

USN 응용을 위한 이벤트 및 서비스 레지스트리 설계 및 구현

염성근* · 김용운** · 유상근** · 김형준** · 정희경*

*배재대학교 컴퓨터공학과 · **한국전자통신연구원

The design and implementation of the Event and Service registry engineering
for USN application

Sung-Kun Yeom* · Yong-Woon Kim** · Sang-Keun Yoo** · Hyung-Jun Kim** · Hoe-Kyung Jung*

*Dept. of Computer Engineering, Paichai University · **ETRI

E-mail : *{sungkun83, hkjung}@pcu.ac.kr, **{qkim, lobbi, khj}@etri.re.kr

요 약

최근 컴퓨터 네트워크 및 정보통신 기술의 발달로 유비쿼터스(Ubiquitous) 환경이 구체화되면서 미래의 기술 산업을 주도할 기술로 주목 받고 있다. 이런 유비쿼터스 서비스의 실현을 위해서는 센서 네트워크(Sensor Network)를 통한 주변 환경의 상황 및 위치인식과 같은 기술이 요구되며 센싱된 데이터는 가공되어 응용 서비스에 전달되어야 한다. 또한 USN 센서 데이터는 사용 시 특정 이벤트에 관련된 여러 조건이 표현 가능해야 하며, 이를 위해 이벤트의 등록 및 검색 룰의 생성 규칙이 필요하다. 그리고 수많은 센서 데이터 제공 서비스를 이용하기 위해 서비스 제공자들이 표준화된 레지스트리에 자신의 서비스를 등록하고, 이용자는 서비스 레지스트리를 검색하여 이용 할 수 있어야 한다. 현재 이를 위한 웹 서비스의 표준으로 WS-Eventing과 UDDI가 있지만, USN 응용 서비스를 위한 이벤트 및 레지스트리로서 불필요 하거나 부족한 점이 있다.

이에 본 논문에서는 WS-ECA를 같은 웹 서비스 기반의 이벤트 룰을 참고한 USN 응용 서비스를 위한 이벤트 정의의 표준화와 서비스 레지스트리의 구조와 API의 표준화 연구를 위한 이벤트 및 서비스 레지스트리 기술의 연구를 바탕으로 설계 및 구현을 하였다.

ABSTRACT

Resently as ubiquitous environment rapidly emerges due to the development of network and information communication technology, ubiquitous computing is being noticed as a technology that will take the lead in information technology industry of the future. For the realization of this Ubiquitous Service requires some technique such as situations of environment and recognition of locations by the Sensor Network, then sensor data have to be transferred to an application service after processes. Also the creation rule of registration and search of the event is necessary because the USN sensor data must be possible to specific the multi condition of event which relates on using time. And 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. Currently there is the web service for a WS-Eventing and a UDDI with standard, but the event and the service registry is unnecessary or there is a portion which is insufficient.

In this paper, I design and implemented standardzation of event definition for USN application service and service registry structure, standard API

키워드

USN, UDDI, WS-ECA, WS-Eventing

I. 서 론

최근 컴퓨터 네트워크 기술의 발전과 더불어 유비쿼터스 컴퓨팅을 실현하기 위한 연구가 활발히 진행되고 있다. 이를 위하여 각종 센서들로부터 인식된 데이터를 수집하고 처리하여 사용자에게 서비스를 제공하기 위한 데이터로 사용할 수 있도록 응용 서비스에 전달되어야 한다. USN 센서 데이터는 이용 시 특정 이벤트에 관련된 여러 조건이 표현 가능해야 하며, 이를 위해 이벤트의 등록 및 검색 룰의 생성 규칙이 필요하다. 또한 수 많은 센서 데이터 제공 서비스를 이용하기 위해 서비스 제공자들이 표준화된 레지스트리에 자신의 서비스를 등록하고 이용자는 서비스 레지스트리를 검색하여 이용할 수 있어야 한다. 이에 기존 연구에서 제안하였던 WS-ECA같은 웹 서비스 기반의 이벤트 룰을 참고한 USN 응용 서비스를 위한 이벤트 정의 표준화와 서비스 레지스트리의 구조와 API를 바탕으로 설계 및 구현을 하였다.

II. 관련 연구

2.1 USN(Ubiquitous Sensor Network)

USN은 모든 사물에 전자 태그를 부착해 사물과 환경을 인식하고, 네트워크를 통해 실시간 정보를 구축하고 활용하기 위한 센서간의 네트워크이다.

USN 기술은 전자태그, 리더, 미들웨어, 응용서비스 플랫폼 등을 중심으로 유무선망을 이용한 네트워크로 구성 된다. 또한 그림 1과 같은 곳에 서 활용된다[1].

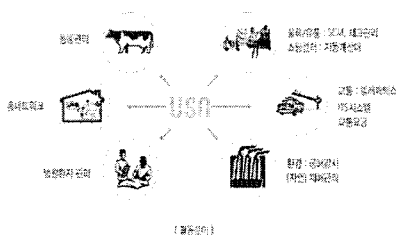


그림 1. USN 활용분야

2.2 UDDI(Universal Description, Discovery, and Integration)

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 메시지를 사용하게 되며, 이 SOAP 메시지는 HTTP 프로토콜을 사용하기 때문에 클라이언트의 플랫폼과 구현 언어에 독립적이라는 특징을 갖게 된다. UDDI 레지스트리에 있는 서비스를 조회하기 위해서는 SOAP 메시지

형식을 취하고 있는 조회 API(Inquiry API)를 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 베이스로 보존되어 있다[2].

2.3 WS-ECA(Web Service Event-Condition-Action)

WS-ECA는 기본적으로 ECA 규칙과 발행/가입 메커니즘에 기반을 두고 있다

ECA 규칙에 하나의 규칙이 다른 규칙의 실행을 위한 이벤트 발생을 가능하게 하는 이행 속성을 추가하여 디바이스의 서비스 조합을 지원한다. 또한 조합 서비스의 실행을 위해 필요한 디바이스간의 호출은 발행/가입 메커니즘을 통해 구현 된다.

ECA 규칙은 전통적인 데이터베이스에 능동적인 특성을 구현하기 위한 방법으로 고안되었다. ECA 규칙 표현 방법은 이벤트, 조건, 액션으로 나뉘고 이벤트는 시스템의 규칙이 적용되는 시점을 결정하는 요소이다. 이 이벤트는 시스템 내부, 외부, 주기적 변화나 사건의 발생을 의미하며, 조건은 시스템의 상태를 참조하여 규칙의 실행 여부를 결정하는 요소이며 액션은 이벤트와 조건으로 표현된 특정 상황에 대응적으로 수행할 액션들을 정의하는 부분이다[3].

III. 시스템 설계

본 시스템은 센서 서비스가 필요할 때 제공자는 센서 정보를 등록하고 요청자는 등록된 센서 정보를 검색하며 그 정보를 가지고 제공자에게 접속 후 해당 서비스를 이용할 수 있도록 구현하였다. 또한 제공자와 요청자간의 서비스 요청 시 이벤트 룰을 사용하여 원하는 이벤트 시 해당 정보를 제공 받을 수 있도록 설계하였다.

3.1 USR(USN Service Registry)

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, SOAP메시지를 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.

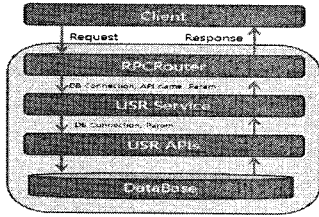


그림 2. USR 시스템 구조

3.2 서비스 이벤트

실제 이벤트들을 처리하기 위해서는 하나의 이벤트를 수신할 때도 다양한 조건을 제시할 수 있도록 하여, 동일한 이벤트를 수신 시 다양한 조건식에 따라 원하는 작업을 수행할 수 있도록 하는 유연성이 제공되어야 한다. 따라서 유연한 이벤트 처리를 위해 기존의 환경에 간결하고 유연한 ECA 룰을 처리하고 검증하고 저장하는 부분을 추가하여 기존의 문제점을 보완하였다.

3.2.1 서비스 이벤트 기술 언어

서비스 이벤트 기술 언어는 XML 포맷을 기반으로 센서 서비스를 요청 시 이벤트 룰을 표현하는 언어이다. 기존의 WS-ECA 룰을 변형하여 XML 스키마를 이용하여 설계하였다. 이를 그림 3으로 나타내었다.

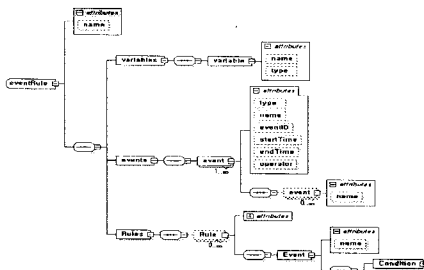


그림 3. 서비스 이벤트 기술 언어 스키마

3.2.2 시나리오

서비스 이벤트의 시나리오는 다음과 같다.

- 1) 서비스 요청자가 룰을 전송한다.
- 2) 전송된 룰은 이벤트를 검증기를 통해 검증하며 룰의 오류 시 재전송을 요구한다.
- 3) 검증이 끝난 룰은 이벤트 룰 저장소에 저장한다.
- 4) 이벤트 발생 시 Notification Manager는 이벤트 룰 저장소에 이벤트 룰 정보를 전송 받는다.
- 5) Notification Manager는 Subscriptions에서 예약 정보를 확인한다.
- 6) 이벤트 룰에 맞춰서 Event Sink에게 이벤트 메시지를 전송한다.

3.2.3 설계

서비스 이벤트의 세부 모듈의 설명은 다음과 같다.

Subscriber는 WS-Eventing의 Subscribe와 SSDL (Sensor Service Description Language)의 센서 서비스 기술 요청 및 응답 파싱을 주 목적으로 한다.

EventSource는 자신에게 서비스 요청자가 서비스 기술에 대한 요청이 들어오면 자신이 제공하는 서비스에 대한 기술을 SSDL형태로 전송하게 된다.

Notification Manager는 발생된 이벤트를 Storage의 정보와 이벤트 룰 저장소 정보를 이용하여 해당하는 각각의 EventSink에게 전송해주는 전체적인 관리 역할을 한다.

EventSink는 서비스 요청자에 해당한다. 각각의 Notification 메시지를 SSDL형태로 제공받아 서비스를 이용한다.

이벤트 룰 검증기는 요청자가 작성한 이벤트 룰의 충돌 여부를 검사하며, 작성한 룰이 올바르면 이벤트 룰 저장소에 저장하고 그렇지 않으면 룰의 제작성 요청을 요청자에게 보내는 역할을 한다.

이벤트 룰 저장소는 이벤트를 검증기가 검사한 룰을 저장하며 룰의 실행 시 이를 참조할 수 있도록 Notification Manager에게 보내는 역할을 한다.

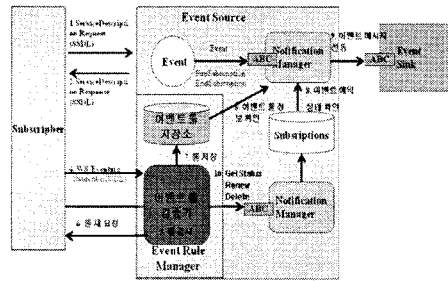


그림 4. 서비스 이벤트 프로토타입 세부 모듈

IV. 시스템 구현

본 시스템은 유비쿼터스 응용 서비스 시스템과 유비쿼터스 네트워크 노드 사이에 위치하는 미들웨어(Middleware) 구조를 갖는다. 또한 웹 서비스를 기반 구조를 가지며 센서 정보의 등록과 검색 요청 및 제공 서비스를 시뮬레이션 하기 위하여 시스템을 구현하였다.

4.1 전체 시나리오

시나리오는 다음과 같은 순서를 따른다.

- 1) 센서 서비스 제공자는 USR에 자신의 정보를 등록한다.
- 2) 센서 서비스 요청자는 USR에 접속하여 원하는 센서 데이터를 제공하는 제공자를 검색

하고 해당 센서 데이터 정보를 제공해 주는 제공자에 대한 접속 정보를 받는다.

- 3) 제공자에게 접속이 성공하면 서비스 기술 데이터를 제공받아 서비스를 제공받기 위한 조건이 맞는지 확인한 후 조건이 맞으면 서비스 이용을 요청한다.
- 4) 서비스가 제공하는 센서의 정보를 확인하고 요청 메시지와 이벤트 룰을 구성한 후 전송한다.
- 5) 요청 메시지와 이벤트 룰을 받은 센서 데이터 처리 시스템은 요청된 내용과 해당 이벤트 룰에 따라 측정 데이터를 생성하고 응답 메시지를 구성한다.
- 6) 구성된 메시지를 서비스 요청자에게 전송한다.

4.2 USR

USR 개발 환경은 JAVA 1.5 JDK, APACHE Tomcat 5.5, MS-SQL을 이용하여 구현하였다. 그림 5은 USR에 등록된 내용을 검색 후 그에 따른 XML문서를 받아 볼 수 있도록 하였으며 그 결과를 나타낸 것이다.

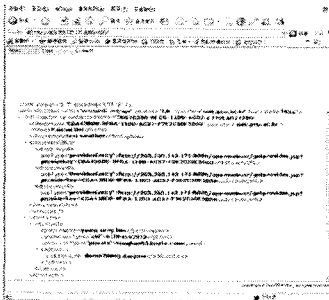


그림 5 USR 출력 결과

4.3 서비스 이벤트

서비스 이벤트는 .Net Framework 런타임 환경에서 C#을 이용한 ASP.NET 컨테이너를 통하여 웹서비스를 구현하였다.

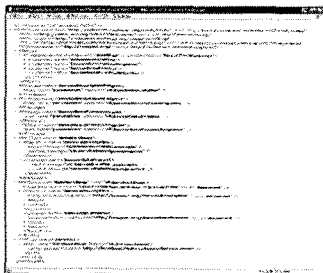


그림 6 서비스 이벤트 출력 결과

V. 결론

최근 IT 기술의 빠른 발전에 힘입어 인간 생활의 편리성과 안전성 및 생활 전반에 다양하게 적용될 유비쿼터스 환경을 만들어가기 위한 USN 기반 기술 및 응용 기술에 대한 연구가 진행되고 있다. USN의 센서 데이터는 사용 시 특정 이벤트에 관련된 여러 조건이 표현 가능해야 하며, 이를 위해서는 응용 서비스 모델의 이벤트 매니저를 통한 이벤트의 등록 및 검색과 룰의 생성 규칙이 필요하다. 또한 수많은 센서 데이터 제공 서비스들을 이용하기 위해 서비스 제공자들이 표준화된 레지스트리에 자신의 서비스를 등록하고 이용자는 서비스 레지스트리를 검색하여 이용할 수 있어야 한다.

현재 이를 위한 웹 서비스의 표준으로 WS-Eventing과 UDDI가 있지만, USN 응용 서비스를 위한 이벤트 및 레지스트리로서 부족하거나 불필요한 점이 있다.

이에 센서 정보를 저장할 수 있는 데이터 구조를 구성하였고, 그에 따른 API의 재정의 및 추가 생성과 설계 및 구현 하였다. 또한 기존의 이벤트링 구조에 WS-ECA 룰을 적용하여 유연한 이벤트 처리가 가능하도록 하였고, 이를 사용하여 사용자가 다양한 조건을 제시하여 원하는 정보를 제공할 수 있도록 설계 및 구현 하였다.

향후 연구 과제로는 센서 데이터 정보를 더 효율적으로 제공하기 위해서 USR의 업데이트 및 이벤트 룰을 효과적으로 표현할 수 있도록 스키마 및 내부 속성들을 업데이트해야 할 것이다.

참고문헌

- [1] 한국 RFID/USN 지원 센터
<http://www.rfid-usn.or.kr>
- [2] UDDI.org "UDDI Technical White Paper",
http://www.uddi.org/pubs/Iru_UDDI_Technical_White_Paper.pdf, Sept.2000.
- [3] 이원석, "The Protocol on WS-ECA Framework" 한국 인터넷 정보학회 (8권 6호), 2007