

스마트 폰을 이용한 재난정보수집 애플리케이션 구현

이중기[†], 김창수^{**}

요 약

재난의 다양화와 빈번화가 이전보다 가속화됨에 따라 사회의 각 기관 및 시설에서는 이에 효과적으로 대응하기 위한 재난정보시스템 및 서비스를 구축하기 위해 많은 노력을 기울이고 있다. 이를 위해 휴대용 전화기, 스마트폰과 같은 이동식 단말기를 사용하거나 이전에 문서화되어 보관된 재난데이터를 활용하는 등의 다양한 방법을 통해 재난정보를 수집하고 있다. 하지만 기존의 재난정보 수집방법은 데이터의 체계성이 부족하기 때문에 재난정보시스템 구축 시에 적지 않은 노력과 시간이 필요하며, 다른 시스템과의 유연한 연계가 어렵다. 따라서 본 논문에서는 스마트 폰 기반의 재난정보수집 애플리케이션을 통해 재난현장의 다양한 정보를 신속·정확하게 수집하여 이전 재난정보 수집방법의 취약점을 보완하고자 한다.

An Implementation of Application for Collecting Disaster Information using Smartphone

Jung Ki Lee[†], Chang Soo Kim^{**}

ABSTRACT

Government-related organizations and institutions are stepping up their efforts to establish information system and service for disaster prevention because of the increasing occurrence of disaster. Therefore, they are collecting numerous disaster data using various way such as using mobile device or disaster history document. However, these method requires large amount of time and effort. Moreover, it is difficult to connects with another system because previous ways fall short of standard and connectivity. Therefore, this paper focused on collecting various disaster information using smartphone application and then complement the drawbacks of previous system.

Key words: Disaster Information Collection(재난정보수집), Smatphone(스마트폰)

1. 서 론

우리나라의 경우 여름철의 태풍 및 집중호우 등으로 다양한 유형의 자연재해와 겨울철 화재 등 도시지역을 중심으로 인적재난이 빈번하게 발생하고 있다. 이러한 요인으로 인해 해마다 인명 및 재산피해가 증가하고 있는 실정이다[1]. 이에 따라 사회의 재난관련기관 및 시설에서는 재난발생에 따른 신속한 대

응 및 사전대비를 위해 많은 노력을 기울이고 있다. 대부분 각 기관에서 보유하고 있는 재난이력정보를 통합화하여 정보시스템을 구축하거나 추가적으로 관련정보서비스를 제공하는 방향으로 진행해오고 있다.

서버측면의 시스템은 대부분 재난이력 데이터베이스와 GIS(Geographic Information System)를 기반으로 구축된다. 문서화되어 있거나 체계성이 부족

※ 교신저자(Corresponding Author): 김창수, 주소: 부산광역시 남구 대연3동 599-1번지 부경대학교 IT융합응용공학과(608-737), 전화: 051)629-6245, FAX: 051)629-6230, E-mail: cskim@pknu.ac.kr
접수일: 2011년 11월 2일, 수정일: 2012년 1월 4일
완료일: 2012년 1월 27일

[†] 준회원, 부경대학교 정보보호학협동과정 석사과정
(E-mail: nojungki@pknu.ac.kr)

^{**} 종신회원, 부경대학교 IT융합응용공학과 교수

※ 본 논문은 중소기업청에서 지원하는 2010년도 산학연공동기술개발사업(No. 00043527-1)의 연구수행으로 인한 결과물임

한 재난이력정보를 수집하여 이를 시스템의 구성에 맞게 정제 및 통합하는 과정을 거치고 위치정보를 지도에 연계하는 형태이다[2-4]. 이러한 지도기반의 재난정보시스템은 특정 관련기관에서만 사용이 이루어지는 로컬형태의 시스템구조를 가지거나 별도의 웹사이트를 구축하여 일반사람들을 포함한 인터넷 사용자에게 관련정보를 제공하고 있다[5,6].

국가기관 주관으로 이루어지는 휴대용 전화기기반의 재난정보 전송서비스는 SMS(Short Message Service)형태로 재난정보를 제보 받아 수집하는 방식이다[7,8]. 또한, 재난정보 수집은 특정개인에 의해서 이루어지기도 한다. SNS(Social Network Service), E-mail 등을 통해 정보를 다른 사람으로부터 제보 받거나 카메라 등의 기기를 사용하여 직접적으로 재난현장의 정보를 수집하기도 한다[9]. 하지만 이러한 재난정보 수집방법들은 대부분 데이터의 체계성이 미흡하기 때문에 시스템의 구축 및 연계 시에 별도의 작업과정이 필요하며, 신뢰성이 부족한 정보를 수집하는 경우가 많다. 그렇기 때문에 편리하고 신속하게 재난현장의 다양한 정보를 체계적으로 수집할 수 있는 방법에 대한 연구와 시스템구축이 필요하다.

2 관련연구의 분석 및 보완

2.1 기존의 재난정보전송 및 수집방법

국토해양부는 2006년 5월 재난상황에 대한 실시간 정보전달의 중요성을 인지하고 휴대용 전화기기를 사용한 '재난영상전송시스템'을 서비스 하였다. 이후, 긴급 상황 시에 위험경보 알림 등의 체계가 보완되면서 '긴급재난영상 대국민 휴대폰서비스'로 개편 시행하였다. 이 서비스는 실제 재난현장에 대한 관련 정보 제보에 유용하게 사용되었다[7,8]. 수집된 재난 정보는 사용자의 권한에 따라 웹사이트를 통해 제공하고 있다[6].

충청남도 재해대책본부에서는 해당지역에 대한 문서화된 재난이력정보를 바탕으로 지도기반의 정보서비스를 구축하고 웹사이트를 통해 침수 및 산사태 등에 대한 정보를 제공하고 있다[5]. 그리고 매년, 집중호우로 인해 피해가 빈번하게 발생함에 따라 다음아고라의 네티즌이 집중호우 관련 재난정보를 SNS를 통해 다른 사용자들로부터 제보 받아 이를 토대로

구글지도(Google Map)기반의 피해정보를 제공하기도 하였다[9]. 이러한 방법은 SNS를 활용하기 때문에 다수의 사용자로부터 신속하게 정보를 수집할 수 있다.

2.2 기존 재난정보 수집방법의 분석 및 보완

'긴급재난영상 대국민 휴대폰서비스'의 경우 휴대용 전화기를 이용하여 재난정보의 전송과 수집이 이루어지지만 대부분 제보에 따른 실시간 상황처리 및 대응에 중점을 두기 때문에 수집된 재난데이터의 체계성과 다른 시스템의 활용 및 연계 측면을 고려하지 않은 경우가 많다. 충청남도 재해대책본부의 '방재정보서비스'와 같이 관련기관에서 보유중인 재난이력 데이터 또한 독립적인 체계성을 가지거나 문서화되어 보관된 경우가 대부분이기 때문에 정보시스템 구축을 위한 정제 및 통합화 과정에 있어 많은 노력과 비용이 필요하다. 그리고 과거의 데이터를 기반으로 하기 때문에 실시간 재난정보와의 직접적인 연계에 있어 어려움이 따른다.

특정 개인이 재난정보를 제공하고 있는 다음아고라의 '집중호우 피해정보서비스'는 SNS 및 E-mail 등을 통해 다른 사용자로부터 재난정보를 제보 받아 정보를 수집한다. 또한 카메라 등의 기기를 사용하여 개인적으로 정보를 수집하기도 한다. 하지만 이러한 방법들은 제보 및 전송매체가 정보시스템과 자동적으로 연계되어 구조가 아니며, 별도의 정제 및 연계 작업이 필요한 구조이기 때문에 대량의 재난데이터를 체계적으로 수집하는 것이 어렵다. 그러므로 체계성을 가지는 재난데이터의 수집이 이루어지며, 정보의 관리를 위한 시스템과 유연한 연계가 이루어질 수 있는 애플리케이션이 필요하다. 따라서 본 논문에서는 스마트 폰 기반의 애플리케이션을 통해 이러한 기능을 구현하고 이전 재난정보 수집방법의 취약점을 보완하고자 한다.

3. 재난정보수집 애플리케이션 설계 및 구현

스마트 폰을 사용한 재난정보수집 애플리케이션은 그림 1과 같이 사용자 측면에서 재난정보를 습득 및 생성하기 위한 스마트 폰 애플리케이션, 서버측면에서 체계적인 재난정보 수집을 위한 통합 데이터베이스, 네트워크를 통해 재난정보 및 관련정보의 송·

수신이 이루어질 수 있는 웹 서비스의 구성이 필요하다[10]. 특히, 애플리케이션은 스마트 폰을 사용하여 재난현장의 영상, 위치, 시간, 유형, 내용 등의 정보를 신속·정확하게 습득 및 생성할 수 있는 기능모듈을 가진다. 사용자는 이러한 애플리케이션을 사용하여 재난현장의 정보를 습득하고 서버시스템으로 전송하면 데이터베이스의 체계적인 구조에 따라 수집이 이루어진다.

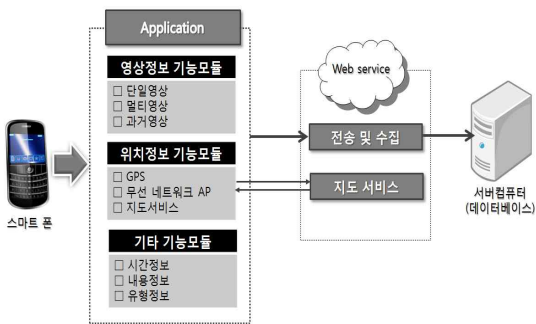


그림 1. 스마트 폰 애플리케이션기반의 재난정보 수집구조

3.1 재난정보 수집을 위한 스마트 폰 애플리케이션

스마트 폰을 사용하여 재난현장에 대한 영상, 위치, 시간, 유형, 관련내용 등에 대한 정보를 신속하게 습득 및 생성할 수 있다.

위치정보는 여러 가지 환경변수를 고려하여 실외 뿐만 아니라 실내에서도 자동적인 습득이 이루어질 수 있도록 GPS(Global Positioning System), 무선 네트워크 AP(Access Point)를 이용하는 기능모듈을 가진다. 또한, 실제 재난장소 및 먼 거리에 대한 위치 정보의 습득이 가능하도록 지도기반의 검색기능이 있다. 영상정보는 단일영상, 다수의 영상을 습득하고 전송할 수 있으며, 이전에 습득한 과거영상을 불러와서 전송하는 기능을 가진다.

그림 2는 재난정보 수집을 위한 스마트 폰 애플리케이션의 UI(User Interface)를 나타낸 것이다. 하나의 인터페이스에서 재난현장에 대한 다양한 정보를 체계적으로 생성할 수 있는 구조를 가진다. 제보자는 이러한 UI의 구조와 연결된 각각의 기능모듈에 따라 재난현장에 대한 위치정보, 영상정보, 유형 및 내용 정보 등을 편리하게 생성 및 확인하여 서버시스템으로 정보를 전송할 수 있다.



그림 2. 재난정보 수집을 위한 애플리케이션 UI

3.2 재난정보 수집을 위한 데이터베이스

서버시스템의 재난정보 데이터베이스는 사용자의 정보를 저장 및 관리하기 위한 사용자 테이블(TB_USER), 전송 시에 재난상황의 일시정보, 위치정보, 내용정보 등을 연계적으로 가지는 재난정보테이블(TB_DMAGECOL), 한 번의 정보수집에서 다수의 영상정보를 고려하고 이를 체계적으로 저장 및 관리하기 위한 영상테이블(TB_DISPHOTO)로 구성된다. 그림 3은 각 테이블의 구조를 나타낸 것이다. 각각의 테이블은 기본 키와 외래 키를 통해 서로간의 관계를 형성하고 있다. 대부분은 varchar2 형태의 데이터타입을 가지지만 영상정보테이블의 사진필드의 경우 이미지를 가변길이 이진 스트링을 나타내기 위한 BLOB(Binary Large Object)타입을 지정해야 한

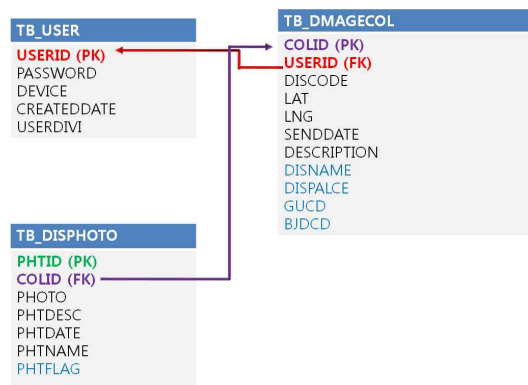


그림 3. 재난정보 데이터베이스의 테이블구조

다. 일반적으로 이미지, 영상 등의 구조화되지 않은 데이터는 테이블에 저장되는 구조화된 데이터들에 비해 저장용량이 크기 때문에 이러한 타입을 선언하여 사용한다.

특히, 재난정보테이블의 LAT, LNG 필드는 위도와 경도를 각각 나타내며, 이는 재난의 위치를 선정할 때 사용되는 X, Y 형태의 입력 값이 된다. DIS-CODE 필드는 재난유형을 나타내는 것으로 7개의 유형, 1개의 테스트를 포함하여 8개의 코드화로 구성된다. 또한 각각 이 코드에 적합한 위치아이콘을 구성하고 있다. 일차적으로 지도기반의 재난정보 제공 시에 이러한 3개의 필드를 통해 위치적인 정보와 재난유형마크의 형태가 정해진다. 그리고 2차적으로 사용자가 하나의 해당마크를 선택하게 되면 영상, 시간, 내용, 사용자등의 상세정보를 호출할 수 있는 구조이다.

3.3 재난정보전송 및 수집을 담당하는 REST기반의 웹 서비스

본 논문에서는 스마트폰 애플리케이션기반의 재난정보서비스 기능을 위해 URL(Uniform Resource Locator) 및 XML(eXtensible Markup Language)기반의 REST기반의 웹서비스를 가진다. REST방식의 웹서비스는 편리한 사용 환경, 복잡하지 않은 구조와 같은 이점으로 인해서 일반적으로 크지 않은 규모의 응용프로그램에서 채택이 많이 되고 있으며, 많은 인터넷 포털사이트(Google, Yahoo 등)에서도 이러한 웹 서비스방식을 채택하고 있다[11]. 애플리케이션의 UI에는 정보생성을 위한 다양한 기능모듈로 구성되어 있으며, 내부의 모듈은 각각의 기능에 해당하는 URL을 통해 웹 서비스를 호출하게 된다. 재난정보의 습득 및 생성 이후에 수집을 위한 전송을 수행하게 되면 기능에 해당하는 URL의 호출과 결과처리에 따른 XML의 반환이 이루어진다.

3.4 재난정보수집 및 전송을 위한 절차

3.4.1 애플리케이션 설치

안드로이드의 경우 애플리케이션 구현이 완료되면 실행파일(.apk)을 생성할 수 있다. 실행파일이 스마트폰에 다운로드가 이루어지고 설치가 이상 없이 완료되면 스마트폰을 사용하여 재난정보를 습득하

고 외부의 서버시스템으로 전송할 수 있다. 애플리케이션을 다운로드 받는 방법은 인터넷 포털사이트의 클라우드 서비스를 이용하는 방법, PC와 스마트폰을 USB로 연결하여 디버깅을 수행하는 방법, 애플리케이션 마켓 및 웹 사이트를 통해 다운로드 받는 방법이 있다. 그리고 실행파일을 자체를 배포하는 것도 하나도 방법이다. 특히, 스마트폰 애플리케이션은 마켓시장이 체계적으로 형성되어 있기 때문에 애플리케이션 판매절차를 이행한 후 승인이 이루어지면 개인, 기업을 포함하는 스마트폰 사용자들이 본문에서 개발한 재난정보수집 애플리케이션을 편리하게 사용할 수 있다.



그림 4. 재난정보 애플리케이션의 설치방법

3.3.2 재난정보수집의 기능모듈을 통한 정보생성

(1) 재난위치정보

재난위치정보의 경우 GPS, 무선 네트워크 AP를 통해 자동적으로 정보를 습득하거나 지도검색으로 사용자가 직접적으로 위치정보를 취득하는 방법이 있다. GPS 및 무선 네트워크 AP에 대한 수신허용이 이루어지면 기능실행과 동시에 자동적으로 위치정보생성이 이루어진다.

그림 5는 지도검색을 통해 사용자가 직접 위치정보를 생성하는 UI 화면이다. 관련지명을 입력하면 지오코딩을 통해 특정위치를 찾으며, 사용자는 터치 및 드래그를 통하여 상세 재난위치를 생성할 수 있다.

(2) 재난영상정보

그림 6의 왼쪽그림은 재난정보 수집기능에서 한장의 영상정보를 생성하는 UI 화면이다. 카메라 촬영기능을 통해 실시간으로 UI상에 표시해주고 전송준비 단계를 가진다.

그림 6의 오른쪽 그림은 다수의 영상정보를 UI에



그림 5. 지도검색을 통한 위치정보 생성



그림 6. 단일사진 및 멀티사진의 생성

생성한 모습이다. 한 번의 전송에서 다수의 영상을 수집할 수 있다. 또한, 과거에 촬영한 영상을 메모리에서 불러올 수도 있다.

(3) 재난유형 및 종류

표 1과 같이 재난정보 수집 시에 생성되는 7개의 재난유형과 1개의 테스트를 고려하여 각각의 코드와 위치표시 아이콘을 설계하고 구성하였다.

아이콘은 구글의 지도아이콘 디자인을 참조하였다 [12]. 지도상에 아이콘의 분류가 이루어지면 재난위치에 대한 전체적인 분포를 신속하게 파악할 수 있다.

4. 테스트 및 분석

4.1 테스트 환경

본 논문의 애플리케이션은 Java기반의 Android

표 1. 재난정보유형의 코드와 위치표시마크

유형 구분	유형 코드	위치표시마크
1 침수	FD	
2 해일	WV	
3 산사태	LS	
4 풍해	WD	
5 대설	SN	
6 화재	FR	
7 취약방재	WF	
8 테스트	TS	

2.3 SDK를 사용하였으며, 테스트를 위한 기기는 삼성사의 GALAXY S(플랫폼 : Android 2.3.4 / 카메라 : 500만 화소)를 사용하였다.

4.2 테스트 결과

WiFi와 3G 네트워크에서 200번의 전송 테스트를 수행 하였다. 테스트 결과 스마트폰에서 생성 및 전송한 정보는 서버의 데이터베이스에서 이상 없이 수신된 것을 확인하였다. 수신된 정보는 전송 전의 데이터와 동일하며, 한건의 결함도 발견되지 않았다. 하지만 수집을 위한 전송의 속도 부분에서 전송용량에 따라 지연되는 문제점이 나타나 이를 보완하였다. 스마트폰의 카메라는 대부분 500만 화소 이상을 지원하기 때문에 기본 영상 하나의 용량은 약 600~900KB 이다. 이러한 용량은 WiFi에서 전송이 가능 하지만 속도가 느린 편이다. 그리고 3G 네트워크의 경우 전송의 제한성이 커지는 것을 확인하였다. 그러므로 어플리케이션의 기능모듈 구현을 통해 전송 시에 용량의 크기를 60~90KB로 줄였다. 총 20건의 측정 결과 영상의 용량이 600~900KB인 경우는 평균

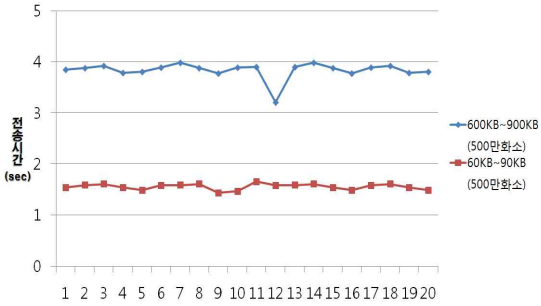


그림 7. 용량에 따른 전송속도 비교그래프

표 2. 네트워크 환경에 따른 전송속도

영상 수	WiFi(/sec)	3G(/sec)	오류
1	1.13	1.56	없음
2	1.52	2.48	없음
3	1.97	2.99	없음
4	2.36	3.35	없음

시간이 3.84초, 60~90KB는 1.56초가 나왔다. 그림 7의 그래프에서 보듯이 더욱 빠른 속도개선이 이루어진 것을 확인할 수 있다.

표 2는 WiFi와 3G 네트워크에서 20건의 테스트에 대한 전송속도를 나타낸 것이다. 문자기반의 정보 전송은 속도의 차이가 거의 없어 전송용량의 가장 큰 부분을 차지하는 영상정보의 개수를 기준으로 전송속도를 측정 하였다. 상대적으로 WiFi에서의 전송속도가 빠른 것을 확인할 수 있다. 영상 1장에 대한 전송 속도는 차이가 없어 문제가 없었지만 다수의 영상을 전송하는 경우 적지 않은 시간이 소요되는 결과를 도출하였으며, 4장의 영상을 3G 네트워크로 전송하는 경우 3초 이상의 시간이 소요되는 취약점을 확인할 수 있었다.

5. 결론 및 향후연구

본 논문에서는 재난현장의 다양한 정보를 신속·정확하게 습득 및 전송하여 체계적인 재난정보의 수집체계를 가지기 위해 스마트 폰 기반의 애플리케이션을 구현하였다. 이전 재난정보시스템 및 서비스의 취약점을 적극 고려하여 이를 보완하기 위한 방안으로 연구 및 개발이 진행되었으며, 스마트 폰의 이점과 환경을 적극 활용한 형태의 재난정보 수집방법을 제시하였다. 향후에는 서버시스템의 수집된 재난정

보를 기반으로 스마트 폰 사용자에게 다양한 재난정보서비스를 제공하기 위한 기능을 추가적으로 개발하여 실제 애플리케이션 서비스가 이루어질 수 있도록 해야 할 것이다. 또한, 정보통신 기술의 발전과 더불어 영상압축 기법 등을 연구하여 더욱 신속하게 재난정보를 전송하고 수집할 수 있는 기능모듈을 구현해야 할 것이다.

참 고 문 헌

[1] 소방방재청 중앙재난안전대책본부, “재해연보 2010”.

[2] 박창수, 황현숙, 김창수, “자연재해 기반 전자재해지도 구축방안 연구,” 한국 멀티미디어학회 춘계 학술대회, 제12권, 제1호, pp. 564-566, 2009.

[3] Taegun Jeon, Hyunsuk Hwang, and Changsoo Kim, “A UIS-Based System Development to Express the Damage History Information of Natural Disasters,” *Journal of Korea Multimedia Society*, Vol.13, No.12, pp. 1739-1747, 2010.

[4] Jeongeun Lee, Seonghyun Shin, Hyunsuk Hwang, and Changsoo Kim, “A Study on the Construction of an Urban Disaster Prevention System based on WSN/GIS,” *Journal of Korea Multimedia Society*, Vol.10, No.12, pp. 1671-1678, 2007.

[5] 충청남도 재난안전 대책본부(<http://bangjae.chungnam.net/>)

[6] 국토해양부 재난정보센터 #4949(<http://u-safety.go.kr/>)

[7] 국토해양부, “긴급재난영상 대국민 휴대폰서비스 시행 보도자료,” 2008. 10. 28.

[8] 국토해양부, 한국시설안전공단, “국토해양 재난영상전송시스템 매뉴얼,” 2009. 3.

[9] Daum 아고라 네티즌이 함께 만든 폭우피해지도(<http://maps.google.com/maps/ms?msa=0&msid=203912538476863310029.0004a9030673b505782a9>)

[10] JungkiLee, Daniel Leonardo Niko, Hyunsuk Hwang, ManGon Park, and Changsoo Kim, “A

GIS-based Design for a Smartphone Disaster Information Service Application,” *First ACIS / JNC International Conference on Computer, Networks, Systems, and Industrial Engineering, IT Convergence and Applications*, pp. 338-341, 2011. 5.

- [11] 박유미, 문애경, 유현경, 정유철, “SOAP 기반 웹서비스와 RESTful 웹서비스 기술 비교,” 전자통신동향분석, 제25권, 제2호, pp. 112-120, 2010.
- [12] icon service(<http://code.google.com/p/google-maps-icons/>)
- [13] 김동민, 이철우, “스마트폰 사용자 인터페이스 기술 동향,” 한국정보과학회지 특집원고, 제28권, 제5호, pp. 15-26, 2010.



이 중 기

2010년 신라대학교 인터넷정보공학과 학사
2010년~현재 부경대학교 정보보호학협동과정 석사과정
관심분야 : 스마트 폰, 지리정보시스템, 웹 서비스 등



김 창 수

1991년 중앙대학교 컴퓨터공학과 박사
2006년~현재 유비쿼터스 부산도시협회 방재분과위원장
2006년~현재 (사)그레고리장학회 이사

2011년~현재 한국멀티미디어학회 정책자문위원
1992년~현재 부경대학교 IT융합응용공학과 교수
관심분야 : 방재IT, UIS/GIS, 운영체제, 시멘틱 웹, 재난관리, 공간검색, 도시방재 등