

사물인터넷(Internet of Things) 시대의 공개SW

컨설팅 서비스 정명훈 이사, 오픈소스컨설팅



I. 사물인터넷(IoT)이 만드는 미래

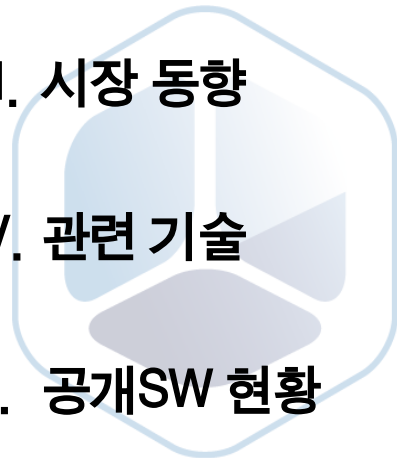
II. 사물인터넷이란?

III. 시장 동향

IV. 관련 기술

V. 공개SW 현황

VI. 플랫폼화

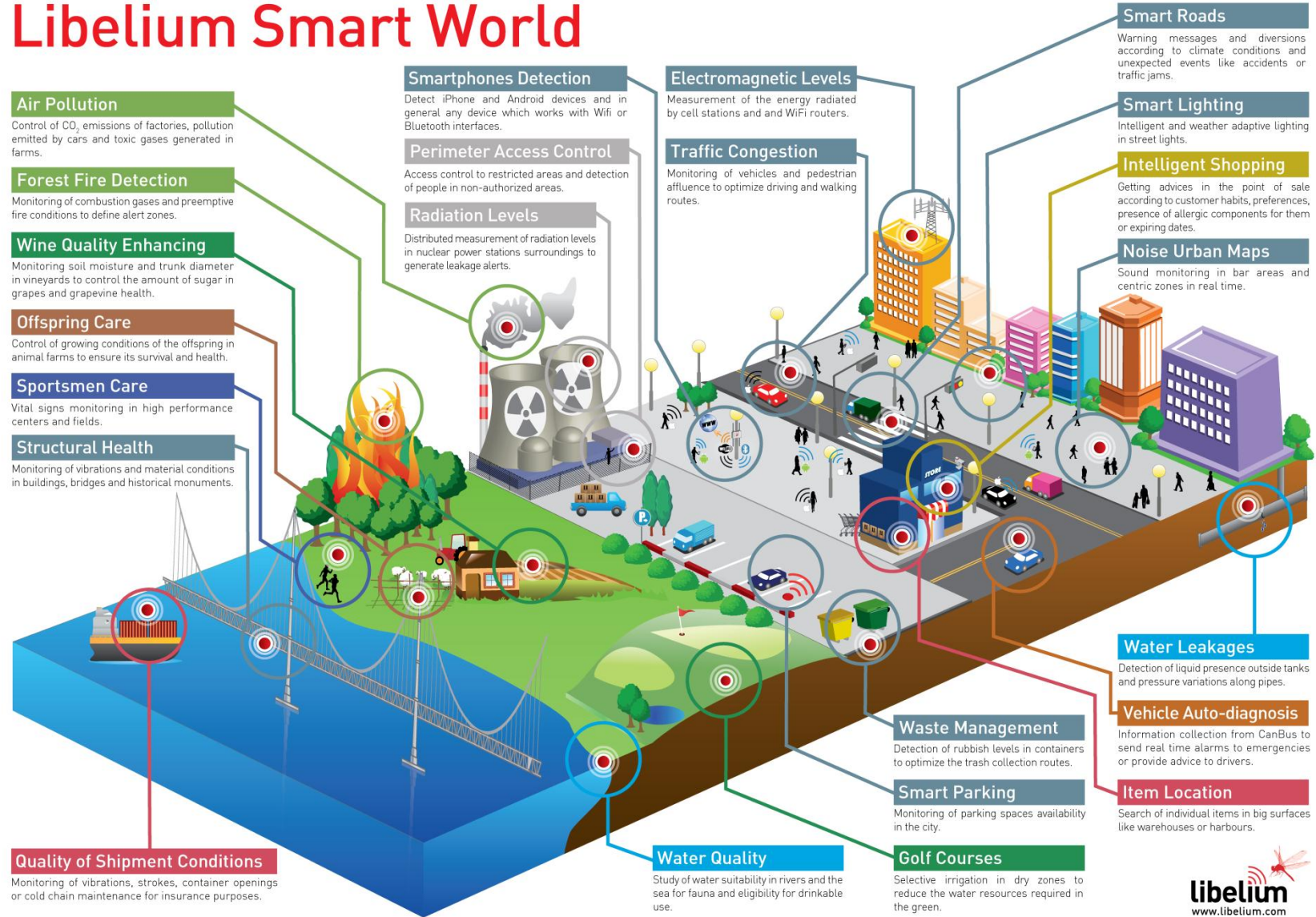




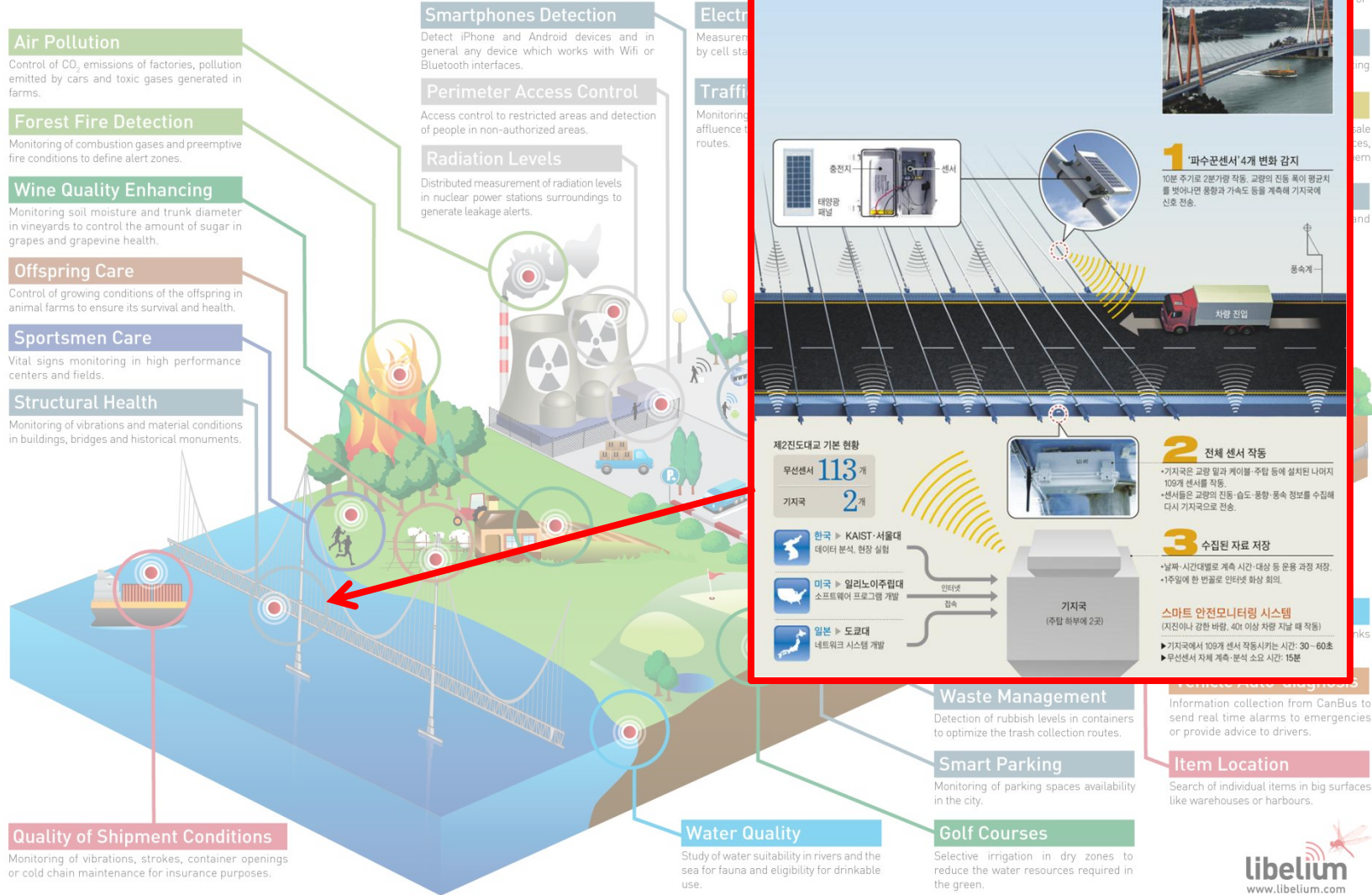
사물인터넷(IoT)이 만드는 미래

생활 밀착형 기술

Libelium Smart World



Libelium Smart World





사물인터넷이란?

사물인터넷이라?

네트워크(Internet)에 **연결된**

고유하게 식별 가능한 **사물들(Things)**이

인간의 명시적 개입 없이

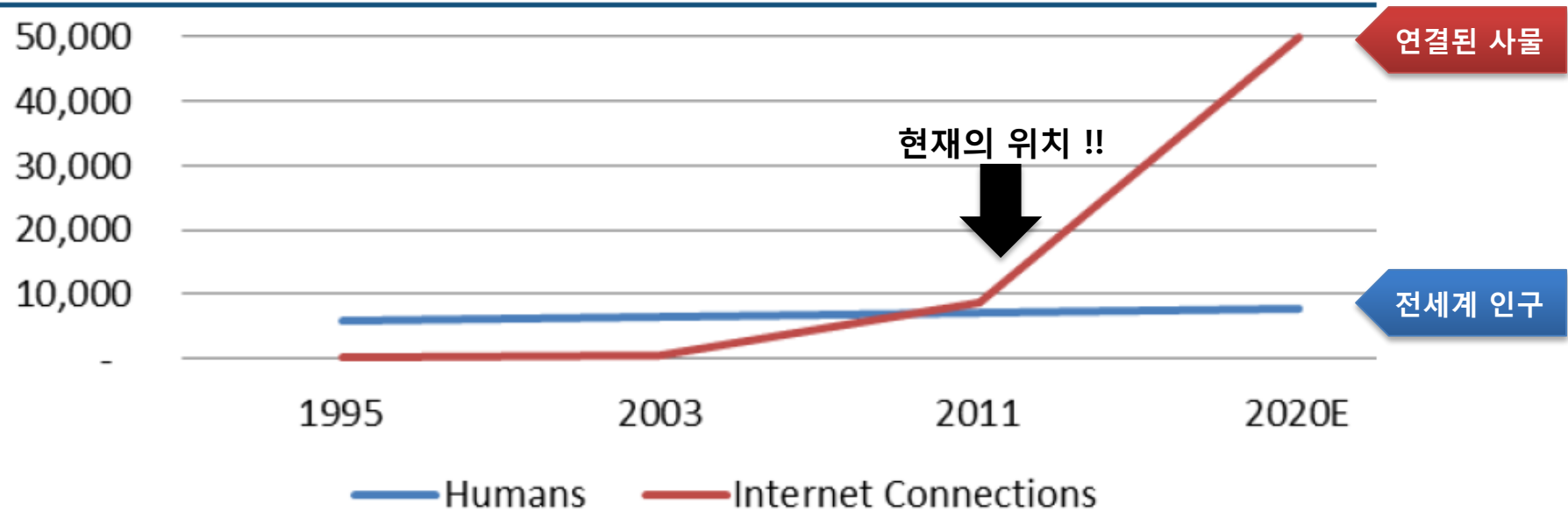
상호 정보를 주고받으며

인간중심적인 서비스를 제공할 수 있는 기반 인프라 기술

발췌: IBM IoT 소개 자료 중에서

인터넷에 연결된 사물들의 개수(Connected Objects)

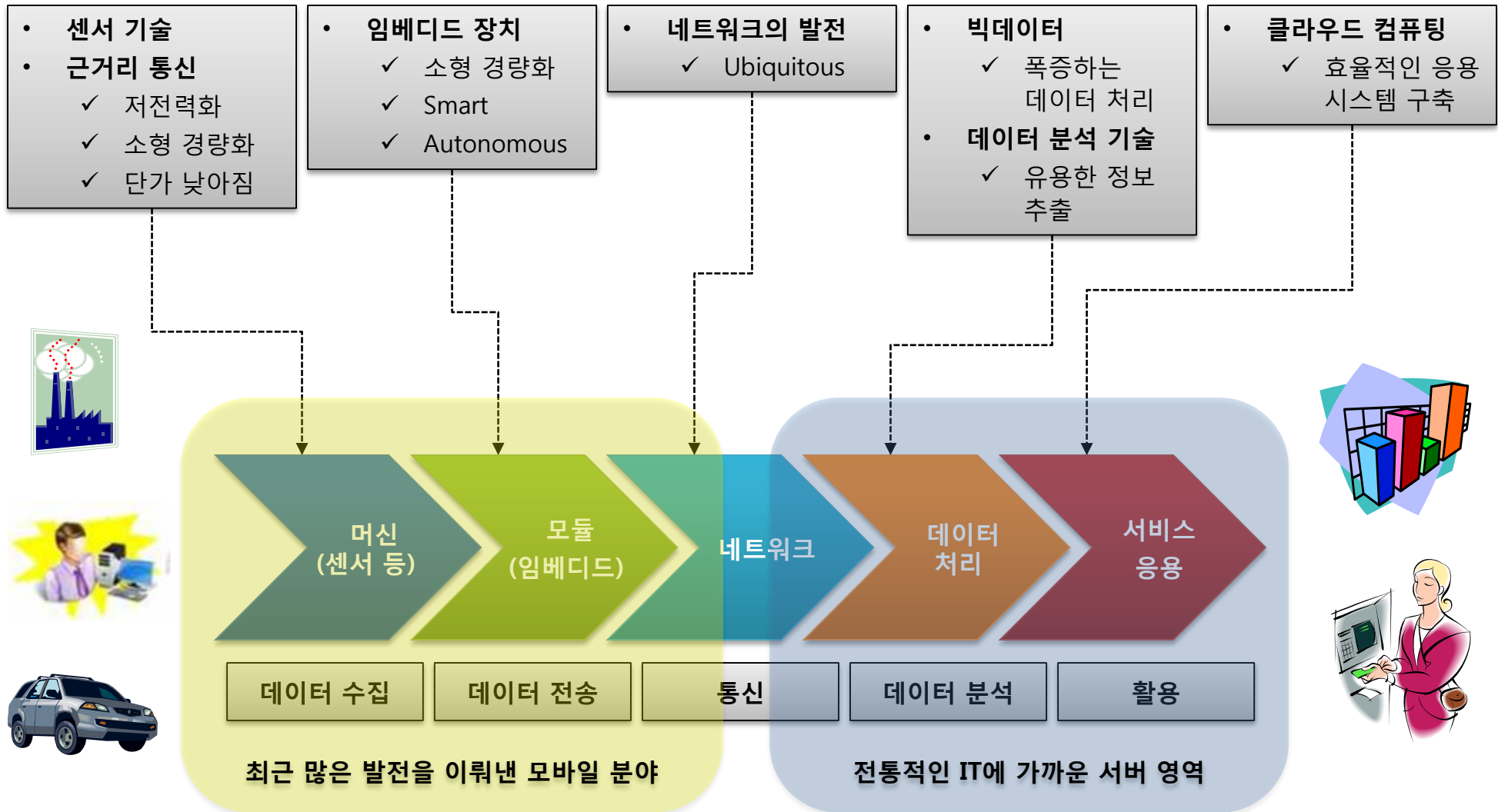
Human Beings vs, Internet Connected Devices (millions)



Source: Cisco Systems, LM Ericsson, Raymond James research.

- 인터넷에 연결된 사물들의 수가 전세계 인구 초과 → IoT의 시작
 - 2020년, 인구 수는 향후 70억까지 증가 예상 vs 연결된 사물의 수는 500억 개 예상
- 실제 현실에서...
 - 각 가정 인터넷 PC 1대 → 개인 1대 스마트폰 → 태블릿, 스마트 TV, 게임콘솔, 프린터
 - 1인 1대를 넘어섰음 (IPv6 필요성) → 사물이 직접 인터넷에 연결

사물인터넷을 가능하게 하는 것들 (IoT Enablers)



[참고] The Machine-to-Machine Market, 2012-2016, Market Figures & Trends. (iDate)

사물인터넷을 어렵게 만드는 것들

● 보안(Security)

구분	보안위협
단말	분실/도난, 물리적 파괴
네트워크	무선신호 교란, 정보유출, 데이터 위변조, 서비스거부
어플리케이션	정보유출, 데이터 위변조, 서비스거부

- 기술과 체계(예: 정책, 조직 구분)를 통해 극복

● 사생활 보호(Privacy)

- 사물을 식별하기 위한 식별자(Identity) 관리 → 직접적인 사생활 침해 위험
- 성향 데이터 분석을 통한 개인 사용자 추적
- 법규와 도덕적인 가치관(예: Don't be evil)을 통해 극복

● 관리 체계(Governance)

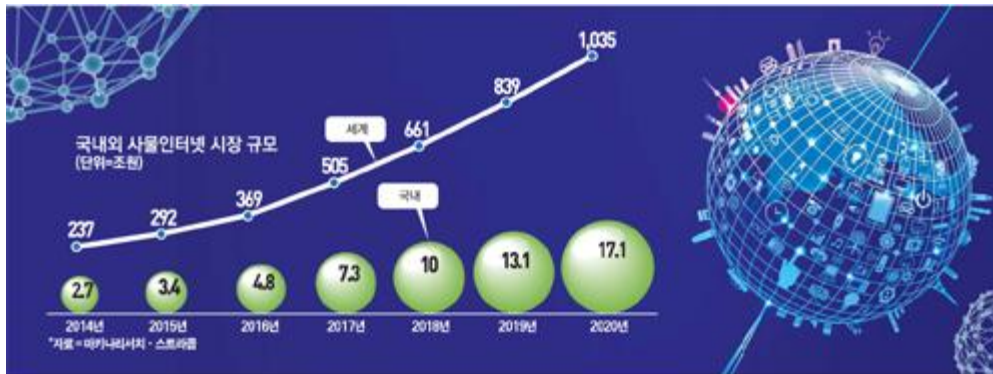
- 무수히 많은 사물들과 그것을 사용하는 인간들의 상호작용이므로 전체적으로 제어할 수 있는 체계가 필요 (Security & Privacy를 포함)
- 통제되지 않는 기술 발전은 재앙을 초래
- 개인(긍정적인 참여), 기업(기술 발전과 사회에 대한 책임), 정부(법규 및 정책) 상호 노력 필요



시장 동향

국내외 시장 전망

- 인터넷에 연결된 사물은 현재 100억 개에서 2020년 500억 개까지 증가
 - 전세계 단말의 99.4%가 아직 인터넷 미연결로 연결 가능 단말 수요는 무궁무진(Cisco,2013)
 - 통신회선 기준으로 이용 기기는 1인당 2.5개에서 6.3개로 증가
- "사물인터넷은 2025년까지 미국 GDP 수준을 2%~5% 가량 끌어올릴 수 있으며, 이는 미국 연간 GDP 성장율을 0.2~0.4% 향상시킴으로써 **연간 3%의 성장 유발**" (Progressive Policy Institute)
- 2020년까지 **총 19조 달러**에 달하는 경제효과를 창출 예상
 - 전 세계적으로 100조, 국내 약 17조 규모 시장 예상



[사물인터넷 기업 및 공공부문 가치 창출 규모]

기업 부문 총 \$ 14.4조



공공 부문 총 \$ 4.6조



자료: Cisco(2013)

참고: 매일 경제 신문

해외의 사물인터넷 추진 사례

○ 도하, 상파울로 등, 스마트 워터 시스템 - 카타르 도하, 브라질 상파울로, 중국 베이징 등 주요 도시는 펌프와 상하수도 시스템에 센서를 설치하여 40~50%의 누수 방지 가능	
○ 리우데자네이루, 지능형운영센터 운영 - 기상데이터 분석을 통해 구역별 폭우 가능성을 40시간 전에 90% 정확도로 예측함으로써 도로 침수 등에 사전 대비 - 응급상황에 대한 대응시간 약 30% 개선, 사망자 수 10% 감소	
○ 영국, 지능형교통시스템으로 교통체증 해소 - 영국의 M42 고속도로에 지능형교통시스템을 구축한 결과 통행시간 25% 단축 및 교통사고 50% 감소	
○ 신시내티, 쓰레기 관리시스템에 사물인터넷 적용 - 각 가정의 쓰레기 배출량을 모니터링하여 처리비용을 부과하는 쓰레기종량제 프로그램에 사물인터넷 적용 - 도시 내 쓰레기 배출량 17% 감소 및 재활용 49% 증가	
○ 바르셀로나, 스마트 가로등 설치로 에너지 절감 - 가로등에 센서를 설치하여 소음수준, 공기오염도 등을 통해 인구 밀집도를 파악하여 자동으로 조명 세기 조절 - 연간 최소한 30% 에너지 절감 가능	

해외 주요국가 사물인터넷 추진현황

미국

- 국가정보위원회(NIC)가 국가 현상 파괴적 기술 분야에 사물인터넷 포함
- 2025년까지 국가경쟁력에 영향을 미칠 수 있는 '6대 혁신적인 파괴적 기술' 중 하나로 '사물인터넷'을 선정하여 기술로드맵 수립
- Reshoring Initiative(제조업본국회귀)로 사물인터넷을 활용한 제조업 혁신 추진

유럽

- 사물인터넷 연구 클러스터 조성 및 14개 액션플랜 제시
- 영국은 사물인터넷 연구개발에 4,500만 파운드 투입 발표('14.3.9)
- 독일은 Industry 4.0를 통해 사물인터넷을 활용한 제조업 생산성 30% 향상 추진

중국

- 사물인터넷(IoT)을 총리주도 정책에서 경제발전 산업의 한 축으로 승격
- 12차 5개년(2011 ~ 2015) 계획에 '사물망 12-5 발전계획'을 발표('11년)
- •감지(感知)중국의 전략으로 사물인터넷과 클라우드 등을 타겟으로 한 사물인터넷 시범단지(우한시 등 193개) 등 추진

일본

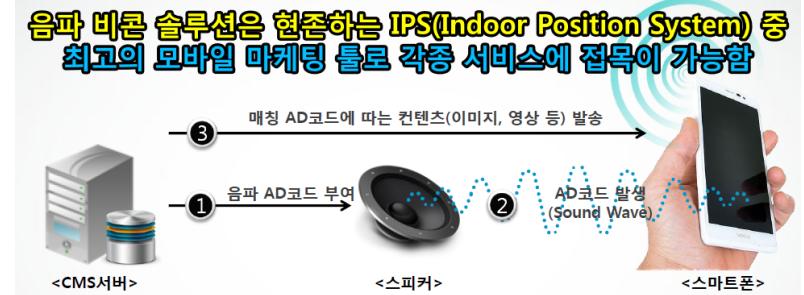
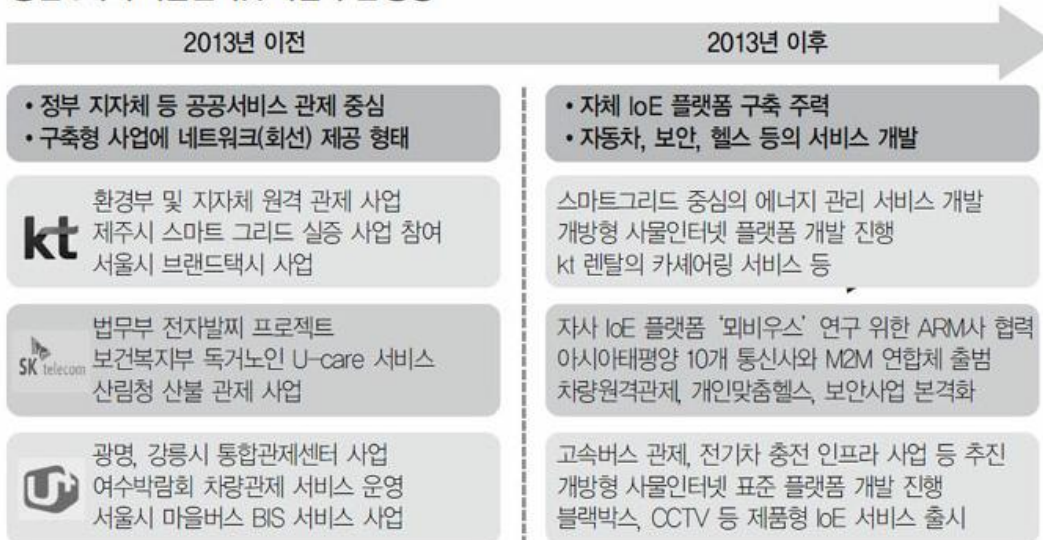
- 사물인터넷(IoT)관련 워킹그룹 구성 및 국가 신산업 창출 전략화
- u-Japan 전략('04년), i-Japan 2015 전략('09년), Active Japan ICT전략('12년) 등을 통해 사물인터넷 산업정책 추진 중

참고: IoT & 오픈소스

국내 사물인터넷 추진 동향

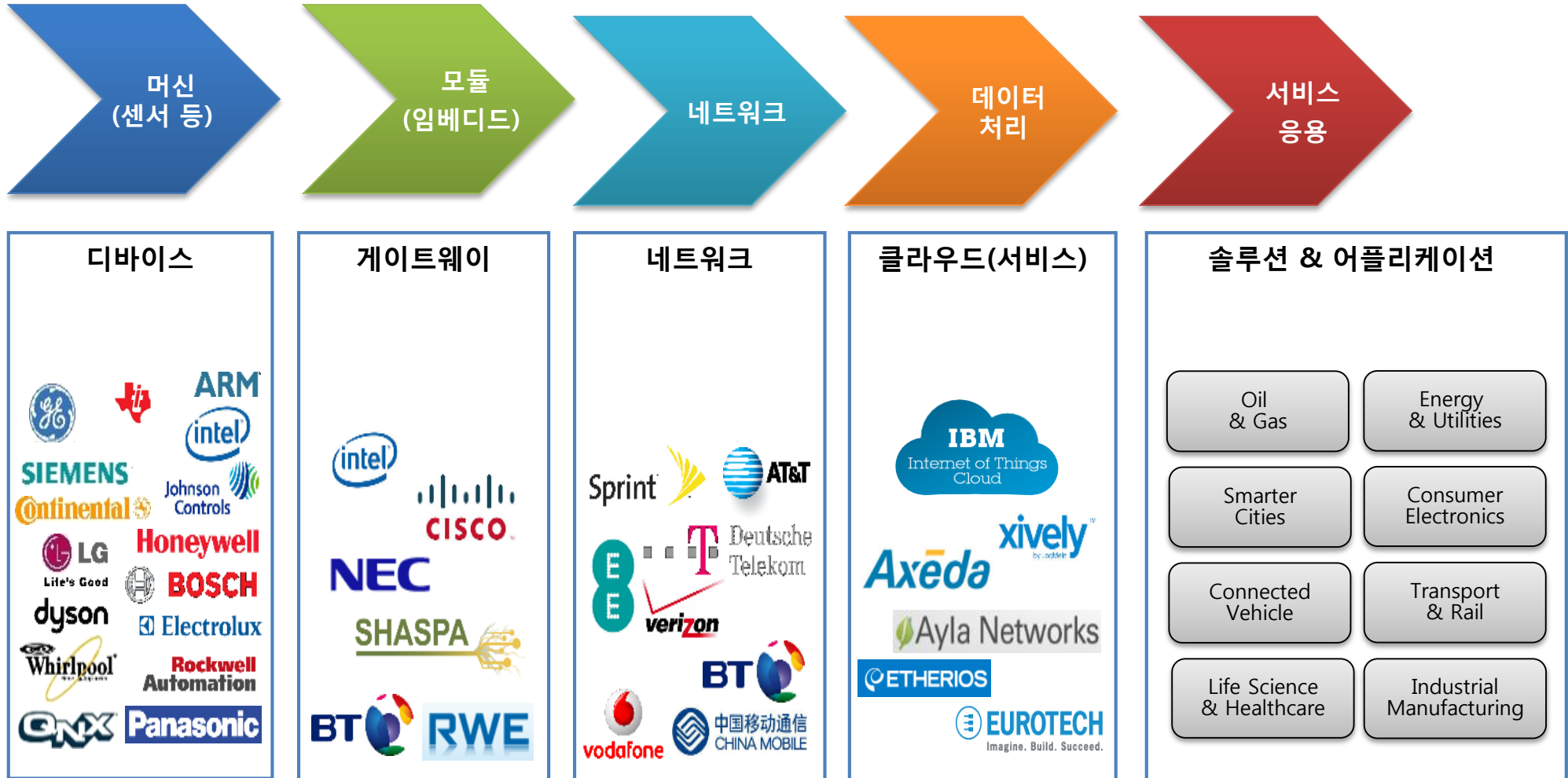
- 통신사 중심으로 정부 기관/ 지자체/ 공공 서비스 "구축형 사업" 참여
 - KT의 환경부 원격진단/관리, 스마트그리드 제주시범단지, SKT의 법무부 전자발찌 프로젝트
 - 네트워크를 기반으로 한 종합 플랫폼 출시 또는 계획 추진
 - 실제로는 각 산업 분야별 도메인 솔루션 위주로 진행되어 어려움
- 고객 중심의 B2C 중심으로 발전할 가능성
 - IDC에 의하면 2017년 사물인터넷 소비자 부문 매출 전망은 2,000조로 기업/공공 압도
 - CES/MWC에서 주목 받은 제품들은 칫솔, 의류, 양말 등과 같은 생활 밀착형 제품
 - 아이디어를 가지고 접근하는 스타트업들에게 기회

통신 3사의 사물인터넷 사업 추진 동향



참고: 신동아 2014/5월호

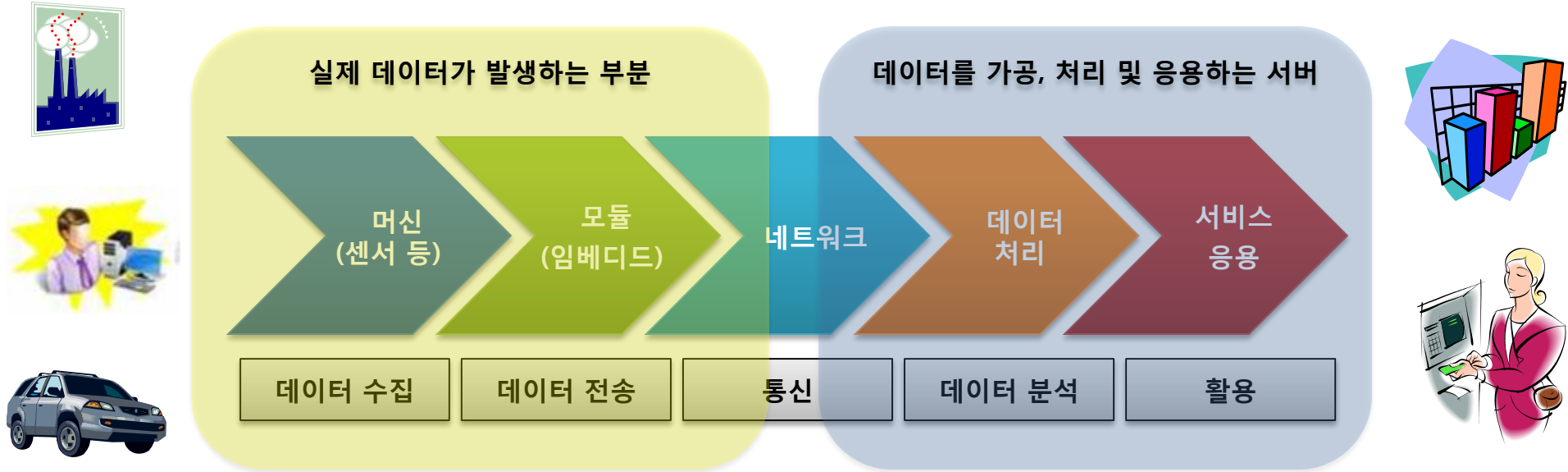
사물인터넷 도메인 및 생태계





관련 기술

사물인터넷의 범위 및 요소 기술



- **센서**
 - ✓ 실제 데이터를 수집하는 최 접점

- **임베디드 단말**
 - ✓ 수집된 정보를 취합 및 전송

- **네트워크**
 - ✓ 근거리: 주로 센서와 임베디드 단말 통신
 - ✓ 원거리: 단말과 서버 사이의 통신

- **보안**
 - ✓ 데이터 유출, 외부 침입, 사생활 침해 등 방지

- **미들웨어**
 - ✓ Event Processing: 대량 데이터에 대한 1차 패턴 분석
 - ✓ Messaging: 데이터의 전송 보장

- **데이터 처리 및 분석**
 - ✓ 빅데이터: 센서에서 수집된 비정형, 대량 데이터 처리
 - ✓ DW/BI: 데이터로부터 의미 있는 비즈니스 정보 추출

- **클라우드 컴퓨팅**
 - ✓ 효율적인 End-to-End IoT 플랫폼 구축

● 센서 및 임베디드 단말(HW)

- 데이터 소스로부터 직접 데이터를 수집하는 센서, 수집된 데이터를 모아 1차 가공 역할을 하는 임베디드 단말 부분을 담당할 하드웨어 (예: NFC 센서, 스마트폰)
- 전력, 네트워크, CPU 등의 리소스가 충분하지 않은 제한된 환경에서 동작해야 하기 때문에 가볍고(lilght) 단순(simple)해야 하며 환경에 맞게 쉽게 Customization이 가능해야 하기 때문에 기술이 오픈된 Open Hardward(공개SW 하드웨어) 형식이 적합
- 오픈소스 기술: Open Source Hardware (Raspberry PI, Arduino)

● 네트워크(Communications)

- 근거리 통신: 수 많은 센서와 거기에서 나오는 임베디드 단말 사이에 원활한 데이터 송수신을 가능케 하는 프로토콜. 대체로 경량이어야 하고 특히 전력 소비가 적어야 함. Bluetooth, Zigbee, Beacon 등의 기술
- 원거리 통신: 센서에서 수집된 데이터를 임베디드 단말에서 바로 처리하는 경우도 있지만 대부분의 경우는 백엔드에 있는 분석 및 응용 시스템으로 보내야 하며 이 때 사용되는 통신. 근거리 만큼은 아니어도 역시 저전력, 경량 프로토콜이 필요하며 데이터에 대한 전송 보장(QoS)도 필요. 기본적인 통신은 TCP/UDP 레이어를 사용하고 그 위에 프로토콜로는 HTTP와 함께 최근 MQTT 관심 큼
- 오픈소스 기술: USB, Bluetooth(btstack, SmallTooth), Zigbee(Open ZB), MQTT(RabbitMQ, mosquitto)

● Event Processing 미들웨어

- 센서에서 나오는 엄청난 양의 데이터를 모두 서버로 보내기에는 과도한 네트워크 트래픽과 CPU 자원, 스토리지 등의 자원을 소모하기 때문에 사전에 정해진 이벤트 패턴을 감지하여 1차 가공하여 요약된 결과를 보내는 목적. 필요에 따라 임베디드 단말에서 동작할 수도 있고 데이터 처리 서버에서 동작할 수도 있음
- 특정 데이터(이벤트) 패턴을 감지하는데 효과적인 CEP(Complex Event Processing) 기술 적용
- 오픈소스 기술: Complex Event Processing(Esper), Stream Processing(Storm, S4)

- Messaging 미들웨어
 - 직접 센서에서 나온 혹은 Event Processing 미들웨어에 의해 1차 가공된 데이터를 적절한 데이터 처리 서버로 보내거나(Routing), 기존 정보와 결합(Enrichment, 예: 회원 정보)하는 등의 메시지 가공 과정이 필요함
 - 메시지 라우팅, 가공(Enrichment, Transformation) 등의 종합적인 기능을 수행할 수 있는 ESB 솔루션과 라우팅 기능에 초점을 맞춘 Queue 솔루션으로 구분이 됨
 - 오픈소스 기술: ESB(Jboss ESB, WSO2 ESB, Open ESB, Mule), Queue(ActiveMQ, RabbitMQ)
- 데이터 처리(Processing) 및 분석(Analytics)
 - 수집된 데이터에서 비즈니스적으로 의미 있는 결과 정보를 뽑아내고, 그것을 시각화하여 비 IT 전문가들이 쉽게 활용할 수 있도록 하는 과정
 - 대량 데이터를 저장하고 다룰 수 있는 BigData 솔루션과 데이터에서 패턴을 찾아내는 Data Mining, 가공하는 ETL(Extract Transformation and Load), 시각화하는 BI(Business Intelligence) 등의 분야를 모두 포함하는 BI/DW 솔루션이 있음
 - 오픈소스 기술: BigData(Hadoop, Hive, HDFS), DW/BI(Pentaho, QlikView, SpangoBI)
- 보안(Security)
 - 센서와 임베디드 단말, 그리고 백엔드 서버간 송수신 되는 데이터를 암호화하는 Encryption 기술
 - 각 주체(센서, 임베디드 단말, 백엔드 서버) 간에 서로 상대방을 식별하는 Authentication, 각 주체가 자신을 식별할 수 있는 증명 정보(예: ID)를 관리하는 Identity Management, 각 주체들에게 허용되는 권한을 관리하는 Access Control 등의 기술이 있음
 - 오픈소스 기술: Encryption(오픈소스 다수), Authentication, Access Control(Open IDM/AM, OpenIAM)

데이터 프로세싱 아키텍처



• 근거리 네트워크

- ✓ NFC, Bluetooth, Beacon 등



• 원거리 네트워크

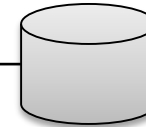
- ✓ HTTP(TCP)
- ✓ MQTT(TCP)

미들웨어

• Event Processing

- ✓ 데이터 패턴 감지 및 1차 처리
- ✓ 대용량 데이터

회원 정보



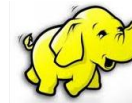
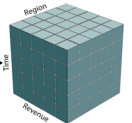
미들웨어

• Messaging

- ✓ 데이터의 안정적인 전송
- ✓ 필요한 대상으로 라우팅
- ✓ 데이터 Enrichment

• 데이터 분석

- ✓ 데이터 마이닝



• BigData & DW

- ✓ 비정형, 대용량 데이터 처리
- ✓ 대용량 데이터

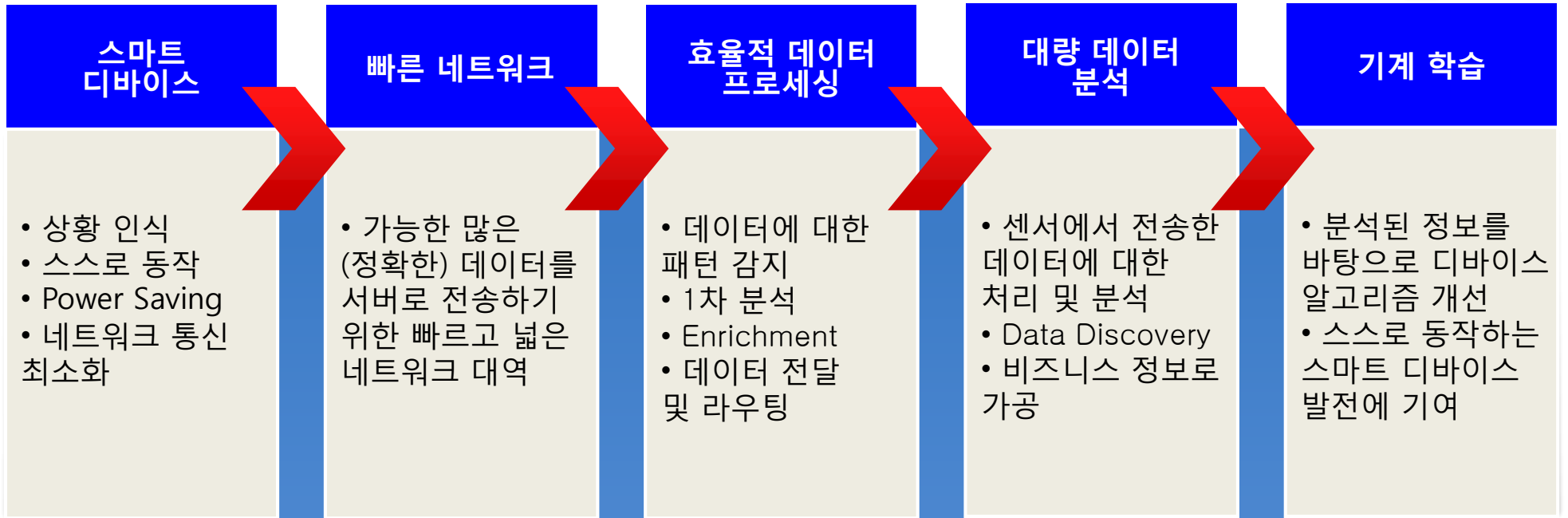


• BI

- ✓ 정보 시각화



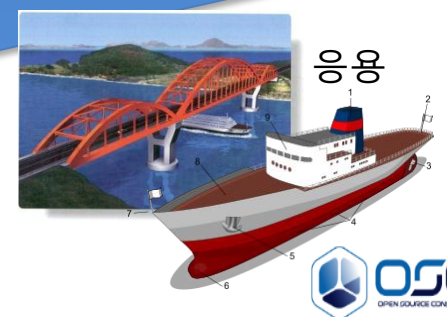
기술의 발전 방향 및 인과 관계



사람 중심

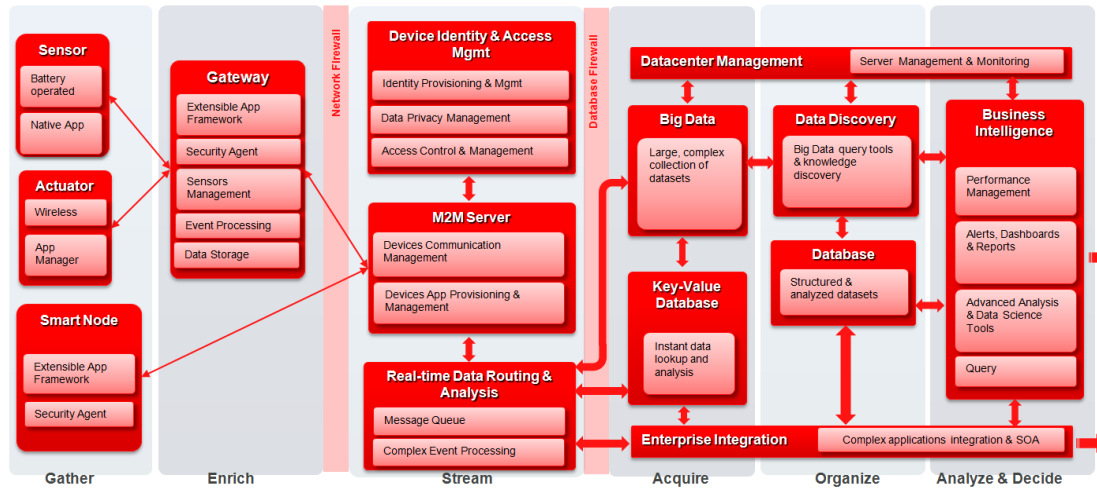


보안



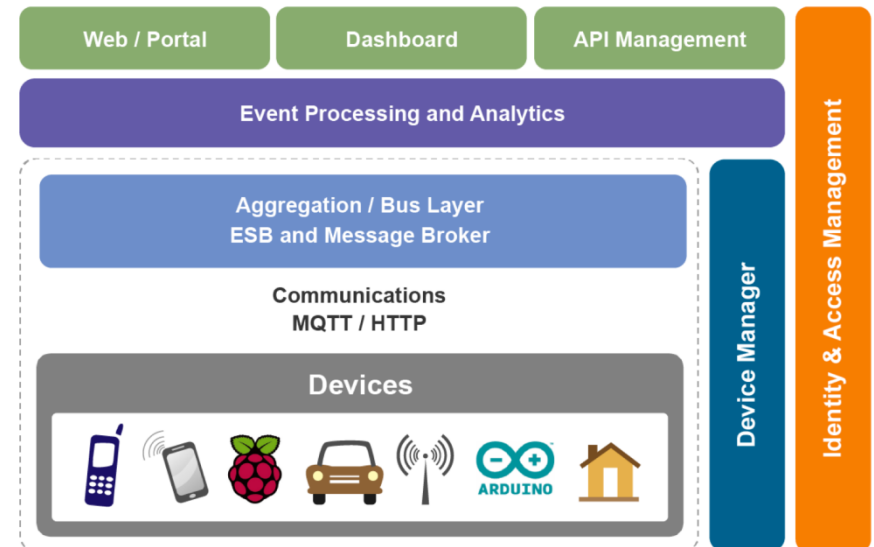
레퍼런스 아키텍처 사례

Oracle

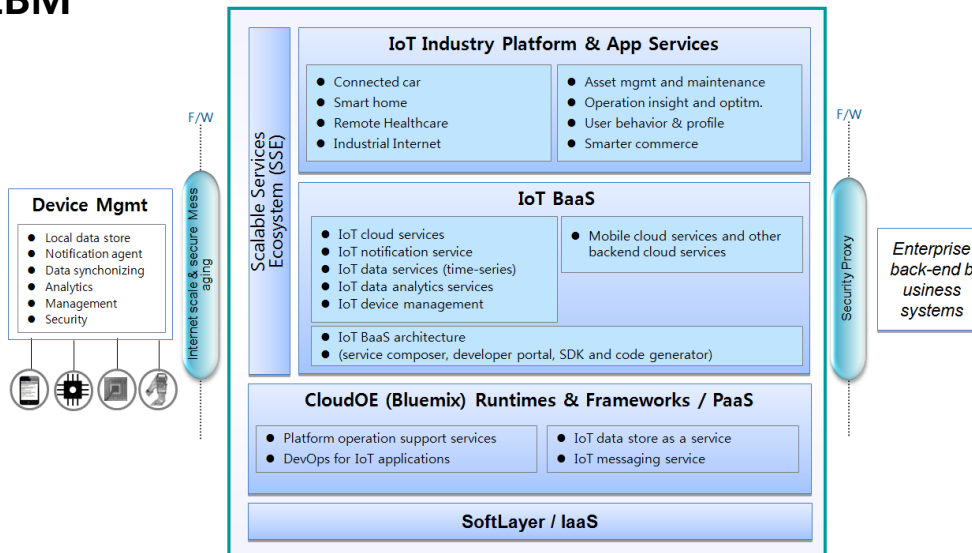


WSO2(Opensource)

IoT Reference Architecture



IBM





공개SW 현황

임베디드 단말 – 오픈소스 하드웨어

- 해당 제품과 똑같은 모양 및 기능을 가진 제품을 만드는 데 필요한 모든 것
 - 회로도, 자재 명세서, 인쇄 회로 기판 도면 등을 대중에게 공개한 HW
 - 벤처/개인이 HW 디자인을 오픈소스로 공개, 일반인이 개발에 참여하여 제품 완성/발전
- OSHW는 2005년 '아두이노(Arduino)'의 등장으로 활성화되기 시작
- 최근에는 새로운 생산수단과 투자방식의 부각으로 더욱 높은 가능성이 열림
 - 3D 프린터가 저렴한 비용으로 다양한 부품 제작, 킥스타터 등 크라우드펀딩 방식 투자

아두이노	라즈베리 파이	비글본 블랙	갈릴레오 보드
			
'05년 이탈리아에서 시작 Atmel의 AVR CPU 탑재 가장 널리 활용되고 있음	영국 라즈베리 파이 재단 이 '12년 정식 출시한 초 소형 싱글 보드 컴퓨터	초기 비글보드를 거쳐 '13 년 Texas Instrument 출시 가장 뛰어난 성능	인텔-아두이노 합작 개발 저전력 소형 코어 제품인 Quark 칩 장착

출처: Wikipedia

참고: IoT & 오픈소스

임베디드 단말 – 아두이노(Arduino)

- 메인보드 위에 WiFi, Ethernet, Zigbee 등 다양한 통신모듈을 손쉽게 연결 가능
- 독자적인 통합개발환경(IDE)을 제공하여 간편한 펌웨어 업로드 등 SW 개발 지원

Hardware

Arduino Board

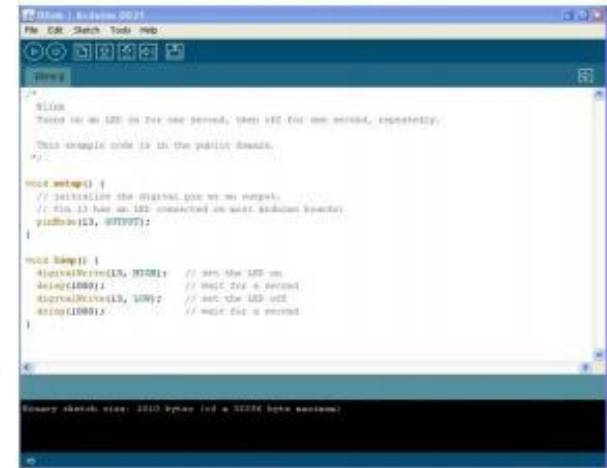


Shield(통신모듈)



Software

Arduino IDE



Arduino IDE 스크린샷

Written in : Java, C and C++
OS : Cross-platform (Linux, Mac, Windows...)
Type : Integrated Development Environment
License : LGPL or GPL license

출처: Arduino.cc, Wikipedia

발행: IoT & 오픈소스

네트워크 및 프로토콜 – 근거리

● Zigbee

- 저속 전송속도를 갖는 홈 automation 및 데이터 네트워크를 위한 표준 기술
- 버튼 하나로 집안 어느 곳에서나 전등 제어 및 홈 보안 시스템 제어가 가능하며, 인터넷을 통한 홈 automation을 더욱 편리하게 이용하려는 의도로 출반한 기술
- 초저전력(AA 배터리 2개로 최장 2년까지 사용), 낮은 가격(1~2\$ 수준)
- 용도: 원격제어, 원격관리, 원격모니터링, 가정자동화, 공장자동화, 산업자동화 등

● Bluetooth

- 휴대폰, 노트북, 이어폰 등의 휴대기기를 연결하는 10~100m 근거리 무선 통신 기술
- Bluetooth 4.0부터 저전력 데이터 통신이 가능한 **BLE(Bluetooth Low Energy)** 제공
 - 참고: Apple iBeacon
- 낮은 가격(2~3\$ 수준), 저전력(Zigbee와 거의 유사한 수준)
- 용도: 웨어러블 디바이스, 스마트 카드, 결제, Apple iBeacon, Local Commerce

● NFC

- 20cm 미만 초 근거리 통신 기술. 저전력
- 교통카드, 티켓, 신용카드

네트워크 및 프로토콜 – 원거리

● HTTP(TCP)

- 가장 많이 사용되는 IP 기반 원거리 통신 프로토콜
- 직접적으로 TCP 소켓을 사용하기 보다는 추상화된 HTTP(웹) 프로토콜을 많이 사용
- 데이터 양이나 단말의 수가 많지 않은 경우에 적합 (예: 단말에서 직접 서버로 데이터를 보내지 않고 엣지 서버로 모아 전송하는 경우)

● MQTT(Message Queue Telemetry Transport, TCP)

- 텔레메트리 장치, 센서 그리고 모바일 기기에 최적화된 메시징 프로토콜
- 3.5억 모바일 페이스북 메신저가 사용
- 낮은 네트워크 대역과 배터리 사용량
→ 모바일, IoT 환경에 최적
- 임베디드 플랫폼에 MQTT의 Pub/Sub 클라이언트 구현을 탑재 가능 → IoT/M2M
- 개방형 표준 메시징 프로토콜 지향
→ 오픈소스 형태로 구현 용이
- 다양한 MQTT 지원 오픈소스 프로젝트

Server	QoS 0	QoS 1	QoS 2	auth	bridge	\$SYS	SSL	dynamic topics
Mosquitto	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
RSMB	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓
WebSphere MQ	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Apache Apollo	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓	✓
Apache ActiveMQ	✓	✓	✓	?	?	?	?	?
webMethods Nirvana Messaging	✓	✓	✓	§	✗	✗	✓	✗
RabbitMQ	✓	✓	✗	✓	✗	✗	✓	✓
MQTT.js	✓	✓	✓	§	✗	✗	✗	✓
moquette	✓	✓	✗	?	?	?	?	?

Key: ✓ supported ✗ not supported ? unknown § see limitations

MQTT를 구현한 제품 현황
(WebSphere MQ 제외하고 오픈소스)

IoT 미들웨어의 역할

- Internet(네트워크)과 Things(사물)을 연결
- 디바이스, 네트워크, 서비스 등에 대한 추상화 레이어 제공하여 상이한 시스템 연결
- 복잡한 디바이스 제어, 통신 등의 기능을 API를 통해 제공
- 사물인터넷 통신 상황을 인지하는 Context Detection 기능
- 오픈소스 프로젝트: Hydra(Link Smart), Aspire, Ubiware 등

IoT Middleware	Features of Middleware				
	Device Management	Interoperation	Platform Portability	Context Awareness	Security and Privacy
HYDRA	✓	✓	✓	✓	✓
ISMB	✓	×	✓	×	×
ASPIRE	✓	×	✓	×	×
UBIWARE	✓	×	✓	✓	×
UBISOAP	✓	✓	✓	×	×
UBIROAD	✓	✓	✓	✓	✓
GSN	✓	×	✓	×	✓
SMEPP	✓	×	✓	✓	✓
SOCRADES	✓	✓	✓	×	✓
SIRENA	✓	✓	✓	×	✓
WHEREX	✓	✓	✓	×	×

Table 1. IoT-middleware comparison.

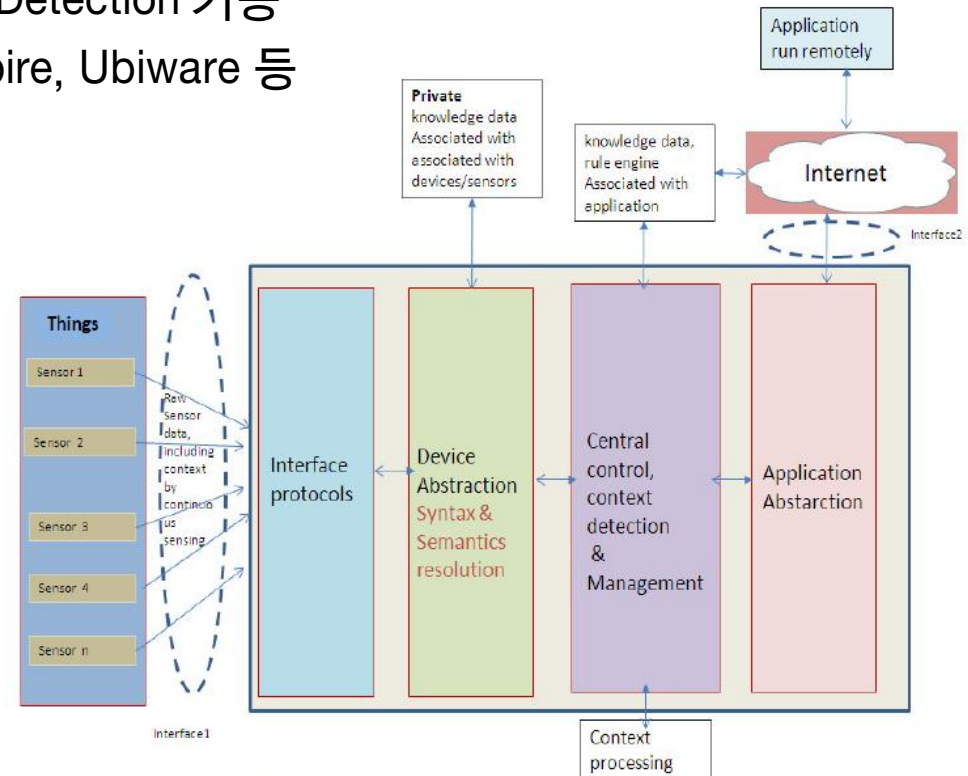
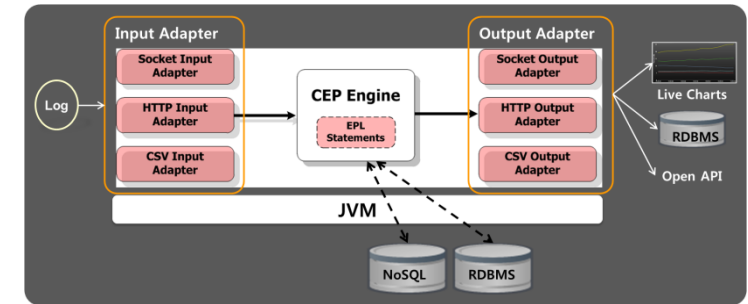


Fig.2. Functional Components of IoT-Middleware

Event Processing & Messaging 미들웨어

Esper (Event Processing)

- Complex Event Processing. 실시간 데이터 처리 기술
- 센서에서 나오는 대량 데이터 중에서 정해진 이벤트 패턴을 감지하여 1차 가공 후 요약된 결과를 생성 (또는 정해진 Action 수행)
- 완성도 높은 오픈소스 프로젝트. 상용 제품(Oracle Event Processing)의 베이스 역할



Active MQ

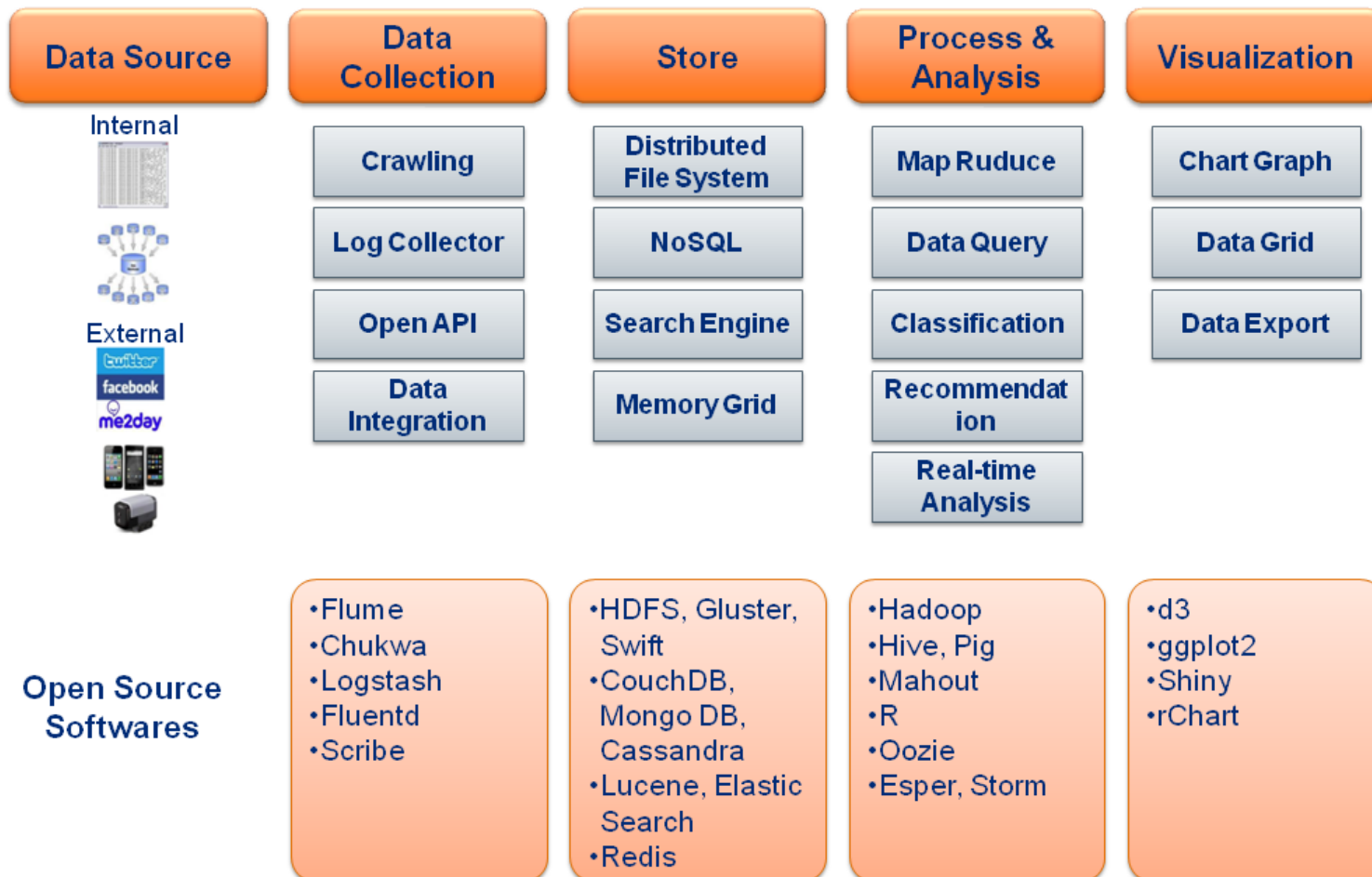
- Java 기반의 JMS Queue
- MQTT(IoT), AMQP, OpenWire(고성능), Stomp(호환성) 프로토콜 지원하는 오픈소스

RabbitMQ

- AMQP(Advanced Message Queuing Protocol) Message Broker
 - 매우 빠르고 전송이 보장되는 프로토콜
- Erlang OTP 기반 구현

데이터 처리 – 오픈소스 BigData 컴포넌트

- BigData는 Hadoop을 중심으로 공개SW 컴포넌트들이 많이 있음
- BigData는 주로 센서에서 나오는 대용량 비정형 데이터 처리에 적합하며, DW/BI 등과 같은 전통적인 데이터 분석(Analytics) 시스템과 상호 보완적 역할 가능



- 데이터웨어하우스(DW: Data Warehouse)
 - 주로 OLTP 용도로 사용하는 PostgreSQL, MySQL(MariaDB) 등을 제외하고 순수 DW 솔루션이라 할만한 오픈소스는 없음
 - Hadoop이나 NoSQL 기반 **BigData 솔루션들이 Hive 등의 SQL 엔진과 결합**하여 DW 역할을 할 수 있음
- 데이터 통합(Data Integration)
 - Pentaho Data Integration, Talend Open Studio 등과 같은 ETL(Extract Transformation and Load) 솔루션들이 존재 → 완성도가 높은 편. Pentaho의 경우 ETL 뿐만 아니라 OLAP, BI 등의 종합적인 데이터 처리/분석 솔루션 포함
- 데이터 마이닝, 마트
 - PostgreSQL(마트 용도), Mondrian(OLAP), Pentaho Data Mining(마이닝) 등의 오픈소스 솔루션
- 데이터 시각화
 - QlikView, SpangoBI, Pentaho BI 등의 다양하고 완성도 높은 오픈소스 솔루션이 있음. 복잡한 요구사항 수용을 위해서는 d3 등과 같은 시각화 라이브러리를 사용하여 개발 가능

● 단말/센서 보안

- 단말/센서 기기 인증 : 올바른 기기로부터 데이터 수신 위한 **식별 및 인증**, 인증 방식 – ID/PW, PKI 기반 인증서, SIM 등 이용
- 물리적 접근통제 : 단말/센서를 별도의 시건 장치, 접근통제 가능한 공간에 설치

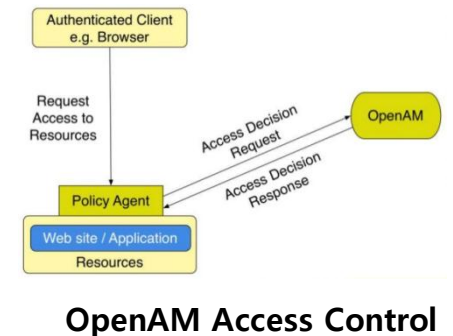
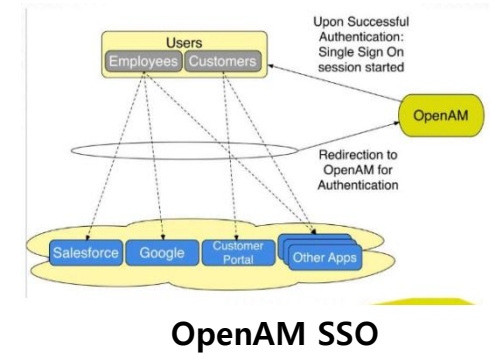
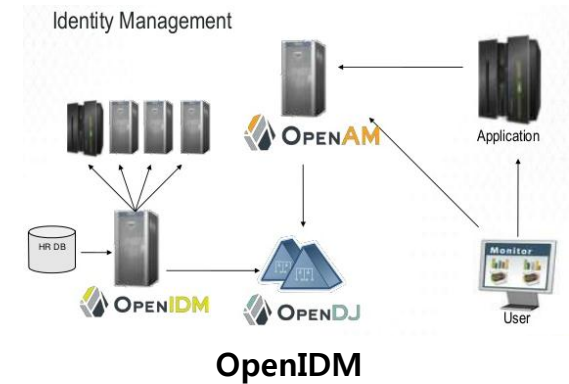
● 네트워크 보안

- RFID : RFID 태그 ↔ RFID Reader 간 **프라이버시 보호** 기술 적용 (예. Faraday Cage 등)
- USN : 인증 기법(SPINs), 키 관리기법(LEAP), 안전한 센서 네트워크 구조(복수의 베이스 스테이션 구축, 베이스 스테이션 ID 은닉) 등
- ZigBee (IEEE 802.15.4) : 장치간 통신에 AES-CCMP **암호화** 알고리즘 기본 적용, 비암호화 통신구간에 대한 별도의 보안대책 필요
- WiFi : 사용자단말 ↔ AP 간 무선통신에 대한 **인증 및 암호화** 필요, 사용자 인증(WPA, WPA2), 암호화 알고리즘(TKIP, AES-CCMP) 등 적용 권고
- 3G/LTE : 스마트단말의 모바일 악성코드 감염 예방

● 어플리케이션 보안

- 보안/인증 관리 : 외부유입 데이터로 인한 단말 OS, HW자원 등의 영향 방지에 초점
인입 데이터의 유효성, 올바른 기기로부터의 데이터 수신여부 식별,
통신과정에서의 무결성 보장을 위한 **암호화**, 해쉬 메커니즘 적용 등
- 자원 관리 : 단말/센서 자원의 제한성으로 인해 서비스거부 공격에 취약,
미들웨어 레벨에서 단말 TXN 및 자원의 효율적 분배, 로그정보 관리 등 필요

- 암호화(Encryption)
 - 대부분의 암호화 알고리즘은 오픈소스로 제공됨 (공개SW로 구축하기에 큰 어려움 없음)
- 인증(Authentication/Authorization)
 - OpenAM: Access Management, Entitlements, Federation, Single Sign-on
- 식별자 관리(Identity Management)
 - OpenIDM: 다양한 시스템에 저장된 ID 관리 및 Provisioning, 다양한 기술(LDAP, DB, Java 등)에 대한 인터페이스 제공, REST를 통한 API 제공
- 권한 제어(Access Control)
 - OpenAM: Policy Management, Entitlements



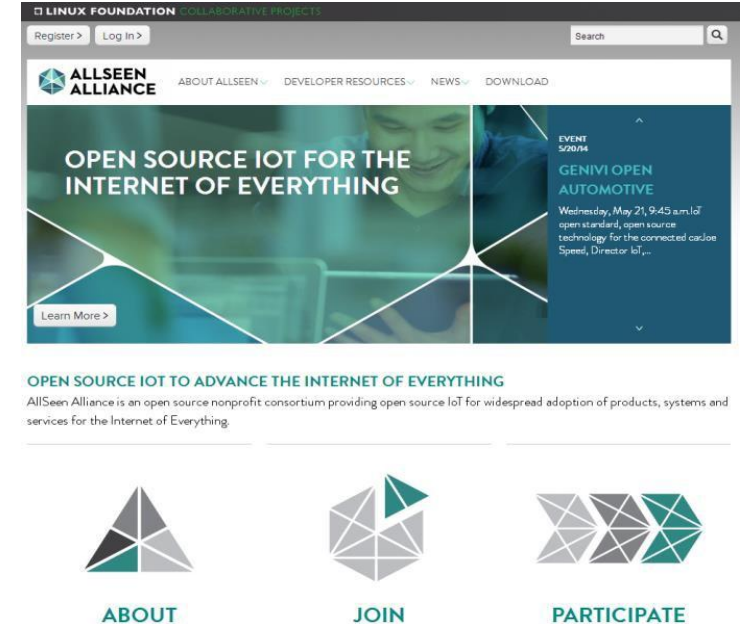


플랫폼화

IoT 서비스 플랫폼

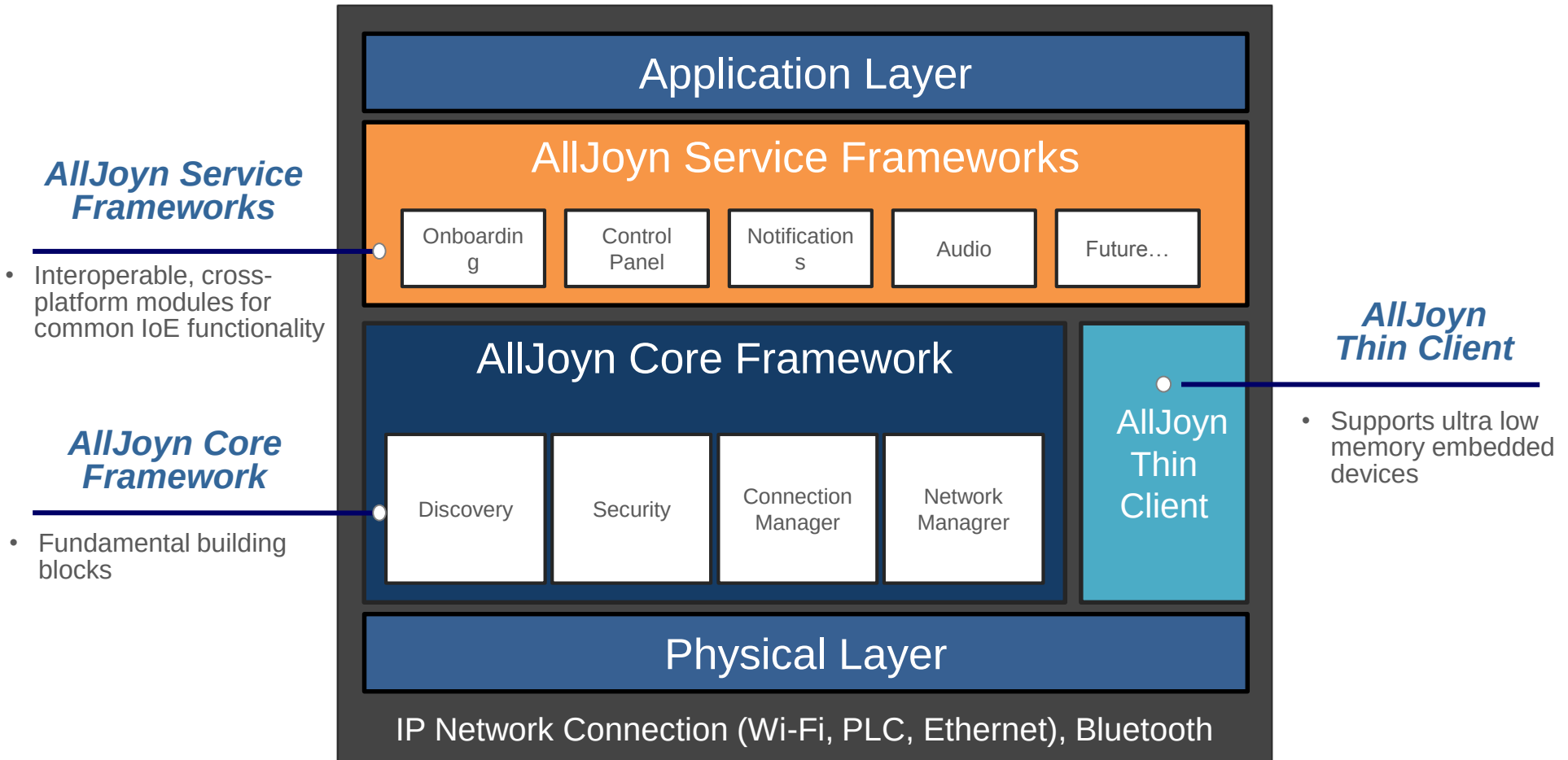
업체명(플랫폼)	특징	응용도메인 서비스	디바이스 협력기업
IBM	MQTT 기술 확보, InforSphere 빅데이터 플랫폼, MessageSight-IoT를 위한 메시징 처리 플랫폼	Smarter Planet 서비스 전략 (에너지·교통·금융·유통·제조·공공안전·도시관리 등)	Libelium
시스코	바르셀로나 스마트 시티를 위한 스마트 솔루션, Davra Networks RuBAN IoE 플랫폼	Smart + Connected Communities 서비스 전략 (제조, 운송, 에너지, 공공 및 스마트시티 4개 핵심 시장)	
오라클	Java 기술과 DB 기술을 이용한 IoT 플랫폼 추진, 프리스케일과 One Box 플랫폼 협력	B2B, B2C, P2P 모든 영역 지원 서비스 제공 추진	freescale
구글	검색, 클라우드, 빅데이터 기술 보유	홈 분야 서비스 추진 중이며 향후 확대가 예상됨	
LogMeIn (Xively)	클라우드 기반 사물인터넷 서비스 제공, 다양한 HW 플랫폼 연동 추진	개방형 사물인터넷 HW 플랫폼과 연계한 서비스 추진	ARM mbed
Thingspeak	Thingspeak 커뮤니티 기반 지원 플랫폼 및 생태계 확산 추진	트위터와의 연동을 통하여 디바이스 상태 모니터링 및 제어 서비스 제공	ioBridge
Evrythng	사물과 웹의 연결을 통한 WoT 플랫폼 제공	SNS, ERP, CRM 등과 연계 서비스	
ThingWorx	모델기반 서비스 디자인을 통한 빠른 서비스 개발 지원, Visualization에 강점	B2B 기반의 M2M/IoT 서비스 플랫폼	

- 리눅스재단을 중심으로 가전업계가 뭉쳐 하나의 **표준 플랫폼**으로 만들려는 움직임
- Qualcomm은 이 AllSeen Alliance에 자사가 개발한 장치 간 연결 기술 '올조인(Alljoyn)'의 소스코드를 넘김
- 2013년 리눅스재단과 퀄컴, 하이얼, 샤프, 파나소닉, LG전자, 시스코 등 23개 업체가 참여한 IoT 연합체 인 '올신얼라이언스(AllSeen Alliance)'을 출범
- 상호운용이 가능한 장치 및 서비스를 실현하기 위한 오픈 소프트웨어 프레임워크의 개발에 상호 협력
- 이 프레임워크가 보편화 되면 서로 다른 업체들이 만든 디바이스와 서비스, 콘텐츠가 서로 연결될 수 있음
 - 예: 하이얼이 만든 TV와 LG전자의 냉장고가 연결돼 새로운 서비스 생성 가능



QUALCOMM : AllJoyn Software Framework

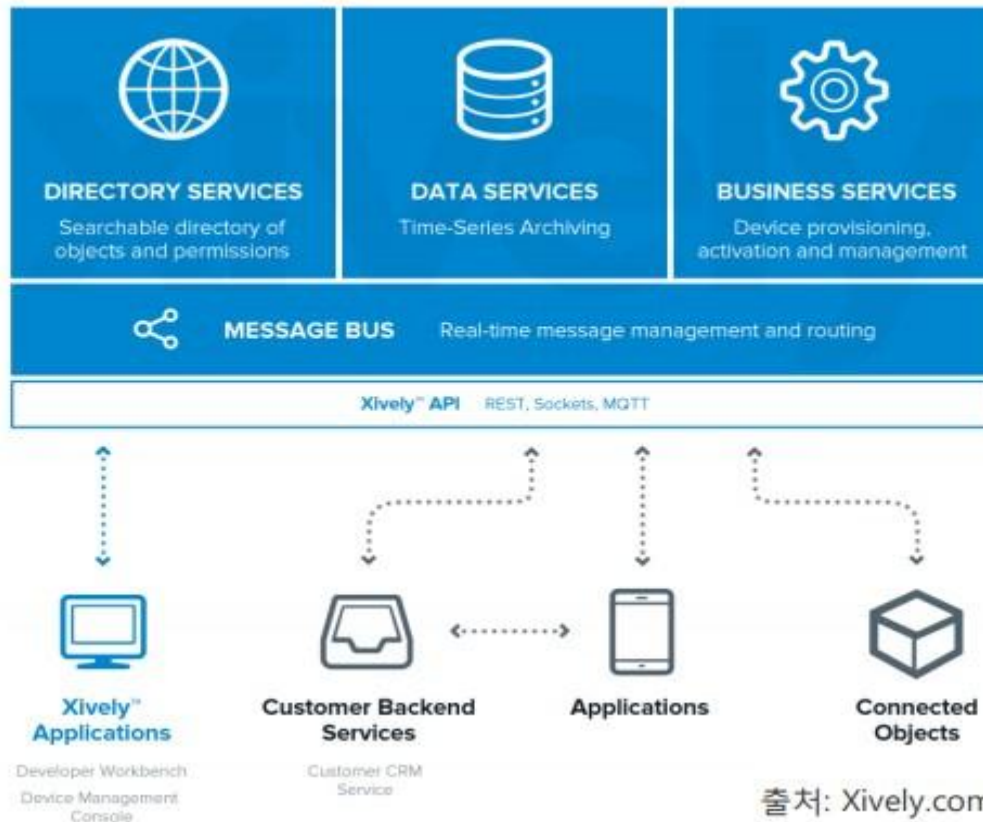
- A comprehensive software framework lets devices and applications communicate
- QUALCOMM is not focusing on data-driven service model like big data analytics



IoT 클라우드 플랫폼 Xively(자이블리)

- 다양한 오픈 하드웨어 센서에서 수집된 데이터를 웹으로 연동하여 앱 개발을 지원하는 IoT용 PaaS 서비스

Xively 서비스 개념도



'08년 영국 벤처기업 Pachube가 개발, 미국의 SaaS 사업자 LogMeIn이 인수하여 '13.5월 정식 상용화

아두이노, 라즈베리파이, 비글본 및 리눅스, 안드로이드, iOS 등 다양한 오픈 HW 및 SW 지원

MWC 2014에서 'Best Cloud-Based Technology for Mobile'로 선정

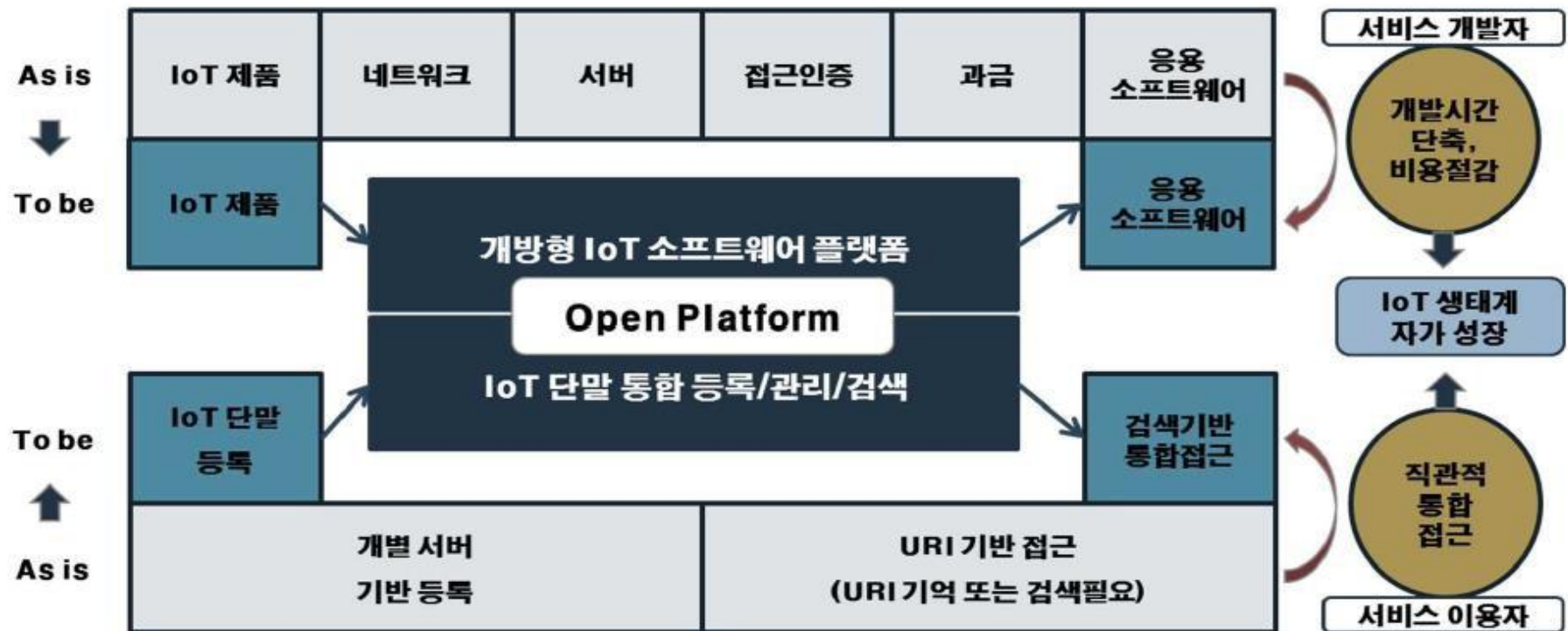
영국의 IoT 교육 정보시스템 구축 프로젝트인 'DISTANCE('13.8월~)'도 자이블리 클라우드 서비스 이용

출처: Xively.com

발췌: IoT & 오픈소스

IoT 활성화를 위한 오픈소스 플랫폼의 필요성

- IoT 플랫폼: 범위가 넓고 다양한 컴포넌트들이 통합된 단일 플랫폼의 장점
- 개방형 IoT 소프트웨어 플랫폼으로 오픈소스 대두
- 오픈소스의 가장 큰 장점은 상호운용성을 기반으로 사실상 표준화가 이루어진다는 점.
- 오픈소스는 각 사물들이 상호호환성을 확보할 수 있는 가장 효과적 방법.



전자부품연구원 : 개방형 IoT 플랫폼 Mobius 개요 (SKT 등 참여)



Appendix

사물인터넷 활용 분야 예시



화장실 : MIT대학은 학생들과 함께 랜덤 홀 기숙사의 화장실을 인터넷으로 연결했습니다. 어떤 화장실이 비어 있고, 사용 중인지 온라인으로 확인할 수 있도록 하기 위해서 입니다.



세탁실 : 랜덤 홀 기숙사는 세탁실의 세탁기와 건조기에도 인터넷을 연결하여 학생들은 이러한 시설의 사용 가능 여부를 바로 확인할 수 있습니다.



사람의 심장 : 코헨티스는 심장 운동상태를 감시하는 1회용 밴드 형태의 심장 감시기를 개발했습니다. 환자에게 부정맥이나 심부전의 위험이 감지되면 자동으로 기기가 작동해 관제센터로 전달됩니다



기저귀 : 24에미트는 무선 기저귀를 선보였습니다. 내장 칩이 기저귀 갈 시간을 감지해 부모나 보모에게 SMS로 알려줍니다.



고령자용 슬리퍼 : 스마트폰의 기울기 인식기술과 유사한 기술을 이용해 사용자의 발걸음에서 이상신호를 감지할 경우, 즉시 가족과 의사에게 알려줍니다.



신발 : 나이키를 비롯해 구글, 패션회사 WeSC 등은 장기간 서 있거나, 소셜 미디어 접속이 일정 시간을 넘을 경우 운동이 필요하다는 등의 대화형 기술을 탑재한 신발들을 개발했습니다.



주차요금 징수기 : 샌프란시스코는 파킹미터를 인터넷에 연결해 비어있는 주차 공간을 찾기 위해 같은 길을 몇 차례씩 오갈 필요가 없어졌습니다.



거울 : 사이버택처 미러는 거울을 대형 '반사' 태블릿으로 바꿔주는 기술입니다. 반사 거울에는 센서 패드와 애플리케이션 인터페이스가 장착되어 개인 의료 데이터를 관리하고 디스플레이 할 수 있습니다.

사물인터넷 및 모바일 메시징 적용 사례

기술은 기업의 비즈니스 모델까지 변화시키고 있습니다



포드

기술 1,600만 라인의 코드

확장 스마트폰 및 태블릿 PC와 연계

편리 음성 작동 플랫폼

혁신 의료보장제도 및 금융서비스와 결합

사물인터넷 실제 적용 사례



센터포인트는 스마트 미터기를 사용하여, 수요대응(Demand Response)전반에 걸쳐 전력 소비를 최소화합니다.



New London CT의 I-95 위에 있는 다라에는 센서가 장착되어 있어 강도를 진단하고, 잠재적 위험을 방지합니다.



볼보자동차의 로코모티브는 텔레메트리를 사용한 온보드 컴퓨터 시스템을 통해 실시간 진단을 수행합니다.



스마트 빌딩은 빌딩 자동화 시스템을 통해 편안함과 안전은 물론이고 에너지 소비량까지 최적화하고 있습니다.

IBM IoT Cloud 서비스 플랫폼

IBM의 사물인터넷(IoT) 클라우드 서비스

① 솔루션 계층



커넥티드 카 클라우드



서비스 딜리버리 플랫폼

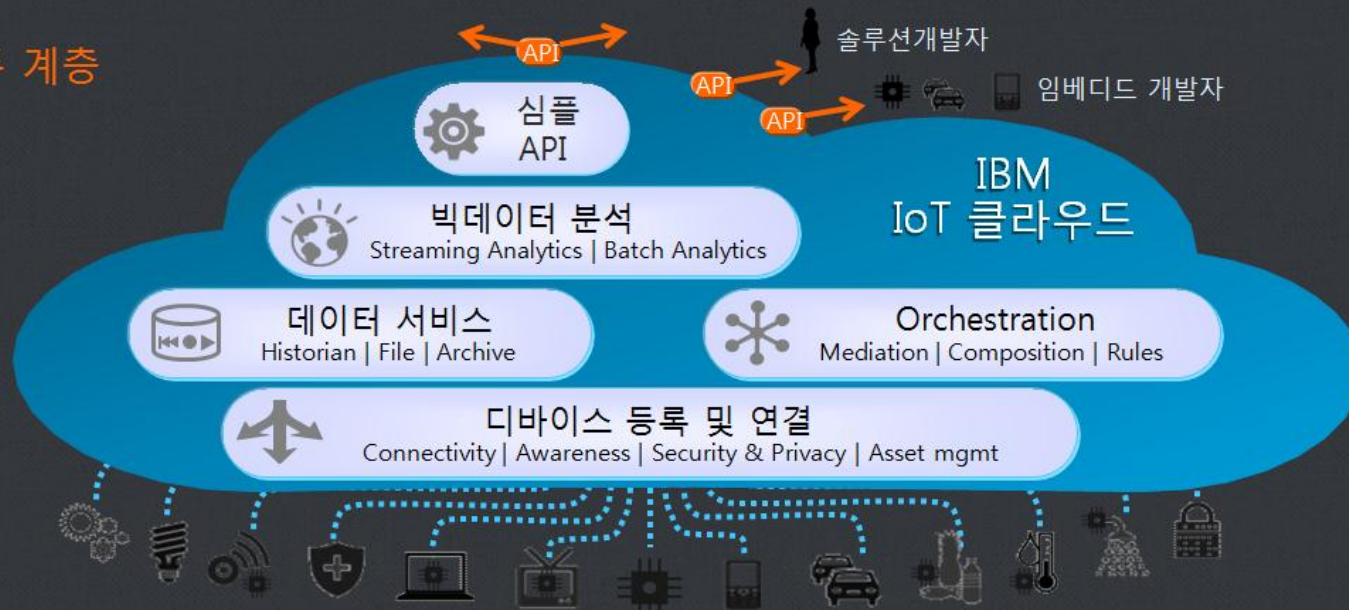


지능형 도시운영센터



자산 관리

② 플랫폼 계층



References

- IoT & 오픈소스 (김형채)
- IBM IoT 소개 자료
- <http://www.economist.com/node/17647603>