

동적자원할당시스템 설계

성진우, 김성준, 이영주, 장지훈, 박찬열
한국과학기술정보연구원
e-mail:jwsung@kisti.re.kr

A Design of Dynamic Resource Allocation System

Jin-Woo Sung, Sung-Jun Kim, Young-Joo Lee,
Ji-Hoon Jang, Chan-Yeol Park
Supercomputing Center, KISTI

요 약

KISTI 슈퍼컴퓨터 시스템은 슈퍼컴사용자가 하나의 계정(account)으로 여러 번에 걸쳐서 CPU Time을 구매하여 사용하는 체계이며, 그 계정에 소속된 다수의 연구원에게 각각 로그인 아이디가 발급되어 하나의 계정으로 슈퍼컴 사용량이 과금(charging)되는 것이 계정관리 체계이다.

그리고, 슈퍼컴을 유료로 사용하는 방법 이외에 창의적인 아이디어 또는 거대과학 문제를 가진 국내 연구자가 슈퍼컴퓨팅 자원을 이용하여 세계 수준의 연구 성과를 창출할 수 있도록 슈퍼컴퓨팅 자원을 무료로 제공하는 지원사업이 있다.

사용자는 유료계정 외에 무료인 지원사업 계정을 보유·관리하여야 하며, 지원사업 운영정책과 통계 정보 관리상 슈퍼컴퓨터 사용은 별개의 계정과 로그인 아이디로 각각 사용하여야 하는 이원체계가 되어 있다. 만약, 사용자가 작업에 따라 과금계정을 개별적으로 지정할 수 있는 기능이 있다면, 하나의 아이디를 계속 사용하는 단일체계의 활용이 되는 것이다.

본 논문에서는 하나의 로그인 아이디로 여러 개의 계정으로 과금할 수 있도록 사용자가 과금계정을 선택할 수 있는 동적자원할당시스템(Dynamic Resource Allocation System, DRAS)을 만들어 계정관리 체계를 개선하고자 한다.

1. 서론

KISTI 슈퍼컴퓨터센터의 사용자가 하나의 계정(account)으로 여러 번에 걸쳐서 CPU Time을 구매하여 사용하는 것이 일반적이며, 그 계정에 소속된 다수의 연구원에게 각각 로그인 아이디가 발급되어 하나의 계정으로 과금(charging)되는 것이 현재의 KISTI 계정관리 체계이다. 그리고, 창의적인 아이디어 또는 거대과학 문제를 가진 국내 연구자가 슈퍼컴퓨팅자원을 이용하여 세계 수준의 연구 성과를 창출할 수 있도록 슈퍼컴퓨팅자원을 제공하는 슈퍼컴퓨팅 연구지원 사업(전략과제 사업)이 있다.

연구지원 사업의 경우는 1년에 2회~4회의 지원계획이 있어서 사용자가 제안서를 제출하고 제안서가 선정되면, 계정과 로그인아이디를 발급 받게 된다. 사용자는 발급받은 아이디에 프로그램을 설치하고 환경설정을 하고, 필요한 데이터를 옮겨 놓는 작업 등의 준비작업을 한 후 슈퍼컴 사용을 시작하게 된다.

일부 사용자의 경우, 연구지원 사업에 계속 선정되어 다수의 계정을 소유하게 되므로, 반복되는 준비작업의 번거로움 때문에 기존에 사용하던 로그인 아이디를 계속 사용하기를 원한다. 별도의 아이디를 발급하는 주된 이유는 계정별 과금을 구분하기 위함으로 동일한 아이디를 계속 사용하게 되면 계정별로 과금이 구분되지 않기 때문이다.

사용자가 슈퍼컴작업에 따라 과금계정을 동적으로 지정할 수 있는 기능이 있다면, 동일한 아이디를 계속 사용하는 것이 가능할 것이다. 그래서, 하나의 로그인 아이디로 여러 개의 계정으로 과금할 수 있도록 사용자가 계정을 선택할 수 있는 동적자원할당시스템(Dynamic Resource Allocation System, DRAS)을 만들어 계정관리 체계를 개선하고자 한다.

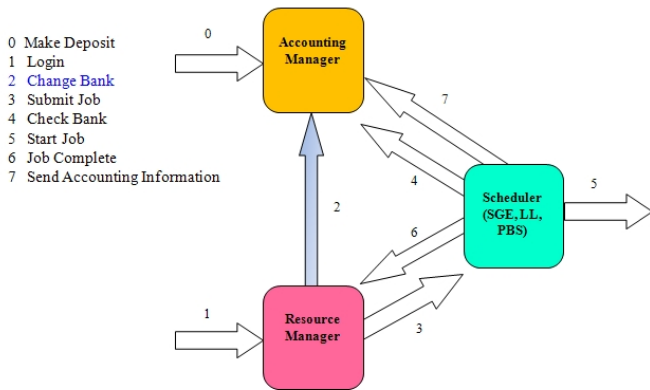
지원사업은 2005년부터 2012년 1/4분기까지 총 201명의 사용자에게 자원이 제공되었으며, 계정수는 448개의 계정이 발급되었다. 201명중에서 과제제안이 계속 선정되어 복수의 계정을 가진 사용자는 91명으로 45.2%에 해당한다. 가장 많은 계정을 가진 경우는 10개의 계정을 보유한 사용자도 있다.

2. DRAS 설계

2.1 DRAS 동작

슈퍼컴퓨터에서 사용자의 작업이 완료되기까지의 과정은 작업제출, 작업실행, 작업 완료, 과금정보 생성의 순서로 진행된다. DRAS기능이 추가된 작업수행 과정은 그림 1과 같으며, 계정책임자가 과금계정을 변경할 수 있는 서비스(2번 Change Bank)가 나타나 있다.

Dynamic Resource Management Interaction



(그림 1) 동적 자원 관리 흐름

2.2 기능적인 요구사항

DRAS의 동작과정은 계정 담당자(KISTI)와 계정 책임자의 확인 작업이 요구되며, 계정 담당자는 계정 책임자의 요청에 의하여 신규계정을 기존의 계정에 연결해주는 작업(Make Family, MF)을 하며, 계정 책임자는 연결된 계정목록에서 과금계정을 선택하는 작업(Change Default Bank, CDB)을 한다.

a. 공통 사항

- a-1 계정이 바뀌더라도 로그인 아이디는 기존 것을 계속 사용할 수 있어야 한다.
- a-2 메인 계정의 메인 아이디에서 job을 실행하였을 때, default bank 계정으로 설정된 계정으로 과금되어야 한다.

b. (KISTI)계정 담당자

- b-1 make family 구성은 슈퍼컴센터 계정담당자가 수행한다.
- b-2 make family에서 delete기능은 향후에 추가한다.
- b-3 무료 계정만 family 구성을 할 수 있다.
- b-4 family bank구성 후 최초의 default bank 구성은 슈퍼컴센터 계정담당자가 설정한다.

c. (사용자)계정 책임자

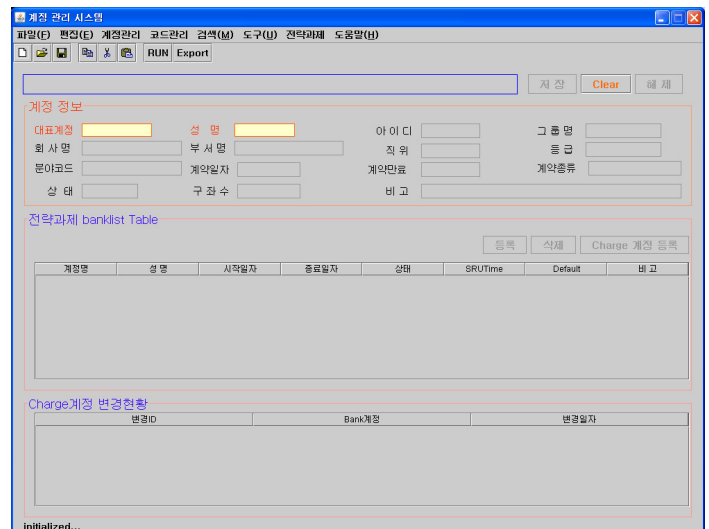
- c-1 make family 구성 요청은 계정책임자만 KISTI에 요청할 수 있다.
- c-2 change default bank 명령어는 계정책임자만 수행할 수 있다.
- c-3 default bank의 SRU Time이 소진될 시점이 임박하면, 계정책임자는 과금계정을 변경해 놓아야 한다.

- c-4 default bank의 SRU Time이 초과되면 종료시점이 가장 가까운 계정으로 자동으로 변경된다.
- c-5 change bank 명령어 수행은 기존 isam명령어(accounting 정보를 제공하는 슈퍼컴시스템 명령어)의 하위메뉴로 삽입한다.
- c-6 메인 계정의 보유 CPU Time이 소진되었다라도 job submit은 가능하여야 한다.
- c-7 메인 계정의 계약기간은 신규 family계정의 기간만큼 연장되어 있어야 한다.
- c-8 show bank에서 close 계정은 목록에 나타내지 않는다.

2.3 기능 설계

2.3.1 MF(Make Family)

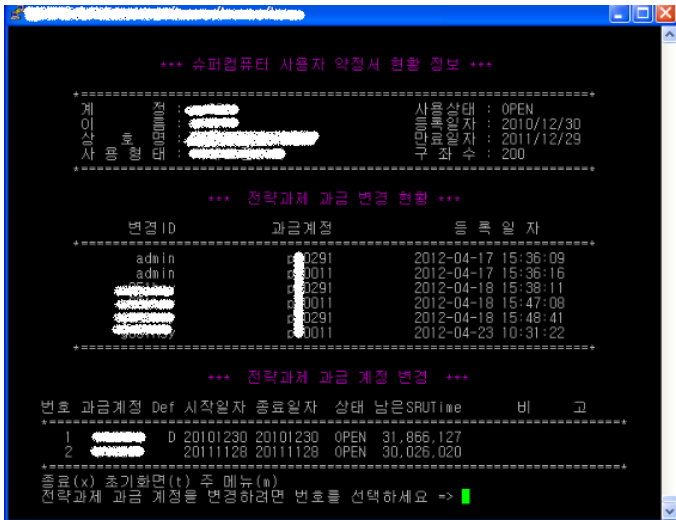
MF기능은 슈퍼컴센터 계정담당자가 계정들을 family 구성을 수행하며, master account와 family account를 입력하여 구성을 한다. 입력이 완료되면 DB에 banklist 테이블에 insert된다.



(그림 2) MF 화면 설계

2.3.2 CDB(Change Default Bank)

CDB기능은 슈퍼컴사용자의 계정책임자가 과금계정을 선택하는 기능으로써, 공동연구자는 수행할 수 없으며, 계정책임자의 로그인 아이디에서만 실행할 수 있다. 계정정보제공 명령어인 isam명령어를 이용하며, 사용법은 그림 3과 같이 family bank 목록에서 계정을 선택하면 된다.



(그림 3) CDB 실행화면

2.3.3 DB 테이블 구조

DRAS 시스템에는 Oracle DB가 사용되며, 두 개의 테이블이 사용된다. 테이블은 banklist와 bankmarkinglist이다. banklist 테이블은 family 계정들이 기록되며, bank-markinglist 테이블에는 MF와 CDB의 기록들이 기록된다.

테이블의 구조는 아래와 같다.

a) table name: banklist

```
main-acnt-id      char
family-acnt-id   char
account-desc     char
```

DB 저장 예)

```

pj0001, pj0001, 일반계정
pj0001, pj0034, 2010년 4차 지원과제
pj0001, pj0088, 2011년 1차 지원과제
pj0001, pj0001, 2011년 2차 지원과제
pj0001, pj0011, 2011년 3차 지원과제
pj0001, pj0012, 2011년 4차 지원과제
pj0001, pj0034, 2012년 1차 지원과제
pj0001, pj0078, 2012년 1차 지원과제
    
```

b) table name: bankmarkinglist

```

user-id          char
main-acnt-id     char
markingtimestamp char
default-acnt-id  char
status           char
    
```

DB 저장 예)

```

user001, pj0001, 20120403T09:10:00, pj0012, O
user002, pj0001, 20120403T10:11:00, pj0034, O
user003, pj0001, 20120403T11:14:00, pj0078, O
    
```

3. 시험

- a. 테스트 계정 4개(user-id 1개씩 생성)
 - 메인 계정은 서브 아이디 1개 추가 생성
 - 4번째 계정은 SRU Time을 초과상태로 만들어 놓음
- b. batch 작업 3개 준비(walltime: 1hr.bat, 2hr.bat, 3hr.bat)
- c. MF, CDB 작업을 한 후, 첫 번째 슈퍼컴작업을 수행하고, 다시 CDB명령을 수행한 후 다시 두 번째 슈퍼컴작업을 수행한다.
- d. 과금기록을 확인한다.

4. 결론

KISTI 슈퍼컴퓨터 시스템은 유료·무료로 운영하며 국내외 연구자를 대상으로 지원하고 있으며, 슈퍼컴퓨터 운영은 1988년부터 시작하여 왔다.

연구지원 사업이 시작됨에 따라 별도의 계정이 발급하게 되었으며 사업관리와 통계정보를 위하여 사용자들은 다수의 계정을 관리하는 체계로 되었다.

보유 계정의 다수에 관계없이 하나의 계정만 사용하고 사용자가 작업에 따라 과금을 선택적으로 지정할 수 있는 동적자원할당시스템(DRAS)을 설계하였으며, DRAS의 주 기능은 KISTI 계정담당자의 계정 구성작업과 계정책임자의 계정변경 기능이다.

참고문헌

- [1] Scott Jackson, PNNL, "Gold Accounting Manager", SC2002, 20 NOV 2002
- [2] 성진우, "XML을 이용한 openPBS 정보처리 시스템의 설계 및 구현", 정보처리학회, 2003
- [3] 성진우, "XML 기반의 Usage Reporting 시스템의 설계 및 구현", 정보처리학회, 2005
- [4] 최종 연구보고서, "국가 그리드 어카운팅 표준화 및 웹기반 통합슈퍼컴퓨터어카운팅 관리 시스템 개발", 2004년 12월 5일, 시스템오