
USN을 이용한 효율적인 USR 시스템 설계 및 구현

진우정 · 초황 · 정대령 · 신극재 · 정회경

배재대학교 컴퓨터공학과

An Efficient USR system design and implementation based on the USN

Woo-Jeong Jin · Xiao Huang · Dae-Ryeong Jeong · Geuk-Jae Shin · Hoe-Kyung Jung

Dept. of Computer Engineering, Paichai University

E-mail : {wjay23, xiaohuang, drjeong, sinngj, hkjung}@pcu.ac.kr

요 약

세계는 지금 미래 지능기반 사회로 급속히 진화되고 있다. 이와 같은 상황에서 USN(Ubiquitous Sensor Network)은 미래 유비쿼터스(Ubiquitous) 사회를 구현하는 핵심 인프라로서 대두되고 있다. 유비쿼터스 컴퓨팅(Ubiquitous Computing)을 실현하기 위해서는 USN에 포함되어 있는 수많은 센서들로부터 감지된 데이터를 실시간 수집하고 처리하여 서비스를 이용하는 이용자에게 가공되어 전달되어야 한다. USN 센서 데이터는 이용 시 수많은 센서 데이터 제공 서비스를 이용하기 위해 서비스 제공자들이 표준화된 레지스트리에 자신의 서비스를 등록하고, 이용자는 서비스 레지스트리를 검색하여 이용 할 수 있어야 한다. 그러나 기존연구에서 웹 서비스 표준으로 사용한 WS-Eventing 과 UDDI(Universal Description, Discovery, and Integration)는 USN 응용 서비스를 위한 USR(USN Service Registry)으로서 불필요하거나 부족한 점이 있다.

이에 본 논문에서는 센서들의 데이터를 제공하는 서비스 제공자가 자신의 서비스 정보를 등록하고, 서비스 이용자가 필요한 이용 정보를 탐색 및 조회하기 위한 레지스트리의 시스템에 관해 설계 및 구현하였다.

ABSTRACT

The world is rapidly evolving in the future society is based on intelligence. In such circumstances, USN(Ubiquitous Sensor Network) to implement the future ubiquitous(Ubiquitous) society have been highlighted as a key infrastructure. For realization of Ubiquitous computing(Ubiquitous Computing), The data recognized from each sensors must be collected on real-time and transferred to applied service so that they may be used as data for providing service to users. USN sensor data on the use for using a numerous sensor data provision service, service provider can publish its service in standardized registry for users to search and use the service registry. However, in previous studies using Web services standards WS-Eventing, and UDDI(Universal Description, Discovery, and Integration) as USR(USN Service Registry) for USN Application Service is unnecessary or insufficient.

In this paper, data from sensors that provide information to service providers register their services and use the information for service users to explore and views on the registry of the system was designed and implemented.

키워드

USN, Ubiquitous Computing, SSDL, UDDI, 센서 데이터

1. 서 론

USN은 모든 사물에 RFID(Radio-Frequency Identification)나 센서를 부착하여 환경과 상황의 자동 인지를 통해 사용자에게 최적의 서비스를

가능하게 하여 언제, 어디서, 누구나 원하는 맞춤형 지식 서비스를 제공한다[1,2]. 이런 유비쿼터스 컴퓨팅을 실현하기 위해서는 각종 센서들로부터 감지된 데이터를 실시간 수집하고 처리하여 서비스를 이용하는 이용자에게 가공되어 전달되어야

한다. 센서 데이터는 사용 시 센서 데이터 제공 서비스들을 이용하기 위해 서비스 제공자들이 표준화된 레지스트리에 자신의 서비스를 등록하고, 이용자는 서비스 레지스트리를 검색하여 원하는 센서 데이터 정보를 제공하는 제공자 정보를 쉽게 찾아 볼 수 있어야 한다. 그러나 현재의 UDDI는 비즈니스 위주의 구조를 가지고 있기 때문에, 센서 정보를 저장하고 검색할 때 부족하거나 불필요한 점이 있다.

이에 본 논문에서는 센서들의 데이터를 제공하는 서비스 제공자가 자신의 서비스 정보를 등록하고, 서비스 이용자가 필요한 이용 정보를 탐색 및 조회하기 위한 레지스트리의 시스템에 관계 설계 및 구현하였다.

II. 관련 연구

2.1 센서 서비스 기술 언어(SSDL)

센서 서비스 기술 언어(Sensor Service Description Language)란 센서 데이터를 제공하는 서비스의 메타데이터를 제공하고 서비스를 제공받기 위한 메시지 데이터 구조를 정의하는 언어이다[3,4,5]. 센서 서비스 기술 언어를 구성하는 내용으로는 크게 센서 서비스를 설명하는 기술 정보와 센서 데이터의 전달을 위한 메시지 정보로 나눌 수 있다. 센서 서비스 기술 정보에는 서비스를 제공하는 제공자에 대한 정보와 제공하는 데이터를 측정하는 센서를 설명하는 센서 특징 정보가 포함되며, 센서 데이터의 전달을 위한 메시지 구조는 센서 데이터를 요청하기 위한 메시지와 요청된 센서의 데이터를 전달하는 응답 메시지가 포함된다.

그림 1은 센서 서비스 기술 언어의 스키마 구조를 보여준다.

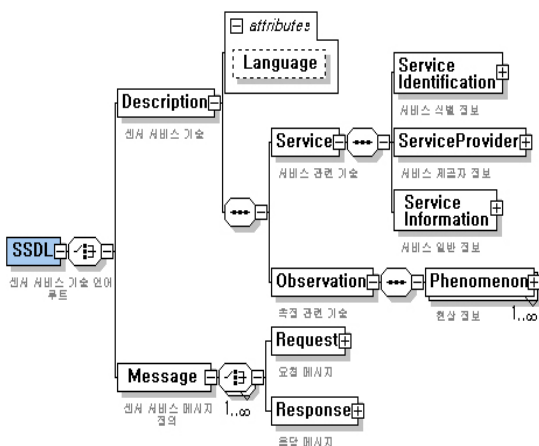


그림 1. SSDL의 스키마 다이어그램

2.2 UDDI

UDDI 레지스트리는 각종 정보들을 생성, 저장, 검색할 수 있는 XML 기반의 자료 저장 장치(소프트웨어+하드웨어)를 말한다. 클라이언트가 UDDI 레지스트리에 접근해서 정보를 저장하고 찾기 위해서는 SOAP(Simple Object Access Protocol) 메시지를 사용하게 되며, 이 SOAP 메시지는 HTTP(Hyper Text Transfer Protocol) 프로토콜을 사용하기 때문에 클라이언트의 플랫폼과 구현 언어에 독립적이라는 특징을 갖게 된다. UDDI 레지스트리에 있는 서비스를 조회하기 위해서는 SOAP 메시지 형식을 취하고 있는 조회(Inquiry) API를 사용하여 검색하면 된다. UDDI는 일반적인 디렉토리 검색엔진과 닮은 서비스라 할 수 있으며, 웹 서비스 공급자를 검색하기 위해 White/Yellow/Green Page로 구성되었다. 이러한 데이터는 모두 XML 기반으로 보존되어 있다[6].

III. 시스템 설계

USR은 기존의 UDDI의 데이터 구조를 변형하여 센서 정보를 표현할 수 있도록 하였으며, 센서 정보를 서비스 할 때의 불필요한 부분을 제거하여 데이터 구조를 설계하고 그에 따라 구현하였다. USR의 동작 방식은 기존의 UDDI와 비슷하다.

RPCRouter는 Client의 요청 메시지를 처리하며, SOAP 메시지를 파싱해 Body 블록 내에 있는 주 메시지를 분리하여 파라미터 정보를 저장한다. 또한 API 이름을 추출한다.

USR Service는 RPCRouter에서 전달받은 DB connection, API name, 파라미터 정보에서 API name으로 해당 API를 호출하며, 이때 DB connection과 파라미터 정보를 호출되는 API에 인자로 넘겨준다.

USR APIs는 넘겨 받은 인자를 바탕으로 해당 데이터베이스에 클라이언트가 요청하는 검색, 저장 등과 같은 작업을 한다. 그림 2은 USR 시스템의 구조를 나타낸 것이다.

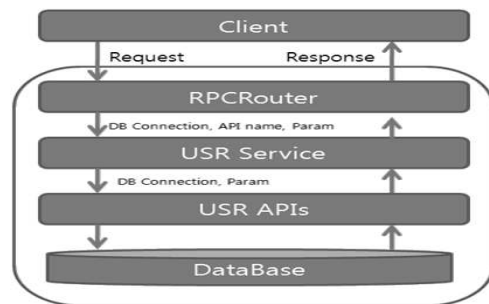


그림 2. USR 시스템 구조

IV. 시스템 구현

USR 시스템은 IBM-PC 호환 컴퓨터에서 Windows XP Service Pack3 운영체제 하에 Java 1.5와 JSP, HTML을 사용하여 구현하였으며, 웹상에서 동작한다. 서버는 Tomcat 5.5를 사용하였다.

그림 3은 USR에 등록된 내용을 검색 후 그에 따른 XML 문서를 받아 볼 수 있도록 하였으며 그 결과를 나타낸 것이다.



그림 3. USR 출력 결과

V. 고찰 및 결론

서비스 레지스트리는 센서 데이터의 등록 시 해당 센서 정보 측정 정보를 저장할 수 있는 새로운 데이터 구조를 설계하여, 센서 서비스 제공자가 서비스 시 자신이 소유한 센서 및 측정 정보를 기술할 수 있도록 하였다. 또한, 기존의 제공자 이름 및 서비스 이름뿐 아니라, 센서 타입으로 검색이 가능하도록 구현하여, 서비스 요청자의 검색 시 보다 효과적인 검색을 지원한다. 그리고 검색 결과를 XML 문서 형식으로 출력하여, 상이한 플랫폼 및 환경에서도 검색 결과를 볼 수 있다.

기존 연구는 측정 데이터와 서비스를 표준화된 형태로 주고받을 수 있도록 XML 기반의 센서 서비스 기술 언어를 정의하였다. 또한 다양한 센서 서비스를 블록정 다수의 사용자가 다양한 응용 환경에서 센서 데이터를 표준화된 프로토콜을 사용하여 서비스 받을 수 있도록 웹 서비스를 도입한 USN 응용 서비스를 위한 참조 모델을 제안하였다. 이를 기반으로 서로 상이한 플랫폼과 구현 언어에 상관없이 USN 응용 서비스들 간에 표준화된 메시지를 전달하고, 관심 있는 센서 서비스에 대한 맞춤형 정보 전달이 가능하도록 하였다.

그러나 수많은 센서 데이터 제공 서비스들을 이용하기 위해 서비스 제공자들이 표준화된 레지스트리에 자신의 서비스를 등록하고, 이용자는 서비스 레지스트리를 검색하여 이용할 수 있어야 한다. 그러나 기존 연구에서 웹 서비스 표준으로 사용한 WS-Eventing과 UDDI는 USN 응용 서비스를 위한 이벤트 및 서비스 레지스트리로서 불필요하거나 부족한 점이 있다.

이에 본 논문에서는 센서 정보의 저장 및 검색 그리고 서비스를 위한 서비스 레지스트리 시스템을 제안하였다. 서비스 레지스트리는 센서 데이터의 등록 시 해당 센서 정보 및 측정 정보를 저장할 수 있는 새로운 데이터 구조를 설계하여, 센서 서비스 제공자가 서비스 시 자신이 소유한 센서 및 측정 정보를 기술할 수 있도록 하였다. 또한, 기존의 제공자 이름 및 서비스 이름뿐 아니라, 센서 타입으로도 검색이 가능하도록 구현하여, 서비스 요청자의 검색 시 보다 효과적인 검색을 지원한다. 그리고 검색 결과를 XML 문서 형식으로 출력하여, 상이한 플랫폼 및 환경에서도 검색 결과를 볼 수 있다. 이는 다른 시스템과 연동 및 통합이 가능하며, 사용자가 쉽게 이해할 수 있고, 데이터의 재사용이 용이하므로, USN 관련 분야의 서비스 활성화 및 기술 개발에 기여할 것이라 사료된다.

향후 연구 과제로는 센서 데이터 정보를 더 효율적으로 제공하기 위해서 요청자에게 센서 데이터의 제공 시 정보 보안에 대한 연구 및 다양한 시스템 및 센서들에 대한 이벤트 및 조건에 대한 보다 효율적인 표현 방법에 대한 연구가 필요하다. 또한, 서비스 레지스트리의 SOAP을 이용한 단일 응용프로그램으로 접근할 수 있는 방법, 서비스 레지스트리의 데이터 구조에 대한 업데이트도 지속적으로 이루어져야 할 것이다.

참고문헌

- [1] 강정훈, "유비쿼터스 센서네트워크 기술", 방송공학회지, 2005.
- [2] IITA, "RFID/USN 기술개발 마스터 플랜 (안)", 2005.11.
- [3] 유상근, "USN 서비스 표현 언어", TTA, 2008
- [4] W3C, XML Schema Part 0 : Primer Second Edition, Recommendation 28 October 2004
- [5] 김창수, 정희경, "알기 쉽게 해설한 XML", 이한출판사, 2005
- [6] UDDI.org "UDDI Technical White Paper", http://www.uddi.org/pubs/Iru_UDDI_Technical_White_Paper.pdf, Sept.2000.