

# OGSA 환경을 위한 서비스 데이터 브라우저의 설계 및 구현

김은성\*, 임민열\*, 홍원택\*, 박형우\*  
\*한국과학기술정보연구원 그리드연구소  
e-mail : eskim74@kisti.re.kr

## Design and Implementation of Service Data Browser for OGSA

Eunsung Kim\*, Minyeol Lim\*, Wontaek Hong\*, Hyoungwoo Park\*  
\*Grid Technology Research Department, KISTI

### 요 약

그리드란 지리적으로 분산된 컴퓨터, 데이터베이스, 과학장비 등을 초고속 네트워크를 통하여 연결하여 가상의 슈퍼컴퓨터로 활용하고자 하는 노력으로 탄생하였다. OGSA는 이러한 그리드를 위해서 새롭게 제시된 진보된 아키텍처로 웹 서비스 기술을 기반으로 하고 있다. 본 논문에서는 OGSA의 핵심인 서비스 데이터를 효과적으로 브라우징할 수 있는 서비스 데이터 브라우저를 설계 및 구현한다.

### 1. 서론

산업사회가 고도화됨에 따라 필요한 컴퓨터 등 IT 자원의 필요성은 급격히 증가하고 있으나, 한정된 자원으로 인하여 다수의 사용자가 필요한 자원을 충분히 사용하는 것은 매우 제한적으로 이루어지고 있다. 실제로 컴퓨터 자원은 국가적으로 매우 다양하게 분포되어 있으며, 이들의 사용량은 지역별, 연별, 월별, 시간별로 매우 다르게 나타난다. 주로 주간보다 야간에 사용률이 적으며 봄, 가을이 여름, 겨울보다 사용률이 크게 나타난다. 만약 이러한 차이와 사용률을 국가적으로 효율적으로 관리하여 활용한다면 매우 큰 경제적 효과를 얻을 수 있으며, 지역별로 한정된 자원의 한계를 뛰어넘어 대용량, 초고속의 거대문제(Grand Challengeable Problem)에 도전할 수 있게 된다. 더불어 지역 및 국가간 정보화 격차 해소에 크게 기여할 수 있게 될 것이다.

자원의 공유와 공동 활용은 인터넷이 보편화되고 네트워크의 성능이 급격히 향상됨에 따라 가능하게 되었다. 과거에는 동일한 컴퓨팅 자원들을 통합하는 NOW(Network Of Workstations), PC 클러스터링 기술에 노력하여 왔으나, 최근에는 자원 통합에 있어서 동일

기종의 컴퓨터들 뿐만이 아니라 이기종 컴퓨팅 자원들과 대용량 저장 장치, 다양한 고성능 연구 장비들이 포함되고 있다. 이렇게 분산된 자원을 연결해 하나의 시스템처럼 사용하고자 하는 노력을 메타컴퓨팅, 또는 P2P(Peer to Peer) 슈퍼컴퓨팅이나 그리드(GRID)라고 부른다[1].

그리드 환경은 하이 엔드 기반의 IT(정보기술)로서 과거에는 불가능했던 5T(BT(생명공학 기술), NT(나노 기술), ET(환경 기술), ST(항공우주 기술), TT(전통제조 산업 기술)) 분야의 거대문제를 해석 가능하게 하였으며, 그 결과를 연구 현장에 적용하여 신기술을 개발하도록 하였다. 이것은 매우 가치 있는 일로서 국가 경쟁력 제고에 큰 영향을 줄 수 있다.

Open Grid Service Architecture (OGSA)는 이러한 그리드 컴퓨팅을 위해 새롭게 제시된 진보된 아키텍처로 다양한 그리드 서비스들 간의 상호 운용성을 보장하고, 그리드 서비스 관리를 위한 기반 인프라스트럭처를 제공한다[2].

본 논문에서는 OGSA의 개념과 구조에 대해서 살펴보고 OGSA의 핵심이라고 할 수 있는 서비스 데이터에 대해서 알아본다. 또한 서비스 데이터를 브라우징할 수 있는 Globus Toolkit (GT) 3 [5] 내의 globus-sdb

의 기능을 조사하고 이를 확장하고 개선한 moredream-sdb 를 설계 및 구현한다.

**2. Open Grid Service Architecture**

OGSA 는 웹 서비스 개념과 기술에 기반한 발전된 그리드 시스템 아키텍처이다. OGSA 상에서 모든 객체들(계산 자원, 저장 자원, 네트워크, 프로그램들, 데이터베이스 등)은 서비스로 표현되며 이러한 서비스는 그리드 서비스로 불린다. OGSA 는 그리드 서비스들 간의 상호 운용성과 관련된 아키텍처적인 문제들에 대해서 규정하고 있다.

OGSA 의 목적은 다음과 같다[6].

- 분산되고 이질적인 플랫폼 사이의 자원을 관리할 수 있게 한다.
- 일관되고 지속적인(seamless) QoS 를 제공한다.
- 자동화된 관리 솔루션을 위한 공통 기반 환경을 제공한다.
- 개방된 인터페이스를 제공한다.
- 산업 표준 기술을 이용한다.

OGSA 의 구조는 그림 1 에서 보는 바와 같이 크게 4 개의 주요 계층으로 구분된다.

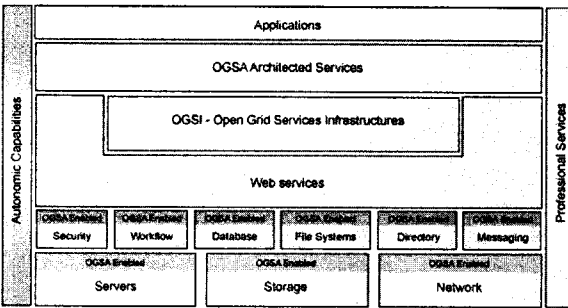


그림 1 OGSA 전체 구조

(1) 물리적과 논리적 자원 계층

자원에 대한 개념은 OGSA 와 그리드 컴퓨팅의 핵심적인 부분이다. 자원은 그리드의 기능을 규정하며 프로세서만으로 제한되지 않는다. 물리적인 자원은 서버, 스토리지, 네트워크 등을 포함한다. 물리적 자원 위에는 논리적 자원이 존재한다. 논리적 자원은 물리적 계층에 있는 자원들을 통합하고 가상화한다. 파일 시스템, 데이터베이스 관리자, 디렉터리, 워크플로우 관리자 같은 미들웨어는 물리적인 그리드 위에서 이러한 추상 서비스를 제공한다.

(2) 웹 서비스 계층

OGSA 의 모든 그리드 자원은 서비스로서 표현된다. Open Grid Service Infrastructure (OGSI) [3]는 그리드 서비스들을 정의하며 표준 웹 서비스 기술을 기반으로 한다. OGSI 는 모든 그리드 자원들의 표준 인터페이스와 행위, 상호작용 등을 규정하기 위하여 XML 과 WSDL 과 같은 웹 서비스 메커니즘을 이용한다. 그러나 OGSA 는 그리드 자원을 모델링 하기 위해서 요구되는 동적이고 상태 저장 가능하며 관리 가능한 웹 서비스 기능을 제공하기 위해서 웹

서비스 정의를 확장한다.

(3) OGSA 기반 그리드 서비스 계층

웹 서비스 계층은 OGSA 기반 그리드 서비스 계층의 기반 인프라스트럭처를 제공한다. Global Grid Forum 은 프로그램 수행, 데이터 서비스, 핵심 서비스와 같은 분야에서 이러한 OGSA 기반 그리드 서비스들을 정의하고 있다.

(4) 그리드 어플리케이션 계층

앞으로 많은 OGSA 기반 그리드 서비스들이 개발될 것이고 이런 서비스들을 이용하는 새로운 그리드 어플리케이션들이 나타나게 될 것이다. 이러한 어플리케이션들이 이 계층을 구성한다.

앞에서 설명한 OGSI 의 구조를 자세히 살펴보면 다음 그림 2 와 같다.



그림 2 OGSI 컴포넌트

- **Factory:** 이 인터페이스를 구현하는 그리드 서비스는 새로운 그리드 서비스를 생성할 수 있다.
- **Life Cycle:** 그리드 서비스는 일시적(transient)일 수 있다. Life cycle 관리 메커니즘은 이런 일시적인 그리드 서비스의 생명 주기를 관리해준다.
- **State management:** 모든 그리드 서비스는 서비스 데이터를 가지며 이 서비스 데이터에 대한 접근 및 수정이 가능하다.
- **Service Group:** service group 은 어떤 특별한 목적을 위해서, 서비스 데이터를 통해서 분류된 그리드 서비스의 집합을 말한다.
- **Notification:** 그리드 서비스는 자신의 상태 변화를 notification 메커니즘을 통해서 외부에 알릴 수 있다.
- **HandleMap:** factory 가 새로운 그리드 서비스를 생성하면 이 그리드 서비스에 GSH (Grid Service Handle)와 GSR (Grid Service Reference)이 할당된다. HandleMap 메커니즘은 GSH 와 GSR 사이의 매핑을 제공한다.

**3. 서비스 데이터 브라우저**

모든 그리드 서비스는 서비스 데이터를 외부에 공개한다. 서비스 데이터는 그리드 서비스 자체를 표현하며 그리드 서비스의 상태를 외부에 공개한다.

서비스 데이터 브라우저는 GT 3 내의 서비스 데이터에 대한 그래픽 사용자 인터페이스를 제공해주는 프로그램으로 정식 명칭은 globus-sdb 이다. 이 브라우저를 통해서 사용자는 레지스트리에 등록된 그리드 서비스 리스트를 살펴볼 수 있고, 선택된 서비스에 대한 서비스 데이터와 WSDL 파일을 트리 구조와 raw 형태로 볼 수 있다.

그림 3 은 globus-sdb 의 초기 화면이다.

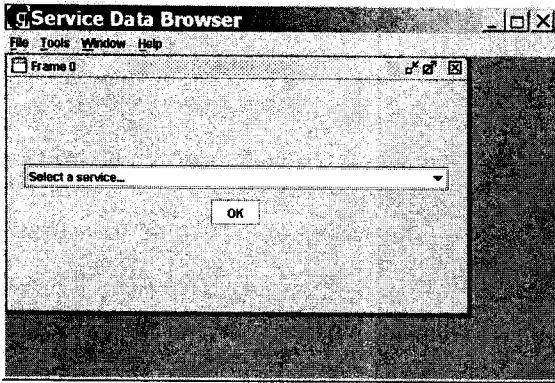


그림 3 globus-sdb 초기 화면

globus-sdb 는 초기 구동시 브라우징할 레지스트리의 위치를 지정해야 한다. 따라서 다른 레지스트리를 브라우징하기 위해서는 다시 구동하거나 다른 인스턴스를 띄어야 한다. 이것은 서로 다른 레지스트리 사이의 서비스 데이터 및 WSDL 내용을 비교 분석하는 것을 어렵게 한다.

#### 4. 설계 및 구현

본 논문에서는 앞에서 설명한 GT3 서비스 데이터 브라우저의 기능을 확장하며 위에서 언급한 단점을 보완한다. 구현한 프로그램은 KISTI 에서 2002 년부터 진행 중인 그리드 미들웨어 개발을 위한 MoreDream 프로젝트에서 사용을 위해 개발되었으며, MoreDream 프로젝트 진행에 맞춰 지속적인 테스트와 패치가 진행될 예정이다. 구현된 프로그램의 명칭은 moredream-sdb 로 정하였다.

Moredream-sdb 는 실행 중에 다양한 레지스트리에 대한 브라우징이 가능하며 globus-sdb 에서 제공하는 출력 형태보다 서비스 데이터와 WSDL 파일에 대한 보다 진보된 출력 형태를 제공한다. 이를 통해서 사용자는 OGSA 의 핵심인 서비스 데이터를 보다 효율적이고 손쉽게 살펴볼 수 있다.

그림 4 는 moredream-sdb 의 동작 과정을 보여준다.

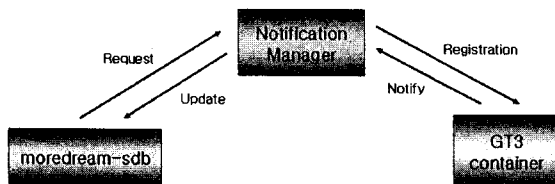


그림 4 moredream-sdb 동작 과정

moredream-sdb 는 브라우징하고자 하는 레지스트리의 위치를 Notification Manager (NM)에게 알리면 NM 는 GT3 컨테이너 안에 있는 레지스트리에 등록을 한다. 등록을 하면 레지스트리의 서비스 리스트가 Moredream-sdb 로 전달된다. 그리드 내의 서비스는 동적으로 생성되고 소멸되므로 서비스 리스트는 자주

갱신되게 된다. 서비스 리스트가 갱신되면 레지스트리는 NM 에게 갱신되었음을 알리고 NM 은 이 갱신된 정보를 moredream-sdb 로 전달한다. 이러한 메커니즘을 통해서 moredream-sdb 는 브라우징하고자 하는 레지스트리의 최신 서비스 리스트를 항상 유지할 수 있게 된다.

그림 5 는 moredream-sdb 의 초기 실행 화면이다. 여기서 사용자는 자신이 연결하고자 하는 레지스트리의 URL 을 지정할 수 있다.

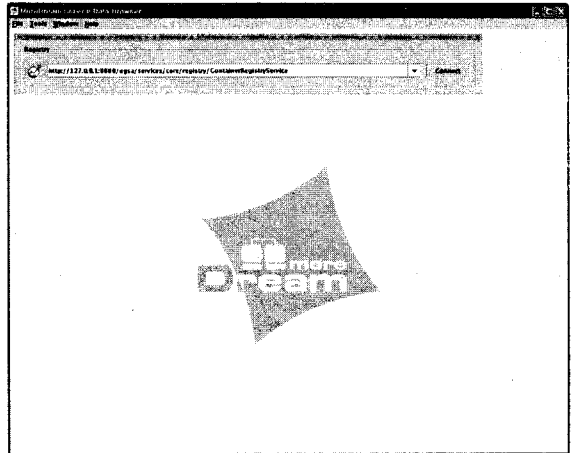


그림 5 moredream-sdb 초기 화면

연결할 레지스트리의 URL 을 입력하고 Connect 버튼을 누르면 그림 6 에서와 같이 이 레지스트리 내에 있는 서비스의 리스트가 출력된다.

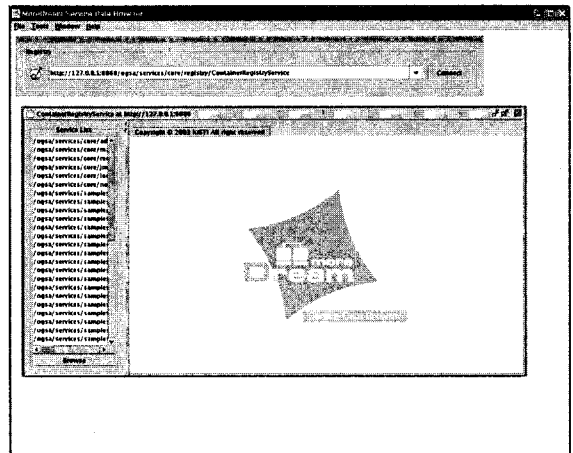


그림 6 레지스트리에 등록된 서비스 리스트

사용자는 자신이 브라우징하기를 원하는 서비스를 선택하고 Browse 버튼을 누르면 그림 7, 8 에서와 같이 선택된 서비스의 서비스 데이터와 WSDL 파일의 내용을 볼 수 있는 화면이 나타난다. 사용자는 이 인터페이스를 통해서 한 화면에서 다양한 관점으로 서비스 데이터와 WSDL 파일의 내용을 브라우징을 할

수 있다.

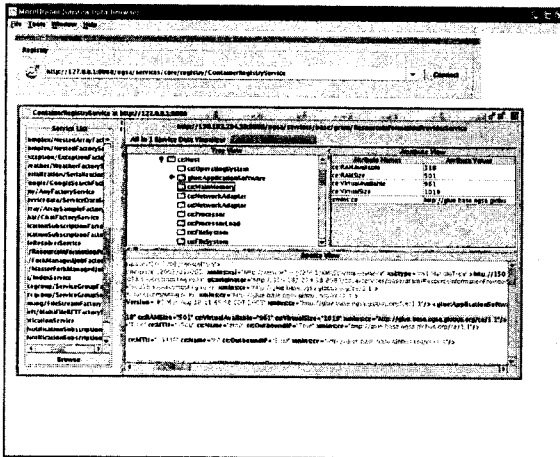


그림 7 서비스 데이터 출력

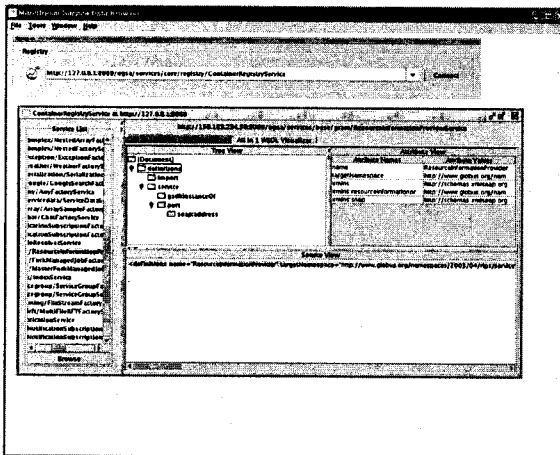


그림 8 WSDL 출력

## 5. 결론

메타컴퓨터 혹은 메타컴퓨팅이라는 이름으로도 불리는 그리드는 네트워크를 통해서 서로 연결된 컴퓨팅 자원을 사용자가 개인용 컴퓨터를 이용하듯이 사용할 수 있도록 하자는 개념에서 출발했다. 다시 말해 그리드는 네트워크로 연결된 가상의 슈퍼컴퓨터를 말하는 것이다. 이와 같은 그리드는 현재 협업 업무에서부터, 컴퓨터를 이용한 정밀 실험, 원격 데이터세트의 검색, 원격 소프트웨어의 사용, 데이터 중심의 컴퓨팅, 대형 시뮬레이션, 무수한 변수가 사용되는 연구 등에 사용할 수 있을 것으로 기대되고 있으며, 이미 많은 프로젝트가 시작된 상태다.

그리드를 구현하기 위한 여러 가지 아키텍처가 제시되고 있으며, 그 중 OGSA는 웹 서비스를 기반으로 그리드를 구축할 수 있도록 하는 아키텍처이다. 서비스 데이터는 OGSA의 핵심이라고 할 수 있으며 이를 효과적으로 브라우징하기 위한 도구가 요구된다.

본 논문에서는 OGSA에 대해서 살펴보았으며 GT3의 서비스 데이터 브라우징 도구인 globus-sdb에 대해서 알아보았다. 또한 globus-sdb를 확장하고 개선하여 효율적으로 서비스 데이터를 브라우징할 수 있는 moredream-sdb를 설계 및 구현하였다.

## 참고문헌

- [1] I. Foster, C. Kesselman, S. Tuecke. "The Anatomy of the Grid: Enabling Scalable Virtual Organizations", International J. Supercomputer Applications, 15(3), 2001.
- [2] I. Foster, C. Kesselman, J. Nick, S. Tuecke, "The Physiology of the Grid: An Open Grid Services Architecture for Distributed Systems Integration", Open Grid Service Infrastructure WG, Global Grid Forum, June 22, 2002.
- [3] S. Tuecke, K. Czajkowski, I. Foster, J. Frey, S. Graham, C. Kesselman, T. Maguire, T. Sandholm, P. Vanderbilt, D. Snelling, "Open Grid Services Infrastructure (OGSI) Version 1.0.", Global Grid Forum Draft Recommendation, June 27, 2003.
- [4] K. Czajkowski, S. Fitzgerald, I. Foster, C. Kesselman, "Grid Information Services for Distributed Resource Sharing", Proceedings of the Tenth IEEE International Symposium on High-Performance Distributed Computing (HPDC-10), IEEE Press, August 2001.
- [5] <http://www.globus.org/>
- [6] <http://www-106.ibm.com/developerworks/grid/library/visual/>