

ICBM(IoT, Cloud, BigData, Mobile)에서 LOD(Linked Open Data)의 역할

2016. 06. 08.

이규철

충남대학교 컴퓨터공학과

kclee@cnu.ac.kr

목차

I Gartner 2016년 10대 전략기술

II IoT와 Cloud

III IoT와 빅데이터

IV IoT + Cloud + LOD 기반 빅데이터

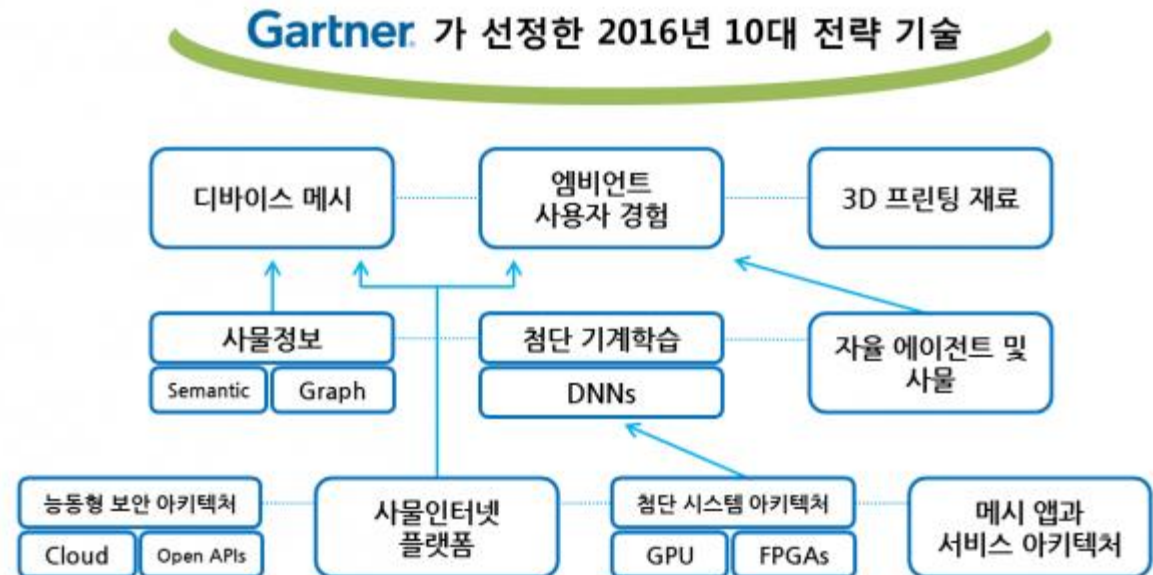
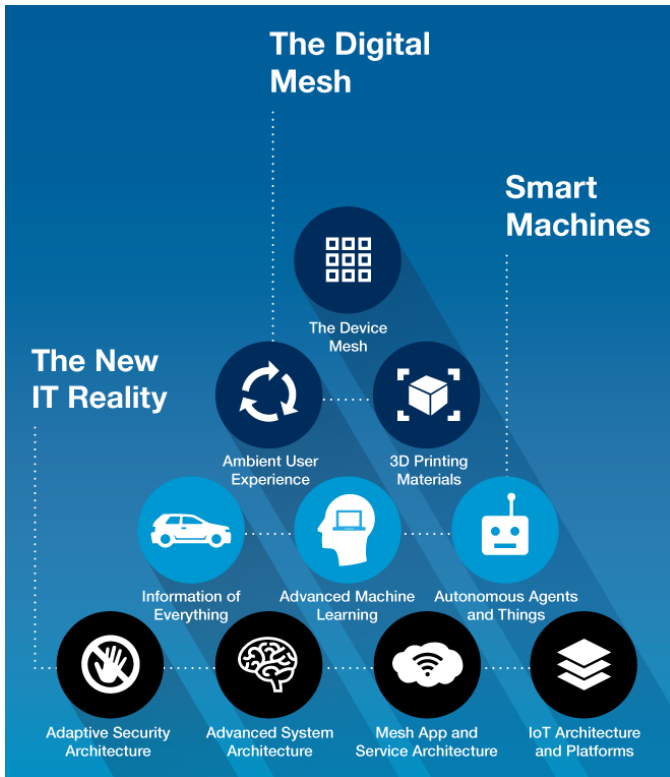
V Wrap-up



Gartner 2016년 10대 전략기술

Gartner 2016년 10대 전략기술

- Gartner가 선정한 10대 전략 기술 트렌드는 2020년 까지 디지털 사업의 기회가 될 것



현실과 가상 세계의 융합, 디지털 메시의 부상

- **디바이스 메시(Device Mesh)**

- 모바일 디바이스, 웨어러블 디바이스, 가전제품 등이 포함되며, 연결 모델을 확장하여 디바이스 사이에 더 활발한 상호작용을 추구함
- 더 많은 디바이스들이 촘촘하게 연결되는 시대

- **앰비언트 사용자 경험(Ambient User Experience)**

- 디바이스 메시의 등장으로 사용자 경험이 한층 확장되어 한 가지 제품에 국한되지 않는 다양한 서비스와 제품을 사용했을 때의 사용자 경험
- 이는 시간과 장소에 국한되지 않는 것이 특징으로 디바이스 메시지를 기반으로 서비스를 설계하는 것이 필요함

- **3D 프린팅 재료(3D-Printhing Materials)**

- 첨단 니켈 합금, 탄소섬유, 유리 등 다양한 재료들을 활용할 수 있을 정도로 발전함
- 2019년 까지 기업용 3D 프린터의 출하량은 연간 64.1% 성장할 것으로 기대됨

디지털 메시를 가능하게 하는 스마트 머신

- **만물 정보(Information of Everything, IoE)**
 - 디지털 메시와 연결된 모든 기기들이 다양한 정보를 생산, 사용하고 전송함
 - 서로 다른 기기 간 정보를 연결시켜주는 기술과 전략을 통해 데이터를 처리
 - **Semantic, LOD, Graph Database 등이 처리 기술이 될 것으로 기대됨**
- **진보한 기계 학습(Advanced Machine Learning)**
 - 심층 신경망(Deep Neural Nets, DNNs)이 기계학습 분야의 핵심 기술로 논의될 것으로 예상
 - 이는 컴퓨터가 자동으로 세상을 인지하고 학습 할 수 있게 됨
- **자율 에이전트 및 사물(Autonomous Agents and Things)**
 - 로봇, 무인자동차, 가상비서 등 스마트 머신의 완성도가 높아지고 있음
 - 앞으로 20년간 진화하고 확장 될 것

새로운 IT 세계

- **적응형 보안 아키텍처(Adaptive Security Architecture)**
 - 기업들이 클라우드, Open API 서비스를 이용하기 때문에 보안 위험이 더욱 증가하고 있음
 - 기존의 규칙기반 보안시스템(Rule-based Security)을 기반으로 위협을 감지하는 것 뿐 아니라 공격을 방어하고 예방하는 것에 집중해야 함
- **진보된 시스템 아키텍처**
 - 디지털 메시와 스마트 머신이 실용화 되려면 고도화된 컴퓨팅 구조가 필요
 - 뉴로모픽 아키텍처(Neuromorphic Architecture)가 적합한 구조
 - 컴퓨터 구조가 인간의 뇌신경 구조를 모방하는 것

새로운 IT 세계(계속)

- 메시 앱과 서비스 구조(Mesh App and Service Architecture)

- 메시 앱과 서비스 아키텍처는 수많은 앱과 서비스가 서로 느슨하게 연결되는 환경을 제공
- 소프트웨어 정의 애플리케이션 서비스, 마이크로서비스 아키텍처, 컨테이너 기술 등
- 서로 분리돼 있던 모바일 기술과 사물인터넷 정보들은 이러한 아키텍처를 토대로 클라우드 환경에서 연결되고 다른 기기들과 통합될 수 있음

- 사물인터넷 플랫폼(Internet of Things Platforms)

- IoT 플랫폼이란 서로 분리된 센서, 기기들을 관리 및 통합하고 보안성을 높이는 것
- 이를 통해 디지털 메시, 앰비언트 사용자 경험 등의 관련된 기술을 현실화할 수 있음



IoT와 Cloud

아마존, 사물인터넷 플랫폼

- 아마존웹서비스 리인벤트 개발자 컨퍼런스를 통해 사물인터넷 플랫폼을 발표

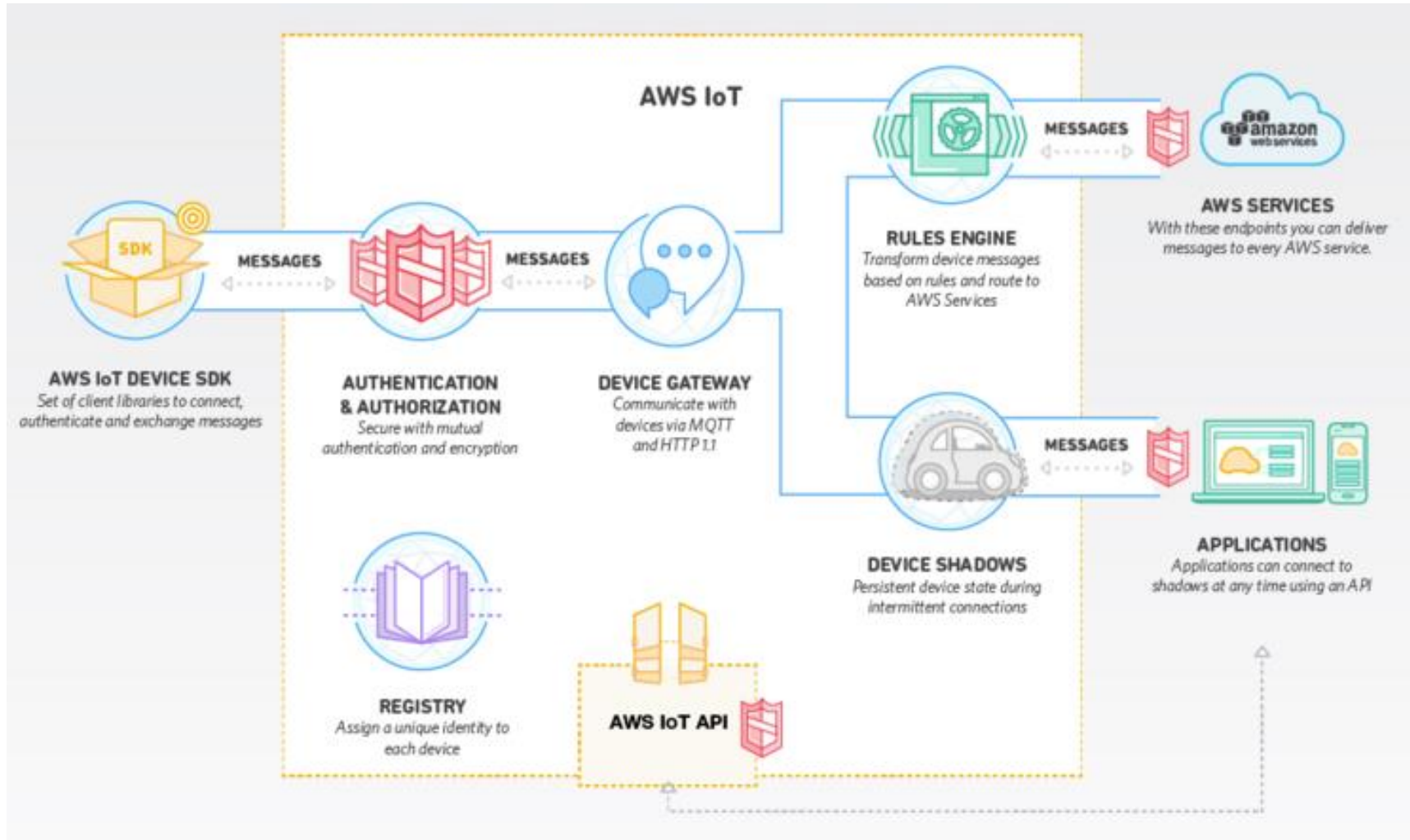


- 마이크로소프트, IBM 또한 자신들의 클라우드를 기반으로 IoT 지원을 시작하고 있음

AWS IoT

- 클라우드를 기반으로 디바이스간 상호작용을 돕는 플랫폼
- 특징
 - 자동차, 공장, 전구 등 각종 기기들을 아마존 클라우드에 연결
 - 각 디바이스에서 생성되는 데이터를 저장, 처리 분석
 - 수십억 개의 디바이스와 수조 건의 메시지를 지원
 - 이를 통해 AWS 엔드포인트 및 다른 디바이스로 라우팅

AWS IoT 아키텍처



디바이스 연결 및 관리

- 디바이스를 클라우드 및 다른 디바이스로 쉽게 연결 할 수 있음



Billions of devices can publish and subscribe to messages

Example: Connect a device using MQTT



Messages are transmitted and received using the MQTT protocol which minimizes the code footprint on the device and reduces network bandwidth requirements

AWS IoT



AWS IoT enables devices to communicate with AWS services and each other

AWS IoT 디바이스 SDK

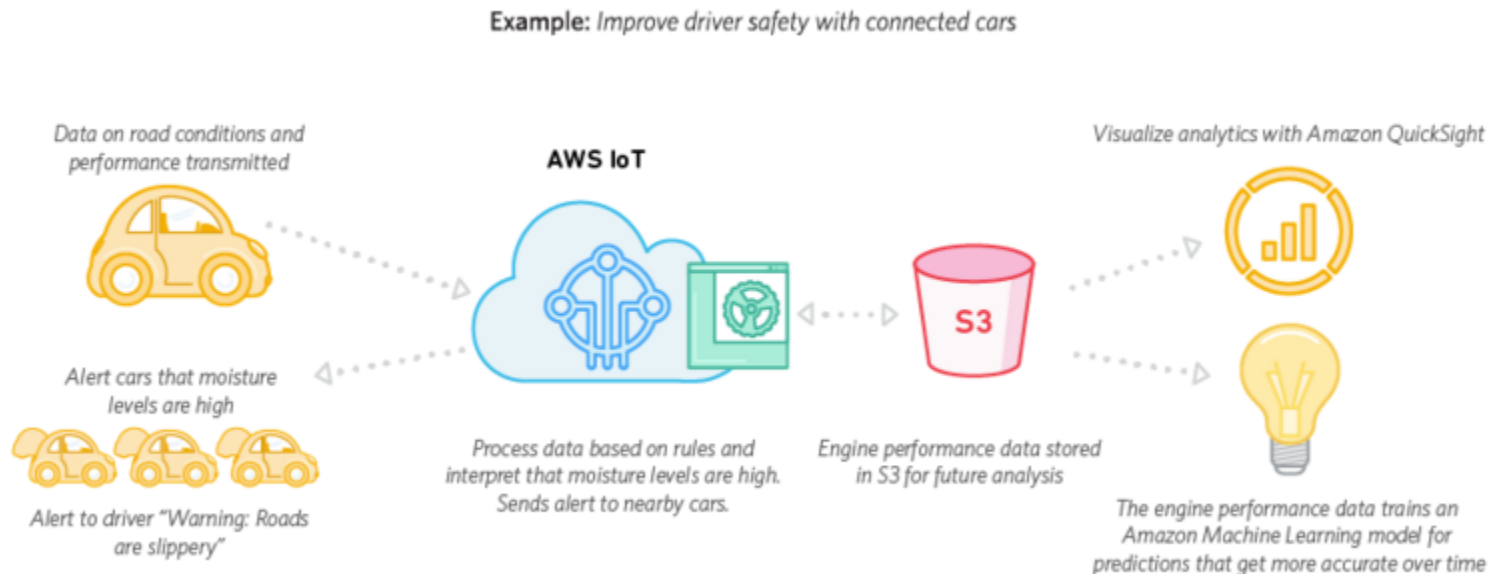
- 하드웨어 디바이스 또는 모바일 애플리케이션을 쉽고 빠르게 연결할 수 있는 SDK를 제공함
- 디바이스는 MQTT 또는 HTTP 프로토콜을 사용하여 AWS IoT와 연결, 인증하고 메시지를 교환함
- C, JavaScript 및 Arduino를 지원
- 이를 대체할 수 있는 오픈소스를 이용하여 연결할 수 있음

Device Shadows

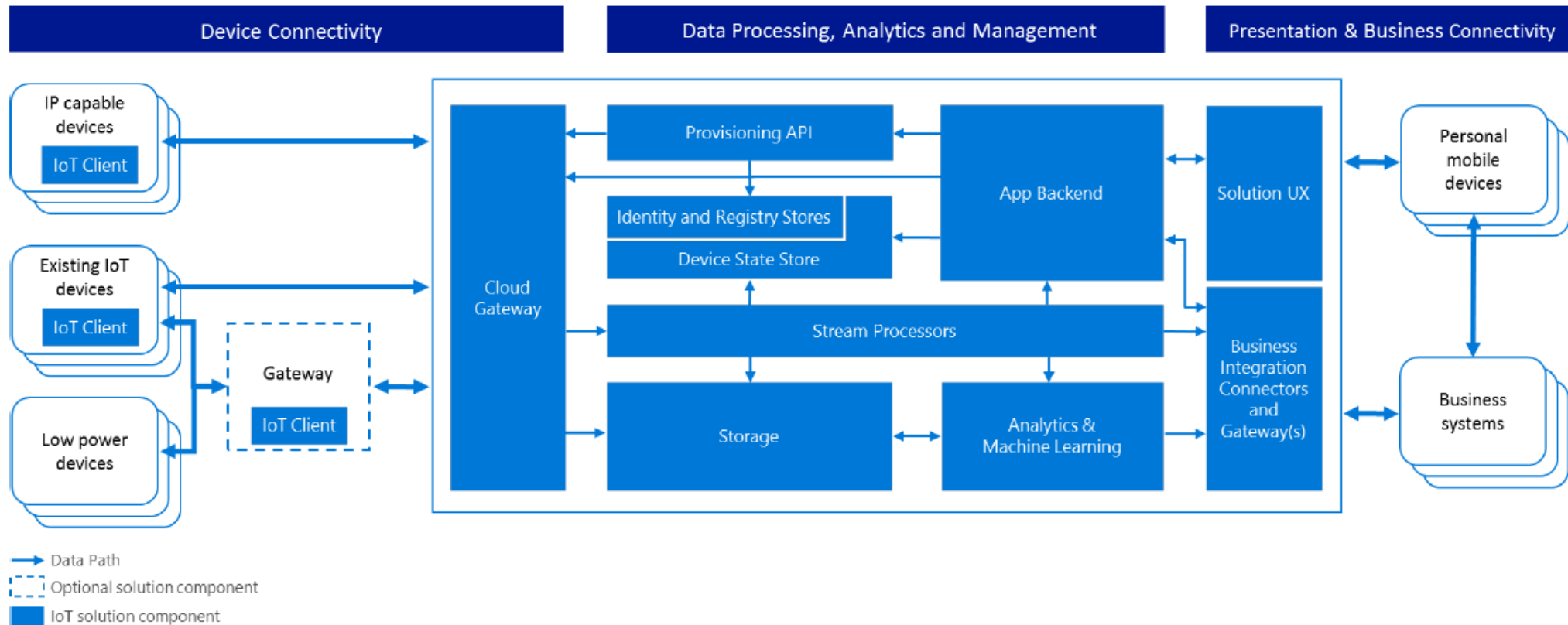
- AWS IoT는 디바이스의 최신 상태가 포함된 각 디바이스의 영구, 가상 버전 또는 Shadows를 생성하여 애플리케이션이나 다른 디바이스가 메시지를 읽고 해당 디바이스와 상호 작용할 수 있음
- 디바이스 Shadows는 디바이스가 오프라인이더라도 각 디바이스의 최종 보고된 상태와 원하는 이후 상태를 유지함
 - API, 규칙 엔진을 사용하여 상태를 설정
- 언제나 사용 가능한 REST API를 제공

디바이스 데이터 처리 및 이를 기반으로 운영

- 정의한 비즈니스 규칙에 따라 즉시 디바이스 데이터를 필터링 및 변화하고 이를 기반으로 운영할 수 있음



Azure IoT



Azure IoT Device SDKs

Microsoft Azure IoT device SDKs

The Microsoft Azure IoT device SDKs contain code that facilitate building devices and applications that connect to and are managed by Azure IoT Hub services.

Devices and data sources in an IoT solution can range from a simple network-connected sensor to a powerful, standalone computing device. Devices may have limited processing capability, memory, communication bandwidth, and communication protocol support. The IoT device SDKs enable you to implement client applications for a wide variety of devices.

This repository contains the following IoT device SDKs:

- [Azure IoT device SDK for C](#)
- [Azure IoT device SDK for Node.js](#)
- [Azure IoT device SDK for Java](#)
- [Azure IoT device SDK for .NET](#)
- [Azure IoT device SDK for Python](#)

Each language SDK includes sample code and documentation in addition to the library code. The API reference documentation is [here](#).



IoT와 빅데이터

빅데이터의 처리 흐름



수집·통합 - IoT 및 여러 데이터의 공유 및 통합 필요

- 국내·외 민간 기업들과 협력하여 데이터 셋을 공유하고 통합

SKT 데이터허브

광주

T Data TABLE CHART DOWN API

광주 콜택시 이용 분석 (2015년 9월 데이터 기준)

콜택시 서비스 이용에 대한 8월 한달 통화량을 기반으로 지역별 이용 현황 데이터를 제공합니다

TAG 택시, 콜택시, 광주, 분석, 통화량, 연형, 성별, 시군구, 2015년 9월

인천

T Data TABLE CHART DOWN API

인천 콜택시 이용 분석 (2015년 9월 데이터 기준)

콜택시 서비스 이용에 대한 9월 한달 통화량을 기반으로 지역별 이용 현황 데이터를 제공합니다

TAG 택시, 콜택시, 인천, 분석, 통화량, 연형, 성별, 시군구, 2015년 9월

경제용어사전

데이터 상품

제공기업: (주)한경닷컴 | 카테고리:인문/사회 | 상품가격: 500,000원...

한국 최고의 경제신문을 만들고 있는 한국경제는 풍요로운 미래를 열어가는 글로벌 종합경제미디어를 구축하고 있습니다. 대한민국 최고 권위의 경제신문의 인터넷 서비스 한경닷컴을 운영하고 있습니다. 독자가 원하는 것이 무엇인지 귀를 기울이고 보다 나은 경제 미디어 그룹으로 도...

웹폰트 서비스

데이터 상품

제공기업: 모빌리스 | 카테고리:생활일반 | 상품가격: Call수로 제...

최고를 말하는 기업은 많지만, 최선을 다하는 기업은 많지 않습니다. ㈜모빌리스는 모바일 분야에서 최선을 다하는 기술 개발 기업입니다.

제주관광문화콘텐츠(OPEN API)

데이터 상품

제공기업: 제주관광공사 | 카테고리:맛집/여행 | 상품가격: OPEN API...

관광을 통한 지역경제 발전과 관광산업 육성 및 주민복지 기구입니다.

데이터스토어

ODDITY SOFTWARE

Businesses
v. 1.0.1
Updated 4 weeks ago

88,240 Clubs and Entertainment
v. 1.0.3
Updated 1 month ago

Bars and Clubs Details Database
88,240 Clubs and Entertainment
v. 1.0.3
Updated 1 month ago

Restaurant Profiles Database
802,472 Restaurant Contacts
v. 1.0.5
Updated 1 month ago

DataCoup

Debit Card, Credit Card, Facebook, Twitter, LinkedIn, Foursquare, Fitbit, Google+, Last.fm, Meetup

Accounts Connected: 0 LOW, 0 MED, 0 HIGH

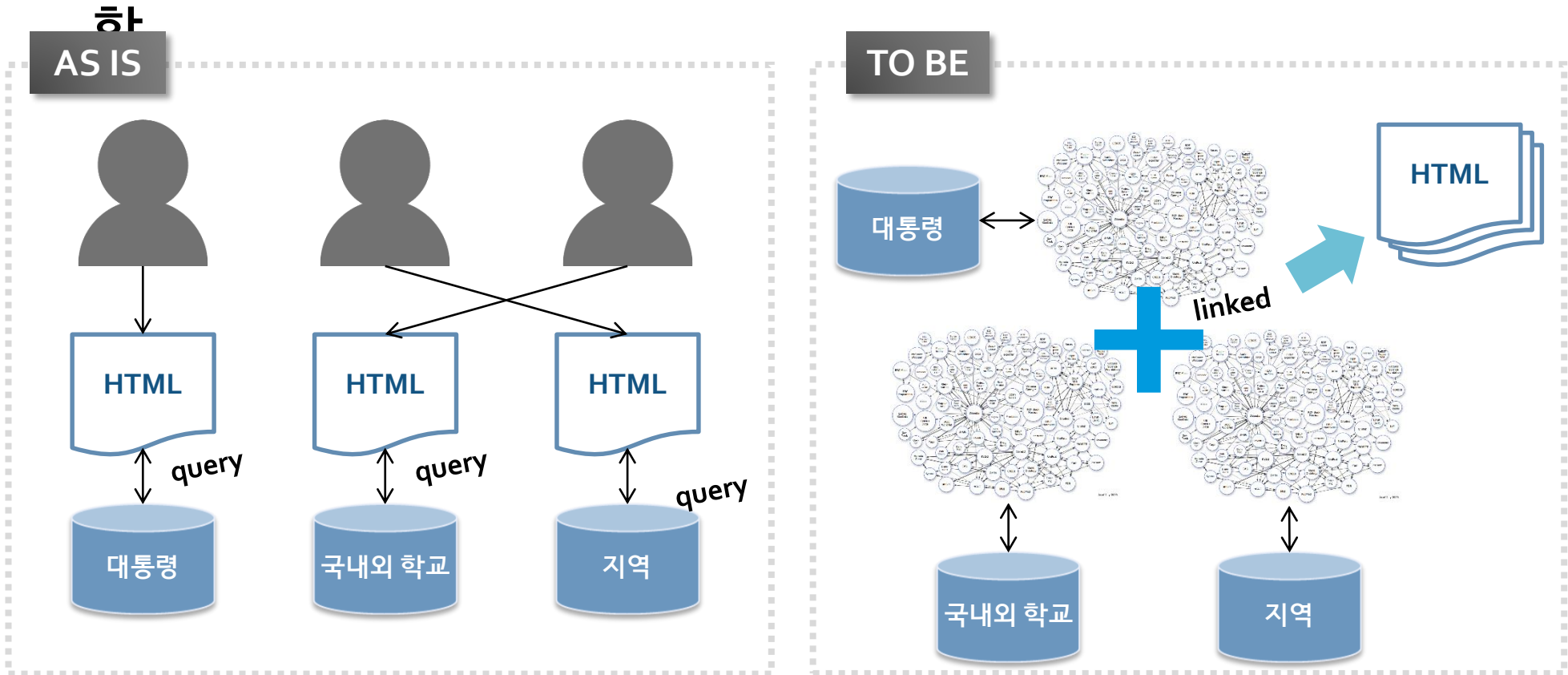
Projected Profile Value: \$0 per week

If we cannot retrieve the key attributes in the accounts you connected, the value of your profile will be lower than projected above.

데이터 수집/통합

LOD (Linked Open Data) 의 적용 효과

- LOD 구축을 통해 공공/민간/개인 데이터 등을 통합 및 연결하여 관련 정보의 접근을 손쉽게 하고 종합적 분석 서비스를 가능하게 하



저장·분류에서 LOD

- 링크로 연결된 의미적 데이터로, 역 참조할 수 있는 URI로 웹 데이터를 정의하고 공개, 연결, 공유하는 방법임
 - 데이터 정제를 통한 품질 향상, 데이터 관계의 정의를 통한 연결성 향상 목표



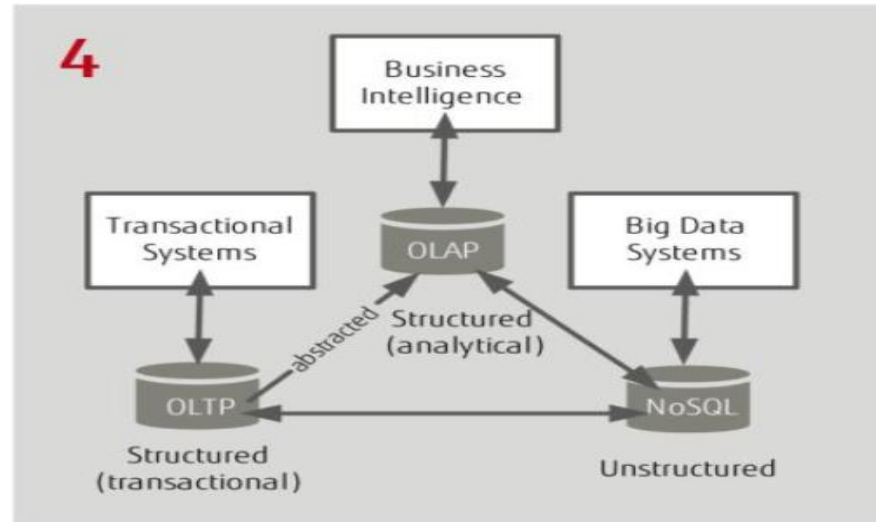
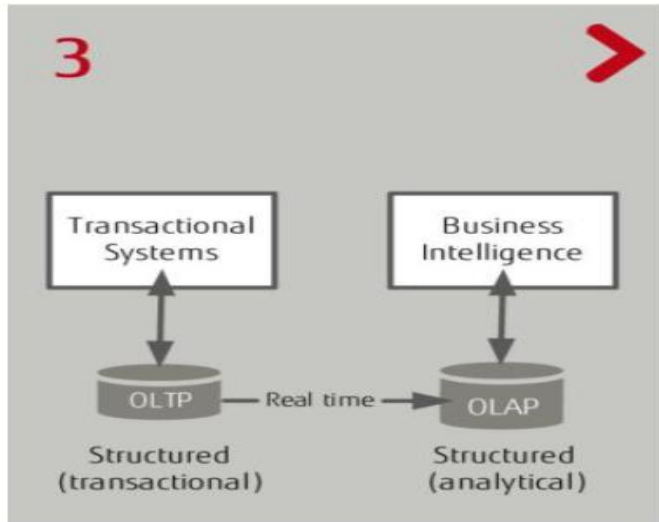
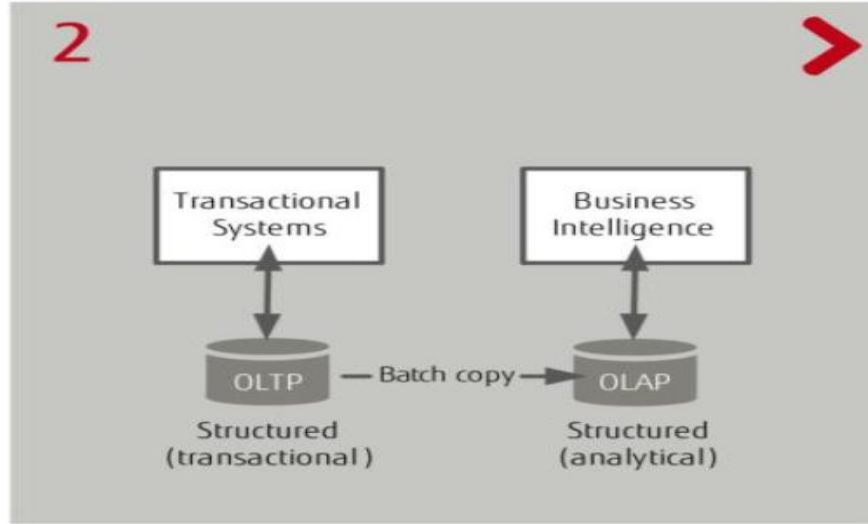
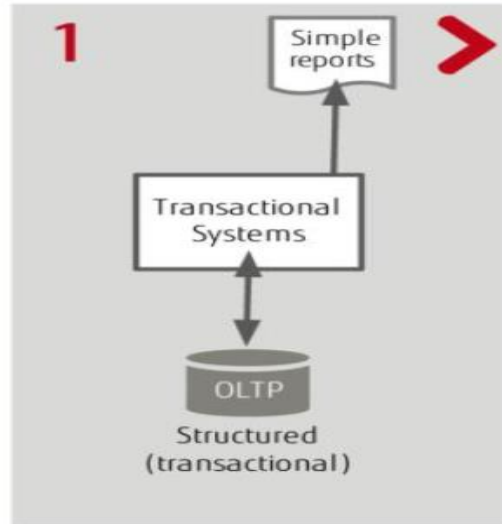
이름 : 박근혜
직업 : 대통령
학교 : 그르노블대학교
주거지 : 청와대
출생지 : 대구광역시



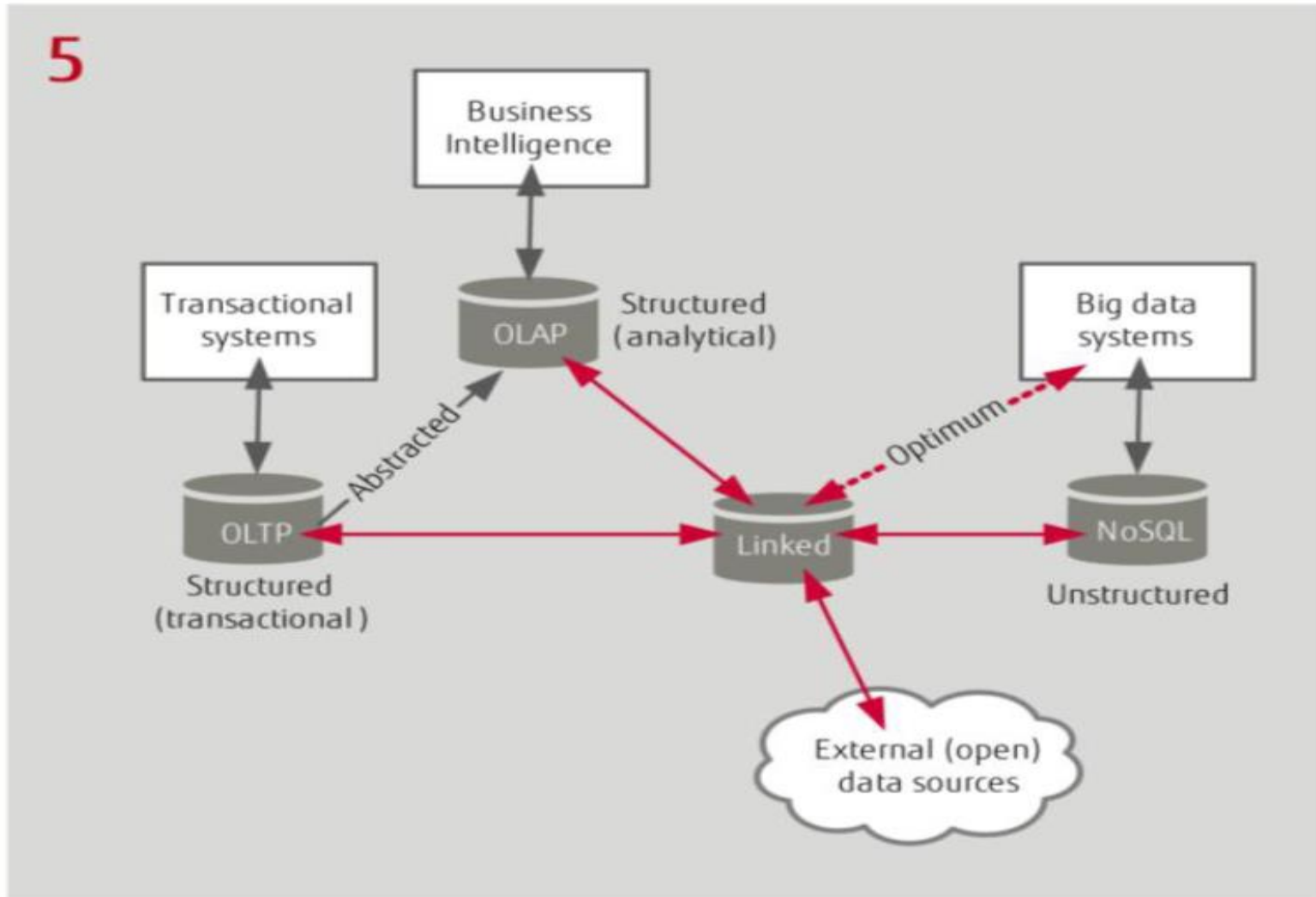
이름 : 그르노블대학교
장소 : 프랑스 그르노블

이름 : 대구광역시
인구 : 246.7만

데이터베이스의 진화 [Fujitsu 2012]



Linked Data : 차세대 진화



LOD의 정의

- Linked Data는 역참조할 수 있는(deReferenceable) URI를 통해 웹 데이터를 공개, 연결, 공유하는 방법
- 데이터를 웹에 공개, 공유하기 위해
 - 사물(thing)에 대한 이름으로 URI(웹에서의 유일식별자)를 부여
 - 예: 비틀즈 - http://dbpedia.org/page/The_Beatles
- URI를 통한 데이터의 접근 및 이용
 - 누구나 웹을 통해(HTTP Protocol) 유용한 정보를 찾을 수 있음
- URI를 서로 링크(owl:sameAs를 이용)함으로써 데이터의 매쉬업, 재사용 가능

About: http://dbpedia.org/resource/The_Beatles

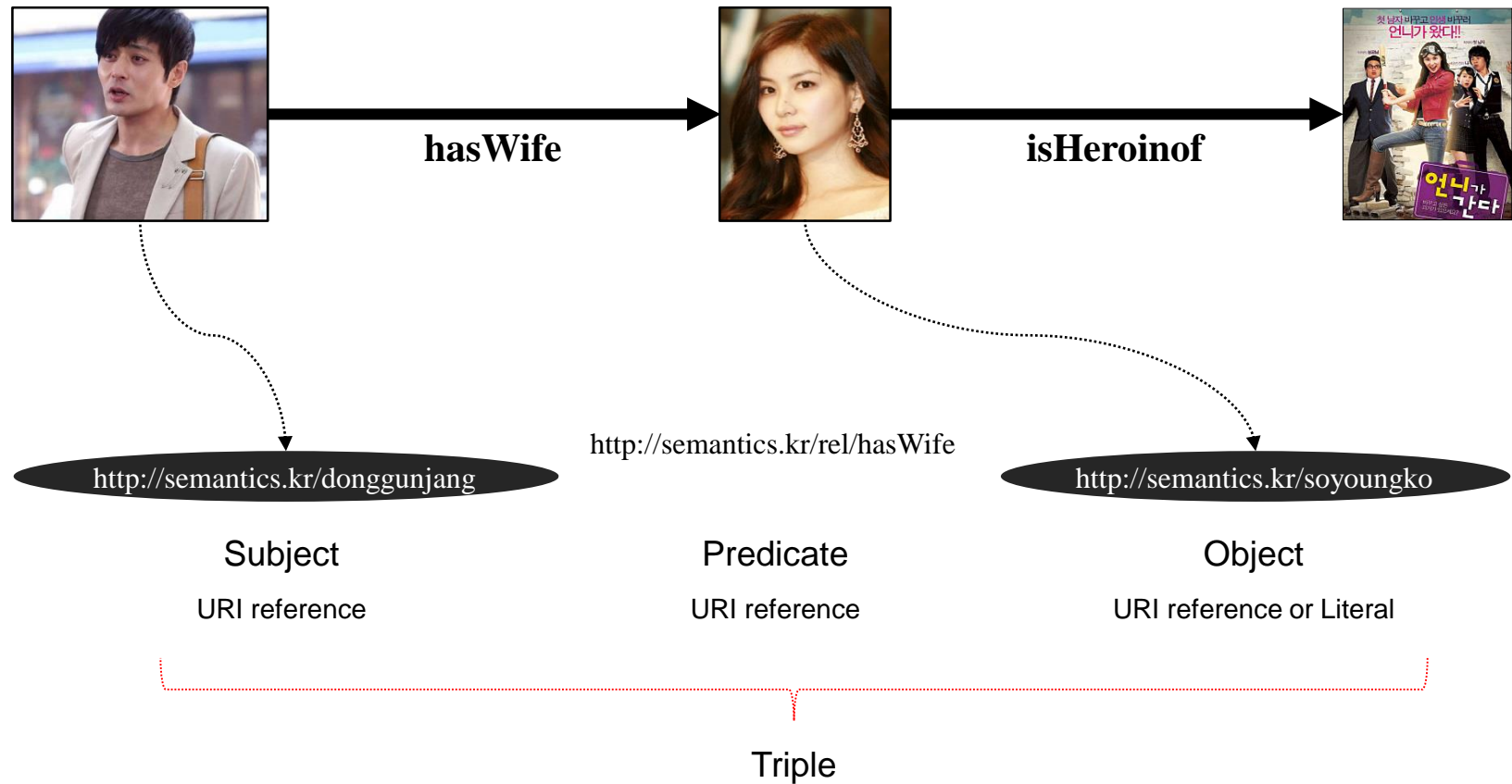
An Entity in Data Space: dbpedia.org

owl:sameAs

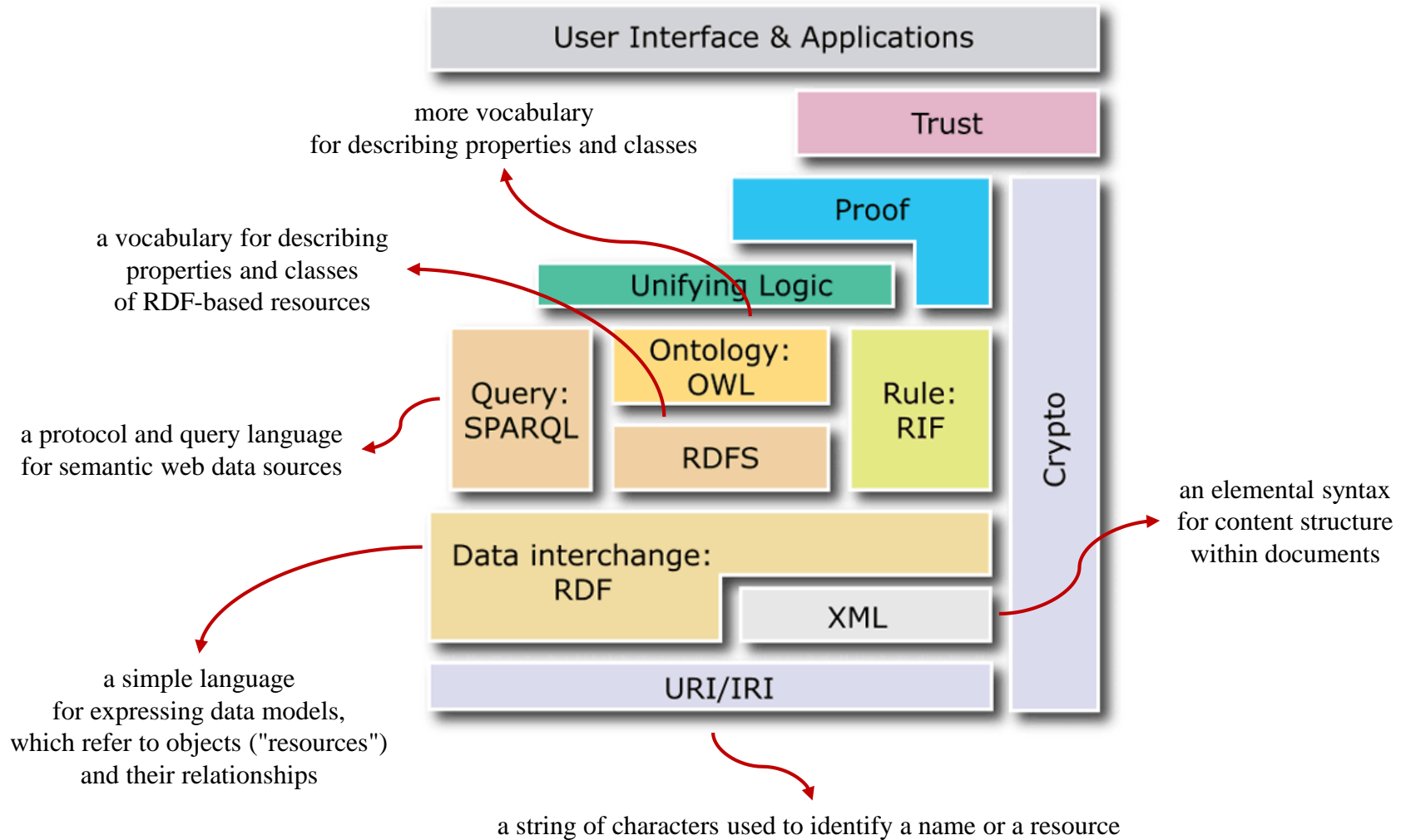
<http://zitgist.com/music/artist/b10bbbfc-cf9e-42e0-be17-e2c3e1d2600d>
<http://sw.opencyc.org/concept/Mx4rPzreYitqEdiaugAH6RYVWQ>
fbase:http://dbpedia.org/resource/The_Beatles



LOD의 데이터 표현(RDF)



The Semantic Web Layer Cake



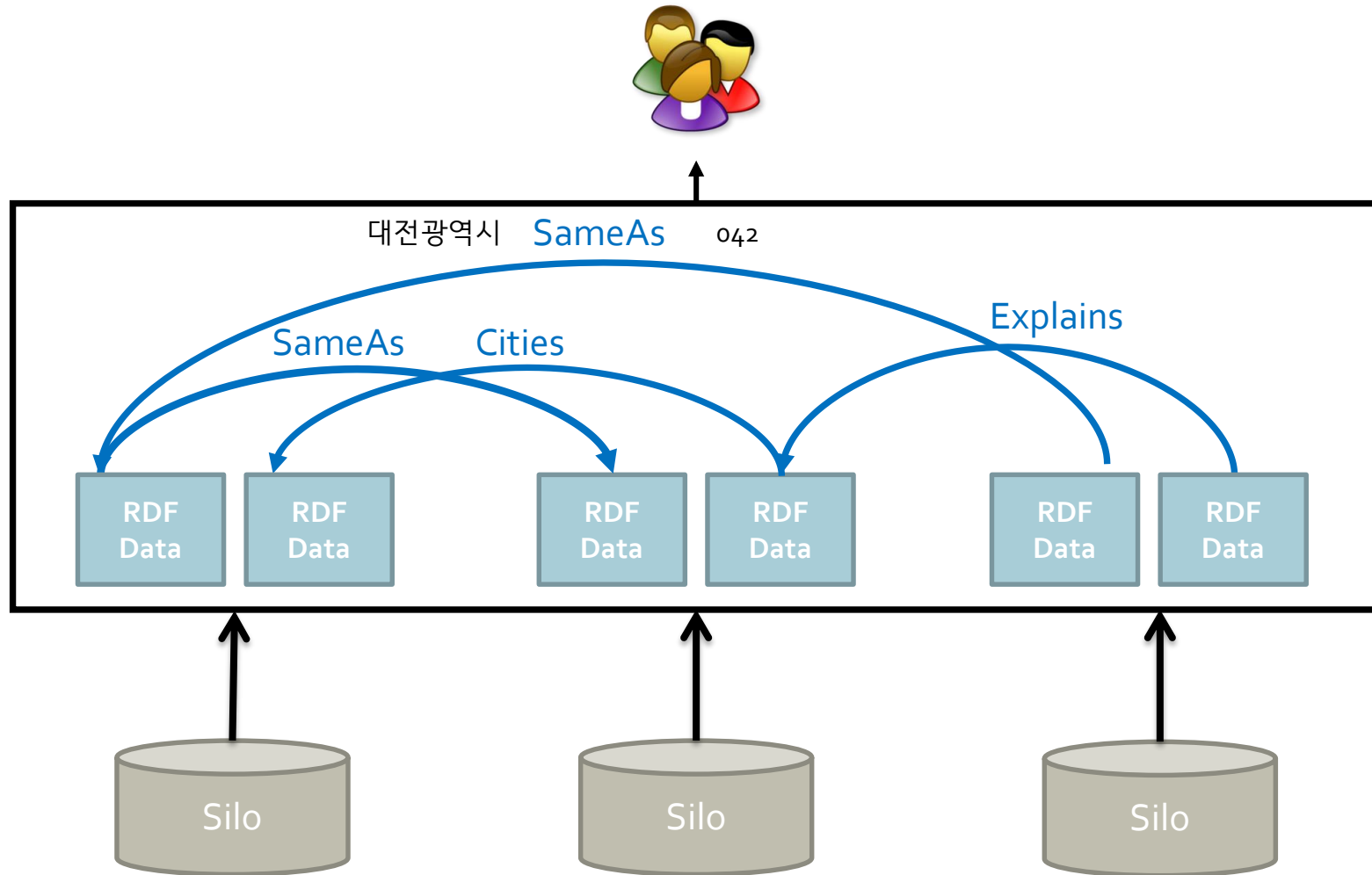
LOD의 장점 (1)



LOD의 장점 (2)



LOD : DB Silo들을 연계



LOD의 장점 (3)

As-Is

• 현재의 데이터 기술

To-Be

• Linked Open Data

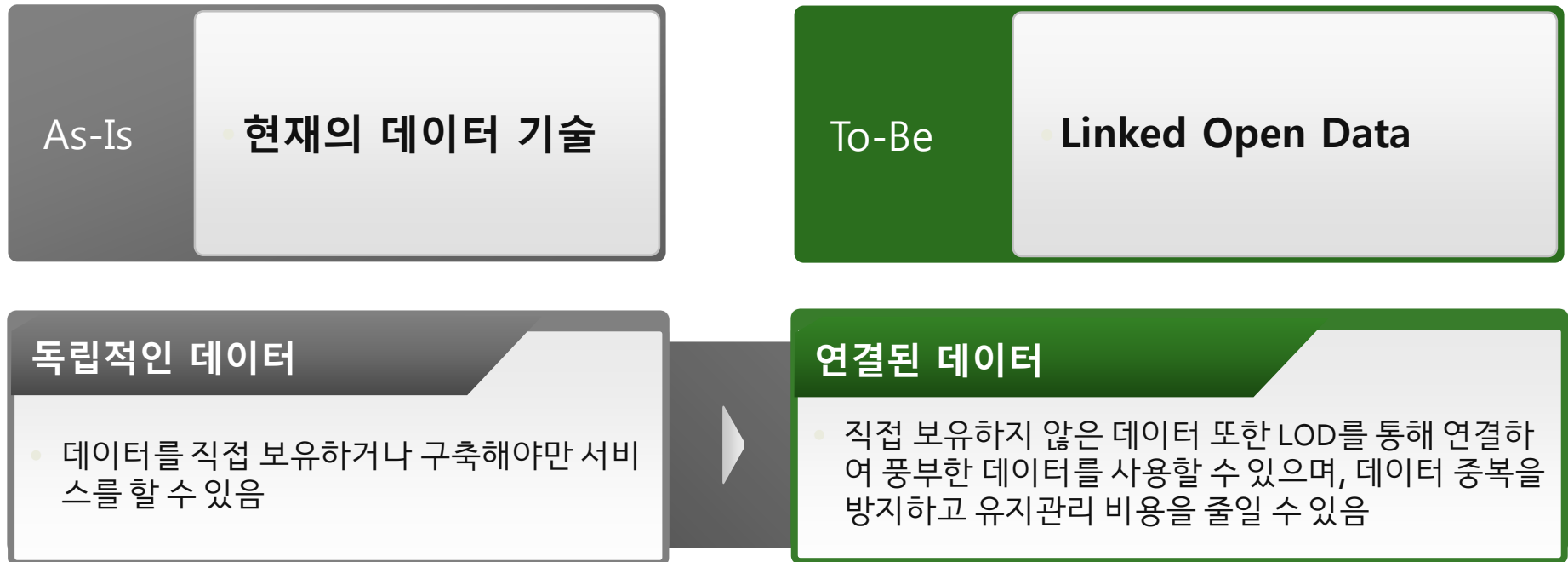
Keyword 검색

- 특정 키워드를 통해 검색을 수행하기 때문에 불필요한 결과가 발생함

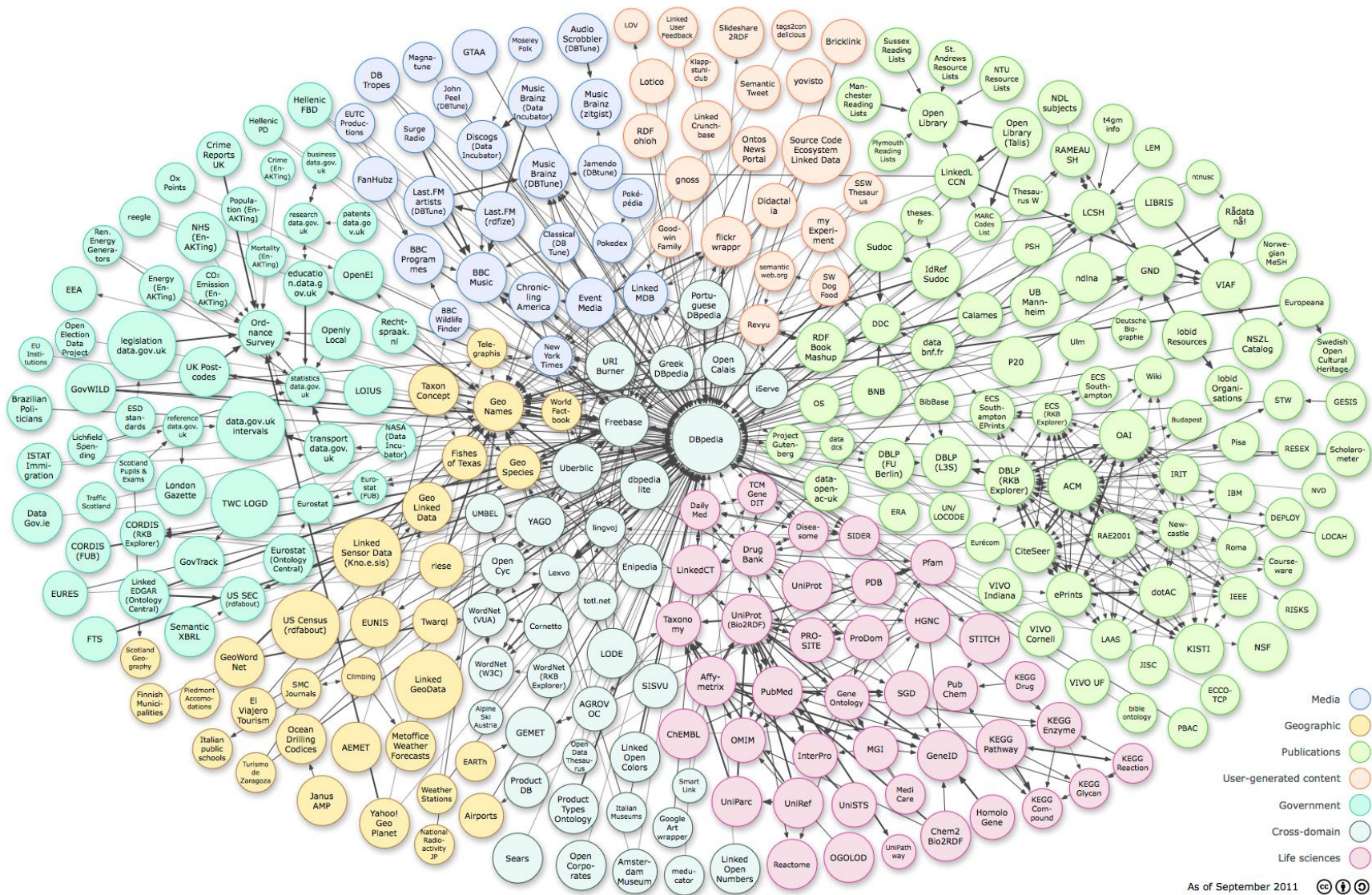
URI 검색


- LOD는 URI를 통해 데이터를 유일하게 식별하므로 정확한 데이터 검색

LOD의 장점 (4)



LOD Cloud Diagram(2011) : 300억개 Triples

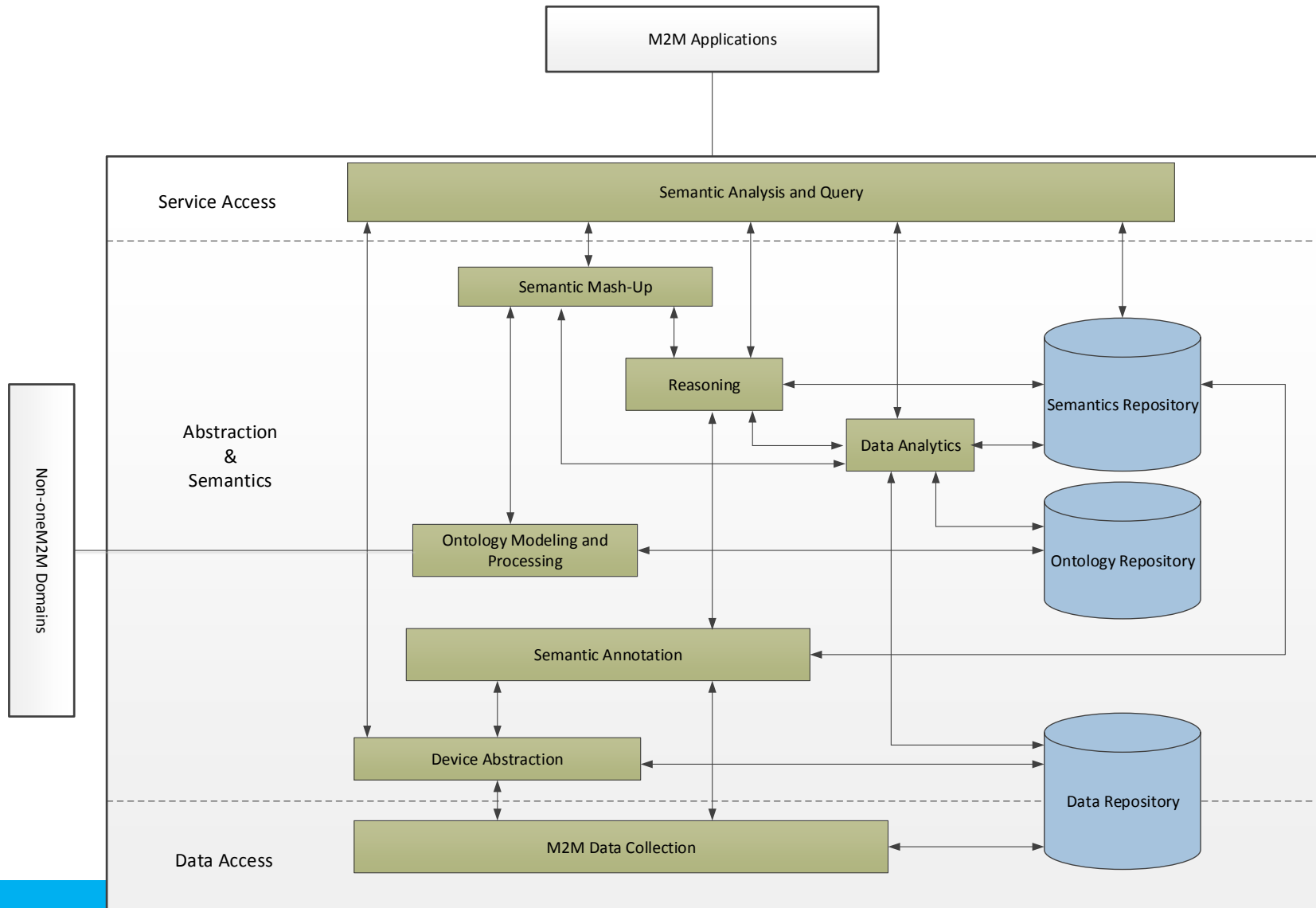


As of September 2011 



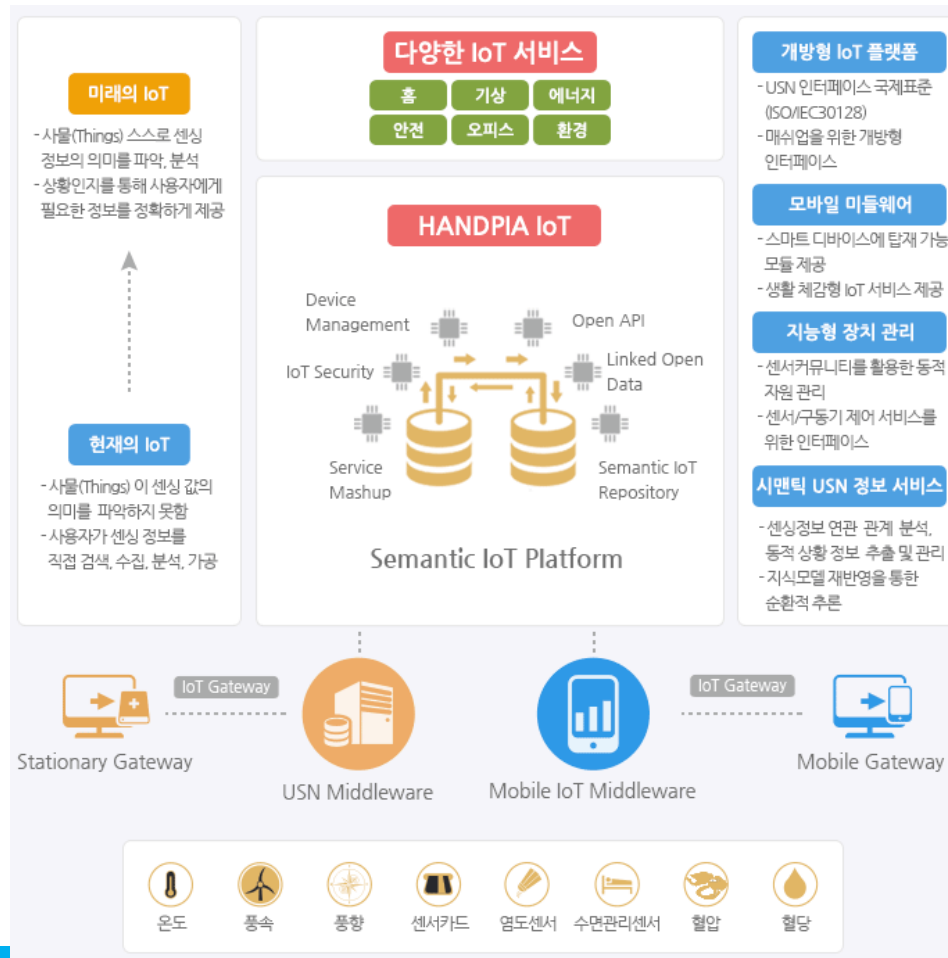
IoT + Cloud + LOD 기반 빅데이터

oneM2M Architecture: Semantics Enablement

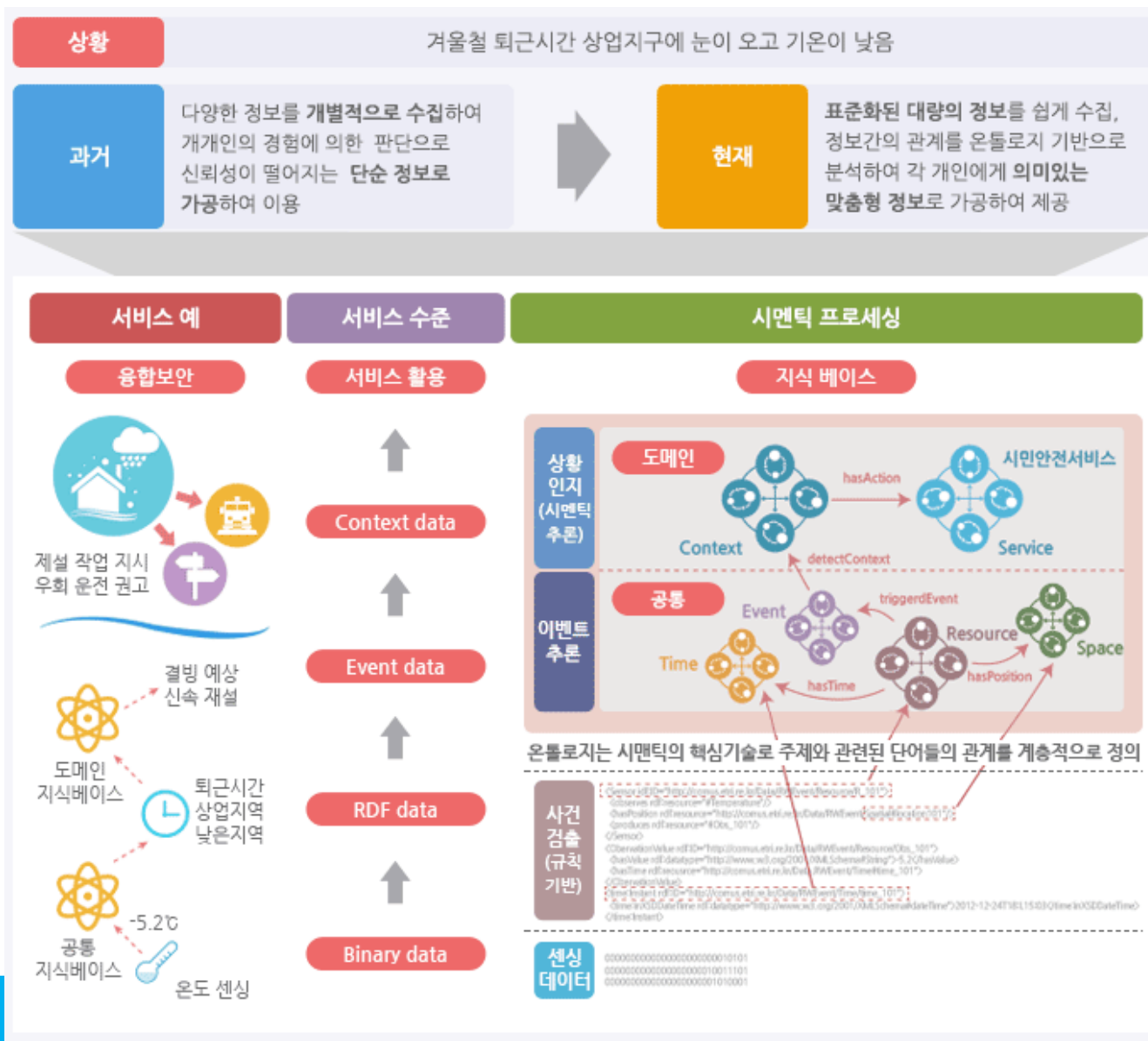


Handysoft: Semantic IoT Platform [3]

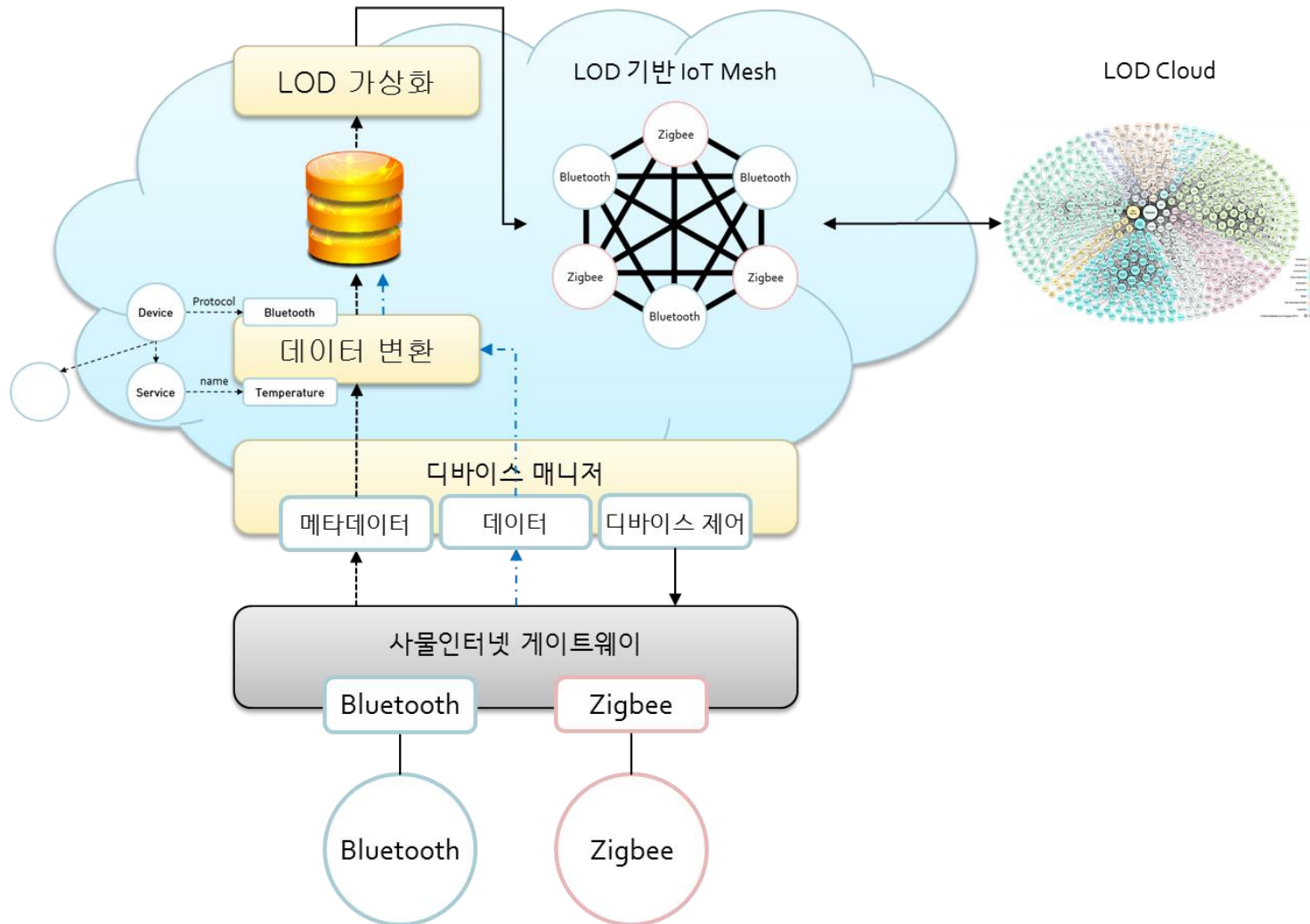
- IoT가 단순히 데이터를 센싱하는 역할을 넘어 다양한 데이터를 의미있는 정보로 가공하여 서비스를 제공함



Semantic IoT Platform 활용 시나리오 [3]



CNU DBLAB의 연구방향



활용 시나리오 : 데이터 연결

- 아무개씨는 농사를 지으려고 한다. 하지만 농사에 대해서 잘 알지 못하여 어떤 걸 재배해야 할 지 고민이다.
 - ① 그래서 아무개씨는 자신의 토지에 **아두이노 센서를 이용하여 LOD 가상화를 수행하고 토지 환경(온도, 습도, 조도, 위치)을 측정**을 수행하였다. (LOD 가상화)
 - ② LOD를 통해 가상화된 센서는 IoT Mesh를 기반으로 **기상청의 강수량, 풍량 데이터**와 연결되어 이론에 기반한 **디비피디아**를 검색하여 재배 작물을 추천한다. (외부 LOD 데이터 연결)
 - ③ 또한 **국회도서관을 통해 재발 작물과 관련된 도서를 연결**하여 작물을 재배하는 방법을 자세하게 확인 할 수 있다. (외부 LOD 데이터 연결)
- IoT 디바이스의 LOD 가상화 차별성(vs 일반 가상화)
 - 센서를 통해 측정된 데이터가 LOD 형태로 변환됨에 따라 룰 기반으로 독립적으로 동작하던 기존의 가상화에서 벗어나 디바이스와 데이터가 연결된 IoT Mesh에 연결됨
 - IoT Mesh는 클라우드를 기반으로 리소스에 제한이 없으며, 이질적인 IoT간 상호운용성을 해결함과 동시에 수 많은 데이터를 자율적으로 연결하여 센서가 갖는 한계를 극복함

활용 시나리오 : 데이터 분석

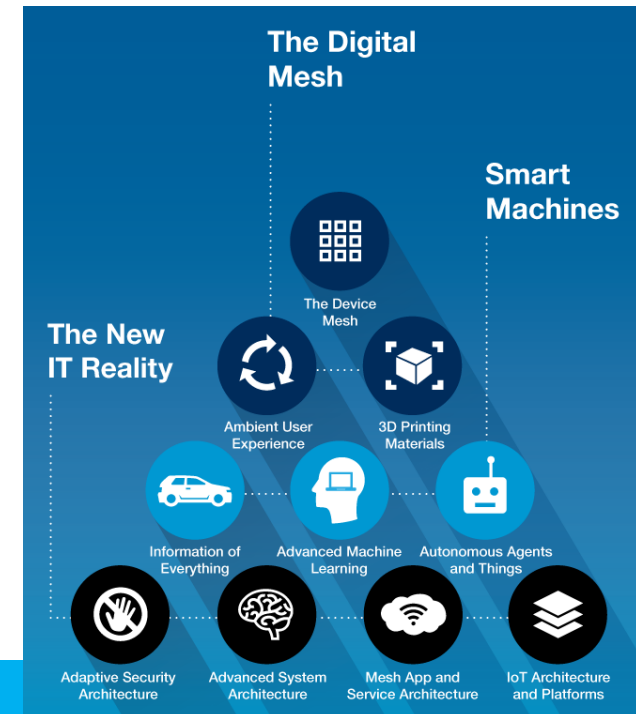
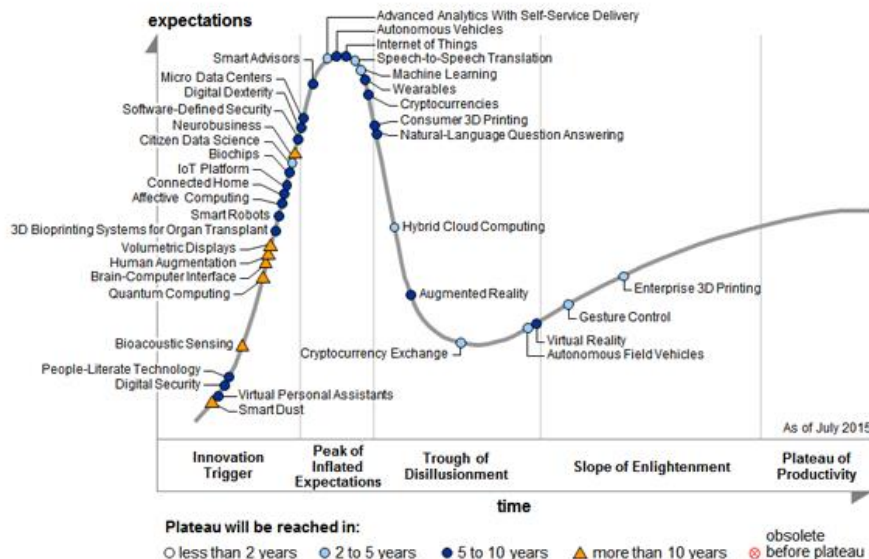
- 아무개씨는 국회도서관에 갔다. 입구에 들어서는 순간 대형 스크린에서 최근 아무개씨가 관심을 갖고 있는 육아와 관련된 책들이 추천된다.
- ① 아무개씨는 자신의 정보를 LOD 형태로 가상화하고 자신이 보유한 IoT 디바이스를 통해 BAN(Body Area Network)을 구축하였다. (LOD 가상화)
 - ② LOD를 통해 가상화된 정보들(사진, 검색어, GPS, 결제, 건강정보, SNS 등)은 IoT Mesh를 기반으로 서로 연결되어 현재 관심사를 나타낼 수 있는 주제어를 추출한다. (데이터 분석)
 - ③ 비콘을 통해 국회도서관을 방문한 것을 인지하면 가상화 정보와 도서관 LOD를 연결하여 추천 도서를 제공 할 수 있다. (데이터 추천)
 - ④ 추천 도서를 통해 대여를 수행하면 도서 정보가 IoT Mesh에 연결되어 향후 추천 알고리즘(예 : 20대 남성이 선호하는 육아 도서로 분류되어 향후 비슷한 개인정보를 가진 사람이 왔을 때 추천)에 반영된다. (IoT Mesh 기반의 추천 알고리즘)

A decorative graphic consisting of a gold circle on the left side, partially overlapping a horizontal bar. The bar has a dark grey-to-white gradient and is flanked by gold brackets. A thin blue line runs horizontally below the bar.

Wrap-up

IoT와 LOD

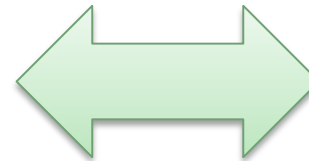
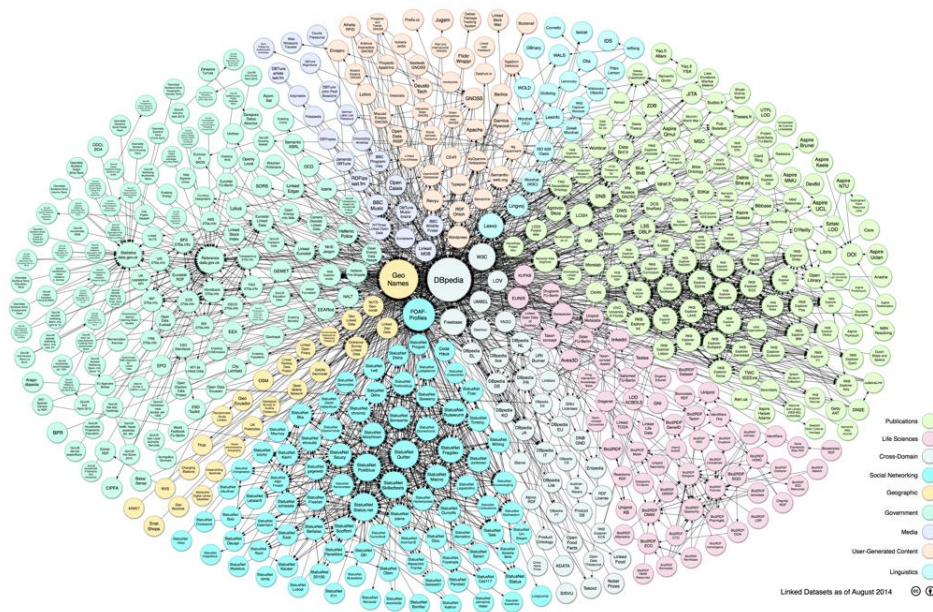
- 사물인터넷은 현재 가장 주목받고 있는 기술이며,
- 사물인터넷이 갖는 한계를 극복하기 위해 Semantic(LOD), Cloud가 결합된 기술은 앞으로 가장 기대되는 기술임



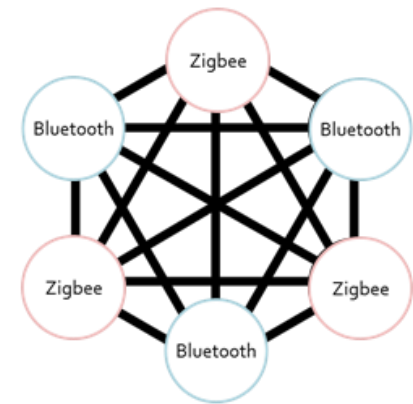
앞으로의 방향

- LOD Cloud는 정적인 데이터의 공유, LOD 기반의 IoT Mesh는 동적인 데이터의 실시간 공유를 지향
- 데이터의 연결을 통한 다양한 시너지 효과 및 지능화를 기대

Last updated: 2014-08-30



LOD 기반 IoT Mesh



참고문헌

- [1] Amazon, <https://aws.amazon.com/ko/iot/how-it-works/>
- [2] oneM2M, Study of Abstraction and Semantics Enablement, TR-0007-V2.3.0 01, 2015.
- [3] 핸디소프트,
http://www.handysoft.co.kr/handysoft_0826/livingsmart/strategy/hope_tab3.php

