

# 시맨틱 웹서비스를 이용한 GIS 시스템

김덕만\*, \*인하대학교 컴퓨터공학과  
e-mail : [dukmann@hanmail.net](mailto:dukmann@hanmail.net)

## Modeling of GIS Semantic Web Services Flow

Duk-man Kim\*  
\*Dept. of Computer Engineering, In-Ha University

### 요 약

유비쿼터스 네트워크가 완성되려면 IT 기술의 고도화가 전제되어야 한다. 통신망의 광대역화, 컨버전스(융합)기술의 발전, 어느 공간에서나 휴대폰이나 PDA, 더 발전된 무선 디바이스 등을 이용할 수 있도록 이에 맞는 서비스 개발을 서둘러야 한다. 다양한 플랫폼에 대한 투자를 적극적으로 추진해야 할 때가 온 것이다. GIS 정보는 이러한 유비쿼터스 환경하의 주요한 핵심 정보라 할 수 있다. 본 연구에서는 XML 표준을 바탕으로 W3C의 웹 서비스와 시맨틱 웹 기술을 응용하여 유비쿼터스 환경의 다양한 컴퓨터 환경에 지식을 효과적으로 제공하는 기술을 연구 개발한다

### 1. 서론

최근 유비쿼터스 컴퓨팅 환경의 구현을 위하여 CORBA 나 DCOM 등의 특정 분산 시스템을 이용하기 보다는 XML 을 기반으로한 웹서비스를 통하여 협업지원은 물론 시스템 통합을 구현하려는 연구가 활발히 진행되고 있다. 현재 W3C 에서 제정한 웹서비스 규격은 세션과 동시성 제어가 포함되어 있지 않아 이를 지원하기 위하여 규격의 보완과 개발이 필요한 상황이다. 또한 단순한 정보의 전달이 아니라 기존의 레거시 시스템과 인터넷에 존재하는 지식의 효과적인 활용을 지원하기 위하여 온톨로지를 포함하는 시맨틱 웹 기술이 개발되고 있다.

모바일 컴퓨터와 내장 컴퓨터의 확산으로 정보공유를 요구하는 플랫폼이 기존의 핸드폰과 PDA 에서 네비게이션시스템, 시설물감시시스템, 로봇, 에이전트 S/W 등과 같은 각종 유비쿼터스

컴퓨터환경으로 변경되고 있다. 통신 네트워크 또한 인터넷, 이동통신네트워크, 위성네트워크, 전용네트워크 등으로 다변화하고 있다. 이러한 변화는 단순히 OS 의 변화뿐 아니라 통신, 사용자 인터페이스, 디스플레이 등 많은 측면에서 달라진다. 이러한 다양한 컴퓨터환경에 필요한 응용프로그램을 개별적으로 개발하는 것은 시간이나 인력의 낭비로 이해 바람직하지 않다. 따라서 이와 같은 유비쿼터스 컴퓨터 환경에서 지식을 효과적으로 활용하기 위해서는, Web 표준언어인 XML 에 기반하여 Context-sensitive 한 유비쿼터스 정보공유서버를 연구/개발할 필요가 있다.

본 논문에서는 위치정보의 기반 기술이 되는 GIS를 기반으로 XML 표준을 바탕으로 W3C의 웹 서비스와 시맨틱 웹 기술을 응용하여 유비쿼터스 환경의 다양한 컴퓨터 환경에 지식을 효과적으로 제공하는 기술을 연구 개발한다.

논문의 구성은 다음과 같다. 2 장에서 웹서비스의 개념 및 특징을 살펴본다. 3 장에서는 Context-sensitive한 한 GIS 시스템 설계 사항을 제시하고, 4장에서 구현 결과를 논한다. 그리고, 5 장의 결론 및 향후 과제로 끝맺는다.

## 2. 웹서비스의 개념 및 특징

### 1. XML Query

XQuery는 XML 질의를 위한 새로운 W3C 표준으로서 W3C XML Query Working Group을 통해 정의되었으며 가장 최근에 발표한 XQuery 표준은 작업 초안 상태이기 때문에 본 표준은 계속해서 발전하고 있다. 이들의 목표는 '웹 세계와 데이터베이스 세계 사이의 상호작용에 대한 필요성이 증대되고 있으며, 궁극적으로 XML 파일들의 집합들을 데이터베이스와 마찬가지로 액세스할 수 있게 하는 것'이다. XQuery 언어에 대한 작업은 SQL과 XPath라는 두 기술에 바탕을 두고 있으며 XQuery가 다루는 문법의 강력함은 SQL과 비교할 수 있으면서도, 관계형 표준보다는 XML 구조에 더 적절한 개념과 운영 방식을 사용한다.

### 2. SOAP (the Simple Object Access Protocol)

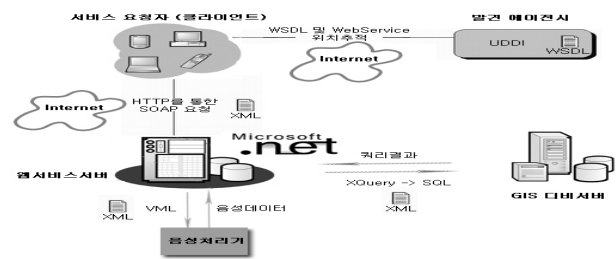
SOAP(Simple Object Access Protocol)는 분산 환경에서 정보를 교환할 수 있는 XML 기반의 경량 프로토콜이다. SOAP은 RPC(Remote Procedure Call) 형식의 정보교환 방식과 메시지 기반 방식 모두를 지원하며, 프로토콜과 언어, 플랫폼, 운영체제 등에 종속적이지 않게 설계된 것이 특징이다.

### 3. WSDL (Web Services Description Language)

WSDL은 특정 비즈니스가 제공하는 서비스를 설명하고, 개인이나 다른 회사들이 그러한 서비스에 전자적으로 접근할 수 있는 방법을 제공하기 위해 사용되는 XML 기반의 언어이다. WSDL은 마이크로소프트, IBM 및 Ariba 등에 의해 주도된 UDDI의 기본이라 할 수 있다. 즉, UDDI는 기업들이 자신들의 서비스 내용을 인터넷 상에 스스로 등록할 수 있게 해주는 XML 기반의 등록처이며, WSDL은 그렇게 하기 위한 언어이다.

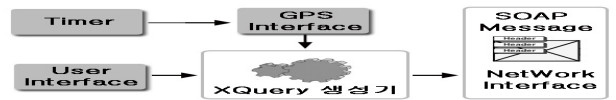
## 3. Context-sensitive한 GIS 시스템 설계

서비스의 목적은 모바일로부터 전송되어 온 위치 정보를 GIS DB 를 위한 질의어로 변환하여 GIS DB 에 정보를 요청하고 반환되어 온 정보를 가공하여 모바일에 서비스를 하는 것이다. 이 목적을 위해 모바일에는 클라이언트 프로그램이 데이터를 생성하여 전송하고 서버에는 서버 프로그램이 데이터를 가공하여 모바일에 전송한다. 전체적인 이미지는 그림과 같다.



### 3.1 클라이언트 프로그램

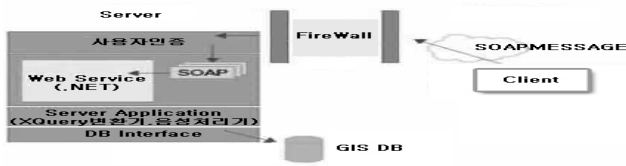
클라이언트 프로그램의 역할은 GPS 수신기로부터 데이터 수신, X-Query 생성과 웹 서버로 데이터 전송이다.



### 클라이언트 프로그램 구성도 3.2 서버 프로그램

서버 프로그램은 클라이언트에 제공하기 위한 정보를 생성하고 클라이언트로부터 질의를 받는 역할을 한다. 클라이언트에 정보를 제공하기 위해서 SOAP 프로토콜을 사용하며 전송 언어는 WSDL을 사용한다. 클라이언트는 크게 Network Interface, 사용자 인증, 서비스, DBInterface 모듈로 나누어진다. 각각의 모듈은 클래스 라이브러리로 생성되어 서버 애플리케이션에 참조 된다. 클래스 라이브러리를 통한 개발은 각 모듈이 독립적으로 개발이 가능하다. 다시 말해 다른 프로그래밍 언어 및 다른 개발 환경을 통해서 개발하더라도 .Net framework를 통해 손쉽게 프로그램을 참조하는 것이 가능하다.

서버 프로그램 구성도



3.3 서비스 데이터의 이용 및 처리

클라이언트로부터 전송되어 온 데이터를 처리하고 생성된 데이터를 사용자에게 전송하기 위한 역할을 한다. 이 서비스는 X-Query를 SQL로 변환하여 GIS DB로 전송하는 기능과 음성을 생성하는 기능, 그리고 GIS DB로부터 전송되어 온 데이터를 클라이언트로 전송하는 역할을 한다.

모바일 마다 각각 다른 성능과 전송속도를 가지고 있으므로 이에 대해 각각 다른 레벨의 서비스를 하는 것이 필요하다. 예를 들어 저 사양의 PDA는 데이터를 좀 더 줄여야 할 필요가 있다. 이것은 클라이언트를 처리할 수 있는 서비스가 다양해야 함을 의미한다. 본 연구에 사용된 시스템은 클라이언트를 성능 측면에서, 높은 성능을 가진 노트북과 비교적 성능이 낮은 PDA로 나누고, 네트워크 속도 측면에서 상, 중, 하로 나누어 서비스를 한다. 회사에서 사용하는 노트북과 같은 고성능 클라이언트는 넓은 지역 검색 서비스와 좋은 음질의 음성 데이터 서비스를 할 수 있다. 이를 위해서는 클라이언트의 컨택스트 정보를 서버에 전송해야 하는데 이는 WSDL 메시지에 클라이언트의 정보를 삽입하여 전송할 수 있다. 이와 같은 경우 제공할 수 있는 서비스는 다음과 같이 구분된다.

- 1) 넓은 화면과 빠른 전송속도 : 넓은 화면으로 넓은 지역 검색 결과를 표시 할 수 있으며 빠른 전송속도는 큰 용량의 음성 파일을 전송할 수 있으므로 넓은 검색 범위와 좋은 음질의 음성 데이터를 전송 할 수 있다. 데스크탑 컴퓨터가 이에 해당한다.
- 2) 넓은 화면과 보통의 전송속도 : 넓은 화면으로 넓은 지역 검색 결과를 표시 할 수 있으며 보통의 전송속도로 음성 데이터를 전송하기 위해서 압축 효율이 높은 음성 데이터를 전송한다.

3) 넓은 화면과 낮은 전송속도 : 넓은 지역 검색 결과를 전송하며 낮은 전송속도로 인하여 음성 데이터는 전송하지 않는다.

4) 작은 화면과 높은 전송속도 : 작은 화면으로 좁은 지역밖에 표시할 수 없으므로 보통의 지역 검색 결과를 전송한다. 높은 전송속도는 좋은 음질의 데이터를 전송할 수 있게 한다.

5) 작은 화면과 보통의 전송속도 : 좁은 지역 검색 범위 표시와 압축 효율이 높은 음성 데이터를 전송한다.

6) 작은 화면과 낮은 전송속도 : 좁은 지역 검색 결과만 전송한다.

3.4 데이터의 이용 및 처리

본 연구에 사용되는 시스템은 .NET Frame 환경의 C#을 사용하였다. .NET Frame은 웹 서비스를 위한 많은 기능을 지원하고 있다. 서버 프로그램에서 웹 서비스를 이용하여 사용자에게 제공하고자 하는 서비스를 만들기 위해서는 서비스의 기능을 하는 함수를 만들고 그 함수에 WebService 속성과 WebMethod 속성을 적용한다. WebService 속성은 웹 서비스를 하기 위한 WSDL과 네임스페이스를 지정하는 역할을 하며 웹 서비스 클래스에 적용을 시킨다. 그림 는 GIS라는 이름의 웹 서비스를 시작하며 WebService 속성을 이용하여 네임스페이스를 지정하는 예제이다.

```
[WebMethod]
[SoapRpcMethod]
public string Datainput(string inputData)
{
    //X-Query를 입력받는 함수
    ...
}
[WebMethod]
[SoapRpcMethod]
public string VisualData()
{
    //시각 정보 요청에 응답하기 위한 함수
    ...
}
[WebMethod]
[SoapRpcMethod]
public string VoiceData()
{
    //음성 정보 요청에 응답하기 위한 함수
    ...
}
```

웹서비스속성과서비스

4. 구현결과

본연구의 Microsoft Visual Studio.NET 2003 환경하에서 프로그램이 진행되었고 GPS 수신기를 탑재한

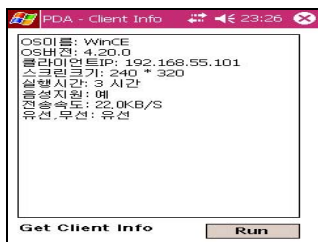
HP iPAQ5550 PDA 및 일반 데스크탑 두가지환경으로 나누어서 웹서비스의 구현을 실현하였다. 서버와 클라이언트는 현재 개발이 진행되고 있는 상태이다.본 장에서는 현재 구현된 부분에 대해 소개한다.

서버측은 유저측 클라이언트프로그램으로부터 보내 온 클라이언트 사양과 화면사이즈 및 전송속도, GPS로부터 얻은 현재위치정보등 다양한 컨텍스트정보를 분석하여 클라이언트측에 알맞은 서비스를 선택하여 서비스를 진행하도록 하였다.서비스모드선택메소드를 서술한 서버측 WSDL 실행문은 아래와 같다.

```
<ServiceMode xmlns="http://islab.inha/">
  <szClientInfo>string</szClientInfo>
  <szCommuStatus>string</szCommuStatus>
  <szClientData>string</szClientData>
</ServiceMode>
```

서버는 서비스모드를 확정하고 이어서 받은 X-Query 문을 SQL 문으로 바꾸어서 기존의 GIS DB 에 쿼리를 진행하여 받은 위치검색정보와 기타 정보를 다시 차별화하여 SOAP 프로토콜을 통하여 클라이언트에 보낸다.

클라이언트측 프로그램은 자신의 사양정보 , GPS 로부터 받은 위치정보 등 컨텍스트를 SOAP 메시지의 헤더파일에 담아 서버로 전송하게 된다.아래의 그림은 Windows CE.NET 하에서 클라이언트프로그램의 실행화면이다.



클라이언트측의 GPS Interface 는 NMEA(National Marine Electronic Association)-0183 프로토콜을 사용한다. 본 연구에서 사용된 GPS 기계는 PDA 와 직렬 포트를 통해 연결되어 통신하며 주기적으로 현재 위치를 검색한다.

## 5. 결론 및 향후과제

본 연구의 연구 내용과 개발 결과는 향후 유비쿼터스 컴퓨팅 환경하에서 지식을 효과적으로

활용하기 위한, Web 표준언어인 XML에 기반하여 Context-sensitive한 유비쿼터스 지식공유서버에 대해 제시하였다. 유비쿼터스 컴퓨팅을 기반으로 한 환경에서 사용되는정보 서비스, 서비스 소프트웨어 및 시스템 개발에는 사용자 디바이스 독립성의 지원이 필수적이며, 이를 위해 표준화된 프로토콜과 디바이스에 독립된 개발을 가능하게 하는 기술 XML, XQuery을 활용하여 설계하였다.

향후 과제로 지식 DB와 응용프로그램과의 인터페이스 프로그램을 개발하고 Encoding을 최적화하는 연구가 필요하며 개발 결과를 적용할 서비스 모델에 대한 고려가 필요하다.

## 6.참고 문헌

- [1] W3C Web Services Activity, <http://www.w3.org/2002/ws/>
- [2] W3C Internationalization Activity, <http://www.w3.org/International/>
- [3] Eija Kaasinen, "User needs for location-aware mobile services," Personal and Ubiquitous Computing, Volume 7, Issue 1, pp. 70-79, May 2003.
- [4] Robert Berezdivin, Robert Breinig, and Randy Topp, "Next-Generation Wireless Communications Concepts and Technologies," IEEE Communications Magazine, Volume 40, Issue 3, pp. 108-116, March 2002.
- [5] Jeffrey Hightower and Gaetano Borriello, "Location Systems for Ubiquitous Computing," IEEE Computer, Volume 34, Issue 8, pp.57-66, August 2001.
- [6] 안영수 " S-XQuery: S-XML 관리 시스템의 공간 질의어 S-XQuery: The Satial Query Language of S-XML Management System" 2004년 2월
- [7] Microsoft.NET 기반 웹서비스 전략 [한국정보통신기술협회] 2002. <http://www.itfind.or.kr/>
- [8] 전종홍 " 시맨틱 웹서비스 기술 동향:" DAML-S [IITA 기술정책정보단] 2003.11.26 <http://www.itfind.or.kr/>

본 연구는 정보통신부 및 정보통신연구진흥원의 대학 IT 연구센터 육성.지원사업의 연구결과로 수행되었음.