



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2017년02월15일  
 (11) 등록번호 10-1706597  
 (24) 등록일자 2017년02월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
 H04W 8/26 (2009.01) H04L 29/06 (2006.01)  
 H04L 29/08 (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2010-0071038  
 (22) 출원일자 2010년07월22일  
 심사청구일자 2015년07월03일  
 (65) 공개번호 10-2012-0010638  
 (43) 공개일자 2012년02월06일  
 (56) 선행기술조사문헌  
 JP2010157016 A\*  
 US20090037595 A1\*  
 US20090319502 A1  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
 주식회사 케이티  
 경기도 성남시 분당구 불정로 90(정자동)  
 (72) 발명자  
 이호송  
 대전광역시 유성구 엑스포로 448, - 103동 104호  
 (전민동, 엑스포아파트)  
 서영일  
 대전광역시 유성구 지족로 362, 반석마을3단지  
 304동 203호 (지족동)  
 김이한  
 대전광역시 서구 둔산남로 30, 103동 605호 (둔산  
 동, 녹원아파트)  
 (74) 대리인  
 특허법인충정

전체 청구항 수 : 총 17 항

심사관 : 이종익

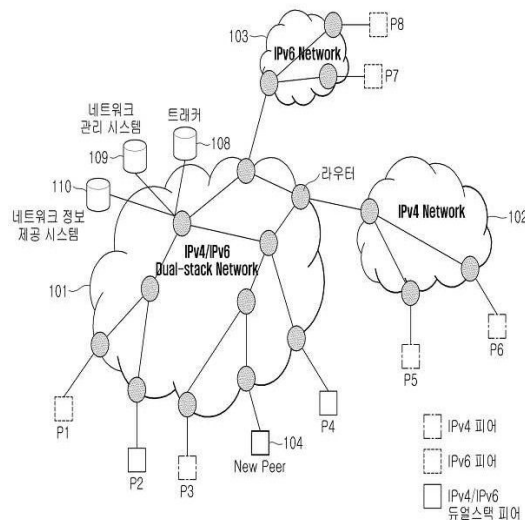
**(54) 발명의 명칭 복수의 IP 주소를 사용하는 단말을 위한 피어-투-피어 서비스 방법 및 시스템**

**(57) 요약**

본 발명은 단말의 서비스 형태, 네트워크 정보, 단말의 자원 정보, 통신사업자의 네트워크 운용 정책, 타사업자 간 연동정책 등을 고려하여 복수의 IP 주소를 사용하는 단말에 최적의 피어-투-피어 서비스를 제공하기 위한 피어-투-피어 서비스 방법 및 시스템에 관한 것이다.

본 발명의 일면에 따른 네트워크 상의 서버에서 클라이언트 단말로의 피어-투-피어 서비스 방법은, 복수의 IP 주소를 사용하는 단말로부터 목적지로서 상기 복수의 IP 주소가 포함된 콘텐츠 요청 메시지를 수신하는 단계, 및 콘텐츠를 소유한 피어의 IP 주소를 출발지로서 포함한 출발지와 목적지 쌍의 피어목록을 상기 단말로 제공하는 단계를 포함한다.

**대표도**



## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

네트워크 상의 서버에서 클라이언트 단말로의 피어-투-피어 서비스 방법에 있어서,

복수의 IP 주소를 사용하는 단말로부터 목적지로서 상기 복수의 IP 주소가 포함된 콘텐츠 요청 메시지를 수신하는 단계;

콘텐츠를 소유한 피어의 IP 주소를 출발지로서 포함한 출발지와 목적지 쌍의 피어목록을 상기 단말로 제공하는 단계;

상기 단말로서 모바일 단말이 이종 네트워크로 이동하여 새로운 IP 주소를 할당 받은 경우에, 상기 모바일 단말로부터 상기 복수의 IP 주소가 포함된 피어목록 갱신요청 메시지를 수신하는 단계; 및

갱신된 출발지와 목적지 쌍의 피어목록을 상기 단말로 제공하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 피어-투-피어 서비스 방법.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 피어목록은 상기 출발지 또는 상기 목적지로서 복수의 IP 주소를 포함하는 것을 특징으로 하는 피어-투-피어 서비스 방법.

#### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 피어목록은 상기 출발지 또는 상기 목적지로서 상기 출발지 또는 상기 목적지가 속한 하나 이상의 서브넷이나 지역 구분자를 포함하는 것을 특징으로 하는 피어-투-피어 서비스 방법.

#### 청구항 4

제1항에 있어서,

상기 피어목록은 상기 출발지와 상기 목적지 사이의 거리 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 피어-투-피어 서비스 방법.

#### 청구항 5

삭제

#### 청구항 6

제1항에 있어서,

상기 서버에서 상기 피어목록을 일시 저장하고 상기 단말로부터의 다음 피어목록 갱신 요청 시에 상기 피어목록을 캐싱하여 사용하는 것을 특징으로 하는 피어-투-피어 서비스 방법.

#### 청구항 7

제1항에 있어서,

상기 단말에서 상기 피어목록을 일시 저장하고 다음 피어목록 갱신 요청 전에 상기 피어목록을 캐싱하여 사용하는 것을 특징으로 하는 피어-투-피어 서비스 방법.

#### 청구항 8

제1항에 있어서,

상기 피어가 비동기식 인터넷 접속 방식을 사용하는 단말인 경우에, 상기 피어의 사용 대역폭이 일정 수준 이하이면 상기 피어 목록에 포함시키는 것을 특징으로 하는 피어-투-피어 서비스 방법.

**청구항 9**

제1항에 있어서,

상기 피어목록은, 네트워크 상의 서버들로부터 수집한 네트워크 정보에 기초하여, 콘텐츠를 소유한 피어들의 지역, 상기 피어들 간 거리, 네트워크들의 대역폭 사용율, 상기 피어들의 자원 사용율 또는 BGP 프로토콜의 속성을 분석하고, 상기 분석에 따라 우선 순위를 선정하여 생성된 것을 특징으로 하는 피어-투-피어 서비스 방법.

**청구항 10**

제9항에 있어서,

상기 피어목록은,

지역간 또는 시간대별 트래픽 유통 정책이나, 타 사업자간 연동 정책을 반영하여 생성된 것을 특징으로 하는 피어-투-피어 서비스 방법.

**청구항 11**

제1항에 있어서,

상기 피어목록은,

상기 콘텐츠의 종류에 따라 실시간 음성 서비스를 위한 피어목록, 실시간 동영상 스트리밍을 위한 피어목록, 비실시간 다운로드 서비스를 위한 피어목록, 또는 품질 보장을 위한 피어목록 중 어느 하나 이상을 포함하는 것을 특징으로 하는 피어-투-피어 서비스 방법.

**청구항 12**

네트워크 상의 클라이언트 단말로 피어-투-피어 서비스를 제공하는 피어-투-피어 서비스 시스템에 있어서,

복수의 IP 주소를 사용하는 단말로부터 목적지로서 상기 복수의 IP 주소가 포함된 콘텐츠 요청 메시지를 수신하는 트래커를 포함하고,

상기 트래커는, 콘텐츠를 소유한 피어의 IP 주소를 출발지로서 포함한 출발지와 목적지 쌍의 피어목록을 상기 단말로 제공하는 피어목록 생성부를 포함하되,

상기 단말로서 모바일 단말이 이종 네트워크로 이동하여 새로운 IP 주소를 할당 받은 경우에, 상기 모바일 단말로부터 상기 복수의 IP 주소가 포함된 피어목록 갱신요청 메시지를 수신하면, 상기 피어목록 생성부는 갱신된 출발지와 목적지 쌍의 피어목록을 상기 단말로 제공하는 것을 특징으로 하는 피어-투-피어 서비스 시스템.

**청구항 13**

삭제

**청구항 14**

제12항에 있어서,

네트워크 상의 서버들로부터 수집한 네트워크 정보에 기초하여, 콘텐츠를 소유한 피어들의 지역, 상기 피어들 간 거리, 네트워크들의 대역폭 사용율, 상기 피어들의 자원 사용율 또는 BGP 프로토콜의 속성을 분석하는 분석 수단을 더 포함하고,

상기 피어목록 생성부는 상기 분석 수단이 분석한 정보에 따라 우선 순위를 선정하여 상기 피어목록을 생성하는 것을 특징으로 하는 피어-투-피어 서비스 시스템.

**청구항 15**

제14항에 있어서,

지역간 또는 시간대별 트래픽 유통 정책이나, 타 사업자간 연동 정책을 분석하는 제2 분석 수단을 더 포함하고, 상기 피어목록 생성부는, 상기 제2 분석 수단이 분석한 정보를 반영하여 상기 피어목록을 생성하는 것을 특징으로 하는 피어-투-피어 서비스 시스템.

**청구항 16**

네트워크 상의 서버에서 클라이언트 단말로의 피어-투-피어 서비스 방법에 있어서,

복수의 IP 주소를 사용하는 단말로부터 목적지로서 상기 복수의 IP 주소가 포함된 콘텐츠 요청 메시지를 수신하는 단계; 및

콘텐츠를 소유한 피어의 IP 주소를 출발지로서 포함한 출발지와 목적지 쌍의 피어목록을 상기 단말로 제공하는 단계를 포함하되,

상기 서버에서 상기 피어목록을 일시 저장하고 상기 단말로부터의 다음 피어목록 갱신 요청 시에 상기 피어목록을 캐싱하여 사용하는 것을 특징으로 하는 피어-투-피어 서비스 방법.

**청구항 17**

네트워크 상의 서버에서 클라이언트 단말로의 피어-투-피어 서비스 방법에 있어서,

복수의 IP 주소를 사용하는 단말로부터 목적지로서 상기 복수의 IP 주소가 포함된 콘텐츠 요청 메시지를 수신하는 단계; 및

콘텐츠를 소유한 피어의 IP 주소를 출발지로서 포함한 출발지와 목적지 쌍의 피어목록을 상기 단말로 제공하는 단계를 포함하되,

상기 단말에서 상기 피어목록을 일시 저장하고 다음 피어목록 갱신 요청 전에 상기 피어목록을 캐싱하여 사용하는 것을 특징으로 하는 피어-투-피어 서비스 방법.

**청구항 18**

네트워크 상의 서버에서 클라이언트 단말로의 피어-투-피어 서비스 방법에 있어서,

복수의 IP 주소를 사용하는 단말로부터 목적지로서 상기 복수의 IP 주소가 포함된 콘텐츠 요청 메시지를 수신하는 단계; 및

콘텐츠를 소유한 피어의 IP 주소를 출발지로서 포함한 출발지와 목적지 쌍의 피어목록을 상기 단말로 제공하는 단계를 포함하되,

상기 피어가 비동기식 인터넷 접속 방식을 사용하는 단말인 경우에, 상기 피어의 사용 대역폭이 일정 수준 이하이면 상기 피어 목록에 포함시키는 것을 특징으로 하는 피어-투-피어 서비스 방법.

**청구항 19**

네트워크 상의 서버에서 클라이언트 단말로의 피어-투-피어 서비스 방법에 있어서,

복수의 IP 주소를 사용하는 단말로부터 목적지로서 상기 복수의 IP 주소가 포함된 콘텐츠 요청 메시지를 수신하는 단계; 및

콘텐츠를 소유한 피어의 IP 주소를 출발지로서 포함한 출발지와 목적지 쌍의 피어목록을 상기 단말로 제공하는 단계를 포함하되,

상기 피어목록은,

상기 콘텐츠의 종류에 따라 실시간 음성 서비스를 위한 피어목록, 실시간 동영상 스트리밍을 위한 피어목록, 비실시간 다운로드 서비스를 위한 피어목록, 또는 품질 보장을 위한 피어목록 중 어느 하나 이상을 포함하는 것을 특징으로 하는 피어-투-피어 서비스 방법.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 피어-투-피어 서비스 방법 및 시스템에 관한 것으로서, 특히, 단말의 서비스 형태, 네트워크 정보, 단말의 자원 정보, 통신사업자의 네트워크 운용 정책, 타사업자간 연동정책 등을 고려하여 복수의 IP 주소를 사용하는 단말에 최적의 피어-투-피어 서비스를 제공하기 위한 피어-투-피어 서비스 방법 및 시스템에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 피어-투-피어(Peer-to-Peer) 기술은 하나의 서버에서 다수의 클라이언트가 파일을 다운로드 받는 방식이 아니라 파일을 소유한 클라이언트간에 자유롭게 파일을 주고 받는 기술이다. 대표적인 피어-투-피어 프로그램으로는 BitTorrent, 당나귀(eDonkey), 프루나(Pruna), 소리바다 등이 있다. 최근에는 단순한 파일 다운로드에만 사용되던 피어-투-피어 기술이 실시간 스트리밍(streaming), 인터넷 전화 등 다양한 분야에 활용되고 있다. 또한, 최근에는 콘텐츠 전달 네트워크(CDN, Content Delivery Network) 서비스에서도 널리 활용되고 있다.

[0003] 그러나, 종래의 피어-투-피어 기술은 피어를 선택함에 있어서 무작위 혹은 독자적인 방식을 사용하여 피어를 선택한다. 즉, 네트워크에서 인접한 피어가 존재함에도 불구하고 타 지역이나 타 통신사업자, 심지어 해외 사업자로부터 트래픽을 다운로드하는 현상이 발생한다. 결과적으로 피어-투-피어 트래픽 전달에 있어서, 콘텐츠를 불필요하게 타 통신사업자나 해외 통신사업자로부터 다운로드 함으로 인하여 다운로드 속도나 지연 등 품질 보장이 어렵고 통신사업자간 트래픽이 증가하는 문제가 발생한다.

[0004] IPv4/IPv6 듀얼스택(Dual-Stack)을 사용하는 유선 네트워크 환경에서는 단말이 복수의 IP 주소를 소유하게 된다. 이러한 환경에서는 단말이 IPv4와 IPv6를 동시에 사용할 수 있다. 단말이 IPv4를 사용하는 경우와 IPv6를 사용하는 경우에 따라서 최적의 피어는 서로 달라질 수 있다.

[0005] 또한, 스마트폰과 같은 모바일 단말은 3G, LTE(Long Term Evolution), WiMax, WiBro, Wi-Fi 등 다양한 네트워크에 수시로 접속하는 형태로 단말이 발전하였다. Wi-Fi를 통해서 인터넷에 연결된 모바일 단말이 3G 네트워크로 이동한 경우에 이전에 사용하던 피어목록을 그대로 사용한다면 불필요하게 원거리에서 트래픽을 수신함으로써 네트워크에 트래픽을 증가시키고 피어-투-피어의 성능이 크게 저하된다.

[0006] 이러한 복수의 IP 주소를 사용하는 단말을 고려하지 않은 피어-투-피어 서비스는 불필요하게 네트워크의 트래픽을 증가시키고 성능을 크게 저하시키는 문제점을 안고 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0007] 따라서, 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 본 발명의 목적은, 복수의 IP 주소를 사용하는 유선 단말 또는 모바일 단말이 최적의 피어를 선택하도록 하여 피어-투-피어 서비스의 성능을 향상시키고 네트워크의 트래픽을 감소시키는 최적의 피어-투-피어 서비스를 제공할 수 있는 피어-투-피어 서비스 방법 및 시스템을 제공하는 데 있다.

[0008] 그리고, 모바일 단말이 서비스를 사용하는 도중에 이동으로 네트워크가 변경되어 IP 주소가 갱신되면, 출발지와 목적지의 쌍으로 구성된 피어목록도 갱신하여 단말에 제공함으로써 새로운 네트워크를 통해 최적의 피어-투-피어 서비스를 제공할 수 있는 피어-투-피어 서비스 방법 및 시스템을 제공하는 데 있다.

**과제의 해결 수단**

[0009] 먼저, 본 발명의 특징을 요약하면, 상기와 같은 본 발명의 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일면에 따른, 네트워크 상의 서버에서 클라이언트 단말로의 피어-투-피어 서비스 방법은, 복수의 IP 주소를 사용하는 단말로부터 목적지로서 상기 복수의 IP 주소가 포함된 콘텐츠 요청 메시지를 수신하는 단계; 및 콘텐츠를 소유한 피어의 IP 주소를 출발지로서 포함한 출발지와 목적지 쌍의 피어목록을 상기 단말로 제공하는 단계를 포함한다.

[0010] 상기 피어목록은 상기 출발지 또는 상기 목적지로서 복수의 IP 주소를 포함하고, 또는, 상기 출발지 또는 상기 목적지가 속한 하나 이상의 서브넷이나 지역 구분자를 포함할 수 있으며, 상기 피어목록에는 상기 출발지와 상기 목적지 사이의 거리 정보가 더 포함될 수 있다.

[0011] 상기 단말로서 모바일 단말이 이종 네트워크로 이동하여 새로운 IP 주소를 할당 받은 경우에, 상기 모바일 단말

로부터 상기 복수의 IP 주소가 포함된 피어목록 갱신요청 메시지를 수신하는 단계; 및 갱신된 출발지와 목적지 쌍의 피어목록을 상기 단말로 제공하는 단계를 포함한다.

- [0012] 상기 서버에서 상기 피어목록을 일시 저장하고 상기 단말로부터의 다음 피어목록 갱신 요청 시에 상기 피어목록을 캐싱하여 사용할 수 있으며, 또는, 상기 단말에서 상기 피어목록을 일시 저장하고 다음 피어목록 갱신 요청 전에 상기 피어목록을 캐싱하여 사용할 수 있다.
- [0013] 상기 피어가 비동기식 인터넷 접속 방식을 사용하는 단말인 경우에, 상기 피어의 사용 대역폭이 일정 수준 이하이면 상기 피어 목록에 포함시킬 수 있다.
- [0014] 상기 피어목록은, 네트워크 상의 서버들로부터 수집한 네트워크 정보에 기초하여, 콘텐츠를 소유한 피어들의 지역, 상기 피어들 간 거리, 네트워크들의 대역폭 사용율, 상기 피어들의 자원 사용율 또는 BGP 프로토콜의 속성을 분석하고, 상기 분석에 따라 우선 순위를 선정하여 생성될 수 있다.
- [0015] 상기 피어목록은, 지역간 또는 시간대별 트래픽 유통 정책이나, 타 사업자간 연동 정책을 반영하여 생성될 수 있다.
- [0016] 상기 피어목록은, 상기 콘텐츠의 종류에 따라 실시간 음성 서비스를 위한 피어목록, 실시간 동영상 스트리밍을 위한 피어목록, 비실시간 다운로드 서비스를 위한 피어목록, 또는 품질 보장을 위한 피어목록 중 어느 하나 이상을 포함한다.
- [0017] 그리고, 본 발명의 다른 일면에 따른 네트워크 상의 클라이언트 단말로 피어-투-피어 서비스를 제공하는 피어-투-피어 서비스 시스템은, 복수의 IP 주소를 사용하는 단말로부터 목적지로서 상기 복수의 IP 주소가 포함된 콘텐츠 요청 메시지를 수신하는 트래커를 포함하고, 상기 트래커는, 콘텐츠를 소유한 피어의 IP 주소를 출발지로서 포함한 출발지와 목적지 쌍의 피어목록을 상기 단말로 제공하는 피어목록 생성부를 포함한다.
- [0018] 상기 단말로서 모바일 단말이 이종 네트워크로 이동하여 새로운 IP 주소를 할당 받은 경우에, 상기 모바일 단말로부터 상기 복수의 IP 주소가 포함된 피어목록 갱신요청 메시지를 수신하면, 상기 피어목록 생성부는 갱신된 출발지와 목적지 쌍의 피어목록을 상기 단말로 제공한다.
- [0019] 상기 피어-투-피어 서비스 시스템은, 네트워크 상의 서버들로부터 수집한 네트워크 정보에 기초하여, 콘텐츠를 소유한 피어들의 지역, 상기 피어들 간 거리, 네트워크들의 대역폭 사용율, 상기 피어들의 자원 사용율 또는 BGP 프로토콜의 속성을 분석하는 분석 수단을 더 포함하고, 상기 피어목록 생성부는 상기 분석 수단이 분석한 정보에 따라 우선 순위를 선정하여 상기 피어목록을 생성할 수 있다.
- [0020] 상기 피어-투-피어 서비스 시스템은, 지역간 또는 시간대별 트래픽 유통 정책이나, 타 사업자간 연동 정책을 분석하는 제2 분석 수단을 더 포함하고, 상기 피어목록 생성부는, 상기 제2 분석 수단이 분석한 정보를 반영하여 상기 피어목록을 생성할 수 있다.

**발명의 효과**

- [0021] 본 발명에 따른 피어-투-피어 서비스 방법 및 시스템에 따르면, 복수의 IP 주소를 사용하는 유선 단말 또는 모바일 단말이 최적의 피어를 선택하도록 하여 피어-투-피어 서비스의 성능을 향상시키고 네트워크의 트래픽을 감소시키는 최적의 피어-투-피어 서비스를 제공할 수 있다.
- [0022] 또한, 모바일 단말이 서비스를 사용하는 도중에 이동으로 네트워크가 변경되어 IP 주소가 갱신되면, 출발지와 목적지의 쌍으로 구성된 피어목록도 갱신하여 단말에 제공함으로써 새로운 네트워크를 통해 최적의 피어-투-피어 서비스를 제공할 수 있다.
- [0023] 그리고, 단말의 서비스 형태, 네트워크 정보, 단말의 자원 정보, 통신사업자의 네트워크 운용 정책, 타사업자간 연동정책 등을 고려하여 복수의 IP 주소를 사용하는 단말에 최적의 피어목록을 선정하여 제공함으로써 단말이 가장 인접한 피어에서 콘텐츠를 제공받을 수 있게 하여 통신사업자의 네트워크에 부담을 줄이고 피어-투-피어 기반으로 안정적이고 신뢰성 있는 콘텐츠 전달 서비스가 가능하다.

**도면의 간단한 설명**

- [0024] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따라 IPv4/IPv6 듀얼스택 환경에서 피어-투-피어 서비스를 설명하기 위한 도면이다.



도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 피어목록의 일례이다.

도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따라 유선 IP 네트워크와 3G 무선 네트워크로 구성된 환경에서 피어-투-피어 서비스를 설명하기 위한 도면이다.

도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 피어-투-피어 서비스의 설명을 위한 흐름도이다.

도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 트래커의 블록도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0025] 이하 첨부 도면들 및 첨부 도면들에 기재된 내용들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세하게 설명하지만, 본 발명이 실시예들에 의해 제한되거나 한정되는 것은 아니다.
- [0026] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따라 IPv4/IPv6 듀얼스택 환경에서 피어-투-피어 서비스를 설명하기 위한 도면이다.
- [0027] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일실시예에 따른 피어-투-피어 서비스 시스템은, 다중 네트워크 상의 클라이언트 단말(예를 들어, 피어들 P1~P8)로 피어-투-피어 서비스를 제공하기 위하여, 네트워크 상에서 트래픽의 라우팅을 처리하고 라우팅 정보를 제공하는 소정 라우터(router)와 통신하는 트래커(tracker)(108), 네트워크 관리 시스템(또는 서버)(109), 및 네트워크 정보 제공 시스템(또는 서버)(110)을 포함한다.
- [0028] 단말(피어)이 복수의 IP 주소를 사용하게 되는 경우는 다양하게 존재한다. 단말(피어)이 IPv4 주소를 2개 이상 사용하는 경우, IPv4/IPv6 듀얼스택(Dual-Stack)을 사용하는 경우, IPv6 주소를 2개 이상 사용하는 경우 등이 있을 수 있다. 또한, 단말(피어)은 2개 이상의 네트워크 카드를 사용할 수도 있으며 복수의 사업자가 제공하는 각 네트워크와 멀티호밍(Multi-homing)을 사용하는 경우도 있을 수 있다.
- [0029] 예를 들어, 도 1과 같이, IPv4/IPv6 듀얼스택 네트워크(101), IPv4 네트워크(102), IPv6 네트워크(103) 세 개의 서로 다른 네트워크가 연결될 수 있다. 이때 복수의 IP 주소를 사용하는 P1~P4의 피어들은 IPv4/IPv6 듀얼스택 네트워크(101)에 연결되어 있으며, P2와 P4 피어는 IPv4/IPv6 듀얼스택 타입이며 P1 피어는 IPv6 타입이며 P3 피어는 IPv4 타입으로 트래커(108)를 통해 피어-투-피어 서비스를 제공받을 수 있으며, 복수의 IP 주소를 사용하는 P5~P6의 피어들은 IPv4 네트워크(102)에 연결되어 트래커(108)를 통해 IPv4 타입으로 피어-투-피어 서비스를 제공받을 수 있고, 복수의 IP 주소를 사용하는 P7~P8의 피어들은 IPv6 네트워크(103)에 연결되어 트래커(108)를 통해 IPv6 타입으로 피어-투-피어 서비스를 제공받을 수 있다.
- [0030] 중앙 집중식 피어-투-피어 시스템으로서 본 발명의 일실시예에 따른 피어-투-피어 서비스 시스템에서, 트래커(108)는 콘텐츠를 소유한 피어들의 목록을 관리하고 피어에게 최적의 피어목록을 제공하는 기능을 담당한다. 트래커(108)는 최적의 피어 순위를 선정하여 피어 목록을 생성하기 위하여 네트워크 관리 시스템(109)과 네트워크 정보 제공 시스템(110)으로부터 네트워크 정보를 수신하여 수집할 수 있다.
- [0031] 네트워크 관리 시스템(109)은 네트워크들(101, 102, 103)에서의 트래픽 폭주 구간, 네트워크 장애 등을 감시하며 네트워크들(101, 102, 103)의 대역폭 사용율에 대한 네트워크 정보를 제공할 수 있다.
- [0032] 네트워크 정보 제공 시스템(110)은 네트워크들(101, 102, 103)에 대한 라우터들의 라우팅 정보에 기초하여, 피어들의 IP 주소를 기반으로 서비스 지역을 구분하고 지역간의 네트워크 상에서 거리 산정을 수행할 수 있으며 이들과 관련된 네트워크 정보를 제공할 수 있다. 예를 들어, 네트워크 정보 제공 시스템(110)은 콘텐츠를 소유한 피어들의 지역, 피어들 간 거리, 피어들의 자원 사용율(예를 들어, CPU 자원, 메모리 자원, 네트워크 대역폭 자원 등의 사용율) 또는 BGP(Border Gateway Protocol) 프로토콜의 속성과 관련된 네트워크 정보를 제공할 수 있다. BGP(Border Gateway Protocol) 프로토콜의 속성에는 라우터들에서 라우팅에 이용하기 위한 AS-Path(경로 길이)(AS: Autonomous System), Local-Preference(자체 선호도), MED(Multi-Exit Discriminator) 등이 있다.
- [0033] 트래커(108)는 이와 같은 네트워크 정보를 바탕으로 최적의 피어 순위를 선정하여 피어 목록을 생성하되, 지역 간 또는 시간대별 트래픽 유통 정책이나, 타 사업자간 연동 정책을 반영하여 도 2와 같은 피어 목록을 생성할 수 있다.
- [0034] 예를 들어, IPv4/IPv6 듀얼스택 네트워크(101)에 새로운 피어(104)가 참여하는 경우에, 새로운 피어(104)는 트래커(108)에 콘텐츠 요청 메시지를 전송하여 콘텐츠를 소유한 피어의 목록을 요청할 수 있다(도 4의 S410 참조). 이때, 새로운 피어(104)는 콘텐츠 요청 메시지에 자신에게 할당된 복수의 IP 주소(목적지)를 포함시켜 트

래커(108)에 전송한다.

- [0035] 요청을 수신한 트래커(108)는 네트워크 관리 시스템(109)과 네트워크 정보 제공 시스템(110)으로부터 네트워크 정보를 요청하여 위에서 기술한 바와 같은 네트워크 관련 정보를 수신한다(도 4의 S411 참조). 트래커(108)는 이렇게 수신된 네트워크 정보와 새로운 피어(104)가 제공한 복수의 IP 주소를 사용하여 클라이언트에 제공할 피어 목록을 생성한다(도 4의 S420 참조). 트래커(108)는 콘텐츠를 소유한 피어의 IP 주소를 출발지로서 포함한 출발지와 목적지 쌍의 피어목록을 생성하여 새로운 피어(104)로 제공할 수 있다(도 4의 S421 참조).
- [0036] 트래커(108)는 네트워크 관리 시스템(109)과 네트워크 정보 제공 시스템(110)으로부터 수신한 네트워크 정보를 기초로, 콘텐츠를 소유한 피어들의 지역, 피어들 간 거리, 네트워크들의 대역폭 사용율, 피어들의 자원 사용율 또는 BGP 프로토콜의 속성 등을 분석하고, 분석 결과에 따라 우선 순위를 선정하여 최적의 피어목록을 생성할 수 있다. 이때 트래커(108)는 지역간 또는 시간대별 트래픽 유통 정책이나, 타 사업자간 연동 정책을 반영하여 피어목록을 생성할 수 있다.
- [0037] 트래커(108)는 도 2와 같이 출발지(콘텐츠를 소유한 피어의 IP 주소) 또는 목적지(콘텐츠를 요청하는 피어 104의 IP 주소)로서 복수의 IP 주소를 포함하는 피어목록을 제공할 수 있다. 이외에도 피어목록으로 출발지 또는 목적지로서 출발지 또는 목적지가 속한 하나 이상의 서브넷(예를 들어, IP 주소 상위의 그룹을 나타내는 번호)나 지역 구분자(예를 들어, 서브넷 상위의 그룹을 나타내는 번호)가 제공될 수 있다. 피어목록에는 출발지와 목적지 사이의 거리 정보가 포함될 수 있다. 도 2에서 거리가 작은 값은 가까운 거리임을 나타낸다.
- [0038] 도 2를 참조하면, 새로운 피어(104)가 IPv4 주소를 사용할 경우에는 거리를 기준으로 P3, P4, P2 ... 의 순서로 최적의 피어를 선택하여 그 피어로부터 콘텐츠를 다운받을 수 있다(도 4의 S430, S431). 반면에 새로운 피어(104)가 IPv6 주소를 사용할 경우에는 P1과 P2 까지의 거리가 동일하므로 P4, P1, P2 ... 또는 P4, P2, P1, ... 의 순서로 최적의 피어를 선택하여 그 피어로부터 콘텐츠를 다운받을 수 있다. 또한, 클라이언트 단말이 IPv4와 IPv6를 동시에 사용할 수 있다면 P1과 P2까지의 거리가 동일하므로 P3, P4, P1, P2, ... 또는 P3, P4, P2, P1 ... 의 순서로 모든 피어로부터 데이터를 수신할 수도 있다.
- [0039] 도 2에는 표시하지 않았지만, 피어목록에 서브넷이나 지역 구분자가 포함된 경우에 있어서도, 해당 서브넷이나 지역 구분자를 선택함으로써, 새로운 피어(104)는 해당 서브넷이나 지역의 네트워크 장비를 통하여 그에 연결된 어느 하나 이상의 피어로부터 콘텐츠를 다운받을 수 있다.
- [0040] 도 1에서 보는 바와 같이 단말이 복수의 IP 주소를 사용하는 경우에는 물리적으로 가까운 위치에 있거나 홉 카운트가 가깝다고 해서 항상 최적의 피어가 되는 것은 아니다. 단말이 복수의 IP 주소를 사용하는 단말에 대해서 최적의 피어목록을 제공하기 위해서는 복수의 IP 주소 각각에 대해서 최적의 피어목록을 생성하고 해당 정보를 (출발지, 목적지) 쌍으로 구성하여 클라이언트 단말에 제공해야 한다. 이렇게 (출발지, 목적지) 쌍의 정보를 수신한 클라이언트 단말은 해당 정보를 그대로 사용하거나 혹은 자체적인 판단 기준을 사용해서 피어를 선택할 수 있다.
- [0041] 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따라 유선 IP 네트워크와 3G 무선 네트워크로 구성된 환경에서 피어-투-피어 서비스를 설명하기 위한 도면이다.
- [0042] 도 3을 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 피어-투-피어 서비스 시스템에서, 모바일 단말(P1-P4)이 유선 네트워크(201)에 접속하기 위해서는 Wi-Fi 액세스 포인트(207)를 경유하고 3G 무선 네트워크(202)에 접속하기 위해서는 3G 기지국이나 중계기(208) 등을 경유할 수 있다. 여기서도 피어-투-피어 서비스 시스템은 도 1과 같이 트래커(108), 네트워크 관리 시스템(109), 및 네트워크 정보 제공 시스템(또는 서버)(110)을 포함하여, 네트워크 상의 단말에 피어-투-피어 서비스를 제공할 수 있다.
- [0043] 스마트폰과 같은 모바일 단말은 3G, LTE(Long Term Evolution), WiMax, WiBro, Wi-Fi 등 다양한 네트워크에 수시로 접속한다. 서비스를 사용하는 도중에 네트워크가 변경되어 IP 주소가 갱신되는 현상도 발생할 수 있으며, 복수의 네트워크에 동시에 연결되어 서비스를 사용할 수도 있다.
- [0044] 도 4의 S410~S431과 같은 과정에 따라, 최초 모바일 단말(203)이 Wi-Fi를 사용하여 유선 IP 네트워크(201)에서 피어-투-피어 네트워크에 참여한 경우에 P1과 P2를 최적의 피어로 선택하여 콘텐츠를 다운 받을 수 있다.
- [0045] 모바일 단말의 특성상 언제든지 자유롭게 이동할 수 있으므로 Wi-Fi 서비스 지역을 벗어나 이동 네트워크로 이동한 경우에, 이동된 모바일 단말(204)은 자동적으로 3G 무선 네트워크로 접속하게 된다(도 4의 S440 참조). 이 경우에 이동한 모바일 단말(204)은 3G 무선 네트워크에서 새로운 IP 주소를 할당 받게 된다. 이렇게 이동한 모



바일 단말(204)이 여전히 기존의 피어목록(P1, P2)을 사용한다면 같은 3G 무선 네트워크에 접속되어 인접한 P3, P4가 있음에도 불구하고 다른 네트워크에 있는 피어로부터 데이터를 수신하게 된다. 이러한 방식으로 피어-투-피어 시스템이 동작할 경우에는 유선 IP 네트워크(201)과 3G 무선 네트워크(202)간의 연결 회선에 트래픽을 증가시키고 불필요하게 원거리에 존재하는 피어로부터 데이터를 수신하므로 피어-투-피어의 성능을 크게 저하된다.

- [0046] 본 발명에서는, 다음과 같이 피어목록을 갱신하여 클라이언트 단말(204)이 인접한 P3, P4 에서 콘텐츠를 다운받을 수 있도록 한다.
- [0047] 예를 들어, 이동한 모바일 단말(204)은 트래커(108)에 피어목록 갱신요청 메시지를 전송하여 콘텐츠를 소유한 피어의 목록에 대한 갱신을 요청할 수 있다(도 4의 S441 참조). 이때, 모바일 단말(204)은 피어목록 갱신요청 메시지에 자신에게 할당된 복수의 IP 주소(목적지)를 포함시켜 트래커(108)에 전송한다.
- [0048] 요청을 수신한 트래커(108)는 네트워크 관리 시스템(109)과 네트워크 정보 제공 시스템(110)으로부터 네트워크 정보를 요청하여 위에서 기술한 바와 같은 네트워크 관련 정보를 수신한다(도 4의 S442 참조). 트래커(108)는 이렇게 수신된 네트워크 정보와 모바일 단말(204)가 제공한 복수의 IP 주소를 사용하여 클라이언트에 제공할 피어 목록을 생성한다(도 4의 S450 참조). 트래커(108)는 콘텐츠를 소유한 피어의 IP 주소를 출발지로서 포함한 출발지와 목적지 쌍의 갱신된 피어목록을 생성하여 모바일 단말(204)로 제공할 수 있다(도 4의 S451 참조). 트래커(108)는 도 4의 S420 단계에서와 같이, 네트워크 관리 시스템(109)과 네트워크 정보 제공 시스템(110)으로부터 수신한 네트워크 정보를 기초로, 피어목록을 갱신하여 제공할 수 있다. 이에 따라 모바일 단말(204)은 갱신된 피어목록에서 최적의 피어를 선택하여 그 피어로부터 콘텐츠를 다운받을 수 있다(도 4의 S460, S461).
- [0049] 이와 같이 본 발명에서는 (출발지, 목적지) 쌍으로 구성된 최적의 피어목록을 제공하여, 클라이언트 단말이 가장 인접한 피어로부터 P2P 서비스를 제공받을 수 있도록 하였다. 모바일 단말인 경우에는, 자신이 네트워크를 이동하여 새로운 IP 주소를 할당 받으면, 기존에 자신이 사용하던 (출발지, 목적지) 쌍의 피어목록 정보는 자신에게 새롭게 할당된 IP 주소에 대한 것이 아님을 인지할 수 있다. 이렇게 자신이 이전에 수신한 (출발지, 목적지) 쌍으로 구성된 피어목록이 더 이상 유효하지 않다면 모바일 단말은 이동한 네트워크에서 새로운 (출발지, 목적지) 쌍으로 구성된 피어목록을 갱신하여 사용함으로써 불필요하게 이전 네트워크에서 사용하던 피어를 사용하지 않고 인접한 최적의 피어를 선택하여 사용할 수 있게 된다.
- [0050] 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 트래커(108)의 블록도이다. 도 5를 참조하면, 본 발명의 일실시예에 따른 네트워크 상의 한 서버인 트래커(108)는, 토폴로지(topology) 분석부(510), 네트워크 대역폭 사용률 분석부(520), 피어의 자원 사용률 분석부(530), BGP 속성 분석부(540), 트래픽 유통 정책 분석부(550), 타 사업자간 연동정책 분석부(560), 및 피어 목록 생성부(590)를 포함한다. 이와 같은 트래커(108)의 구성 요소들은 하드웨어, 소프트웨어, 또는 이들의 조합으로 실현될 수 있으며, 어느 하나 이상의 요소의 기능이 다른 요소의 기능에 통합되도록 실현될 수도 있다.
- [0051] 트래커(108)는 도 4와 같이 복수의 IP 주소를 사용하는 클라이언트 단말(피어)로부터 목적지로서 복수의 IP 주소가 포함된 콘텐츠 요청 메시지를 수신하면, 피어목록 생성부(590)가 콘텐츠를 소유한 피어의 IP 주소를 출발지로서 포함한 출발지와 목적지 쌍의 피어목록(도 2참조)을 클라이언트 단말(피어)로 제공할 수 있다. 또한, 트래커(108)는 클라이언트 단말로서 모바일 단말이 이종 네트워크로 이동하여 새로운 IP 주소를 할당 받은 경우에, 모바일 단말로부터 복수의 IP 주소가 포함된 피어목록 갱신요청 메시지를 수신하면, 피어목록 생성부(590)가 갱신된 출발지와 목적지 쌍의 피어목록(도 2참조)을 해당 모바일 단말로 제공할 수 있다.
- [0052] 피어목록 생성부(590)가 이와 같은 최적의 피어목록을 생성하도록 하기 위하여, 분석부들(510~560)은 네트워크 관리 시스템(109)과 네트워크 정보 제공 시스템(110)으로부터 수신한 네트워크 정보를 기초로 분석한 정보를 피어목록 생성부(590)로 제공할 수 있다.
- [0053] 예를 들어, 네트워크 관리 시스템(109)은 네트워크들에서의 트래픽 폭주 구간, 네트워크 장애 등을 감시하면서 네트워크들의 대역폭 사용율에 대한 네트워크 정보를 제공할 수 있으며, 이에 따라 네트워크 대역폭 사용률 분석부(520)는 이를 분석하여 우선 순위 선정에 필요한 분석 정보를 피어목록 생성부(590)로 제공할 수 있다. 예를 들어, 네트워크 대역폭 사용률 분석부(520)는 네트워크들 각각의 대역폭 사용율이 작은 것부터 그 순서를 정하여 그 순서 정보를 피어목록 생성부(590)로 제공할 수 있다.
- [0054] 또한, 네트워크 정보 제공 시스템(110)은 네트워크들에 대한 라우터들의 라우팅 정보에 기초하여, 콘텐츠를 소유한 피어들의 지역, 피어들 간 거리, 피어들의 자원 사용율(예를 들어, CPU 자원, 메모리 자원, 네트워크 대역

폭 자원 등의 사용율) 또는 BGP 프로토콜의 속성(AS-Path, Local-Preference, MED 등)과 관련된 네트워크 정보를 제공할 수 있으며, 이에 따라 토폴로지 분석부(510)는 콘텐츠를 소유한 피어들의 지역을 분석하고 피어들 간 거리를 계산하여, 그 거리가 작은 것부터 그 순서를 정하여 그 순서 정보를 피어목록 생성부(590)로 제공할 수 있다. 또한, 피어의 자원 사용률 분석부(530)는 네트워크 정보 제공 시스템(110)으로부터의 피어들의 자원 사용율과 관련된 정보를 분석하여, CPU 자원, 메모리 자원, 네트워크 대역폭 자원 등의 사용율이 작은 것부터 그 순서를 정하여 그 순서 정보를 피어목록 생성부(590)로 제공할 수 있다. BGP 속성 분석부(540)는 네트워크 정보 제공 시스템(110)으로부터의 BGP 프로토콜의 속성(AS-Path, Local-Preference, MED 등)과 관련된 네트워크 정보를 분석하여, 각 네트워크에 대한 각각의 속성 값에 따른 소정 우선 순위 정책에 따라 네트워크들에 대한 순서를 정하여 그 순서 정보를 피어목록 생성부(590)로 제공할 수 있다.

[0055] 피어 목록 생성부(590)는 이와 같은 각 요소(510~540)의 분석 결과를 토대로 우선 순위를 선정하여 도 2와 같은 최적의 피어목록을 생성할 수 있다. 예를 들어, 각 요소(510~540)에서 분석한, 콘텐츠를 소유한 피어들의 지역이나 피어들 간 거리, 네트워크들의 대역폭 사용율, 피어들의 자원 사용율 또는 BGP 프로토콜의 속성 등의 각 순서 정보에 따라, 클라이언트 단말로부터 가장 인접하고 대역폭이 크며 BGP 프로토콜의 속성이 우수한 네트워크의 피어를 선정하여 (출발지, 목적지) 쌍의 피어목록을 생성하되, 각 순서 정보에 가중치를 부여하는 방법으로 콘텐츠를 소유한 피어가 포함된 (출발지, 목적지) 쌍을 복수개 선정할 수 있다.

[0056] 또한, 피어 목록 생성부(590)는 트래픽 유통 정책 분석부(550)로부터의 지역간 또는 시간대별 트래픽 유통 정책 관련 정보나, 타 사업자간 연동정책 분석부(560)로부터의 타 사업자간 연동 정책 관련 정보에 따라, 지역간 또는 시간대별 트래픽 유통 정책이나, 타 사업자간 연동 정책을 반영하여 피어목록을 생성할 수 있다. 트래픽 유통 정책 분석부(550)는 각 네트워크에서 지역간 이루어지는 트래픽 유통 정책, 예를 들어, 다운로드 대역폭, 업로드 대역폭, 서비스 가능 단말 수 등을 분석하고, 시간대별 트래픽 유통 정책, 예를 들어, 시간에 따른 다운로드 대역폭, 업로드 대역폭, 서비스 가능 단말 수 등을 분석하여, 그 분석 정보를 피어 목록 생성부(590)로 제공할 수 있다. 또한, 타 사업자간 연동정책 분석부(560)는 사업자가 다른 각 네트워크에서의 연동 정책, 예를 들어, 요금 체계, 대역폭, 서비스 가능 단말 수 등을 분석하여, 그 분석 정보를 피어 목록 생성부(590)로 제공할 수 있다.

[0057] 또한, 피어 목록 생성부(590)는 위와 같은 피어목록을 생성함에 있어서, 해당 피어목록을 일시 저장하고 클라이언트 단말로부터의 다음 피어목록 갱신 요청 시에 캐싱(caching)하여 사용할 수도 있다. 클라이언트 단말의 피어목록 요청이 있을 때마다 네트워크 정보를 확인하여 피어목록을 생성하는 것은 피어-투-피어 서비스 시스템의 성능을 크게 저하시킬 수 있기 때문이다. 따라서, 피어-투-피어 서비스의 성능 향상을 위해서 트래커(108)의 피어 목록 생성부(590)는 (출발지, 목적지) 쌍으로 구성된 피어목록을 캐싱(Caching)하여 사용할 수 있다. 이에 한정되지 않으며, 클라이언트 단말에서도 한번 수신한 피어목록을 일시 저장하고 다음 피어목록 갱신 요청 전에 캐싱하여 사용할 수 있다.

[0058] (출발지, 목적지) 쌍의 피어목록을 캐싱하기 위해서는 콘텐츠를 소유한 피어들에 대한 목록과 네트워크 상에서 인접한 출발지와 목적지 정보를 분리하여 관리하여야 한다. 이렇게 분리된 형태로 관리되는 피어의 정보를 토대로 클라이언트 단말에서 (출발지, 목적지) 쌍의 피어목록을 캐싱하여 사용할 수 있으며, 트래커(108)에서도 유사하게 피어의 정보를 저장 관리하여 피어목록을 캐싱하여 사용할 수 있다. 이와 같은 캐싱은 일정 시간 동안 이루어질 수 있으며, 일정 시간이 지나면 클라이언트 단말은 피어목록의 갱신을 요청할 수 있고, 또는 트래커(108)는 갱신된 피어목록을 클라이언트 단말로 제공할 수 있다.

[0059] 한편, 피어 목록 생성부(590)는 콘텐츠를 소유한 피어가 비동기식 인터넷 접속 방식을 사용하는 단말인 경우에, 해당 피어의 사용 대역폭이 일정 수준 이하인 경우로 제한하여 피어 목록에 포함시킬 수도 있다. 현재 네트워크의 가입자 수용 방식은 xDSL, FTTH, Ethernet 등 다양한 인터넷 접속 방식이 혼재되어 있다. 이 중에서 xDSL 계열은 비동기식 방식으로 업로드와 다운로드 속도에 차이가 있다. 예를 들어, VDSL 방식에서 다운로드는 50Mbps 인데 반하여 업로드는 10Mbps 정도로 제한적이다. 이러한 환경에서 xDSL 계열 단말은 가용한 업로드 대역폭이 상대적으로 작으므로 피어-투-피어 통신을 위한 피어 선택에 있어서도 이러한 사항이 고려되어야 한다. 즉, xDSL 계열에 수용된 단말이 과도하게 피어로 선정될 경우에 해당 단말의 타 인터넷 서비스 사용에 영향을 줄 수 있으며, 피어-투-피어의 성능도 저하될 수 있다.

[0060] 이외에도 피어 목록 생성부(590)는, 콘텐츠의 종류에 따라 실시간 음성 서비스를 위한 피어목록(예를 들어, 오디오 방송 서비스 등), 실시간 동영상 스트리밍을 위한 피어목록, 비실시간 다운로드 서비스를 위한 피어목록, 또는 품질 보장을 위한 피어목록(예를 들어, 일정 잉여 대역폭 이상의 네트워크에 연결된 피어 또는 피어 자원

이 일정값 이상인 피어 등) 등을 구분하여 그 중 어느 하나 이상을 포함하는 피어목록을 생성할 수 있다. 예를 들어, 최근 P2P 응용 프로그램이 다양한 분야에서 활용됨으로 인하여 실시간 음성 서비스, 실시간 동영상 스트리밍, 비실시간 데이터 다운로드 등 서로 다른 응용 프로그램에서의 요구사항이 있다. 최적의 피어-투-피어 서비스 제공을 위해서는 이러한 클라이언트의 응용 프로그램에 적합한 피어목록을 생성하여 제공하는 기능을 추가할 수 있다.

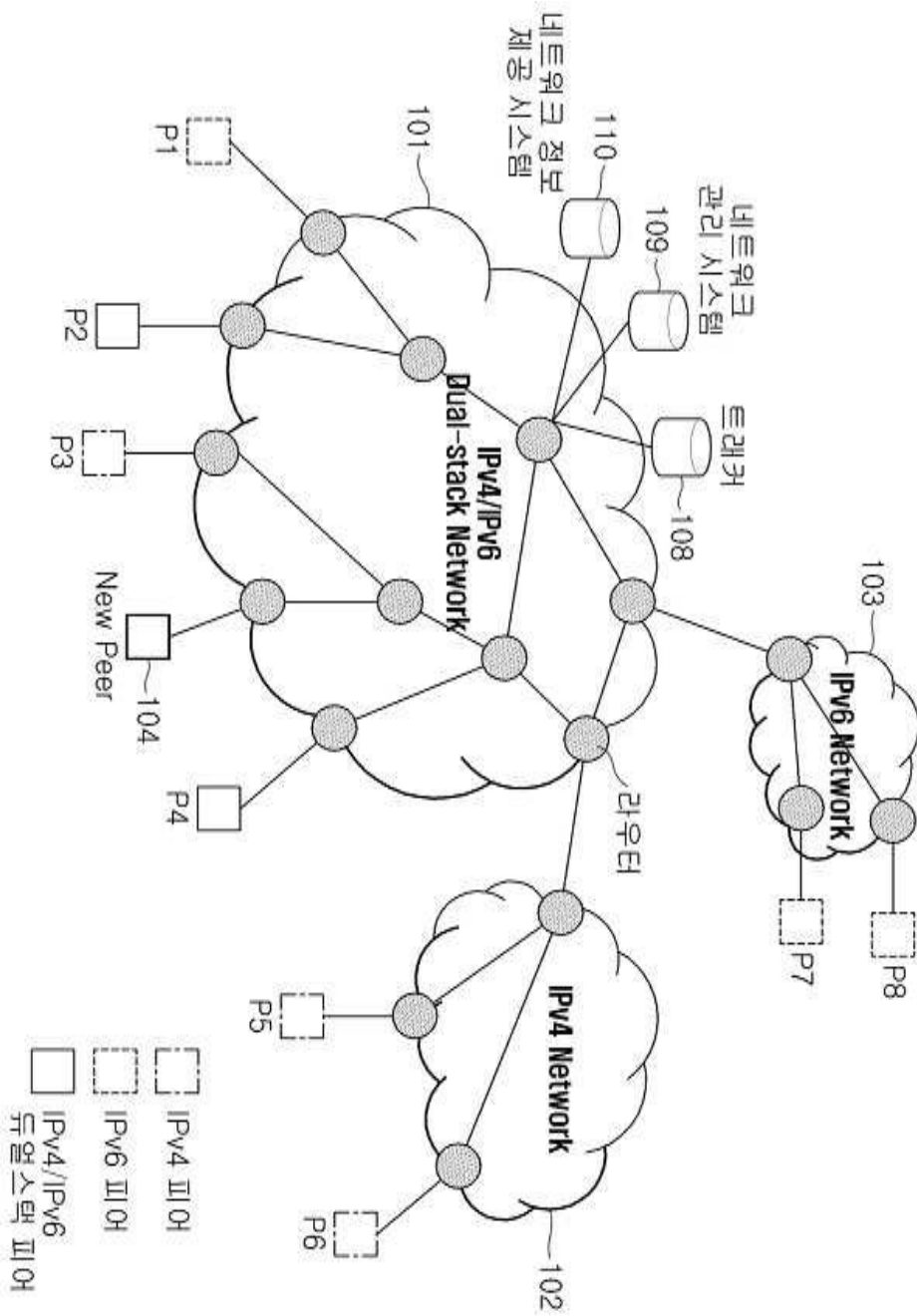
[0061] 이상과 같이 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 상기의 실시예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 그러므로, 본 발명의 범위는 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니 되며, 후술하는 특허청구범위뿐 아니라 이 특허청구범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

**부호의 설명**

[0062] 트래커(108)  
 네트워크 관리 시스템(또는 서버)(109)  
 네트워크 정보 제공 시스템(또는 서버)(110)  
 새로운 피어(104)  
 모바일 단말(203)  
 이동한 모바일 단말(204)

도면

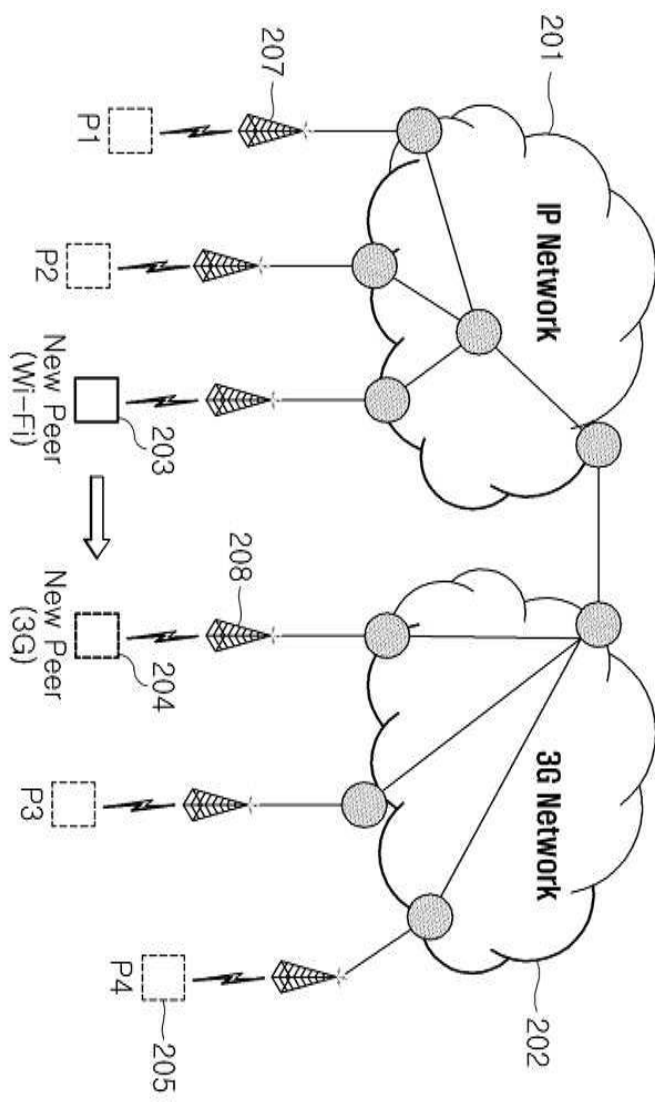
도면1



도면2

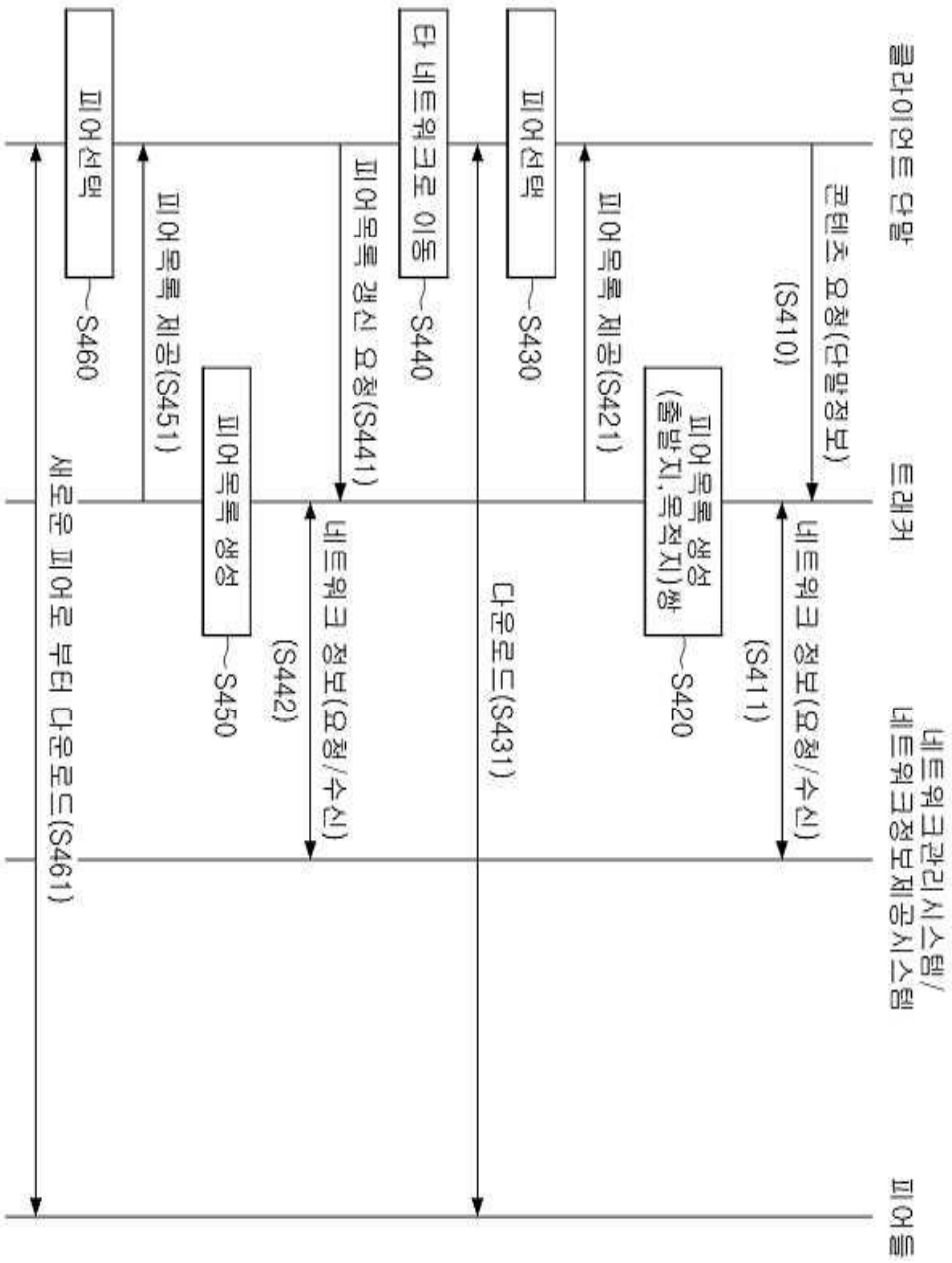
출발지 타입	출발지	목적지 타입	목적지	거리
IPv6 address	P 1 IPv6 address	IPv6 address	New Peer IPv6 address	50
IPv6 address	P 2 IPv6 address	IPv6 address	New Peer IPv6 address	50
IPv4 address	P 2 IPv4 address	IPv4 address	New Peer IPv4 address	50
IPv4 address	P 3 IPv4 address	IPv4 address	New Peer IPv4 address	20
IPv6 address	P 4 IPv6 address	IPv6 address	New Peer IPv6 address	30
IPv4 address	P 4 IPv4 address	IPv4 address	New Peer IPv4 address	30
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

도면3





도면4



도면5

