

# P2P 네트워크에서 Agent 기법을 이용한 파일 전송 방법

손영성\*, 김희정°, 문경덕\*, 김정석\*\*

ETRI, \*정보가전연구부, °인터넷서비스연구부, \*\*부산대학교 전자계산학과

File Transfer Method using Agent computing in P2P Network

\*Young-Sung Son, °Hee-Jeong Kim, \*Kyung-Dook Moon, \*\*Kyungsok Kim

## 요약

본 논문은 Peer-to-Peer 방식의 어플리케이션 레벨 파일 저장 시스템에서 피어(Peer) 노드의 성능을 고려하는 효율적인 파일 전송 방법을 소개한다. 무선 접속 기기의 보급으로 인해 P2P 네트워크를 구성하는 피어 노드가 무선망을 통해 접속될 가능성이 높아졌다. 기존의 P2P 네트워크에서 멀티미디어 파일 지원 방식은 피어 노드의 성능을 고려하지 않아 피어 노드와 네트워크의 리소스 낭비가 발생한다. 본 논문에서는 에이전트 기법을 이용하여 노드의 성능을 고려하여 멀티미디어 데이터를 지원 하는 방법을 소개한다.

## 1. 서론

최근 인터넷의 응용 어플리케이션 분야로 Peer-to-Peer 란 키워드가 소개되고 있다. 파일 공유 응용에서 시작된 P2P 네트워크 기술은 분산컴퓨팅 기술로 포함되어 광범위하게 영향력을 미치고 있다. 가까운 미래에는 P2P 네트워크에 현재 보급되고 있는 무선망(802.11b/g, CDMA, IMT2000 등)을 이용하는 PDA, 휴대폰 등의 정보 단말이 포함되어 이동컴퓨팅을 기반으로 구성될 것으로 예측된다. 이동컴퓨팅 환경에서 사용되는 정보 단말은 인터넷에서 고려되던 단말에 비해서 성능이 상대적으로 낮으며 사용할 수 있는 리소스(컴퓨팅능력, 화면크기, 화소, 네트워크 대역폭, 배터리 등)는 제한적이다.

P2P 네트워크 기술은 분산시스템이고, 중복저장소, 부하분배, 근거리에 위치한 서버의 선택, 익명성, 검색, 인증, 계층적 네이밍의 특징이 있다[1][2][3]. 많은 특징들 중에서 가장 핵심적인 것은 중앙서버를 거치지 않고 데이터를 효율적으로 저장, 검색, 접근하는 작업이다. 그러나, 기존의 많은 P2P 네트워크를 위한 연구에서는 각 피어(Peer) 노드의 이질적인 성능 차이를 고려하지 않고 있다.

본 논문에서는 P2P 네트워크에서 각 피어의 성능 차이를 고려하기 위해서 에이전트 기술을 이용하여 멀티미디어 데이터의 변환을 시도하였다.

## 2. 관련연구

### 2.1 P2P 네트워크

P2P 네트워크는 불특정 다수가 참여하는 분산시스템이며 검색의 효율성, 익명성, 저장 비용의 분산 등의 특징을 가진다. 기존 P2P 파일 저장 방법[4][5][6]은 다음과 같다. 각 노드는 전체 시스템의 유일한 해쉬함수  $h(x)$ 를 이용하여 자신의 대표 id 를 만들고 이 함수는 파일 저장, 검색시에도 사용된다.

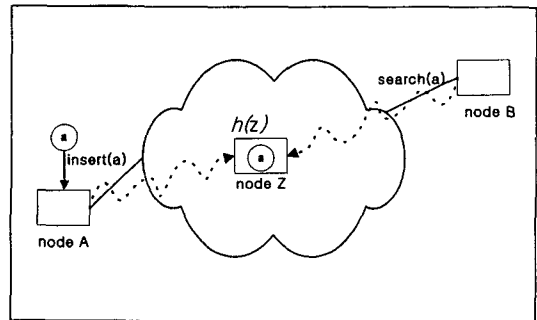


그림 1 P2P 파일 저장 방법

일반적인 P2P 파일 저장 방법은 그림 1과 같다. 파일을 저장하기 위해서는 노드A는 저장할 파일(a)의 특성(파일 이름, 크기, 생성날짜, 그의 정보)을 해쉬함수  $h(x)$ 를 이용해서 저장위치키 (destination key) 를 결정한다. 이 저장위치키를 이용해서 이 값을 담당하는 노

드 Z 를 찾아낸다. 그리고 파일(a) 를 노드 Z 에 저장한다. 노드B 에서 해당 파일(a)를 찾기 위해서는 해쉬함수(h(x))를 이용해 알아낸 저장위치키를 이용해서 노드Z를 찾아서 파일(a)를 얻는다. 본 논문에서는 Magic Square 시스템을 기반으로 에이전트 기술을 적용하였다[7].

2.2 기존의 분산컴퓨팅 기술

현재 일반적인 분산컴퓨팅 방식으로 클라이언트-서버 구조나 애플릿 등의 Code on Demand 방식이 일반적이다. 클라이언트-서버 구조는 작업의 부담을 나누는 기준을 정하기가 힘들고 요구사항이 바뀔 경우 전체 코드를 변경하기가 어렵다. Code on Demand 방식은 서버의 부하를 줄이는 장점이 있으나 코드를 실행하는 클라이언트의 부하가 증가하는 문제점을 가진다. Agent 기술은 분산컴퓨팅 기술로서 그림 2 의 마지막에서 보여지듯이 자신의 코드 일부를 다른 노드로 보내 실행하여 네트워크 부하 감소, 프로토콜 은닉, 비동기 수행 등의 특징을 가진다.

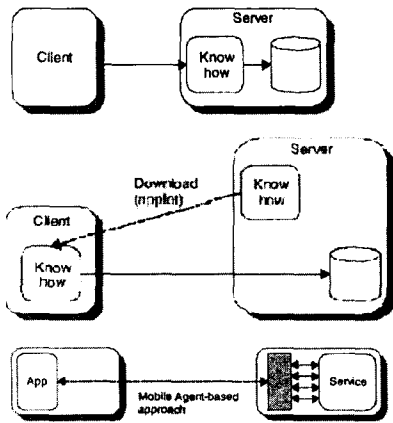


그림 2 분산컴퓨팅기술

3. 피어 노드 간의 에이전트를 위한 프로토콜 설계

이번 장에서는 Magic Square 시스템에서 파일을 검색하고 에이전트를 이용하여 다운로드하는 절차를 소개한다.

3.1 파일 다운로드 절차

Magic Square 시스템에서 소스 (source) 피어는 찾

고자 하는 목적 파일의 정보(파일명, 크기, 버전 등)을 이용하여 네이밍 해쉬함수를 이용하여 start)에서 목적지(destination)를 정하고 이를 담당하는 피어를 검색한다. 소스 피어는 담당 피어를 찾으면 에이전트 코드 전송하여 실행한다. 에이전트 코드는 목적 파일을 읽어 적절한 작업을 수행한 뒤 소스 피어로 전송한다.

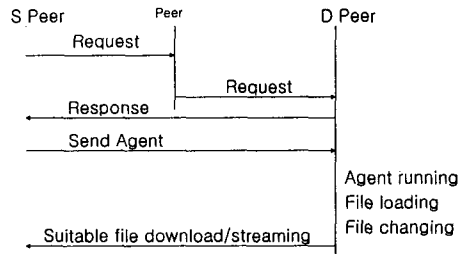


그림 3 피어간의 파일 다운로드 절차

3.2 에이전트 코드의 역할

에이전트 코드의 역할은 클라이언트의 리소스(R)에 맞게 목적 멀티미디어 파일을 변경한다. 에이전트 코드의 대상이 되는 멀티미디어 파일의 종류는 이미지(bmp,jpg,gif), 음성(wav,mp3), 동영상(mpg) 파일이다. 대표적인 클라이언트의 리소스로 CPU, 화면크기(Display resolution), 메모리, 음향출력장치, 네트워크 대역폭, 배터리가 있다. 이를 다음과 같이 표현한다.

$$R = \{cpu, resolution, memory, audio, net, bat\}$$

클라이언트의 성능을 고려하는 파일 변환 작업으로 대표적인 것으로 이미지의 경우에 bmp 타입에서 jpg 타입으로 변경하는 것을 들 수 있다. 또한 원본 이미지 파일을 다중해상도 인코딩 방식으로 해상도를 줄여 파일 크기를 줄일 수 있다[8]. 이 방식은 동영상에도 적용 가능하다[9].

3.3 에이전트 코드 작업

에이전트 코드의 작업은 다음과 같다.

```

수취 노드의 리소스( $R_c$ )
목적 파일( $R_f$ )을 로드한다.
For( $i=0;i<리소스종류;i++$ ) {
    If( $R_c(i) < R_f(i)$ )
        변형 파일 = down(목적 파일)
}
변형 파일을 수취 노드로 전송한다.
    
```

4. 성능 평가

P2P 네트워크에서 에이전트 기술을 이용한 멀티미디어 파일 전송 방법을 평가하기 위해서 다음의 실험을 수행하였다. P2P 네트워크 구성하기가 힘들기 때문에 몇몇 파라미터는 다른 측정값을 사용하였다. 사용된 파라미터는 다음과 같다.

1. 소스 피어에서 담당 피어 사이에는 유선 망으로 구성되었다.
2. 소스 피어는 802.11b WLAN 을 장착한 Compaq ipaq 3630 PDA (320x240) 를 사용
3. 담당 피어 노드는 유선망에 연결된 Linux 를 사용
4. 멀티미디어 파일로 800x600 크기의 bmp 파일 (1.4MB)과 800x600 크기의 jpg (57KB)를 사용
5. ipaq 3630의 배터리는 2000mAh 용량을 사용

파일 전송 시간은 1회 파일을 전송받는 시간을 측정하였다. 파일 전송 횟수는 정보 단말에서 1분 동안 이미지 파일을 다운로드한 후 디스플레이하는 반복 횟수를 측정하였다. 배터리 사용시간은 멀티미디어 파일 전송을 반복할 경우 정보 단말의 배터리 사용 시간을 측정하였다. 다음 표는 시스템의 측정값을 나타낸다.

	Org		Agent	
	bmp	jpg	bmp	jpg
파일전송시간	120ms	4ms	80ms	6ms
파일전송횟수	360	8000	10000	10000
배터리 사용시간	40분	60분	90분	90분

에이전트 사용시에 에이전트 코드 전송 시간과 파일 변경 시간이 추가되어 파일 전송 시간은 다소 늘어났다. 정보단말의 배터리 사용시간과 네트워크 대역폭 사용은 보다 효과적인 것으로 평가되었다.

5. 결론

본 논문에서는 P2P 네트워크 환경에서 멀티미디어 데이터 사용시에 발생할 수 있는 경우를 살펴보았다. 많은 경우에서 기존의 연구에서 다루어졌던 서버측 고려 요소보다는 클라이언트의 리소스 한계가 핵심 문제로 노출되었다. 본 논문에서는 이러한 문제들을 해결하기 위해서 에이전트 이용한 멀티미디어 처리 방식을 사용하였다. P2P 네트워크 환경에서 피어 노드간에 에이전트 코드를 수행할 수 있는 플랫폼을 수용하여 수취측 피어 노드의 성능에 맞춰 멀티미디어 데이터를 수정, 전송, 재생할 수 있도록 만들었다.

References

[1] Napster. <http://www.napster.com>

[2] Gnutella. <http://gnutella.wego.com/>

[3] I. Clark, O. Sandberg, B. Wiley and T.W. Hong, "Freenet: A distributed anonymous information storage and retrieval system in designing privacy enhancing technologies," International Workshop on Design Issues in Anonymity and Unobservability, LNCS 2009, 2001.

[4] A. Rowstron and P. Druschel, "Pastry: Scalable, decentralized object location and routing for large-scale peer-to-peer systems," 18<sup>th</sup> IFIP/ACM International Conference on Distributed Systems Platforms, 2001.

[5] I. Stocia, R. Morris, D. Karger, M. Frans Kaashoek, H. Balakrishnan, "Chord: A Scalable Peer-to-peer Lookup Service for Internet Applications," SIGCOMM, 2001.

[6] S. Ratnasamy, P. Francis, M. Handley, R. Karp, S. Shenker, "A Scalable Content-Addressable Network," SIGCOMM, 2001.

[7] 손영성, 김희정, 문경덕, 김경석, "인터넷 환경을 고려한 P2P 파일 저장 프로토콜," JCCI, 2003.

[8] Peter J. Burt, Edward H. Adelson, "The Laplacian Pyramid as a Compact Image Code," IEEE Transactions on Communications, 1983.

[9] Tzi-cker Chiueh and Randy H. Katz, "Multi-Resolution Video Representation for Parallel Disk Arrays", State University of New York at Stony Brook. ACM Multimedia 93 6/23 CA. USA.