

P2P 파일 공유 환경에서 협업시스템 설계

구희관^o 김운용 정계동 최영근
광운대학교 컴퓨터학과
{barakuda^o, wykim, gdchung, ygchoi}@kw.ac.kr

The Design of Collaborative System in a P2P File Sharing Environment

Heekwan Koo^o Woonyong Kim Kyedong Jung Youngkeun Choi
Dept. of Computer Science, Kwangwoon University

요약

P2P 환경의 파일 공유 서비스는 많은 사용자들에 의해 널리 이용됨으로써 거대한 분산 컴퓨팅 환경으로 이끌어 낸다. 이것은 기존의 파일 공유 서비스 이외에 프로세스 공유 측면에서도 좋은 환경을 제공할 수 있다. 이에 본 논문에서는 P2P의 파일 공유 서비스 사용 형태를 기반으로 프로세스 공유를 위한 협업시스템을 설계한다. 제시된 시스템은 P2P에서 발생가능한 Peer들간의 집중현상을 간접적으로 줄이고 다수의 Peer들 간의 분산된 컴퓨팅 능력을 제공함으로써 기존 파일 공유 환경에 효율적인 분산환경을 제공할 수 있다.

1. 서론

기존 인터넷 기술과 서비스들은 클라이언트 서버 모델에서 기초하여 다수의 클라이언트가 서버에 집중하는 구조로 진화되어 왔다. 이에 P2P 기술은 집중구조를 완화나 보완 및 대체할 수 있는 기술로 새롭게 조명받고 있다.

초고속 네트워크에 연동된 고성능 컴퓨팅 자원들을 효율적으로 활용하려는 그리드 컴퓨팅(Grid Computing) 기술은 네트워크를 통한 기존의 단순한 정보 공유(Information sharing)뿐만 아니라 자원의 공유를 통해 분산된 자원들의 통합을 가능하게 한다.

이미 많은 사용자를 가지고 있는 P2P파일 공유 서비스 사용자들 사이에서는 다시 예전의 서버와 클라이언트 관계처럼 보이는 다수의 Peer가 소수의 Peer에 집중하는 형태가 나타난다[1].

본 논문은 자신의 파일을 공유하지 않고 다른 사람들의 파일들만을 전송받는 다수의 사용자들에게 그들의 파일을 받는 중에 자신의 컴퓨팅 능력을 그리드 환경을 이용하여 활용할 수 있는 방법을 제시하고자 한다.

이 문제를 해결하는 접근 방법 중에 하나는 그리드환경과 P2P환경 중간에서 위치하는 랑데뷰 Peer가 P2P환경에서 그리드 환경의 일부로서 위치하는 형태이고, 다른 하나는 P2P 환경 내 에서만 협업 가능한 환경을 구축하고 P2P 파일 공유 서비스를 이용하는 사용자들에 서비스를 하는 것이다.

본 논문은 P2P 파일 공유 서비스내의 협업시스템에 관한 확장으로 그리드 환경에 대해 설계하고, 랑데뷰 Peer와 일반 Peer들간의 공평한 작업 스케줄링 알고리즘을 제시한다.

P2P 파일 공유 서비스 환경에서 P2P사용자가 많을수록 더 많은 사용자들이 P2P그룹에 참가하게 되는 반복적인 순환이 일어나게 된다. 그렇게 되면 사용자들을 대상으로 하는 본 논문의 시스템은 더욱 사용범위가 넓어지게 된다.

2장에서는 관련되는 연구들을 살펴보고 3장에서는 시스템의 개념과 그리드 환경과의 확장 및 협업서비스의 이용순서와 제안된 시스템과 각각의 환경간의 비교분석을 하였다.

2. 관련연구

2.1 JXTA Technology

JXTA 플랫폼은 시스템 스택을 3계층으로 나눈다. 기본적인 수행에 필요한 Peer설정과 통신기능의 Core Layer, 특정한 기능이 정의 되어 있는 서비스 Layer, 메일링이나 경매 스토리지 시스템과 같은 Application Layer의 3 계층구조로 나누어져 있다[2].

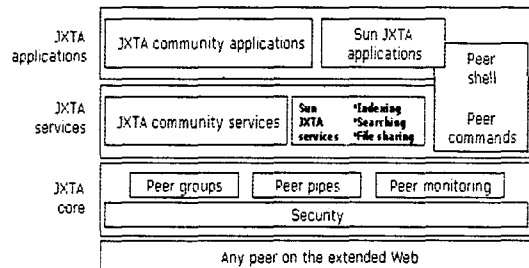


그림 1 JXTA Platform의 구조

2.2 그리드(Grid)

이러한 컴퓨팅 자원과 대용량 저장장치, 다양한 고성능 연구 장비들을 통합한 환경을 그리드라고 표현한다. 그리드는 P2P와 더불어 인터넷을 통한 WAN구간에 분산되어 있는 계산 자원을 활용하여 분산 컴퓨팅 및 병렬처리를 수행하는 기술이다. 그리드는 기존의 클러스터링과는 달리 지리적으로 멀리 떨어져 있는 컴퓨터들의 자원을 공유하는데 그 목적을 갖는다. 이러한 컴퓨터들을 계산에 참여시키기 위해 모바일 코드(Mobile Code)나 분산 객체를 사용할 수 있다[3].

2.5 이동-그리드 아키텍처

그리드는 주로 고성능의 연산을 필요로 하는 분야인 유전자 공학, 기계 모델링, 기상 관측 등에서 많이 응용되어 사용되어 왔다. 때문에 이기종적인 시스템들 간의 CPU, 메모리, 기억장치 등의 자원 관리와 할당 서비스, 이동 자원에 대한 정보를 관리하는 정보서비스, 사용자들 간의 안전한 커뮤니케이션을 위한 보안 서비스와 애러처리 서비스등을 제공한다[4].

3.P2P 파일 공유 환경에서 협업 시스템설계

3.1 서비스 개념

본 논문에서 제시하고자 하는 서비스는 그림 2와 같다.

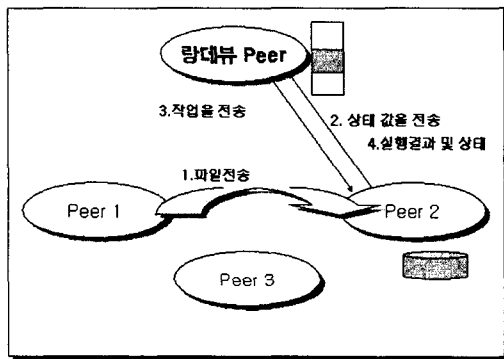


그림 2 서비스 개념도

그림 2에서 량대뉴 Peer에서 작업 스케줄링을 하는 경우 해당 그룹에 속해 있는 모든 Peer는 자신의 파일 전송 관계를 heartbeat와 함께 량대뉴 Peer에게 전송하게 된다. 그렇게 되면 량대뉴 Peer가 관리하는 작업관리 스케줄링에 의해 외부에서 파일을 많이 받는 Peer에게 우선적으로 작업을 분배하게 된다.

이 구조의 특징은 Peer와 Peer의 전송관계에서 소수의 Peer로 집중되는 현상과 다수의 파일만을 받는 Peer들에게 네트워크 효율성 및 공정한 일의 분배를 목적으로 한다.

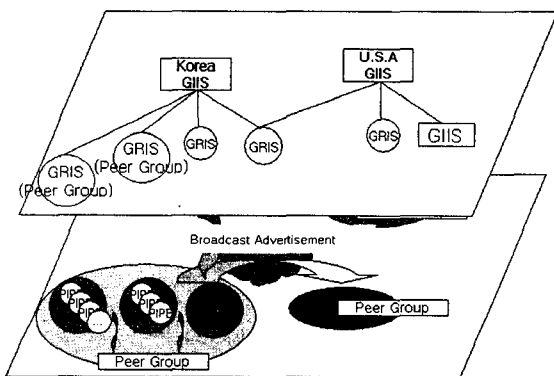


그림 3 협업시스템의 그리드 정보서비스와의 연계

그림 3은 이들 협업 형태의 그룹이 PARIS[7]와 유사한 형태를 보이며 또한 그리드 이용이 가능한 것을 보여주고 있다.

3.2 서비스 아키텍처

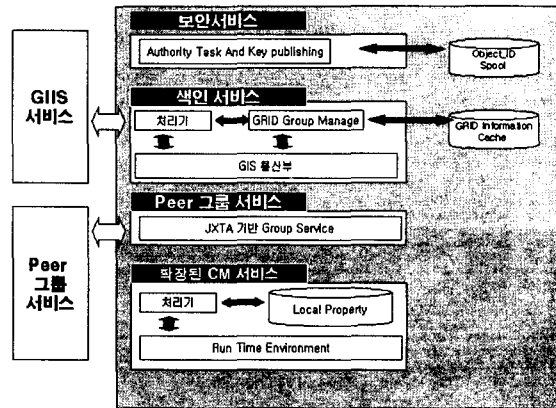


그림 4 서비스 아키텍처

그림 4에서 보여주고 있는 서비스들에 관한 설명은 아래와 같다.

- 확장된 CM 서비스(Extensive Contents Management Service) : 이동에이전트 시스템의 Stationary Agent 역할을 하며 자신의 호스트의 Property 정보들과 에이전트들이 동작할 수 있는 Run Time Environment로 구성되어 있다.
- 색인 서비스 : 각각의 Peer들에 대한 정보들을 저장하며 외부의 그리드환경과의 연결을 담당한다. P2P 환경 내에서 그리드환경을 용이하게 접근하기 위해서 로컬에 GRID Information Cache를 가지고 있다. 이 서비스를 이용해서 내부에서만 공동작업을 수행하거나 외부와의 연결을 처리한다.
- 보안 서비스 : 각각의 Peer들에 대한 인증과 키들을 발급하며 키 사용기록과 객체들의 ID를 관리한다.

그림 4에서 보이는 구조의 특징은 PARIS[7]와는 다른 자체의 색인 서비스를 가지고 있으며 이것이 그리드 환경으로 연결 되는 과정에서는 캐쉬로 이용이 되기도 하고 독자적인 그룹의 일을 처리하는 경우는 P2P 파일 공유 서비스 내의 색인 서비스가 된다는 점이다. 각 Peer들은 이 색인 서비스에 등록하고 협업을 한다. 확장된 CM 서비스에서 협업을 위한 코드들이 이동하게 되며 코드들이 실행 하는 동안 실행환경을 제공한다.

3.3 색인 서비스

그림4의 아키텍처에서 제공하는 서비스들을 디자인하고 자세한 동작을 아래의 시퀀스 다이어그램을 통해 설명한다. 그림 5는 한 Peer가 그룹서비스에 등록되고 난 이후에 색인 서비스를 이용하는 단계들을 설명한 것이다[6].

각각의 Peer에서 실제 실행되어야 할 일이나 코드들이 이동하기 전에 색인 서비스에 의해 등록된 다른 Peer들을 알아내고 보안 서비스에서 허락된 일을 수행하는 과정을 보여주고 있다. 보안 서비스는 이동되는 코드에 대해 보안을 담당하며 각각의 코드들이 실행되는 확장된 CM 서비스 내의 실행 환경에서는 해당 사용자가 정의한 실행환경에 맞는 보안이 설정되어야 한다.

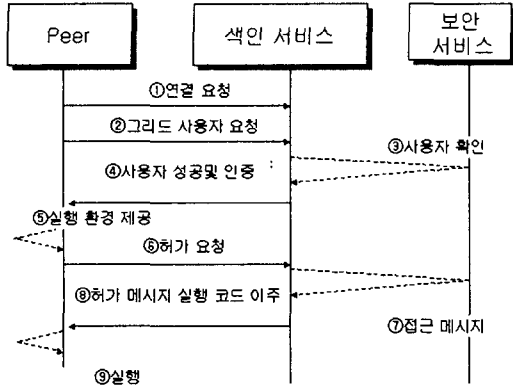


그림 5 색인서비스 시퀀스 다이어그램

3.4 각 환경간의 비교 분석

| | | | | |
|------------|----------------------|---------------------|---------------------------------------------|------------------------------------------------|
| 사용 목적 | 파일공유 | 자원공유 | 자원공유 및 파일공유 | 자원공유 및 파일공유 |
| | Unstructured Dynamic | Mixed of Structured | Mixed of Structured On Unstructured Dynamic | Mixed of Structured On/In Unstructured Dynamic |
| 구조 형태 | | | | |
| 구조 방법 | Client 설치 | Join GRID Client 설치 | Join GRID Client 설치 | 선택적인 GRID 환경 Client 설치 |
| Peer간의 연결성 | X | X | X | O |

표 1. 각 환경간의 비교분석

표 1은 각 환경을 비교 분석한 것이다. 비교 내용을 보면 구축형태에서 비구조화되고 동적인 구조위에 혼합된 구조환경을 올린 형태와는 유사점을 보이지만 내부적인 협업시스템과 Peer간의 집중해소를 위한 알고리즘을 가진다는 차이점을 보여 주고 있다.

이것은 JXTA플랫폼뿐만이 아니라 기존에 널리 알려진 P2P 파일 공유 서비스에도 응용이 되는 형태들 또한 고려해 볼 수 있다.

4. 결론

우리나라에서 이미 초고속 인터넷망과 P2P는 이미 주변에 여러곳에서 사용자를 넓히며 급속하게 사용되고 있

다.

이러한 파일공유 서비스 내에서 집중적 Peer와 파일만은 받는 구조를 이용하여 효과적으로 이들의 컴퓨팅 능력을 사용할 수 있는 시스템을 설계하였다.

이 시스템은 P2P에서 발생가능한 Peer들간의 집중현상을 줄이고 Peer들 간의 분산된 컴퓨팅 능력을 제공함으로써 기존 파일 공유 환경에 효율적인 분산환경을 제공할 수 있다.

또한 이 시스템과 그리드 환경과의 선택적일 수 있는 연계 가능성을 밝히고 각각의 프로세스에 의해 수행될 코드들이 이동하는 과정을 시퀀스 다이어그램으로 표현하였다.

이후에는 각각의 실제적인 P2P 파일 공유 서비스로의 적용 예와 성능에 대한 논의가 필요할 것이다.

5. 참고문헌

[1] Adar & Huberman - "Free-Riding On Gnutella" http://firstmonday.org/issues/issue5_10/adar/index.html
 [2] Project JXTA, <http://www.jxta.org>
 [3] 양일등, 이석희, 김성열 "분산환경에 적용될 수 있는 DVM 및 DESPL의 제안" 한국정보과학회 춘계학술대회 2003. 4
 [4] 강수연, 임익진, 이승룡, "Mobile-Grid : 확장된 가상환경에서의 협업을 위한 미들웨어 설계" 한국정보과학회 춘계학술대회, 2003.4
 [5] 임단열, 홍원택, 박형우, 이상산 "PARIS : 피어-투-피어 기반의 그리드 정보 서비스 구조" 한국정보과학회 춘계학술대회 2003. 4
 [6] Fox, G. and Pallickara, S "The Narada Event Brokering System : Overview and Extensions" Proceedings of the 2002 International Conference on Parallel and Distributed Processing Techniques and Applications(PDPTa '02)