

# 분산 가상 환경을 위한 모바일 에이전트 기반 참여자 그룹 관리

°이승근\*, 탁진현\*, 이세훈\*\*, 왕창중\*

[sglee|tak]@selab.inha.ac.kr, seihoon@true.inhatc.ac.kr, cjwangse@inha.ac.kr

\*인하대학교 전자계산공학과, \*\*인하공업전문대학 전자계산기과

## Mobil Agent based User Group Management for Distributed Virtual Environments

°S. G. Lee\*, J. H. Tak\*, S. H. Lee\*\*, C. J. Wang\*

\*Dept. of Computer Science & Engineering, Inha University

\*\*Dept. of Computer Engineering, Inha Technical College

### 요약

컴퓨팅 능력의 발달과 네트워크의 대용량화로 인해서 다중 참여자를 고려한 분산 가상 환경에 대한 연구가 활발하게 이루어지고 있다. 분산 가상 환경은 네트워크를 통해서 연결된 다수의 참여자를 고려해야 하기 때문에 참여자 그룹 관리가 필수적으로 요구된다. 기존의 분산 가상 환경에서의 참여자 그룹 관리는 참여자의 가입, 탈퇴 처리와 현재 상태의 제공 기능등을 지원하고 있다. 그러나, 다양한 형태의 참여자 활동을 지원하기 위해서는 현재 상태의 정보 뿐만 아니라 다양한 그룹 활동의 지원과 각각의 참여자가 수행한 작업의 형태와 전체 그룹에 대한 정책등에 대한 적절한 관리가 필요하다. 이러한 작업은 기존의 참여자 그룹 관리 방식에서는 중앙 서버에 지나친 부담을 주기 때문에 이에 대한 해결하기 위한 고려도 필요하다.

이 논문에서는 모바일 에이전트를 기반한 분산 가상 환경을 위한 참여자 그룹 관리 시스템을 설계하였다. 설계한 시스템의 특징은 하나의 그룹내에 다수의 소그룹이 존재할 수 있게 함으로써 보다 다양한 그룹 활동을 지원하며, 그룹의 현재 상태 정보 뿐만 아니라 그룹에 참여하는 각각의 참여자들의 행위 정보와 이동 정보를 관리함으로써 참여자를 진단을 요구하는 응용에 사용될 수 있다. 또한, 모바일 에이전트 형태로 설계함으로써 중앙 서버에 대한 지나친 부담 문제를 해결하였다.

## 1. 서론

컴퓨팅 능력의 향상과 통신망의 발달로 인해서 가상 공간을 중심으로 조직원 서로간의 상호 협력을 지원하는 분산 가상 환경에 대한 연구가 활발하게 이루어지고 있다[1,6].

이러한 분산 가상 환경은 여러 참여자들이 동적으로 그룹을 형성하고 그룹을 통해서 상호작용을 함으로써 작업을 수행해 나간다. 따라서 원활한 그룹 상호작용을 위해서 그룹 관리 기능이 필수적으로 요구된다. 기본적인 그룹 관리 기능에는 그룹 생성, 소멸, 참여, 탈퇴와 현재 그룹 정보의 관리등이 있다[1,2,3]. 그러나, 이러한 그룹 관리 기능은 다양한 참여자 활동을 지원하지 못한다. 특히, 대부분의 참여자 그룹은 전체 그룹 활동을 제어하는 정책에 기반한 경우가 많으며, 비동기적인 그룹 활동에서는 참여자 각각이 가상 공간내에서 작업한 활동의 정보가 중요하다. 따라서, 이러한 기능을 지원하는 그룹 관리 기능이 필요하다.

그룹 관리 기능은 그룹 관리의 제어 형태에 따라서 중앙 집중형과 분산형으로 구현될 수 있다. 중앙 집중형은 회선 구성이 간단하고 그룹 정보 관리가 비교적 간단하기 때문에 많이 사용되나, 대규모 분산 가상 공간과 같이 수많은 그룹이 동시에 활동하는 경우 전체 시스템의 성능을 저하시키는 요인이 되며, 하나의 서버에 의해서 제어되기 때문에 그로 인한 여러 문제를 야기할 수 있다.

분산형은 이러한 중앙 집중형의 문제점을 해결할 수 있으나, 각각의 참여자가 그룹 관리 기능을 가지고 있어야 하고, 회선 구성 및 정보 관리가 복잡하다는 문제점을 가지고 있다.

따라서, 이 논문에서는 다양한 참여자 활동을 지원하는 모바일 에이전트 기반의 그룹 관리 기능을 설계한다. 이를 위해서 IBM사에서 개발한 모바일 에이전트 서버인 Aglet을 사용한다[3]. 모바일 에이전트를 사용함으로써, 중앙 서버의 과도한 부담의 문제를 해결한다.

## 2. 기존 분산 가상 환경에서의 참여자 그룹 관리

분산 가상 환경은 단일 참여자가 아닌 다수의 참여자들에 의해서 이용되기 때문에 참여자 관리와 참여자간의 상호작용을 위한 그룹 관리 기능을 필요로 한다. 기본적인 그룹 관리 기능은 그룹 생성/소멸, 참여/탈퇴와 그룹에 대한 정보 제공등의 기능을 제공한다. 기존의 분산 가상 환경에서의 참여자 그룹 관리에서는 동기적 가상 환경에 대한 연구가 대부분이기 때문에 이러한 기본적인 그룹 관리 기능을 제공하는데 그치고 있다. 그러나, 교육이나 가상 쇼핑물과 같은 경우에는 동기적인 요소보다는 비동기적인 요소가 강하기 때문에 현재의 그룹 상태나 개인의 상태보다는 각각의 개인이 그룹 내에서 어떠한 작업을 했는지에 대한 관리가 보다 필요하다.

그룹 관리 기능은 제어 방식에 따라서 중앙 집중식 제어 방식과 분산 제어 방식으로 구분할 수 있다[4,5]. 분산 제어 방식은 각 터미널에서 제어를 수행하므로 유연성이 높고 멀티캐스팅(multicasting)이 유리하나 각 터미널 모두에서 정보를 관리하기 때문에 일관성 유지가 어렵고, 터미널의 기능이 복잡해야 하는 단점을 가진다. 그러나, 집중 제어 방식은 참여자들간의 공동 작업을 한 곳에서 관리함으로써 진행중인 공동작업에 대한 문맥(context) 등의 회의 정보를 유지하고 있어 참여자로부터의 공동작업에 대한 정보 요구 시 쉽게 알려 줄 수 있고, 공동작업에 대한 관리 및 감시를 효과적으로 수행할 수 있는 장점을 가지고 있으나, 서버에 부하가 많이 걸리므로 서버의 연결능력에 의존적이 된다. 기존의 대부분의 CSCW 응용들은 그룹 정보의 간편성과 회선 구성의 간편성등을 이유로 중앙 집중형으로 구현되고 있다. 그러나, 대규모 분산 가상 환경과 같이 동시에 활동하는 그룹이 많은 경우에는 서버에 굉장한 부담을 주며, 그룹 정보의 관리도 쉬운 문제가 아니다. 따라서, 참여자들과 중앙 서버의 부담을 감소시킬 수 있는 그룹 관리 방법이 필수적으로 요구된다.

3. 모빌 에이전트 기반 그룹 관리

이 논문에서는 CSCW 응용을 위한 모빌 에이전트 기반 그룹 관리 시스템을 설계한다. 설계된 시스템은 각각의 그룹의 활동을 담당하는 그룹 관리자를 모빌 에이전트 형태로 구현함으로써 기존의 그룹 관리의 문제점을 해결한다.

3.1 시스템 구성

설계한 시스템의 전체 구성은 그룹 퍼실리테이터와 참여자 관리자, 그리고 각 소그룹의 그룹 활동을 담당하는 그룹 관리자고 구성된다. 그림 1 은 모빌 에이전트를 이용한 그룹 관리 시스템의 구성도이다.

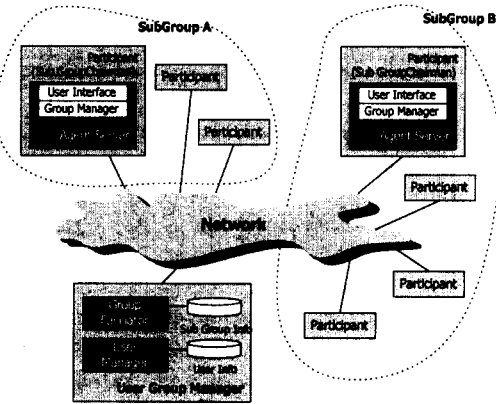


그림 1 모빌 에이전트를 이용한 그룹 관리 시스템

3.2 그룹 퍼실리테이터

그룹 퍼실리테이터는 그룹 생성이나 소멸, 참여나 탈퇴와 같은 요구를 전달받아서 처리한다. 참여자가 새로운 그룹을 생성하고자 하는 경우에는 에이전트형태의 그룹 관리자를 생성하고 해당 에이전트의 프락시 정보를 얻은 후 그룹 관리자를 참여자에게 전달한다. 새로운 참여자가 그룹에 참여하고 싶은 경우에는 그룹 퍼

실리테이터는 소그룹 정보를 참여자에게 제공하고 참여자가 참여하기를 원하는 소그룹의 그룹 관리자에게 참여자의 정보를 전달한다.

표 1 은 그룹 퍼실리테이터에서 제공하는 연산들과 기능들이다.

표 1 그룹 퍼실리테이터에서 제공하는 기능

createGroup	새로운 그룹 관리자 생성
destroyGroup	기존의 그룹 관리자 소멸
joinGroup	기존의 그룹에 참여
leaveGroup	참여하고 있는 그룹에서 탈퇴
retrieveGroupInfo	그룹에 대한 정보 요구
changeChairman	그룹 관리자의 위치 이동
sendGroupManager	그룹 관리자를 다른 참여자에게 전달

이를 위해서, 그룹 퍼실리테이터는 소그룹의 정보와 참여자 정보를 관리한다. 소그룹의 정보는 그룹 식별자, 그룹에 참여하고 있는 참여자 식별자, 그룹활동의 제목, 참여자수, 그룹 관리자에 대한 프락시 정보를 관리한다. 참여자 정보는 각 참여자의 이름과 그룹에 참여하는데 필요한 암호 정보등으로 구성된다. 만약, 그룹의장이 그룹이 떠나는 경우에는 그룹이 소멸하게 된다. 따라서, 그룹 활동이 계속 유지가 되어야 하는 경우에는 그룹 관리자를 다른 참여자의 사이트로 이동시킬 수 있다. 그룹 퍼실리테이터는 그룹 관리자를 이동시키고, 이동한 프락시 정보를 가지고 소그룹의 정보를 변경한다.

참여자가 새로운 그룹에 대한 생성을 요구시에는 모빌 에이전트 형태의 그룹 관리자를 생성한다. 그룹 관리자는 모빌 에이전트의 형태를 가지며, 생성된 그룹 관리자의 이름과 프락시를 그룹 퍼실리테이터에 등록하고, 이를 그룹 생성을 요청한 참여자에게 전달한다. 참여자에게 전달된 그룹 관리자는 그룹 관리자를 조작할 수 있는 참여자 인터페이스 클래스의 코드 베이스(Codebase) 정보를 가지고 있으며, 이를 통해서 참여자 인터페이스 객체를 참여자 호스트에 생성한다. 그림 2 는 그룹 관리자와 참여자 인터페이스가 생성되는 과정을 보여준다.

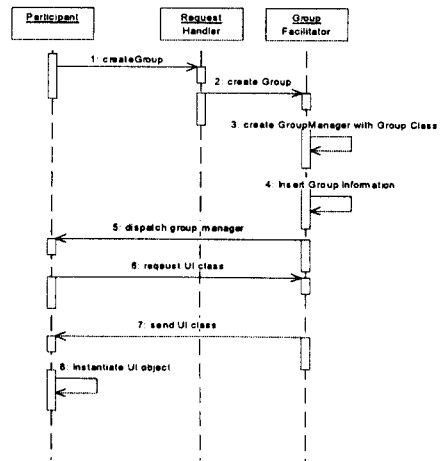


그림 2 그룹 관리자 생성

그룹 관리자를 가지고 있는 참여자가 그룹 관리 기능을 다른 참여자에게 전달하고자 하는 경우 그룹 퍼실리테이터는 그룹 관리자의 프락시를 이용해서 새로운 참여자에게 그룹 관리자를 전달한다. 그룹 관리자는 모빌 에이전트이기 때문에 전달 이전의 상태값을 가지고 이동할 수 있다. 이때, 그룹 관리자는 이동하기전에 현재의 참여자 인터페이스 객체를 소멸시키고, 새로운 사이트로 이동한 후 다시 참여자 인터페이스 객체를 생성한다.

### 3.5 그룹 관리자

그룹 관리자는 그룹 생성시 그룹 팩토리에 의해서 생성되는 모빌 에이전트로 그룹의 상태에 대한 문맥(context)을 관리하고, 그룹 구성원들간의 상호 작용에 필요한 기능들을 수행한다[7]. 그룹에 대한 정보는 그룹 문맥을 이용해서 유지된다. 그룹 문맥에는 현재 그룹에 참여하고 있는 참여자들의 정보와 현재 의장의 정보, 발언권을 가진 참여자의 위치 등을 갖는다.

또한, 가상 공간내에서 참여자가 수행한 작업에 대한 정보를 관리하기 위해서 그룹과 같이 그룹별로 공유한 가상 공간의 식별자, 그룹 생성시간과 소멸 시간과 각각의 참여자들의 정보들로 구성된다.

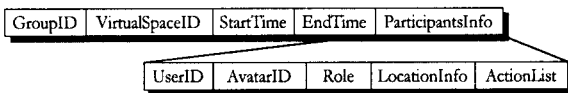


그림 3 그룹별 공동 작업 리스트 정보

각각의 개인 정보는 참여자 식별자와 그룹내에서의 역할과 참여자가 이동한 경로에 대한 정보, 가상 공간내에서 발생시킨 액션의 정보들로 구성된다. 참여자가 이동한 경로에 대한 정보는 참여자가 이동하는 모든 좌표를 저장하는 것이 아니라, dead reckoning 방법을 이용하기 위해서 방향과 속도의 쌍으로 이루어지며, 액션의 정보는 객체의 식별자와 액션의 종류로 구성된다. 액션의 종류는 이동, 추가, 삭제와 그밖의 이벤트등 4 종류로 구성된다.

그룹 관리자는 최근에 처리한 사건에 해당하는 그룹 문맥을 유지하는데, 만약 새로운 참여자의 참여나 참여자 탈퇴, 발언권 이동과 같은 경우 해당하는 문맥으로 문맥전환이 이루어진다. 문맥전환이 이루어지면 해당 사실이 그룹 참여자들에게 통보된다.

### 3.6 참여자 인터페이스

참여자 인터페이스는 그룹 관리자 에이전트가 새로운 사이트로 이동하는 경우 코드 베이스로부터 네트워크로 전달되어서 참여자 사이트에서 실행된다. 또한, 그룹 관리자가 다른 사이트로 이동하거나 소멸하는 경우 참여자 인터페이스도 소멸된다. 그림 4 는 그룹 관리를 위한 참여자 인터페이스이다.

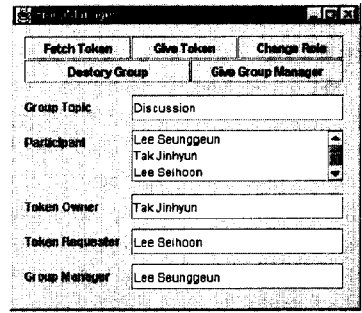


그림 4 그룹 관리를 위한 참여자 인터페이스

## 4. 결론

이 논문에서는 가상 공간내에서 참여자 그룹정보를 관리하기 위한 참여자 그룹을 모빌 에이전트를 이용해서 구현하였다. 이를 위해서 JDK 1.1.8 과 Swing 컴포넌트를 사용하였으며, 모빌 에이전트 서버로는 IBM 에서 개발한 Aglet 을 사용하였다.

설계된 시스템은 기존의 가상 공간 참여자 그룹 관리에서 지원하지 못하는 가상 공간내에서의 참여자별 위치 정보와 행위 정보를 관리할 수 있기 때문에 교육 분야나 전자 상거래 분야 등에서 참여자의 행위를 분석해야 하는 응용 분야에 적합하다.

설계된 그룹 관리자는 하나의 중앙 서버에서 동작하는 것이 아니라, 실제 그룹에 참여한 참여자의 호스트상에서 동작함으로써 중앙 집중형 제어 방식이 갖는 지나친 서버의 부담의 문제를 해결하였으며, 분산 제어 방식이 갖는 각각의 참여자의 부담을 최소화시킬 수 있었다. 향후 연구과제로는 에이전트간의 상호 작용을 통한 그룹간의 상호 작용을 지원할 수 있는 구조에 대한 연구가 필요하다.

## 참고 문헌

- [1] W.K.Edwards, *Coordination Infrastructure in Collaborative Systems*, A Dissertation Degree of Doctor of Computer Science, Georgia Institute of Technology, Nov. 22, 1995.
- [2] A. P. Kosoresow, G. E. Kaiser, "Using Agents to Enable Collaborative Work," *IEEE Internet Computing*, Vol. 2, No. 4., pp.85-87, July-August 1998.
- [3] D. B. Lange, *Programming and Deploying Java Mobile Agents with Aglets*, Addison-Welsley, 1998.
- [4] M. Levine, "Session Manager Control Offerings and Potential Exposures," [http://www.auditserve.com/articles/art\\_9.html](http://www.auditserve.com/articles/art_9.html)
- [5] A. Manthe, S. Namuye, "From Requirements to Services: Group Communication Support for Distributed Multimedia Systems," [http://www.comp.lancs.ac.uk/computing/users/nigel/new\\_mpp/publications/1996\\_abstracts.htm](http://www.comp.lancs.ac.uk/computing/users/nigel/new_mpp/publications/1996_abstracts.htm), 1996.1
- [6] 성운재, 심재한, 원광연, "다중 참여자 네트워크 가상현실 시스템을 위한 복수 멀티캐스트 통신구조," 한국 시뮬레이션학회 논문지 7 권 1 호, 1998. 7
- [7] 김남용, 이승근, 왕창중, "CORBA 기반 멀티미디어 응용을 위한 공동작업서비스 설계," 한국정보처리학회 논문지 제 6 권 제 3 호, pp.562-570, 1999. 3.