

대규모 GeoSensor Network의 통합을 위한 u-GIS 미들웨어 플랫폼 (u-GIS Middleware Platform for Integrating Large-scale GeoSensor Networks)

이충호(Chung-ho Lee)* · 김주완(Juwan Kim)
 한국전자통신연구원(ETRI)
 leech@etri.re.kr · jwkim@etri.re.kr

u-GIS는 전통적인 GIS 기술에 첨단 정보통신기술인 USN(Ubiquitous Sensor Network) 기술의 융합을 통해 실세계 공간(real-world space)과 사이버 공간(cyber space) 상의 지리정보를 위치 기반으로 통합하여 언제, 어디, 누구에게나 다양한 개인 맞춤형 공간정보 서비스를 제공하거나 다른 정보 서비스를 제공하기 위한 인프라를 제공한다. 여기서 USN 기술은 GIS 관점에서 GeoSensor Network 기술로 재해석되어 발전되고 있는데, GeoSensor Network 는 실세계 공간 상의 사물 또는 사람, 모바일 장치, 로봇, 자동차, UAV(unmanned aerial vehicle) 등의 운송 장치에 카메라, 레이저 스캐너, GPS 등 다양한 센서를 부착함으로써, 이동체의 위치, 3차원 지형 모델 등의 지리공간정보를 빠르고 정확하게 대량으로 수집할 수 있도록 한다. 특히 USN 기술에 비해 센서의 범위가 WSN에서부터 위성 및 항공 영상센서 등 보다 다양하며, 위치 및 지리 공간 정보에 기반함으로 센서의 이동성이 특히 강조된다는 점에 다소 차이가 있다.

최근 다양한 GeoSensor Network로부터 발생하는 데이터를 통합하여 처리하기 위한 플랫폼 기술이 활발히 개발되고 있는데, OGC의 SWE(Sensor Web Enablement)와 EPFL&DERI의 GSN(Glo*bal Sensor Network)와 SensorScope, MS사의 SenseWeb, Harvard 대학의 Hourglass,

Intel사의 IRISNET, NASA의 Sensor Web 프로젝트 등이 있다[1~7]. 그 중에서 대표적인 프로젝트의 특징 및 장, 단점은 다음과 같다.

표 1 기존 미들웨어 플랫폼 비교

	SWE[1]	GSN[2]	SenseWeb[3]
수행 주체	Open Geospatial Consortium	EPFL&DERI	Microsoft
목적	센서 및 센서시스템 통합	센서 네트워크 배포 및 통합	센서 데이터 통합 및 공유
특징	센서 명세 언어 및 표준 서비스 (SOS, SAS, WNS, SPS 등)	가상센서(Virtual Sensor)에 의한 센서 추상화 및 질의처리	센서 게이트웨이 및 Coordinator, Transformer
장점	높은 상호운용성 제공	센서 등록 및 배포 편의성, 통합 질의처리 기능 제공	센서 등록 및 사용의 편의성, 통합 질의처리, 다양한 가시화 기능 제공
단점	완전 분산 구조로 응용서비스의 성능 및 통합 질의처리에 대한 고려 부족	센서의 종류 및 범위가 좁고 이동성에 대한 고려 부족	상호 운용성 및 메타데이터 고려 부족

위의 (표 1)에서 기술한 바와 같이, SWE와 GSN, SenseWeb 등은 이질성 및 상호운용성, 확장성, 사용 편의성, 성능 측면에서 각각의 장/단점을 가지고 있다.

따라서 본 논문에서는 기존의 개발된 플랫폼들이 가지고 있는 단점을 보완하여 대규모의 다양한 GeoSensor Network의 통합을 위한 u-GIS 미들웨어 플랫폼을 제

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

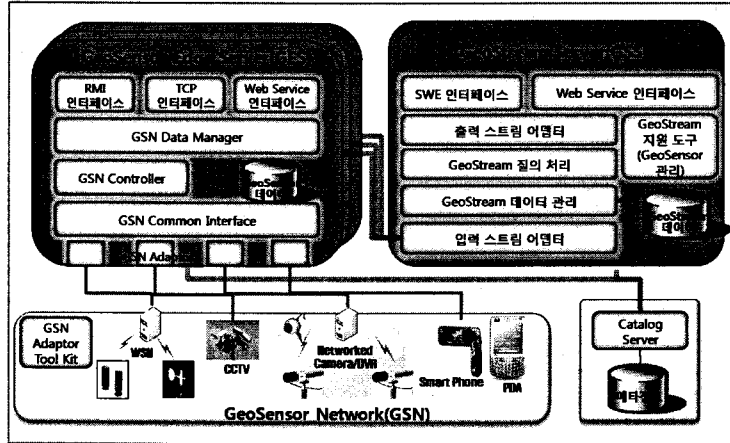


그림 1 시스템 구조도

시한다.

제안된 시스템은 크게 GeoSensor Edge Server(GES)와 GeoStream Server(GSS), Catalog Server 세 개의 서버 시스템으로 구성된다(그림 1). GSS와 GES의 대응 관계는 1대N으로 구성되며 GeoStream Server는 가용성을 위해 클러스터 시스템으로 구성된다. GES는 분산되어 있는 다양한 GeoSensor Network에 대한 추상화와 센서 데이터 수집 및 제어를 목적으로 한다. 특히, Smart Phone과 PDA 등과 같이 이동성을 갖고 통신연결 상태가 불안정한 GeoSensor로부터 센서 정보를 수집하고 특정 태스크를 부여하기 위해 위치에 기반한 가상 센서 개념을 도입하여 센서 중심이 아닌 데이터 중심의 제어 및 질의 처리 기능을 제공하도록 한다. 또한 GeoSensor Network의 게이트웨이에서 제공되는 데이터 전달 프로토콜의 수준이 TCP 통신에서부터 HTTP, 웹서비스 등 서로 상이하므로 해당 게이트웨이의 프로토콜 따라 이를 효율적으로 접근할 수 있도록 어댑

터의 신속한 개발을 가능하도록 한다.

GeoStream Server는 다수 개의 지역 GES에서 입력되는 센서 정보를 스트림으로 입력하여 스트림에 대한 연속질의를 수행하게 함으로써 광역의 다양한 u-GIS 서비스에 맞는 정보를 필터링(filtering), 집계(aggregation), 요약(summarization)을 제공한다. 특히, 공간 데이터 타입 및 시공간 연산자를 제공함으로써, 공간정보(특정 영역 또는 지역)에 기반한 실시간 센서 정보를 제공할 수 있다.

참고문헌

- [1] <http://www.opengis.org>
- [2] <http://gsn.sourceforge.net>
- [3] <http://atom.research.microsoft.com/sensormap>
- [4] <http://www.intel-iris.net>
- [5] <http://www.eecs.harvard.edu/~syrah/hourglass/>
- [6] <http://sensorscope.epfl.ch>
- [7] <http://sensorwebs.jpl.nasa.gov>