

USN 응용서비스를 위한 센서 데이터 처리 시스템

이상조* · 김용운** · 유상근** · 김형준** · 정희경*

*배재대학교 컴퓨터공학과 · *ETRI

Sensor Data Processing System for USN Practical Service

Sang-Jo Lee* · Yong-Woon Kim** · Sang-Keun Yoo** · Hyung-Jun Kim** · Hoe-Kyung Jung*

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

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

요 약

네트워크 및 정보통신 기술의 발달로 유비쿼터스(Ubiquitous) 환경이 구체화되면서 미래의 정보 기술 산업을 주도할 기술로 주목받고 있다. 이러한 유비쿼터스 서비스를 위해서는 각종 센서(Sensor) 들로부터 인식된 데이터를 수집하고 사용자에게 서비스를 제공하기 위한 데이터로 가공하여 응용 서비스에 전달되어야 한다. 하지만 센서에 대한 메타데이터와 인터페이스정의의 불분명과 데이터 활용에 대한 접근성, 이 기종간의 플랫폼(Platform) 및 프로토콜(Protocol) 등의 문제로 응용 서비스로의 센서 데이터 전달에 제약이 있다.

이에 본 논문에서는 센서 서비스와 데이터를 기술하는 서술 언어에 대해 정의하고, 웹서비스를 이용하여 응용 서비스로 센서 데이터를 전달하는 센서 데이터 처리 시스템을 설계 및 구현하였다.

ABSTRACT

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. To the end, the data recognized from each sensors, collected, and processed need be transferred to applied service so that they may be used as data for providing service to users. But to send sensors data has weak points that are absence of applicate data accessibility and inter-operabilities against difference platform and protocol, deficiency of meta-data and interface against sensors.

In this paper, we designed and implemented sensors data processing system that send sensors data to application service via web service with definition against description language describe sensors service and data.

키워드

USN, Ubiquitous, Web Service, SensorML

1. 서 론

유비쿼터스는 네트워크 및 정보통신 기술의 발달로 빠르게 구체화되면서 미래의 정보 기술 산업을 주도할 기술로 주목받고 있다[1].

이를 위하여 각종 센서들로부터 인식된 데이터를 수집하고 처리하여 사용자에게 서비스를 제공하기 위한 데이터로 사용할 수 있도록 응용 서비스에 전달되어야 한다. 그러나 각종 센서에 대한 메타데이터(Metadata) 및 인터페이스에 대한

정의가 불분명하여 응용서비스에서 데이터의 이용을 위한 접근이 어렵고, 서로 다른 플랫폼과 프로토콜에서 오는 제약으로 응용 서비스로의 센서 측정 데이터 전달에 제약이 따르고 있는 실정이다.

이에 본 논문에서는 센서와 측정 데이터를 표준화된 형태로 표현하고 서비스를 기술하는 센서 서비스 기술언어와 웹서비스를 이용하여 응용 서비스로 센서 데이터를 전달하는 센서 데이터 처리 시스템을 설계 및 구현하였다.

II. 관련 연구

2.1 USN(Ubiquitous Sensor Network)

USN은 모든 사물에 전자태그를 부착해 사물과 환경을 인식하고, 네트워크를 통해 실시간 정보를 구축하고 활용하기위한 센서간의 네트워크이다.

USN 기술은 전자태그, 리더, 미들웨어, 응용서비스 플랫폼 등을 중심으로 유무선망을 이용한 네트워크로 구성된다[2].

2.2 SensorML(Sensor Markup Language)

SensorML은 OGC에서 제안된 표준으로서 측정된 데이터 뿐만아니라 센서와 관련된 높은 수준의 정보를 얻을 수 있는 명령을 포함하는 표준 모델과 XML 인코딩을 제공한다.

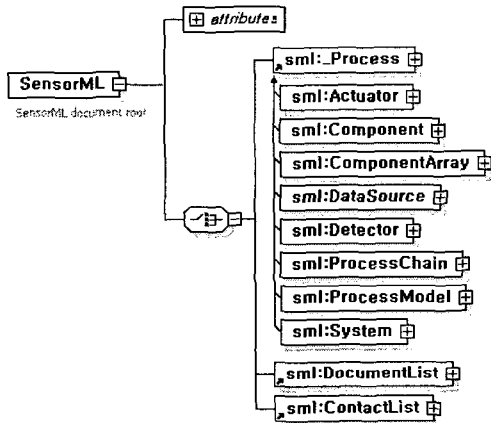


그림 4 SensorML 스키마 구성

그림 1은 SensorML의 스키마 구성을 표현한 것이다. SensorML에서는 프로세스라는 명칭을 사용하여 메타데이터, 입출력, 파라미터 그리고 매소드들을 정의하며, 프로세스를 통해 디텍터와 액츄에이터 등을 모델링한다. SensorML에서 사용하는 메타데이터는 식별자, 분류자, 제약사항, 능력, 특성, 연결, 참조사항(입력, 출력, 파라미터, 시스템위치)을 포함하며 하드웨어에 대한 상세한 설명이 아닌 센서를 위한 기능적인 모델을 제공하는데 목적이 있다[3,4].

2.3 웹 서비스(Web Services)

Web Services는 표준화된 XML 메시지를 통하여 접근 가능한 네트워크 명령들의 집합을 기술한 인터페이스다. 즉, 인터넷 친화적인 프로토콜(HTTP, SMTP)상에서 표준적인 XML 메시징 시스템을 사용하여 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. 시스템 설계

본 시스템은 센서 서비스를 필요로 하는 클라이언트가 센서 데이터를 요청할 때 XML 스키마로 정의된 센서 서비스 기술 언어를 기반으로 웹 서비스를 제공하는 센서 데이터 처리 시스템이다.

그림 2는 본 시스템의 전체 구성도이다.

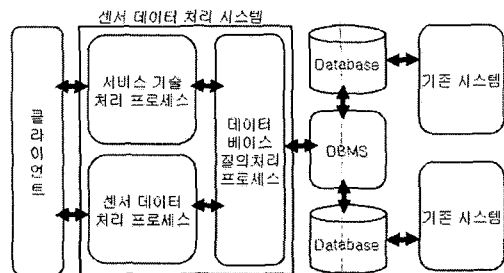


그림 5 센서 데이터 처리 시스템 전체 구성도

3.1 센서 서비스 기술 언어 설계

센서 서비스 기술 언어는 XML 포맷을 기반으로 센서 서비스를 표현하는 언어이다. 기존의 SensorML은 센서에 대한 메타데이터, 입출력 인터페이스, 파라미터, 프로세스 모델(처리 메소드) 등을 정의하고 있다. 하지만 센서데이터를 서비스 하는데 있어 센서의 입출력 인터페이스나 데이터 처리 알고리즘 등은 필요치 않다.

이에 USN 응용서비스를 위해 서비스 제공자에 메타데이터의 기술, 기존의 시스템과의 상호호환성, 처리된 데이터를 제공하기 위한 메시지 구조 등을 정의하기 위한 센서 서비스 기술언어를 XML 스키마를 이용하여 설계하였다. 이를 그림 3에 나타내었다.

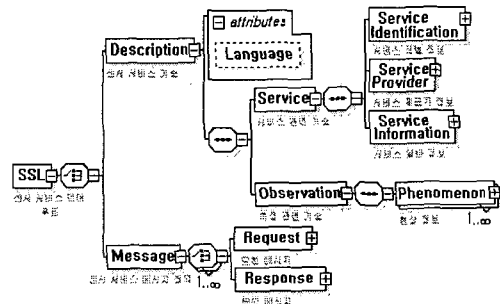


그림 6 센서 서비스 기술 언어 스키마

3.2 서비스 기술 처리 프로세스

클라이언트가 처음 웹서비스에 접속했을 때 호출하는 프로세스로서 이 프로세스에 접근함으로써

서 기업간 비즈니스를 위한 제공자 정보와 센서 데이터 처리 시스템에서 제공하고 있는 센서 특성 등의 정보를 받을 수 있게 된다.

서비스 기술 처리 프로세스는 호출되면 먼저 서비스에 대하여 기술되어있는 XML 문서를 적재한다. 클라이언트에서 ServiceID 파라미터를 명시하여 메소드(Method)를 호출할 경우, 적재된 XML 문서구조에서 해당하는 ServiceID를 매칭하여 요구된 서비스의 기술 정보로 메시지를 구성하여 전송한다. ServiceID 파라미터가 명시되어있지 않을 경우 클라이언트에 새로운 메시지를 구성하여 전송하도록 설계하였다.

3.3 센서 데이터 처리 프로세스

센서 데이터 처리 프로세스는 클라이언트가 서비스 기술 처리 프로세스를 통하여 서비스가 제공하는 센서들의 정보를 취득한 후 호출되는 프로세스이다.

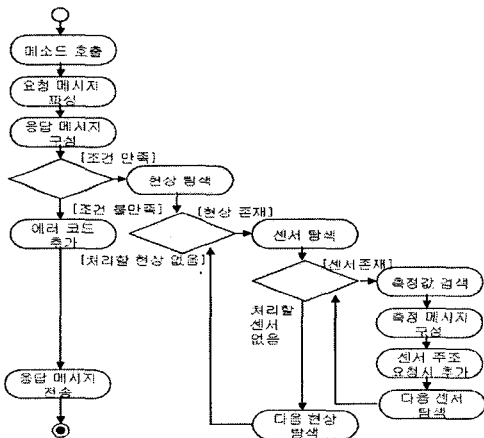


그림 7 센서 데이터 처리 프로세스처리 흐름도

그림 4에 센서 데이터 처리 프로세스의 처리 흐름도를 나타내었다.

3.3 데이터베이스 질의 처리 프로세스

데이터베이스 질의 처리 프로세스는 서비스 기술 처리 프로세스 또는 센서 데이터 처리 프로세스에서 호출되는 프로세스로서 데이터베이스와의 인터페이스를 제공한다. 각 프로세스에서 데이터베이스 질의 처리 프로세스가 호출되면 데이터베이스 시스템의 DBMS를 통하여 데이터베이스에 접속하게 된다. 그 후 요구된 데이터를 얻기 위한 쿼리를 생성하여 데이터베이스로부터 데이터를 응답 받은 후 결과값을 호출한 프로세스에 반환한다.

IV. 시스템 구현

본 시스템은 유비쿼터스 응용 서비스 시스템과 유비쿼터스 네트워크 노드 사이에 위치하는 미들웨어(Middleware) 구조를 갖는다. 따라서 직접 센서를 액세스 하거나 해당 노드의 게이트웨이를 통하여 센서 데이터를 제공 받을 수 있으나 센서 서비스 기술 언어를 시뮬레이션 하기 위한 구현이므로 기간 시스템에 의해 측정 결과가 저장된 데이터베이스를 이용하여 센서 데이터를 제공하는 시스템을 구현하였다.

4.1 시나리오

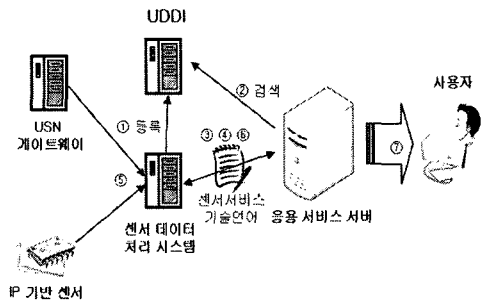


그림 5는 전체 서비스 시나리오를 나타낸다. 서비스 시나리오는 다음과 같은 순서를 따른다

- 1) 센서 데이터 처리 시스템은 응용 서비스가 검색하여 이용할 수 있도록 UDDI에 자신의 정보를 등록한다.
- 2) 응용서비스 서버가 UDDI에 접속하여 원하는 센서 데이터를 제공하는 시스템을 검색하고 해당 센서 데이터 처리 시스템에 대한 접속 정보를 받는다.
- 3) 센서 데이터 처리 시스템에 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 메시지를 구성한 후 전송한다.
- 5) 요청 메시지를 받은 센서 데이터 처리 시스템은 요청된 내용에 따라 측정 데이터를 생성하고 응답 메시지를 구성한다.
- 6) 구성된 응답 메시지를 응용 서비스 서버에 전송한다.
- 7) 응용 서비스 서버는 반환된 센서 데이터를 활용하여 콘텐츠를 구성한 후 이용자에게 서비스 한다.

4.2 센서 데이터 처리 시스템 서버

.Net Framework 런타임 환경에서 C#을 이용한 ASP.NET 컨테이너를 통하여 웹서비스를 구현하였다. 다음의 그림 6은 웹서비스의 WSDL 문서로서 이 문서가 센서 데이터를 이용하고자 하는 USN 응용 서비스로 제공 되면서 센서 데이터 처

리 시스템으로의 접속 정보를 얻게 된다.



그림 9 웹서비스 제공자의 WSDL 문서

4.3 테스트 클라이언트

테스트 클라이언트는 센서 데이터를 제공해주는 센서 데이터 처리 시스템의 테스트를 위하여 웹서비스에 접속 후 센서 데이터를 제공 받는다. 그림 7은 테스트 클라이언트의 인터페이스이다.

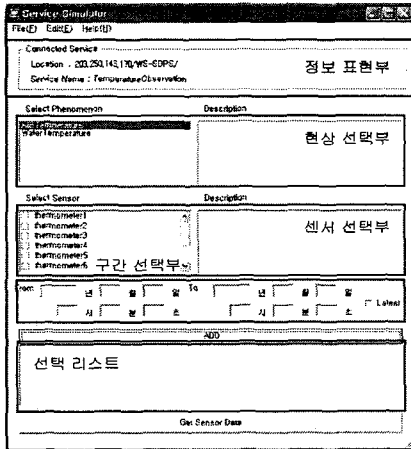


그림 10 테스트 클라이언트의 인터페이스

정보 표현부는 현재 서비스 시뮬레이터가 접속해 있는 서버의 정보를 표시하는 부분이다. 센서 데이터를 요청하기 위한 조건을 선택하는 부분으로 현상 선택부, 센서 선택부, 구간 선택부의 세 부분으로 나뉘어 있다. 현상 선택부는 서비스가 제공되는 관찰 대상인 현상을 선택하는 부분이다. 센서 선택부는 해당 현상을 관찰하는 센서를 선택하도록 하며, 구간 선택부는 선택된 센서의 데이터를 요청하기 위하여 날짜 및 시간으로 구간을 설정하는 부분이다. 조건을 선택한 후 ADD 버튼을 누르면 선택한 조건으로 선택리스트에 추가된다. 요청할 데이터의 선택이 끝나면 Get Sensor Data 버튼을 클릭하여 서비스로부터 데이

터를 요청할 수 있다.

V. 결론

최근 인터넷과 정보통신 기술이 발달함에 따라 USN 환경이 주목받고 있다. 이러한 USN 환경에서 상황인지 기술은 빠질 수 없는 핵심 기술이며 각종 USN 응용 서비스에서 상황인지가 가능하기 위해서는 관련 현상의 원활한 데이터 수집이 매우 중요하다.

그러나 기존의 센서 데이터 수집과정은 현상에 대한 측정 데이터만을 제공받도록 되어있어 데이터를 전달 받기 위해서는 미리 위치와 인터페이스를 알아 놓은 후 시스템을 구성하여 데이터를 제공 받아야 하기 때문에 매우 정적인 구조가 될 수밖에 없다. 또한 서로간의 환경이 다르거나 통신망 사이에 방해벽이 위치한 경우 원활한 센서 데이터의 전달에 문제가 생긴다.

이에 본 논문에서는 USN 응용 서비스가 센서 데이터를 제공하는 서비스를 검색하고 접속한 후 제공하는 현상 측정과 측정에 사용되는 센서의 구조를 파악하여 이용할 수 있도록, 서비스 메타데이터 구조를 정의하고 센서의 특징을 기술하는 센서 서비스 언어의 스키마를 구성하였다. 그리고 센서 서비스 기술 언어의 활용을 위한 센서 데이터 처리 시스템의 구현에 웹서비스를 적용하여 서로 다른 환경 및 방해벽에 의한 서비스의 제약을 해결하도록 하였다. 이로서 각종 USN 응용 서비스에서 필요한 데이터를 제공하는 서비스 및 센서를 찾고 콘텐츠를 구성하는데 필요한 데이터를 제공 받도록 활용 할 수 있을 것이다.

향후 연구 과제로는 본 시스템에서는 공용 UDDI의 이용을 가정하고 있으나 실제 센서 서비스를 위한 웹서비스 레지스트리를 구현하고, 필요할 경우 이를 위한 표준을 제정하여 향후 USN의 본격적인 이용을 위한 기반기술로서 연구가 진행되어야 할 것이다.

참고문헌

- [1] Weiser, M, "The Computer for the 21st Century", Scientific American seminal article, 1991
- [2] 유승화, "무선인식, RFID란?", eBizKorea, 통권82호, 2006
- [3] 김영만, 장영민, "홈네트워크 적용 가능한 RFID/USN 국내 기술의 기술 표준화 issue", TTA journal, No 105, 2006
- [4] "OpenGIS Sensor Model Language Implementation Specification Draft proposed version", OGC 07-000
- [5] Simeon Simeonov 외, "자바를 이용한 웹 서비스 구축", 인포북, No 105, 2002