

무선 센서 네트워크 환경에서의 센서 노드 식별 체계 관리 시스템 설계

유승학*, 이경화, 신용태
*송실대학교 컴퓨터학과
{shryu*, khlee}@cherry.ssu.ac.kr, shin@ssu.ac.kr

A Design of Management System for Sensor Nodes Identification Scheme in Wireless Sensor Networks

Seung-Hak Ryu*, Kyoung-Hwa Lee, Yong-Tae Shin
*Dept of Computer, Soong-Sil University

요 약

무선 센서 네트워크(Wireless Sensor Network)는 유비쿼터스 컴퓨팅 구현을 위한 기반 네트워크로 초경량, 저전력의 센서들로 구성된 무선 네트워크이다. 센서노드에서 센싱된 데이터는 싱크노드에 의하여 수집되어 사용자에게 제공된다. 이런 환경에서 서비스마다 다른 정보교환 방법을 사용하는 것은 사용자들에게 불편함을 주므로 사용자와 서비스 간의 원활한 정보공유 및 교환방법을 위한 표준화된 식별 체계가 필요하다.

1. 서론

무선 센서 네트워크(Wireless Sensor Network)는 유비쿼터스 컴퓨팅 구현을 위한 기반 네트워크로 초경량, 저가격, 저전력의 많은 센서들로 구성된 무선 네트워크이다. 센서 네트워크는 기본적으로 센서노드(Sensor Node), 싱크노드(Sink Node) 또는 게이트웨이(Gateway)로 구성된다. 각각의 센서노드에서 센싱된 데이터는 싱크노드에 의하여 수집되어 인터넷 등의 외부 네트워크를 통하여 사용자에게 제공된다. 센서 네트워크는 유비쿼터스 환경 구현을 위한 기반 분야로써 현재 유통, 물류, 환경제어, 홈 네트워크, 교통, 국방 등 다양한 형태의 서비스에 활용되고 있다. 이러한 서비스들은 서로 다른 요구사항에 따라 다양한 형태의 개발 및 관리가 이루어지고 있어 상호 정보공유가 어려운 실정이다. 이런 환경에서 서비스마다 다른 정보교환 방법을 사용하는 것은 사용자들에게 불편함을 줄 뿐만 아니라 유비쿼터스 서비스 활성화의 장애요인이 된다. 따라서 사용자와 서비스 간의 원활한 정보공유를 위한 표준화된 식별체계가 필요하다.

식별체계란, USN에서 각종 물리적 개체, 네트워크, 서비스 유형 등을 구별할 수 있도록 부여된 유일한 식별자로써 객체 관리, 위치 결정과 접근에 필요한 정보, 상호연동을 위한 서비스 관리 방안 등을 말한다.

본 논문에서는 상이한 센서 간 센서 노드 식별 체계를 효율적으로 통합, 관리하기 위해 센서 노드 식별 체계 관

리 시스템을 설계하였다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장 관련연구 에서는 일반적인 센서 네트워크 서비스 구조에 대해 살펴본다. 3장에서는 센서 노드 식별 체계의 구조와 설계에 대한 제안을 한다. 4장에서는 결론을 맺는다.

2. 관련연구

센서 네트워크 서비스를 이용하고자 하는 클라이언트는 서비스 포털을 통해 제공받고 자 하는 서비스를 제공하는 서비스 제공자에 대한 정보를 획득한다. 서비스 제공자의 서버에 접속한 클라이언트는 해당 서버에서 제공하는 다양한 서비스 중에 필요한 서비스를 요청하게 되고, 서비스 제공자의 서버는 자신이 관장하는 센서 네트워크로부터 필요한 정보를 획득하여 클라이언트에게 제공하게 된다.

[그림 1]에서 센서노드로부터 수집된 정보를 서비스 제공자의 서버가 이미 가지고 있는 경우에는 단계 4, 5, 6, 7을 생략하고 바로 클라이언트가 요청한 정보를 제공할 수 있다. 이런 경우는 센서 네트워크 서비스 제공자의 서버가 주기적으로 센서 네트워크로부터 정보를 획득하여 자체적으로 보관하고 있는 경우에 해당한다.

3. 센서 노드 식별 체계 관리 시스템

센서 노드 식별 체계 관리 시스템(Sensor Nodes Identification Scheme Management System)이란 WSN 관리 시스템의 관리 대상이 되는 노드나 서비스의 소유자,

1) 본 연구는 지식경제부 및 정보통신연구진흥원의 IT성장동력기술개발사업의 일환으로 수행되었습니다.[2008-S-041-01, u-City용 센서네트워크 PHY/MAC 개발]

센싱유형, 설치 위치 등의 센서 노드 식별 체계에 대한 등록·조회·관리를 위한 시스템이다. 관리자는 센서 노드 식별 체계 관리 시스템을 통해 센서 노드 식별 체계, 외부에서 접근 가능한 센서 노드 식별 체계 관리 시스템 시스템의 URI 등을 등록한다. 등록된 센서 노드 식별 체계는 센서 노드 식별 체계 관리 시스템에 의해 관리되는 정보에 대한 공통 데이터 구조에 활용되고, 센싱데이터 시스템 URI는 WSN 검색 시스템에서 센싱정보 획득을 위한 외부 사용자 접근에 활용된다.

등록된 데이터들이 WSN 서비스 간의 상호 연동을 위해 사용되기 위해서는 우선, 입력되는 데이터들이 각 서비스에서 접근 가능한 센서 노드 식별 체계 저장소에 저장되어야 한다. 이러한 센서 노드 식별 체계 관리 시스템은 다음과 같은 요구사항을 만족해야 한다[5].

- 등록되는 센서 노드 식별 체계는 공통의 프로파일 형태로써 다양한 WSN 응용 서비스에 활용될 수 있어야 한다.
- 외부에서 접근 가능한 센싱데이터 시스템의 URI를 등록할 수 있어야 한다.
- 등록되는 데이터들은 각각의 데이터를 구분할 수 있는 공통된 식별 시스템을 반드시 포함해야 한다.

3.1. WSN 센서 노드 식별 체계 구조

센서 노드 식별 체계는 WSN 정보자원을 관리하기 위한 각종 데이터로써 WSN 서비스를 구성하는 각 자원에 대한 관리 정보와 센서에서 수집된 데이터 관리를 위한 정보를 포함한다. 이러한 센서 노드 식별 체계를 사용함으로써 얻을 수 있는 이점은 다음과 같다.

첫째, 다양한 WSN 응용 서비스 개발의 모델링에서 표준 데이터 형태의 가이드라인을 제공할 수 있으며, 자원 정보의 효율적 관리 및 공동 활용에 활용될 수 있다.

둘째, 데이터 생성자, 변경자, 속성 등의 체계적인 관리가 가능하다.

셋째, 수집되는 정보들이 표준화된 센서 노드 식별 체계 구조를 따름으로써 관리되는 정보에 대한 접근 및 검색의 효율성을 향상시킬 수 있다.

끝으로, 같은 센서 노드 식별 체계를 사용하는 단위 시스템 간의 데이터 교환을 통해 표준화된 데이터의 통합 관리가 가능하다.

3.2. 센서 노드 식별 체계 관리 시스템 구조

본 연구에서 설계한 센서 노드 식별 체계 관리 시스템 구조는 (그림 3)과 같이 관리자 인터페이스, 데이터 파서, 명령어 처리, 데이터베이스 인터페이스, 센싱데이터 시스템 인터페이스, 센서 노드 식별 체계 저장소로 구성되어 있다.

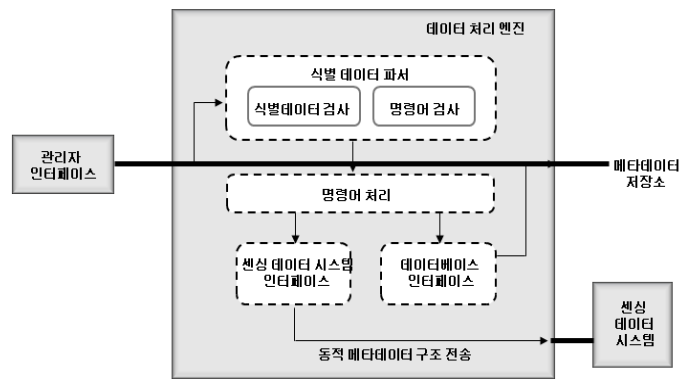


그림 1 센서 노드 식별 체계 관리 시스템 구조

각각의 기능에 대해 살펴보면 다음과 같다. 관리자 인터페이스는 센서 노드 식별 체계를 입력할 수 있는 관리 화면을 제공한다. 데이터 파서기는 사용자 인터페이스를 통해 읽은 데이터나 명령에 대한 키워드 검사, 데이터 검사, 구조의 정확성 등의 문법 검사를 한 뒤 명령어 처리기에 넘겨주는 역할을 한다. 명령어 처리기는 데이터 파서기를 통해 들어온 데이터에 대한 해당 명령(입력·저장·조회)을 수행하는 역할을 한다. 데이터베이스 인터페이스는 데이터를 저장하고 있는 센서 노드 식별 체계 저장소에 접근 가능한 인터페이스를 제공하며 해당 시스템이 서비스를 수행하기 위한 질의 처리를 담당한다. 센싱데이터 시스템 인터페이스는 정의된 동적 센서 노드 식별 체계 구조를 센싱데이터 시스템에 전송하기 위해 센싱데이터 서버로 접근하기 위한 인터페이스를 제공한다. 센싱데이터 시스템은 센싱 정보를 수집하고, 수집된 정보를 센서 노드 식별 체계 관리 시스템으로부터 전송된 센서 노드 식별 체계 포맷에 따라 필터링하여 저장하는 역할을 한다.

센서 노드 식별 체계 저장소는 센서 노드 식별 체계 관련 테이블, URI 관련 테이블 등으로 구성되어 있다. 센서 노드 식별 체계 관련 테이블은 WSN 정보자원을 관리하기 위한 각종 데이터로써 WSN 서비스를 구성하는 각 자원에 대한 관리 정보와 센서에서 수집된 데이터 관리를 위한 센서 노드 식별 체계 정보가 저장된다. URI 관련 테이블은 사용자가 입력한 센서 노드 식별 체계 관리 시스템에 접근 가능한 URI 정보가 저장된다. 따라서 저장되는 모든 정보들은 식별시스템 기본 키 값으로 사용하며 식별 시스템을 이용해 각각의 정보를 구분할 수 있다.

4. 결론

본 논문에서는 센서 노드 식별 체계 관리 데이터를 효율적으로 통합, 관리하기 위해 센서 노드 식별 체계 관리 시스템 모델을 제안하였다. 향후 글로벌 센서 네트워크 환경에서는 관리와 이동 기능을 제공하기 위해 더욱 더 다양한 센서 노드가 사용될 것이다. 따라서 보다 효과적이고 효율적인 센서 노드 식별 체계에 대한 연구가 필요하다.

[참고문헌]

- [1] I. Akyildiz, W. Su, Y. Sankarasubramaniam, and E. Cayirci, "A survey on sensor networks," IEEE Communications Magazine, Volume: 40 Issue: 8, pp.102-114, August 2002.
- [2] Mike Botts, "OGC® Sensor Web Enablement: Overview and High Level Architecture," Open GIS Consortium, 2006.
- [3] "OpenGIS® Sensor Model Language(SensorML) Implementation Specification,"
<http://www.opengeospatial.org/standards/sensorml>
- [4] Tim Bray, Jean Paoli. et al., "Extensible Markup Language (XML) 1.0," W3C Recommendation, <http://www.w3.org/TR/2008/REC-xml-20081126/>, November 2008.
- [5] Mary Fernández, Ashok Malhotra. et al., "XQuery 1.0 and XPath 2.0 Data Model (XDM)," W3C Recommendation, <http://www.w3.org/TR/xpath-datamodel/>, January 2007.
- [6] Brickley, D., Guha, R.V.: "RDF vocabulary description language 1.0: RDF schema," W3C Recommendation, February 2004.