

그리드 기술을 이용한 실시간 해양오염 예측 정보 통합 시스템¹⁾ Integrated System of real-time marine pollution prediction information using Grid technology A Study on Contents Technology

안 준 언*, 김 해 현**, 이 필 우***
한국과학기술정보연구원* ** ***

Jooneun An*, Heahyun Kim**, Pillwoo Lee***
Korea Institute of Science and Technology
Information* ** **

요약

2007년 12월 7일 발생한 허베이스피리트호 원유 유출사고를 계기로 국가 해양유류오염사고 대응체제 문제점이 부각되었고 이에 따라 해양 유류사고에 대한 대응 및 오염 진단, 복원을 지원할 수 있는 과학기술지원 체계 구축이 제기되었다. 본 논문에서는 실시간 해양오염 예측을 위해 필요한 해양 및 기상 예측 정보 통합 시스템을 소개한다. 본 시스템에서는 그리드 기술을 통한 해양 및 기상 예측 모델 수행에 필요한 사용자 환경 및 고성능 컴퓨팅 자원을 제공하고, 이를 통해 생성된 예측 자료를 통해 실시간 해양오염 예측 정보를 생성하여 제공한다.

I. 서론

2007년 12월에 발생한 허베이스피리트호의 원유 유출 사고로 인한 환경피해액은 630여억 원으로 추정되었으며, 연도별 평균 300건의 해양오염사고가 발생하고 있다. 2005년부터 해양경찰청에서 해양오염방제지원시스템(KOSPS)을 구축하여 해양오염방제업무를 수행하고 있으며, 허베이스피리트호 사고에서 효용성이 입증되었다. 하지만 범국가적인 시스템의 부재로 인해 방제 해양오염 사고 국가 재난관리체계의 문제점이 부각되었고, 이를 위해 국가방제체제와 연계하여 해양 유류사고의 예방, 대비, 대응 및 오염 진단, 복원을 지원할 수 있는 과학기술지원 체계 구축을 위한 국가아젠다사업(NAP)이 2008년 시작되었다. 본 논문에서는 해양오염방제지원시스템의 정확도 향상을 위하여 기상예측정보 및 3차원 해수 모델을 통한 해수정보 제공을 위한 통합 시스템을 제시한다.

II. 기존 활용 시스템 소개

KOSPS(Korea Oil Spill Prediction System)은 해양 연구원과 해양경찰청이 공동으로 개발하였으며 해역특성 정보, 유출유 특성 및 기상정보를 이용하여 해상에 유출된 기름의 확산 경로를 예측하는 시스템이다. 윈도우즈 서버기반의 서버-클라이언트 방식으로 구축되어 있으며, 서버는 예측모델을 수행하는 애플리케이션 서버와 예측

에 필요한 정보를 처리하는 데이터 서버로 구성되어 있다.

TIGRIS(Tera-scale Infrastructure for K*GRId Service) 서비스는 한국과학기술정보연구원에서 구축한 그리드 서비스 인프라로 작업관리, 파일관리, 자원 모니터링, 어카운팅, MPI 작업관리, 글로벌 스케줄링 등을 국제 표준인 WSRF 기반으로 개발하였으며, 서비스 인터페이스로 웹기반의 TIGRIS 포털을 구축 서비스하고 있다[1].

기상 예측 포털은 기초기술연구회 지원 협동사업인 '그리드 및 혼합현실 기술을 이용한 태풍-홍수 재해대응 의사결정지원시스템 원형 개발' 사업에서 한국과학기술정보연구원에서 TIGRIS 포털 기반으로 개발한 시스템으로 WRF 모델과 MM5 모델을 지원하고 있다[2].

III. 개발 시스템

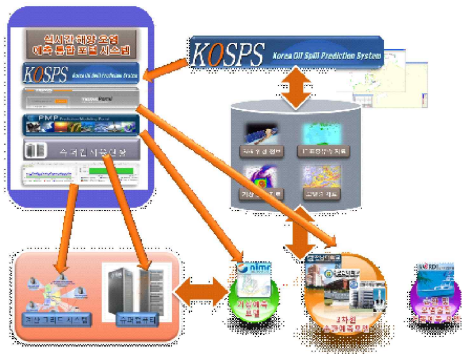
해양 및 기상 예측 정보 통합 시스템 구축을 위하여 그리드 기술을 활용하여 그림 1과 같이 기존의 시스템 및 신규 개발 시스템을 통합하여 서비스를 한다. 신규 개발 시스템으로 해수 모델 수행을 위한 ROMS 포털, TIGRIS 클러스터 및 슈퍼컴퓨터 모니터링을 위한 자원 모니터링 시스템 및 KOSPS 추가 서비스를 위한 정보 제공 포털 시스템이 구축될 예정이다.

1. ROMS Portal

ROMS(Regional Ocean Modeling System)는 해수유동예측모델 ROMS 포털은 해수모델 WRF 포털과 마찬가지로

1) 본 연구는 NAP 오염물질의 해양 유출사고 대응 지원기술 개발 사업의 지원에 의해 수행되었음.

지로 TIGRIS 포털 기반으로 구축되었으며, TIGRIS 클러스터를 활용하여 ROMS 코드를 수행할 수 있는 환경을 제공하고 있다. ROMS코드 수행은 Pre-Processing, ROMS-Processing 과 Post-Processing 세부 단계로 나뉘며, Pre-Processing 단계에서는 전처리 작업 실행을 위한 스크립트 파일 수정 및 MATLAB과 연동하여 Grid 파일 생성을 제공한다[3].



▶▶ 그림 1. 해양 및 기상 예측 정보 통합 시스템 구조도

2. 자원 모니터링 시스템

현재 해양 및 기상 예측 모델링을 위해 리눅스 기반의 TIGRIS 클러스터 시스템과 한국과학기술정보연구원의 슈퍼컴 4호기가 제공되고 있다.

2.1 Supercomputer Monitoring System

슈퍼컴 4호기의 경우에는 사용자가 직접 터미널에서 정보를 취득할 수 있지만 반드시 슈퍼컴퓨터에 로그인해야 하는 번거로움이 있다. 해양 및 기상 예측 정보 통합 시스템을 통해 사용자 작업의 상태, 작업 큐의 상태, 계좌현황 등을 제공한다. 각각의 정보는 웹서비스로 구현되어 해양 및 기상 예측 정보 통합 시스템을 통해 제공되도록 한다.

2.2 TIGRIS Cluster Monitoring System

현재 클러스터를 활용하는 방법은 2가지가 제공되고 있다. ROMS 포털 및 기상 예측 포털을 통해 활용하는 방법과 터미널을 통한 ssh 접속을 하는 방법이다. 각각의 포털을 활용하는 방법은 TIGRIS 포털에서 제공하는 모니터링 서비스를 통해 사용자의 작업 상태, 자원들의 상태를 모니터링 할수 있다. 하지만 터미널을 통한 방법은 관리자에게 ganglia를 통한 자원의 상태 모니터링만 제공하지 사용자들의 작업 상태 및 자원의 상태 정보는 제공되지 않고 있다. torque와 ganglia의 정보를 TIGRIS포털 모니터링 서비스의 정보 양식으로 변환하여 웹서비스 기반으로 제공되도록 구현한다.

3. KOSPS 정보제공 포털

KOSPS를 통해 제공되는 모든 정보는 마이크로소프트 윈도우즈 기반의 클라이언트를 통해서만 제공되고 있다. 그리고 KOSPS를 통해 생성되는 정보는 사용자들의 설정값에 따라 그 결과가 달라짐에 따라 비전문가들이 활용할 경우 잘못된 정보를 제공할 수 있다. 따라서 해양 및 기상 예측 정보 통합 시스템에서는 해당 전문가들에 의해 생성된 정보를 KOSPS 정보 제공 포털을 통해 제공하도록 한다. 전문가들이 KOSPS를 통하여 오염물질의 경로 예측 정보 및 예측 모델링을 통해 생성되는 기상, 해수 예측 정보, 방제에 필요한 정보들을 제공하도록 한다. 전문가는 각각의 정보를 포털을 통해 업로드를 하면 포털에서 정보를 분석 변환하여 표출하도록 한다.

IV. 결론 및 향후 방향

현재 서버-클라이언트 기반의 KOSPS의 경우 애플리케이션 서버의 로드가 많아 질 경우 서비스 성능 뿐 아니라 반응 속도도 느려지는 단점으로 인해 몇 가지 방안이 고려되고 있다[4]. 또한 ROMS 포털과 WRF 포털의 경우 각각에서 관리되고 있는 서버들만 활용 가능하여 자원의 활용율이 낮다. 이런 단점을 보완하고 적은 비용의 보다 나은 서비스를 위해 향후 클라우드 플랫폼 환경에서의 테스트를 통해 클라우드 기반의 해양 및 기상 정보 통합 시스템을 구축할 예정이다.

■ 참고 문헌 ■

- [1] Jaegyeon Hahm, Oh-Kyoung Kwon, Sangwan Kim, Jae-Hyuck Kwak, Pillwoo Lee, "A Grid Portal as a Web Application for Grid Services on TIGRIS", ISC2009, 2009.
- [2] Oh-Kyoung Kwon, Sangwan Kim, Jaegyeon Hahm, Minsu Joh and Pill Woo Lee, "MM5 Grid Portal: Prediction Modeling Portal for Weather Forecasting on the TIGRIS Infrastructure", CTIC 08, 2008.
- [3] Heahyun Kim, Oh-Kyoung Kwon, Sangwan Kim, "ROMS Grid Web Portal : A Web-Based Portal to Supporting Ocean Flow Prediction Model Simulation for Regional Ocean System", ISC2010, 2010.
- [4] 김해진, 이문진, 이승현, "다사용자 기반의 방제지원시스템 현황과 개선방안", 해양환경안전학회 춘계, 제1권, 제1호, pp.7~9, 2010.