

센서 네트워크를 위한 XMDR-DAI 기반의 USN 메타데이터 관리 에이전트

문석재* · 황치곤* · 윤창표**

*광운대학교 · **경기과학기술대학교

USN Metadata Managements Agent based on XMDR-DAI for Sensor Network

Seok-Jae Moon* · Chi-Gon Hwang* · Chang-Pyo Yoon**

*Kwangwoon University · **Gyeonggi College of Science and Technology

E-mail : msj8086@kw.ac.kr

요 약

유비쿼터스 센서 네트워크(USN) 환경에서 센서 및 센서 노드, 그리고 센서 네트워크들은 서로 이종으로 구성되며, 각 구성의 특성 또한 매우 다양하다. 그러므로 센서 및 센서 노드들 사이에 상호운용성을 위하여 단일의 메타데이터를 정의, 관리하는 것은 매우 중요하다. 이를 위해서 센서를 모델링하기 위한 표준 언어로 SensorML(Sensor Model Language)이 있다. 본 논문에서는 센서 장치, 센서 노드 그리고 센서 네트워크 정보를 응용 단계에서 기술하기 위한 XMDR-DAI 기반의 USN 메타데이터를 정의한다. 그리고 제안된 XMDR-DAI 기반의 USN 메타데이터를 효과적으로 저장하고 검색하기 위한 방법은 에이전트 기술을 이용한다. 본 논문에서 제안하는 센서 메타데이터는 SensorML 기반으로 USN 환경에서 상호운용성을 유지할 수 있을 것이며, 메타데이터 관리 시스템은 USN 미들웨어나 응용에서 메타데이터 관리를 위해 직접 활용 될 수 있다.

ABSTRACT

Ubiquitous Sensor Network (USN) environments, sensors and sensor nodes, and coming from heterogeneous sensor networks consist of one another, the characteristics of each component are also very diverse. Thus the sensor and the sensor nodes to interoperability between metadata for a single definition, management is very important. For this, the standard language for modeling sensor SensorML (Sensor Model Language) has. In this paper, sensor devices, sensor nodes and sensor networks for information technology in the application stage XMDR-DAI-based metadata to define the USN. The proposed XMDR-DAI USN based store and retrieve metadata for a method for effectively agent technology. Metadata of the proposed sensor is based SensorML USN environment by maintaining interoperability 50-200 USN middleware or a metadata management system for managing metadata in applications can be utilized directly.

키워드

USN, MetaData, XMDR-DAI, SeonsorML, interoperability

1. 서 론

센서를 기반으로 사용자에게 다양한 서비스를 제공하기 위한 USN 환경은 이질적인 수많은 자원들로 구성되어 있다. 또한 이러한 USN 자원을 기반으로 사용자에게 다양한 서비스를 제공하기 위한 응용들 역시 그 요구사항이 서로 상이하

다.[1][2] 그러므로 USN 자원들과 센서 기반 응용들 사이의 상호운용을 위하여 센서 자원에 대한 정보를 표준화된 형태로 표현하고 교환하기 위한 메타데이터 표준은 반드시 필요하다. 본 논문에서는 XMDR-DAI 기반의 USN 메타데이터 관리 에이전트를 제안한다. 제안하는 SensorML과의 연동을

고려하여 SensorML을 기반으로 USN 자원을 기술한다. USN 메타데이터는 상호운용성을 고려하여 웹상의 데이터 표현을 위한 XMDRQuery로 기술된다. 또한 USN 메타데이터는 그 특성상 대용량으로 존재하며, 특별한 경우 동적으로 발생하는 센싱 데이터와 함께 존재한다[3][4]. 그러므로 이러한 특성을 고려하여 USN 메타데이터를 국내외적으로 아직까지 USN 메타데이터 표준을 연구 중에 있으며, 특별히 USN 메타데이터를 효과적으로 관리하기 위한 연구를 찾아보기는 쉽지 않다[5][6]. 그러므로 본 논문에서는 USN 메타데이터의 특성을 고려하여 이를 기반으로 메타데이터를 효과적으로 저장하고 관리하기 위한 방법을 제안한다. 본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 관련연구를 기술하고, 3장에서는 본 논문에서 제안하는 XMDR-DAI 기반의 USN 메타데이터 저장 관리 에이전트 기술한다. 4장은 성능 평가의 유효성을 기술한다. 마지막으로 5장에서는 결론과 함께 향후 연구 진행 방향에 대해서 기술한다.

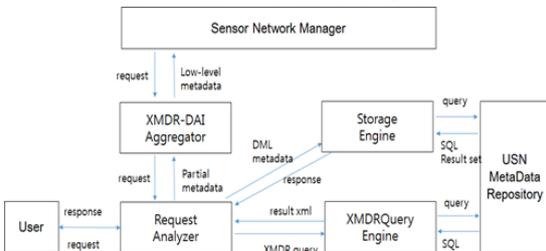
II. 관련 연구

SensorML[1]은 OGC에서 Sensor Web Enablemen (SWE)를 위해 제안한 표준들 중에 하나로, 센서로부터 측정된 데이터와 센서의 정보를 포함하는 표준 모델을 제공한다. SensorML의 목적은 센서를 기반으로 하는 프로세스들을 모델링하는 것이고, 해당 프로세스를 모델링하기 위해서 필요한 USN 정보를 함께 기술할 수 있도록 하고 있다.

TTA(TelecommunicationsTechnology Association)에서는 자체적으로 USN 메타데이터 모델을 정의하여 사용하도록 권고하고 있다[2]. TTA는 그 목적과 자체가 순수하게 USN 메타데이터를 기술하는 것이므로 SensorML에 비해 메타데이터 중심적이며, 정보를 구조적으로 충실히 기술할 수 있도록 정의되어 있다. 하지만 SensorML과 TTA에서 제안하는 표준안은 각각 독립적이어서 USN 응용이나 미들웨어 측면에서는 같이 사용하게 되면 이질적인 문제가 발생할 수 있다.

III. 제안 시스템

본 논문에서 제안하는 XMDR-DAI 기반의 USN 메타데이터는 <그림 1>과 같이 구성되어 있다.



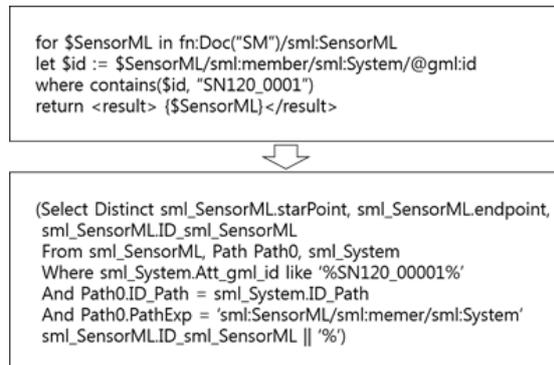
<그림 1> 제안 에이전트 구성

이 에이전트는 크게 Request Analyzer, Storage Engine, XMDRQuery Engine의 모듈로 구성된다. 각 모듈에 대한 설명은 다음과 같다.

- **Request Analyzer:** 사용자의 요구사항을 분석하고 요구에 따라 적절한 모듈을 호출하는 역할을 담당한다.
- **Storage Engine:** USN 메타데이터의 삽입, 삭제, 갱신을 수행한다.
- **XMDRQuery Engine:** 저장소에 저장된 메타데이터의 검색을 수행한다.
- **XMDR-DAI Aggregator:** 사용자가 메타데이터 삽입을 요청했을 경우, 필요에 따라 센서 네트워크로부터 직접 센서 장치, 센서 노드, 그리고 센서 네트워크의 정보를 취하는 역할을 담당 한다.

VI. XMDR Query

<그림 2>은 XMDRQuery 질의와 변환된 SQL 질의를 보인다. XMDRQuery 질의의 내용은 'sml:System'을 태그 명으로 가지는 엘리먼트 노드들 가운데 'gml:id' 속성 값이 'SN120_0001'인 USN 메타데이터 문서 전체를 반환하라는 것이다. 이를 SQL 질의로 변환하기 위해서 'sml:System'이라는 이름의 노드가 저장된 테이블 'sml_System'에서 id 속성의 값이 'SN120_0001'인 레코드를 모두 취한다. 이때 각 레코드들은 Path 테이블의 값이 '/sml:SensorML/sml:member/sml:System'인 레코드와 조인되어야 한다.



<그림 2> XMDR Query와 변환된 SQL 질의

V. 결론

본 논문은 유비쿼터스 센서 네트워크 환경에서 자원을 기술하기 위한 XMDR-DAI 기반의 USN 메타데이터관리 에이전트를 제안하였다. 이는 현재 국내에서 제안하고 있는 USN 메타데이터 표준과 국외에서 제안하는 표준을 함께 반영하고 있다.

또한 논문은 USN 메타데이터를 효과적으로 저장하고 관리하기 위하여 XMDRQuery 제시하였다. XMDR 기반의 메타데이터 관리는 효율적인 저장과 검색을 위하여 기존에 XML 데이터를 관리하기 위해 제안된 여러 방법들의 장점만을 취하고 단점을 제거한 새로운 방법을 사용하고 있다. 이는 USN 메타데이터의 특성을 고려하였기 때문에 가능하다. 또한 본 논문은 USN 메타데이터 관리 시스템을 일반 사용자가 쉽게 사용할 수 있도록 사용자 인터페이스를 제공하였으며, 메타데이터 관리 시스템 프로토타입을 구현하여 그 성능을 평가했다. 본 논문의 결과는 향후 센서 네트워크 환경에서 USN 자원을 기술하기 위한 국제 표준 메타데이터를 정의하기 위해서 참조될 수 있을 것이다. 또한 USN 메타데이터 관리 시스템은 응용이나 환경에 독립적으로 설계되었으므로, 향후 USN미들웨어나 USN 응용에서 메타데이터 관리를 위해 직접 사용이 가능 할 것으로 기대된다.

참고문헌

- [1] OGC Sensor Model Language, OpenGIS Standard 2007.
- [2] USN Metadata Model, TTA.KO-06.0168/R1, June 2009.
- [3] S. J. Lww, Y. W. Kim, S. K. You, H. J. Kim and H. K. Jung, "Sensor Data Processing System for USN Application System" Proc. of The Korea Institute of Maritime Information and Communication Sciences, 2007.
- [4] Y. Obashi, T. Kokogawa, Y. Zheng, H. Chen, H. Mineno, and T. Mizuno, "A Meta-Data-Based Data Aggregation Scheme in Clustering Wireless Sensor Network", Proc. KES 2007, pp.477-483, September 2007.
- [5] D. Ballari, M. Wachowicz, and M. A. M. Callejo, "Metadata behind the Interoperability of Wireless Sensor Networks", Sensors, Vol.9, no.5, pp.3635-3651, May 2009.
- [6] M. R. Kim, J. W. LEE, Y. J. LEE, and J. C.RYOU, "COSMOS : A Middleware for Integrated Data Processing over Heterogeneous Sensor Networks", ETRI journal, vol. 30, no5, pp.696-706, 2008.