

센서 노드의 데이터를 표현하기 위한 언어 설계

주강* · 유상근** · 김용운** · 김형준** · 정회경*

*배재대학교 · **한국전자통신연구원

Design of Presentation Language for Sensor Node Data Representation

Zhu-Jiang* · Sang-Geun Yu** · Yong-Un Kim** · Hyeong-Jun Kim** · Hoe-Kyung Jung*

*Paichai University**ETRI(Electronics and Telecommunications Research Institute)

E-mail : zhujiang0099@pcu.ac.kr, { lobbi, qkim, khj }@etri.re.kr, hkjung@pcu.ac.kr

요 약

최근 인터넷의 급속한 보급과 네트워크 기술의 발전은 현재 USN(Ubiquitous Sensor Network)을 실현하기 위한 연구가 활발히 진행 중이다. USN의 센서 노드는 개별적인 센서 정보 서비스를 제공하기 위해 다양한 종류의 센서를 탑재한다. 이를 위해 불특정 사용자가 서비스를 이용하여 XML 기반의 웹 서비스 환경에서 활용할 표준화된 데이터 표현 언어가 필요하다.

본 논문에서는 필요한 센서 정보를 표준화된 형태로 표현하기 위한 USN 응용 서비스에서의 센서 데이터 표현 언어를 설계하였다. 이는 USN 분야의 기반 기술과 서비스 활성화를 위해 활용 될 것이다.

ABSTRACT

The rapid spread of Internet and network technology advances the current USN (Ubiquitous Sensor Network) in order to realize research is taking place. USN individual sensor information of the sensor nodes to provide the service is equipped with various kinds of sensors. To do this, you can use a service unspecified XML-based Web services to leverage in the standardized data representation language is needed.

In this paper, the required sensor information expressed in a standardized form for USN application service was designed in the sensor data representation language. The USN-based technologies and services in the field will be utilized to activate.

키워드

USN, XML, 센서 데이터, 유비쿼터스

I. 서 론

최근 센서 네트워크 컴퓨팅을 실현하기 위한 연구가 활발히 진행되고 있다.

이에 따라, 센서 네트워크 컴퓨팅 환경을 이용한 USN 연구 분야의 관련 응용 기술을 위해 다양한 표준 규격들을 필요로 한다.

USN의 센서 노드는 센서 정보 서비스에 대해 기계적인 정보 처리가 가능하도록 다양한 종류의 센서를 탑재하여 표준화된 형태로 표현 할 수 있어야 한다.

이를 위한 최적의 방안이 XML 기반의 웹 서비스 환경에서 활용할 수 있어야 하며, 불특정 사용자가 서비스를 이용할 수 있도록 표준화된 데이터

의 표준 규격에 대한 연구가 필요하다.

이에 관련된 연구가 OGC(Open Geospatial Consortium)에서 SWE(Sensor Web Enablement Framework)가 웹상에서 모든 센서를 검색하고 센서를 통해 데이터 획득, 교환, 정보처리, 임무 부여 등을 수행할 수 있도록 하기 위해 다양한 연구를 진행하여 SensorML(Sensor Markup Language), O&M(Observation & Measurements) 등의 센서 정보 표현 규격을 만들었다.

이에, 본 논문에서는 메타 데이터를 제공하고, 센서 데이터 표현을 위한 메시지 구조를 제공하는 센서 데이터 정보 표현이 가능한 센서 데이터를 표현 스키마를 설계한다.

이는 USN 분야의 기반 기술에 활용되며, 서비스

활성화를 위해 널리 활용될 것이다.

II. 관련연구

2.1 SensorML(Sensor Markup Language)

SensorML은 OGC에서 제안한 표준으로 센서나 센서 플랫폼의 속성을 명세할 수 있는 XML 인코딩 체계로 센서 네트워크에서 사용되는 센서나 이를 관리하는 센서 네트워크 플랫폼은 다양한 하드웨어나 소프트웨어를 이용해 구성할 수 있다. SensorML 스키마 구성은 그림 1과 같다.

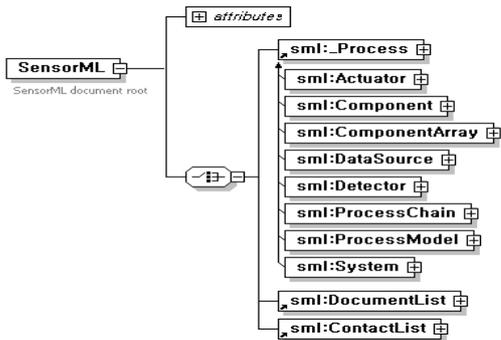


그림 1. SensorML 스키마 구성

2.2 센서 서비스 기술 언어(SSDL) 스키마

국내 TTA에서는 USN 응용 서비스를 위해 서비스 제공자에게 메타 데이터 기술, 기존 시스템과의 상호 호환성, 처리된 데이터를 제공하기 위한 메시지 구조 등에 대해 정의하는 센서 서비스 기술 언어를 XML 스키마에 기반하여 설계하였다. 이는 그림 2와 같다.

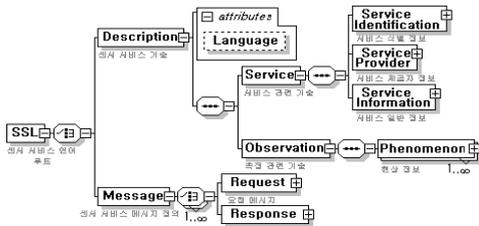


그림 2. 센서 서비스 기술 언어 스키마

III. 센서 데이터 표현 언어

3장에서는 센서의 데이터 기술을 위한 스키마 모델을 정의하는 센서 데이터 기술 언어(SDDL, Sensor Data Description Language)에 대해 기술한다. USN 응용 서비스는 응용 서비스가 데이터를 수집하고 이용자들에게 서비스, 현상, 센서들에 대한 기술과 서비스되는 측정 데이터를 제공한다. 데이터의 표현을 위한 데이터 모델을 제시함으로써 USN 서비스를 구현하는데 있어 필요한 사항을 제시 할 수 있다.

SensorML이나 센서 서비스 기술 언어 등은 복잡하고

불필요한 데이터를 포함하고 있어 어려움이 많다. 본 논문에서는 센서 데이터를 표현하기 위한 메타 데이터 메시지 구조를 가지는 스키마를 설계하였다.

3.1 SDDL 구조

센서 데이터 기술 언어는 두 가지 구조로 구성된다. 하나는 센서에 대한 정보를 기술하는 구조로 Description 엘리먼트의 카디널리티는 최소 1, 최대 1이며, 다른 하나는 센서에 대한 정보와 관측된 데이터를 기술하기 위한 Observation 엘리먼트로 카디널리티는 최소 1, 최대 1이다. Description 엘리먼트와 Observation 엘리먼트가 sequence 구조로 연결되어 구조화 된다.

센서 서비스 정보(Description) 구조는 서비스 식별 정보를 가지는 ServiceIdentification 엘리먼트와 센서 서비스에 대한 연락처 정보를 가지는 Contact 엘리먼트가 sequence 구조를 가진다. ServiceIdentification 엘리먼트의 카디널리티는 최소 1, 최대 1이며, Contact 엘리먼트 카디널리티는 최소 0, 최대 1이다.

관측(Observation) 구조는 센서의 관측 정보를 기술하는 구조로 하위 엘리먼트로는 센서의 특성을 기술하기 위한 SensorCharacteristics 엘리먼트, 관측 위치를 나타내는 Position 엘리먼트, 관측 시간을 위한 ObservationTime 엘리먼트, 관측값을 위한 Value 엘리먼트, 오류 시 오류값을 표현하기 위한 ErrorCode 엘리먼트가 순차적인 구조를 갖는다. SensorCharacteristic 엘리먼트는 센서의 특성을 표현할 수 있도록 정의하였으며, 엘리먼트의 하위 엘리먼트로 SensorType 엘리먼트는 현재 기술하는 센서를 정의하며, Unit 엘리먼트 해당 센서가 특정 값의 단위를 나타내며, Scale, Resolution, Tolerance 엘리먼트는 각각 스케일링, 정밀도, 포용력을 기술한다. OffsetCorrection 엘리먼트는 일정한 요인에 따라 변형된 값에 대한 보정을 위한 값을 기술한다. Position 엘리먼트는 센서가 관측하는 위치를 나타내는 엘리먼트로 위도를 위해 Latitude, 경도를 위해 Longitude, 고도를 위해 Altitude 엘리먼트가 순차적으로 하위로 온다. ObservationTime 엘리먼트는 센서가 관측하는 시간을 표현하는 엘리먼트로 하위 엘리먼트로는 선택적(Choice)으로 어느 한 순간 측정 시간을 나타내는 TimePosition 엘리먼트와 측정을 위한 일정 측정 기간을 나타내는 TimePeriod 엘리먼트로 구성된다. Value 엘리먼트는 센서에 의해 측정된 값을 표현한다. ErrorCode 엘리먼트는 센서로 관측된 값에 오류가 있을 경우 오류 코드값을 표현한다. 전체적인 센서 데이터 기술 언어의 구조는 그림 3과 같다.

3.2 기존 표준들과 SDDL의 비교

본 절에서는 본 논문에서 제안한 SDDL과 기존 모델들과 비교하였다. 이는 센서 데이터의 서비스보다 센서 데이터를 처리 및 공유, 생산할 수 있는 인프라의 통합 및 구축을 위해 연구되었고, 그 인프라를 사용하는 사용자들 간의 서비스 및 데이터의 공유를 위해 개발되었다. 그러므로, 센서 데이터만을 표현하여 다양한 응용 분야에서 사용하기 위한 센서 데이터 기술 언어의 설계가 요

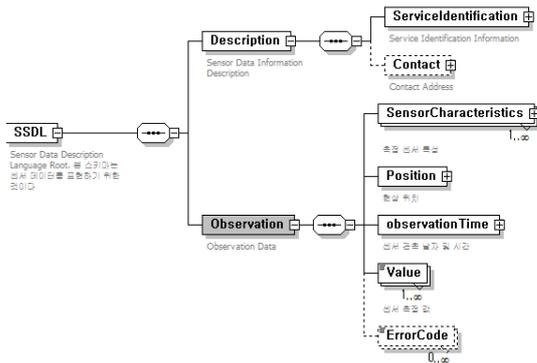


그림 3. SDDL(Sensor Data Description Language)

구되었다. 기존 모델들과의 비교를 표 1에 보인다.

표 1. 기존 모델과의 비교

기능	SWE	SSDL	SDDL	비고
현상정보	o	o	o	관측정보
센서정보	o	o	o	센서기본정보
센서 데이터 처리 정보	o	x	x	처리방식 및 메소드 정보
측정시간 정보	o	x	o	측정시간
센서 데이터 제공자정보	o	o	x	센서 데이터 제공자 정보
센서 데이터 통지이벤트 설정 정보	x	o	x	정보제공자 정보를 요청 및 응답가능

IV. 결론

본 논문에서는 센서 네트워크 응용 서비스에서 필요한 센서 정보를 표준화된 형태로 표현하기 위한 센서 데이터 표현 규격에 대해 연구하였다. 이를 위해, XML 기반의 센서 정보 서비스 기술 언어에 대한 표준화 연구를 하였다. 센서 데이터 표현 규격 기술을 분석하고, 이로 인해 USN 분야의 기반 기술을 확보하고 서비스 활성화를 위해 중요한 역할을 하는 웹 서비스 환경에서 센서 데이터 표현을 위한 스키마를 설계하였다.

또한, 센서 데이터를 처리 및 공유, 생산 할 수 있는 인프라의 통합 및 구축을 위해 연구되었고, 그 인프라를 사용하는 사용자들 간의 서비스 및 데이터의 공유를 위해 개발되었다.

향후 연구 과제로는 본 연구 내용을 바탕으로 SWE와 같은 USN 환경에서 활용 가능한 통합 아키텍처에 대한 서비스 개발에 관련된 아키텍처 모델의 연구와 함께 관련 표준 기술 연구가 진행되어야 할 것이다.

감사의 글

이 논문은 지식경제부의 지원을 받은 정보통신표준화 및 인증지원 사업의 연구 결과로 수행되었음.

참고문헌

- [1] Mike Botts, "OGC Sensor Web Enablement:Overviews and High Level Architecture", Open Gis Consortium, 2007.
- [2] Mike Botts, "OGC Sensor Model Language(SensorML)", Open Gis Consortium, 2007.
- [3] Simon Cox, "OGC Observation and Measurements(O&M)", Open Gis Consortium, 2007.
- [4] Steve Havens, "OGC Transducer Markup Language(TML)", Open Gis Consortium, 2007.
- [5] Ingo Simonis, "OGC Sensor Alert Service(SAS)", Open Gis Consortium, 2006.
- [6] 유상근, "USN 서비스 표현 언어", TTA, 2008.
- [7] 이상조의 3인, "USN 응용 서비스를 위한 센서 데이터 처리 시스템", 연구보고서, 2007.