



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0116884
(43) 공개일자 2010년11월02일

(51) Int. Cl.

H04W 84/18 (2009.01) H04W 40/24 (2009.01)

(21) 출원번호 10-2009-0035532

(22) 출원일자 2009년04월23일

심사청구일자 2009년04월23일

(71) 출원인

경희대학교 산학협력단

경기도 용인시 기흥구 서천동 1 경희대학교 국제 캠퍼스내

(72) 발명자

홍충선

경기 용인시 수지구 상현동 성원3차상떼빌아파트 233-101

허림

서울특별시 강동구 길동 강동GS자이아파트 112-1101

김대선

서울특별시 동대문구 휘경2동 65-4 동도빌라 나동 102호

(74) 대리인

서재승

전체 청구항 수 : 총 9 항

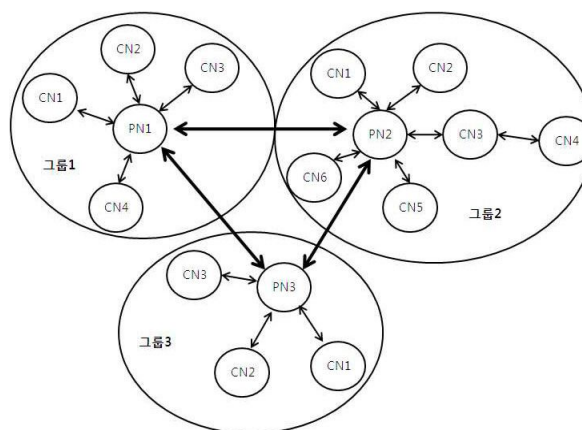
(54) 모바일 a d-h o c 네트워크에서 피투피 방식으로 파일을 검색하는 방법

(57) 요약

본 발명은 모바일 애드-혹 네트워크에서 피투비(P2P) 방식으로 데이터 송수신을 위한 파일 검색 방법에 관한 것으로, 보다 구체적으로 애드-혹 네트워크를 구성하는 다수의 노드들을 다수의 그룹으로 그룹화하고, 그룹 단위로 피투피 방식으로 파일을 검색하는 방법에 관한 것이다.

본 발명에 따른 파일 검색 방법은 파일정보테이블을 이용하여 주변 이동 노드의 파일 정보를 관리함으로써, 다량의 검색 메시지가 송수신되는 것을 방지하여 네트워크에 큰 부하를 주지 않는다. 또한 본 발명에 따른 파일 검색 방법은 애드-혹 네트워크를 구성하는 다수의 이동 노드들을 부모 노드와 부모 노드에 가입되는 자식 노드로 그룹화하여 관리함으로써, 특정 파일을 검색하기 위한 검색 메시지를 부모 노드 사이에서만 송수신하여 네트워크에 큰 부하를 주지 않으며 자식 노드가 이동 가입, 이동 탈퇴하는 경우에도 그룹내에서만 파일라우팅테이블을 갱신하여 정확하고 용이하게 파일을 검색할 수 있다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

모바일 애드-혹 네트워크에서 피투피 방식으로 파일을 검색하기 위한 노드의 그룹화 방법에 있어서,

- (a) 다수 그룹의 부모 노드로부터 각각 송신되는 파일 정보 메시지를 수신하고, 상기 수신한 파일 정보 메시지의 신호 세기를 측정하는 단계;
- (b) 각 그룹으로부터 수신한 파일 정보 메시지의 신호 세기와 각 그룹의 부모 노드에 접속되어 있는 자식 노드의 수에 기초하여 가입 그룹을 결정하는 단계;
- (c) 상기 결정한 가입 그룹의 부모 노드 또는 자식 노드로부터 수신하는 파일 정보 메시지의 신호 세기와 부모 노드에 접속되어 있는 자식 노드의 수 또는 자식 노드에 접속되어 있는 손자 노드의 수에 기초하여 가입 노드를 결정하는 단계; 및
- (d) 상기 결정한 가입 노드로 가입되는 노드의 파일 정보를 송신하는 단계를 포함하는 노드의 그룹화 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 결정한 가입 노드가 부모 노드인 경우,

상기 부모 노드의 파일 정보 메시지를 상기 가입되는 노드의 파일 정보에 기초하여 갱신하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 노드의 그룹화 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 결정한 가입 노드가 자식 노드인 경우,

상기 자식 노드의 파일 정보 메시지를 상기 가입되는 노드의 파일 정보에 기초하여 갱신하고, 상기 갱신한 자식 노드의 파일 정보 메시지를 상기 부모 노드로 송신하는 단계; 및

상기 부모 노드의 파일 정보 메시지를 상기 갱신한 자식 노드의 파일 정보 메시지에 기초하여 갱신하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 노드의 그룹화 방법.

청구항 4

제 2 항 또는 제 3 항에 있어서,

상기 파일 정보 메시지에는 부모 노드의 식별자, 보유하고 있는 파일 정보, 자식 노드의 ID, 자식 노드가 보유하고 있는 파일 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 노드의 그룹화 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 가입 그룹의 결정은 아래의 수학식(1)에 의해 결정되며,

[수학식 1]

$$SPN=MAX(PN(i)), PN(i)=a \times RSSI(i)+b \times nc(i)$$

여기서 SPN는 결정된 가입 그룹의 부모 노드를 의미하며, PN(i)는 각 그룹의 부모 노드의 선택값을 의미하며, a와 b는 각각 파일정보메시지 신호의 수신세기(RSSI)와 자식 노드의 수(nc)에 대한 가중치를 의미하는 것을 특징으로 하는 노드의 그룹화 방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서, 상기 가입 노드의 결정은 아래의 수학식(2)에 의해 결정되며,

[수학식 2]

$$SJN=MAX(JN(i))$$

여기서 SJN는 결정된 가입 노드를 의미하며, JN(i)는 상기 결정된 가입 그룹에 존재하는 부모 노드 또는 자식

노드로부터 수신한 파일정보메시지 신호의 수신세기(RSSI)를 의미하는 것을 특징으로 하는 노드의 그룹화 방법.

청구항 7

모바일 애드-혹 네트워크에서 피투피 방식으로 파일을 검색하는 방법에 있어서,

자식 노드에서 요청하는 파일의 정보를 담고 있는 파일요청메시지(FRM)를 부모 노드로 송신하는 단계;

상기 부모 노드의 파일정보테이블에서 요청 파일이 존재하는지 판단하고, 상기 부모 노드의 파일정보테이블에 상기 요청 파일이 존재하지 않는 경우 상기 요청 파일을 검색하기 위한 검색 메시지(FSM)를 상기 부모 노드의 주변 부모 노드로 브로딩캐스팅하는 단계;

상기 브로딩캐스팅된 검색 메시지에 기초하여 상기 주변 부모 노드의 파일정보테이블에 상기 검색 파일이 존재하는지 판단하는 단계; 및

상기 주변 부모 노드들 중 적어도 어느 하나의 주변 부모 노드의 파일정보테이블에 상기 검색 파일이 존재하는 경우, 검색응답메시지(SRM)를 상기 부모 노드로 송신하는 단계를 포함하는 파일 검색 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서, 새로운 노드가 상기 부모 노드에 가입하는 경우,

상기 새로운 노드로부터 상기 새로운 노드의 파일정보메시지를 수신하며,

상기 수신한 파일정보메시지에 기초하여 상기 부모 노드의 파일정보테이블을 추가 갱신하는 것을 특징으로 하는 파일 검색 방법.

청구항 9

제 7 항에 있어서, 상기 부모 노드의 자식 노드가 탈퇴하는 경우,

상기 자식 노드는 상기 부모 노드로 탈퇴 메시지를 송신하며,

상기 부모 노드는 상기 탈퇴 메시지에 기초하여 상기 부모 노드의 파일정보테이블을 삭제 갱신하는 것을 특징으로 하는 파일 검색 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 모바일 애드-혹 네트워크에서 피투비(P2P:Peer-2-Peer) 방식으로 데이터 송수신을 위한 파일 검색 방법에 관한 것으로, 보다 구체적으로 애드-혹 네트워크를 구성하는 다수의 노드들을 다수의 그룹으로 구분하여 그룹화하고, 그룹 단위로 피투피 방식으로 파일을 검색하는 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 최근 CPU 및 저장장치의 발달로 인하여, 많은 종류의 모바일 단말기, 예를 들어 핸드폰, PDA, 넷북, PMP 등이 개발되고 있다. 따라서 이러한 모바일 단말기 기술에 대한 연구도 활발히 진행 중이다. 특히 모바일 환경에서 피투비에 관련된 연구가 최근 많은 관심을 받고 있다.

[0003] 피투피 통신은 네트워크에 참여하는 각 단말기가 적은 수의 일부 중앙 서버에 의존하는 기존의 클라이언트/서버 방식의 네트워크와 달리, 개별 단말기 간에 공유 콘텐츠, 파일 등과 같은 자원을 공유하는 방식의 분산컴퓨팅 패러다임을 의미한다. 피투피 통신에서는 네트워크를 구성하는 모든 단말기들이 동등한 지위로 네트워크에 참여하며, 자신이 가지고 있는 자원을 상대방 노드에 제공하거나 피투피 네트워크에서 송수신되는 파일을 라우팅한다.

[0004] 도 1를 참고로 애드-혹 네트워크의 일 예를 보다 구체적으로 살펴보면, 애드-혹 네트워크에는 이동성을 가진 다수의 이동 노드들(C1 내지 C18)로 구성되어 있으며, 이동 노드들(C1 내지 C18)은 서로 동등한 지위로 자율적으

로 임시적인 네트워크를 구성한다. 이동 노드(C1)는 애드-혹 네트워크에서 주변 이동 노드로 데이터를 송신하거나 주변 이동 노드가 가지고 있는 파일을 검색하기 위하여 이동 노드(C1)의 주변 이동 노드들에 데이터 메시지 또는 파일 검색 메시지를 브로딩캐스팅한다. 이동 노드(C8)에서 데이터 메시지 또는 검색 데이터를 수신하기 위하여, 데이터 메시지 또는 검색 데이터는 이동 노드(C1)와 이동 노드(C8) 사이에 존재하는 다수의 주변 이동 노드를 통해 브로딩캐스팅되어 이동 노드(C8)에서 수신된다.

[0005] 기존의 피투피 통신 방식은 유선환경을 위해 연구되어 왔기 때문에, 한정된 통신 범위를 가지고 있는 현재의 모바일 네트워크, 특히 애드-혹 네트워크에서는 적합하지 않다. 애드-혹 네트워크는 기반망(infrastructure)이 존재하지 않거나 기반망에 기초한 네트워크의 전개가 용이하지 않은 지역에서 임시적으로 네트워크를 구성하기 위한 목적으로 연구되어 왔다. 애드-혹 네트워크에 존재하는 이동 노드들은 무선 인터페이스를 사용하여 이동 노드들간에 피투피 통신이 가능하다. 그러나 피투피 통신 방식은 원래 유선 네트워크를 위하여 사용되는 통신 기술로서 애드-혹 네트워크에서 종래 피투피 통신 방식을 적용하는 경우, 애드-혹 네트워크의 특성상 아래와 같은 문제점을 발생시킨다.

[0006] 첫째, 노드의 이동에 따라 네트워크 토폴로지가 동적으로 변화한다. 네트워크 토폴로지의 변화는 빈번한 루트 정보의 갱신을 야기시켜 루트 정보의 관리를 복잡하게 하며, 이를 위한 라우팅 제어 메시지는 네트워크의 오버헤드로서 작용한다.

[0007] 둘째, 애드-혹 네트워크를 구성하는 이동 노드들은 서로 동등한 지위로 네트워크에 참여하므로 피투피 통신 방식으로 애드-혹 네트워크에서 파일을 검색하는 경우, 파일 검색을 위해 검색메시지를 전송하는 과정에서 애드-혹 네트워크를 구성하는 모든 노드들에 동일한 검색메시지를 브로딩캐스팅함으로 인하여 애드-혹 네트워크에 큰 부하를 가한다는 문제점이 발생한다.

[0008] 셋째, 이동 노드들은 제한된 용량의 배터리를 사용하기 때문에 에너지 사용에 있어 제약이 크다.

[0009] 이러한 문제점들을 해결하기 위해서 ORION(Optimized Routing Independent Overlay Network) 프로토콜이 개발되어 사용되고 있다. ORION은 애드-혹 네트워크에서 피투피 통신 방식으로 파일을 효율적으로 검색하기 위해 응용계층의 질의 메시지와 네트워크 계층의 질의 메시지를 통합하여 두 개의 라우팅 테이블인 경로 라우팅 테이블과 파일 라우팅 테이블을 관리한다. 파일 라우팅 테이블은 원하는 파일에 대한 경로 정보를 유지하여, 애드-혹 네트워크의 트래픽을 줄이고 정확한 파일 검색으로 네트워크의 신뢰성을 향상시킨다.

[0010] 도 2는 종래 ORION 프로토콜을 사용하여 애드-혹 네트워크에서 파일을 검색하는 일 예를 설명하기 위한 도면으로서, 도 2를 참고로 보다 구체적으로 살펴보면, 애드-혹 네트워크를 구성하는 모든 이동 노드들은 자신의 보유 파일 정보를 주변 이웃 노드들에게 브로딩캐스팅한다. 예를 들어, 이동 노드(B)는 파일 "1", "2"를 보유하고 있으며, 이동 노드(C)는 파일 "1", "2", "3"을 보유하고 있으며, 이동 노드(D)는 파일 "2", "3", "4"를 보유하고 있다. 각 이동 노드들은 주변 이웃 노드들로부터 수신한 보유 파일 정보에 기초하여 파일 라우팅 테이블을 생성 관리한다. 예를 들어, 이동 노드(B)는 주변 이동 노드(C, D)로부터 수신한 보유 파일 정보에 기초하여 a와 같은 파일 라우팅 테이블을 생성한다. 한편, 이동 노드(A)는 주변 이동 노드(B, C, D)로부터 수신한 파일 정보와 주변 이동 노드(B)로부터 수신한 파일 라우팅 테이블 정보에 기초하여 b와 같은 파일 라우팅 테이블을 생성한다.

[0011] 이동 노드(A)가 애드-혹 네트워크에서 파일 "4"를 요청하기 위하여 먼저 파일 라우팅 테이블에서 파일 "4"를 보유하고 있는 이동 노드(B)로 파일요청메시지를 송신한다. 이동 노드(B)는 파일요청메시지에 응답하여 이동 노드(A)가 요구하는 파일 "4"를 이동 노드(B)의 파일 라우팅 테이블에서 검색하여 다시 이동 노드(D)에 파일요청메시지를 송신한다. 이동 노드(D)는 파일요청메시지에 응답하여 파일"4"를 이동 노드(A)로 송신한다.

[0012]

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0013] ORION 프로토콜을 사용하여 애드-혹 네트워크에서 파일을 검색하는 종래 방법은 각 이동 노드들이 주변 이동 노드들로부터 수신한 파일 정보와 파일 라우팅 테이블에 기초하여 자신의 파일 라우팅 테이블을 갱신하기 때문에, 주변 이동 노드가 이동하는 경우 정확하게 파일을 검색하기 곤란하다는 문제점을 가진다.

- [0014] 또한 ORION 프로토콜을 사용하여 애드-혹 네트워크에서 파일을 검색하기 위해서는 사전에 각 이동 노드들이 파일 라우팅 테이블을 생성하고 갱신하여야 하는데, 각 이동 노드들은 파일 라우팅 테이블을 생성하기 위하여 주변 이동 노드들로 파일 정보 또는 파일 라우팅 테이블을 브로딩캐스팅함으로써, 여전히 애드-혹 네트워크에 큰 부하를 준다는 문제점을 가진다.
- [0015] 본 발명이 이루고자 하는 목적은 위에서 설명한 애드-혹 네트워크가 가지는 문제점들을 해결하기 위한 것으로, 본 발명은 애드-혹 네트워크에서 파일 검색시에 네트워크에 큰 부하를 주지 않는 파일 검색 방법을 제공하는 것이다.
- [0016] 본 발명이 이루고자 하는 다른 목적은 애드-혹 네트워크를 구성하는 다수의 이동 노드들을 다수의 그룹으로 그룹화하여 네트워크에 큰 부하를 주지 않으며 파일을 검색하는 방법을 제공하는 것이다.
- [0017] 본 발명이 이루고자 하는 또 다른 목적은 애드-혹 네트워크에서 빠르고 저렴한 비용으로 파일을 검색하는 방법을 제공하는 것이다.

과제 해결수단

- [0018] 본 발명에 따른, 모바일 ad-hoc 네트워크에서 피투피 방식으로 파일을 검색하는 방법은 자식 노드에서 요청하는 파일의 정보를 담고 있는 파일요청메시지(FRM)를 부모 노드로 송신하는 단계와, 부모 노드의 파일정보테이블에서 요청 파일이 존재하는지 판단하고 부모 노드의 파일정보테이블에 요청 파일이 존재하지 않는 경우 요청 파일을 검색하기 위한 검색 메시지(FSM)를 부모 노드의 주변 부모 노드로 브로딩캐스팅하는 단계와, 브로딩캐스팅된 검색 메시지에 기초하여 주변 부모 노드의 파일정보테이블에 검색 파일이 존재하는지 판단하는 단계 및 주변 부모 노드들 중 적어도 어느 하나의 주변 부모 노드의 파일정보테이블에 검색 파일이 존재하는 경우 검색응답메시지(SRM)를 부모 노드로 송신하는 단계를 포함한다.
- [0019] 바람직하게, 새로운 노드가 부모 노드에 가입하는 경우, 새로운 노드로부터 새로운 노드의 파일정보메시지를 수신하며, 수신한 파일정보메시지에 기초하여 부모 노드의 파일정보테이블을 추가 갱신한다.
- [0020] 바람직하게, 부모 노드의 자식 노드가 탈퇴하는 경우, 자식 노드는 부모 노드로 탈퇴 메시지를 송신하며, 부모 노드는 탈퇴 메시지에 기초하여 부모 노드의 파일정보테이블을 삭제 갱신한다.
- [0021] 본 발명에 따른, 모바일 ad-hoc 네트워크에서 피투피 방식으로 파일을 검색하기 위한 노드의 그룹화 방법은 다수 그룹의 부모 노드로부터 각각 송신되는 파일 정보 메시지를 수신하고 수신한 파일 정보 메시지의 신호 세기를 측정하는 단계와, 각 그룹으로부터 수신한 파일 정보 메시지의 신호 세기와 각 그룹의 부모 노드에 접속되어 있는 자식 노드의 수에 기초하여 가입 그룹을 결정하는 단계와, 결정한 가입 그룹의 부모 노드 또는 자식 노드로부터 수신하는 파일 정보 메시지의 신호 세기와 부모 노드에 접속되어 있는 자식 노드의 수 또는 자식 노드에 접속되어 있는 손자 노드의 수에 기초하여 가입 노드를 결정하는 단계 및 결정한 가입 노드로 가입되는 노드의 파일 정보 메시지를 송신하는 단계를 포함한다.

효과

- [0022] 본 발명에 따라 모바일 ad-hoc 네트워크에서 피투피 방식으로 파일을 검색하는 방법은 종래 기술과 비교하여 다음과 같은 다양한 효과들을 가진다.
- [0023] 첫째, 본 발명에 따른 파일 검색 방법은 파일정보테이블을 이용하여 주변 이동 노드의 파일 정보를 관리함으로써, 다량의 검색 메시지가 송수신되는 것을 방지하여 네트워크에 큰 부하를 주지 않는다.
- [0024] 둘째, 본 발명에 따른 파일 검색 방법은 애드-혹 네트워크를 구성하는 다수의 이동 노드들을 부모 노드와 부모 노드에 가입되는 자식 노드로 그룹화하여 관리함으로써, 특정 파일을 검색하기 위한 검색 메시지를 부모 노드 사이에서만 송수신하여 네트워크에 큰 부하를 주지 않는다.
- [0025] 셋째, 본 발명에 따른 파일 검색 방법은 애드-혹 네트워크를 구성하는 다수의 이동 노드들을 부모 노드와 부모 노드에 가입되는 자식 노드로 그룹화하여 관리함으로써, 자식 노드가 이동 가입, 이동 탈퇴하는 경우에도 그룹 내에서만 파일라우팅테이블을 갱신하여 정확하고 용이하게 파일을 검색할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0026] 이하 첨부한 도면을 참고로 본 발명에 따른, 모바일 ad-hoc 네트워크에서 피투피 방식으로 파일을 검색하는 방

법에 대해 보다 구체적으로 설명한다.

- [0027] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 애드-혹 네트워크를 도시하고 있는 기능 블록도이다.
- [0028] 도 3을 참고로 살펴보면, 애드-혹 네트워크는 다수의 부모 노드(PN)와 다수의 자식 노드(CN)로 구성되어 있다. 다수의 자식 노드들(CN)들은 각각 하나의 부모 노드(PN)에 가입되어 있으며, 다수의 자식 노드들(CN)과 하나의 부모 노드(PN)는 1개의 그룹을 구성한다. 도 3에 도시되어 있는 것과 같이, 부모 노드1(PN1)에는 자식 노드 1 내지 자식 노드 4(CN1, CN2, CN3, CN4)가 가입되어 있으며, 부모 노드1(PN1)과 자식 노드 1 내지 자식 노드 4(CN1, CN2, CN3, CN4)는 그룹1을 구성한다. 한편, 부모 노드2(PN2)에는 자식 노드 1 내지 자식 노드 6(CN1, CN2, CN3, CN4, CN5, CN6)가 가입되어 있으며, 부모 노드2(PN2)과 자식 노드 1 내지 자식 노드 6(CN1, CN2, CN3, CN4, CN5, CN6)는 그룹2를 구성한다. 한편, 부모 노드3(PN3)에는 자식 노드 1 내지 자식 노드 3(CN1, CN2, CN3)이 가입되어 있으며, 부모 노드3(PN3)과 자식 노드 1 내지 자식 노드 3(CN1, CN2, CN3)은 그룹3를 구성한다.
- [0029] 각 그룹의 부모 노드는 고정 노드로 이동하지 못하는 반면, 부모 노드에 가입되어 있는 자식 노드들은 이동 노드로서 부모 노드에 가입하거나 탈퇴할 수 있다. 이동 노드가 새로운 부모 노드에 가입하는 경우 부모 노드와 이동 노드는 서로 부모 노드와 자식 노드의 관계를 가지며 부모 노드는 자식 노드로 가입한 이동 노드의 파일 정보를 관리하는 그룹에서 추가 갱신한다. 한편, 자식 노드가 기존에 가입되어 있는 부모 노드를 탈퇴하는 경우 부모 노드는 자신이 관리하는 그룹에서 탈퇴한 자식 노드에 대한 정보를 삭제 갱신한다.
- [0030] 각 그룹 사이의 데이터 통신은 각 그룹을 관리하는 부모 노드 사이에서만 이루어 진다. 따라서, 그룹에 가입되어 있는 자식 노드가 특정 파일을 부모 노드에게 요청하면 부모 노드는 다른 그룹의 각 주변 부모 노드에게 특정 파일을 검색 요청하기 위한 검색 메시지를 브로딩캐스팅하며, 특정 파일을 보유하고 있는 그룹의 주변 부모 노드는 검색 메시지에 응답하여 부모 노드에게 검색 응답 메시지를 송신한다.
- [0031] 즉, 본 발명에 따른 애드-혹 네트워크에서는 특정 파일을 요청하기 위한 메시지를 주변 이동 노드로 브로딩캐스팅하는 것이 아니고 단지 부모 노드로만 송신하며, 특정 파일이 그룹 내에 존재하지 않는 경우 부모 노드를 통해 주변 부모 노드로만 검색 메시지가 브로딩캐스팅된다.
- [0032] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따라 자식 노드와 부모 노드 사이에서 송수신되는 메시지와 부모 노드와 주변 부모 노드 사이에서 송수신되는 메시지의 흐름도를 도시하고 있다.
- [0033] 도 4를 참고로 살펴보면, 자식 노드는 자신이 가입되어 있는 그룹의 부모 노드에게만 특정 파일을 요청하기 위한 메시지(FRM:File Request Message)를 송신한다. 부모 노드는 자식 노드로부터 파일요청메시지(FRM)를 수신하는 경우 주변 부모 노드들 모두에게 파일을 검색요청하기 위한 메시지(FSM:File Search Message)를 브로딩캐스팅한다. 주변 부모 노드들은 파일정보테이블에서 검색 요청하는 파일이 존재하는지 판단하고, 판단 결과에 따라 검색 요청 파일이 존재하는 경우 부모 노드로 검색응답메시지(SRM:Search Response Message)를 송신한다. 부모 노드는 주변 부모 노드2로부터 검색응답메시지를 수신하는 경우, 파일을 요청하기 위한 메시지(FRM)를 송신한다. 파일요청메시지에 응답하여 주변 부모 노드2는 자신이 보유하거나 또는 주변 부모 노드2가 관리하는 그룹에 가입되어 있는 자식 노드가 보유하는 파일을 부모 노드로 송신한다. 파일을 수신한 부모 노드는 파일을 요청한 자식 노드에게 수신한 파일을 전달한다.
- [0034] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따라 모바일 애드-혹 네트워크에서 피투피 방식으로 파일을 검색하기 위한 이동 노드의 그룹화 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- [0035] 도 5를 참고로 보다 구체적으로 살펴보면, 이동 노드가 부모 노드에 가입하기 위하여, 먼저 이동 노드는 다수의 부모 노드로부터 송신되는 파일 정보 메시지를 수신하고 수신한 파일 정보 메시지의 신호 세기를 측정한다(S1). 파일 정보 메시지는 부모 노드가 관리하는 그룹이 보유하고 있는 파일 정보 테이블로서, 부모 노드를 식별하기 위한 식별자와 부모 노드가 보유하는 파일 정보, 부모 노드가 관리하는 그룹에 가입되어 있는 자식 노드의 식별자와 자식 노드가 보유하고 있는 파일 정보가 포함되어 있다. 다수의 부모 노드로부터 수신한 파일 정보 메시지의 신호 세기와 부모 노드가 관리하는 그룹에 가입되어 있는 자식 노드의 수에 기초하여 가입 그룹을 결정한다(S3). 가입 그룹의 결정은 아래의 수학적식(1)에 따라 결정한다.
- [0036] [수학적식 1]
- [0037] $SPN = \text{MAX}(PN(i)), PN(i) = a \times \text{RSSI}(i) + b \times \text{nc}(i)$
- [0038] 여기서 SPN는 결정된 가입 그룹의 부모 노드를 의미하며, PN(i)는 각 그룹의 부모 노드의 선택값을 의미하며, a

와 b는 각각 파일정보메시지 신호의 수신세기(RSSI)와 각 부모 노드가 관리하는 그룹에 가입되어 있는 자식 노드의 수(nc)에 대한 가중치를 의미한다. 즉, 이동 노드는 선택값이 가장 큰 부모 노드가 관리하는 그룹을 가입 그룹으로 결정한다. 바람직하게 파일 정보 메시지 신호의 수신 세기에 대한 가중치가 각 부모 노드가 관리하는 그룹에 가입되어 있는 자식 노드의 수(nc)에 대한 가중치보다 크다. 이동 노드에서 부모 노드를 통해 데이터를 검색하거나 또는 데이터를 전송할 때 가장 중요한 것은 부모 노드와 이동 노드 사이의 실제 거리이고 파일정보메시지 신호의 수신 세기(RSSI)는 부모 노드와 이동 노드 사이의 거리에 반비례한다. 따라서 파일정보메시지 신호의 수신 세기(RSSI) 값이 클수록 이동 노드와 부모 노드 사이의 거리는 가깝다는 것을 의미한다.

[0039] 이동 노드가 가입하고자 하는 그룹이 결정되면, 이동 노드가 부모 노드의 자식 노드로 그룹에 가입할 것인지 아니면 부모 노드에 기가입되어 있는 자식 노드에 손자 노드로 가입할 것인지를 결정한다(S5). 가입 노드의 결정은 아래의 수학적식(2)에 따라 결정한다.

[0040] [수학적식 2]

[0041] $SJN = \text{MAX}(JN(i))$

[0042] 여기서 SJN는 결정된 가입 노드를 의미하며, JN(i)는 상기 결정된 가입 그룹에 존재하는 부모 노드 또는 자식 노드로부터 수신한 파일정보메시지 신호의 수신세기(RSSI)를 의미하는 것이다. 즉, 결정한 그룹 내에 존재하는 부모 노드 또는 자식 노드로부터 각각 파일정보메시지를 수신하고, 수신한 파일정보메시지의 수신 세기(RSSI)가 가장 큰 노드에 자식 노드 또는 손자 노드로 가입한다.

[0043] 가입 그룹과 가입 노드가 결정되면, 이동 노드는 가입 노드로 가입 메시지를 송신한다(S7). 가입 메시지에는 가입되는 이동 노드의 식별자와 이동 노드가 보유하는 파일에 대한 정보가 포함되어 있다. 부모 노드 또는 자식 노드는 이동 노드로부터 수신한 가입 메시지에 기초하여 부모 노드 또는 자식 노드의 파일정보테이블을 갱신한다(S9). 이동 노드가 결정한 가입 노드가 부모 노드인 경우, 부모 노드는 이동 노드로부터 수신한 가입 메시지의 파일 정보에 기초하여 부모 노드의 파일정보테이블을 갱신한다. 한편, 이동 노드가 결정한 가입 노드가 자식 노드인 경우, 자식 노드는 이동 노드로부터 수신한 가입 메시지의 파일 정보에 기초하여 자식 노드의 파일정보테이블을 갱신하고, 갱신한 파일정보테이블을 부모 노드로 송신한다. 부모 노드는 자식 노드로부터 수신한 파일 정보 테이블에 기초하여 부모 노드가 관리하는 그룹의 파일정보테이블을 갱신한다.

[0044] 한편, 자식 노드가 부모 노드로부터 탈퇴하는 경우, 자식 노드는 부모 노드로 탈퇴 메시지를 송신하고, 부모 노드는 탈퇴 메시지에 기초하여 부모 노드의 파일정보테이블을 갱신한다.

[0045] 도 6은 부모 노드 또는 자식 노드의 파일정보테이블의 일 예를 도시하고 있다.

[0046] 도 6(a)를 참고로 부모 노드의 파일정보테이블을 보다 구체적으로 살펴보면, 부모 노드의 파일정보테이블에는 부모 노드의 식별자(ID)와 부모 노드가 보유하고 있는 파일, 부모 노드가 관리하는 그룹에 가입되어 있는 자식 노드의 식별자와 각 자식 노드들이 보유하고 있는 파일에 대한 정보가 포함되어 있다. 부모 노드 또는 자식 노드의 식별자로 부모 노드와 자식 노드의 주소(0x00011, 0x0001101, 0x0001110, 0x0001111)가 사용될 수 있으며, 부모 노드와 자식 노드가 보유하고 있는 파일 정보는 파일명(1, 2, 3, 4, 5, 7, 8)이 사용될 수 있다.

[0047] 한편, 도 6(b)를 참고로 자식 노드의 파일정보테이블을 보다 구체적으로 살펴보면, 자식 노드의 파일정보테이블에는 부모 노드의 식별자(0x00011)와 자식 노드가 보유하고 있는 파일(1, 2, 5), 자식 노드에 손자 노드가 가입되는 있는 경우 손자 노드의 식별자(0x000110101)와 손자 노드가 보유하고 있는 파일(9, 10, 12)에 대한 정보가 포함되어 있다.

[0048] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따라, 모바일 ad-hoc 네트워크에서 피투피 방식으로 파일 검색하는 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

[0049] 도 7을 참고로 보다 구체적으로 살펴보면, 부모 노드는 자신이 관리하는 그룹에 가입되어 있는 자식 노드들 중 하나의 자식 노드로부터 파일요청메시지를 수신하는 경우(S11), 부모 노드는 부모 노드의 파일정보테이블에 기초하여 자식 노드가 요청하는 파일이 부모 노드 또는 부모 노드가 관리하는 그룹에 가입된 다른 자식 노드가 보유하고 있는 파일인지를 판단한다(S12). S12 단계의 판단 결과, 자식 노드가 요청하는 파일이 부모 노드 또는 부모 노드가 관리하는 그룹에 가입된 다른 자식 노드가 보유하고 있는 파일인 경우, 부모 노드는 파일정보테이블에서 요청 파일을 보유하고 있는 다른 자식 노드에 파일을 요청하여 자식 노드로 전송한다(S19). 한편, S12의 판단 결과, 자식 노드가 요청하는 파일이 부모 노드 또는 부모 노드가 관리하는 그룹에 가입된 다른 자식 노드가 보유하고 있지 않은 파일인 경우, 부모 노드는 요청 파일을 검색하기 위한 검색 메시지를 생성하여 주변

부모 노드에게 브로딩캐스팅한다(S13). 주변 부모 노드는 브로딩캐스팅된 검색 메시지에 응답하여, 주변 부모 노드의 파일정보테이블에 기초하여 주변 부모 노드가 관리하는 그룹에서 요청 파일을 보유하고 있는지 판단한다(S16). 주변 부모 노드는 관리하는 그룹에서 요청 파일을 보유하고 있다고 판단하는 경우, 부모 노드로 요청 파일을 보유하고 있다는 사실을 알려주기 위한 검색응답메시지를 전송한다(S18).

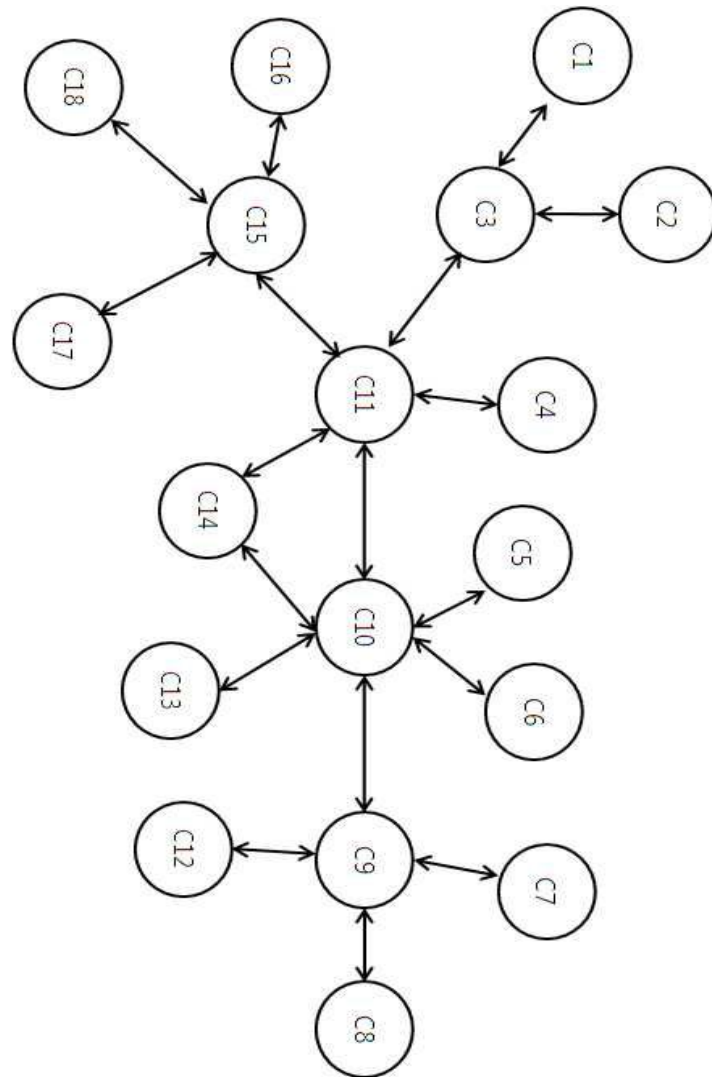
- [0050] 한편, 상술한 본 발명의 실시 예들은 컴퓨터에서 실행될 수 있는 프로그램으로 작성 가능하고, 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체를 이용하여 상기 프로그램을 동작시키는 범용 디지털 컴퓨터에서 구현될 수 있다.
- [0051] 상기 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체는 마그네틱 저장 매체(예를 들어, 롬, 플로피 디스크, 하드디스크 등), 광학적 판독 매체(예를 들면, 시디롬, 디브이디 등) 및 캐리어 웨이브(예를 들면, 인터넷을 통한 전송)와 같은 저장 매체를 포함한다.
- [0052] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 등록청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

도면의 간단한 설명

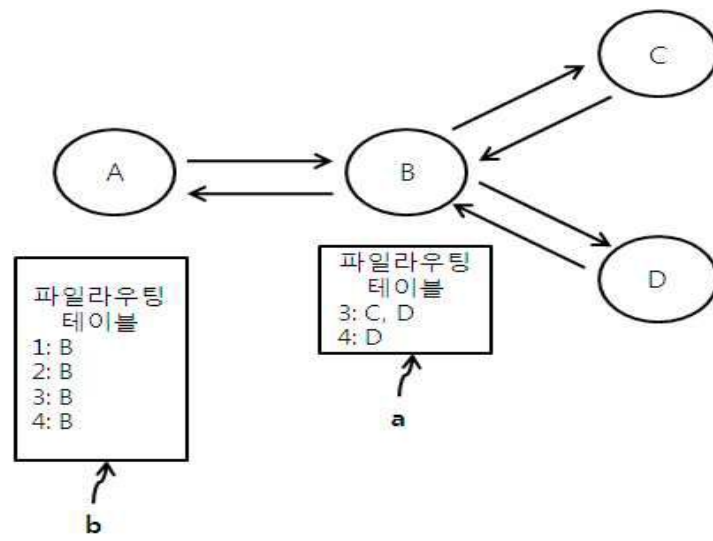
- [0053] 도 1는 종래 애드-혹 네트워크의 일 예를 설명하기 위한 기능 블록도이다.
- [0054] 도 2는 종래 ORION 프로토콜을 사용하여 애드-혹 네트워크에서 파일을 검색하는 일 예를 설명하기 위한 도면이다.
- [0055] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 애드-혹 네트워크를 도시하고 있는 기능 블록도이다.
- [0056] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따라 자식 노드와 부모 노드 사이에서 송수신되는 메시지와 부모 노드와 주변 부모 노드 사이에서 송수신되는 메시지의 흐름도를 도시하고 있다.
- [0057] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따라 모바일 ad-hoc 네트워크에서 피투피 방식으로 파일을 검색하기 위한 이동 노드의 그룹화 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- [0058] 도 6은 부모 노드 또는 자식 노드의 파일정보테이블의 일 예를 도시하고 있다.
- [0059] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따라, 모바일 ad-hoc 네트워크에서 피투피 방식으로 파일 검색하는 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

도면

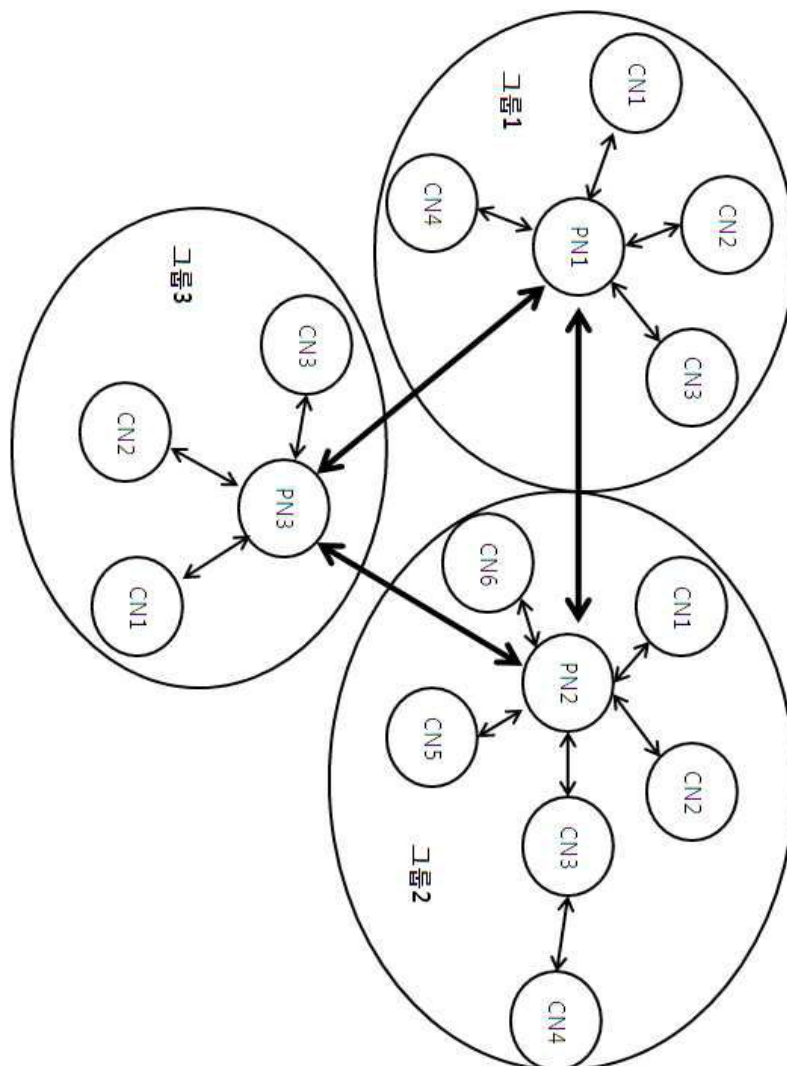
도면1



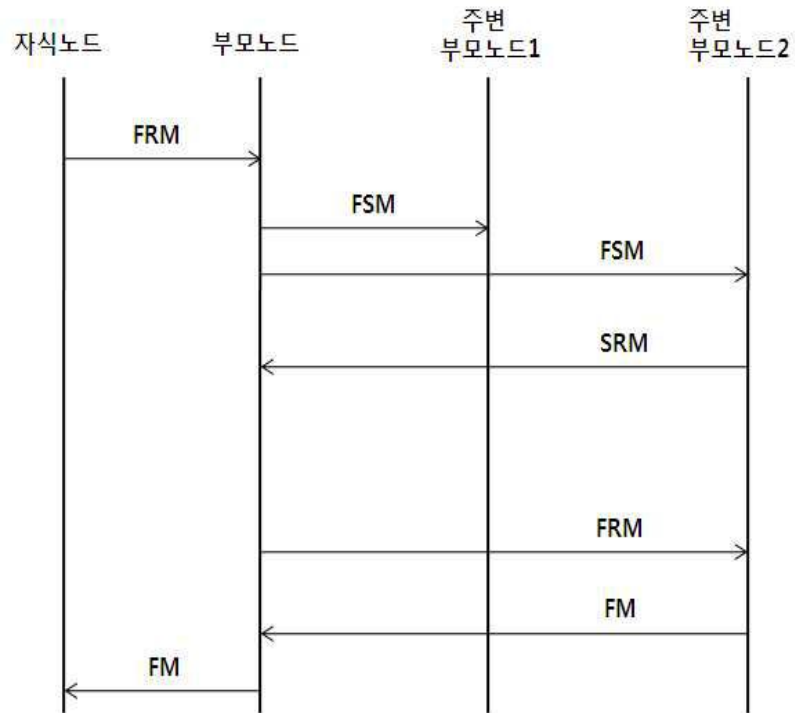
도면2



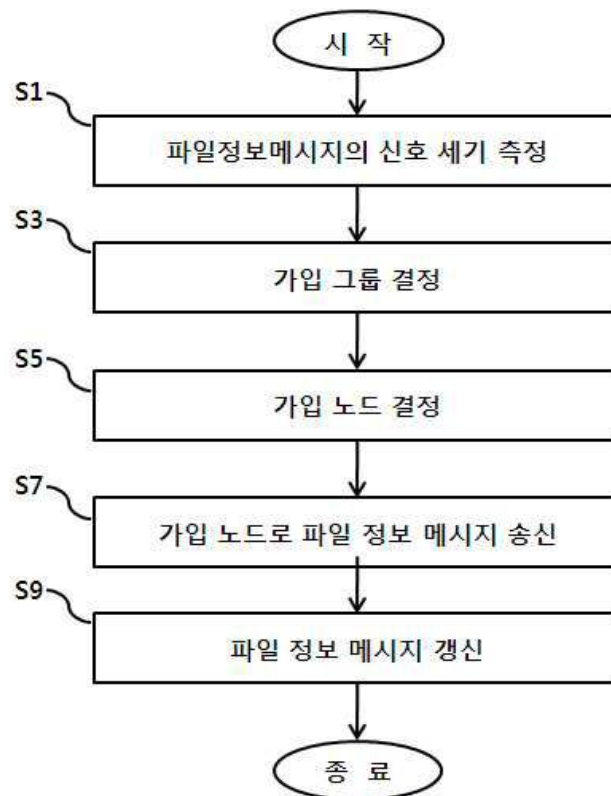
도면3



도면4



도면5



도면6

부모 노드 ID	0x00011
보유 파일	1
자식노드 ID	보유 파일
0x0001101	1, 2, 5
0x0001110	2, 3, 4, 7
0x0001111	4, 7, 8

(a)

부모 노드 ID	0x00011
보유 파일	1, 2, 5
손자노드 ID	보유 파일
0x000110101	9, 10, 12

(b)

도면7

