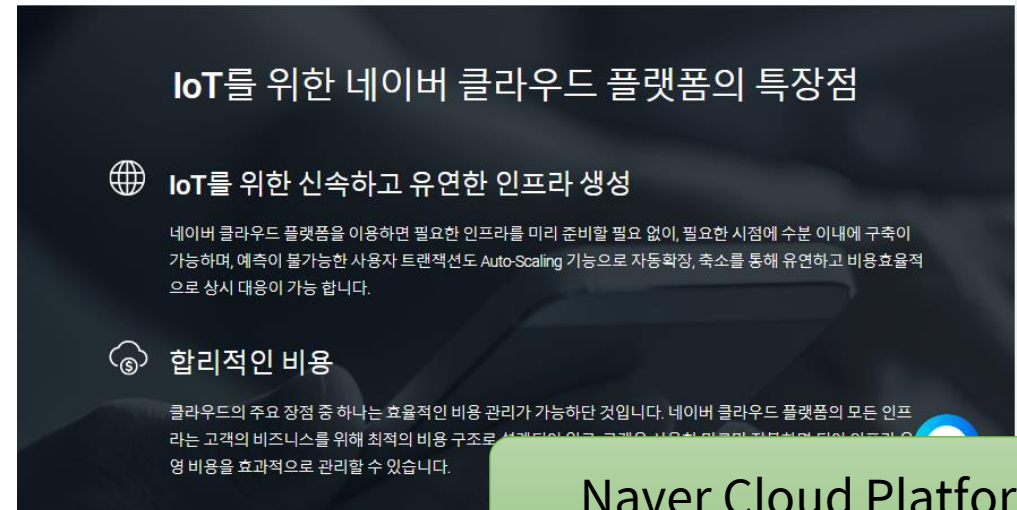
| 원하는 기능                               | 추천 제품                                      |
|--------------------------------------|--------------------------------------------|
| IoT 솔루션의 생성 가속                       | <a href="#">Azure IoT Central</a>          |
| 일반적인 IoT 시나리오에 대한 솔루션 템플릿 사용자 지정     | <a href="#">Azure IoT 솔루션 가속기</a>          |
| 클라우드부터 에지 디바이스까지 인텔리전스 확장            | <a href="#">Azure IoT Edge</a>             |
| 수십억 개의 IoT 자산 연결, 모니터링 및 제어          | <a href="#">Azure IoT Hub</a>              |
| 실제 공간 또는 자산의 디지털 모델 만들기              | <a href="#">Azure Digital Twins</a>        |
| 실시간으로 시계열 IoT 데이터 탐색 및 데이터에서 인사이트 얻기 | <a href="#">Azure Time Series Insights</a> |
| 매우 안전한 MCU 구동 디바이스 구축 및 연결           | <a href="#">Azure Sphere</a>               |
| 데이터에 지리적 컨텍스트를 제공하는                  |                                            |

Microsoft Azure



## 사물인터넷(IoT)을 위한 최적의 클라우드 환경 제공

사물인터넷(IoT)은 실시간으로 수집되는 모든 디바이스로부터의 대규모의 데이터를 처리함에도 불구하고 언제나 안정적인 서비스를 제공할 수 있어야 합니다. 클라우드 컴퓨팅 환경은 이러한 디바이스와의 연결을 위한 안정적인 네트워크 환경을 제공하며, IoT서비스를 구현하고 운영할 수 있는 다수의 서버그룹까지 오토스케일링과 로드밸런서등을 통해서 수분내 구현 및 운영할 수 있습니다. 또한, 디바이스로부터 발생하는 빅데이터를 저장할 수 있는 다양한 저장소를 제공하여 데이터를 안전하게 저장하고 실시간으로 분석 가능하게 합니다.



Naver Cloud Platform