Peer-to-Peer 기술과 차세대 서비스 모델

이경현* · 신정화** · 박영호***

1. 서 론

네트웍 환경의 발전으로 인터넷 사용량이 늘어나게 되고, 인터넷 이용자들은 필요한 정보를 검색하기 위해 주로 야후나 구글과 같은 검색 엔진을 이용하였다. 이와 같이 정보 검색을 위해 중간자를 이용할 경우 중간 서버가 담당하게 되는 작업의 양이 많아져 여러 사용자로 부터 동시에 많은 요청이 있을 경우 검색 엔진의 부하가 심해지게 된다. 이러한 단점을 해결하기 위한 방안으로 중간 서버 필요 없이 관련 프로그램에 접속한 사용자들끼리 직접 서로의 정보를 공유할 수 있는 피어 투 피어(Peer-to-Peer, 이하 P2P라 칭함) 기술이 각광 받고 있다.

P2P 기술이란 고성능 중앙서버나 광대역 네트워크 없이도 정보를 찾는 사람과 정보를 가진 사람의 컴퓨터간에 직접적인 연결을 통해 다양한 정보를 공유할 수 있도록 하는 기술과 그 기술을 응용하여 제공되는 서비스들의 집합을 총칭한다. 소리바다와 Napster, e-Donkey와 같은 파일공유 서비스와 인스턴트 메신저 같은 실시간 커뮤니케이션 서비스 등을 통해 기술적 잠재력을 입증했던 P2P 기술은 저비용/고효율로 정보 확산에 탁월하다는 그 장점을 인정받으면서 비단 파일 공유뿐만 아니라 CPU나 디스크와 같은 컴퓨팅 자원의 공유, 온라인 협업, 전자거래 등으로 응용 분야가 서서히 확대되고 있다. P2P를 사용하여 제공될 수 있는 응용서비스 분야에는 멀티미디어 파일 전송, 인터넷 쇼핑 및 경매 서비스, 인터넷 컨텐츠 검색과 제공, 협동 작업을 위한 업무용 도구 등과 같이 멀티미디어 환경에서 다양한 목적으로 사용될 수 있다.

P2P 기술이 최근에 새롭게 등장한 기술은 아니지만 컴퓨터 네트워크 기술의 발달과 PC의 고성능화를 기반으로 2000년 여름, 국내 음악파일 공유 서비스인 소리바다의 모델이 되었던 Napster의 출현으로 P2P 기술에 대해 "현재 주류를 이루고 있는 웹 서버 중심의 서버/클라이언트 모델의 수직적 구조의 인터넷 패러다임을 개인 단말기 중심의 분산형 수평적 인터넷으로 변화시킴으로써 지식정보 공유패턴에 일대 변화를 일으킬 수 있는 혁명적 기술"이라는 평가를 내리고 있다.

P2P 시스템에서 피어는 네트워크를 통해 연결되어 있는 모든 정보 단말기를 말한다. 기존의 네트워크 모델에서 단순히 클라이언트로만 동작하던 개인용 PC, 휴대폰이나 PDA와 같은 모바일 단말기, 통신이 가능한 가전 제품도 모두 피어라고 볼 수 있으며, 뿐만 아니라 기존의 대용량 컴퓨터인 서버, 메인 프레임들도 모두 하나의 피어로 취급할 수 있다. 따라서 P2P는 어떠한 디바이스간

* 부경대학교 전자컴퓨터정보통신 공학부 부교수
** 부경대학교 대학원 전자계산학과 박사과정
*** 부경대학교 대학원 정보보호학과 박사과정

에도 정보를 교환할 수 있는 메커니즘을 포함하므로 P2P 기술은 향후 유비쿼터스 컴퓨팅의 실현을 위한 초석으로도 자리 매김 할 수 있을 것이다.

P2P의 가능성은 네트워크 가전, PDA, 휴대전화 등 다양한 기기들과 결합되면서 현실화 될 것이므로 본고에서는 P2P의 잠재적 기술과 이를 활용하기 위한 서비스 유형에 대해 살펴보고자 하다. 본고의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 P2P시스템의 구성에 대해 살펴보고 기존의 서버/클라이언트 구조와 비교하며, 3장에서는 P2P 시스템의 주요 기술과 서비스 유형에 대해 살펴보고, 4장에서 P2P의 상용화를 위한 요인과 고려사항에 대해 고찰하고, 5장에서 결론을 맺는다.

2. P2P 시스템 개요

2.1 P2P 정의

P2P는 관련 학계나 업계에 따라 다양하게 정의되고 있지만, 일반적인 개념은 중앙 서버를 거치지 않고 정보를 찾는 사용자와 정보를 가진 사용자의 컴퓨터를 직접 연결하여 서로의 자원을 공유할 수 있도록 해주는 기술과 그 기술을 응용하여 만든 새로운 서비스의 집합이라 할 수 있다[1,2]. 또한 "Peer-to-Peer"란 동등한 능력의 개인 대 개인을 의미하므로, P2P 기술에서는 그들 각각이 소유하고 있는 다양한 유형의 자원을 공유함으로써 이를 기반으로 서로 원하는 정보를 탐색 및 교환할 수 있어야 한다. 이것의 간단한 예로 IEEE 802.11b의 Ad-hoc 네트워크 모드를 들 수 있는데, Ad-hoc 모드의 경우 각 무선 단말기는 무선 네트워크에 피어로 참여하게 되며 중앙 서버를 거치지 않고 네트워크상에 있는 다른 컴퓨터들과 직접 통신을 수행하게 된다.

이처럼 P2P에서는 서비스를 제공하기 위한 특정 서버의 개념이 없으며 서비스에 참여하는 각 피어가 서버와 클라이언트의 역할을 동시에 수행할 수 있다는 의미에서 서버와 클라이언트의 합성어인 "서번트(servent)"라는 용어를 사용한다. 모든 서번트들이 직접 연결되어 정보를 교환하므로 중앙 집중형의 서버에서 발생할 수 있는 병목현상(bottleneck)이나 단일지점오류(single-point of failure)를 피할 수 있고 확장성(scalability)을 제공할 수 있다. 현재 소리바다[3]나 eDonkey[4]와 같은 파일공유 서비스 등을 통해 P2P의 잠재력을 여실히 보여주고 있으며, 기존의 서버/클라이언트 모델의 수직적 구조의 분산 시스템 환경을 수평적 구조의 환경으로 변화시킬 수 있는 기술로 평가받고 있다. 그림 1은 서버/클라이언트 모델과 P2P 모델을 시스템의 구조적인 측면에서 비교하여 보여주고 있다[1].

P2P 시스템의 서번트 자신은 클라이언트인 동시에 서버로 동작하므로 언제라도 다른 피어의 서비스 요청에 대해 클라이언트에서 서버로 전환하기 위한 메커니즘이 필요하며 P2P 시스템의 구성을 제일 하부의 물리적 인프라 계층과 중간의 미들웨어 계층, 그리고 상부의 응용계층으로 구분

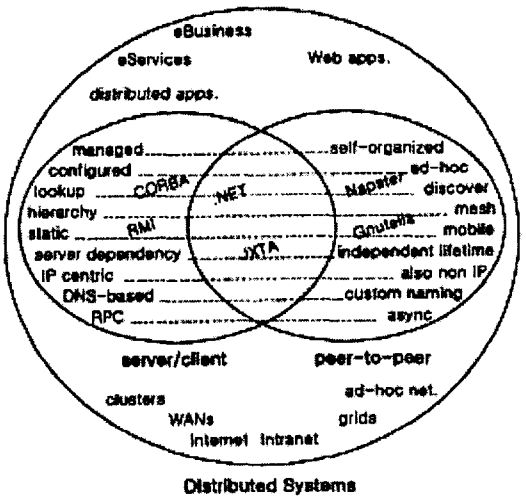


그림 1. 서버/클라이언트 모델과 P2P 모델

할 때, 서번트는 미들웨어 계층에서 이러한 역할을 담당하게 된다[5]. 그림 2에서 보여주듯이 미들웨어 계층은 시스템의 자원 관리, 다른 피어들에 대한 검색, 식별 및 통신하기 위한 기능과 접근제어와 같은 보안 기능 등을 지원하게 된다.

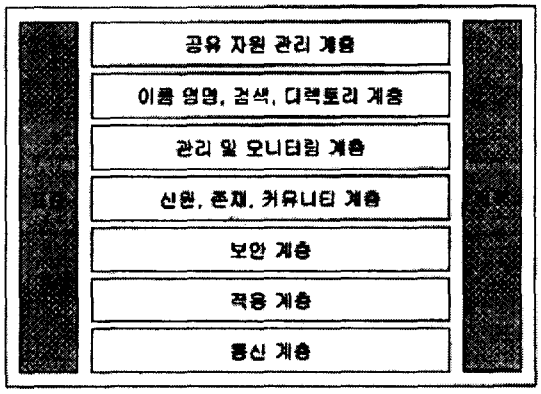


그림 2. P2P 미들웨어 계층 구성

2.2 P2P 시스템 유형

P2P 기술은 구현 구조에 따라 순수 P2P(Pure P2P) 모델과 혼합형 P2P(Hybrid P2P) 모델로 구분할 수 있다.

순수 P2P는 그림 3과 같이 피어들 간의 정보 교환을 위해 중앙 서버에 의존하지 않고 동작하는 완전 분산형 모델이다. 관리 역할을 담당하는 중앙 서버가 없기 때문에 네트워크에 연결된 피어들을 스스로 동적으로 찾아야 하지만 서버에 지정된 규칙에 의해 실행되는 전통적인 서버/클라이언트 모델과는 달리 사용자들 자신이 나름대로의 규칙을 자율적으로 지정할 수 있고, 그들 자신의 네트워크 환경을 설정할 수도 있게 해준다. Gnutella와 FreeNet[6]이 순수 P2P 모델에 해당된다.

그러나, 순수 P2P는 필요한 정보의 검색을 위해 피어들간에 질의를 보내는 작업이 중복해서 발생하므로 네트워크 트래픽의 과부하로 인해 전

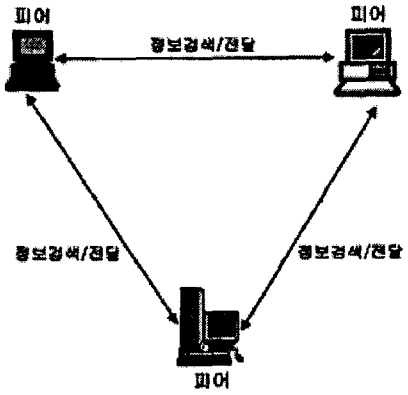


그림 3. 순수 P2P 모델

체 대역폭이 증가하여 네트워크 전체의 효율성과 피어 검색의 효율성을 저하시킬 수 있다.

혼합형 P2P는 그림 4와 같이 현재 네트워크에 접속되어 있는 피어들의 식별정보나 공유자원/파일들의 목록과 같은 메타정보(Meta-Information)들을 관리하는 서버를 포함시킴으로써 피어들의 검색을 용이하게 하기 위한 모델이다. 비록 서버가 관여하지만 검색을 위한 메타정보 이외의 자료들은 관리하지 않으며 실질적인 통신을 수립하고 필요한 정보를 교환하는 것은 피어들 자신의 몫이다. 중앙 서버는 전체 네트워크의 성능이나 연결상태 파악, 검색에 있어 효율성을 제공하기 위한

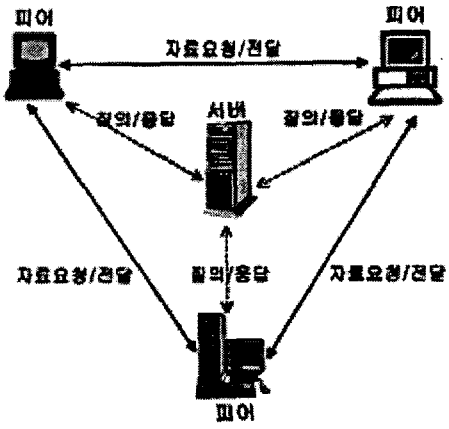


그림 4. 혼합형 P2P 모델

인덱스 서버의 역할을 하거나, 트랜잭션, 과금, 인증 등을 처리하는 역할을 수행할 수 있으며, Napster와 소리바다 등이 혼합형 P2P 모델에 해당된다.

2.3 P2P 기술의 목표

P2P는 다양한 컴퓨팅 시스템과 결합됨으로써 사용자들의 다양한 요구사항을 만족시킬 수 있는 어플리케이션의 지원을 목표로 하며, 아래와 같은 항목의 지원을 목표로 한다.

● 비용의 분담과 감소 :

컴퓨팅에 대한 비용을 네트워크에 연결되어 있는 피어들에게 분담시킴으로써 중앙 서버에서 발생할 수 있는 시스템 병목현상과 같은 문제를 해결할 수 있다.

● 시스템 확장성 :

중앙 서버에 의존하지 않고 피어들의 자발적인 참여에 의해 시스템을 구성함으로써 확장성을 증대시킬 수 있다.

● 자원의 집적과 상호연동 :

P2P 시스템에 참여한 각각의 노드들이 가지고 있는 컴퓨팅 능력과 저장공간과 같은 자원의 상호연동을 통한 자원의 집약이 가능하다.

● Ad-hoc 커뮤니케이션과 협업 :

P2P 시스템은 전형적으로 특정 인프라에 의존하지 않으며, 사용자들은 현재 자신의 물리적 위치나 관심사항에 따라 다양한 그룹에 참여할 수 있다.

위에서 언급한 P2P 시스템의 목표가 향후 모든 형태의 컴퓨팅 환경을 지원하는 것을 목적으로 하는 것은 아니며 기존의 전형적인 서버/클라이언트 형태의 컴퓨팅 구조를 대신하기 위한 대체 시스템으로서의 목표를 나타낸다. 표 1, 2, 3 각각은 분산 시스템의 서비스 모델별로 특징들을 비교하여 보여주고 있다.

3. P2P 주요 기술 및 서비스 유형

3.1 P2P 관련 기술

P2P 시스템의 주요 기술로는 P2P 검색, 커뮤니케이션, 협업과 컴퓨팅 공유 기술들이 있으며, 이러한 기술들의 원활한 활용을 위해 부가적으로 XML과 IPv6 등의 기술이 관련된다[7].

(1) P2P 검색

순수 P2P에서의 검색은 각각의 피어들에 대하

표 1. 분산 컴퓨팅 솔루션 비교

	Super computer	Cluster of PCs	P2P
Examples	IBM Sysplex, Compaq, Sun, HP	Condor, LSF	SETI@home, Avaki
Infrastructure	standalone small LAN	Intranet, LAN	Internet, Intranet
Decentralization	somewhat	strong	significant
Scalability	a few	a few 100	very high
Anonymity	low	low	high
Self-Organization	low	low	high
Cost of Ownership	high	moderate	low(distributed)
Ad-hoc	low	medium	high
Security threats	minimal	low	high
Interoperability	low	medium	low

표 2. 협업 솔루션 비교

	Desktop-based	Web-based	P2P
Examples	Lotus Notes	Messenger(AOL, MSN)	Groove, Magi, Jabber
Infrastructure	Intranet	Internet	Internet, Ad-hoc, enterprise
Connectivity	limited	Internet-wide	World-wide
Decentralization	low	low	high
Scalability	low	medium	medium
Anonymity	low	medium	medium
Self-Organization	low	low	high
Cost of Ownership	high	medium	low
Ad-hoc	low	low	medium
Security threats	low	high	very high
Interoperability	medium	high	low

표 3. 컨텐츠 공유 비교

	Distributed file systems	Web-based	P2P
Examples	NFS, AFS, DFS	Web	Napster, Gnutella
Purpose	general file sharing	information sharing	contents sharing
Infrastructure	cluster, WAN, intranet	Internet	Internet, Ad-hoc
Consistency	strong	mostly read-only	weak
Decentralization	medium	medium	high
Scalability	high	high	high
Anonymity	restricted	by obscurity	guaranteed
Self-Organization	low	medium	high
Cost of Ownership	high	low	very low
Ad-hoc	low	low	medium
Security threats	minimal	high	very high
Interoperability	low	high	low

여 개별적으로 수행되며, 혼합형 P2P는 인덱스 서버를 통해 이루어지게 된다. 양적인 측면에서는 P2P 시스템에서 교환되는 정보가 인터넷 전체의 정보에 비해 압도적으로 적지만, P2P의 정보는 동일한 가치관이나 관심사항을 가진 사용자들의 집합에 의해 교환되는 정보이므로 보다 고품질의 정보수집이 가능하다.

Napster나 소리바다 등을 통해 MP3와 같은 양질의 음악 파일의 검색과 공유에 대한 기술은 확인이 되었으며, P2P 검색 기술은 음악 파일뿐만 아니라 다양한 유형의 정보 검색도 가능하게 한다.

(2) P2P 커뮤니케이션

P2P 시스템의 구조 중에는 그룹이라는 개념이 있으며, 이를 활용하여 사용자들의 자율성에 따라 그룹을 조직하고 정보를 교환하는 것이 가능하게 된다. 실시간 커뮤니티(Community)의 특성에 따라 MSN과 같은 메신저 서비스의 사용자가 계속 증가하고 있으며, 또한 P2P 커뮤니케이션은 실시

간 정보의 생성과 공유 및 교환을 목적으로 하는 동기적 커뮤니티 서비스 중심으로 진화하고 있다.

(3) 협업

전체 업무를 세분화한 후 분산 처리하거나 큰 트랜잭션을 단위별로 처리하기 위한 P2P의 활용 형태이다. 동일한 가치관을 가진 사람들의 커뮤니티형 활동은 IT기술의 활용에 의하여 가상공간에서 각 분야의 전문가와 공동으로 작업을 수행할 수 있게 한다. 2000년에 Groove[8]가 발표되면서 P2P 협업 분야에 대한 본격적인 상용화 시스템이 도입되게 되었다.

(4) 컴퓨팅 공유

휴지 상태의 컴퓨팅 자원을 활용하여 슈퍼 컴퓨팅과 같은 효과를 얻기 위한 기술로, P2P를 이용하여 서버의 과부하를 피할 수 있다. 또한 실시간 정보를 생성하는 정보원의 역할과 정보공유 및 디지털 컨텐츠의 교환을 특별한 조작 없이 가능하게 하여 동기적 커뮤니티 서비스에 대한 새로운 컴퓨팅 공유 환경을 제공한다. SETI@home[9] 프로젝트를 통해 이미 컴퓨팅 공유 시스템이 가동되고 있으며, 국내에서도 인터넷에 연결되어 있는 수많은 컴퓨팅 자원을 이용하여 대량의 정보를 분산처리하기 위한 Korea@home[10] 이라는 프로젝트가 진행되고 있다.

(5) IPv6

P2P 시스템의 서번트의 특성상 양방향 통신을 전제로 하기 때문에 IPv6 기술의 보급이 시급하다. 현재 IPv4의 주소 부족 문제를 해결하기 위한 한 방법으로 NAT(Network Address Translation)을 이용하고 있으나 NAT의 사용은 단방향 통신만 가능하므로 원활한 P2P 연결이 불가능하다. 그러므로 P2P 기술의 특징인 실시간 양방향 통신을 위해서는 각각의 사용자 단말기에 IP 주소를 할당할 수 있는 IPv6의 기술이 요구된다.

(6) XML

P2P 시스템의 경우, 각각의 사용자들의 환경이 다종다양하기 때문에 주고받는 데이터의 양식을 통일하는 것은 무리일 수 있다. 따라서 데이터의 내용과 표현을 분리할 수 있는 XML을 이용하여 P2P 환경에서 데이터를 교환하는 것이 현실적인 해결책이 되고 있다.

그림 5에서는 이들 주요기술들에 대한 관련도와 기술영향력의 정도를 나타내고 있다.

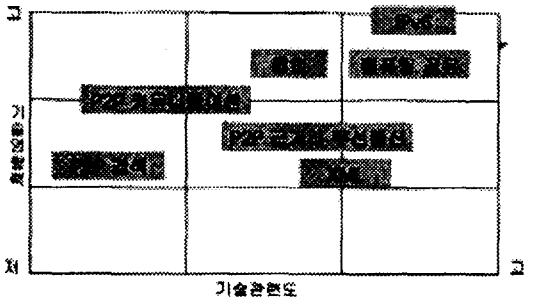


그림 5. P2P 주요기술 관계도

3.2 P2P 서비스 유형

현재 P2P 시스템의 잠재력은 소리바다와 같은 파일공유 서비스를 통해 여실히 보여주고 있으며, 파일공유뿐만 아니라 인터넷과 같은 사이버공간에서 발생할 수 있는 다양한 전자적 트랜잭션에도 적용될 수 있다. P2P 시스템의 주요 기술분야는 앞 절에서 살펴보았듯이 분산 컴퓨팅과 협업, 컨텐츠 공유 분야로 구분할 수 있으며, 그림 6은 P2P 기술에 따른 응용 서비스 분야의 구조를 보여준다.

P2P 시스템의 대표적인 서비스 유형을 3장에서 언급한 주요 기술들과 연관지어 분류하면 다음과 같이 분류할 수 있다[7,11].

(1) 분산 파일 공유

Napster, 소리바다, eDonkey 등이 대표적인 파

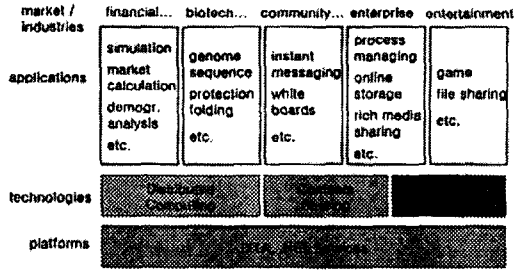


그림 6. P2P 기술에 따른 서비스 분류

일공유 서비스들이며 혼합형 P2P 방식으로 동작한다. 중앙 서버를 통해 원하는 자료를 검색한 후, 자료를 요청한 사용자의 컴퓨터와 자료를 가지고 있는 사용자의 컴퓨터가 직접 연결하여 공유 자원을 교환하는 분산 파일 공유방식이다. 이외에도 FreeNet과 Gnutella의 경우는 순수 P2P 방식을 이용하고 있으며, 서비스를 이용하는 피어간의 자유로운 질의와 이에 대한 해석과 응답을 지원한다. 그러나, 중앙 서버가 존재하지 않으므로 주변 피어들을 통해 자원 요청에 대한 질의를 전달하므로 검색 속도가 느리며, 불법적인 프로그램의 배포 등에 책임을 물을 수 있는 대상 서버가 존재하지 않아 법적, 사회적 책임에 대한 논란의 대상이 되고 있다.

(2) 협업 모델

P2P 협업 서비스 모델로 Groove와 Jabber 등이 있다. Jabber는 초기에 XML을 기반으로 하여 서로 호환되지 않는 인스턴트 메시징 프로토콜들을 서로 연결하기 위해 시작되었지만 사람과 사람간의 대화뿐만 아니라 사람과 어플리케이션, 어플리케이션과 어플리케이션간의 커뮤니케이션을 위한 초석으로 발전하고 있는 협업 모델이다. Groove는 개인뿐만 아니라 소그룹 또는 기업간에 보안이 보장된 환경에서 텍스트 전달, 인스턴트 메신저 기능과 토론 기능, 파일 공유 기능, 비디오 컨퍼런스 기능 등을 제공하고 공유 문서의 편집이 자동으로 다른 컴퓨터에도 반영될 수 있도록 하여 프로젝트를 실시간으로 다른 사람들과 함께 관리할 수 있도록 해주는 등 P2P의 운영체제의 역할을 수행한다.

(3) 분산 컴퓨팅 모델

P2P를 이용한 분산 컴퓨팅 모델로는, 우주상에 떠돌아다니는 미세한 신호들을 분석해 생명체가 발산하는 신호를 찾아 외계인의 존재를 규명하려는 UC Berkely의 SETI@home 프로젝트가 있다. 이러한 신호의 분석을 위해 슈퍼 컴퓨터를 사용하는 대신에 일반 사용자들이 보유하고 있는 PC에서 화면보호기처럼 동작하여 사용자들이 일상 업무를 위해 PC를 사용하지 않을 때 동작하도록 구성된 분산 컴퓨팅 혹은 사이클 공유(Cycle sharing) 모델이다. 또한, 국내에서는 정보통신부가 한국과학기술정보원을 통하여 Korea@home이라는 프로젝트를 추진하고 있다. 인터넷에 접속되어 있는 유휴 PC 자원을 이용하여 가상의 슈퍼컴퓨팅 능력을 창출함으로써 기상, 천문학, 인공지능 등 첨단분야의 연구개발을 진행하기 위한 분산 컴퓨팅 환경을 구축하는 사업이다.

(4) P2P 플랫폼

Sun의 JXTA[12,13] 프로젝트는 어떠한 컴퓨팅 환경에서도 다양한 분야의 P2P 서비스를 지원할 수 있는 플랫폼을 제공하기 위한 프로젝트로서, 범용의 네트워크 프로그래밍과 컴퓨팅 기반구조의 제공을 목적으로 Sun에서 수행되고 있다. JXTA 플랫폼은 P2P 시스템을 다중의 계층으로 구분하여 각 계층별로 필요한 기능들을 구현함으로써 다양한 어플리케이션에 적용할 수 있도록 하였다. Microsoft사에서 개발된 .NET은 웹 서비스(Web Service)를 위한 프로그램 개발 프레임워크이며 전형적인 서버/클라이언트 모델뿐만 아니라 P2P 어플리케이션을 개발하기 위한 플랫폼도

지원한다. .NET은 C# 이라는 프로그램 개발 툴킷을 포함하고 있으며, XML과 UDDI, SOAP, WSDL 기술들을 이용하여 데스크탑, 랩탑, 핸드헬드 PC와 같은 다양한 장비를 통해 사용자들이 인터넷상에서 제공되는 웹 서비스에 접근 가능하게 한다.

국내에서도 P2P를 이용하여 다양한 형태의 서비스들이 상용화되고 있으며, 표 4는 국내와 국외의 P2P 서비스 현황에 대해 요약하여 보여준다.

4. P2P 시스템 상용화 요인 및 고려사항

P2P 기술이 기존의 서버/클라이언트 모델을 대신할만한 분산 컴퓨팅 모델로서의 그 잠재력이 풍부하다고는 하나 P2P 기술이 구체화되기 위해서는 기술적인 측면과 윤리적인 측면에서 해결되어야 몇 가지 과제들을 안고 있다. P2P가 활성화될 경우 자료의 검색 및 교환으로 인한 대역폭의 문제가 발생할 수 있으며, 컴퓨팅의 분산화는 낮은 신뢰성과 부정확한 데이터의 동기화 같은 새로운 유형의 문제를 유발시킬 수 있다. 또한, 중앙 서버와 같은 관리 개체의 부재로 인해 보안상의 문제점들이 발생할 수 있고, 현재 대부분의 파일 공유 서비스에서 나타나듯이 무분별한 파일의 공유는 디지털 컨텐츠의 무단 복제와 저작권 침해를 일으킬 수 있다. 그림 7은 P2P 기술의 상용화를 위한 여러 가지 요인들을 도식화하여 나타낸다[7].

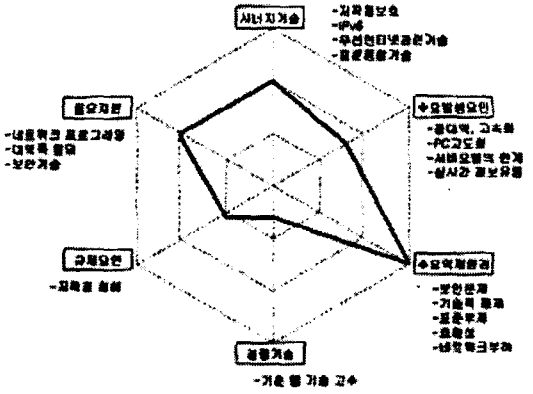


그림 7. P2P 상용화 요인 분석도

(1) 시너지 기술

현재 디지털 컨텐츠의 공유 및 교환과 같은 컨텐츠 유통 서비스가 P2P의 가장 큰 부분을 차지하고 있으며, 올바른 컨텐츠의 유통을 위한 저작권 관리 기술(DRM) 및 워터마킹(Watermarking)과 같은 기술이 적절히 어우러져야 한다. 또한, 서번트의 올바른 동작 및 양방향 통신을 지원하고 증가하는 P2P 커뮤니케이션을 지원하기 위해서는 모든 정보 단말기에 IP 주소를 부여할 수 있는 IPv6 기술의 보급이 시급하다.

OS나 시스템의 종류에 상관없이 다양한 피어

표 4. P2P 응용 서비스 현황

응용분야	서 비 스	
	국 내	국 외
파일 공유	구루구루, 엑스캣, 피시피시, KaZaA 코리아, 워너프리, 고부기, 소리바다	Gnutella, Napster, FreeNet, KaZaA, eDonkey
전자결제	페이레터, 메일캐스터, 주택은행, 신한은행, 카스정보통신	
전자상거래	오픈포유, 쇼핑바다, 샵마스터, 미디어쉐어	
인터넷 메신저	엔위즈, 무당벌레	MSN, AOL
분산 컴퓨팅	Korea@home, 피코테라	SETI@home, Intel philanthropic
협업		Groove, Jabber, Magi

들의 환경을 지원하기 위해 XML과 같은 표준통합기술을 기반으로 곳곳에 편재하고 있는 시스템들을 P2P 기술에 통합시킬 수 있고, 실시간 컨텐츠의 유통이 가능한 동시에 전자결제를 통한 상거래가 이루어 질 수 있다.

(2) 수요발생요인

초고속통신망의 구축과 고성능 PC의 보급은 이제 개인의 PC가 서버의 역할을 충분히 수행할 수 있게 하였으며 이는 P2P 시스템의 중요한 인프라적 배경이 되고 있다. 서버 집중식 모델의 경우 처리할 데이터의 사용자가 증가함으로써 프로세싱에 대한 부담이 증가하고 서버의 병목현상이 발생하게 된다. 이러한 서버의 한계성을 극복하기 위해 P2P의 공유 모델을 도입함으로써 중앙 집중식 서버의 능력을 충분히 극복할 수 있을 것으로 기대한다. 현재 SETI@home의 경우 200만 PC 사용자가 참여함으로써 12 테라플롭의 계산을 수행할 수 있다.

(3) 규제요인

P2P의 경우 저작권 침해에 대한 책임의 한계성이 아직 모호한 단계이다. 기존의 혼합형 P2P 방식의 경우 검색 서버를 운영하는 서비스 제공업자에게 그 법적 책임을 두지만 순수 P2P 방식 서비스의 경우 개개인을 규제하는 것이 어려워지게 된다. 그러나, 불법적인 컨텐츠의 유통만 아니라면 P2P를 통한 양질의 자료 검색과 교환은 여전히 P2P의 잠재력으로 인정된다.

(4) 수요억제환경

현재 P2P의 수요를 억제하는 요인은 불완전한 표준과 기술적 통제, 그리고 보안문제이다. 아직까지 P2P 기술에 대한 표준이 존재하지 않으며, 대부분이 자사의 서비스형태에 따라 어플리케이션 수준에서 독립적으로 구축되고 있는 실정이다. 또한, 수 만대의 PC가 거미줄처럼 얽혀지게 되고 불특정 다수가 개인의 PC에 접속할 수 있게 되므로 충분한 보안장치의 마련이 시급하다[14]. 그리고 가장 큰 문제는 네트워크의 과부하로, 대부분의 과부하는 정보의 검색과 고용량의 음악 파일의 빈번한 다운로드로 인해 발생하게 되어 P2P 사용을 억제하는 주요 요인이 되고 있다.

(5) 필요기술

위에서 언급한 다양한 요인을 만족하기 위해서는 우선 안정성 있는 네트워크 프로그래밍 기술을 통해 네트워크 구간에서의 병목현상을 방지하고 신뢰성을 증대 시켜야 한다. 또한 실시간 트랜잭션을 안정적으로 처리하기 위해 P2P의 대역폭 할당 기술이 시급히 해결되고 로드 밸런싱과 기능분산 기술이 뒷받침되어야 한다. 그리고 모든 사용자들이 P2P 시스템에서 안전하게 정보를 관리하고 개인 프라이버시를 보호받을 수 있는 보안시스템도 P2P의 상용화를 위해서는 반드시 선행되어야 할 것이다. 중앙 서버의 경우 특정 관리자가 항상 서버를 관리하지만 P2P는 일반 사용자가 곧 자신의 PC를 관리해야 하므로 관리자로서의 역할도 충분히 숙지하여야 한다.

5. 결 론

본고에서는 기존의 서버/클라이언트 컴퓨팅 모델을 대신할만한 분산 시스템으로서 P2P 시스템에 대해서 시스템 구조 및 서비스 유형에 대해서 살펴보았다. 파일공유 서비스를 통해 P2P의 가능성은 이미 확인된 사실이며 비단 파일공유뿐만 아니라 디지털 컨텐츠의 유통, 네트워크를 통한 협업시스템이나 분산 컴퓨팅에까지 P2P의 기술적 잠재력은 광범위하다고 할 수 있으며, 다양한 비즈니스 모델에 적용 가능하다.

그러나, 이러한 P2P의 가능성이 구체화되고 상용화되기 위해서는 아직 몇 가지 과제를 안고 있으며, P2P 기반의 비즈니스 모델이 과연 수익 창출에 성공할 수 있을지의 여부는 앞으로 많은 시간을 두고 시행착오를 통해 그 해답을 찾아야 할 것으로 보인다. 비록 아직 명확하게 구체화된 비즈니스 모델은 없다고 할지라도 기술적 잠재력은 몇몇 서비스를 통해 충분히 확인되었으며, 현재의 컴퓨팅 패러다임을 변화시킬 새로운 힘을 축적하고 있는 차세대 IT기술로 평가할 수 있다.

참 고 문 헌

[1] Dejan S. Milojicic, Vana Kalogeraki, Rajan Lukose, Kiran Nagaraja, Jim Pruyne, Bruno Richard, Sami Rollins, Zhichen Xu, "Peer-to-Peer Computing", HP TechReport HPL-2002-57, 2002. http://www.hpl.hp.com/techreports/2002/HPL-2002-57.pdf

[2] "세상을 바꾸는 힘의 중심 P2P", 프로그램 세계, 2002, 7월호

[3] 소리바다, http://www.soribada.com

[4] eDonkey, http://www.edonkey2000.com

[5] Jonas Aslund, "Authentication in peer to peer systems", Lith-ISY-EX-3153-2002, 2002.

[6] freenet 프로젝트, http://www.freenetproject.org

[7] 김완석, "기술분석서 Peer-to-Peer 기술", 2002. http://tvc2.etri.re.kr/~postnology

[8] Groove, http://www.groove.net

[9] SETI@home 프로젝트, http://www.seti-inst.edu/science/setiathome.html

[10] Korea@home 프로젝트, http://www.koreaathome.org

[11] "P2P 비즈니스 모델과 관련 동향", 이계완, SKC &C R&D 부문 기술동향보고서, 2001, 12

[12] JXTA 프로젝트, http://www.jxta.org

[13] JXTA 코리아, http://www.jxtakorea.co.kr

[14] 김봉한, 임명현, 임재명, 이재광, "P2P(Peer to Peer)환경에서의 정보보호 위협과 정보보호 서비스", 정보보호학회지 제12권 제5호, 2002, 10.

[15] "차세대 인터넷 P2P", 전현성 외 4인 역, O'REILLY, 한빛미디어

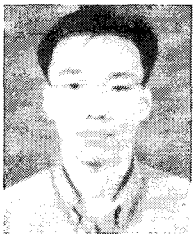
[16] 한국 P2P 포럼, http://www.seri.org/forum/ptop/

이 경 현

- 1982년 경북대학교 수학교육과 학사
- 1985년 한국과학기술원 응용수학과 이학석사
- 1992년 한국과학기술원 수학과 이학박사
- 1982년~1993년 3월 한국전자통신연구소 선임연구원
- 1995년~1996년 Univ. of Adelaide 응용수학과, Austrailia 방문교수
- 1999년 Univ. of Tokyo, 객원 연구원
- 2001년~2002년 Univ. of California at Irvine, USA, Visiting Scholar
- 2002년~2003년 Intergovernmental Organization, Colombo Plan Staff College, Manila, Philippines, Chair of Division of Information & Communication Technology
- 1993년 3월~현재 부경대학교 전자컴퓨터정보통신 공학부 부교수
- 관심분야 : 정보보호론, 멀티미디어 정보보호, 네트워크 보안, 멀티캐스트 보안, 암호프로토콜
- E-mail : khrhee@pknu.ac.kr

신 정 화

• 1997년 한국방송통신대학교 전자계산학과 학사
• 2000년 부경대학교 대학원 전산정보학과 이학석사
• 2001년~현재 부경대학교 대학원 전자계산학과 박사과정
• 관심분야 : 암호이론, 네트워크 보안, 이동에이전트, XML 보안, Peer-to-Peer 네트워크
• E-mail : shinjh@lisia21.net



박 영 호

• 2000년 2월 부경대학교 전자계산학과 학사
• 2002년 2월 부경대학교 대학원 전자계산학과 이학석사
• 2002년 3월~현재 부경대학교 대학원 정보보호학과 박사과정
• 관심분야 : 정보보호, 네트워크 보안, 암호프로토콜, 암호키 관리기술, Ad-hoc 네트워크
• E-mail : pyhoya@mail1.pknu.ac.kr