

그룹관리와 신뢰성을 위한 Dynamic Hybrid P2P 시스템 설계 및 구현

이석희⁰ 양일동 김성열
청주대학교 컴퓨터정보공학과
trinity74@et.sgo.com

A Design and Implementation of Dynamic Hybrid P2P System with Group Management and Maintenance of Reliability

Seok-Hee Lee⁰, Il-Deung Yang, Soeng-Ryeol Kim
Dept. of Computer Information Engineering, Chong-Ju University

요 약

현재 많이 사용되고 있는 P2P 개념으로는 순수 P2P와 변형 P2P 구조가 있다. 순수 P2P의 모델에는 Gnutella와 Kella 등의 형태가 존재하고 변형 P2P로는 무수히 많은 형태가 존재한다. 순수 P2P 모델의 경우에는 정보 공유에서 연결성을 장점으로 Gnutella의 형태를 응용한 형태로 많이 사용되고 있지만 정보를 검색하거나 제공하기 위해 많은 트래픽을 소모하게 된다. 이와는 달리 변형 P2P 모델들 중 정보 공유 모델들이 존재하는데 이 모델들은 사용자에게 효율적이고 빠른 검색과 색인을 제공하기 위해 기존의 서버/클라이언트 형태를 취하고 있지만 제공하는 서버의 능력에 의존할 수밖에 없다. 파일공유 모델의 Peer들에 대해 연결성 유지를 위한 많은 부하와 사용자에게 있어서 그룹에 대한 형태의 문제점 그리고 서버의 Fail로 인한 비 연결성에 대한 문제점을 해결하기 위해 본 논문에서는 라우팅 프로토콜 기법에서의 접근과 계층적 구조를 적용하고 Backup 시스템을 포함해서 효율적인 그룹관리와 동적인 서버의 지경으로 신뢰성을 유지하기 위한 시스템을 설계하고 구현하였다.

1. 서 론

초기 인터넷은 오늘날의 네트워크보다 더 개방적이고 자유로웠다. 하지만 1980 년대를 접어들어 네트워크에 부정하게 접근하는 것을 막는 방화벽이 등장하고 사용자들은 Server/Cient 관계에서 사용되는 FTP 와 텔넷과 같은 서비스를 사용하지 않게 되었다. 1994 년에 인터넷이 폭발적으로 성장하면서 인터넷의 모습은 거대한 대중 매체로 급속히 변화하였다. 이 과정에서 사람들은 웹 서버를 사용하며 자신의 자원들을 사용자로 하여금 접근할 수 있게 하고 ADSL 이나 케이블 모뎀 같은 비대칭 네트워크 연결의 성장을 통해 자연히 Server/Cient 로서의 모델을 자리 잡았으며 각종 어플리케이션들이 이와 같은 비대칭적인 모델을 갖게 되었다[1].

P2P 모델은 1970년대부터 존재하였지만 1990년대 후반에 들어와 PC는 속도와 처리 능력 면에서 점점 향상되고 소프트웨어 개발자들은 PC에 서버 소프트웨어를 개발할 수 있게 되었고 정보를 직접 공유할 수 있는 P2P 시스템이 대두되었다[2].

P2P 에는 순수 P2P 와 Hybrid P2P 형태가 존재하는데 순수 P2P 는 분산형태를 취하고 대표적인 것이 Gnutella 와 국내 Kella 이다.

Gnutella 는 분산형태로 순수 P2P 인데 Gnutella 는 연결성에 있어서 장점을 지니고 있지만 사용자가 원하는 정보를 찾기 위한 방법으로 논리적인 라우팅을 사용하고 Broadcast 를 사용하기 때문에 수많은 트래픽을 발생시킨다. 이러한 형태의 유지와 변형으로 많은 공유 프로그램들이 사용되고 있지만 아직도 필요 없는 트래픽에 대한 문제점이 존재한다.

Hybrid P2P 로는 음악정보를 공유하기 위한 Napster 와 외계 신호를 분석하는데 사용되고 있고 전산학과 산업, 과학분야에 응용이 되고 있는 Seti@home 프로젝트를 들 수 있다. 이러한 서버/클라이언트 형태는 서버에서 특정한 서비스와 검색, 색인 등의 기능을 제공할 때 주로 사용하는 이 형태는 확장성에 있어서 서버의 능력에 의존한다는 단점을 지니고 있다.

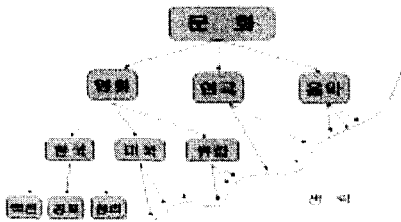
본 논문에서 제시한 Hybrid P2P 의 형태는 사용자의 편의와 그룹에 대한 관리를 위해서 계층형태와 서버/클라이언트 형태를 혼합하였고 그룹에서의 서버(DP: Designated Peer)를 지정하여 그룹에서의 선택적 기능을 하고 서버의 물리적, 논리적인 Fail 에 대비해 신뢰성을 제공하기 위해 Backup 시스템을 적용하였다.

그룹관리와 연결성의 신뢰를 위한 시스템의 구체적인 사항에 있어서 많은 부분이 라우팅 프로토콜에서의 형태와

구조에서 근거를 했으며 갱신정보의 유지와 다중그룹 지정기능과 그룹관리를 위한 방법도 Hybrid P2P 구조인 파일공유 모델의 관점에서 볼 때 라우팅 프로토콜에서의 필요한 점을 재구성하여 모델의 특성과 사용자의 편의에 중점을 두어 설계하고 구현하였다.

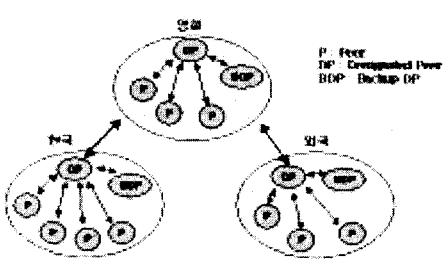
2. Dynamic Hybrid P2P 시스템의 설계
2.1 시스템의 형태와 구조

인터넷에서 검색을 제공하는 웹사이트에서 카테고리에 대한 제공은 사용자로 하여금 자신이 원하는 정보에 대한 목적에 맞게 선택적으로 지원하기 위해 계층형태를 사용하고 있다. 구현한 시스템에서도 [그림 1]에서와 같이 계층형태를 취하였다.



[그림 1] 계층형태의 구조

이러한 계층형태의 구조에서 각 계층에서는 서버/클라이언트 형태를 혼합하여 사용자들이 가입을 하고 그룹을 지어 그룹에서의 서버가 관리를 하는 형태를 지니고 있다.



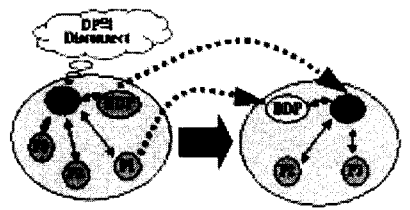
[그림 2] 각 계층의 구조

2.1 시스템의 동작 과정

OSPF (Open Shortest Path First)의 라우팅 프로토콜에서는 AS (Autonomous System) 내의 그룹에 대한 정보의 전달을 위해 각 그룹에 DR (Designated Router)과 BDR (Backup DR)을 지정한다 [3, 4, 5]. DR은 BR 간의 Master-Slave 관계를 형성하여 Link State 정보를 주고 받음으로써 각각의 경로에 대해 동기화 한다. BDR도 DR처럼 모든 정보를 받지만 DR이 동작중인 경우에는 Forwarding이나 Synchronizing 하지 않는다 [3, 4].

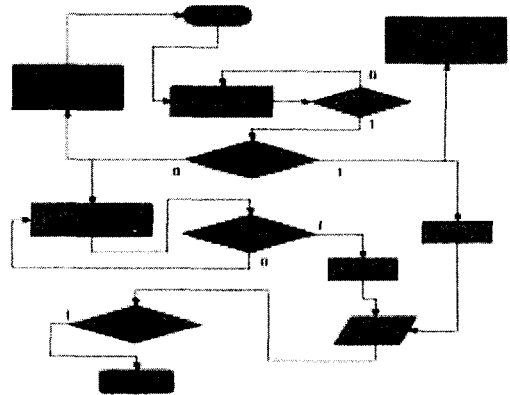
이렇게 IP를 지정하면 IP는 Peer로부터 상태정보와 연결정보 및 그룹정보를 관리한다. BDP는 IP다

음으로 Priority가 큰 것을 지정하고 BDP는 각 Peer로부터 상태정보와 연결정보 및 그룹정보를 Database로 보유하고만 있고 상위 그룹과의 전송은 이루어지지 않는다.



[그림 3] Backup System 동작 과정

위의 [그림 3]은 IP가 논리적, 물리적 Fail의 경우에 BDP가 IP의 기능을 대행하고 다시 우선 순위가 가장 높은 Peer가 BDP로 재지정되는 동작과정을 나타낸다. 이러한 과정에 대한 순서도는 아래 [그림 4]와 같다.



[그림 4] BDP상태에서의 IP 연결성 검사와 상태 변경

2.2 프로토콜 설계

새로운 사용자가 접속 관리서버를 통해 접속하기 위해 등록하고 계층정보를 받아 원하는 계층에 접속하기 위한 프로토콜은 아래 [표 1]과 같다.

Login	PEER ID	Password
GroupPath	PATH (Ex. 문화/영화)	GroupPathEnd
JoinGroup	PATH (Ex. 문화/영화)	
JoinOK	DP IP Address	
SetPEER	PEER IP Address	PEER ID
JoinDP		
SetDP	PEER IP Address	PEER ID

[표 1] 접속을 위한 프로토콜

DP와 BDP, Peer의 상태에서 해제를 하거나 접속을 끊을

때에는 아래의 [표 2]와 같은 프로토콜을 사용한다.

UnsetDP	DP IP Address	DP ID	PATH (Ex. 문화/영화)
UnsetDP	DP IP Address	DP ID	
UnsetBDP	BDP IP Address	BDP ID	
UnsetPEER	PEER IP Address	PEER ID	

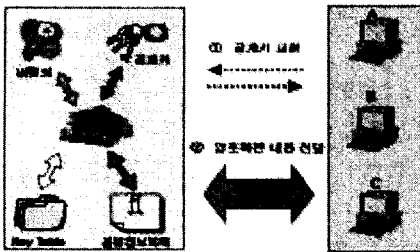
[표 2] 접속 해제를 위한 프로토콜

IP 와 BDP, Peer 들의 상태에 대한 동적인 변환에 사용되는 프로토콜은 아래와 [표 3]과 같다.

ResetDP	DP IP Address	DP ID	PATH (Ex. 문화/영화)
ResetDP	DP IP Address		
SetBDP			
ResetBDP	BDP IP Address		

[표 3] 상태 재지정을 위한 프로토콜

이러한 상태에 대한 검사를 위해서 논리적인 Ping 과 Pong 메시지를 사용하였다. 이러한 메시지 프로토콜의 보안과 인증을 위해서 공개키 RSA방식의 알고리즘을 사용하였고 키 교환과 프로토콜 전송을 아래 [그림 5]와 같이 구성하였다.



[그림 5] 공개키 교환과 프로토콜 전송

3. Dynamic Hybrid P2P 시스템 구현

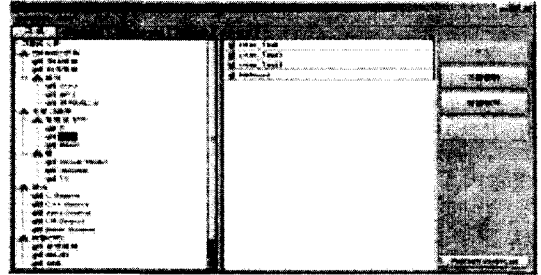
3.1 구현 환경

시스템은 JTK 1.3.1 버전으로 Pentium 4 2.4GHz 의 접속서버와 Pentium III 및 Pentium 4 의 CPU 를 지닌 컴퓨터 8 대를 가지고 Linux 환경과 Windows 2000 Professional 환경에서 개발 하였다.

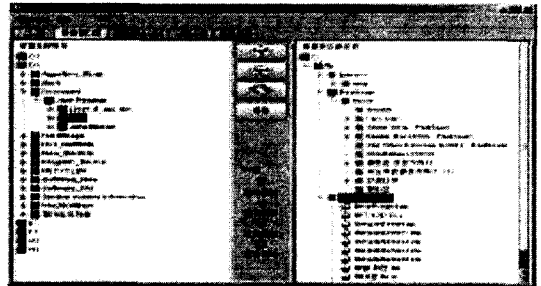
3.2 인터페이스

JTree 를 사용해서 계층정보를 Peer 가 접속했을 때 볼 수 있고 선택하여 원하는 그룹에 가입할 수 있게 하였고 JList 를 이용하여 가입한 Peer 들과 DP 및 BDP 를 [그림 6]과 같이 볼 수 있게 하였다. Peer 들 목록에서 공유정보 교환을 원하는 Peer 와 접속을 하게 되면 공유정보에 대해 자신의 정보와 상대방의 정보를 JTree 를 사용하여 [그림 7]과 같이 쉽

게 컨트롤 할 수 있도록 하였다.



[그림 6] 계층정보와 Peer 목록



[그림 7] 연결된 원격지 공유정보

상태 정보와 공유설정 정보에 대해서는 이벤트가 발생할 때마다 파일에 저장하게 하였다.

4. 결론 및 향후 연구 방향

공유정보에 대한 통합과 처리, 제공을 목적으로 그리드 컴퓨팅이 대두되고 있고 대형 네트워크형태에서 본 논문 에 제시한 형태의 시스템을 안정화 시키기 위한 안정성 검사와 실험이 필요하고 나아가 그룹 서버에서 그룹의 의도와 목적에 맞는 서비스를 제공하기 위한 분산객체이동 기술과 임베디드 시스템으로의 확장에 대한 연구가 필요하다.

5. 참고문헌

- [1] Andy Gram " Peer-to-Peer - Harnessing the Power of Disruptive Technologies ", O Reilly, September, 2001.
- [2] Dreamtech Software Team " Cracking the Code Peer-to-Peer Application Development ", 교학사, October, 2002.
- [3] 전승기, " 라우터 개론 " ver 0.88 <http://www.comnetlink.net/>, Vol. 1, No. 2, pp. 15-19, October 2, 2001.
- [4] John Moy, " version 2 of the OSPF protocol " RFC 2328. April, 1998.
- [5] 조태경, " OSPF-Open Shortest Path First ", March 22, 2000.
- [6] Nelson Mnar, " Distributed Systems Topologies: Part " http://www.openp2p.com/pub/a/p2p/2002/01/08/p2p_topologies_pt2.html, January 8, 2002.