

# 클라우드 환경에서 이기종 센서를 위한 데이터 통합에 대한 연구

황치곤\* · 윤창표\*\*

\*광운대학교 · \*\*경기과학기술대학교

## The Study of Data Integration Methods for Heterogeneous Sensors in a Cloud Environment

Chi-Gon Hwang\* · Chang-Pyo Yoon\*\*

\*Kwangwoon University · \*\*GyeongGi College of Science and Technology

E-mail : duck1052@kw.ac.kr

### 요 약

최근 센서 기술이 많은 분야에서 사용되고 있고, 다양한 종류의 센서에서 검출된 데이터는 규격과 단위의 차이에 의해 통합하기가 어렵다. 또한 유사 분야에서 검출된 데이터를 활용하기 위하여 클라우드 상에서 데이터나 프로그램을 서비스로 제공할 경우 이러한 데이터의 통합은 중요하다. 본 논문에서는 이기종 센서에서 발생하는 데이터를 클라우드 환경에서 서비스로 제공될 수 있도록 하기 위한 데이터 통합 방안을 제안한다. 그 방안은 온톨로지를 기반으로 한 표준 메타데이터를 생성하고, 생성된 표준은 센서에 의해 검출된 데이터와 매핑한다. 이에 따라 검출된 데이터는 표준 형식으로 어플리케이션에 전달함으로써, 센서와 어플리케이션 간의 데이터 이동의 효율성을 향상시킬 수 있다.

### ABSTRACT

Recently, The sensor technology Has been used in many fields, it is detected data of various types of sensors, is very difficult to integrate due to differences in the standards and each other unit. Also, when we providing a service or program on a data cloud, it is important that integrates of such data in order to take advantage of the detected data in the similar field. In this paper, we propose a approaches to integrating data to be provided as a service in the cloud of data arising from a heterogeneous sensors. The approaches are generating a standard meta-data based on ontology, it is mapping with detected data by the sensor data. Accordingly, the detected data is possible to improve the efficiency of data transfer between the sensor and the application by sending an application in a standard format.

### 키워드

USN(Ubiquiters Sensor Network), Heterogeneous Sensors, Data Integration, Ontology

### 1. 서 론

컴퓨팅 기술의 새로운 패러다임으로 공간 내에 있는 모든 사물에 센서를 부착하거나 내장하여 컴퓨터를 통해서 시간과 공간에 관계없이 네트워크를 통하여 의식하든 무의중이든 상관없이 지속적으로 컴퓨터와 상호작용할 수 있도록 지원하는 유비쿼터스 컴퓨팅이 최근 대두되고 있다[1][2].

유비쿼터스 환경을 위한 센서의 역할을 크다. 그러나 다양한 업체들에서 생산된 센서가 사용되고 이 센서들에서 수집된 데이터들의 형태는 다양하다. 센서 네트워크에 대한 대부분의 연구는 주로 센서 네트워크, 에너지 효율성, 센서 클러스터링 등과 같은 부분에 집중되고 있다[3]. 이러한 연구들은 센서 네트워크 상에 존재하는 모든 센서들이 동일한 종류라는 가정하에서 라우팅, 에너지

절약과 같은 문제에 초점을 맞춘다[4]. 이에 따라 다양한 센서들이 이용되는 유비쿼터스 환경에서 수집된 데이터를 분석하는 일은 중요하다. 그러나 이러한 데이터는 센서에서 수집된 데이터의 이질성에 따른 통합이 필요하다. 본 논문에서는 클라우드 환경에서 온톨로지를 이용하여 이기종 센서에서 발생하는 데이터를 통합하는 방안을 제시한다. 논문의 구성은 2장에서 USN 서비스 구조에서 제안하는 시스템의 위상과 역할에 대해서 기술하고, 3장에서 제안하는 시스템의 구성요소에 대해 기술하고, 4장에서 결론에 관해 기술한다.

## II. 제안 시스템의 위상과 역할

본 논문은 다양한 센서에서 발생하는 데이터의 이질적인 문제를 해결하고자 한다. 센서에서 검출된 데이터는 그림 1과 같이 xml구조와 같이 검출된다[1]. 인식된 데이터의 구조는 다음과 같다. 첫째는 검출된 센서 ID이고, 둘째는 센서 리더 ID, 셋째는 센싱된 시간에 대한 타임스탬프이다. 그리고 마지막으로 인식된 센서의 값으로 구성된다. 이렇게 구성된 데이터는 센서 데이터 처리기로 전송된다.

```

<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<SensorResponse><params><param>
  <value><struct>
    <member>
      <name>SensorID</name>
      <value><string>SL_001</string></value>
    </member>
    <member>
      <name>SensorReaderID</name>
      <value><string>SRD_001</string></value>
    </member>
    <member>
      <name>timeStamp</name>
      <value><string>20140315T13:26:15</string></value>
    </member>
    <member>
      <name>value</name>
      <value><string>300E203411BB0201090501647</string></value>
    </member>
  </struct></value>
</param></params></SensorResponse>
    
```

그림 1. 센서에서 센싱된 데이터 사례

센서에서 수집된 데이터는 기본적인 계층구조를 바탕으로 처리되어 어플리케이션에 제공된다. 이 계층 구조는 그림 2와 같은 USN 서비스 구조를 가진다.

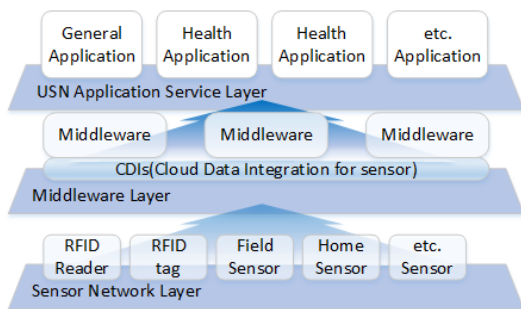


그림 2. USN 서비스 구조와 제안된 CDIs

최하위 계층인 1계층은 센서 네트워크 계층으로, 각 분야에서 사용되는 센서와 센서들로 구성된 네트워크이고, USN 서비스 구조에서 데이터 소스가 되는 데이터가 발생하는 계층이다. 2계층은 1계층에서 발생한 데이터를 수집 및 처리를 통하여 3계층으로 전송하여 어플리케이션에서 사용될 수 있도록 지원하는 미들웨어 계층이다. 1계층에서 수집된 데이터는 온톨로지를 기반으로 이질적인 문제를 해결하기 위한 CDIs(Cloud Data Integration for sensor)를 이용한다. 이는 다음장에서 기술한다.

## III. 제안 시스템의 구성

제안되는 CDIs는 표준항목과 센서 데이터 항목 간의 관계 분석을 통한 온톨로지를 구축하고, 이를 바탕으로 한 센서 데이터를 통합하여 어플리케이션에 제공할 수 있다.

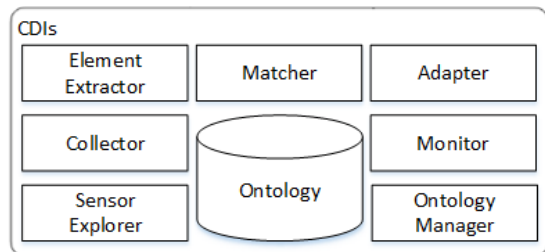


그림 3. 제안된 CDIs의 구성

그림 3은 제안되는 시스템의 구성요소로 각 구성요소에 대한 역할은 다음과 같다.

**Ontology & Thesaurus :** 표준항목과 센서 데이터 간의 연관관계 분석을 통한 메타 정보, 구조 분석 정보 및 매핑 정보 저장

**Sensor Explorer :** 센서를 탐색하는 역할

**Collector :** 센서에서 전송되는 데이터를 수집하는 역할

**Element Extractor :** 센싱된 데이터 요소를 추출하는 역할

**Matcher :** 추출한 데이터 요소와 온톨로지 항목간의 부합 검사를 수행한다.

**Adapter :** 센서 데이터와 온톨로지 지식을 통한 부합 검사 결과에 따른 매핑으로 어플리케이션에 제공할 수 있도록 변환하는 역할

**Monitor :** 센서와 온톨로지들에 대한 상태 감식 역할

**Ontology Manager :** 센서 요소와 변화 및 추가에 대한 온톨로지 정보 갱신 및 온톨로지의 무결성 관리 역할

본 시스템은 위와 같은 역할을 수행하는 구성요소를 바탕으로 각 요소를 유기적으로 수행함으로써 센서에서 발생하는 데이터를 통합할 수 있도록 한다.

#### IV. 결론

본 논문에서 제안하는 시스템은 센서에서 발생하는 데이터를 통합하여 어플리케이션으로 제공하기 위한 시스템을 제안하였다. 제안된 방식은 센서에서 발생하는 데이터의 요소 정보와 표준 항목 간의 관계를 분석하여 온톨로지를 구성한다. 구성된 이것은 센서에서 발생하는 데이터를 통합하여 제공하도록 함으로써 이질성 문제를 해결하도록 하였다.

#### 참고문헌

[1] 김경욱, 반경진, 허수연, 김응곤, "RFID/USN 기반의 센싱 데이터 수집을 위한 시스템 설계 및 구현", 한국전자통신학회논문지, 제5권, 제2호,

2010. pp.221-226

[2] Sowe, S. K., Kimata, T., Dong, M., & Zettsu, K., "Managing Heterogeneous Sensor Data on a Big Data Platform: IoT Services for Data-Intensive Science", In Computer Software and Applications Conference Workshops (COMPSACW), 2014 IEEE 38th International, pp. 295-300.

[3] Marie Kim, Jun Wook Lee, Yong Joon Lee, Jae-Cheol Ryou, "COSMOS: A Middleware for Integrated Data Processing over Heterogeneous Sensor Networks", ETRI Journal, vol.30, no. 5, 2008, pp.696-706.

[4] 한병엽, 박종현, 임문섭, 홍성범, 김영국, 강지훈, "USN 환경에서 이중 센서를 위한 메타데이터 관리 시스템," 한국컴퓨터종합학술대회 논문집, Vol.36, No.1(C), 2009, pp.22-25.