

사전 학습

[K-Digital]

지능형 영상/이미지 처리를 위한 컴퓨터비전 소프트웨어 개발 과정

강의 주제 : 사물인터넷_{IoT} 개요

- 빅데이터와 IoT 개요
- IoT 기술
- IoT 응용

사물인터넷이란?

- 정의 : 각종 사물에 **센서**와 **통신 기능**을 내장하여 각종 **사물을 인터넷으로 연결**하는 기술
 - Internet of Things, IoT
 - 1999년 케빈 애쉬튼Kevin Ashton이 용어 최초 제안
 - 사물 : 가전제품, 스마트폰, 웨어러블 기기 등



사물인터넷이란?



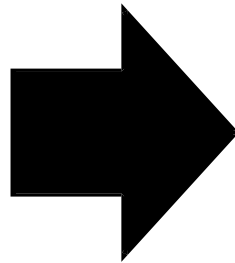
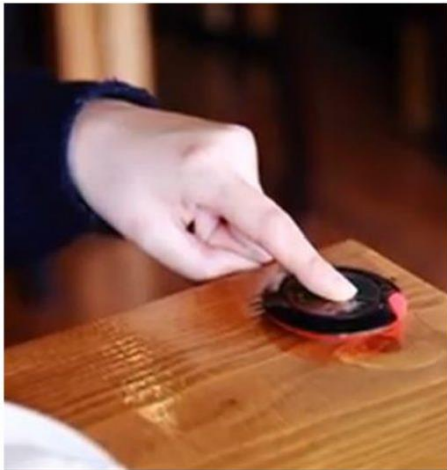
케빈 애슈턴 / 벨킨 제너럴 매니저

Kevin Ashton / General Manager of Belkin's cleantech division

'사물인터넷(IoT)'이란 개념을 처음 고안한 엔지니어로 1968년 영국 버밍엄에서 태어났습니다. 런던대학교를 졸업하고 미국으로 건너가 1995년부터 2004년까지 프로cter앤드갬블(P&G)의 브랜드 매니저로 일했습니다. 여기서 재고 관리 시스템 효율화 방안을 찾다가 전자 태그(RFID)를 연구하게 되었습니다. 이를 계기로 1999년 MIT에서 학자들과 함께 RFID 연구기관인 오토아이디센터(Auto-ID Center)를 설립했습니다. 당시 RFID를 모든 물건에 부착해 서로 소통할 수 있도록 하는 방안을 구상했는데 이 아이디어가 'IoT'의 시초가 되었습니다. 현재는 IoT 선두업체 벨킨의 청정기술 부문 총책임자로 일하고 있습니다. 스마트폰으로 가전제품을 원격 조정하는 플랫폼 '위모'를 개발했습니다.

연결의 의미

■ 연결의 진화



Virtual 3D teleportation in real-time
그림 출처 : https://www.youtube.com/watch?time_continue=157&v=7d59O6cfaM0

연결의 의미

- 초연결성 Hyperconnectivity : 디지털 기술에 의해 세상의 모든 것이 긴밀하게 연결되는 것
 - 언제든지 Anytime – 밤/낮, 주기/비주기, 온라인/오프라인
 - 어디든지 Anyplace – 실내/실외, 이동 중
 - 무엇이든지 Anything – 사람/사물/공간/가상/업무와 데이터

출처 : 4차 산업혁명을 견인하는 다이버전스
기술 사물인터넷(IoT) (양순옥/김성석)



연결의 의미

■ 연결 사례와 대상

- 톨게이트 하이패스를 통과하자 요금이 자동으로 계산되었다.
✓ 차주(사람) - 요금정산 시스템(사물)
- 누군가 우리집 출입 비밀번호를 알아내 집 문을 열자 그 사람 사진이 자동으로 내 스마트폰에 전송되었다.
✓ 집(공간) - 집주인(사람)
- 앞 차량이 무선으로 차량이상 알림을 보내와서 속도를 줄였다.
✓ 차량(사물) - 차량(사물)
- 공장에서 작업자가 제조라인에 서자 웨어러블 기기 화면에 처리해야 할 업무가 표시되었다.
✓ 작업자(사람) - 업무(공정)

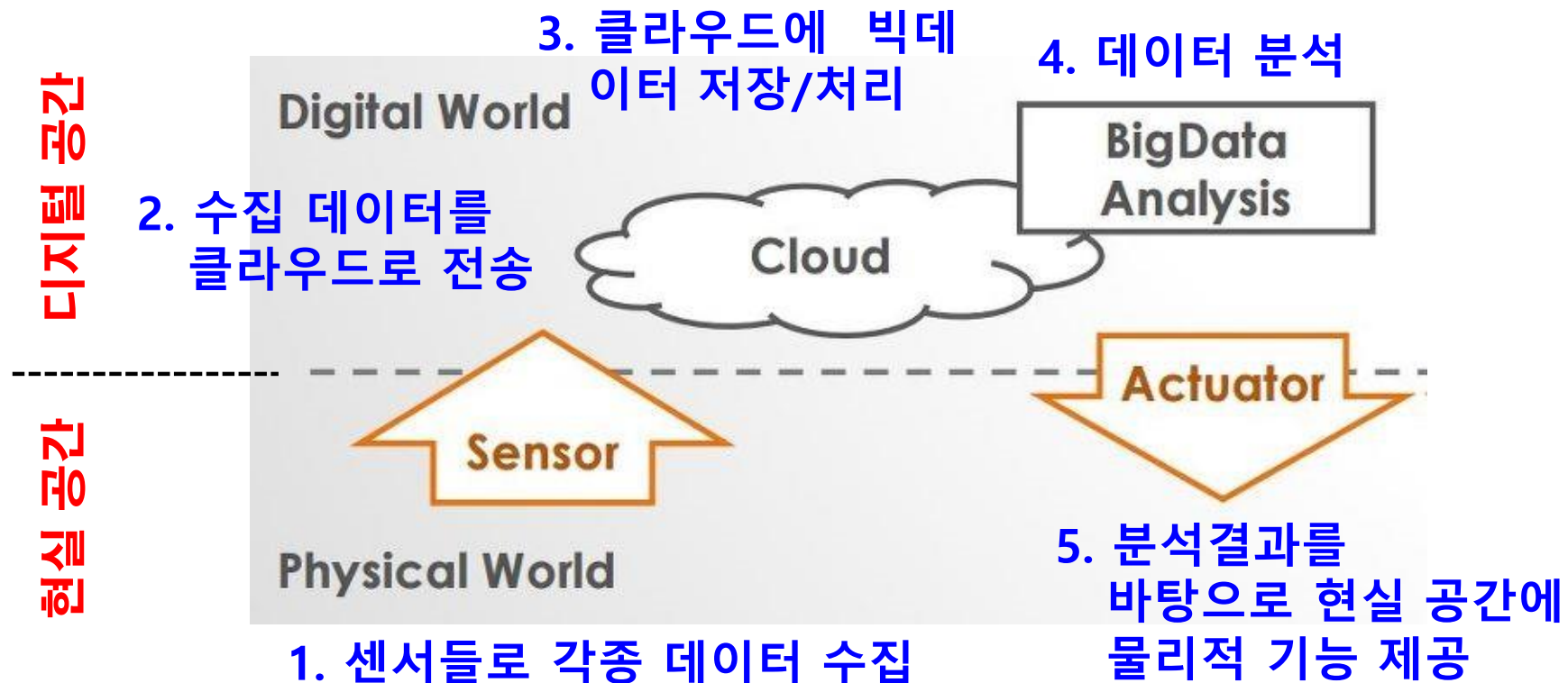
IoT의 목적

■ IoT의 궁극적인 목적

- 우리 주변의 모든 사물을 연결하여 개별 객체들이 제공하지 못했던 새로운 서비스를 제공하는 것
- 자동화/지능화를 통해 인간의 개입이 최소화 되는 서비스

빅데이터와 IoT의 역할

■ 빅데이터와 IoT 연계



빅데이터와 IoT의 역할

■ 센서와 액추에이터



빅데이터와 IoT의 역할

■ 빅데이터

- 센서 및 무선통신을 통해 수집된 데이터 저장/처리
- 저장/처리된 데이터 분석 (실시간 또는 배치)

■ IoT

- 센싱 : 사물에 부착된 센서들로 데이터 수집
- 액추에이터Actuator : 데이터 분석 결과를 반영하여 필요한 물리적 기능을 현실 공간에 제공
- 무선통신 :
 - ✓ 여러곳에 흩어져 있는 센싱 데이터들을 연결시켜 더 많이 모으고 클라우드로 전송
 - ✓ 물리적으로 떨어져 있는 사물 간에 중요한 정보를 주고 받아 유기적으로 필요한 기능을 수행

클라우드 컴퓨팅

- 빅데이터에서 클라우드 컴퓨팅 활용
 - 문제점 : 지역 별로 사물에서 수집된 데이터가 하나의 중앙 데이터 센터(=클라우드)로 곧바로 저장되므로 데이터가 한꺼번에 몰려 통신속도가 저하됨



포그 컴퓨팅

- 포그 컴퓨팅 Fog computing
 - 포그는 클라우드와 기기 사이에 위치

안개 Fog ;
구름과 같지만
지면에 접해 있다



포그 컴퓨팅

■ 포그 컴퓨팅의 장점

- 클라우드의 데이터 소화불량 해소(=통신속도 향상)

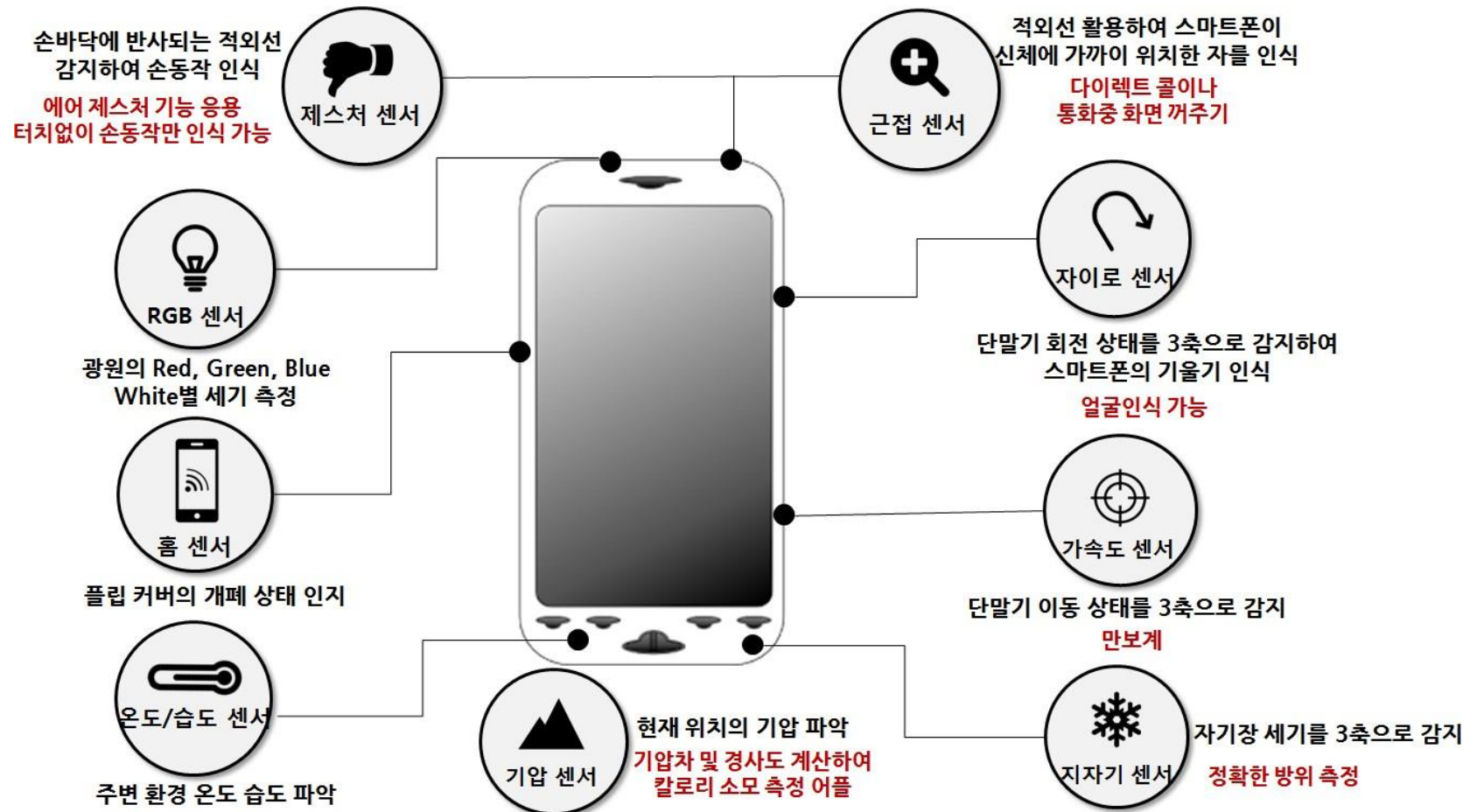
중요 정보만 추려
서 클라우드에 전달 (데
이터의 위치 정보,
가공된 데이터,
처리 결과 등)

모든 센서정보를
지역적으로 취합



센서

■ 스마트폰 센서

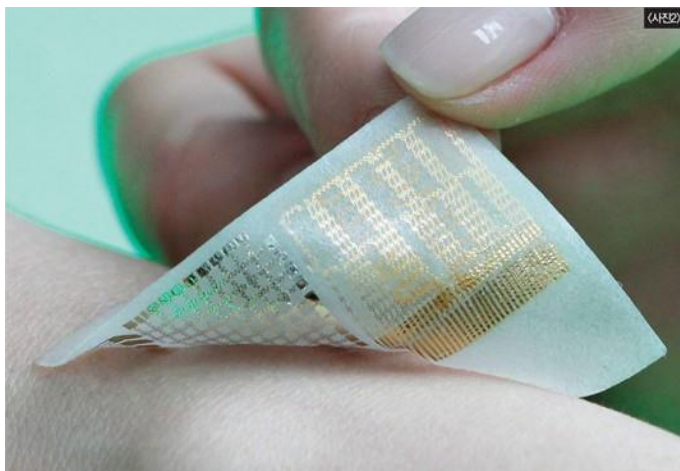


센서

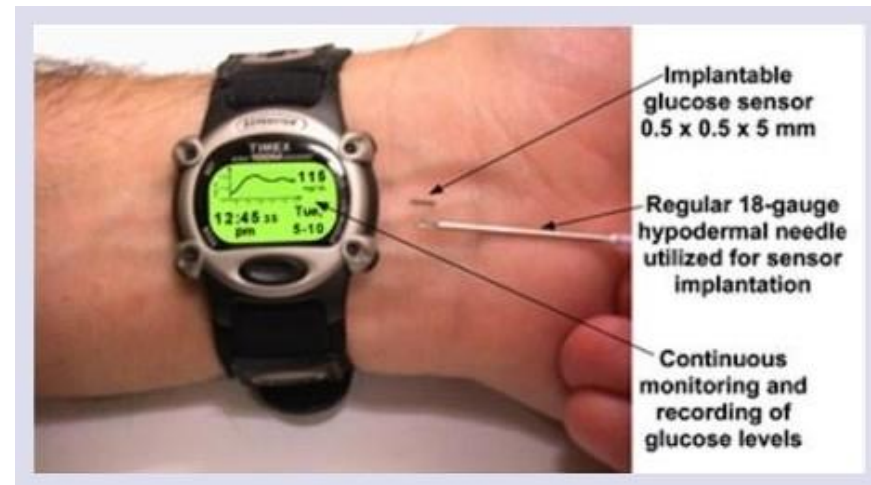
■ 웨어러블 센서



휴대형 Portable



부착형 Attachable



이식형 Implantable

센서

- 자동차 센서
 - 약 200개



센서

■ 스마트 센서

- 유사 표현 : 지능형 센서
- 기능 및 특징
 - ✓ 센싱 기능
 - ✓ 신호처리 기능 : 원치 않는 신호를 걸러냄
 - ✓ 판단 기능
 - ✓ 통신 기능
 - ✓ 센서 고장 감지 기능

센서

■ 스마트 센서의 장점

- 센서 자체적으로 신호를 조절하고 처리 가능 : 기존에 신호를 처리했던 장치의 부담을 줄여줌
- 장치간의 연결이 줄어 배선이 최소화 : 시스템의 무게, 부피도 최소화
- 센서 신호에 이상여부를 감지하는 정보를 얻을 수 있음 : 고장 시 신속한 조치 가능

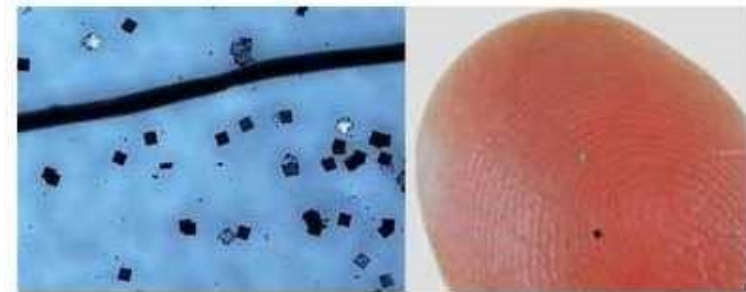
센서

■ 스마트 더스트 Smart dust

- 먼지 크기의 매우 작은 센서들을 건물, 도로, 인복, 인체 등 물리적 공간에 먼지처럼 뿌려 주위의 온도, 습도, 가속도, 압력 등의 정보를 무선 네트워크로 감지, 관리할 수 있는 기술

- 센서, 무선통신 기능, 전원장치 포함

출처 : <http://www.itfind.or.kr/WZIN/jugidong/1140/114004.htm>



"These are made by Hitachi. They measure only .15X.15 mm each and have GPS capabilities! Sometimes called 'smartdust' as they can be sprayed on us and absorbed or taken in foods, drinks and even injected."

그림 출처 : 구글 검색

센서

■ 스마트 더스트의 활용 범위

- 행성 탐사
- 생화학 테러 감지
- 실내외 환경 변화 감지

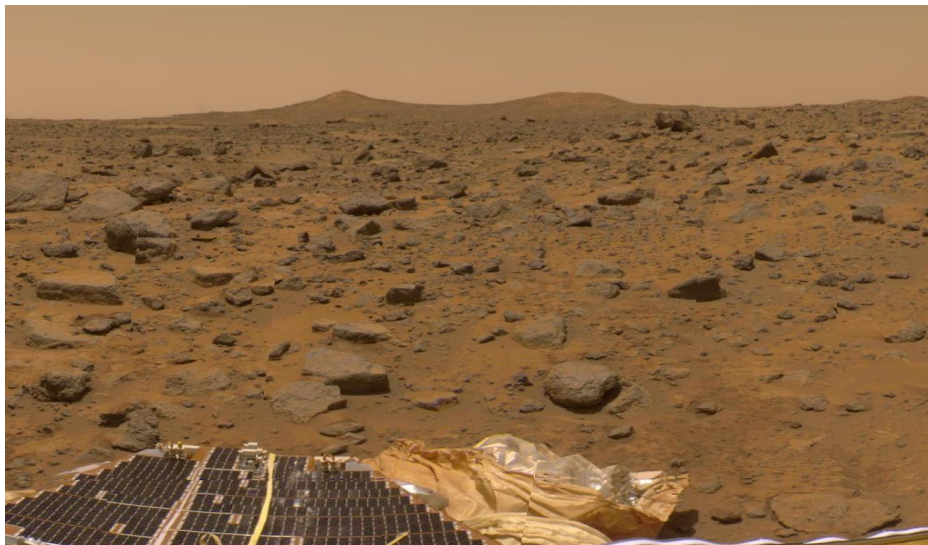


그림 출처 : <http://bbs.ruliweb.com/hobby/board/300170/read/25201545>

센서

■ 스마트 더스트의 활용 범위

• 지역 모니터링 : 특정지역의 상황이나 현상을 감시

✓ 예 : 비행기로 적지에 침투하여 스마트 더스트를 뿌려 적군의 수, 움직임, 보유 장비 등을 체크하고 이를 토대로 전략을 수행할 수 있음



무선통신

- IoT를 가능하게 한 네트워크 기술들
 - WiFi, LTE, 5G → 사람들 간의 고속 무선 인터넷이 가능
 - 블루투스, QR코드, RFID, 지그비 등의 저전력/저비용 근거리 무선통신 기술 → 사물 간의 네트워크 인프라 구축이 가능

무선통신

■ 와이파이 Wi-Fi

- 보통 무선랜으로 부르기도 함
- **고속 무선 네트워크** 구축 가능
- 지그비, 블루투스에 비해 **고비용, 고전력** 소모
- **응용** : 스마트폰, 드론, 콘솔형 게임기(PS4 등)
- **속도** : 초당 ~54 Mbit
- **통신거리** : ~100m 권장 (최대 200m)



무선통신

■ 와이파이 Wi-Fi

- 무선 단말기 Access Point, AP를 이용한 일대다 접속 방식
 - ✓ AP 예 : 유무선 인터넷 공유기
 - ✓ 연결 장비가 증가하면 전송 속도는 반비례하여 감소

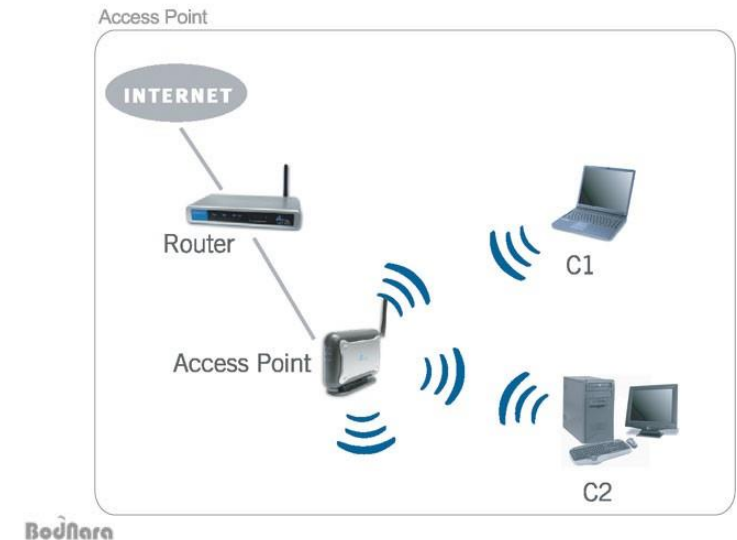


그림 출처 : 구글 검색

출처 : 4차 산업혁명을 견인하는 다이버전스 기술 사물인터넷(IoT) (양순옥/김성석), 나무위키

무선통신

■ 블루투스 Bluetooth

- 초소형, 저비용, 저전력
- 응용 : 마우스, 키보드, 스피커, 웨어러블 기기
- 속도 : 초당 3 Mbit
- 통신거리 : ~40m

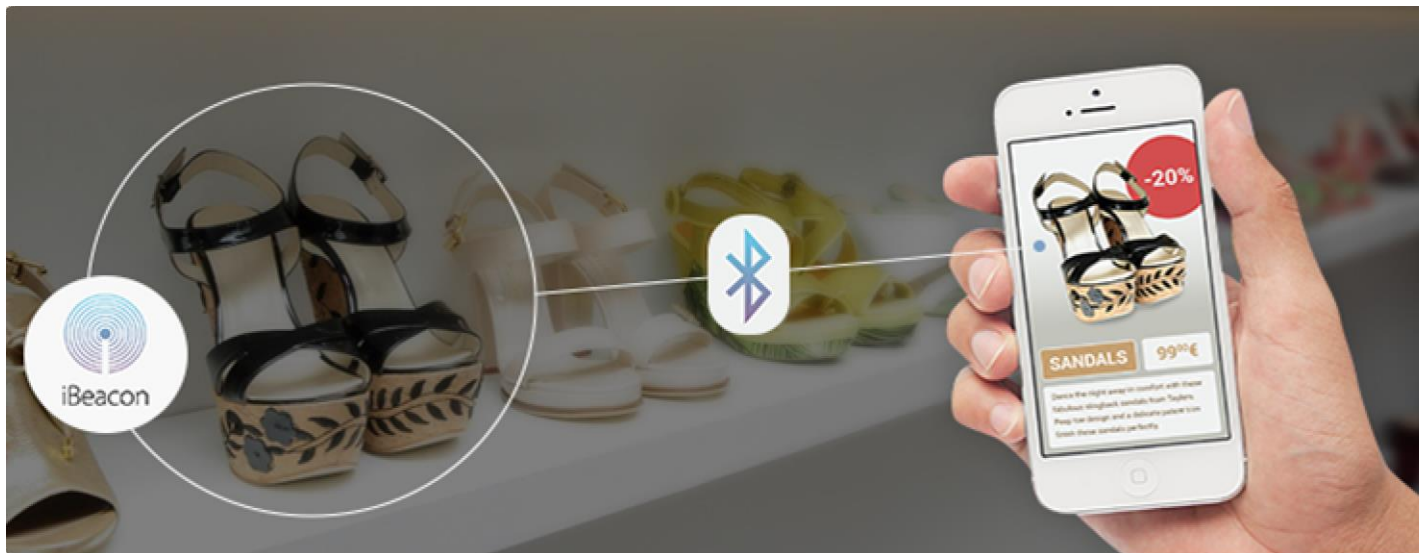


그림 출처 : 구글 검색

출처 : 4차 산업혁명을 견인하는 다이버전스
기술 사물인터넷(IoT) (양순옥/김성석)

무선통신

- 사용자 위치를 찾아가는 비콘Beacon
 - 반경 50m 범위 안에 있는 사용자의 위치를 찾아 메시지 전송, 모바일 결제 등을 가능하게 해주는 저전력 블루투스 기반 스마트폰 근거리통신 기술
 - 페어링이 필요 없이 근처에만 가면 자동으로 연결



고객의 스마트폰에 제품 상세설명이나 공연 쿠폰을 보내줄 수 있음

무선통신

- 비콘을 이용한 미아방지용 팔찌, 리니어블



무선통신

■ QR 코드

- 별도 리더기 필요 없음 (카메라로 영상 인식)
- 파손으로 인한 오류 복원 기능
- 1차원 바코드에 비해 대용량 저장 가능
 - ✓ 숫자, 한글, 한자, 사진/동영상, 하이퍼링크, 연락처, 전화번호, URL 등
- 360도 어떤 방향에서든지 데이터 읽기 가능
- **응용** : 물류관리, 실시간 버스도착 알림, 관광/생활 정보



마이크로 QR코드

최대 숫자 35자리 표현



QR코드(2차원)

최대 숫자 7089자리 표현



바코드(1차원)

최대 숫자 20자리 정도 표현

무선통신

■ RFID 코드

- RFID = 전파식별Radio Freq. Identification
- 전파 신호를 통해 사물에 부착된 얇은 평면 형태의 태그를 식별하여 정보를 비 접촉식으로 처리하는 시스템
 - ✓ 전파를 이용하므로 비교적 원거리 판독 가능
 - ✓ 물체를 통과해 판독 가능
- 리더와 태그로 구성
- 응용 : 하이패스, 교통카드, 가축 관리 등

무선통신

■ RFID 코드

- 예시 : 교통카드를 단말기 근처에 가져가면 단말기가 교통카드 칩에 기록되어 있는 정보를 읽어들이м



태그(교통카드)



리더(단말기)

출처 : https://m.blog.naver.com/PostView.nhn?blogId=kescomiri&logNo=22020807686_9&proxyReferer=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2F

무선통신

■ 지그비|ZigBee

- **초소형, 저비용, 저전력**의 무선 센서 네트워크 구축 가능
- 블루투스 방식과 경쟁
- **응용** : 무선 조명 스위치, 스마트 더스트
- **속도** : 초당 250 kbit(저속)
- **통신거리** : 10~100m



그림 출처 : <http://creamp.tistory.com/11>



그림 출처 : 위키피디아

출처 : 4차 산업혁명을 견인하는 다이버전스 기술 사물인터넷(IoT) (양순욱/김성석)

무선통신

■ 지그비 연결 형태

• 그물형 망 Mesh Networking

- ✓ 네트워크에 구성하고 있는 노드 중에 한 두 개가 고장이 나더라도 대체 경로를 찾아 데이터를 전달할 수 있어서 신뢰성이 높음

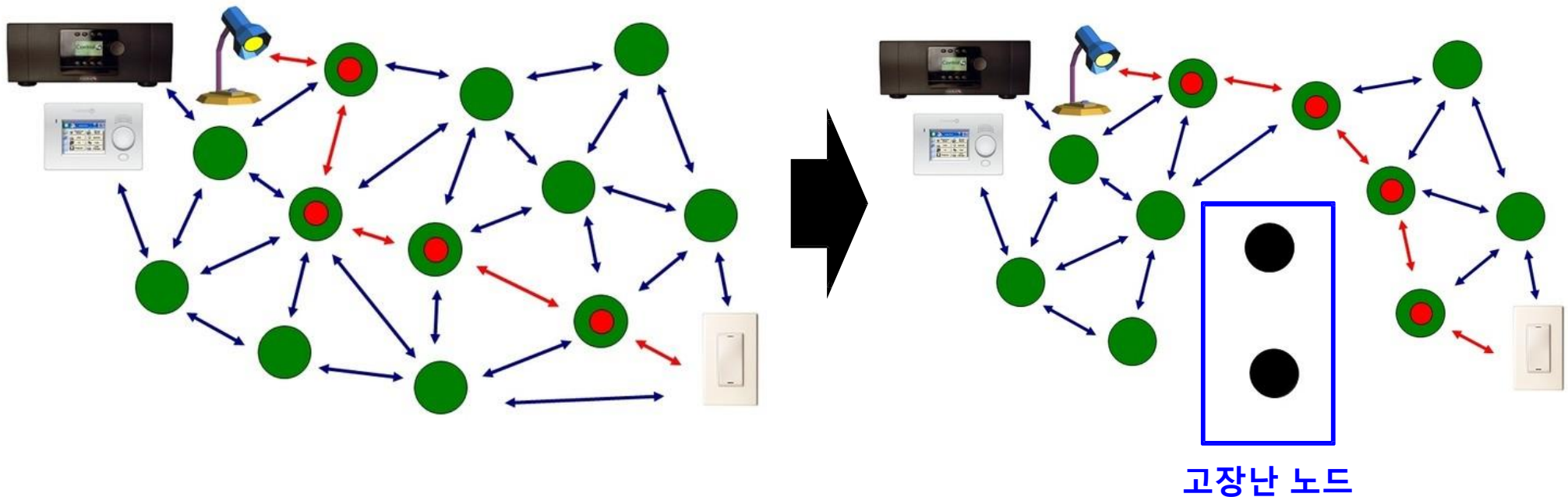
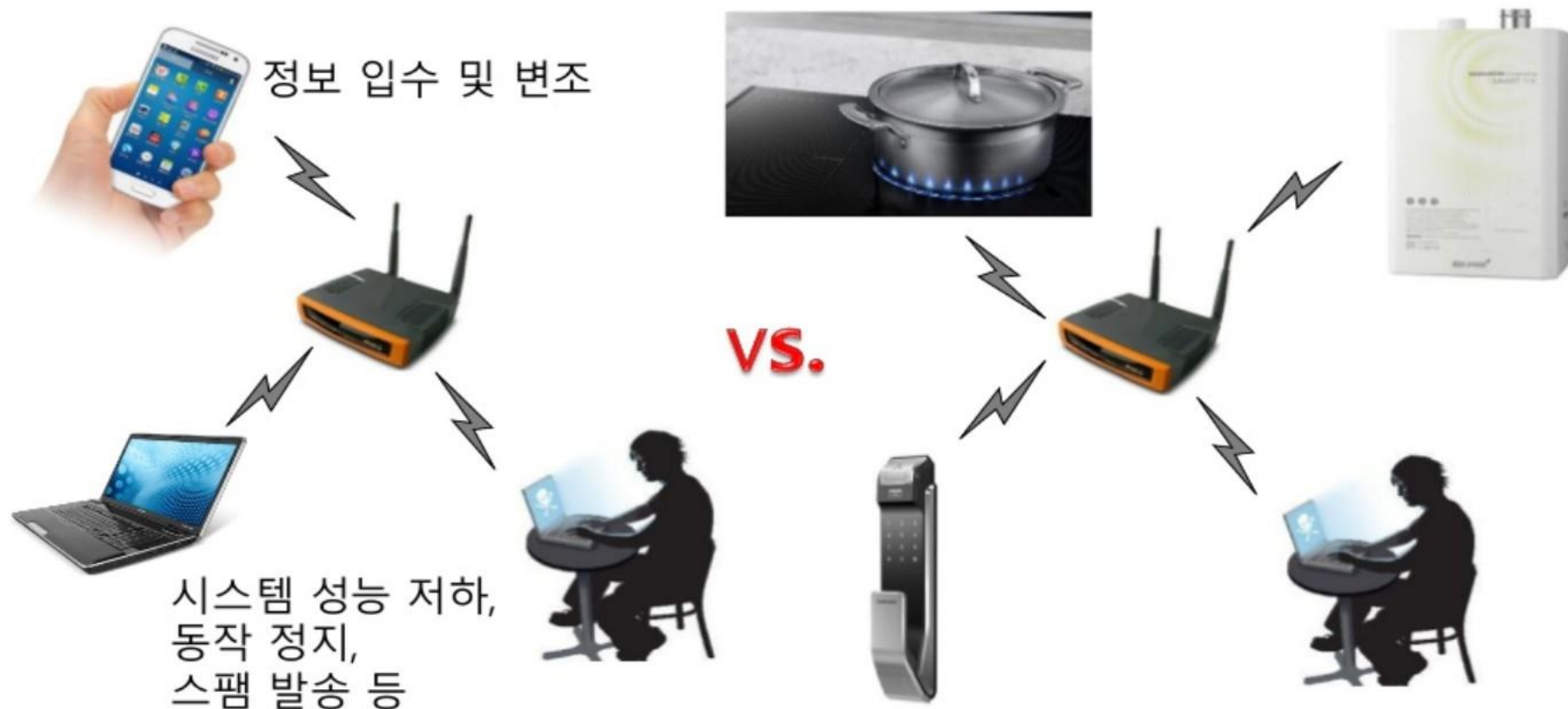


그림 출처 : 가치 창조기술 블로그 <https://m.blog.naver.com/ubicomputing/150095741267>

보안

■ PC의 보안 vs. IoT의 보안

- PC의 보안 : 특정 시스템의 차원(주로 기업)
- IoT의 보안 : 조직의 차원을 넘어 개인의 안전까지 고려 필요

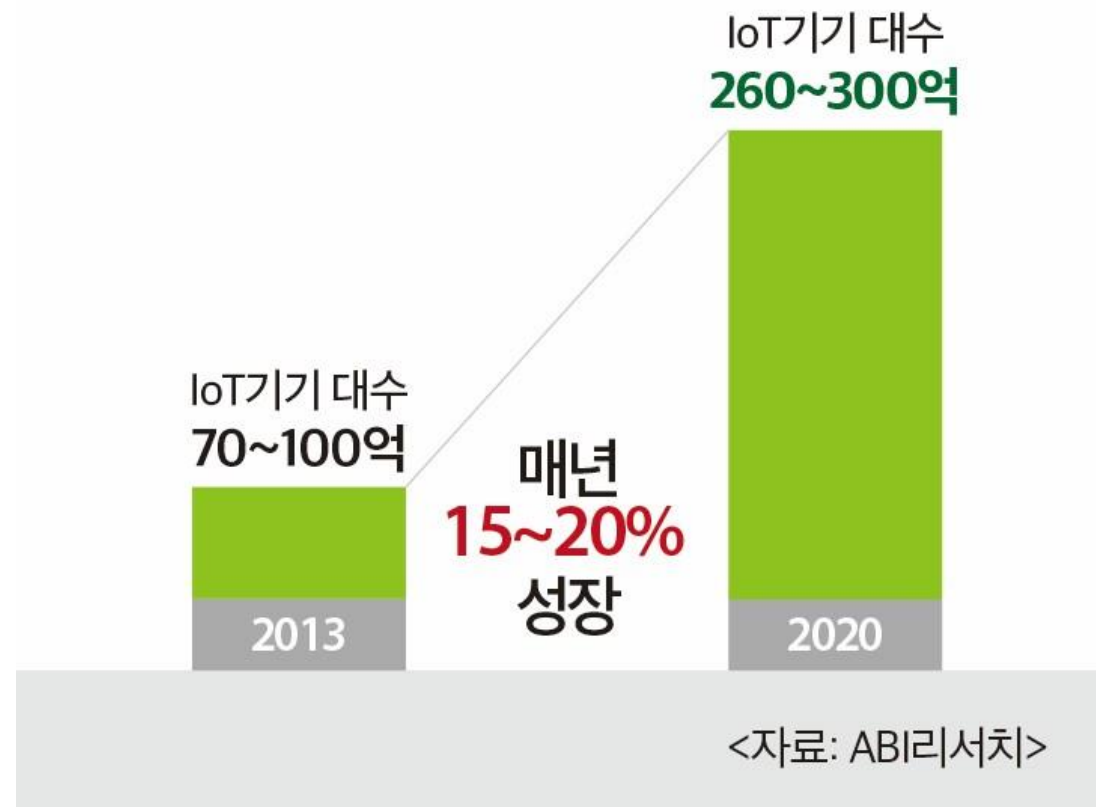


보안

IoT 기기의 증가 추이

- 300억 대의 기기를 금액으로 따지면 **1경 633조 5000억원**

접속된 사물인터넷(IoT) 기기 수 변화



보안

■ IoT 보안기술의 중요성

- 보안 위협은 시장진입의 최대 방해요소로 작용
 - ✓ 보안 문제는 사람의 안전과 생명까지 위협
 - ✓ IoT에서 보안기술은 센서나 무선통신 기술만큼 필수적
- 사물인터넷 기기에 근본적인 취약점 존재
 - ✓ 초경량, 저전력, 저성능에 의한 낮은 보안 수준
 - ✓ 침투할 수 있는 네트워크 경로의 다양성



무선인터넷의 구조적 취약성



낮은 디바이스 단가



적절한 인증수단의 부재



보안규제, 가이드라인 전무

출처 : 4차 산업혁명을 견인하는
다이버전스 기술 사물인터넷(IoT)
(양순옥/김성석)

보안

■ 피해사례

• 의료기기 해킹으로 생명 위협 가능

상상만으로도 아찔한 이런 해킹 시나리오는 이미 현실로 들이닥쳤다. 2012년 8월 미국 라스베이거스에서 열린 보안 컨퍼런스 ‘블랙햇’에서 보안업체 인가디언은 인슐린 펌프 해킹을 시연해 보였다. 해커가 마음만 먹으면 800m 밖에서도 펌프 시스템에 접근, 마음대로 인슐린 주입량을 조절할 수 있다는 것을 증명해 보였다. 미 식품의약국(FDA)은 즉각 해당 인슐린 펌프 제품에 대해 사용 중지를 권고했다. 활짝 열린 사물인터넷(IoT) 시대를 마냥 환호할 수 없는 이유를 절감한 순간이다.

출처 : http://www.hankookilbo.com/v/36c8943a_dd3e41b9b2b37c177cb04ccb



의료기기 생명위협

인공 심장, 인슐린 펌프 등을 조작해 생명에 치명적인 공격을 가함. 2012년 8월 ‘블랙햇’에서 800m 밖에서 인슐린 펌프를 해킹해 인슐린 주입량을 마음대로 조작할 수 있음을 시연.

보안

■ 피해사례

• 지프 그랜드 체로키 해킹

- ✓ 미국 보안업체 직원들이 차량을 해킹하여 원격조정 하는데 성공하면서 심각한 보안 취약점이 발견
- ✓ 10마일 이상 떨어진 곳에서 노트북으로 차량의 각종 기기들은 운전자의 의도와 상관없이 조작되도록 원격 조정
- ✓ 심지어 가속페달과 핸들을 멋대로 조작 가능



출처 : <http://www.autoherald.co.kr/news/articleView.html?idxno=15626>

보안

■ 피해사례

• IP 카메라 해킹(비밀번호 설정의 취약성 이용)

지난 1월에는 악성코드 '미라이'에 전세계 사물인터넷 스마트 기기들이 감염됐고, 지난해에는 전세계 사용자들의 IP카메라와 CCTV가 해킹되어 러시아 사이트 '인세캠'을 통해 중계되는 등 인터넷 연결 사물인터넷 기기들이 보안에 허술한 것으로 나타났다. 한국에서만 무려 800여곳 CCTV 영상이 생중계 되어 파장이 일었다.



보안

■ IoT 보안 종류와 대응방법

• 기기 보안

✓ 비교적 안정성이 높은 생체인증 활용



• 네트워크 보안

✓ 최대한 네트워크의 종류/형태를 단순하게 할 것



• IoT 서비스/시스템 보안

✓ 인증서+생체인증와 같이 2개 이상의 복합 인증

✓ 보안 업데이트 제공 및 보안 기록 생성/관리

• 데이터/프라이버시 보안

✓ 차량 위치/주행기록 등 사생활 침해 위험이 있는 데이터는 수집 단계에서 제외

✓ 권한이 없는 사람은 알아볼 수 없게 데이터 암호화로 가공



스마트 자동차

- 운전자 상태 분석을 위한 생체신호 센싱
 - 인증(지문이나 홍채, 얼굴 등)
 - 운전자 졸음 정도(운전자의 시선 센싱)
 - 음주 여부(알코올 센싱)
 - 신체 사이즈 센싱 → 자동 시트 조절 및 에어백에 적용

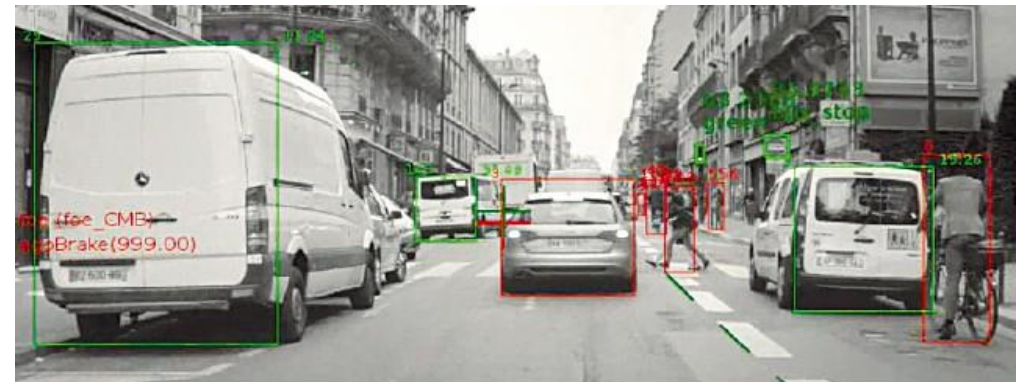


그림 출처 : 오토헤럴드(대형사고 줄임운전 막는 운전자모니터링 시스템)

스마트 자동차

- **ADAS** Advanced Driver Assistance System
 - 차량 내부의 센서와 통신기술을 기반으로 한 안전주행을 지원하는 시스템

출처 : http://premium.chosun.com/_site/data/html_dir/2016/08/31/2016083101847.html



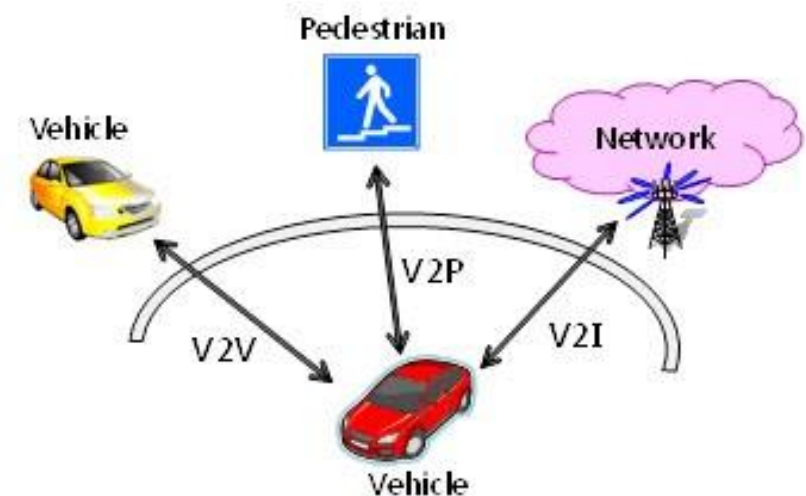
ADAS 인식 화면 ADAS의 ISP 센서는 승용차의 경우 사각 형태의 차체와 타이어, 후미등을 인식하면 차량으로 인지하고, 사람의 경우 머리와 다리를 동시에 인식하면 보행자로 인지한다.



스마트 자동차

■ V2X 통신 기술을 이용한 지능형 교통 시스템

- V2V 통신 Vehicle to Vehicle
- V2I 통신 Vehicle to Infra
- V2P 통신 Vehicle to Pedestrian



출처 : 4차 산업혁명을 견인하는 다이버전스 기술 사물인터넷(IoT) (양순욱/김성석),

스마트 자동차

■ 차량 간 통신 V2V 응용 서비스

- 긴급 브레이크 등 경고
- 전방 추돌 경고
- 사각지대 및 차선변경 경고
- 추월 경고
- 제어 불능 경고

V2V (Vehicle-to-Vehicle)

Delivering more information for collision avoidance

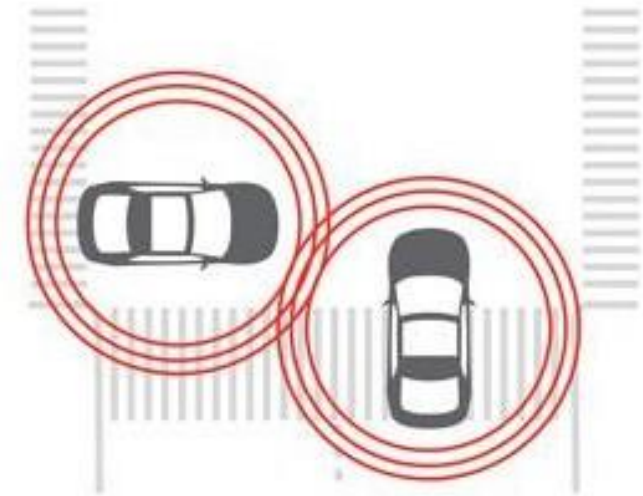
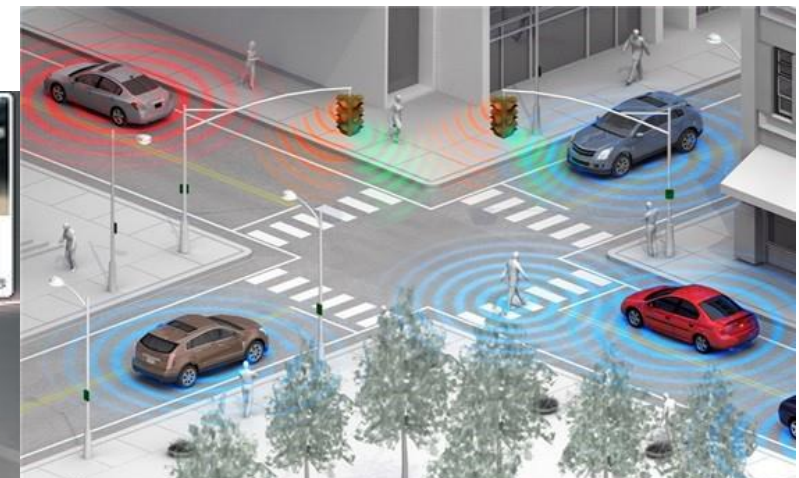


그림 출처 : 구글 검색



스마트 자동차

■ 차량 인프라 간 통신 V2I 응용 서비스

- 교차로 안전 지원
- 속도 관리
- 정체, 도로 상태 경고
- 돌발 상황 알림

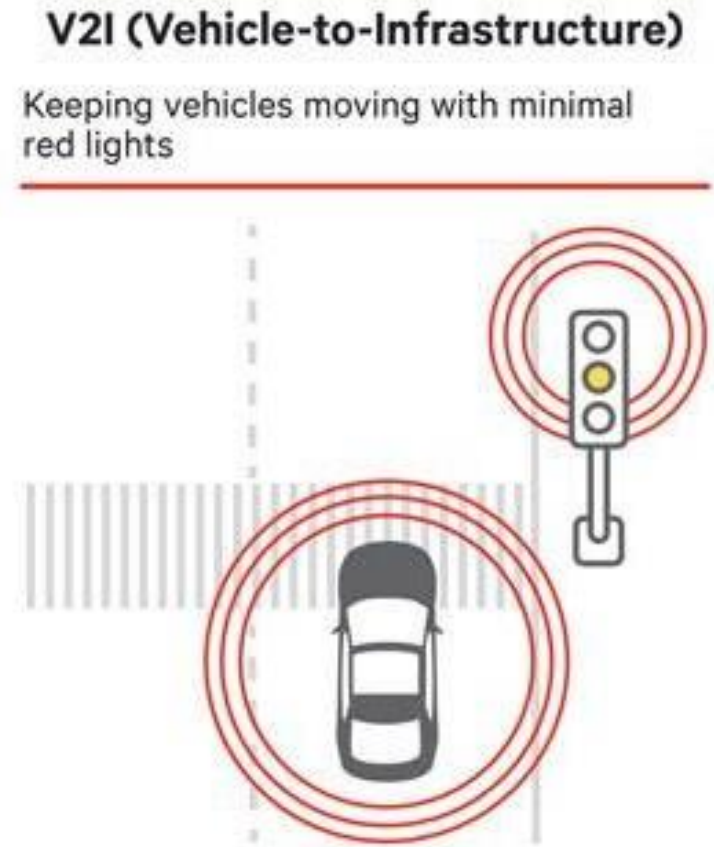


그림 출처 : 구글 검색

스마트 자동차

■ 차량 보행자 간 통신 V2P 응용 서비스

- 보행자 충돌 감지 및 예측
- 보행자에게 충돌 위험 경고
- 운전자에게 안전 경고

V2P (Vehicle-to-Pedestrian)

Cars will see nearby people even when drivers can't.

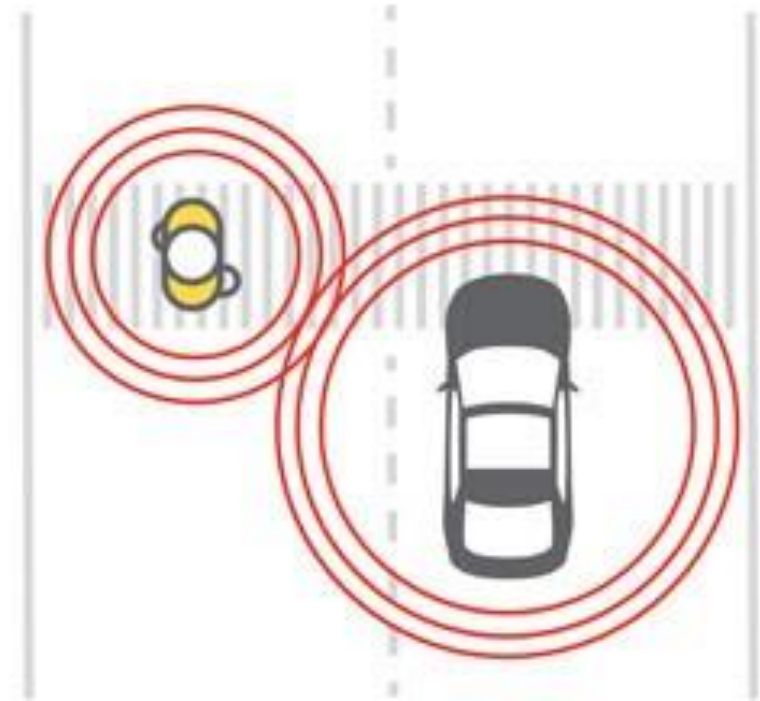


그림 출처 : 구글 검색

IoT 버튼

- **아마존 대시 버튼** Amazon Dash Button
 - 버튼을 누르기만 하면 그 제품만 주문이 됨
 - ✓ 버튼의 비용 : 4.99달러, 버튼을 이용하여 구매 시 4.99달러 할인
 - 내부적으로는 버튼이 눌리면 인터넷으로 주문 신호를 보내고, 미리 등록해 놓은 아마존 원클릭 결제로 지불이 완료됨



IoT 버튼

- **아마존 대시 버튼** Amazon Dash Button
 - 화장품, 세제, 물, 커피 원두 등
 - 29브랜드, 500여개 제품
 - ✓ 2015년 9월 기준



IoT 버튼

■ 아마존 대시 버튼 Amazon Dash Button

- 1) 스마트폰에 아마존 앱 설치 (대시 버튼 관리 메뉴 사용)
- 2) 대시 버튼 WiFi 연결
- 3) 해당 브랜드에서 주문할 제품 선택
- 4) 버튼을 눌러 주문 진행

출처 : <http://verticalplatform.kr/archives/5275>
<http://www.iotdanawa.com/archives/5011>



WiFi 연결

Which product do you want your Dash Button to reorder whenever you click it?



Persil ProClean Power-Caps,
Original Scent Laundry
Detergent, 16 Loads
\$5.24 + tax and shipping, if
applicable



See details



Persil ProClean 2in1 Liquid
Laundry Detergent, 40 Fl Oz
(20 loads)
\$9.49 + tax and shipping, if
applicable



See details

해당 브랜드에서
제품 선택



주문내역 확인

IoT 버튼

■ 아마존의 인도

- PC나 스마트폰에서 하는 구매를 버튼 한 번으로 단순화
- 재구매가 빈번한 오프라인 소비자들을 끌어들이 수 있음
- **대시 버튼을 통해 소비자의 패턴에 대한 데이터를 더욱 더 충분히 축적하고자 하는 인도**
 - ✓ 버튼 클릭으로 구매한 정보는 아마존 서버로 전송

<앞으로 예상 가능한 시나리오>

벨이 울리고 집 앞에 배송업체 직원이 놓고 간 아마존 프라임 배송 박스가 있다.
나는 아무것도 주문한 적이 없는데? 박스를 열어보니 하기사 기저귀가 들어있다.
마침 아이가 울기 시작해서 서둘러 기저귀를 갈려고 하니 남은 기저귀가 하나도 없다.
기저귀를 주문했어야 하는데 이번 달은 깜박한 것이다.
아, 방금 배달 된 아마존이 나를 위해 내가 한 달에 한번씩 기저귀를 주문한 것을 알고
보내줬구나..

IoT 버튼

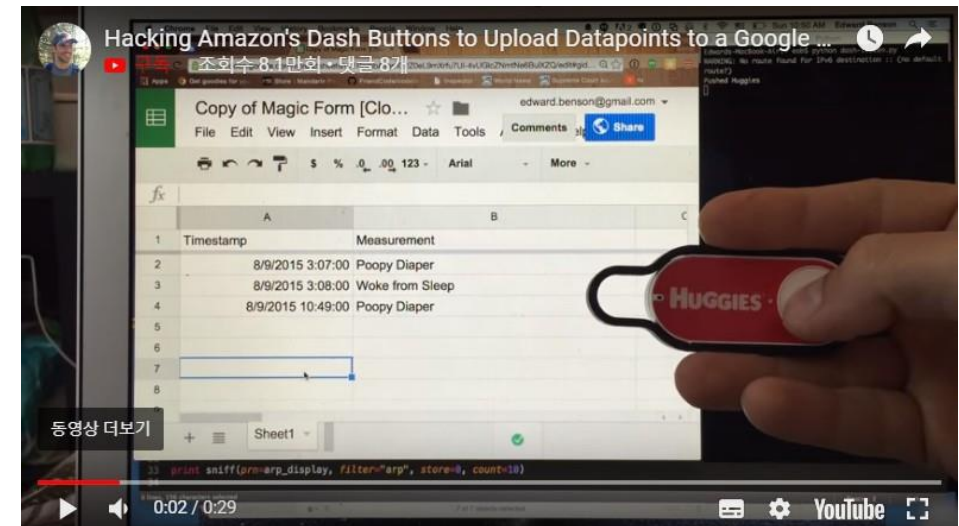
- **아마존 대시 버튼의 문제점**
 - 버튼 사용 결과를 해킹 가능
 - 아이가 잠에서 깨는 등의 상황을 추적하기 위해 사용한 사례

How I Hacked Amazon's \$5 WiFi Button to track Baby Data

UPDATE: I'm now selling ready-to-use buttons at Buttonjoy.com!



New parents are constantly learning how to care for their growing and changing baby, but it can be a challenge because your baby can't talk to you. Recording data helps you find patterns—even obvious ones—that you won't notice on your own because of sleep deprivation. How many times did the little guy wake up last night? Seems like an easy question, but it's not.



Video of the final result. You can wire up as many dash buttons as you like to record things around your house. The delay between button press and spreadsheet change is due to the Dash hardware's boot-up process.

출처 : <https://blog.cloudstitch.com/how-i-hacked-amazon-s-5-wifi-button-to-track-baby-data-794214b0bdd8>

IoT 버튼

■ AWS IoT 버튼

AWS : Amazon Web Service

- 사물인터넷 만능 버튼 (19.99달러)
- 프로그래밍에 따라 조명 등을 조절할 수 있고 앱과도 연동 가능



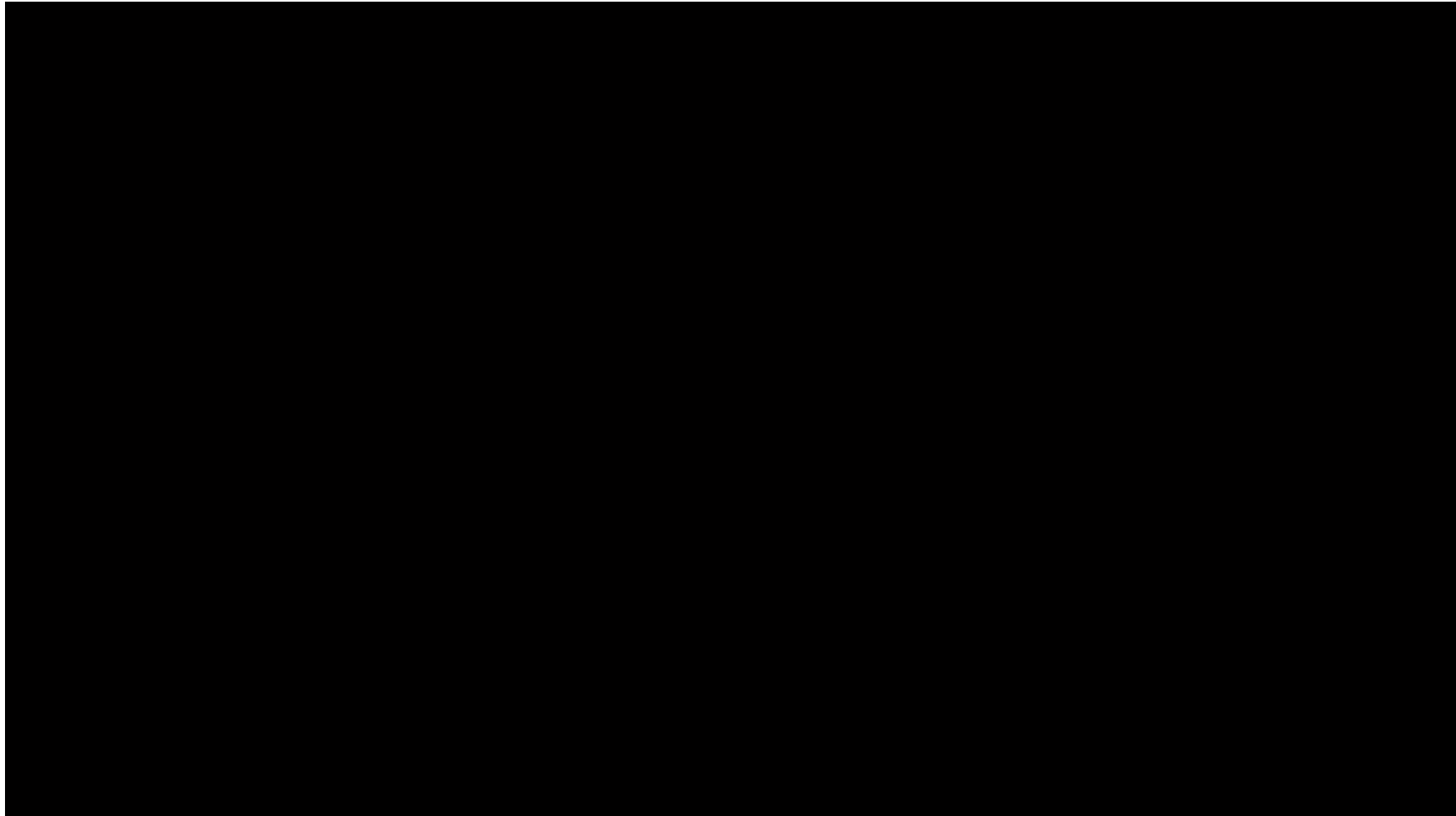
IoT 버튼

- AWS IoT 버튼
 - 조명 스위치로 사용



IoT 버튼

- AWS IoT 버튼
 - 스타벅스 커피 주문 (동영상)



IoT 버튼

■ 타사의 IoT 버튼

- 플릭Flic
- 세 가지 모드 : 클릭, 더블클릭, 홀드

사양

크기 / 무게 : 2.79*2.79*0.79cm / 5.7g

앱지원 : iOS / 안드로이드

통신방식 : 블루투스 LE

신호전달거리 : 약 50m

기타 : 방수기능 (야외 사용 가능)

전원 : CR2016 동전식 배터리

값 : \$34

판매처 : 아마존



Tactile.

Flic is a button engineered with design in mind. It has the perfect satisfactory click feeling you can expect from buttons on your most used gadgets.

Soft.

Flic has a soft colored silicone overmold that feels amazing to touch.

Resistant.

Flic is engineered to withstand weather and dust. It works just as reliable outdoors as indoors.

Smart.

The intelligence of Flic is packed on a PCB smaller than a Quarter. Still, we have managed to obtain an amazing range and capacity.

Sustainable.

The battery will last up to five years. Still, we wanted Flic to last even longer. The battery is a standard coin battery that can be easily replaced.

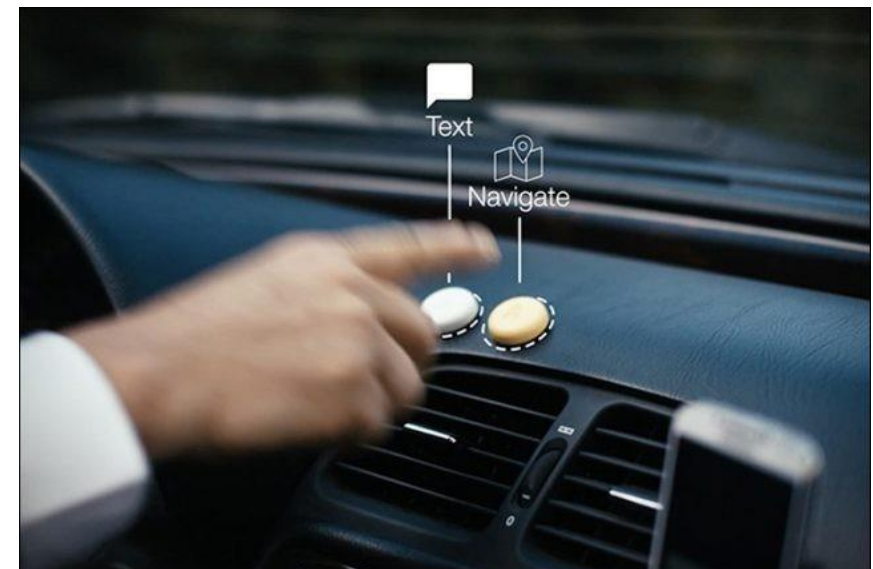
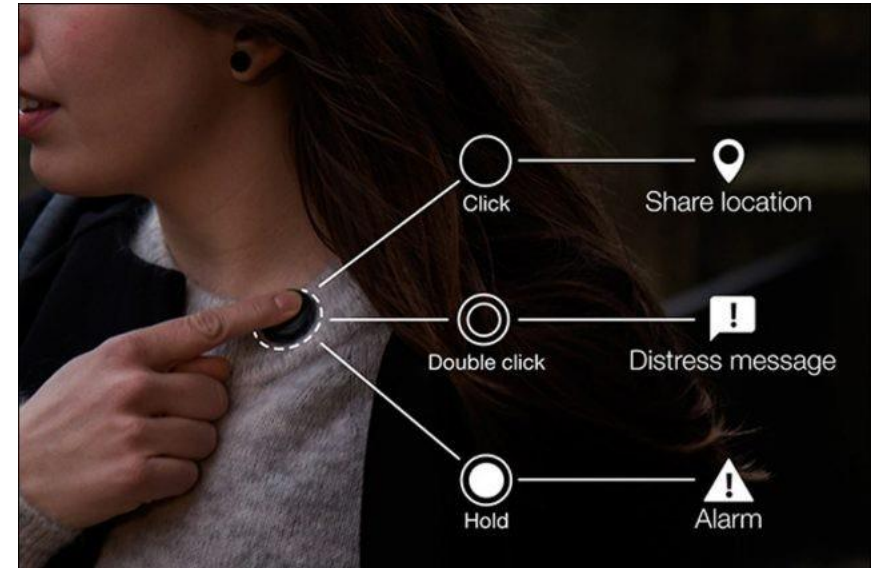
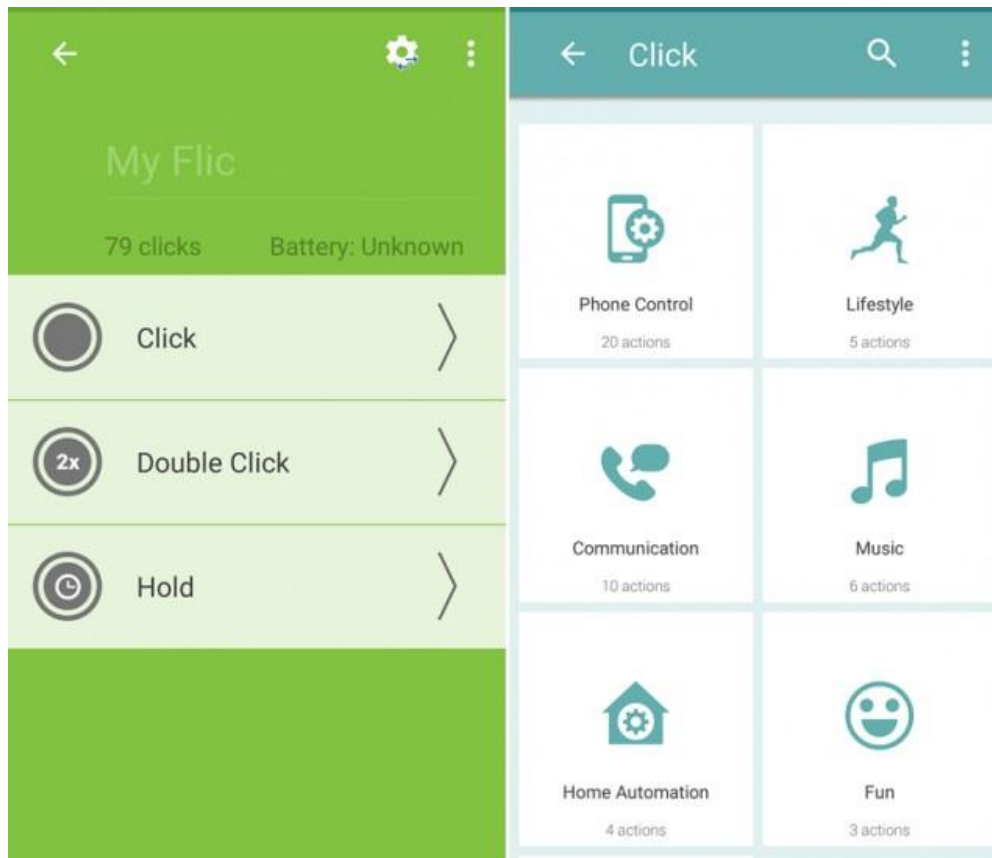
Sticky.

Flic comes with a re-useable double sided adhesive. It can stick to any surface and if it gets dirty, you just clean it with water and it will work just as good again.

IoT 버튼

■ 타사의 IoT 버튼

- 플릭Flic



IoT 버튼

■ 타사의 IoT 버튼

- 플릭Flic

