

# Grid Service를 이용한 AG Node 호출

임중호<sup>o</sup>, 이태동, 정혜선, 유승훈, 장재형, 최기영, 정창성  
고려대학교 전자컴퓨터공학과

(jhlim<sup>o</sup>, lyadlove, sepia5706, friendlyu, jjh3368, twoxx195)@snoopy.korea.ac.kr,  
csjeong@chalie.korea.ac.kr

Dept. of Electronics & Computer Engineering Graduate School, Korea University

## Calling AG Node using Grid service

Joong-Ho Lim, Tae-Dong Lee, Hye-Sun Jeong, Seung-Hun Yoo, Jae-Hyoung Jang  
Ki-Young Choi, Chang-Sung Jeong

### 요 약

기존의 Grid상의 MDS는 같은 VO안의 Host들의 Resource정보를 제공해 주는 역할을 한다. 그러나 AG를 사용하는 Host들은 VO안에 부분 집합이기 때문에 이들 간의 AG Node 정보를 제공하는 방법이 필요하다. 또한 수시로 AG를 통해 서로의 협업환경을 제공해야 한다. 이에 본 논문은 기존 Grid상에서 MDS정보를 이용하여 AG환경에서 Node간 호출하는 System을 제시한다.

### 1. 서 론

Grid Computing는 사용목적에 따라 Computation Grid, Data Grid, Access Grid로 나눌 수 있다. Computation Grid은 이기종 간에 자원을 공유하여, 분산 처리를 효율적으로 하기 위한 환경을 제공하며, Data Grid는 지리적으로 분산되어 있는 자료를 하나의 Data 처럼 사용할 수 있는 환경을 제공한다. 마지막으로, Access Grid는 Room-Based AG와 Personal-Based AG가 있다. AG는 가상의 협업환경을 제공 함으로써, 시간적, 공간적 제약을 뛰어 넘어, 협업할 수 있는 환경을 제공한다. 본 논문에서는 Access Grid(이하 AG)의 기술을 소개하며, AG상의 비정기적 Events를 위해 호출하는 방법을 제시한다. Globus의 Window버전을 통해서 Personal-Based AG Node들 간의 비 정기적 모임이 활성화 될 것을 생각하여, Personal-Based AG상에서 사용되는 기능을 설명하겠다.

AG에는 Node들이 존재하며, 하나의 Node는 Video, Audio Conferencing을 위한 소프트웨어들과 장비들이 갖추어 진 공간을 말한다 이를 통해, Online 상에서 Group-to-Group 형태의 많은 일들을 수행할 수 있도록 제공한다. AG를 통한 협업환경을 이용하면, 연구, 교육, 세미나, 회의 등을 할 수 있다. AG에 관한 연구는 우리나라뿐 아니라 세계적으로 많은 곳에서 수행되고 있다. 특히, 미국의 ANL(Argonne National Laboratory)에서 이를 주도 하고 있다. ANL에서는, AG를 위한 API를 제공하고 있으며, AG를 위한 서버와 클라이언트인 Venue Server/Client를 구현하였다. ANL에서 제공하는 AGTK(Access Grid Tool Kit)는 현재 2.1버전까지 발표

되었으며, 이는 Python과 wxPython을 이용하여 구현되었다.

### 2. Access Grid의 구성요소

AG는 여러 가지 구성요소로 이루어 진다. 구성요소에 대해 간략하게 설명하겠다.

#### 2.1 Access Grid

AG의 구성요소는 ANL에서 권고하는 Room-Based AG의 내용을 기준으로 설명하겠다. AG는 시간적, 지리적 제약을 극복하기 위한 가상 협업환경을 구축하는 것이므로, 이를 구축하기 위해서는 많은 요소들이 필요하다. 본 장에서는 하드웨어, 소프트웨어, 네트워크 측면에서 살펴볼 것이다. Personal-Based AG는 현대의 PC에서 이 모든 작업을 수행한다.

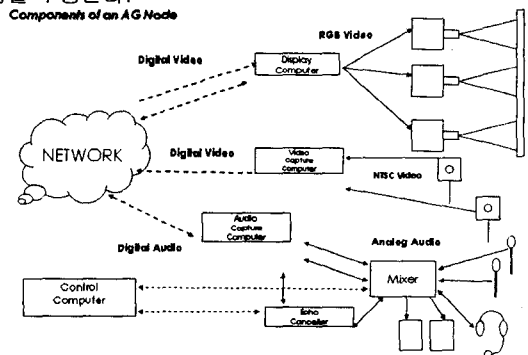


그림 1. Room-based AG Node 구성도

**하드웨어:** AG를 위한 Node를 만들기 위해서 4대의 컴퓨터가 존재해야 한다. 컴퓨터들은 각각 영상을 다수의 프로젝터로 분할하여 보여 줄 디스플레이 컴퓨터, 음향신호를 Decoding하고, 저장할 수 있는 음향캡처를 위한 컴퓨터, 비디오 신호를 저장할 수 있는 비디오 캡처용 컴퓨터, 그리고 제어용 컴퓨터 등으로 나타낼 수 있다.

**소프트웨어:** AG를 위한 소프트웨어로는 Video Interface Control(VIC), 음향 조절을 위한 Robust Audio Tool(RAT), 가상 AG환경에서 각 노드 간 Unicast/Multicast를 원활히 할 수 있는 Bridge Server 있다. 그리고 각 컴퓨터의 화면을 공유하기 위한 Virtual Networking Computing(VNC)와 응용프로그램으로, Shared Brower와 프리젠테이션 화면을 공유할 수 있는 Distributed Powerpoint가 있다.

**네트워크:** AG는 데이터 교환을 위해서 Multicast를 기반으로 한다. 현재 Multicast가 완전하게 지원되는 것은 아니기 때문에 AG노드를 운용하기 위해서는 네트워크 계층의 Native 멀티 캐스트가 지원하거나 브리징기법을 이용하여야 한다.

**2.2. Globus**

Globus는 GRID에서 필요로 하는 다양한 서비스들을 볼과 API로 제공하고 있다. 다음은 Globus에서 제공하는 기능들이다.

- MDS(Metacomputing Directory Service) : LDAP (Lightweight Directory Access Protocol)을 사용해서 자원의 위치와 자원에 대한 메타데이터를 제공한다.
- GRAM(Grid Resource Allocation Management) : Globus에서 자원의 할당과 관리를 담당한다. GRAM을 통해서 사용자는 원격지의 자원들을 사용할 수가 있다.
- GSI(Grid Security Infrastructure) : GSI는 Globus의 보안을 담당한다. PKI와 SSL에 기반을 두고 Single sign-on 기능을 지원한다.
- GASS(Globus Access to Secondary Storage) : 원격지에 있는 파일의 처리나 데이터의 분산 저장을 담당한다.

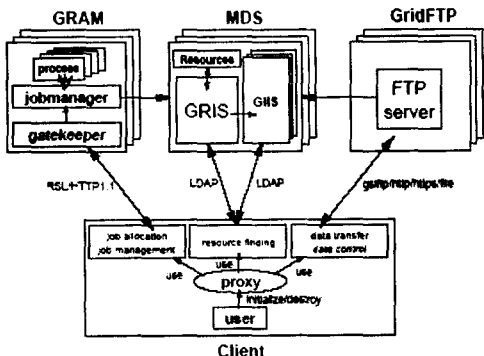


그림 2. Globus 구성요소

**2.3. AGTK (Access Grid ToolKit)**

AGTK는 ANL(Argonne National Laboratory)에서 제공하는 AG를 위한 Toolkit이다. 이 Toolkit에는 AG를 위해 필요한 S/W들이 뿐만 아니라 AG개발자를 위한 라이브러리가 포함되어 있다. AGTK는 Window버전과 Linux버전모두를 제공한다. 기존의 AGTK는 Java로 구현되었으나, AGTK 2.0버전부터 Python과 wxPython으로 구현되어 있다. 따라서, 사용자나 개발자가 AGTK를 이용하기 위해서는 Python(v2.2이상)과 wxPython을 설치하여야 한다. AGTK를 내에는 AG서비스를 위한 Venue Server/Client가 함께 패키지로 제공된다. Venue를 설치하기 위해서는 Request Certification Form을 통해서 ANL에 인증서를 받아서 Virtual Venue를 실행시킬 수 있다. 2~3일 후 인증서는 메일을 통해서 받을 수 있다. AGTK의 소스는 Open소스이므로, 자신이 원하는 서비스나 프로그램을 API를 사용하거나 소스를 변경할 수 있다. AG 가상환경에서 실제감을 주기 위해서 고가의 많은 장비가 필요하다. 따라서, AGTK는 공간과 비용에 제약이 많은 Room-Based AG와 상대적으로 적은 비용으로 구축이 가능한 Personal-Based AG를 제공한다. Venue를 설치하면, 기본적으로 Personal-Based 환경을 제공한다. Room-Based AG를 구축하기 위해서는 설정창에서 Video Capture Computer, Audio Capture Computer 그리고 Control Computer의 주소를 입력하면, Room-Based AG를 위한 환경이 갖추어 진다. 본 논문에서는 WinGlobus의 개발로 Personal-Based 환경을 이용하겠다.

**3. Overview of AGC(Access Grid Caller)**

AG는 Events라 불리는 크고 작은 모임을 구성하여, 물리적, 시간적으로 분산되어있는 구성원들이 가상의 공간에서 여러 가지 작업을 할 수 있도록 지원한다. 이 Event는 Formal과 Informal Event로 나눌 수 있다. Formal Events는 사전에 일정을 정하고, Technical Web Site를 통해 일정을 알리고 자료를 볼 수 있도록 해야 한다. 또한 많은 참석자들이 참여할 것을 기대한다. 반면, Informal Events는 4명 이하의 참석자와 특별한 격식이 없는 모임을 말한다. 하지만, 이 두 Events의 공통된 점은 모임일정을 정하고, 그 시간에 모임을 갖는다는 것이다. 하지만, 협업환경을 위해 수시로 서로의 의견과 구현진행 상태를 설명해야 하는 일이라면, 현재의 환경에 어려움이 있다. 따라서 수시로 서로의 상태를 확인하고 Virtual Venues를 생성하여, 의견을 나눌 수 있는 방법이 필요하다.

**3.1. Node Manager의 역할**

Grid Map File은 자신의 자원을 사용할 수 있는 사람의 명세라고 하면 Node Manager는 그 사람들 중 자신과 협업을 위한 AG를 이루는 사람들의 명세를 갖고 있다. 따라서 Node Manager 상의 명세는 Grid Map File의 목록과 작거나 같아야 한다. AGC는 이 Node Manager의 명세에 기재 되어 있는 Host들에게만 AG자원 접근을 요청한다. 또한 원격의 Host역시 자신의 Node Manager에 등록된 Host들로부터의 연결요청만 처리한다.

3.2. Resource Broker의 역할

Node Manager에 등록된 Host에게 자원할당과 AGTK의 설치 및 실행을 요청하기 위해 GRAM에게 Node Manager의 등록된 Host들의 명세를 제공하여 그 Host들에게만 AGTK를 설치 및 실행할 수 있는 프로세서를 만들고 작업을 수행한다. 또한, AGTK 설치 후 AG VO중 성능이 가장 우수한 Host를 선정하여, Venue Server를 실행시키는 역할을 한다.

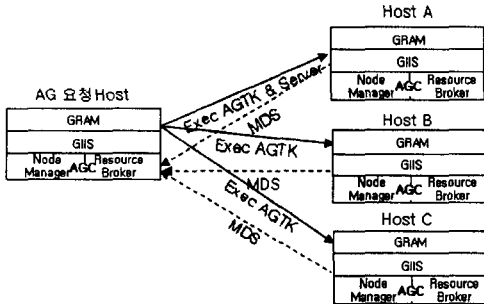


그림 3. AGC의 Resource Broker를 이용한 질의

3.3. AGC의 연결 요청

AGC는 Node Manager와 Resource Broker로 이루어져 있으며, Node Manager는 AG상에서 함께 일을 진행하는 사람들의 Profile 정보를 갖고 있으며, 그들 중 GIIS 서버를 통해서 원격의 사용자가 현재 AG실행이 가능한지를 확인하고, 가능한 사용자가 AG실행이 가능할 경우, Resource Broker는 GRAM을 이용하여, 원격의 사용자 Globus에 AGTK를 실행할 것을 요청하는 역할을 하게 된다. 원격의 사용자의 컴퓨터에 AGTK가 설치되어 있지 않은 경우에 GridFTP를 이용하여 AGTK패키지를 전송하고 GRAM을 이용하여 AGTK를 설치한다. ping이나 다른 방법을 통해 AG실행 가능여부를 확인 할 수도 있지만, 차후 MDS정보를 사용하여 Venue Server가 실행된 Host를 정해야 하므로 두 가지 일을 함께 하는 것이다. 여기서 인증서 문제가 발생하게 되는데, AGTK에 사용되는 인증서는 같은 인증서로 여러 사용자가 복사하여 이용할 수 있도록 유연성을 제공하므로, GridFTP를 이용하여 인증서 또한 함께 전송하고 설치 중 인증서 요청이 있을 경우, 전송된 인증서를 import하여 사용하면 된다. AGTK를 설치하는 과정에서 Venue Server를 실행시키기 위해서는 2가지 방법이 있다. 하나는 ANL에서 제공하는 서버에 접속하여 하는 경우가 있고, 다른 하나는 형성된 VO중 성능을 확인하여 가장 성능이 좋은 서버에 Venue 서버를 실행하는 경우가 있다. 두 번째 경우를 이용하여 Venue서버를 실행할 경우 GIIS서버에 질의하여 성능을 평가하고, AGC의 Resource Broker는 성능이 가장 좋은 호스트의 GRAM에게 Venue서버를 실행할 것을 요청한다. 이렇게 원격의 요청을 통해서 설치부터 AG 실행까지 가능하다.

3.4 Personal-Based AG 실행

Personal-Based AG를 위해 Venue Client를 실행하기 위해서는 Client뿐만 아니라, Node Service와 Service

Manager를 함께 실행시켜야 한다. 이 3개의 프로세서들은 서로의 상태가 다음 진행을 위해 준비되기 까지 상호 Lock을 통해 대기하고 실행하게 된다. 서로의 상태가 준비가 되면 대기하고 있는 프로세서에 Signal을 보내 완료됨을 통보한다. 그림 4는 Process간에 상호 작용을 나타낸다.

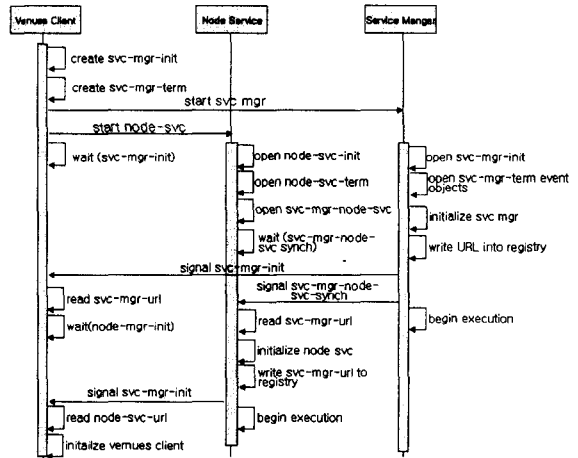


그림 4. 프로세스 간 Inter-locking

4. 결론

Grid Computing의 서비스들을 이용하여 AG의 실행과 설치를 통해 AG VO상의 . 이 과정에서 특정다수라는 AG만의 특성을 통해 Node Manager와 Resource Broker를 이용하여, AG Node들을 이루었다. AG Node를 찾거나 설치/사용을 위해 Node Manger와 Resource Broker로 구성된 AGC를 본 논문에 제시하였다. 그러나 본 논문은 AG를 사용하는 준비단계와 사용시의 환경만을 고려하였으므로 차후 AG 모듈을 수정하고 만드는 일로 진행할 것이다.

5. 참고문헌

- [1] Anthony Relle, " The Access Grid : Will it revolutionize online collaboration" Multimedia System Conference 2003
- [2] Lisa Childers, Terry Disz, " Access Grid: Immersive Group-to-Group Collaborative Visualization"
- [3] ANL, " Access Grid Tutorial" , 2003
- [4] 진정훈, " Globus를 이용한 RunTime Infrastructure 설계 및 구현", 2003 정보과학회, 추계학술대회
- [5] 유승훈, " Grid에서의 자원 정보 저장 및 할당에 대한 설계 및 구현", 2003 정보과학회, 추계학술대회
- [6] 이재연, 김중원 " Personal Interface to the Access Grid", K-jist, 2002
- [7] Access Grid Webpage: " www.accessgrid.org"