

협업 환경을 위한 Enhanced Access Grid 시스템

이영호¹, 정재현¹, 김종원¹, 우운택¹, 변옥환²
¹광주과학기술원, ²한국과학기술정보연구원

Enhanced Access Grid System for Collaborative Environments

Youngho Lee¹, Jaehoon Jeong¹, JongWon Kim¹, Woontack Woo¹, Okhwan Byeon²

¹Department of Information and Communications, Kwang-Ju Institute of Science Technology (K-JIST)

²Korea Institute of Science and Technology Information (KISTI)

E-mail: {ylee, jhjeong, jongwon, wwoo}@kjist.ac.kr, ohbyeon@kisti.re.kr

초록

최근 부각되고 있는 그리드 활동의 하나로 주목받고 있는 Access Grid는 기존의 영상회의 수준을 벗어나 대형 디스플레이와 오디오 장치들을 네트워크로 연결하여, 전 세계의 과학자들이 같은 공간에 모인 것과 같은 협업 환경의 제공을 목적으로 한다. 하지만 현재까지 개발된 Access Grid는 자연스러운 공동작업의 측면에서는 많은 제약들을 지니고 있으며, 그 중의 하나로 복잡한 과학적 시뮬레이션이나 엔지니어링 모델을 공유해야 하는 공동작업을 들 수 있다. 따라서 3 차원을 지원하는 디스플레이와 입력 장치를 이용하여 입장감/현재감을 극대화하면서 원격지와 3 차원 모델을 네트워크를 통하여 공유하도록 하는 기법들이 제안되고 있다. 이를 위하여 기존에 제안된 시스템을 고찰하여 이를 향상시키는 Enhanced Access Grid 시스템을 구현하고자 하며, 본 논문에서는 현재까지 진행된 시스템의 설계와 구현 과정을 기술한다.

1. 서론

Access Grid는 공동 연구나 정책결정을 위해서 다양한 분야의 연구자들이 원격지에서 서로 정보를 교환하고 협력할 수 있는 협업 환경이다 [1]. Access Grid는 여러 명이 동시에 볼 수 있도록 대형 스크린과 음향 장치를 이용하여 각 노드로부터 입력되는 비디오 영상, 발표자료, 음성 등을 멀티캐스팅 기반으로 전송하여 공간적으로 떨어져 있는 사람들이 효율적으로 공동 작업을 하도록 서비스한다. 하지만 현재 버전의 Access Grid (1.1 버전)는 2 차원 영상을 기반으로 하고 있기 때문에 복잡한 과학 시뮬레이션 모델이나 새로운 자동차 디자인을 위한 엔지니어링 모델을 공유하고 고도로 정밀한 공동 작업을 하기에는 부족하다. 따라서 3 차원을 지원하는 디스플레이와 입력 장치를 이용하여 입장감/현재감을 극대화하면서 원격지와 3 차원 모델을 네트워크를 통하여 공유하도록 Access Grid를 향상시킬 필요가 있다.

Access Grid를 향상시키기 위한 대표적인 예로 GeoWall [4] 프로젝트가 있다. GeoWall 프로젝트는 지구과학 강의를 도와줄 수 있도록 강의실에 저가의 3 차원 디스플레이 장비로 3 차원 지형 모델을 보여주고자 한다. 즉, 2 차원 지형도를 보고 상상하도록 하는 것 보다 실감성을 증대시킨 3 차원 정보로 강의 효율성을 높이는 것이다. 현재 GeoWall 프로젝트는 EVL (Electronic Visualization Lab., UIC)의 AGAVE (Access Grid Augmented Virtual Environment) 장치 [2]를 갖춘 여러 대학에서 강의에 사용되고 있다. AGAVE는 그림 1에 제시한 바와 같이 기존의 2 차원 영상 위주의 Access Grid에 3 차원 디스플레이와 입력장치를 별도로 추가하는

방식을 채택하고 있다. 하지만 현재까지는 GeoWall의 경우와 같이 Access Grid와 연계된 활용보다는 가상현실 장비를 사용한 디스플레이에 초점이 맞추어져 있으며, 네트워크를 사용한 노드간의 연결에 대한 연구가 진행중이다.

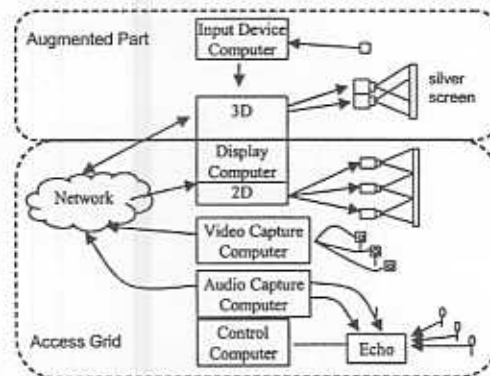


그림 1. 기존 Access Grid와 개선 부분의 관계.

본 논문에서 다루는 Enhanced Access Grid 시스템은 위에 제시된 문제점을 해결하기 위해 다음과 같은 기능을 지녀야 한다. 첫째, 3 차원 고해상도 디스플레이 장치를 통하여 입체감있는 모델을 제공하여 입장감/현재감을 느끼면서 공동으로 작업하도록 한다. 둘째, 3 차원 입력 장치를 사용하여 기존의 마우스와 키보드로 할 수 자연스러운 상호작용을 지원한다. 셋째, 다수의 사용자가 가상공간의 3 차원 모델과 상호 작용 할

Enhanced Access Grid

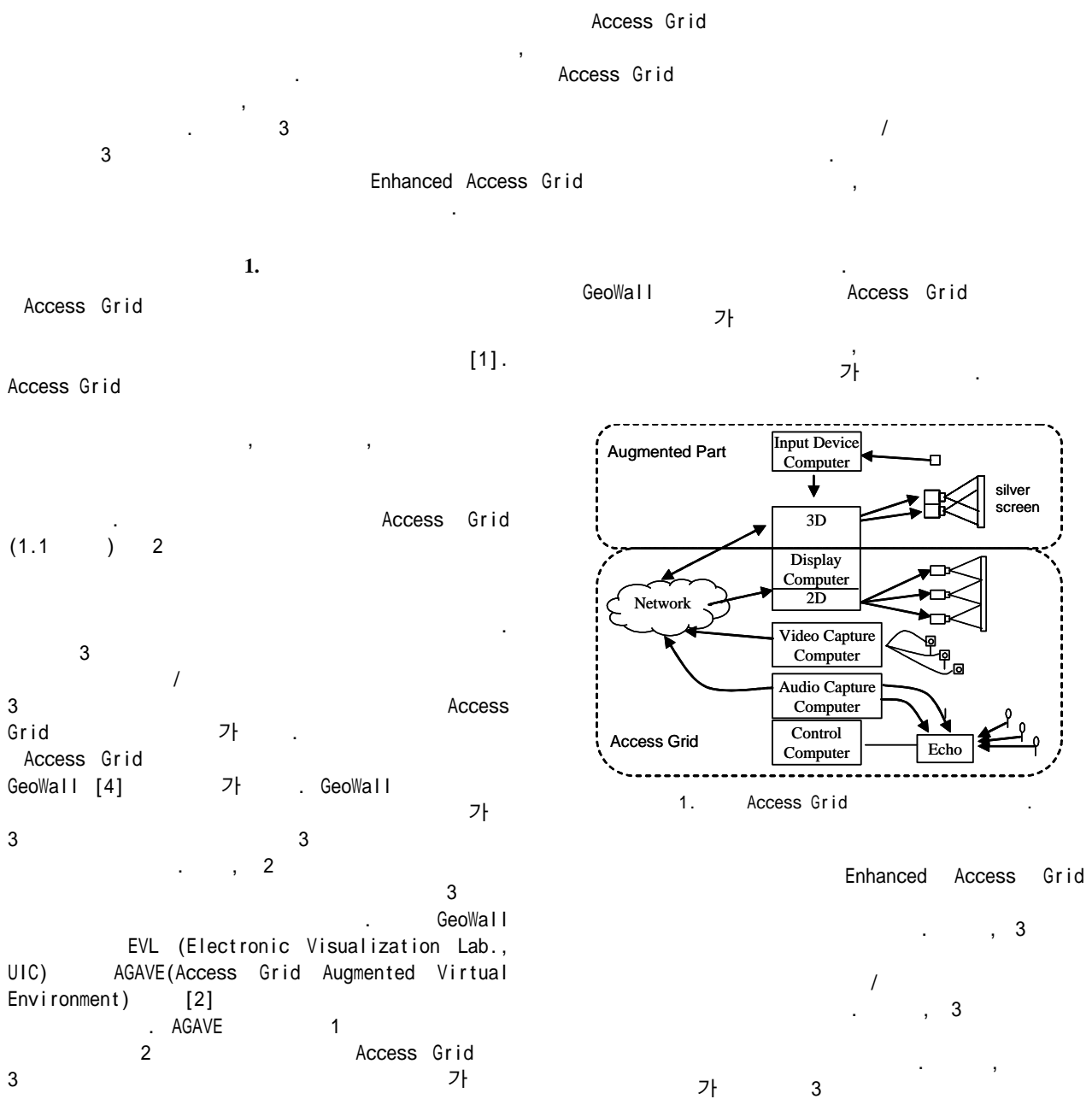
Enhanced Access Grid System for Collaborative Environments

Youngho Lee¹, Jaeheon Jeong¹, JongWon Kim¹, Woontack Woo¹, Okhwan Byeon²

¹Department of Information and Communications, Kwang-Ju Institute of Science Technology (K-JIST)

²Korea Institute of Science and Technology Information (KISTI)

E-mail: ¹{ylee, jhjeong, jongwon, wwoo}@kjist.ac.kr, ²ohbyeon@kisti.re.kr



3D OpenGL Performer
 3D Open Inventor

QUANTA 155Mbps

1. 3

3. Enhanced Access Grid

가 (polarized glasses), (silver screen) 3

90

3 3

가

a) , b) shift lens , c) , d) 가 () 가

CAVELib

3 가 6

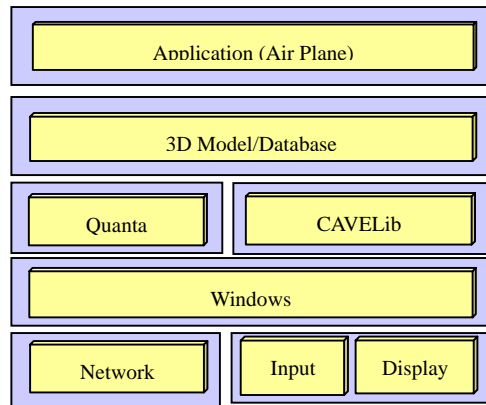
가 1 (motion tracking) FASTRACK DataGlove, Wanda Control/Input 가

CAVELib

3 EtherLink XL 100Mbps 3Com^R NIC 3C920 CISCO Fast 3640, 7204 VXR

Motion Tracking Device	Ascension Flock of Birds R
	Ascension MotionStar R
	PoIhemus FASTRAK R
	Intersense IS-600
Input/Controller Device	Fakespace CubicMouse™
	Intersense Wand
	SpaceBall R 4000
	Fakespace V-Wanda™

Dell 530MT Workstation
 CPU dual Xeon 1.7GHz, MEMORY 1GMB dual-head , OpenGL 가
 3 IBM FireGL8800, NVIDIA^R Quadro4™ Pro(64MB), WildCat6110 (128M SDRAM) WildCat6110 Windows WINDOWS XP , SDK Visual C++ 6.0 CAVELib 3.0.2 Master 1 slave 2 slave 가 OpenGL



3.

3 CAVELib 3D 가 3 CAVELib 3 CAVELib

가
가
OpenGL
, vertex
3
3
(a)
가
3
4
4 (b)
OpenGL
, wire frame, texture

mapping
Access Grid
가



(a) (b)
4. (a) 3 (b)

4.

Access Grid
Enhanced Access Grid

3
3

CAVELib VR Juggler

[1] L. Childers, T. Disz, R. Olson, M. E. Papka, R. Stevens, and T. Udeshi, "Access Grid: Immersive Group-to-Group Collaborative Visualization," in *Proc. of the Fourth International Immersive Projection Technology Workshop*, June 2000.

[2] J. Leigh, G. Dawe, J. Talandis, E. He, S. Venkataraman, J. Ge, D. Sandin, and T. DeFanti, "AGAVE: Access Grid Augmented Virtual Environment," *Access Grid Retreat*, Jan. 2001, Argonne, IL.

[3] <http://www.vrco.com/>

[4] <http://geowall.geo.lsa.umich.edu/>

[5] C. Cruz-Neira et. al., "Surround-Screen Projections-Based Virtual Reality: The Design and Implementation of the CAVE," in *Proc. ACM SIGGRAPH*, 1993, pp. 135-142.

[6] A. Bierbaum, C. Just, P. Hartling, K. Meinert, A. Baker, and C. Cruz-Neira "VR Juggler: A Virtual Platform for Virtual Reality Application," in *Proc. IEEE VR 2001*, Yokohama, Japan, March 2001.

[7] K. Park, Y.J. Cho, N. Krishnaprasad, C. Scharver, M. Lewis, J. Leigh, and A. Johnson, "CAVERNsoft G2: A Toolkit for High Performance Tele-Immersive Collaboration," *Proc. of the ACM Symposium on Virtual Reality Software and Technology 2000*, Oct. 2000, Seoul, Korea, pp. 8-15.

[8] E. He, J. Leigh, O. Yu, and T. DeFanti, "Reliable Blast UDP: Predictable High Performance Bulk Data Transfer," in *Proc. IEEE Cluster Computing*, Sept, Chicago, Illinois, 2002.