

그리드 어카운팅 서비스를 위한 웹 포탈 설계

김경수*, 정성중*, 안동언*, 장행진* *

*전북대학교 컴퓨터공학과

**KISTI

e-mail: boarder@duan.chonbuk.ac.kr

Design of the Web Portal for Grid Accounting Service

Kyong-Su Kim*, Sung-Jong Chung*, Dong-Un Ann*

*Dept of Computer Engineering, Chonbuk National University

**Korea Institute of Science and Technology Information

요 약

최근 분산되어있는 이 기종의 컴퓨팅 자원들을 통합하는 그리드에 관한 연구가 활발히 진행되고 있다. 그리드는 여러 사이트에 있는 자원들을 공유하고 검색하고 통합하며 각각의 그리드 사용자의 정보를 쉽고 빠르게 검색할 수 있는 환경이 필수적이다. 이러한 환경을 구축하기 위해서 본 논문에서는 웹 기반 인터페이스를 통하여 그리드 사용자 계정을 통합하고 그리드 사용자의 어카운팅 정보를 취합하는 그리드 어카운팅 서비스를 위한 웹 포탈을 설계하였다.

1. 서론

최근 분산되어있는 이 기종의 컴퓨팅 자원들을 통합하는 그리드에 관한 연구가 활발히 진행되고 있다. 이러한 그리드는 여러 사이트에 있는 자원들을 공유하고 검색하고 통합하며 각각의 그리드 사용자의 정보를 쉽고 빠르게 검색할 수 있는 환경이 필수적이다. 또한 그리드 사용자가 리모트 리소스를 통하여 작업을 수행하기 위해서는 자신의 DN(Distinguished Name)을 자원제공자의 Local User Account[1]와 바인딩 시켜 줘야한다. 따라서 각 사이트 관리자들은 수많은 그리드 사용자의 DN과 Local User Account의 바인딩 처리를 해줘야 한다. 그러나 사실 현실적으로 이러한 작업은 불가능하다.

이러한 문제를 본 논문에서는 그리드 사용자의 어카운팅 정보를 취합하고 가공하는 역할을 하는 Accounting[2] Engine을 설계 하였으며 각 사이트 정책에 맞게 그리드 사용자를 Binding ,Unbinding을 지원하는 웹 포탈을 설계하였다. 2장에서는 관련연구에 대해서 설명하고, 3장은 Accounting Engine 설계, 4장은 그리드 어카운팅 서비스 시나리오, 5

장은 결론 및 향후과제에 대해서 설명한다.

2. 관련연구

2.1 GPKD 포탈

GPKD[3]는 NLNAR(Nation Laboratory Network Applied Research)에서 개발한 툴킷으로, 그리드 미들웨어인 Globus와 연동하여 보다 쉽게 그리드 포탈을 구축할 수 있도록 도와주는 포탈 도구이다. 구현은 Java기반으로 되어 있으며, 기본적인 그리드 서비스들을 Java Cog API를 이용하여 재사용 가능한 컴포넌트 형태로 제공한다. 현재 NASA의 IPG(Information Power Grid)를 위한 Launch Pad[5]가 GPKD를 이용하여 구축되어있다. IPG는 NASA의 고성능 계산 그리드이며 이들의 자원들은 지역적으로 분산된 기관들에 의해서 운영되고 있다.

특히 NASA의 IPG는 NASA 산하의 연구원들이 동일한 기관 내에서 지리적으로 떨어져있는 여러 시스템의 자원들을 활용하는데 목적을 두고 있다.

본 논문에서는 재사용성 및 그리드 환경에 적합한 GPKD를 기반으로 하여 Accounting[2] Engine 설계 하였다.

2.2 GridPort 포탈

GridPort는 SDSC(San Diego Supercomputing Center)에서 계산 과학용으로 개발한 포탈 툴킷이다. 이 툴킷 또한 Globus를 기반으로 개발되었으며 Perl/CGI를 사용하여 구현되었다. GridPort는 SRC(SDSC Storage Resource Broker), NWS(Network Weather Service)등의 다른 그리드 서비스 및 기술들을 통합 할 수 있는 유연한 구조로 만들어져있다. 현재 NPACI(National Partnership for Advanced Computational Infrastructure)의 Hot Page[6] 가 GridPort 툴킷을 이용하여 그리드 서비스를 제공하고 있다. 특히 Hot Page는 과학 계산 처리를 보다 쉽게 하기 위해서 설계되었으며 과학계산 시뮬레이션, 작업 큐의 상태 모니터링이 가능하다. GPDK와 유사하게 Web을 통하여 사용자의 접근이 가능하나 가장 큰 차이점은 Perl/CGI를 이용하여 만들어져 있다는 것이다.

GPDK와 비교해볼때 상대적으로 적은 소프트웨어를 설치하여 간편하지만 Java로 구현한 GPDK가 Perl/CGI로 구현한 GridPort보다 분산된 그리드 환경에 적합 하리라 사료된다.

3. Accounting Engine 설계

3.1 GPDK의 구조

GPDK는 Java 로 제작된 그리드 포탈 구축 도구로써 그림처럼 여러 레이어로 나뉘져 있는 게 특징이다. GPDK의 구조는 크게 포탈을 구성하는 부분과 Grid Service Beans부분으로 나뉜다. 포탈 부분은 MVC 디자인 패턴을 적용하여 Portal Engine, Application Logic , Presentation으로 나뉘어져있다. Portal Engine은 서버릿으로 그리드 사용자의 요청

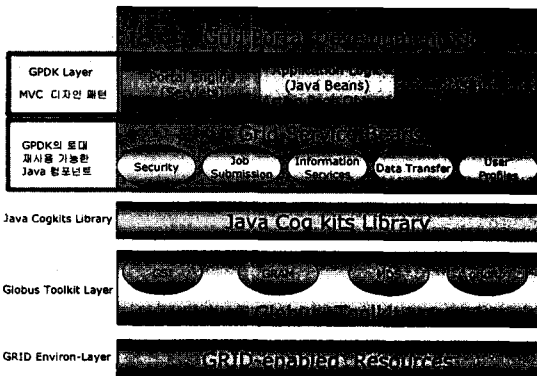


그림1 GPDK의 구조

에 따라 필요한 ApplicationLogic을 구동시키고 ,

Logic 부분은 자바 클래스로써 사용자의 인증 , 작업제출 , 파일전송, 정보서비스등의 그리드 서비스를 제공하며 , Presentation은 JSP로 작성 되어 그리드 사용자에게 작업결과 및 요청의 결과를 보여주는 역할을 한다. 마지막으로 GPDK의 밑 부분에 위치한 Java Cog Kits Library는 Globus Toolkit에서 제공하는 기능들을 GPDK에서 이용가능하게 하는 역할을 한다.

본 논문에서는 GPDK에서 기본적으로 제공하는 사용자인증, 작업제출 , 파일전송 , 정보서비스등을 이용하였으며 GPDK의 기본구조에 Accounting Engine을 연동하여 어카운팅 정보를 획득하고 가공할 수 있게 설계하였다.

3.2. Accounting Engine의 구조

전체적인 어카운팅 기능을 수행하는 Accounting Engine은 크게 IDMapping , AccRequest, AccResult 모듈로 구성이 되며 어카운팅 정보를 사용자에게 보여주는 Accounting Engine View 과 Accounting 정보를 저장하는 Accounting Portal DB로 구성이 된다. 그림 2은 Accounting Engine의 전체구조를 보여준다.

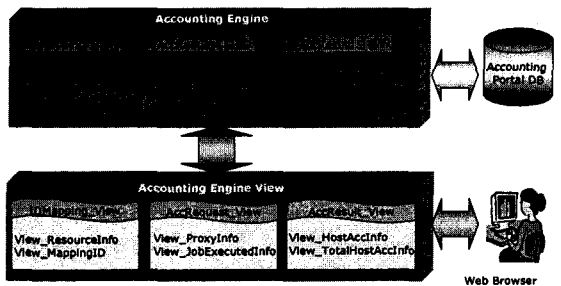


그림 2 Accounting Engine 의 구조

아래의 표 1 은 각각의 모듈들의 기능을 나타낸 표이다.

IDMapping 모듈	1. 사용 가능한 User List 요청 2. 선택한 User 의 Binding, Unbinding요청
AccRequest 모듈	1. 사용자의 DN정보를 보고 이전에 실행했던 Job Name , Job Start, End Time , Job Status, Job output 정보 요청 2. Proxy Info 요청
AccResult 모듈	1.작업이 끝난 후 Start Date 와 End Date 를 이용하여 실행시켰던 Host의 어카운팅정보 요청 2. 각 Host 별 어카운팅 통계를 요청

표 1 . Accounting Engine 의 각 모듈 기능

3.2.1 IDMapping 모듈

그림 3은 IDMapping모듈을 이용하여 사용 가능한 User List를 얻어온 후 각 사이트의 Local User Account와 Binding을 하는 화면이다. 그림 상단에는 현재 접속한 그리드 사용자의 DN 정보를 보여준다.

* User DN: "/O=Grid/O=Globus/OU=chonbuk.ac.kr/CN=Acc_Test_User"

Host Name	Local User	Mapping ID	Job Start Time	Job End Time	Cputime (min)	Nodes	Job Output
latl.chonbuk.ac.kr	Kyongju	ON	600 MHz	008	45	140666	1
lseo1.chonbuk.ac.kr	Tesert1	ON	350 MHz	100	75	53157	1
grid.chonbuk.ac.kr	Globus	OFF	1894 MHz	100	26	3336	1

그림 3 IDMapping 모듈을 이용한 User Mapping

3.2.2 AccRequest 모듈

AccRequest모듈은 사용자의 DN정보를 보고 Accounting Server 모듈에게 query를 던져 그리드 사용자의 Proxy 정보의 유효기간 및 인증에 관한 정보요청을 하며 이전에 실행시켰던 Job Name, Job Start Time, Job End Time, Job Status, Job Output을 얻어오는 역할을 한다. 그림4은 AccRequest 모듈을 이용하여 Proxy Info와 Job Executed Info를 얻어오는 그림이다.

* User DN: "/O=Grid/O=Globus/OU=chonbuk.ac.kr/CN=Acc_Test_User" **AccRequest**

Click

* Proxy Info

Subject DN	Issuer DN	Validity	Signature Algorithm
CN=grid.O=chonbuk.ac.kr/O=Globus.O=Grid	CN=grid.O=chonbuk.ac.kr/O=Globus.O=Grid	Tue Aug 22 02:41:37 KST 2003 - Tue Aug 22 14:46:37 KST 2003	md5WithRSAEncryption

* Job Executed Info

Job Name	Mapping ID	Job Start Time	Job End Time	Job Status	Job Output
Cpl		2003/07/22 15:33:32	?	Active	Click
/bin/date		2003/07/24 11:03:01	2003/07/24 11:03:20	Fail	Click
/bin/vs		2003/07/26 02:24:16	2003/07/26 02:24:32	Done	Click

그림 4 AccRequest 모듈을 이용한 Proxy Info와 Job Executed Info

3.2.3 AccResult 모듈

각 자원의 작업이 끝난 후 그리드 사용자가 그리드 리소스 사용기간을 Start Date와 End Date로 입력한 후 AccResult를 요청하면 그리드 사용자가 실행시켰던 Hostname 별로 Job Name, Mapping ID, Job Start Time, Job End Time, Cputime, Nodes의 정보를 얻어와 보여준다. 또한 Hostname별로 리소스의 사용량을 계산하기 위해서 Sum(cputime), Sum(Total Cputime), Sum(walltime), Sum(Total walltime), Nodes의 정

보를 얻어와 보여준다.

그림 5은 AccResult 모듈을 이용하여 어카운팅 정보를 보여주는 그림이다.

* User DN: "/O=Grid/O=Globus/OU=chonbuk.ac.kr/CN=Acc_Test_User"

* Start Date: 2003 Years 07 Month 23 Day
End Date: 2003 Years 07 Month 25 Day **Click**

Hostname: grid.chonbuk.ac.kr

Job Name	Mapping ID	Job Start Time	Job End Time	Cputime (min)	Nodes
Cpl	boarder	2003/07/23 15:33:32	2003/07/23 15:35:32	16686	1
Test	kyongju	2003/07/24 11:03:01	2003/07/24 11:03:20	1882	1
/bin/vs	boarder	2003/07/26 02:24:16	2003/07/26 02:24:32	1109	2

Hostname: latl.chonbuk.ac.kr

Job Name	Mapping ID	Job Start Time	Job End Time	Cputime (min)	Nodes
Test	globus	2003/07/23 12:35:30	2003/07/23 12:35:32	134368	4
MPITest	accester	2003/07/24 10:03:01	2003/07/24 10:04:02	168	1
/bin/vs	globus	2003/07/25 04:22:10	2003/07/25 04:22:32	1109	2

Summary by Hostname

Host Name	Jobs Executed	Sum(Cputime)	Sum(Nodes)	Sum(Files)	Nodes
grid.chonbuk.ac.kr	3403	3403	3413	1882	1
latl.chonbuk.ac.kr	19459	19459	19455	18988	4
lseo1.chonbuk.ac.kr	2530	5080	2540	5070	4

그림 5 AccResult 모듈을 이용한 어카운팅 정보

4. 그리드 어카운팅 서비스 시나리오

그림 6는 전체적인 그리드 어카운팅 서비스 시나리오이다.

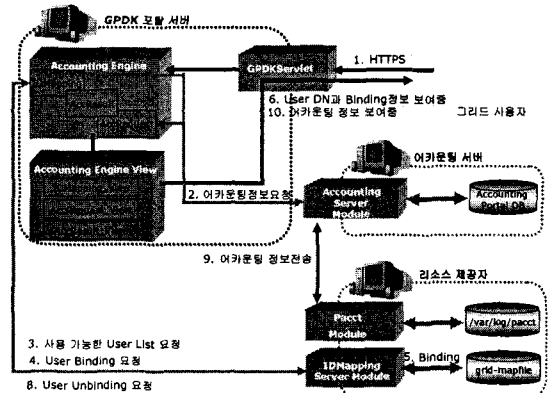


그림 6 GPDK를 이용한 그리드 어카운팅 모듈 시나리오

- 1) 그리드 사용자는 HTTPS를 통하여 GPDK포탈 서버에 접속한 후 User ID와 passwd를 입력하여 로그인 한다.
- 2) AccRequest 모듈을 이용하여 이전에 사용했던 Job Name, Job Start, End Time, Job Status, Job Output을 AccReq_View를 이용하여 보여준다.
- 3) IDMapping 모듈을 이용하여 사용 가능한 User List를 얻어온 후 IDMapping_View를 통하여 사용자에게 보여준다.
- 4) IDMapping모듈을 이용하여 사용자는 User

Binding요청을 한다.

- 5) IDMapping Server 모듈은 요청 정보를 보고 grid-mapfile에 사용자 DN을 추가한다.
- 6) IDMapping_View를 통하여 User DN과 자원제공자의 Local User Account와 Binding된 정보를 보여 준다.
- 7) GPDK를 이용하여 원하는 그리드 작업을 수행한다.
- 8) 작업이 끝나면 IDMapping Server 모듈에게 Unbinding을 요청한다.
- 9) 요청을 받은 IDMapping Server 모듈은 Unbinding을 함과 동시에 Pacct 모듈을 통하여 로그를 분석하여 Accounting Server 모듈에게 어카운팅 정보를 전송한다.
- 10) Unbinding이 성공적으로 되었다는 메시지를 받은 AccResult모듈은 Jobname , Mapping ID, Job Start, End time, Cputime, Nodes 의 정보를 AccResult_View를 통하여 그리드 사용자에게 보여 준다.

5. 결론 및 향후 과제

본 논문에서는 그리드 사용자의 어카운팅 정보를 취합하고 가공하는 역할을 하는 Accounting Engine 을 설계 하였으며 각 사이트 정책에 맞게 그리드 사용자를 Binding ,Unbinding을 지원하는 웹 포탈을 설계하였다.

이제 그리드 사용자는 본 논문에서 설계한 웹 포탈을 통하여 자기 자신이 실행한 작업에 대한 어카운팅 정보를 보다 쉽게 취합하고 가공할 수 있을 뿐만 아니라 각 사이트의 정책에 맞는 그리드 사용자의 Binding, Unbinding 처리를 할 수 있을 것이다. 향후 과제로써 그리드의 자원을 사용한 사용자에게 그리드 자원 사용 요금을 부과 할 수 있는 Metering 모듈을 추가하여 보다 실질적인 어카운팅 서비스를 할 수 있도록 설계해야 하겠다.

참고문헌

- [1]Thomas J. Haker , Brian D. Athey , "Account Allocations on the Grid", Center for Parallel Computing University of Michigan. 2000
- [2]S. Mullen et al, "Grid Authentication , Authorization and Accounting Requirements Research Document", (draft),GGF8 , 2003
- [3]J. Novotny., "The Grid Portal Development Kit", Concurrency: Pract. Exper. Vol. 00,

- pp.1-7, 2000
- [4]Gregor von Laszewski, "A Java Commodity grid kit", Concurrency: Pract. Exper. Vol. 13, pp.645-6622001
- [5]LaunchPad, <http://www.ipg.nasa.gov/launchpad/servlet/launchpad>
- [6]HotPage, <http://hotpage.npaci.edu>
- [7]KISTI Grid Testbed, <http://gridtest.hpcnet.ne.kr/>
- [8] <http://www.gridforum.org>
- [9] <http://www.globus.org>
- [10] <http://www.gridforumkorea.org>