

Gridsphere 기반 협업연구를 위한 웹 포털 연구

김태민*, 김동근*, 최진우*, 양영규*

*경원대학교 전자계산학과

e-mail: scc0309@paran.com, cocacu@naver.com, cjw49@paran.com, ykyang@kyungwon.ac.kr

A Study on Web Potal for Collaborative Research based on the Gridsphere

Tae-min Kim*, Dong-kun Kim*, Jin-woo Choi*, Young-kyu Yang*

*Dept. of Computer Science, Kyungwon University

요 약

최근, 웹 기반의 협업 연구 포털 서버를 통해 여러 과학 분야에서 생산되는 데이터의 공유 및 가공, 분석, 시각화 등의 서비스가 제공되고 있다. 제주도 고산관측소를 비롯한 각 지역에서 수집된 환경자료를 효과적으로 공유 및 활용하는 시스템의 부재로 인하여 관련 연구자들의 긴밀한 협업 연구가 제대로 이루어지지 않고 있는 실정이다. 본 연구는 국내외의 여러 위성으로부터 획득한 위성영상, ABC를 통하여 수집한 지상 관측자료 등의 지구환경 데이터를 효율적으로 저장 관리하고, ABC Geo-Scientist들이 이를 효과적으로 활용할 수 있는 Gridsphere 기반 GeoNet 웹 협업 환경을 구축하는데 그 목적이 있다.

1. 서 론

대륙의 편서풍 지역에 위치한 우리나라는 중국의 사막 지역과 산업지역에서 발생하는 미세먼지의 영향을 크게 받고 있다. 갈색구름은 수백m에서 수km 두께의 층을 이루며, 특히 인구밀도가 높고 에어로졸과 온실기체 배출원이 널리 분포돼 있으며 산업화가 급속히 진행 중인 동남아시아 지역에서 빈번히 발생한다.

아시아 지역에서 발생하는 갈색구름은 중국의 황사와 공장 매연 등의 영향이 큰 것으로 분석되고 있다. 현재, 아시아지역의 갈색구름의 생성과 이에 대한 기후변화 영향을 관측하기 위한 UNEP(UN Environment Program)의 ABC 국제공동관측 프로그램이 수행되고 있으며, 제주도 고산에 ABC 관측시설을 설치하고 아시아 지역의 슈퍼 사이트에서 세계 각국의 국제공동 관측을 통해 각 나라의 관측 장비의 상호 보정 및 정보 교환을 하는 등 노력을 기울이고 있다.

하지만, 제주도 고산관측소를 비롯한 각 지역에서 수집된 환경자료를 효과적으로 공유 및 활용하는 시스템의 부재로 인하여 관련 연구자들의 긴밀한 협업 연구가 제대로 이루어지지 않고 있는 실정이다.

본 연구는 국내외의 여러 위성으로부터 획득한 위성영상, ABC를 통하여 수집한 지상 관측자료 등의 지구환경 데이터를 효율적으로 저장관리하고, ABC Geo-Scientist들이 이를 효과적으로 활용할 수 있는 e-Science 기반 GeoNet 웹 협업 환경을 구축하는데 그 목적이 있다.

2. 관련 연구

2.1. Gridsphere

Gridsphere는 그리드 기반 웹 포털을 개발할 수 있는 Framework를 제공한다. 또한, Globus와 같은 그리드 미들웨어 솔루션과 연동하여 그리드 환경 구축이 가능하며, Gridsphere는 Portlet API JSR 168과 100% 호환되고, Portlet API를 통해 다양한 개발을 가능하게 한다. Gridsphere의 구조는 그림 1과 같고 portlet 실행, portlet 컨테이너와 core 서비스와 portlet으로 구성된다[1].

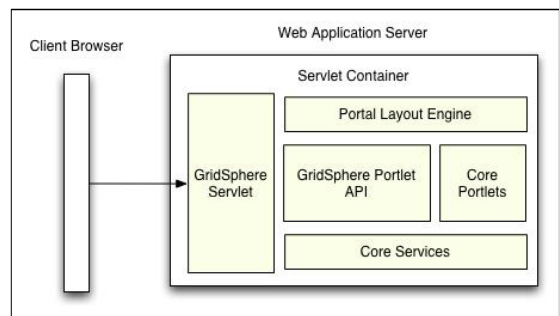


그림 1 GridSphere Portal Architecture

Gridsphere 자체의 개발 Framework는 단일 프로그래밍 언어를 사용하고 디자인과 구현이 분리되어 있다. 또한 데이터 모델을 지원하고 Framework 자체에서 국제화를 지원한다. Gridsphere 자체가 이미 그리드 솔루션으로써 많이 사용되고 있기 때문에 특별한 과정 없이 그대로 그리드 환경에서 사용이 가능하다는 특징을 가지고 있다[2].

2.2. Open API

2.2.1 Google Earth

Google Earth는 위성 이미지, 지도, 지형 및 3D 건물 정보 등 전 세계 지역 정보를 제공하는 세계 최초의 위성 영상 지도 서비스이다. 2008년 5월 28일, Google은 Google Earth의 브라우저용 플러그인과 Javascript API를 공개하였다. Google Earth API는 Object-Oriented Programming 개념을 도입하여 많은 인터페이스와 소속멤버들로 구성되어 있는데, 크게 다음 3가지로 분류할 수 있다[3].

- Google.earth Namespace
 - 인스턴스의 생성이나 이벤트 핸들링 등의 역할을 하는 전역 함수들
- Browser Plugin-specific Interfaces
 - Google Earth를 직접 제어하는 인터페이스들
- KML-based Interfaces
 - KML에 기반한 인터페이스들로 대부분이 Browser Plugin-specific 인터페이스들로 상속되어짐

2.2.2 JFreeChart

JFreeChart는 다양한 어플리케이션에서 전문적인 그래프를 구현하기 위한 JAVA기반의 무료 라이브러리이다. JFreeChart 프로젝트는 1999년말 David Gilber에 의해 시작되었으며, 그 이후 Object Refinery 사에 의해 지원되고 있다. 그림 2는 JFreeChart를 통해 구현 가능한 다양한 그래프 목록을 나타낸다[4].

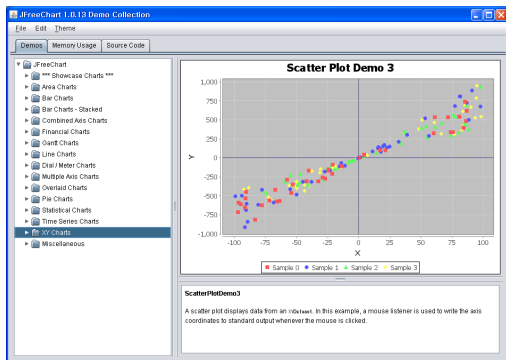


그림 2 JFreeChart 그래프 Demo

JFreeChart의 특징은 다음과 같다.

- API Document와 다양한 그래프 타입을 제공
- 서버와 클라이언트측에서 확장하기 쉬운 유연한 디자인 제공
- 스윙 컴포넌트, 이미지, 벡터 그래픽 파일(PDF, EPS, SVG) 포맷 등의 다양한 Output 타입 제공

3. GeoNet Portal

3.1. GeoNet 시스템 구조

GeoNet 시스템은 Gridsphere Framework 기반으로써 그림 3과 같은 구조로 구성된다. 상위 2계층을 협업 환경

에 맞게 커스텀마이징 하고 분산된 노드를 통해 네트워크를 구축한다. Portlet은 core portlet와 application portlet으로 구분된다. core portlet에서는 ABC 유저의 로그인과 로그아웃, 데이터 등록, 데이터 검색 등의 기능이 있고, 응용 portlet은 ABC의 지구환경 데이터의 분석, 가시화 등의 기능을 가진다.

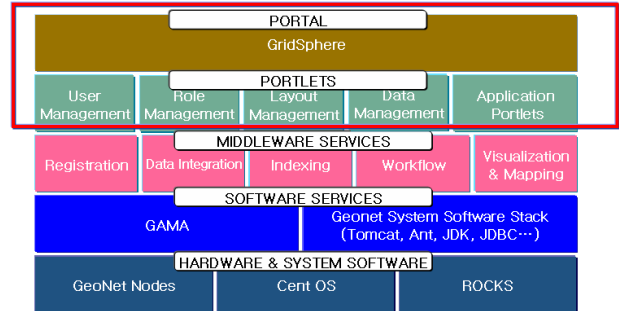


그림 3 GeoNet 시스템 구조

3.2. GeoNet 서비스 구조

GeoNet 웹서비스는 코어 서비스와 데이터 관리 서비스, 검색 서비스, 응용 서비스로 구성된다. 자세한 서비스 구조는 그림 4와 같다.

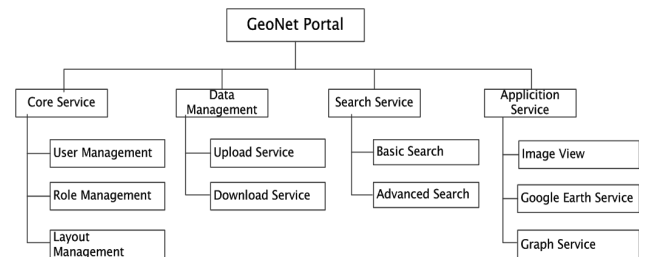


그림 4 GeoNet 서비스 구조

코어서비스는 로그인이나 계정관리와 사용자의 서비스 접근 권한 설정과 같은 포털의 기본적인 관리 기능을 제공한다. 데이터 관리 서비스는 업로드 서비스와 다운로드 서비스로 구성된다. 검색 서비스는 Basic 검색 서비스와 Advanced 검색 서비스로 구성된다. Basic 검색 서비스는 테이블 형태의 자료(CO₂, CH₄ 등)로 구성된 데이터베이스를 검색할 수 있고, Advanced 검색은 파일의 메타정보를 통해 파일 리스트를 검색한다.

응용 서비스는 이미지 시각화, 구글어스 연동 서비스, 그래프 서비스로 구성된다. 이미지 시각화는 Advanced 검색 서비스에서 검색된 이미지 파일을 시각화한다. 구글어스 연동 서비스는 Advanced 검색 서비스에서 검색된 이미지, KML 등의 파일을 구글어스상에서 표현한다. 그래프 서비스는 Basic 검색 서비스에서 검색된 테이블 형태의 데이터를 시간순서에 따라 다양한 형태의 그래프로 표현 한다.

3.3 데이터 업로드 서비스

데이터 업로드 서비스는 데이터의 카테고리별 업로드를 제공한다. 사용자는 데이터 업로드 서비스를 통해서 개인이 소유하고 있는 자료나 응용 프로그램을 업로드 할 수 있다. 파일을 업로드 할 때 검색 서비스에서 위치, 시간 등의 쿼리를 통한 검색을 가능케 하기위해 여러 파일 속성 정보와 함께 전송한다.

업로드 할 데이터의 저작권자와 제목, 카테고리 정보, 위치기반 검색을 위한 좌측 상단과 우측 하단의 위도/경도 정보, 시간별 검색을 위한 시간 정보, 자세한 메타데이터 정보와 함께 파일을 업로드 한다. 업로드 파일 정보는 데이터베이스에 저장된다. 업로드 서비스를 사용 할 수 있는 사용자는 관리자에 의해 권한이 승인된 사용자이다. 그림 5는 업로드 서비스의 예로서 저작권자와 제목을 입력하고 카테고리 정보(기후자료, 위성자료, KML 등)를 선택한다.

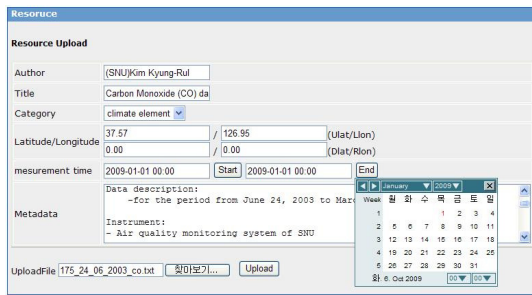


그림 5 파일 업로드 서비스

수집된 데이터의 수집 기간과 측정 위치정보(위도/경도, 측정 시간)를 입력하고 이외에 파일의 자세한 메타데이터를 입력한 후 파일을 업로드 한다. 업로드 된 파일과 함께 파일의 크기, 확장자, 업로드 시간, 파일 등이 데이터베이스에 입력된다.

3.4 데이터 검색 서비스

검색 서비스는 구축된 GeoNet 데이터베이스를 검색하는 서비스로서 Basic Search 서비스와 Advanced Search 서비스로 구성된다. 검색 서비스는 데이터의 테이블 DB와 파일의 속성 DB와 연동 되고 검색 된 테이블 및 파일 속성 정보는 응용 서비스와 연동되어 서비스 된다. 자세한 검색 서비스의 개념도는 그림 6과 같다.

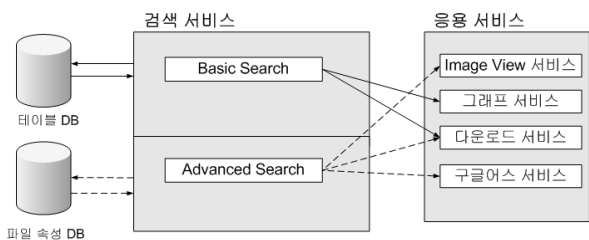


그림 6 검색 서비스 개념도

Basic Search 서비스는 그래프와 다운로드 서비스와 연동되고 Advanced Search 서비스는 이미지 View 서비스와 다운로드 서비스, 구글어스 서비스와 연동된다.

3.4.1 Basic Search 서비스

Basic Search 서비스는 테이블 형태의 자료를 검색할 수 있다. 각각 카테고리의 데이터는 측정 기간, 측정 위치 정보를 통해 검색되며 검색된 데이터는 다운로드와 그래프를 통한 시각화가 가능하다. 검색할 데이터의 카테고리를 선택하고 측정 지역, 측정 기간을 입력하여 검색할 수 있다. 그림 7은 Basic Search의 메인 화면이다.

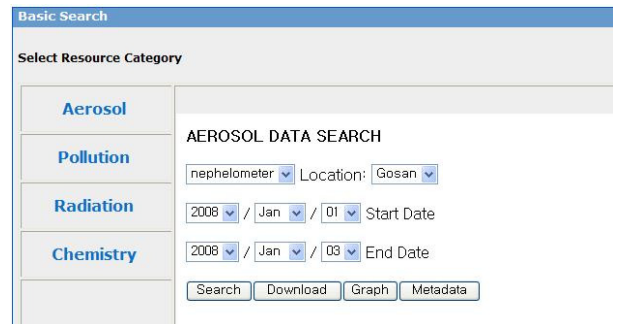


그림 7 Basic search 서비스

질의를 통해 검색된 데이터는 각각의 데이터에 맞게 다양한 그래프로 표현 할 수 있고 검색된 데이터의 칼럼 개수에 맞게 데이터의 범주가 결정된다. 그림 8은 다중의 값을 가진 데이터를 다중선형 그래프로 표현한 예이다.

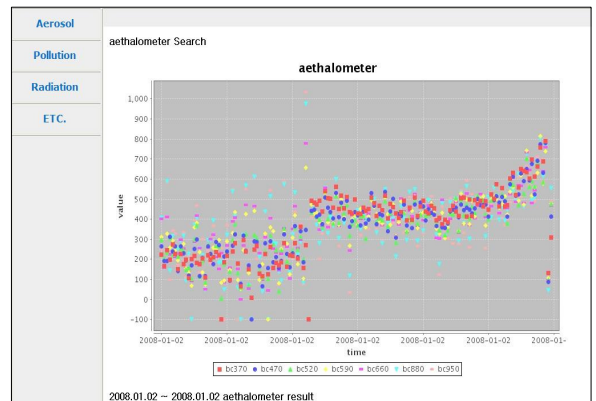


그림 8 다중 선형 그래프

3.4.2 Advanced Search 서비스

Advanced Search 서비스는 데이터 업로드 서비스를 통해 구축된 파일(KML, 이미지 등) 데이터베이스를 검색하고 검색된 데이터의 다운로드와 View, 구글어스 오버레이 등의 기능을 제공한다. 표 1은 검색 파일의 타입에 따라 연동되는 서비스를 나타낸 것이다.

표 1 파일 포맷별 연동되는 서비스

검색 파일 타입	다운로드 서비스	이미지 시각화	구글어스 연동
Text 파일	○	×	×
Image 파일	○	○	○
KML 파일	○	×	○
HDF 파일	○	○	○

각각의 검색 결과 타입에 따라 다운로드 서비스, 이미지 시각화, 구글어스 연동 서비스를 받을 수 있다. Text 파일은 다운로드 서비스가 가능하고, 이미지 관련 파일은 다운로드 서비스와 이미지 시각화, 구글어스 연동 서비스가 가능하다. KML 파일은 다운로드 서비스와 구글어스 연동 서비스가 가능하고, HDF 파일은 3개의 서비스가 모두 가능하다.

Advanced Search 서비스는 키워드 검색과 검색 데이터의 파일 포맷, 위치 기반 정보의 질의를 통해 검색된 데이터와 응용서비스를 연동한다. 키워드 검색은 주제별 정보를 선택하여 기입하고 파일 포맷은 KML, HDF, GeoImage, TEXT 중에 선택 가능하다. 그림 9는 Advanced Search 서비스의 사용자 인터페이스이고 검색된 정보의 결과 화면의 예는 그림 10과 같다.

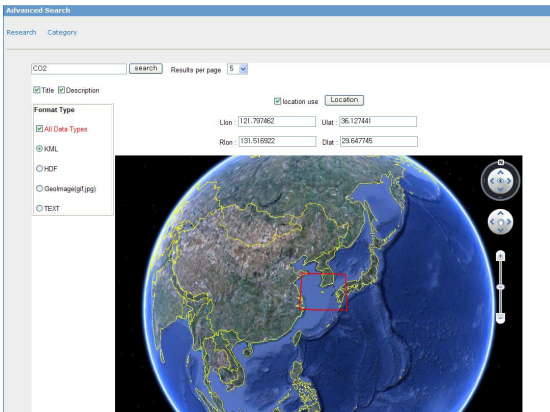


그림 9 Advanced Search

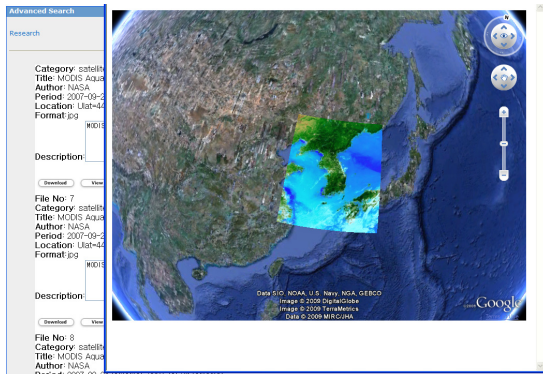


그림 10 MODIS NDVI

4. 결 론

본 연구에서는 지구환경과학자들의 협업 연구를 위한 환경 구축 및 환경 분야 응용 서비스를 연구하였다. 이를 위하여 첫째, 초기단계에서는 제주도 고산관측소의 ABC 자료를 중심으로 지상관측 자료를 수집하고 둘째, 이들 자료와 유저들을 관리할 GeoNet 시스템을 설계하며 셋째, 위성영상 자료 및 지상 자료를 응용할 수 있도록 모델링 및 분석을 한다. 마지막으로 이들 결과를 효율적으로 표현할 수 있는 가시화에 대하여 연구하는 것인데, Gridsphere Framework를 통해 웹 포털을 구축하고, 데이터의 관리 및 검색 기능을 연구하였다.

Google Earth 기반 벡터 자료 가시화 기술을 구현함으로써 궁극적으로는 웹 환경에서도 효과적으로 자료 공유 및 처리를 할 수 있는 유기적인 네트워크를 형성하는 협업 연구 시스템 구축에 기여할 수 있다. 향후 연구로는 Google Earth 상에서 3D 데이터 및 고용량의 데이터를 효과적으로 가시화 하는 기법에 대한 연구가 진행되어야 할 것이다.

참 고 문 헌

- [1] Jason Novotny, Michael Russell, Oliver Wehrens, "GridSphere: An Advanced Portal Framework", GAMW'2005, Vol 3911/2006, 2006
- [2] 그리드스피어 구축 정보
<http://www.gridsphere.org>
- [3] 최진우, 양영규, "Google Earth를 이용한 택시 텔레매틱스 운행 이력 데이터 가시화 시스템의 설계 및 구현", 한국원격탐사학회 논문지, 2009
- [4] JFreeChart API 정보
<http://www.jfree.org>
- [5] Jason Novotny, Michael Russell, Oliver Wehrens, "An Advanced Portal Framework", Proceedings of the 30th EUROMICRO Conference, 2004