



## Future Internet Summit 2014

# Service WG Activities and Challenges in Smart IoT

Prof. Dongman Lee

KAIST

2014.10.15

# Contents

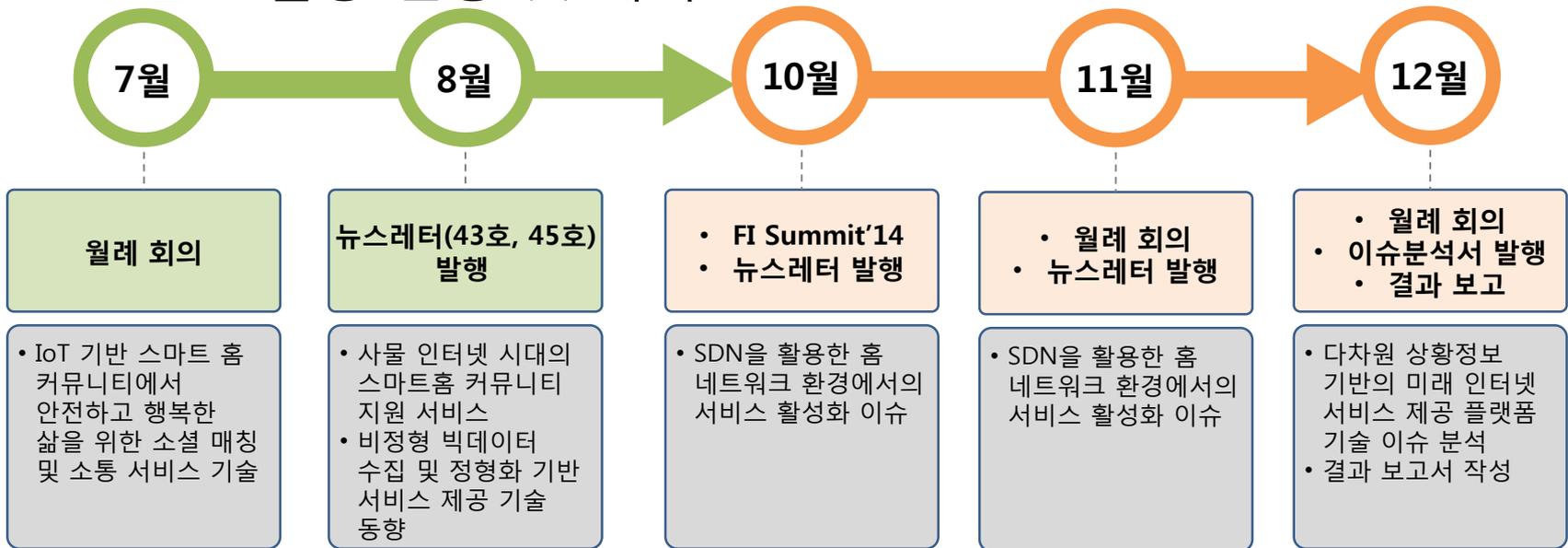
- Service WG Activities
  - Service WG Overview
  - Service WG 2014년도 활동 내용 및 계획
- Challenges to Provide Services in Smart IoT
  - 서비스 프레임워크
  - 네트워크
  - 클라우드
  - 빅데이터

# Service WG Overview

## ■ 목적

- 미래 인터넷 환경에서 제공되는 서비스의 동향 조사/분석
- 서비스 분야 전문가들과의 협의를 통해 향후 서비스 개발 방향 전망
- 새로운 미래 인터넷 서비스 지원을 위한 기술적인 요소 토의
- 분야: Internet of Things (IoT), 빅데이터, 클라우드, 서비스 프레임워크, 소셜 네트워크 서비스, 헬스케어, machine-to-machine interaction (M2M), ...

## ■ 2014년도 활동 현황 및 계획



# Service WG 활동

## ■ 월례 회의

7월

|     |  |
|-----|--|
| 참여자 | 이동만, 이영희, 고인영, 김태훈, 김병오, 신병헌, 안지훈 (KAIST)  |
| 내용  | <ul style="list-style-type: none"><li>• 발표: IoT 기반 스마트 홈 커뮤니티에서 안전하고 행복한 삶을 위한 소셜 매칭 및 소통 서비스 기술 (김병오, KAIST)</li><li>• 스마트 홈 커뮤니티 달성에 대한 challenging issues 및 향후 연구 방향 논의</li><li>• 사회심리학 개념을 바탕으로 한 해결 방안 및 이를 효과적으로 활용하기 위한 모델링 필요</li><li>• 시맨틱 커뮤니케이션에 대한 개념 정립 필요: 서비스 탐색 등 unknown device를 알아내는 기존 기술 대비 차이점 도출</li></ul> |

## ■ 뉴스레터 발행

- [43호] **사물 인터넷 시대의 스마트 홈 커뮤니티 지원 서비스**
  - 단일 스마트 홈 환경을 넘어서 intentional community 지원의 필요성 증대
  - 스마트 홈 객체화, 스마트 홈 커뮤니티 발견/구성을 위한 다차원 상황정보 관리
  - 사용자 의도에 부합하는 스마트 홈 커뮤니티를 위한 semantic communication
  - 자동화의 수준에 대한 고려 필요(cost of being wrong)
- [45호] **비정형 빅데이터 수집 및 정형화 기반 서비스 제공 기술 동향**
  - 빅데이터 중 비정형 데이터의 비중이 높음 (대부분 분석되지 않고 방치)
  - Data sparsity 문제를 해결하고 개인화된 빅데이터 분석을 위한 비정형 빅데이터 정형화의 필요성 → 사용자 맞춤형 서비스 제공
  - 문화관광 및 스마트홈 서비스 사례

# Internet of Things 시대의 도래 (1/3)

- Increasing IoT deployment
  - 향후 IT 산업: 디바이스 및 사물, 사람들까지 연결되고 융합되는 세상으로 진화할 것으로 전망
- New Type of Services in IoT
  - **Integration** of the cyber world and the physical world
  - **Collaboration** of multiple intelligent devices to achieve a common goal

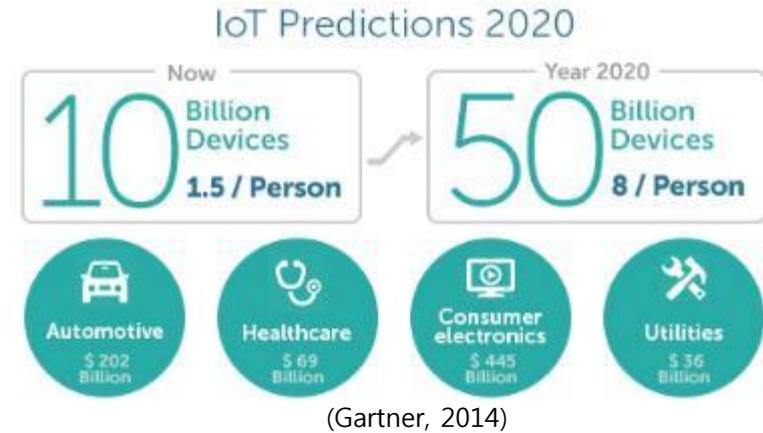
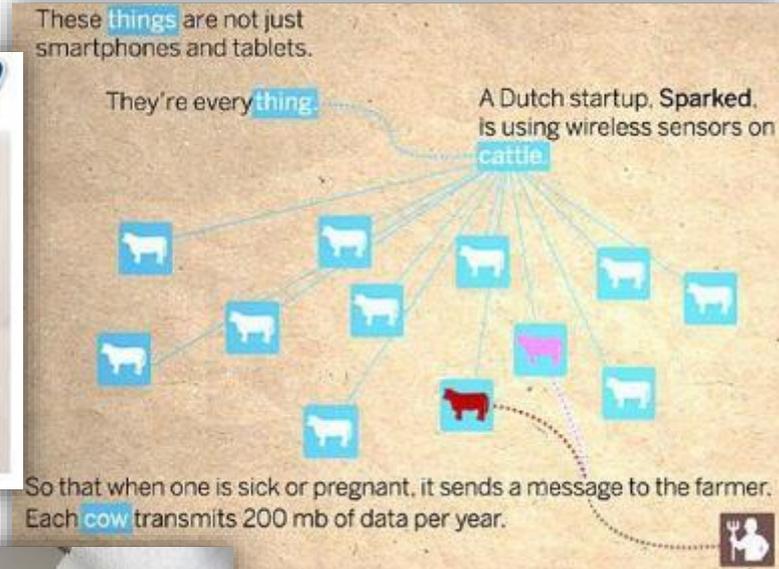


Figure 2. The three waves of connected device development.

# Internet of Things 시대의 도래 (2/3)

- IoT Services are being deployed everywhere.



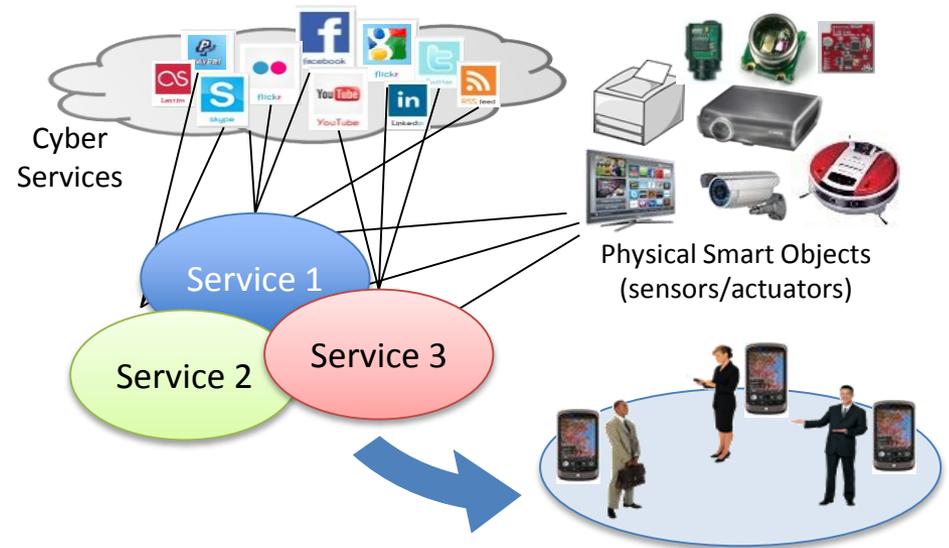
# Internet of Things 시대의 도래 (3/3)

- 가상세계의 서비스와 현실 세계의 스마트 기기가 연동되어 다양한 서비스를 지원하는 **조합된 서비스**의 형태가 될 것으로 전망

## IoT의 비전 → 사물의 지능화를 통한 다양한 서비스 제공

(Scenario)

1. 기상을 알리는 침대 진동, 커튼 자동 열림, 활동하기 좋은 온도로 자동 온도 조절
2. 주인의 움직임 및 중량감 체크를 통한 알람 서비스
3. 동작감지 기반 TV 켜기 및 스케줄표 알림, TV를 이용한 회사 근태관리, 원격 화상회의
4. 퇴근길 자동 주행, 실시간 교통정보 기반 진로변경, 자동차-집 통신 기반 집 환경 조절, 목욕물 준비
5. ...



사용자의 변화하는 **상황**에 따라 필요한 서비스를 그때그때 찾아서 **조합**하여 제공하는 것이 미래 IoT 서비스의 특성이 될 것

# Challenges to Provide IoT Services

- IoT 환경에서 서비스 조합을 지원하기 위해서 미래 인터넷 핵심 기술에 대한 challenging issues 해결 필요
  - Big Data Analysis
  - Cloud Computing
  - Service Framework
  - Software Defined Networking

# Challenges to Provide IoT Services

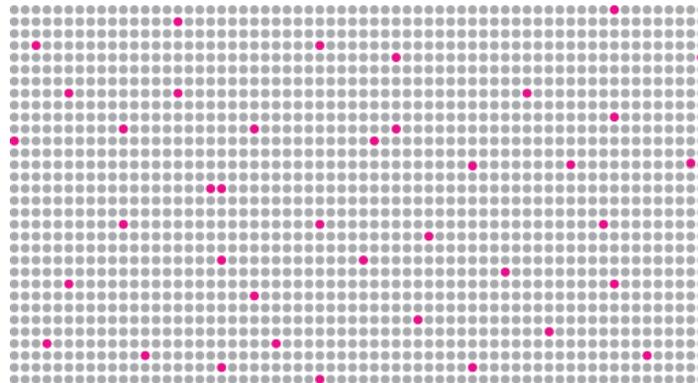
## ■ Big Data Analysis

### ■ Personal Big Data [1]

- 전체 데이터 중에서 개인에 의해 생성되는 데이터 급증
- IoT 환경(스마트 공간)에서 특정 사용자를 위한 개인화된 서비스를 제공하기 위해서는 전체적인 통계에 의한 결론보다 개인의 특성을 파악하는 것이 중요

### ■ Data sparsity issues

- 전체 데이터 중에서 **개인의 특성/요구**와 일치하는 데이터가 충분하지 않을 경우의 분석 정확도 문제
- Predictive modeling, machine learning 적용 필요

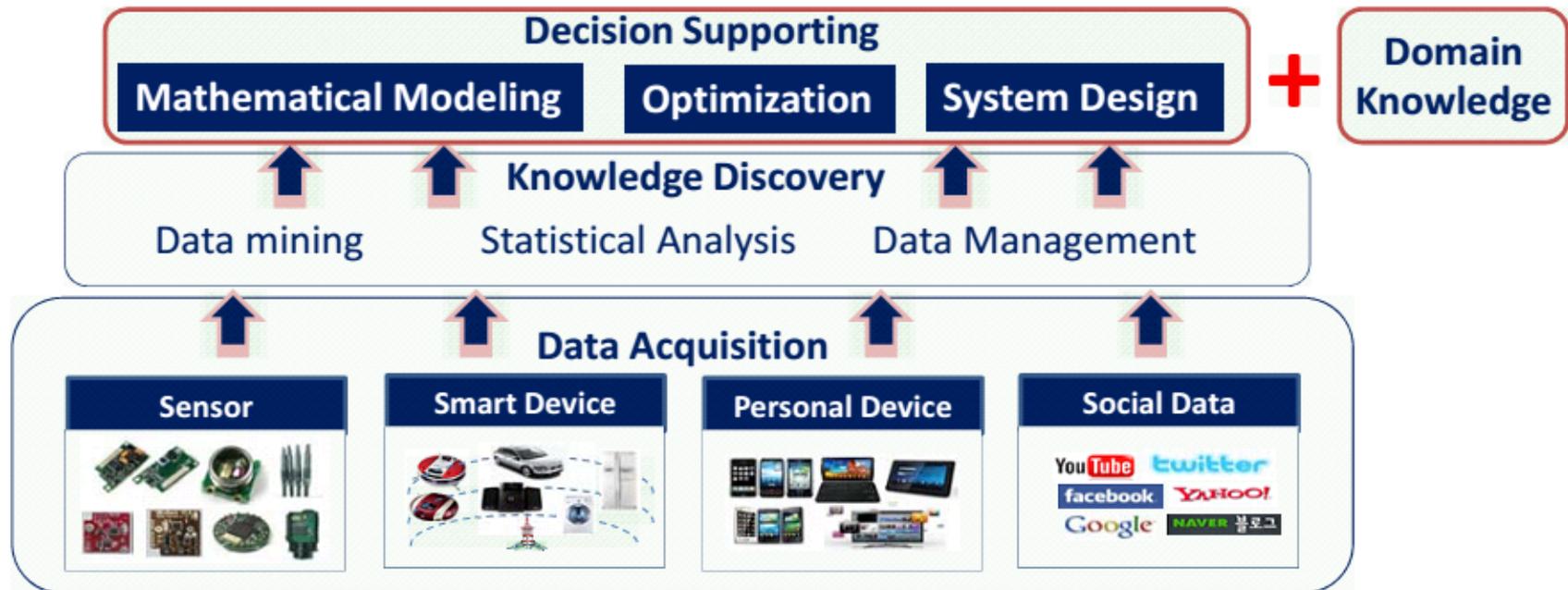


[1] "Big Data Gets Personal", MIT Technology Review (in SAP Business Report), 2014.

# Challenges to Provide IoT Services

## ■ Big Data Analysis

- 다양한 IoT 기기들로부터 수집되는 데이터의 분석 및 의사결정 과정의 일반화를 통하여 service 제공에 필요한 **decision making** support
  - Service domain knowledge + Analytics theory
  - Decision supporting from knowledge discovery



# Challenges to Provide IoT Services

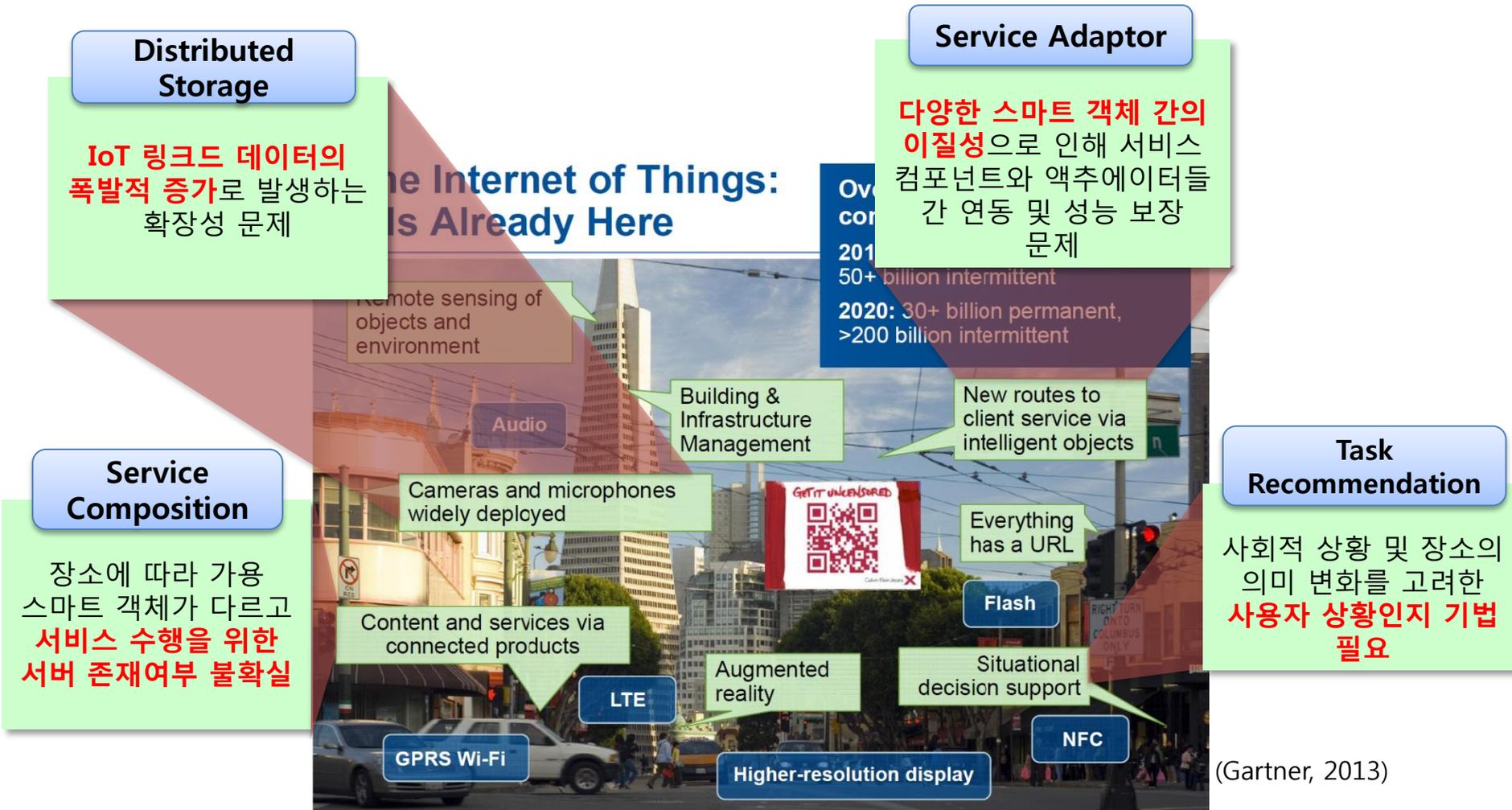
## ■ Cloud Computing

- Trend of “everything as a service” → **IoT as a Service (IoTaaS)** [1]
  - Accessibility: to enable the easy adoption of IoT-based services by end users
  - IoT delivery platforms: for exposing & interacting with IoT
  - API design for easier integration
  - 개별 기기 == Smart Object as a Service  
→ 서비스 조합을 위해 Platform as a Service 형태로 제공
- 클라우드에서 IoTaaS 제공 시 복잡한 서비스, vendor, 지역적 한계로 인해 발생하는 interoperability 문제 해결 필요
  - 표준화 진행: CDMI, OCCI, ETSI 등

[1] IoT-360 Summit: IoTaaS 2014 Conference, <http://iotaas.org/2014/show/home>

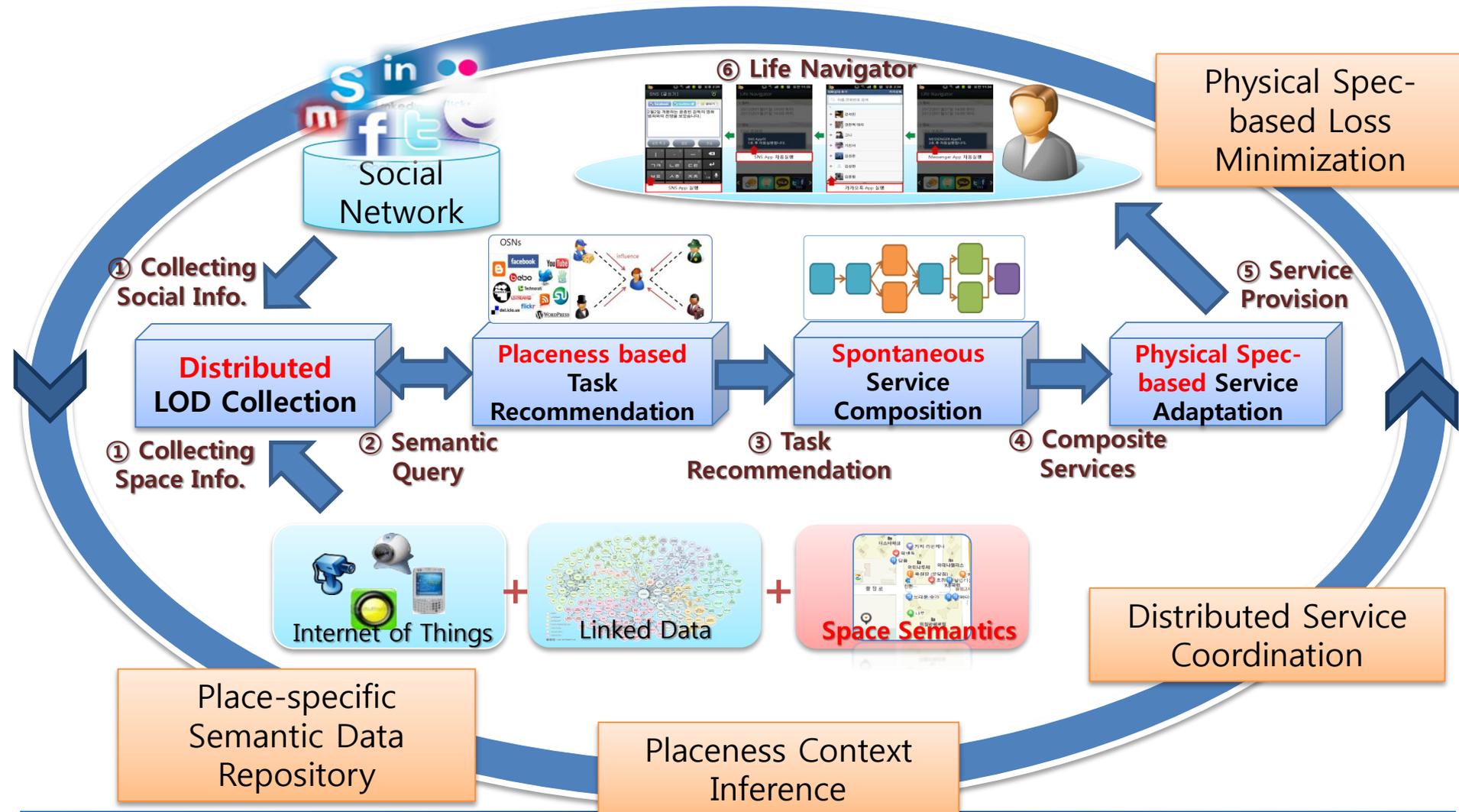
# Challenges to Provide IoT Services

## Service Framework



# Challenges to Provide IoT Services

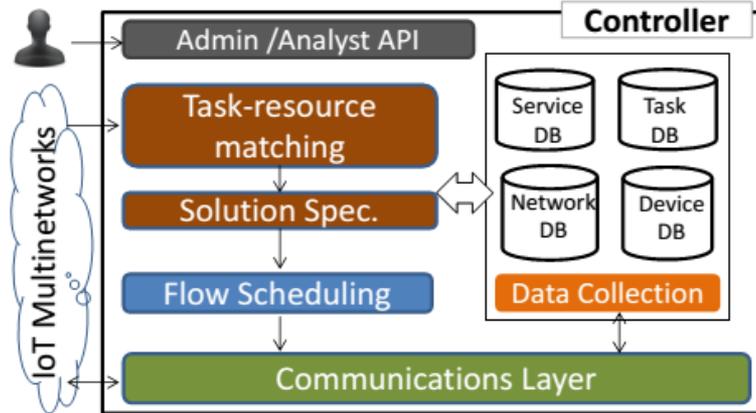
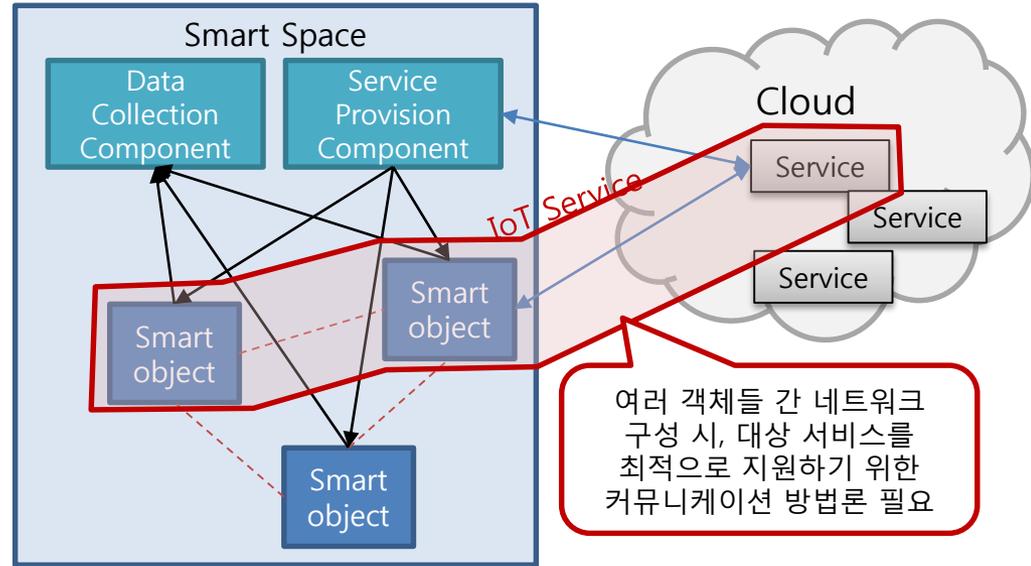
- Service Framework Example



# Challenges to Provide IoT Services

## ■ Communication Platform의 필요성

- 가상 세계 서비스와 IoT 서비스 플랫폼 간 연결 정의
- 다양한 스마트 객체들로부터 생성되는 데이터 수집 및 스마트 객체들 간 실시간 연동 시 네트워크 재구성
- Congestion control among IoT devices



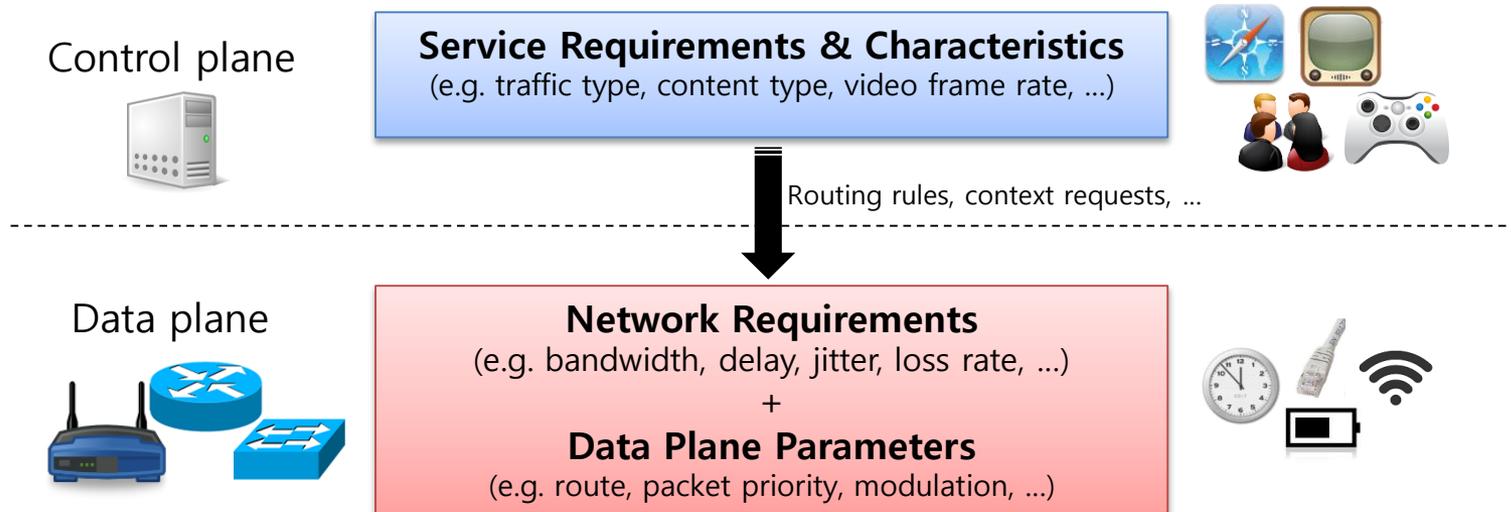
(IoT Controller Architecture 예제 [1])

[1] Zhijing Qin, Grit Denker, Carlo Giannelli, Paolo Bellavista, Nalini Venkatasubramanian, "A Software Defined Networking Architecture for the Internet-of-Things," IEEE NOMS 2014.

# Challenges to Provide IoT Services

- Software-Defined Networking

- 동적 서비스 조합에 필요한 네트워크 구성을 지원하기 위해 Service-aware dynamic network configuration 필요
- **Controller**: Service context를 이해하고, 적합한 data plane configuration을 run-time에 도출/적용할 수 있어야 함



- **Wireless data plane**: Cognitive MAC/PHY layers for SDN
  - 상당수의 IoT 스마트 객체들이 wireless network 통해 연결
  - MAC/PHY 계층의 세부 기능을 서비스 요구사항에 부합하도록 제어하기 위한 virtual wireless protocol stack 연구 필요

Thank You!