

# 사이트 자율성 보장을 위한 분산 그리드 어카운팅 플랫폼 설계

김법균<sup>0</sup>, 황호전, 이신원\*, 안동언, 정성중, 두길수\*\*  
{kyun<sup>0</sup>, hjhwang, swlee}@duan.chonbuk.ac.kr, {duan, sjchung, dgs}@moak.chonbuk.ac.kr

## Design of Distributed Grid Accounting Platform for Site Autonomy

Beobkyun Kim, Hojeon Hwang, Sinwon Lee\*, Dongun Ahn, Seongjong Chung, Gilsu Doo\*\*

Dept. of Computer Engineering, Chonbuk National University

\* Dept. of Computer Information, Jeonbuk Science College

\*\* Dept. of Electrical & Electronic Engineering, Seonam University

### 요 약

지리적으로 분산된 유추 자원들을 통합하여, 하나의 메타 컴퓨팅 환경을 제공하기 위한 연구가 활발히 진행되고 있다. 대표적인 것으로 그리드룰 들 수 있는데, 통신망에 연결된 슈퍼컴퓨터, 클러스터, 워크스테이션, 대용량 저장장치 및 측정장치 등과 같은 자원을 공유하는 더 강력한 가상의 컴퓨팅 환경이다. 그리드의 세부 분야 중 어카운팅 분야는 다른 분야와는 달리 아직 그 연구가 미미한 상태이고 그리드의 특성상 기존의 플랫폼에서 취해왔던 방식이 그대로 적용되기 어려운 점이 있다. 본 논문에서는 그리드 환경에 적합하도록 분산 어카운팅을 제공하고 각 사이트의 자율성을 보장할 수 있는 어카운팅 플랫폼을 설계하였다.

### 1. 서 론

그리드는 통신망에 연결된 슈퍼컴퓨터, 클러스터, 워크스테이션, 대용량 저장장치 및 고성능 측정장치 등과 같은 자원을 공유하여 대용량의 정보를 분석하고 더 많은 계산량을 지원할 수 있는 가상의 컴퓨팅 환경을 구축한다.

그리드를 실용화하기 위해 반드시 해결되어야 할 부분으로 보안 문제와 어카운팅 문제를 들 수 있다. 현재, 보안 및 인증은 안심하고 그리드 서비스를 이용할 수 있도록 하기 위해 활발히 연구가 진행되고 있다. 하지만, 어카운팅은 아직까지 거의 언급되지 않고 있으며, 실용화된 예도 드물거니와 제시된 프레임워크나 구현도 거의 없는 실정이다.

어카운팅은 사용자가 로컬 자원을 이용할 수 있도록 계정을 발급하고 권한을 제어하고 사용량을 측정하여 그 정보를 제공하거나 소요비용을 청구하는 내용을 포함한다. 현재 이에 대해 언급한 예는 VUS (Virtual Users' Accounts System), Template Account, GSAX (Grid Service Accounting Extension) 등이 있다.

본 논문에서는 현재 보급되어 있는 컴퓨팅 환경에 적합하고 각 사이트의 자율성을 보장하며 분산환경에 적합한 그리드 어카운팅 플랫폼을 설계하였다.

### 2. 관련연구

폴란드의 Poznan에서 구축한 VUS은 그리드 환경내에 Master Queueing 을 담당하고 Virtual User Account 테이블을 관리하는 소수의 Server Machine을 두고 운용하

고 있다. 그러나 이러한 방식은 소수의 Server Machine에 문제가 있을 때 연결된 사이트에 대한 접근이 불가능해지고 각 사이트의 자율성이 충분히 보장될 수 없는 문제점이 있다.

Template Accounts는 로컬 사이트에 제한된 수의 사용자 계정을 만들어 놓고 그리드 사용자의 요청이 있을 경우 사용자 계정의 활용법을 논할 뿐 실제 그리드 사용자가 이용한 자원의 양을 측정하여 보고하고 비용을 산출하는 데는 언급하지 않고 있다.

GSAX에서는 어카운팅 정보를 추출하여 사용자에게 보고하고 비용을 산출하기 위한 프레임워크를 제시하였다. 그리드 환경에 적합한 컴포넌트들로 구성하였으며 사용자의 개인 계좌를 연결하여 자원의 사용 이전에 사용자에게 대한 접근 제어를 할 수 있다. 하지만, 사용자의 자원 이용 요청시 로컬 사용자 계정을 발급하기 위한 체계를 언급하지 않고 있으며 아직 실용화되지 않은 OGSA (Open Grid Service Architecture)를 기반으로 하여 플랫폼을 설계하였다. 현재 보급되어 있는 컴퓨팅 환경에서는 적용하기 힘들 뿐만 아니라 미들웨어로 사용되는 Globus Toolkit 자체가 플랫폼에 대해 하위 버전 호환성을 거의 제공하지 않는다는 문제점 때문에 아직은 실용화하기에는 어려운 플랫폼이다.

본 논문에서는 사용자의 자원에 대한 접근 제어와 어카운팅 정보 추출, 소요 비용 산출을 지원하고 그리드 환경에 참여하는 각 사이트의 자율성을 지원하며 그리드의 동적인 특성에 적합한 그리드 어카운팅 플랫폼을 설계하였다.



Metering 컴포넌트에서 동일 사용자의 데이터로 통합된다. 그리고 자원에 따라 산출비용의 차등 적용도 수행될 수 있다.

Accounting 컴포넌트는 각 Metering 컴포넌트로부터 수집한 정보를 그리드 사용자에게 제공하고 그 비용을 청구한다. 관리 비용을 추가하거나 사용자의 신원에 따라 할증 또는 할인율을 적용할 수 있다.

다음은 각 컴포넌트에서 다루는 어카운팅 정보의 예다.

Monitoring → Metering

150,000 ms (CPU\_Ave), 8,437 MB (Mem\_Ave), 604 MB (Disk) ...

Metering → Accounting

$200\$ * 0.7$  (Resource 1) +  $150\$ * 1.5$  (Resource 2)

Accounting → User

$(365\$ + 230\$ + \dots) * 1.05$

### 3.3 어카운팅 과정

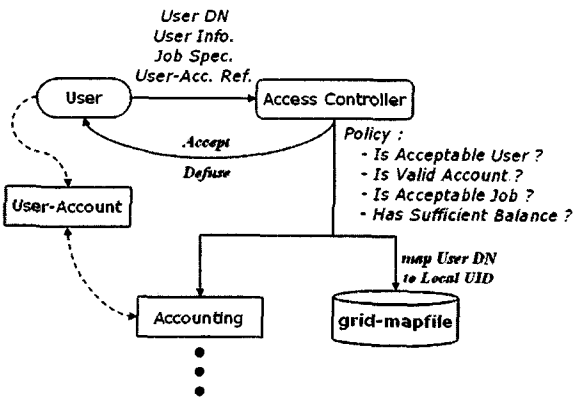


그림 2. 어카운팅 과정

그림 2는 사용자가 원격 사이트의 자원에 대한 접근 권한을 얻어 작업을 수행하고 소요된 자원에 대한 정보와 비용을 공제하는 과정을 보여주고 있다. Globus를 기반으로 하는 그리드 환경에서, 그리드 사용자가 원격 사이트의 자원을 이용하기 위해서는 사용자의 DN (Distinguished Name)이 원격 사이트의 로컬 사용자 계정과 바인딩되어야 한다. Job은 로컬 사용자 계정의 권한으로 실행된다. 그리드 사용자가 자원을 사용하기 위해 사용자의 DN과 함께 사용자의 정보, Job의 명세, User-Account Instance의 참조자 등을 제공하면, 원격 사이트의 Access Controller는 사이트 관리자가 세워 놓은 정책에 따라 받아들일 수 있는 사용자인지, Account Instance가 유효한 것인지, Job을 수행할 수 있는지, 사용자의 잔고가 충분한지를 판단한다. 사용자의 DN과 로컬 사용자 계정과의 바인딩이 이루어지면 사용자가 Job을 실행하고 어카운팅 정보가 수집되어 User-Account로 금액을 청구하게 된다.

User-Account는 각 그리드 사용자가 하나 이상 소유할 수 있으며, 각각은 서로 다른 실제 금융 서비스와 연결되어 있다. 여기에는 현재 잔고, 과거 사용기록, 지불되지 않은 지불 예정 금액 등이 기록되어 있어 원격 사이트의 Access Controller가 이 정보를 이용하게 된다.

### 4. 결론 및 향후 연구 과제

본 논문에서는 설계한 플랫폼은 컴포넌트들로 구성하여 분산 배치함으로써 그리드 환경내의 특정 머신에 문제가 발생하더라도 전체 그리드 환경의 동작에는 영향을 미치지 못하도록 하였고 그리드 환경에 쉽게 참여할 수 있게 하였다. 그리고 어카운팅 정보의 추출 방법과 외부 사용자의 로컬 자원에 대한 접근을 사이트 관리자의 판단과 정책에 따르도록 함으로써 사이트의 자율성을 보장하여 그리드 환경에 참여하고자 하는 사이트들의 부담을 덜어 주었다.

본 논문에서 제시한 플랫폼의 경우 사용자의 실제 계좌를 Account 컴포넌트에 연결하였는데, 이 정보의 신뢰도를 보장할 수 있는 방법과 job 모니터링 기능이 추후 연구되어야 할 것이다.

### 참고 문헌

- [1] M. Lawenda, N. Meyer, " VUS Specification" , Poznan Supercomputing and Networking Center, 2001
- [2] A. Beardsmore et al. " GSAX (Grid Service Accounting Extensions)" , (draft), GGF6, 2002
- [3] 장경익, 이관옥, 김법균, 황호진, 안동언, 정성중, 장행진, " 그리드 어카운팅 시스템 설계 및 구현" , 대한전자공학회 추계학술대회, 2002
- [4] I. Foster, C. Kesselman, " The Grid: Blueprint for a New Computing Infrastructure" , Morgan Kaufmann Publishers, 1998
- [5] I. Foster, C. Kesselman, S. Tuecke, " The Anatomy of the Grid: Enabling Scalable Virtual Organizations" , Intl. J. Supercomputer, 2001
- [6] I. Foster, C. Kesselman, J. Nick, S. Tuecke, " The Physiology of the Grid: An Open Grid Services Architecture for Distributed Systems Integration" , (draft), 2002.6
- [7] <http://www.globus.org>
- [8] <http://www.ggf.org>
- [9] <http://www.gridforumkorea.org>