

USN 응용서비스를 위한 참조모델

이상조* · 유상근** · 김용운** · 김창수*** · 정회경*

*배재대학교 컴퓨터공학과 · **한국전자통신연구원 · ***청운대학교 인터넷학과

Reference Model For USN Application Service

Sang-Jo Lee* · Sang-Keun Yoo** · Yong-Woon Kim** · Chang-Su Kim*** · Hoe-Kyung Jung*

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

***Dept. of Internet, Chungwoon University

E-mail : *{iccaruss, hkjung}@pcu.ac.kr, **{lobbi, qkim}@etri.re.kr, ***ddoja@chungwoon.ac.kr

요 약

미래 사회는 모든 현실 공간의 사물에 센싱과 통신 능력이 부여되어 인간 중심의 접근에 의해 다양한 서비스가 제공되는 유비쿼터스 컴퓨팅(Ubiquitous Computing)이 일상화 될 것이다. 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. 그러나 각 센서에 대한 데이터 활용의 접근성, 이기종간의 플랫폼(Platform) 및 프로토콜(Protocol) 등의 문제는 응용 서비스로의 센서 데이터 전달에 제약이 되고 있다.

이에 본 논문에서는 표준화된 프로토콜을 사용하여 플랫폼과 구현언어에 독립적인 USN 응용 서비스를 위한 참조모델을 제시한다.

ABSTRACT

Abilities of sensing and communication are vested in private things of actual space, therefore, Ubiquitous Computing which is offered various services with human approach will be common in the future society. 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. However, there are some hindrances for communication between an application service and sensor data, these are that accessibility of data usefulness and problems of Platform and protocol in each sensors.

In this paper, suggest a reference model that is independent from platform and implementation language, for USN application service with using standardized protocol.

키워드

Ubiquitous, USN, USN Reference Model, Web Service

1. 서 론

유비쿼터스란 라틴어로 '편재하다', '언제 어디서나 존재한다' 라는 의미로 1998년 미국 제록스사의 팰로앨토연구소(PARC)의 마크 와이저(Mark Weiser) 소장이 '유비쿼터스 컴퓨팅'이라는 새로운 개념을 설명하면서 본격적으로 논의되기 시작했다. 그는 미래의 컴퓨터들이 현실공간 전반에

걸쳐 편재되고, 이들 사이는 유·무선 통신망에 의해 이음새 없이 연결될 것으로 전망했다. 또 사용자가 원하는 정보나 서비스를 실시간 제공하는 유비쿼터스 컴퓨팅 환경이 구현될 것이라고 설파했다.

이러한 유비쿼터스에 대한 노력은 미국·일본·유럽 등 선진국에서는 이미 국가적 과제, 그

리고 기업의 미래 동력으로 선정되어 그에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. 최근 국내에서도 미래의 정보 기술 산업을 주도할 기술로 주목받고 있으며, 차세대 성장 동력으로 선정되어 U-Korea 사업이 국가적 과제로 논의되는 등 급물살을 타고 있다[1,2].

이런 유비쿼터스를 위해선 도처에 퍼져있는 각종 센서들로부터 인식된 데이터를 실시간으로 수집하고 처리하여 최종 사용자가 활용할 수 있는 데이터로 가공되어 응용 서비스에 전달되어야 한다. 그러나 각종 센서에 대한 메타데이터(Metadata) 및 인터페이스에 대한 정의가 불분명하고 데이터에 대한 응용서비스의 어려운 접근성, 서로 다른 플랫폼과 프로토콜에서 오는 상호운용성의 부재 등으로 응용 서비스로의 센서 측정 데이터 전달에 제약이 따르고 있는 실정이다.

이에 본 논문에서는 센서와 측정 데이터를 표준화된 형태로 표현하고 서비스를 기술하는 센서 서비스 기술언어와 표준화된 프로토콜을 사용하여 플랫폼과 구현언어에 독립적인 USN 응용서비스를 위한 참조 모델을 제시한다.

II. 관련 연구

2.1 USN(Ubiquitous Sensor Network)

USN은 유비쿼터스 환경을 구축하기 위한 기반 기술로서, 모든 사물에 전자태그를 부착해 사물과 환경을 인식하고, 네트워크를 통해 실시간 정보를 활용하기 위한 센서간의 네트워크이다. 그림 2에 센서네트워크의 개념도를 나타내었다.

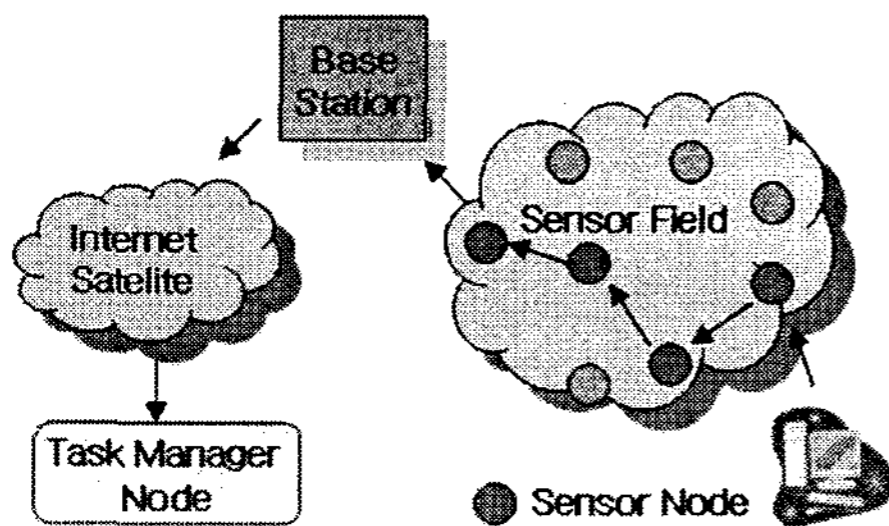


그림 1. 센서네트워크 개념도

USN 기술은 전자태그, 리더, 미들웨어, 응용서비스 플랫폼 등을 중심으로 유무선망을 이용한 네트워크로 구성된다[3].

2.2 센서 서비스 기술 언어

센서 서비스 기술 언어(Sensor Service Description Language)란 센서 데이터를 제공하는 서비스의 메타데이터를 제공하고 서비스를 제공받기 위한 메시지 데이터 구조를 정의하는 언어이다. 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 2는 센서 서비스 기술 언어의 스키마 다이어그램이다.

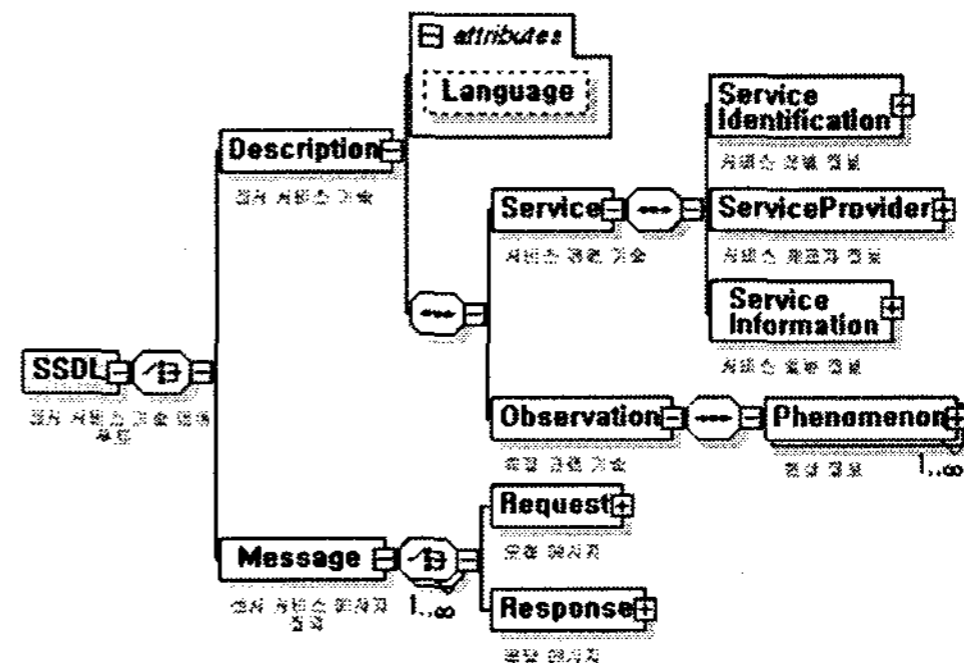


그림 2. SSDL의 스키마 다이어그램

2.3 웹 서비스(Web Services)

웹의 이용이 급속하게 증가함에 따라, 웹 기반의 어플리케이션간의 상호작용을 체계적으로 지원하는 적절한 모형과 새로운 플랫폼을 기존 환경들과 효율적으로 통합할 수 있는 방안에 대한 요구가 발생하였으며 이에 대한 해결책으로 웹 서비스가 등장 하였다[4].

웹서비스는 표준화된 XML 메시징을 통하여 접근 가능한 네트워크 명령들의 집합을 기술한 인터페이스다. 즉, 인터넷 친화적인 프로토콜(HTTP, SMTP)상에서 표준적인 XML 메시징 시스템을 사용하여(SOAP : Simple Object Access Protocol) 다른 운영체제와 다른 프로그래밍 환경에서도 소프트웨어 컴포넌트를 액세스할 수 있는 기술이다.

서비스 제공자는 자신의 정보를 WSDL(Web Services Description Language)로 기술하여 서비스 중계자에게 등록하고 서비스 요청자는 이를 검색하여 서비스 제공자와 연결함으로써 서비스가 이루어진다[5].

III. USN 응용서비스 참조 모델

본 아키텍처는 현재 개발 초기 단계에 있는 USN 응용서비스의 확산에 기여할 수 있는 기반 인프라의 조기 확립을 위한 USN 응용서비스의 참조 모델이다. 이를 통해 USN 응용서비스 환경을 구축하고 관련 하드웨어 및 소프트웨어 플랫폼을 개발하는데 있어 일관성, 상호 운용성, 호환성을 유지하도록 한다.

USN 응용서비스 모델을 참고하는 주체는 서비스 구현을 위한 미들웨어, USN 응용 소프트웨어 개발자들이다.

3.1 시나리오

다음은 본 참조 모델의 시나리오이다.

- 서비스 요청자는 제공자가 등록한 서비스를 UDDI에서 검색하여 WSDL을 취득
- 서비스 요청자는 제공자에게 접속하여 서비스 기술 데이터를 요청
- 전송받은 데이터를 참고하여 원하는 센서 데이터를 SSDL의 형태로 요청(이벤트 정의 포함)
- 서비스 제공자는 SSDL 요청메시지를 전송받아 파싱하며, 요청자가 정의한 이벤트를 할당
- 이벤트 발생 시 서비스 제공자는 SSDL의 응답 메시지 형태로 요청자에게 전송
- 서비스 요청자는 응답받은 메시지를 파싱하여 데이터를 취득

3.2 USN 응용서비스 아키텍처

그림 3은 본 논문에서 제안하는 USN 응용서비스의 아키텍처이다.

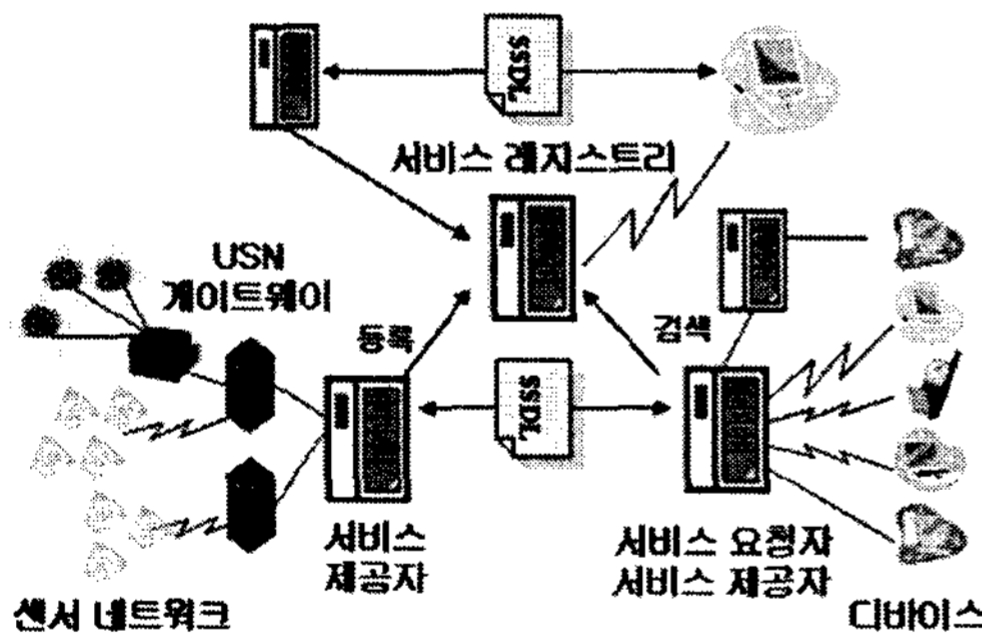


그림 3. USN 응용서비스 아키텍처

센서 네트워크는 사물이나 환경 감시를 목적으로 간단한 계산 기능과 무선 통신 기능을 갖춘 센서 노드들이 데이터 수집 지역에 다량으로 배치되어 네트워크를 이루고있다. 이 센서 네트워크는 USN 게이트웨이를 통하여 실시간으로 센싱된 데이터를 가공 및 처리하거나 제공하는 서비스 제공자에게 전달 되어진다. 실제적으로 최종 사용자가 이 센서 데이터를 사용하기 위해서는 각각의 센서를 관리하고 서비스 하고 있는 제공자에게 접속하여 센서데이터를 요청해야 한다. 이를 위해서 센서 제공자가 제공하고 있는 센서 서비스를 서비스 레지스트리에 등록을 하고, 서비스 요청자들은 자신이 받고자 하는 서비스를 레지스트리에서 검색한 후, 해당 정보를 입수하여 서비스 제공자에게 요청한다. 이때 각각의 제공자와

요청자의 플랫폼과 소프트웨어의 구현언어 및 통신 프로토콜이 서로 상이하여 연동에 문제를 갖게 된다. 이에 본 아키텍처에서는 센서 서비스의 데이터 기술에 사용하는 스키마를 정의하여 이에 따르는 XML 형태의 문서를 SOAP 프로토콜을 사용하여 표준화된 형태로 요청 및 응답을 받는다.

3.3 USN 응용서비스 참조 모델의 컴포넌트

그림 4는 USN 응용서비스 참조 모델의 컴포넌트 구성에 대해서 나타내고 있다. 각 컴포넌트들은 웹서비스의 기본 구조의 형태를 갖고 있다.

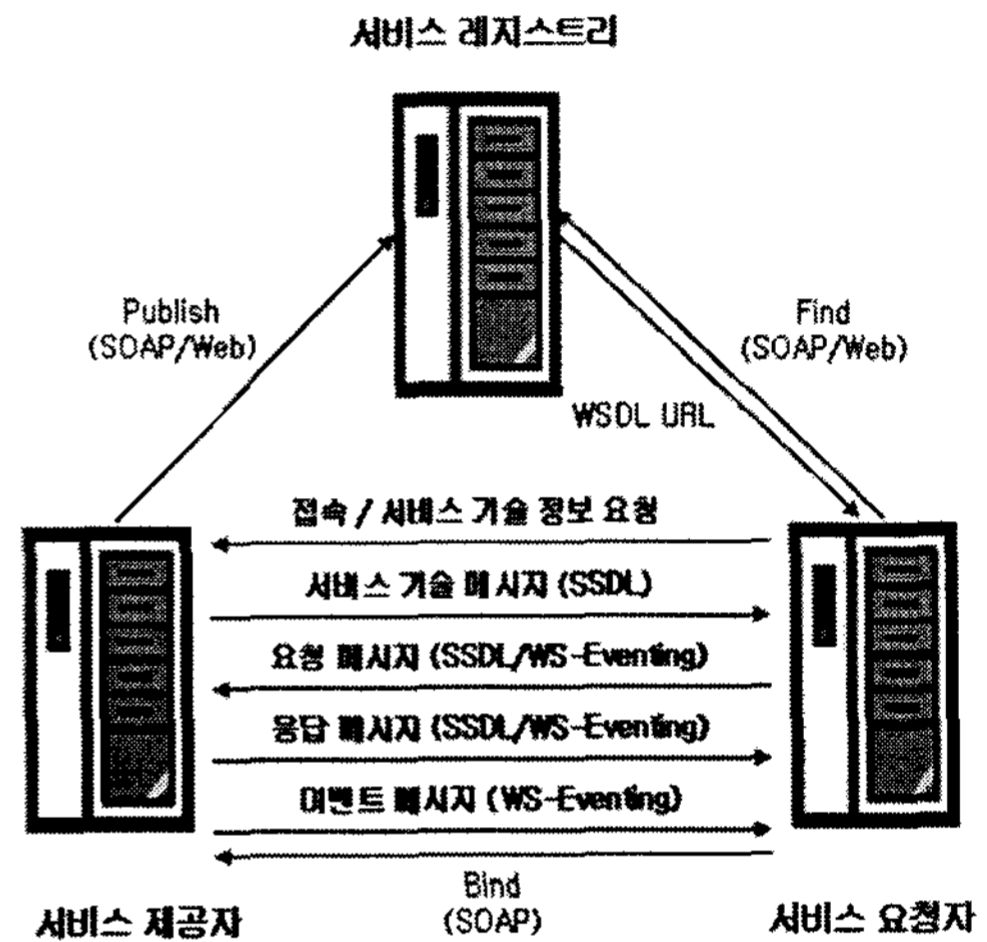


그림 4. USN 응용서비스 참조모델의 컴포넌트

3.3.1 서비스 레지스트리

서비스 레지스트리는 산재 되어있는 여러 센서 서비스를 사용해야하는 요청자들이 접속 방법이나 위치 등을 검색하기 위한 저장소이다. 본 참조 모델에서는 서비스 레지스트리 표준으로 UDDI를 사용하고 있다. UDDI는 여러 서비스 요청자에 해당하는 디바이스가 API를 사용하여 검색을 할 수 있어야 하며, 표준 프로토콜인 SOAP을 지원해야 한다.

3.3.2 서비스 요청자

서비스 요청자는 실제 센싱된 데이터를 사용하는 주체이다. 말단의 유저가 될 수 있고, 다른 유저를 위해 서비스를 제공하는 서비스 제공자도 될 수 있다. SSDL을 따르는 XML을 생성하고 처리할 수 있는 능력이 있어야 하며, WS-Eventing을 지원해야 한다.

3.3.3 서비스 제공자

서비스 제공자는 센서 네트워크에 대한 자원을 관리하며, 자신이 서비스하는 센서 서비스를 요청자에게 제공하는 주체이다. WS-Eventing을 지원

하며, 구독 요청된 수많은 요청자의 이벤트를 관리할 수 있는 예약 구독 관리자가 구현되어야 한다. 또한 요청자와 마찬가지로 SSDL을 따르는 XML문서의 생성과 처리능력이 수반되어야 한다.

3.4 이벤트

센서 네트워크는 주변 환경의 모니터링을 목적으로 활용된다. 응용 범주에 따라 주변 환경을 감지하여 서비스 요청자에게 측정값을 알려주게 된다. 이런 센싱 데이터는 사용자가 요청할 때 마다 전송해주는 Pull Service와 어떤 지정한 이벤트에 해당 되었을 때 요청자에게 자동으로 전송해주는 Push Service가 가능해야 한다.

다음은 서비스 요청자가 요구할 수 있는 구독 예약 이벤트의 경우에 대해 정리하였다.

- 주기적 측정과 측정 데이터 전송
- 특정 측정값과 측정 데이터 전송
- 특정 범위값과 측정 데이터 전송
- 요구에 따른 측정과 측정 데이터 전송

사용자가 원하는 주거나, 비교하기를 원하는 범위값 및 측정값은 SSDL 스키마에 정의되어 있어 서비스 요청자가 관련 서비스를 요청 시 기술할 수 있다. 하지만 이런 기준이 되는 데이터의 정의 이외에 다른 서비스 제공자에게 관심사항을 등록하는 프로토콜이 필요하다.

WS-Eventing은 이벤트가 발생한 경우 이에 대한 메시지를 받기 위해 서비스를 제공하는 이벤트 소스에 관심 사항을 구독 예약하는 프로토콜을 정의한 표준이다. 주요 동작 메커니즘으로는 그림 4와 같이 Subscribe, Renew, Unsubscribe, SubscriptionEnd 등이 있다[6].

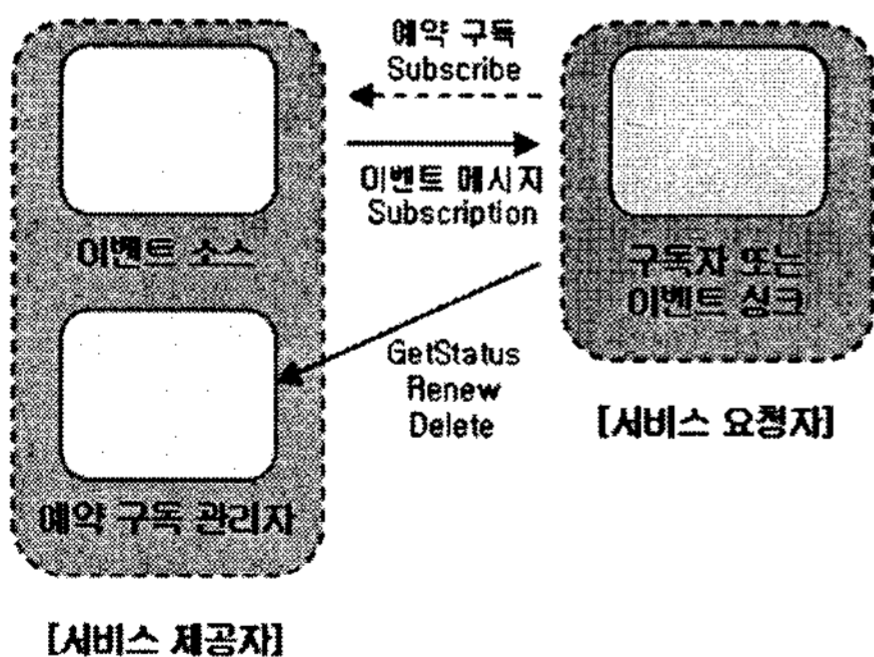


그림 5. USN 응용서비스의 이벤트 매커니즘

본 참조 모델에서는 서비스 제공자와 요청자 사이에 오가는 SOAP 메시지 상에 WS-Eventing을 기술하여 이벤트에 관련된 처리를 하도록 한다.

IV. 결론

최근 인터넷과 정보통신 기술의 발달로 유비쿼터스 컴퓨팅 환경이 빠르게 구체화 되면서 미래의 정보기술 산업을 주도할 새로운 기술로 USN이 주목 받고 있다.

USN 환경에서는 상황 인식 컴퓨팅을 통해서 주변 환경을 여러 센서를 통해 감지하여 실시간으로 취득하여, 그 정보를 응용 서비스들에게 전달하여 서비스를 제공한다. 그러나 센서 데이터의 수집과정은 어떤 현상에 관한 측정 데이터 값을 제공하게 되어있어 데이터를 전달 받기 위해서는 미리 정의된 위치나 인터페이스를 통해 제공 받아야 하기 때문에 동적인 환경에서의 적용에 제한이 있다. 또한 유비쿼터스의 개념상 수많은 디바이스나 전송 프로토콜, 탑재된 어플리케이션의 구현언어의 다양성 등이 존재하기 때문에 데이터의 전달은 많은 제약이 있다. 마지막으로 서비스 요청자의 다양한 응용을 위해 센싱된 데이터에 대한 이벤트에 관련된 기능이 없어 실제적인 응용에 문제가 있다.

이에 본 논문에서는 USN 응용 서비스가 센서 데이터를 제공하는 서비스를 검색하여 접속한 후 제공하는 현상 측정과 측정에 사용되는 센서의 구조를 파악하여 이용할 수 있는 서비스 메타데이터인 SSDL과 서로 상의한 플랫폼이나 구현언어에 독립적인 웹서비스 아키텍처를 적용하고, 각종 이벤트의 예약구독에 관련된 WS-Eventing을 사용하여 응용서비스들이 필요한 센서 서비스를 쉽게 찾아서 잘 활용할 수 있도록 제시하였다.

향후 연구 과제로는 본 참조 모델에서 적용한 WS-Eventing에 ECA를 등을 적용하여 보다 폭넓은 이벤트 예약 구독에 관한 연구가 필요하며 USN의 본격적인 이용을 위한 기반 기술로서 연구가 진행되어야 할 것이다.

참고문헌

- [1] Weiser. M, "The Computer for the 21st Century", Scientific American seminal article, 1991
- [2] 안종배, "나비효과 디지털 마케팅", 미래의 창, 2004
- [3] 유승화, "무선인식, RFID란?", eBizKorea, 통권82호, 2006
- [4] 김창수, 정희경, "알기 쉽게 해설한 XML", 이한출판사, 2005
- [5] Simeon Simeonov 외, "자바를 이용한 웹 서비스 구축", 인포북, No 105, 2002
- [6] W3C, Web Services Eventing, W3C Member Submission 15 March 2006