

정책 기반 Grid Accounting System 설계

장경익, 허영선, 황호진, 김법균, 광의중, *장행진, 안동인, 정성중
전북대학교 컴퓨터공학과, *KISTI
전화 : 063-270-2412 / 핸드폰 : 016-9887-0858

Design of Grid Accounting System based on Policy

Kyung-Ik Jang, Ho Jeon Hwang, Beob Kyun Kim, ??-Jong Kwak, Haeng Jin Jang
Dong Un Ann, Sung Jong Chung
Dept. of Computer Engineering, Chonbuk National University
E-mail : mainclass@duan.chonbuk.ac.kr

Abstract

This paper designs Accounting structure for local users to policy base in Grid environment that integrate distributed Supercomputing resources geographically. Policy base virtual user Accounting system controls unnecessary increase of discrete Computing each local Accounting information. Also, This paper described method to manage do resources of each local system to policy base and presented way to process expense cost when used resources.

I. 서론

컴퓨터 자원들의 지속적인 초고속화, 대용량화되는 추세에 힘입어 기초과학분야 및 응용 연구들이 가능하게 되었다. 그러나 지금도 생명공학, 유체역학, 기상기후예측 등의 분야에서는 단일자원으로 해결하기 어려운 계산 및 저장자원을 필요로 하고 있다. 따라서 지리적으로 분산되어 있는 유휴자원들을 통합하여 하나의 Metacomputing 환경을 제공하기 위한 방법에 관한 연구는 필연적이다. Grid는 차세대 인터넷이 추구하는 고품질, 실시간 가시와, 대용량 정보처리 및 협업연구

등이 가능하기 때문에 선진국의 경우 현재 핵심 어플리케이션을 중심으로 고속의 슈퍼컴퓨팅환경과 접목시켜 국가 차세대 인터넷 인프라를 구축하고 있는 추세이다. 국내에서도 현재 Grid 응용 연구가 활발히 진행되고 있다.

본 논문은 지리적으로 분산된 슈퍼컴퓨팅 자원을 통합한 Grid 환경에서 로컬 사용자들을 위한 Accounting 구조를 정책기반으로 설계하는 것을 다룬다. Grid 환경에 분산된 유휴 Computing 자원의 효율적인 사용과 로컬 사용자들을 관리하는 방법에 있어서 virtual user Accounting system을 적용해서 각 로컬 Accounting 정보의 불필요한 증가를 억제하는 방법을 강구하였다. 또한 각 로컬 시스템의 리소스를 정책 기반으로 하여 관리하는 방법을 기술했고 리소스를 사용할 때 비용문제를 처리할 방안을 제시하였다.

II. Grid 구조와 미들웨어

2.1 Grid의 기본 구조

Grid는 Access, Computational, Data Grid의 세 가지로 크게 분류 할 수 있다. Access Grid는 원격의 떨어져 있는 사람들과의 협업 연구 환경을 제공하고, Computational Grid는 분산된 Computing 자원들을 마치 한 대의 고성능 컴퓨터처럼 사용 할 수 있게 하는

Metacomputing 환경을 제공하며, 마지막으로 Data Grid는 대용량의 정보를 만들고 서로 공유하며 공유된 Data를 수집 및 분석하여 결과를 도출하는 환경을 제공한다. 현재 구축중인 Grid의 일반적인 계층구조는 그림 1과 같다.

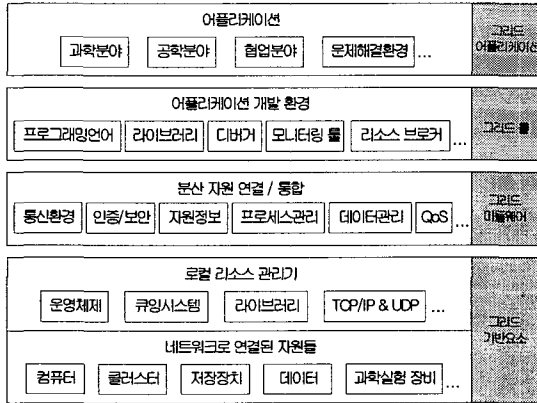


그림 3. Grid의 기본적인 계층 구조

2.2 Grid를 위한 미들웨어

Grid 환경에서 서비스를 제공하기 위해 필수적인 요소인 Grid 미들웨어는 Globus, Legion, Condor, Catus 등 다양하다. 그 중에서 Globus toolkit은 Grid 개발 과정에서 전세계적으로 가장 많이 사용되고 있다. Globus toolkit이 널리 사용되는 이유는 Globus toolkit이 단일시스템이 아니라 각각 서비스마다 독립적으로 존재하기 때문이다. 그래서 Globus toolkit에서의 각 서비스들을 분리될 수 있으며 기존의 각 시스템의 정책을 최대한 반영할 수 있는 융통성을 가지고 있다. 또한 Globus toolkit은 소스가 공개되어 있다. 그림 2는 Globus toolkit의 구조를 나타낸다.

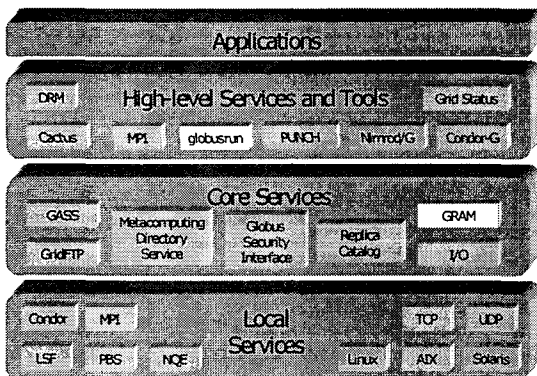


그림 2. Globus Toolkit의 구조

Globus toolkit은 크게 Grid 보안, 정보 서비스, 자원 관리, 데이터 관리 등으로 나누어진다.

Globus에서 보안을 담당하는 부분을 GSI라고 한다. Grid 환경에 노출된 자원들은 안전한 보안을 원하며 사용자들은 Grid 환경에 좀더 쉽게 접근하기를 원한다. 이를 위해서 GSI는 single-sign-on을 지원하며 분산된 각 자원에 대한 사용자의 인증은 proxy가 대행한다. Grid에서 분산된 각 로컬 자원의 정보 서비스는 MDS가 담당한다. MDS는 Grid 환경 안에 존재하는 자원들의 상태정보 및 종류를 사용자에게 제공하며 이 서비스를 위해서 MDS는 LDAP를 이용한다. 자원관리는 GRAM이 담당하며 Accounting 시스템과 더불어 Grid에서 핵심이 되는 부분이다. 마지막으로 Globus toolkit에서 데이터 관리를 위해 GASS, GridFTP 등을 제공한다.

III. Grid Accounting

3.1 로컬 Accounting 시스템

(1) 로컬 리소스 권한 정책과 사용자 정보

Grid 환경에서 사용자의 편의를 위해서 반드시 single-sign-on을 제공하며 또한 single-sign-on은 로컬에서 이루어진다. 일단 Grid 환경에 logon 하게 되면 원하는 작업을 수행하기 전에 작업에 필요한 리소스의 사용계획을 세운다. 이 과정에서 필요한 것이 각 리소스에 대한 접근 권한을 부여할 수 있는 정책이다. 그림 3은 로컬 리소스의 사용 권한을 결정하기 위한 사용자 정보와 리소스 권한 정책 구조이다.

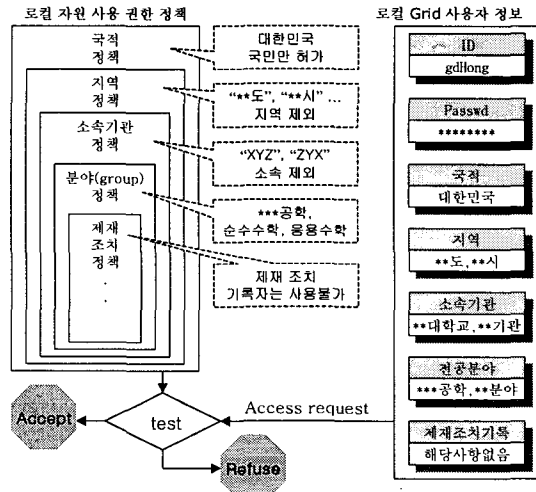


그림 3. 사용자 정보와 리소스 권한 정책

그림 3 에서 로컬의 사용자들은 각각 Grid에 대한 ID, Password 뿐만 아니라 로컬의 리소스 정책에 따라 사용자들의 리소스 사용권한을 부여하기 위해 국적, 지역, 소속기관, 전공분야, 제재조치기록 등으로 세분화하여 나누었다. 그래서 각 리소스들은 그들만의 정책으로 구분하여 사용할 수 있도록 하였다. 예를 들어 어떤 리소스가 국적과, 지역만을 참고로 한다면 Grid 환경에 접속한 사용자중에서 국적과 지역만 일치한다면 리소스를 사용할 수 있는 것이다.

(2) 로컬 Accounting 시스템

로컬 사용자가 로컬 리소스만을 사용하여 작업을 수행하는 것을 위해 그림 4와 같은 Grid Accounting 시스템의 일부를 설계하였다.

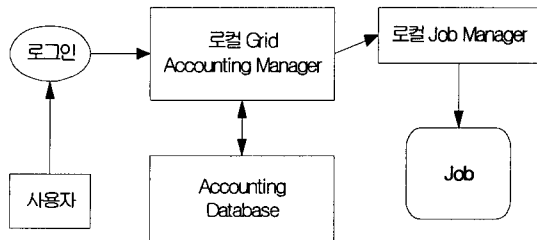


그림 6. 로컬 Accounting 시스템 구조

그림 4에서 사용자는 single-sign-on을 통해서 Grid 환경에 접속한다. 그리고 로컬 Grid Accounting Manager는 Accounting Database로부터 사용자 정보를 얻는다. 사용자가 어플리케이션을 실행하면 로컬 Job Manager는 정책에 따라 리소스를 할당하고 실행한다.

3.2 Virtual User Accounting System

Grid 환경을 구축하기 위해서 필요한 기술 중 Accounting 시스템은 자원공유와 권한에 관계된다. Accounting 시스템은 Grid 환경의 사용자가 모든 시스템에 대한 접근 권한을 가지고 있지 않음에도 각 시스템에서 허용하는 범위 내의 자원에 접근하기 위해 필요한 기술이다. 하지만 각 시스템이 가지고 있는 리소스를 사용하기 위해서 그 시스템에 Account를 할당해야 하는 것은 당연하다.

Grid 사용자가 증가함에 따라 발생하는 Account의 기하급수적인 증가로 인하여 각 로컬에 일일이 Account를 할당하는 것은 너무 비효율적이다. 사용자마다 시스템에 Account를 할당하지 않고 리소스를 사용할 수 있는 방법으로 본 논문에서는 Virtual User

Accounting System을 설계하였다. 또한 각 사이트의 리소스들이 유료화 되기 때문에 나타나는 비용 계산과 정책 책정도 고려하여 설계에 반영하였다.

본 논문에서는 각 로컬 사용자가 Grid 환경에 접속하기 위한 Accounting 시스템을 각 로컬 시스템의 자원관리 정책에 따르는 방식으로 Globus 미들웨어 기반에서 설계하였다. 각 로컬 Accounting 시스템들은 사용자의 정보에 따라 그룹을 구성하고 그룹에 따라 자원에 대한 사용권한 정책을 적용한다. 이때 Grid 환경을 통해 로컬 시스템의 자원에 접근하는 외부 사용자의 사용권한을 설정할 필요가 있다.

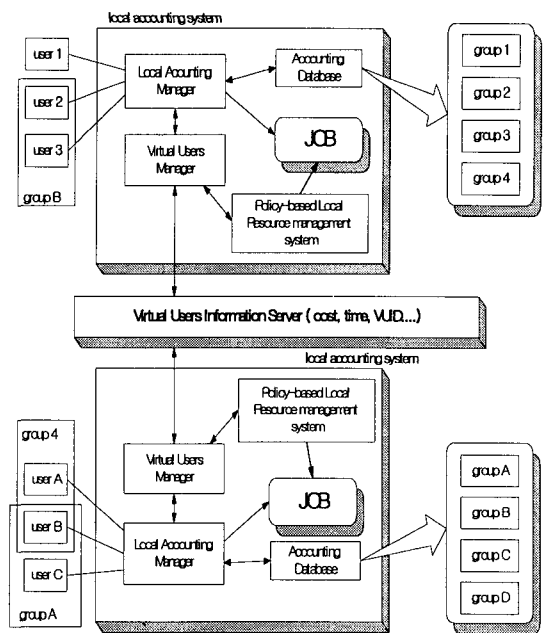


그림 7. 전체 구성도

만약 로컬사용자가 그 지역의 로컬 시스템의 단일 자원만을 요구한다면 Local Accounting Manager는 바로 Job Manager를 실행하여 어플리케이션을 수행하게 된다. 하지만 분산된 지역의 여러 슈퍼컴퓨팅 자원들을 요구한다면 Local Accounting Manager는 로컬 시스템의 Virtual User Manager에게 사용자 정보를 전달하고, Virtual User Manager는 Policy-based Local Resource Management System에서 해당 로컬 사용자에게 대한 그룹 정보를 얻어온다. Virtual User Manager는 Virtual User Information Server를 통해 다른 지역의 Virtual User Manager와의 정책 및 그룹화를 교섭하고 그에 알맞는 Virtual User Accounting 정보와 여러 다른 부가적인 정보를 관리 및 유지한다.

Grid 사용자의 ID와 사용된 리소스, 비용, 시간 등의 정보는 어플리케이션 실행 시에 로컬과 원격지 시스템과 Virtual User Information Server에 동시에 기록되기 때문에 분쟁의 여지를 해소할 수 있으며 보안 측면에서도 도움이 된다. 또한 Virtual Accounting System을 사용하기 때문에 원격지의 시스템에 불필요한 Account가 발생하지 않는다.

IV. 결론

본 논문에서는 각 로컬 시스템에 Policy-based Local Resource Management System을 두어서 각 로컬 사용자들을 그룹화 하여 관리함으로써 로컬시스템에서의 사용자 관리를 구조적으로 할 수 있으며, 다른 지역의 Computing 자원을 사용함에 있어서도 그 지역의 그룹정책과 교섭하는 방법을 사용함으로써 지역간 정책을 최대한 반영할 수 있는 구조이다. 각각 로컬 시스템 관리자들은 리소스를 정책에 따라 변경할 수 있기 때문에 효율적이고 Grid 사용자들을 목적에 맞게 그룹화 하여 관리함으로써 Accounting 문제를 해결할 수 있다. 따라서 본 논문에서 설계한 방법은 Grid 환경 구축을 위한 설계 모델로 활용될 수 있다고 생각된다.

참고문헌(또는 Reference)

[1] I. Foster, C. Kesselman(eds), Q.677, "The Grid : Blueprint for a New Computing Infrastructure" Morgan Kaufmann Publishers, 1998.

[2] M.Lawenda, N. Meyer, Q.31, "VUS specification", Poznan SuperComputing and Networking Center March. 2001.

[3] Thomas J. Haker, Brian D. Athey, Q.16, "Account Allocations on the Grid", Center for Parallel Computing University of Michigan. 2000.

[4] I. Foster, C. Kesselman(eds), S. Tuecke Q.25, "The Anatomy of the Grid: Enabling Scable Virtual Organizations", Intl. J. Supercomputer Applications, 2001.

[5] I. Foster, et al, "Globus: A Metacomputing Infrastructure Toolkit" Intl. J. Supercomputer Applications, 1997.

[6] K. Czajkowski, I. Foster, et al, "A Resource Managment Architecture for Metacomputing

Systems", Proc. of the 4th Workchop on Job Scheduling Strategies for Parallel Processing, 1998

[7] I. Foster, et al, "Globus: A Metacomputing Infrastructure Toolkit" Intl. J. Supercomputer Applications, 1997.

[8] K. Czajkowski, I. Foster, S. Fitzgerald, "Grid Information Service", 2001.

[9] <http://www.gridforum.org>

[10] <http://www.ipg.nasa.gov>

[11] <http://www.globus.org>

[12] <http://www.gridforumkorea.org>