

u-GIS 국토정보 제공 시스템

(u-GIS National Land Information Providing System)

김 재 철* 이 규 철**
(Jae-Chul Kim) (Kyu-Chul Lee)

요 약 u-GIS 국토정보 제공 기술은 차세대 웹 기반의 국토정보 플랫폼 기술을 통해서 u-GIS 데이터의 활용을 극대화하고 유비쿼터스 환경에서 사용자에게 맞춤형 국토정보를 제공하기 위한 기술이다. 최근 플랫폼으로서의 웹을 강조하는 'Web 2.0' 환경이 대두됨에 따라서 공간정보 영역에서는 Where 2.0이라는 패러다임이 확산되고 있으며, 그 중심에서 Geo-spatial Web 기술이 발전하고 있다. 또한 사용자 참여 기반의 개방형 플랫폼으로 변화되고 있으며, 지리공간정보의 수요자도 공공기관에서 일반 개인 중심으로 변화되고 있다. 이러한 기술적 변화 속에서 기존의 GIS 기술분야는 기술적으로 새로운 도전에 직면해 있으며, 본 논문에서는 이러한 기술적 수요와 패러다임에 대한 기술적 동향을 분석하고, 이를 극복하기 위한 핵심적 요소기술로 u-GIS 국토정보 플랫폼 기술, u-GIS 국토정보 시각화 기술, u-GIS 국토정보 GeoDRM (Geo-spatial Digital Right Management) 및 통합 기술, u-GIS 국토정보 모바일 응용 기술을 제시한다.

키워드 : 지오웹, u-GIS 플랫폼, u-GIS 시각화, u-GIS GeoDRM,, u-GIS 증강현실

Abstract The u-GIS national land information providing technology is the technology which maximizes the application of u-GIS data through the national land information platform technique of the next generation web and provides a user with the on-demand national land information in the ubiquitous environment. Recently, as the environment emphasizing the web as a platform 'Web 2.0' emerges, the where 2.0 which is paradigm is diffused in the spatial information area. And the Geo-spatial Web technology develops in a center. Moreover, it is changed to the open platform of the user participation trend. And the consumer of the geo-spatial information is changed to the end-user center from the public institution. The geo-spatial technique is technologically faced with the new challenge. In this paper, we analyze the technical tendency about a paradigm, And we present the u-GIS national land information platform technique, the u-GIS national land information visualization technology, the u-GIS national land information GeoDRM integrative technique, and the u-GIS national land information mobile application technology as the essential elemental technology for overcoming this.

Keywords : Geo-spatial Web, u-GIS Platform, u-GIS Visualization, u-GIS GeoDRM, u-GIS Augmented Reality

1. 서 론

이미, IT 업계에서는 참여와 공유, 개방을 모토로 하는 'Web 2.0' 이 대세를 이루고 있다. 'Web 2.0'이란 어떤 특정 프로그램이나 기술을 지칭하는 것이 아니라, 현재 사용되고 있는 웹의 진화모텔로서 제시되고 있는 트렌드 혹은 개념을 말한다. 이러한 IT 변화와 더불어, GIS 분야에서도 Web 2.0에 GIS 기술을 접목한 'Where 2.0' 이라는 새로운 GIS 패러다임의 바람이 불고 있다. 'Where 2.0'은

개방과 공개를 통해 사용자 참여를 극대화하고, 쉽고 편리한 인터페이스를 사용하여 위치정보를 활용할 수 있는 Web 2.0 기반의 새로운 GIS 패러다임이다[1].

현재, 구글, 야후, MS를 비롯한 전 세계 IT 글로벌 기업들은 위치정보를 활용할 수 있는 'Where 2.0' 의 핵심 기술인 Geo-spatial Web에 주목하고 있으며, 지리공간정보 특히, 위치 관련 정보의 중요성에 관해 새롭게 인식하기 시작했다. 따라서 IT 업계들은 지리공간정보 분야에 막대한 자금과 인력을 투입하여 관련 사업에 투자하고

† 본 연구는 국토해양부 첨단도시기술개발사업 - 지능형국토정보기술혁신사업과제의 연구비지원(07국토정보C05)에 의해 수행되었습니다.

* 한국전자통신연구원 공간정보연구팀 선임연구원, kimjc@etri.re.kr

** 충남대학교 컴퓨터공학과 교수, kcllee@cnu.ac.kr(교신저자)

논문접수 : 2009.02.13

수정일 : 1차 2009.03.10

심사완료 : 2009.03.17

있으며, 기존 공공기관이 지도를 단순히 인터넷을 통해 제공했던 것에 반해, 다양한 위치 관련 정보를 통합하여 새로운 비즈니스를 창출해 내고 있다[2-3].

최근 국내에서도 이러한 패러다임에 맞추어 민간영역에서는 다음, 네이버, 야후 코리아를 중심으로 데이터 구축 및 서비스를 진행하고 있으며, 공공영역에서는 지능형 국토정보기술혁신사업의 5핵심(u-GIS 융복합 기술 개발) 2세부(맞춤형 국토정보 제공 기술 개발)를 주축을 연구개발을 진행 중이다. 다만 국내 민간 기업은 Geo-spatial Web을 통한 직접적인 수익모델을 개발하지 못한 상태이며, 국외의 사례에서와 같이 공공부분의 데이터 및 서비스가 연계가 될 때 시너지 효과로 인해서 다양한 수익모델이 생성될 것으로 기대한다.

본 논문에서는 공공과 민간영역에서 Geo-spatial Web을 적용하기 위한 핵심적 요소기술로 u-GIS 국토정보 플랫폼 기술, u-GIS 국토정보 시각화 기술, u-GIS 국토정보 GeoDRM 및 통합 기술, u-GIS 국토정보 모바일 응용 기술을 소개한다.

2. Geo-spatial Web 기술 동향

공간정보기술이 과거의 전문가적 GIS(Professional Geographic Information System)의 한계에서 벗어나지 못했다면, 현재의 공간정보기술은 웹(Web), 센서(Sensor), 멀티미디어(Multimedia), 군사(Military), 증강현실(Argumented Reality), 모바일 웹(Mobile Web) 등의 공간정보기술을 활용한 Geo-spatial Web로 발전하고 있다.

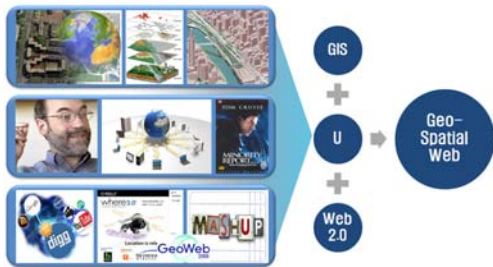


그림 1. Geo-spatial Web에 대한 개념적 정의

이러한 성장에는 서론에서 언급한 바와 같이 'Web 2.0'의 기술적 정의를 공간정보기술에 접목한 노력이 있었으며, 미국 구글사의 도전적 시도가 기여한 바가 크다고 할 수 있다.

과거 공공부분을 중심으로 구축되었던 공간정보 데이터가 '국가공간정보산업 진흥법'의 제정을 통하여 공공보유 공간정보를 유·무상으로 제공되게 되고 생산과 유통의 활성화를 촉진할 것으로 예상된다. 따라서 그림 2에서처럼 사용자 참여형 공간정보 기술의 고도화를 위한 데이터에 대한 필요성을 충족시켜 민간과 공공의 데이터가 모두 활용될 수 있는 계기가 마련되었다. 그림 2에서와

같이 사용자 참여형 Geo-spatial Web에서는 공공/민간 공간데이터, 정부, 민간기업, 일반 개인 등이 순환적으로 참여가 가능한 구조를 가지고 있으며, 그 핵심적인 역할은 Geo-spatial(u-GIS) 플랫폼이 하게 된다.

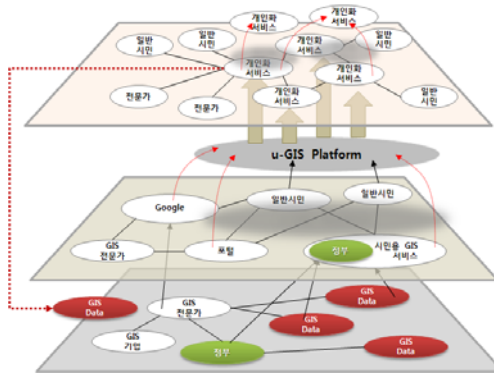


그림 2. 사용자 참여형 공간정보기술의 개념도



그림 3. Moving from Web 1.0 to Web 2.0. (NESSI/Telefonica)

그림 3에서처럼 최근에 이르러서 데이터 및 서비스에 대한 시멘틱 기술이 접목된 웹 3.0에 대한 기술적 접근이 이루어지고 있으며, 향후 Geo-spatial Web에도 상당한 이슈로 작용한 것으로 예측된다.

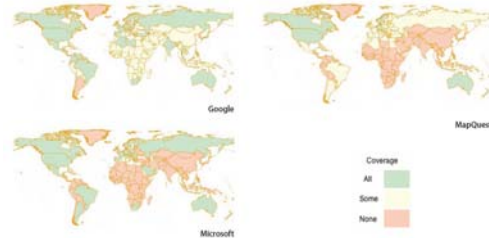


그림 4. 구글, 맵 퀘스트, Microsoft의 지도 데이터 가용성 (Where 2.0: The State of the Geospatial Web Report 2008)

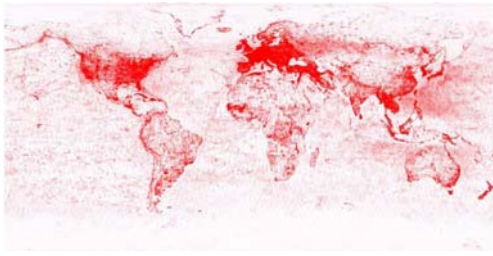


그림 5. 구글의 2007년 5월까지의 GeoWeb 문헌에 대한 참조지표 추정도. Source: Google (Where 2.0: The State of the Geospatial Web Report 2008)

Where 2.0 2008에서 구글은 'Google Maps'가 아닌 'Google on Maps'이길 원한다고 공표할 정도로 전세계의 데이터와 서비스를 Geo-spatial Web을 통하여 구축하고 있다. 그림 4는 미국에서 지도 서비스 1위 업체인 Mapquest와 마이크로소프트에 비해서 구글이 전세계의 지도데이터 확보에 우위를 확보하고 있는 것만으로도 Geo-spatial Web에 대해서 이미 전략적 접근을 하고 있음을 알 수 있다.

2.1 공공부문의 Geo-spatial Web

국의 지리정보 통합포털 구축과 관련되어 표준사례인 미국의 GOS(Geospatial One Stop)는 전자정부(e-government) 구현과 관련된 24개 과제 중 지리정보 유통체계를 근간으로 시작된 프로젝트이며, GOS 포털 구축을 통해 지리정보에 관한 모든 수준의 자료를 정부 기관 및 국민이 쉽고 빠르고 저렴한 비용으로 접근 가능하게 하는 서비스 제공을 목적으로 구축되었다. 현재는 GOS 포털 버전 2.0(GOS2)가 운영되고 있으며, GOS2로 버전이 업그레이드되면서 사용자 편리성과 상호 운용성 제공을 중심으로 기능 및 성능향상이 이루어 졌다.

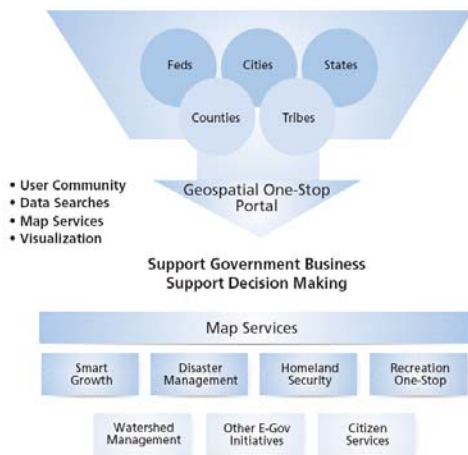


그림 6. GOS2 아키텍처

GOS2는 기존의 GIS중심의 특수검색에서부터, 웹 표준 기반으로 구글과 같은 스마트한 일반검색이 가능하도록 하고 있으며, 보다 빠른 검색을 위한 고급검색기능이 제공되고 있다. 또한 OGC(Open Geospatial Consortium) [20]의 WMS(Web Map Service), WFS(Web Feature Service), WCS(Web Coverage Service), GML(Geography Markup Language) 등의 표준사양을 따라 GOS2의 'Map Viewer'는 geodata.gov와 다른 자원들을 활용해서 지도를 공유하여 볼 수 있도록 하며, 'My Geography'를 활용함으로써 GOS2에서는 개인맞춤형 서비스가 가능하다.

미국 연방재난관리청인 FEMA(Federal Emergency Management Agency)은 "e-FEMA"를 구축, 긴급재해 관리를 위한 대 시민 서비스를 향상하고 FEMA의 긴급 재해구호활동을 위한 내부 업무효율성을 높이고 있다.

대표적인 FEMA의 GIS 데이터로는 홍수범람GIS데이터(예: Q3 FIRM maps)로, 현재 FEMA에서는 GIS를 홍수범람 맵핑 및 보험목적으로 가장 많이 활용한다. 전자 정부를 위한 "e-FEMA"구축을 위해, 통합적인 Enterprise GIS를 구축하고 있는 FEMA는 사용자가 홍수범람 GIS데이터를 유용하게 활용할 수 있도록 MIP(Mapping Information Platform)을 제공한다. 사용자는 로그인을 통해 FEMA에 접근하여, Floop Map Viewer에서 원하는 지도를 생성할 수도 있으며, MIP User Care를 통해 접근요청, 지원요청 및 교육자료 등에 접근할 수 있다.

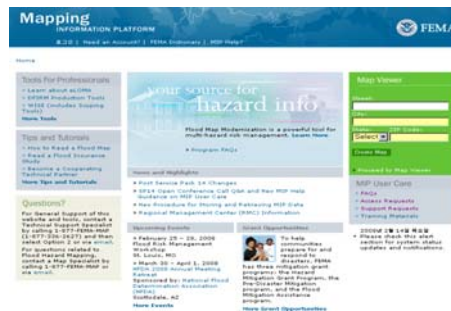


그림 7. 미국 FEMA의 MIP 초기화면

2.2 민간부문의 Geo-spatial Web

미국의 Google은 위성영상, 지도, 지형, 3D 건물 정보, 도로/거리명 및 업체 목록 등에 검색 기능을 적용하여 전세계의 지역 정보를 제공하고 있다. 3D 위성사진 S/W 회사인 키홀(Keyhole)을 인수하여 Google Earth 서비스를 제한적으로 무료로 제공하고 있으며, 3D 모델링 S/W 스케치업(Sketchup)을 통해 사이버 공간과 현실공간을 이어주는 새로운 영역을 구축하고 있다. 또한, 오픈 API[17]를 공개하여 웹상에서 자신만의 지도를 구축할 수 있는 환경도 제공하고 있다.

MS(MicroSoft)는 Virtual Earth를 통해 위치검색과 맵핑을 제공하고 있으며, 대표적인 기능으로는 Geoco-



그림 8. Google의 Map Services

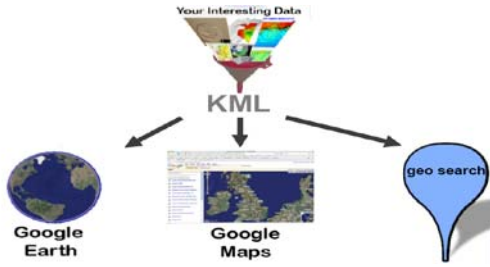


그림 9. KML의 활용에

ding, Bird's Eye View, 3차원 모델을 직접 제작할 수 있는 3D Maps 및 Tile Layers을 들 수 있다. 구글과의 차이점으로 MS사가 개발자를 위해 오픈소스로 SDK(VE Map Control 5.0)를 제공하여 일반 개인 또는 사업자가 활용이 가능하게 하는 점과 매쉬업 도구로 On line Visual Tool인 'Popfly'를 제공함으로 인해서 매쉬업 가능한 API를 활용하여 민간 또는 공공부분의 서비스를 생성하도록 지원해준다.

MS 역시 지리정보 웹에 큰 관심을 기울이고 있으며, 특정한 지리적 참조모델 없이 디지털 사진으로부터 어떤 지역에 대한 3D 모델을 만들 수 있는 새로운 기술 'PhotoSynth'를 MS Live Lab과 미국 워싱턴 대학이 공동으로 개발하였다. 그리고 카메라로 찍은 실제 사진을 모아 가상세계로 구현하였는데, 여러 장의 사진을 정교하게 합성, 3차원 영상으로 바꿔주는 '3D 모델링 기능', Flying View, 한 지점에서의 파노라마 영상 및 다양한 촬영지점, 촬영각도의 사진에 대응하는 '네비게이션 기능', 그리고 실제 사진을 찍은 후, PhotoSynth을 활용하여 웹에서 관련 URL(Uniform Resource Locator), 태그(Tag) 등 소스를 가져올 수 있는 'Smart Photos'가 이에 해당된다. 또한 2차원과 3차원 지도기반 인터페이스를 더 구현할 예정이다.

린든랩(Linden Lab)은 2003년 아바타를 통해 현실세계에서 할 수 없는 다양한 경험을 체험할 수 있고, 실제사회처럼 다른 사람과 상호작용하여 물건도 사고 팔 수 있는 가상세계 'Second Life'를 공개하였다. 이러한 3D 가상현실세계에서는 아바타 꾸미기 등 무엇이든 만들 수 있으며, 쇼핑, 이벤트, 게임, 만남 등 모든 경험이 가능하다. 또 토지나 제작한 아이템, 건축물을 IP 소유권을 통

해 소유할 수 있고, 가상 화폐인 '린든 달러'를 현금으로 바꿀 수 있고 환율도 수시로 바뀌어 세계적인 관심을 끌고 있다. 또한 지도를 이용해서 현재 진행 중인 이벤트, 보내온 엽서, 경매 중인 토지 등을 직접 확인 할 수 있는 Interactive Map 서비스도 제공하고 있다.

한편, 과학목적으로 지구, 화성, 목성, 달 등의 영상과 다양한 영상 레이어를 제공하는 C# 기반 Open Source S/W인 'NASA(National Aeronautics and space Administration) World Wind'는 구글의 KML(Keyhole Markup Language)과 벡터 공간데이터 파일(Shapefile) 찾기, 동영상 제작 기능 등을 제공하고 있다. 또한, NASA World Wind 중의 하나인 STAR(Spatial Technologies For All Resources)는 여러 가상 인터페이스와 함께 작동하는 중간-계층 보안 소프트웨어로써, 보안, 상호 작용성, 3D GeoWeb에 기반을 둔 의사 결정 지원 시스템이다. STAR는 사용자 정의에 의한 기술 도구 및 소프트웨어 개발 서비스에 의해 강화되었으며, 중앙 데이터베이스에 액세스하기 위해 안전한 가상의 3차원 가상 플랫폼을 사용하고 있다. 높은 해상도를 가진 GIS 래스터 이미지, 벡터 파일, 설명서를 포함하고 있는 공간 데이터를 디스플레이하고, 원격으로 공간 정보를 제공한다. 또한, 사용자 정의된, 포괄적인 데이터 분석을 제공하는 소프트웨어 애플리케이션을 통합한다. STAR의 목표는 속도와 의사 결정에 대한 리소스 및 결정지원을 위한 운영 자산관리를 향상시키는 것에 있으며, STAR 기술은 지리공간데이터 프레젠테이션을 공유하는 패러다임의 변화를 잘 나타내고 있다[4].

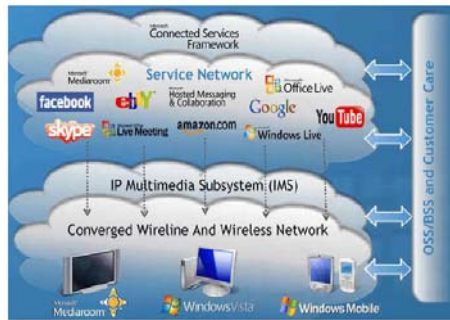


그림 10. How to Move to Telco 2.0(Microsoft)

최근 'Web 2.0'의 영향이 'Mobile Web 2.0'을 넘어서 'Telco 2.0'으로 전이되어 모바일 영역에서도 영향을 미치고 있다. 마이크로 소프트는 새로운 사업영역에서 이동통신사업자가 지속적인 사업을 위해서는 'Telco 2.0'의 도입이 필수적이며 기존의 '웹 2.0'사업자들과 동반자적인 입장을 유지해야 한다고 언급하고 있다. 이미 '웹 2.0'에서 대다수의 콘텐츠가 공간정보와 관련된 점을 주목해보면 모바일 영역에서도 Geo-spatial Web의 역할은 상당할 것으로 예상된다.

국내의 SK 커뮤니케이션의 싸이월드에는 지난 2006년 8

월 1일에 국내 최초로 회원들이 직접 만든 콘텐츠(UCC : User Created Contents)를 위치정보와 결합하여 공유하는 참여형 지도 서비스를 ‘이야기 지도’라는 이름으로 서비스하기 시작하였으며, 네이버는 지난 2006년 8월 3일부터 사용자가 직접 지도를 만들 수 있는 ‘네이버 Open API’서비스를 무료로 제공하고, 지도 위에 사진과 장소에 대한 개인 이야기, 위치정보 등을 덧붙여 지도 위에 올려 다른 네티즌과 공유하는 ‘포스트맵’ 서비스를 운영하고 있다.

야후 코리아는 ‘야후! 거기 오픈 API’ 서비스를 통해 사용자가 야후 글로벌 지도를 자신이 원하는 사이트에 붙이거나, 새롭게 개발해 사용할 수 있도록 하고 있다. 사용자들은 DHTML(Dynamic Hypertext Markup Language) 및 자바스크립트를 이용해 사용자의 사이트에 지도를 붙이거나, 야후 지도 기능을 탑재한 독창적인 서비스를 제작해 공유할 수 있다. 야후 지도 오픈 API(Application Program Interface)는 야후 닷컴에서 만든 API와 한국에서 자체 개발한 API로 제공하고 있다.

최근 국내 업체로는 최고 행상도의 항공영상으로 서비스를 제공하고 있는 다음(Daum)은 국내 업체로는 최초로 로드뷰 서비스를 제공하고 있으며 다양한 비즈니스 모델의 발판을 통한 향상된 서비스 제공이 기대된다.

3. u-GIS 국토정보 제공 기술

3.1 u-GIS 국토정보 플랫폼 기술

웹을 통한 국토정보의 효과적인 활용을 위해서는 다양한 원천자료와 소프트웨어를 통합해 줄 플랫폼이 필요하다. 해외의 경우 구글, 마이크로소프트, 야후 등의 대형업체들이 플랫폼을 기반으로 전 세계 위성사진과 지도 서비스를 선보이고 있는데 반해, 국내의 경우 뛰어난 지도 서비스들을 보유하고 있음에도 플랫폼으로는 발전시키지 못하여 그 경쟁에서 뒤처지고 있다. 또한, 글로벌 플레이어와 경쟁 가능한 플랫폼의 개발, 국내 및 지역시장의 개척, 사용자 콘텐츠(UCC) 및 위치정보를 결합한 다양한 신규 서비스 창출을 위해서는 차세대 웹 기반의 맞춤형 국토정보 제공 핵심기술의 개발이 시급하다.

u-GIS 국토정보 플랫폼 기술은 급변하는 유무선 인터넷 환경에서 공간정보 콘텐츠를 생성하고 제공하기 위한 핵심으로서, 기존 GIS 사업자 중심으로 생성, 변환, 제공되던 기술을 사용자(개인) 및 사업자가 맞춤형 공간정보 콘텐츠 제공 기술과 차세대 웹 기반의 맞춤형 국토정보 플랫폼 기술을 통해, u-GIS 데이터의 활용을 극대화하고 관련 분야의 활성화를 도모하며, u-City에서 사용자에게 참여형 맞춤형 국토정보를 제공하기 위한 시스템으로 활용하기 위한 기술이다.

한국전자통신연구원에서는 사용자에게 맞춤형으로 국토정보를 제공하기 위한 플랫폼을 개발 중에 있으며, 그림 11은 플랫폼의 개요도이다. 본 시스템은 기존의 공간정보 서비스를 오픈 API를 통해서 제공이 가능하며, 시스템으로 연계되는 인터페이스도 자바 스크립트로 매쉬업이 가

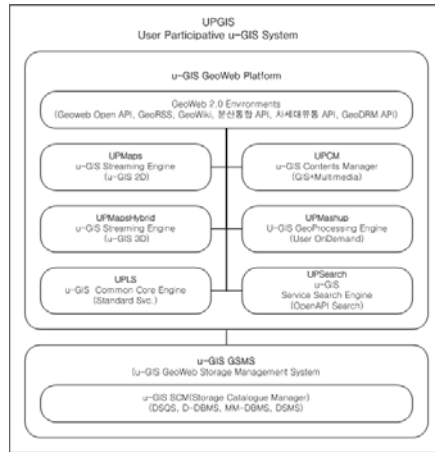
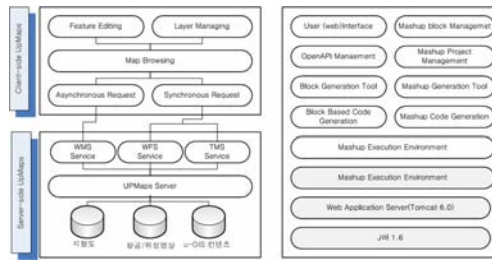


그림 11. u-GIS 국토정보 플랫폼 아키텍처

능한 수준으로 정의하고 있다. 따라서 제공되는 서비스도 필요에 따라 매쉬업하여 사용자에게 맞춤형으로 제공이 가능하게 된다.



(a) UPMaps v1.0 (b)UPMashup v1.0

그림 12. UPMaps 및 UPMashup 시스템 아키텍처

맞춤형으로 국토정보를 제공하기 위해서는 자바 스크립트, DOM(Document Object Model), XML(eXtensible Markup Language), XHTML(eXtensible HyperText Markup Language)/DHTML 등 경량의 웹 표준 기술 [19]을 통해 접근 가능한 오픈 API를 제공하고, 오픈 API 기반의 매쉬업 개발환경과 더불어 다양한 사용자 참여 및 서비스 개발을 가능해야 하며, WMS/WFS, TMS(Tile Map Service), JSON(JavaScript Object Notation)/GeoJSON(Geo-spatial JavaScript Object Notation), GeoRSS(Geo-spatial Really Simple Syndication)[18], GML, KML, Google Maps, Virtual Earth, World Wind, Yahoo Map 등의 콘텐츠 포맷 및 레이어 데이터를 매쉬업이 가능한 웹기반 맵엔진의 제공이 필요하다. 나아가서 이러한 기능들이 웹에서 추가 플러그인의 설치 없이 3차원 공간정보 데이터 및 서비스가 매쉬업 되어할 필요성이 있다. 이와 관련하여 한국전자통신연구원에서 수행중인 ‘맞춤형 국토정보 제공 기술’에서는 상기 기능적 요구사항을 만족하는 2D 지도 엔진인 UPMaps v1.0의

개발을 완료하였으며, 2D와 3D의 통합엔진인 UPMaps-Hybrid v1.0을 개발 중에 있다.

또한 기존의 공간데이터와 멀티미디어 데이터의 융합 콘텐츠인 u-GIS 콘텐츠를 제공하기 위한 UPCM v1.0, OGC OpenLS의 REST방식 웹서비스 엔진인 UPLS v1.0, 오픈 API 검색엔진인 UPSearch v1.0을 개발하였다[5]. 또한 WYSIWYG(What You See Is What You Get)방식의 GUI(Graphical User Interface)환경에서 각 시나리오에 기반하여 매쉬업이 가능하도록 하는 매쉬업 도구인 UPMashup v1.0을 개발하였으며, 매쉬업 결과는 프로젝트로 관리되어 생성, 저장, 실행, 공유가 가능하다.

3.2 u-GIS 국토정보 시각화 기술

u-GIS 공간정보 시각화 기술은 효과적인 도시 공간정보 관리 및 재난/재해에 대한 의사결정 지원을 위해 u-GIS 공간정보 시각화와 3차원 공간정보의 지능형 추상화 및 최적화를 통해 다양한 플랫폼에서 u-GIS 공간정보를 시각화하는 기술이며, 복잡한 3차원 공간정보를 다양한 플랫폼에서 효과적으로 시각화하기 위해서 공간영상 기반 복합시설물 정밀 모델링, 3차원 공간정보 렌더링 최적화 및 지능형 추상화를 위한 기술을 확보하는데 목적이 있다[7-11].

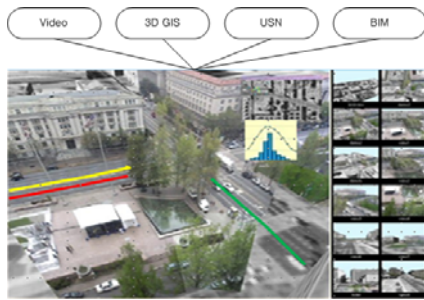


그림 13. u-GIS 국토정보 시각화 개념도

본 기술은 Geo-spatial Web환경에서 3차원 공간정보를 가시화하기 위해서 u-GIS 국토정보 플랫폼에서 제공된 3차원 스트리밍 데이터[15-16]와 오픈 API로부터 제공된 데이터 및 서비스를 웹에서 추가 플러그인 설치 없이 웹에서 매쉬업하기 위한 3차원 렌더링 엔진을 개발 중이다. 또한 기존의 기술 및 연구결과에서처럼 3차원으로 공간정보를 제공하기 위해서는 웹 브라우저가 아닌 전용 클라이언트가 필요하였으며, 웹브라우저에서 동작이 되더라도 추가적인 플러그인(ActiveX, Flash Player 등)의 설치를 통한 3차원 공간정보 제공이 가능했다. 하지만 플랫폼 및 웹 브라우저에 의존적으로 3차원 공간정보의 제공이 가능하고 공간정보를 매쉬업하여 제공하기 위해서는 웹 브라우저에 추가적인 플러그인의 설치 없이 3차원 공간정보가 제공이 가능한 기술이 필요하게 되었다.

따라서 한국전자통신연구원에서 개발 중인 시각화 엔진은 상기의 요구사항을 만족하도록 개발 중에 있으며,

개발완료 시에 매쉬업 엔진(UPMashup v2.0)에서 3차원 공간정보 제공 모듈로 활용이 가능하다.

3.3 u-GIS 국토정보 GeoDRM 및 통합 기술

사용자 콘텐츠(UCC) 및 위치정보를 결합한 다양한 신규 서비스 창출을 위한 차세대 웹 기반의 Geo-spatial Web 기술에 필요성이 증대됨에 따라서 서비스의 산출물인 u-GIS 정보, 즉 u-GIS 콘텐츠에 대한 안전한 유통 경로를 확보하는 것이 필요하게 되었으며, 온라인 및 오프라인으로 유통되는 u-GIS 콘텐츠에 대한 저작권자 및 권리자의 저작권에 대한 불법 배포 및 복제/변조 방지뿐만 아니라 보호, 보상 및 관리 방법에 대한 저작권 관리 기술(DRM) 개발이 필요하게 되었다[6].

GeoDRM 및 통합기술에서는 유비쿼터스 환경을 기반으로 시간에 따라 공간적인 위치가 포함된 동적인 공간데이터인 u-GIS 공간정보를 다양한 형태의 플랫폼에서 처리 및 관리, 실시간 시각화와 사용자 중심의 맞춤형 서비스가 가능하도록 u-GIS 콘텐츠를 유통시키고 이를 서비스 사업자가 규정하는 접근 제어, 또는 권한 및 사용 규칙에 따라 콘텐츠가 사용될 수 있도록 하기 위한 저작권 관리 방법론과 그에 관련된 시스템을 적용 대상으로 하고 있다.

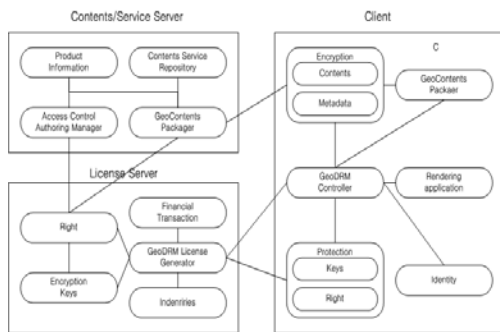


그림 14. GeoDRM 시스템 아키텍처

그림 14에서 u-GIS 콘텐츠 패키징 기술은 입력된 국토지리정보의 메타 데이터를 삽입하고 암호화를 진행하고 국토지리정보에 대한 패키징 요청을 처리하기 위한 외부 시스템 연동 인터페이스를 포함하며, GeoDRM 기술 개발의 기반 기술인 권리 표현 기술은 사용자나 단말이 시공간 정보를 사용하기 위해서 발급되는 라이선스를 표현하기 위한 기술로서 단말이 해석할 수 있는 XML 형태로 기술된다.

현재 상기의 기술과 관련하여 한국전자통신연구원을 중심으로 GeoDRM이 적용된 공간정보 유통시스템을 개발 중에 있으며, TTA(Telecommunication Technology Association)에서 표준화를 진행하고 있다. 또한 개발 중인 시스템은 OGC에서 제시한 레퍼런스 모델을 확장하여 적용된 국내 최초의 사례로 판단된다.

표 1. 기존 DRM과 GeoDRM 비교

	기존 DRM	GeoDRM
분 야	멀티미디어 콘텐츠 기반의 DRM	u-GIS 융복합 콘텐츠 및 시공간 지원 DRM
유연성	정적인 콘텐츠 상품에 대한 저작권 보호 시스템	동적인 콘텐츠 및 서비스 상품에 대한 저작권 보호 시스템
제공	재판매 및 2차 창작을 지원하지 않음	재판매 및 2차 창작 콘텐츠 지원
서비스	콘텐츠 구매	서비스 가입
범 위	B2C	G2B, G2C, B2B, B2C

3.4 u-GIS 국토정보 모바일 응용 기술

u-GIS 모바일 응용기술은 u-GIS 국토정보 플랫폼, u-GIS 국토정보 시각화, u-GIS GeoDRM 및 통합기술의 기술개발 결과의 적용 및 증강현실 기반의 모바일 응용기술을 개발하기 위한 기술이다.

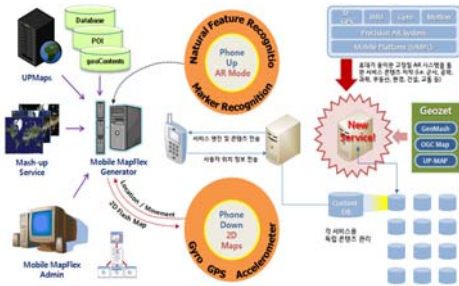


그림 15. u-GIS 국토정보 모바일 응용 기술 개념도

실내의 연속 공간정보기반 증강현실 시스템을 개발하기 위해서 단계적으로 카메라 한 대만을 센서로 사용하는 MonoSLAM(Mono Simultaneous Localization and Mapping) 알고리즘을 적용한 새로운 위치 추정 기법을 개발하고, 이 알고리즘을 사용해 구현된 실내 위치기반 정보 가시화 시스템인 ARVisualizer을 개발하였다[12-14]. 그리고 u-GIS 공간정보와 3D GIS 모델을 합성 또는 증강하여 시각화하는 u-GIS 실외 증강현실 시스템은 정밀 위치/자세 센서와 스테레오 영상, 3D 모델을 이용해 공간정보만으로 표현하기 어려운 시각화 부분의 부가 정보를 제공하기 위한 전문가형 공간정보 증강현실 시스템이며, 실적용을 통해서 현장성과 실시간성을 필요로 하는 다양한 증강현실이 적용된 공간정보 산업에 활용이 가능할 것으로 판단된다.

4. 결론

본 논문에서는 Geo-spatial Web에 대한 기술동향을 분석하였으며, 이에 대응되는 국내의 핵심기술로 u-GIS

국토정보 플랫폼 기술, u-GIS 국토정보 시각화 기술, u-GIS 국토정보 GeoDRM 및 통합 기술, u-GIS 국토정보 모바일 응용 기술을 제시하였다. 제시된 각 기술은 u-GIS 국토정보 플랫폼의 매쉬업 환경에서 통합되어 다양한 서비스제공이 가능할 것이며, 1차적으로 국가공간정보구축 사업에 적용되어 공공부분에서 Geo-spatial Web의 핵심적 요소기술로 기여를 할 것으로 전망한다.

향후 공간정보기술을 Geo-spatial Web의 융합형 기술로 발전시키기 위해서는 본 논문에서 제시한 기술적 요소이외에 더 많은 기술적 요소가 도출되어야 할 것이다.

참고 문헌

- [1] Tim O'Reilly, "What Is Web 2.0: Design Patterns and Business Models for the Next Generation of Software," International Journal of Digital Economics, 2007.
- [2] 전자통신연구원, "지리공간 웹 기술 동향," 전자통신 동향분석 제22권 제3호, 2007.
- [3] 윤석찬, "웹기반 지도 서비스 어디까지 왔나?," ZDNet Korea, 2007.
- [4] Russell Huff, "STAR : an OGC Standards compliant Virtual Globe and GeoWeb Hosting Platform for Commercial Enterprise," GeoWeb conference, 2008.
- [5] 이경하, 이규철, 김경옥, "키워드 질의를 이용한 순위화 된 웹서비스 검색 기법," 한국전자거래학회, 제13권 제2호, 2008, pp. 213-233
- [6] 김재철, 이성호, 장운섭, 김경옥, 박종현, "시공간 디지털 저작권 관리시스템 아키텍처," NCS, 2008.
- [7] T. Kanade, R. Collins, A. Lipton, P. Burt, L. Wixson, "Advances in cooperative multi-sensor video surveillance," Proc. of DARPA Image Understanding Workshop, Vol.1, 1998, pp. 3-24.
- [8] U. Neumann, S. You, J. Hu, B. Jiang, J. Lee, "Augmented Virtual Environments (AVE): Dynamic Fusion of Imagery and 3D Models," VR03, 2003.
- [9] N. Greene, M. Kass, G. Miller, "Hierarchical Z-Buffer Visibility," SIGGRAPH'93, 1993, pp. 231-238.
- [10] W. Reeves, D. Salesin, R. Cook, "Rendering Antialiased Shadows with Depth Maps," Computer Graphics, Vol.21 No.4, 1987.
- [11] P. Haeberli, M. Segal, "Texture mapping as a fundamental drawing primitive," Fourth Eurographics Workshop on Rendering, 1993, pp. 259-266.
- [12] Davison, A. J., Murray, D. W., "Simultaneous localization and mapbuilding using active vision," IEEE Trans. Pattern Anal. Mach. Intell., IEEE

- Computer Society, Washington, DC, USA, v.24, n.7, 2002, p.865 - 80. ISSN 0162-8828.
- [13] A. Davison, "Real-time simultaneous localization and mapping with a single camera," In Proc. International Conference on Computer Vision, Nice, 2003.
- [14] Davison, A. J., Molton, N. D., "MonoSLAM: Real-time single camera slam," IEEE Trans. Pattern Anal. Mach. Intell., IEEE Computer Society, 2007.
- [15] 김동오, 강홍구, 홍동숙, 한기준, "유비쿼터스 센서 네트워크에서 불확실한 데이터의 효율적인 처리를 위한 인덱스," 한국공간정보시스템학회 논문지, 제8권 제3호, 2006.
- [16] 유기현, 남광우, "공간 데이터스트림을 위한 조인 전략 및 비용 모델," 한국공간정보시스템학회 논문지, 제10권 제4호, 2008.
- [17] Davis, S., "Google Maps API v2: Adding Where To Your Applications," The Pragmatic Bookshelf, 2006.
- [18] Reed C., "An Introduction to GeoRSS: A Standards Based Approach for Geo-enabling RSS feeds," OGC White Paper, OGC 06-050r3, 2006.
- [19] Sayar, A., "Integration AJAX Approach into GIS Visualization Web Services," ICIW '06 Proceedings, 2006
- [20] Turner, A., "Emerging Mass Market Geo-Standards," OGC Technical Committee Meeting, 2008.



김 재 철

1999년 경북대학교 전자공학과 졸업 (학사)
2001년 경북대학교 전자공학과 졸업 (석사)
2009년~현재 충남대학교 컴퓨터공학과 박사과정

2001년~현재 한국전자통신연구원 선임연구원
관심분야는 GIS, LBS, 텔레매틱스, 지오 웹서비스, 유비쿼터스 컴퓨팅



이 규 철

1984년 서울대학교 공과대학 컴퓨터공학과 (학사)
1986년 서울대학교 공과대학 컴퓨터공학과 (석사)
1990년 서울대학교 공과대학 컴퓨터공학과 (박사)

1994년 미국 IBM Almaden Research Center 초빙 연구원
1995년~1996년 미국 Syracuse University 초빙 교수
2001년~현재 전자상거래 표준화 통합 포럼 전자거래 기반 기술위원회 위원장
2003년~현재 한국전자거래학회 편집이사
2003년~현재 웹 코리아 포럼 부위원장
현재 충남대학교 공과대학 컴퓨터공학과 교수
관심분야는 데이터베이스, XML 웹 서비스, 시맨틱 웹 서비스, 유비쿼터스 컴퓨팅, GIS