

	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2009-0012958 (43) 공개일자 2009년02월04일
(51) Int. Cl. ⁹ H04L 12/28 (2006.01) H04B 7/24 (2006.01) (21) 출원번호 10-2007-0077223 (22) 출원일자 2007년07월31일 심사청구일자 2007년07월31일	(71) 출원인 경희대학교 산학협력단 경기도 용인시 기흥구 서천동 1 경희대학교 국제 캠퍼스내 (72) 발명자 홍충선 경기 용인시 수지구 상현동 성원상떼빌아파트 233-101 허지혁 강원 원주시 명륜2동 청구아파트 102동 804호 (74) 대리인 특허법인다인	

전체 청구항 수 : 총 6 항

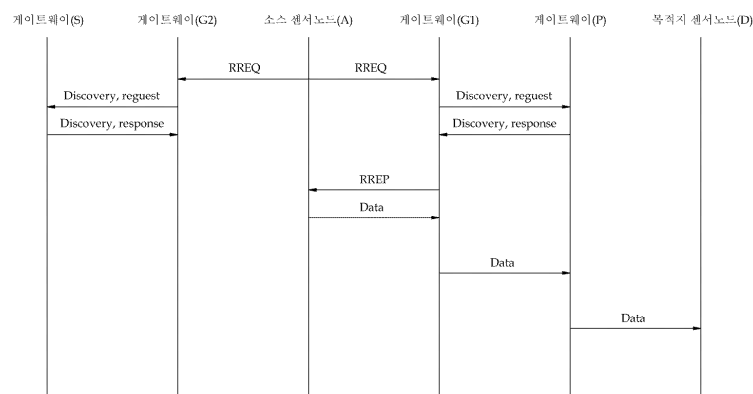
(54) 서로 다른 지그비 개인 영역 네트워크에서 최적 송신경로를 통해 데이터를 송수신하는 방법

(57) 요약

본 발명은 데이터 송신 방법에 관한 것으로, 보다 구체적으로 서로 다른 지그비 개인 영역 네트워크(Personal Area Network, PAN)에 속한 센서 노드들 사이에서 데이터를 송신하는 방법에 관한 것이다.

본 발명에 따른 데이터 송신 방법은 각 지그비 개인 영역 네트워크에 속한 게이트웨이를 통해 서로 다른 개인 영역 네트워크에 속한 센서 노드들 사이의 데이터를 송수신함으로써, 코디네이터를 거치지 않고 센서 노드들 사이의 최적 송신 경로를 통해 데이터를 송신할 수 있다. 또한 본 발명에 따른 데이터 송신 방법은 최적의 송신 경로를 이용하여 서로 다른 지그비 개인 영역 네트워크에 속한 센서 노드들 사이의 데이터를 송신함으로써, 센서 네트워크에서 적은 전력으로 데이터를 송수신할 수 있다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

- (a) 제1 지그비 개인 영역 네트워크(PAN1)의 소스 지그비 노드로부터 상기 제1 지그비 개인 영역 네트워크(PAN1)에 인접한 제2 지그비 개인 영역 네트워크(PAN2)의 목적지 지그비 노드로 데이터를 송신하기 위해 경로 문의 메시지(RREQ)를 상기 제1 지그비 개인 영역 네트워크(PAN1)로 브로딩 캐스트하는 단계;
- (b) 상기 경로 문의 메시지(RREQ)를 수신한 상기 제1 지그비 개인 영역 네트워크(PAN1)의 게이트웨이 중 상기 제2 지그비 개인 영역 네트워크(PAN2)의 게이트웨이와 통신을 수행하는 게이트웨이로부터 상기 소스 지그비 노드로 경로 응답 메시지(RREP)를 송신하는 단계; 및
- (c) 상기 경로 응답 메시지(RREP)에 기초하여, 상기 경로 응답 메시지(RREP)를 송신한 게이트웨이를 통해 상기 소스 지그비 노드로부터 상기 목적지 지그비 노드로 데이터를 송신하는 단계를 포함하는 데이터의 송신 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제1 지그비 개인 영역 네트워크(PAN1)의 게이트웨이는 주기적으로 인접한 다른 지그비 개인 영역 네트워크의 게이트웨이가 존재하는지 검색하는 것을 특징으로 하는 데이터의 송신 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제1 지그비 개인 영역 네트워크(PAN1)의 게이트웨이는 상기 소스 지그비 노드로부터 경로 문의 메시지(RREQ)를 수신한 경우, 인접한 다른 지그비 개인 영역 네트워크의 게이트웨이가 존재하는지 검색하는 것을 특징으로 하는 데이터의 송신 방법.

청구항 4

제 2 항 또는 제 3항에 있어서, 상기 (c) 단계는

- (c1) 상기 경로 응답 메시지(RREP)에 기초하여, 상기 소스 지그비 노드로부터 상기 경로 응답 메시지를 송신한 게이트웨이로 데이터를 송신하는 단계;
- (c2) 상기 경로 응답 메시지를 송신한 게이트웨이로부터 상기 제2 지그비 개인 영역 네트워크(PAN2)의 게이트웨이로 상기 데이터를 송신하는 단계; 및
- (c3) 상기 제2 지그비 개인 영역 네트워크(PAN2)의 게이트웨이로부터 상기 목적지 소스 노드로 상기 데이터를 송신하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 데이터 송신 방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서, 상기 (c1) 단계에서 상기 소스 지그비 노드는

상기 경로 응답 메시지에 구비되어 있는 소스 지그비 노드로부터 게이트웨이까지의 홉 수에 기초하여, 상기 경로 응답 메시지를 상기 소스 지그비 노드로 송신한 제1 지그비 개인 영역의 게이트웨이 중 가장 적은 홉 수를 가지는 게이트웨이를 선택하고 상기 선택한 게이트웨이로 데이터를 송신하는 것을 특징으로 하는 데이터 송신 방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 소스 지그비 노드에서 상기 선택한 게이트웨이까지의 데이터 송신 경로 및 상기 제2 지그비 개인 영역 네트워크(PAN2)의 게이트웨이로부터 상기 목적지 지그비 노드까지의 데이터 송신 경로는 AODV(Ad-hoc On-demand Distance Vector routing) 알고리즘을 통해 선택되는 것을 특징으로 하는 데이터 송신 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

- <1> 본 발명은 데이터 송신 방법에 관한 것으로, 보다 구체적으로 서로 다른 지그비 개인 영역 네트워크(Personal Area Network, PAN)에 속해 있는 센서 노드들 사이에서 최적 경로로 데이터를 송수신하는 방법에 관한 것이다.

배경 기술

- <2> 넓은 지역에서 특정한 현상의 변화를 감지하고 대처하기 위하여 무선 센서 네트워크의 개념이 도입되었고, 유비쿼터스 사업이 활발히 진행되는 시점에서 무선 센서 네트워크를 실질적으로 구현하기 위한 연구가 활발히 진행 중이다.
- <3> 유비쿼터스 센서 네트워크(Ubiquitous Sensor Network, USN)의 디바이스는 가정의 가전기기, 사무기기 및 각종 사물들을 위해 간편한 근거리 무선 네트워크의 표준이 필요하다. 일반적으로, USN의 네트워크 표준으로 IEEE 802.1X의 무선 네트워크 표준을 따르는데, 기존의 IEEE 802.11 표준으로부터 LAN(Local Area Network)보다 작은 범위를 갖는 PAN(Personal Area Network)을 위한 표준인 IEEE 802.15 표준이 제정되었다. IEEE 802.15.4의 물리적 계층 위에 지그비 얼라이언스(ZigBee Alliance)에서 새롭게 설계한 네트워크 계층과 전송 계층을 올려 지그비 기반의 센서 네트워크를 구현하여 상용화하고 있다.
- <4> 유비쿼터스 환경은 일반적으로 PC를 사용하는 컴퓨팅 환경과는 달리 사용자의 어떠한 개입도 없으며 임의적으로 배치된 다수의 센서 노드를 통해 상황 정보를 획득하고 획득한 정보를 사용자에게 제공한다. 여기서 다수의 센서 노드는 무선과 제한된 배터리 전원을 이용하여 동작한다. 이러한 제약 조건을 생각할 때 저전력, 자동 네트워크 형성의 특징을 갖는 지그비가 유비쿼터스 환경에 가장 적합한 통신 기술 중 하나로 판단되고 있다.
- <5> 그러나 지그비 기반의 개인 영역 네트워크는 센서 노드의 이동성이나 다른 개인 영역 네트워크에 속한 센서 노드와의 동기 동작을 고려하지 않고 설계되었다. 유비쿼터스 환경에서 센서 노드의 위치가 고정되어 있기도 하지 만 많은 수의 노드는 사람이나 자동차와 같이 움직이는 개체에 위치한다. 따라서 센서 노드에서 수집한 데이터는 다른 개인 영역 네트워크에 속한 센서 노드와 서로 송수신되어야 한다.
- <6> 서로 다른 개인 영역 네트워크에 속한 센서 노드들 사이의 통신을 위한 방법으로 게이트웨이를 이용한 방법이 제시되었다. 종래 게이트웨이를 이용하여 서로 다른 개인 영역 네트워크에 속한 센서 노드들 사이의 데이터를 송신하는 방법은 서로 다른 개인 영역 네트워크에 속한 코디네이터들이 각각 게이트웨이의 동일한 통신 영역 안에 포함되어야 한다. 또한 각 개인 영역 네트워크에 속한 게이트웨이의 정보는 코디네이터에 저장되어 있기 때문에 서로 다른 개인 영역 네트워크에 속한 센서 노드들 사이에서 데이터를 송수신하기 위해서는 반드시 코디네이터를 거쳐 데이터를 송신하여야 한다. 데이터를 반드시 코디네이터를 통해 송수신함으로써 데이터 송신 경로가 복잡해지며 이는 저전력을 고려해야하는 유비쿼터스 센서 네트워크에서 에너지 효율성 면에서 적합하지 않다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- <7> 따라서 본 발명이 이루고자 하는 목적은 서로 다른 지그비 개인 영역 네트워크(PAN)에 속한 센서 노드들 사이에서 코디네이터를 거치지 않고 최적의 경로를 이용하여 데이터를 송수신하는 방법을 제공하는 것이다.
- <8> 본 발명이 이루고자 하는 다른 목적은 지그비 개인 영역 네트워크의 이동성을 제공하는 방법을 제공하는 것이다.

과제 해결수단

- <9> 위에서 언급한 본 발명의 목적을 달성하기 위해, 본 발명에 따른 데이터의 송신 방법은 제1 지그비 개인 영역 네트워크(PAN1)의 소스 지그비 노드로부터 인접한 제2 지그비 개인 영역 네트워크(PAN2)의 목적지 지그비 노드로 데이터를 송신하기 위해 경로 문의 메시지(RREQ)를 제1 지그비 개인 영역 네트워크(PAN1)로 브로딩 캐스트하는 단계, 경로 문의 메시지(RREQ)를 수신한 제1 지그비 개인 영역 네트워크(PAN1)의 게이트웨이 중 제2 지그비

개인 영역 네트워크(PAN2)의 게이트웨이와 통신을 수행하는 게이트웨이로부터 소스 지그비 노드로 경로 응답 메시지(RREP)를 송신하는 단계 및 경로 응답 메시지(RREP)에 기초하여, 경로 응답 메시지(RREP)를 송신한 게이트웨이를 통해 소스 지그비 노드로부터 목적지 지그비 노드로 데이터를 송신하는 단계를 포함한다.

- <10> 바람직하게, (c) 단계는 경로 응답 메시지(RREP)에 기초하여 소스 지그비 노드로부터 경로 응답 메시지를 송신한 게이트웨이로 데이터를 송신하는 단계, 경로 응답 메시지를 송신한 게이트웨이로부터 제2 지그비 개인 영역 네트워크(PAN2)의 게이트웨이로 데이터를 송신하는 단계 및 제2 지그비 개인 영역 네트워크(PAN2)의 게이트웨이로부터 목적지 소스 노드로 데이터를 송신하는 단계를 포함한다.

효 과

- <11> 본 발명에 따른 데이터 송신 방법은 각 지그비 개인 영역 네트워크에 속한 게이트웨이를 통해 서로 다른 개인 영역 네트워크에 속한 센서 노드들 사이의 데이터를 송수신함으로써, 코디네이터를 거치지 않고 센서 노드들 사이의 최적의 송신 경로로 데이터를 송신할 수 있다.
- <12> 또한 본 발명에 따른 데이터 송신 방법은 최적의 송신 경로를 이용하여 서로 다른 지그비 개인 영역 네트워크에 속한 센서 노드들 사이의 데이터를 송신함으로써, 센서 네트워크에서 적은 전력으로 데이터를 송수신할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <13> 이하 첨부한 도면을 참고로 본 발명의 일 실시예에 따른, 지그비 개인 영역 네트워크에서 데이터를 송신하는 방법을 보다 구체적으로 살펴보도록 한다.
- <14> 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 지그비 개인 영역 네트워크(PAN)를 도시하고 있다.
- <15> 도 1을 참고로 살펴보면, 제1 지그비 개인 영역 네트워크(PAN1)에서 코디네이터는 개인 영역의 센서 네트워크를 형성하기 시작한다. 코디네이터에 접속되는 다수의 센서 노드들은 코디네이터로부터 계층적인 주소를 할당받아 개인 영역의 센서 네트워크를 형성한다. 한편, 형성된 개인 영역의 센서 네트워크에는 다수의 게이트웨이들이 임의적으로 배치되어 있다.
- <16> 제1 지그비 개인 영역 네트워크(PAN1)에 배치되어 있는 다수의 게이트웨이들은 제1 지그비 개인 영역 네트워크(PAN1)에 인접하여 제1 지그비 개인 영역 네트워크(PAN1)에서 사용하는 주파수와 서로 다른 주파수를 사용하는 다른 지그비 개인 영역 네트워크와 데이터를 송수신한다. 제1 지그비 개인 영역 네트워크(PAN1)에 배치되어 있는 다수의 게이트웨이들은 인접한 지그비 개인 영역 네트워크에 배치되어 있는 게이트웨이들로부터 자신이 속한 지그비 개인 영역 네트워크의 정보와 자신의 정보를 담고 있는 비콘 메시지를 수신할 수 있다.
- <17> 지그비 개인 영역 네트워크에 배치되어 있는 게이트웨이들은 오토노모스(autonomous) 시스템의 디폴트(default) 게이트웨이처럼 동작한다. 즉, 개인 영역 네트워크 안에서는 일반 라우터와 같이 각 센서노드로부터 송수신되는 데이터를 라우팅하지만, 외부의 지그비 개인 영역 네트워크로 데이터를 송수신하기 위해서는 외부의 지그비 개인 영역 네트워크로의 경로 요청 메시지(Route REQuest, RREQ)에 경로 응답 메시지(Route REPLY, RREP)로 응답하여야 한다. 제1 지그비 개인 영역 네트워크(PAN1)에 속한 소스 센서 노드로부터 인접한 개인 영역 네트워크에 속한 목적지 센서 노드로 데이터를 송신하기 위한 경로 요청 메시지를 수신하는 경우, 인접한 지그비 개인 영역 네트워크와 데이터를 송수신할 수 있는 게이트웨이는 경로 응답 메시지를 소스 센서 노드로 송신하여야 한다.
- <18> 지그비 개인 영역 네트워크에 배치되어 있는 다수의 게이트웨이들은 각각 인접한 지그비 개인 영역 네트워크에 어떠한 게이트웨이들이 배치되어 있는지 주기적으로 또는 소스 센서 노드로부터 경로 요청 메시지를 수신할 때마다 검색한다. 바람직하게, 게이트웨이들은 1홉(hop) 단위 내의 주변에 배치되어 서로 통신가능한 인접 지그비 개인 영역 네트워크의 게이트웨이를 검색한다. 게이트웨이는 검색한 주변 게이트웨이들에 대한 주소 테이블을 생성하여 저장하고 있으며, 생성한 주소 테이블을 이용하여 서로 다른 지그비 개인 영역 네트워크에 속한 센서 노드들로 데이터를 송수신한다.
- <19> 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른, 서로 다른 지그비 개인 영역 네트워크 사이에서 데이터를 송신하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- <20> 도 2를 참고로 살펴보면, 다수의 지그비 개인 영역 네트워크(PAN1, PAN2, PAN3)이 센서 네트워크를 형성하고 있다. 제1 지그비 개인 영역 네트워크(PAN1)에 속한 센서 노드(A)로부터 제2 지그비 개인 영역 네트워크(PAN2)에

속한 목적지 센서 노드(D)로 데이터를 송신하기 위해, 소스 센서 노드(A)는 경로 요청 메시지(RREQ)를 브로드캐스팅한다. 경로 요청 메시지(RREQ)는 제1 지그비 개인 영역 네트워크(PAN1)에 속한 모든 게이트웨이(G1, G2, G3)로 브로드캐스팅된다. 바람직하게, 경로 요청 메시지에는 소스주소, 목적지주소, 홉수를 포함한다.

- <21> 경로 요청 메시지(RREQ)를 수신한 제1 지그비 개인 영역 네트워크(PAN1)의 모든 게이트웨이(G1, G2, G3)들은 저장되어 있는 주소 테이블을 이용하여, 목적지 주소의 센서 노드(D)가 속한 제2 지그비 개인 영역 네트워크(PAN2)와 통신을 수행할 수 있는지 판단한다. 게이트웨이(G2, G3)는 제2 지그비 개인 영역 네트워크(PAN2)와 데이터 송수신할 수 없으며, 게이트웨이(G1)만이 제2 지그비 개인 영역 네트워크(PAN2)와 데이터를 송수신할 수 있다. 목적지 소스 노드(D)가 속한 제2 지그비 개인 영역 네트워크(PAN2)와 데이터를 송수신할 수 있는 게이트웨이(G1)만이 소스 센서 노드(A)로 경로 응답 메시지(RREP)를 유니캐스트 방식으로 송신한다. 소스 센서 노드(A)는 제2 지그비 개인 영역 네트워크(PAN2)에 속한 목적지 센서 노드(D)로 데이터를 송신하는 경우, 센서 노드(B)와 센서 노드(C)를 거쳐 경로 응답 메시지(RREP)를 송신한 게이트웨이(G1)를 통해 목적지 센서 노드(D)로 데이터를 송신한다. 소스 센서 노드(A)로부터 게이트웨이(G1)까지의 데이터 송신 경로는 라우팅 알고리즘을 이용하여 최적 경로를 형성한다.
- <22> 지그비 기반의 센서 네트워크에서 라우팅 알고리즘으로 AODV(Ad-hoc On demand Vector Routing) 알고리즘을 사용한다. AODV 알고리즘은 센서 네트워크 내의 센서 노드가 데이터를 송수신하고자 할 때 동적으로 경로를 찾아 최적 경로를 형성하기 위한 알고리즘으로 경로 요청 메시지(RREQ)와 경로 응답 메시지(RREP) 메시지를 사용한다.
- <23> 경로 요청 메시지(RREQ)와 경로 응답 메시지(RREP)는 동일한 형식으로 이루어진 메시지이며 경로 요청 메시지(RREQ)는 소스 센서 노드로부터 목적지 센서 노드로 데이터의 송신시 경로를 요청하기 위해 사용되며, 경로 응답 메시지(RREP)는 경로 응답시 사용된다. 경로 요청 메시지(RREQ)는 브로드캐스트(broadcast) 방식으로 송신되며, 경로 응답 메시지(RREP)는 유니캐스트(unicast) 방식으로 동작한다.
- <24> 소스 센서 노드는 특정 목적지 센서 노드로 데이터 송신하기 위해 먼저 경로 탐색 과정을 거친다. 소스 센서 노드의 경로 요청 메시지(RREQ) 메시지가 지그비 개인 영역 네트워크 전체로 브로드캐스트된다. 이 과정에서 경로 요청 메시지(RREQ)를 수신한 게이트웨이는 경로 요청 메시지(RREQ)에 포함되어 있는 소스 주소와 목적지 주소 및 홉수를 이용하여 소스 센서 노드로의 역경로를 형성할 수 있다.
- <25> 도 3은 AODV 알고리즘을 이용하여 소스 센서 노드(A)로부터 게이트웨이(G1)로 데이터를 송신하기 위한 송신 경로의 형성 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- <26> 도 3을 참고로 살펴보면, 소스 센서 노드(A)는 게이트웨이(G1)까지의 경로를 형성하기 위해 제1 지그비 개인 영역 네트워크(PAN1)로 경로 요청 메시지(RREQ)를 브로드캐스트한다. 소스 센서 노드(A)가 브로드캐스팅하는 경로 요청 메시지(RREQ1)은 RREQ(A|D|0)로 표현된다. 즉, 데이터는 센서 노드(A)로부터 목적지 센서 노드(D)로 송신되며 홉수는 0을 의미한다. 제1 중간 센서 노드(B)가 소스 센서 노드(A)를 포함한 다수의 센서 노드로부터 브로드캐스트된 다수의 경로 요청 메시지를 수신한다. 제1 중간 센서 노드(B)는 수신한 다수의 경로 요청 메시지들 중 경로 요청 메시지에 포함되어 있는 홉수에 기초하여 가장 적은 홉수로 수신된, 즉 소스 센서 노드(A)로부터 수신한 경로 요청 메시지(RREQ1)를 선택한다.
- <27> 제2 중간 센서 노드(C)는 제1 중간 센서 노드(B)를 포함한 다수의 센서 노드로부터 브로드캐스트된 다수의 경로 요청 메시지를 수신한다. 제2 중간 센서 노드(C)는 수신한 다수의 경로 요청 메시지들 중 경로 요청 메시지에 포함되어 있는 홉수에 기초하여 가장 적은 홉수로 수신된, 즉 제1 중간 센서 노드(B)로부터 수신한 경로 요청 메시지(RREQ2)를 선택한다. 경로 요청 메시지(RREQ2)는 RREQ(A|D|1)로 표현된다. 제2 중간 센서 노드(C)는 제1 중간 센서 노드(B)가 브로드캐스트한 경로 요청 메시지(RREQ2)를 수신함으로써 소스 센서 노드(A)로의 역경로를 형성할 수 있다. 예를 들어, 센서 노드(A)로 데이터를 송신하는 경우 센서 노드(B)로 데이터를 송신하며 센서 노드(A)까지의 홉수는 2로 역경로를 형성하며 이를 센서 노드(C)의 라우팅 테이블에 저장한다.
- <28> 이와 동일하게, 제2 지그비 개인 영역 네트워크(PAN2)와 데이터를 송수신하는 게이트웨이(G1)는 제2 중간 센서 노드(C)를 포함한 다수의 센서 노드로부터 브로드캐스트된 다수의 경로 요청 메시지를 수신한다. 게이트웨이(G1)는 수신한 다수의 경로 요청 메시지들 중 경로 요청 메시지에 포함되어 있는 홉수에 기초하여 가장 적은 홉수로 수신된, 즉 제2 중간 센서 노드(C)로부터 수신한 경로 요청 메시지(RREQ3)를 선택한다. 경로 요청 메시지(RREQ3)는 RREQ(A|D|2)로 표현된다. 게이트웨이(G1)는 제2 중간 센서 노드(C)가 브로드캐스트한 경로 요청 메시지(RREQ3)를 수신함으로써 소스 센서 노드(A)로의 역경로를 형성할 수 있다. 예를 들어, 센서 노드(A)로 데

이터를 송신하는 경우 센서 노드(C)로 데이터를 송신하며 센서 노드(A)까지의 홉수는 3으로 역경로를 형성하며 이를 게이트웨이(G1)의 라우팅 테이블에 저장한다.

<29> 경로 요청 메시지(RREQ3)를 수신한 게이트웨이(G1)는 소스 센서 노드(A)까지 형성된 역경로를 이용하여 경로 응답 메시지(RREP)를 송신한다. 즉, 게이트웨이(G1)으로부터 제2 중간 센서 노드(C)로 경로 응답 메시지(RREP1)를 송신하고, 경로 응답 메시지(RREP1)를 수신한 제2 중간 센서 노드(C)는 제1 중간 센서 노드(B)로 경로 응답 메시지(RREP2)를 송신하며, 경로 응답 메시지(RREP2)를 수신한 제1 중간 센서 노드는 소스 센서 노드(A)로 경로 응답 메시지(RREP3)를 송신한다.

<30> 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 데이터 송신 방법을 설명하기 위한 흐름도를 도시하고 있다.

<31> 도 4를 참고로 살펴보면, 소스 센서 노드(A)는 경로 요청 메시지(RREQ)를 제1 지그비 개인 영역 네트워크(PAN1)로 브로드캐스트한다. 제1 지그비 개인 영역 네트워크(PAN1)에는 다수의 게이트웨이들(G1, G2, G3)들이 임의적으로 배치되어 있으며, 다수의 게이트웨이들(G1, G2, G3)은 경로 요청 메시지(RREQ)를 수신하는 경우 또는 주기적으로 인접한 지그비 개인 영역 네트워크(PAN2, PAN3)로 데이터를 송수신할 수 있는 게이트웨이들이 존재하는지 검색하기 위해, 인접한 지그비 개인 영역 네트워크(PAN2, PAN3)로 검색 요청 메시지(Discovery request)를 송신한다. 검색 요청 메시지에 기초하여 인접한 지그비 개인 영역 네트워크(PAN2, PAN3)에 존재하는 게이트웨이(S, P)로부터 검색 응답 메시지(Discovery response)를 수신하는 경우, 다수의 게이트웨이들(G1, G2, G3)은 경로 요청 메시지(RREQ)에 포함되어 있는 목적지 주소에 기초하여 목적지 센서 노드(D)가 속한 개인 영역 네트워크의 게이트웨이와 데이터를 송수신할 수 있는지 판단한다. 판단 결과 목적지 센서 노드(D)가 속한 제2 지그비 개인 영역 네트워크(PAN2)의 게이트웨이(P)와 데이터를 송수신할 수 있는 게이트웨이(G1)는 소스 센서 노드(A)로 경로 응답 메시지(RREP)를 송신한다.

<32> 소스 센서 노드(A)는 경로 응답 메시지(RREP)를 송신한 게이트웨이(G1)로 데이터를 송신하며, 데이터를 수신한 게이트웨이(G1)는 인접한 제2 지그비 개인 영역 네트워크(PAN2)에 속한 게이트웨이(P)로 데이터를 송신한다. 데이터를 수신한 게이트웨이(P)는 목적지 센서 노드(D)로 데이터를 최종 송신한다.

<33> 한편, 상술한 본 발명의 실시예들은 컴퓨터에서 실행될 수 있는 프로그램으로 작성 가능하고, 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체를 이용하여 상기 프로그램을 동작시키는 범용 디지털 컴퓨터에서 구현될 수 있다.

<34> 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.

<35> 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

<36> 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 지그비 개인 영역 네트워크(PAN)를 도시하고 있다.

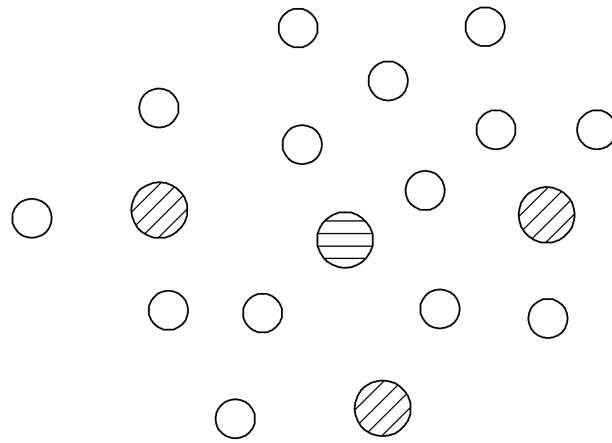
<37> 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른, 서로 다른 개인 영역 네트워크 사이에서 데이터를 송신하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

<38> 도 3은 AODV 알고리즘을 이용하여 소스 센서 노드(A)로부터 게이트웨이(G1)로 데이터를 송신하기 위한 송신 경로의 형성 과정을 설명하기 위한 도면이다.

<39> 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 데이터 송신 방법을 설명하기 위한 흐름도를 도시하고 있다.

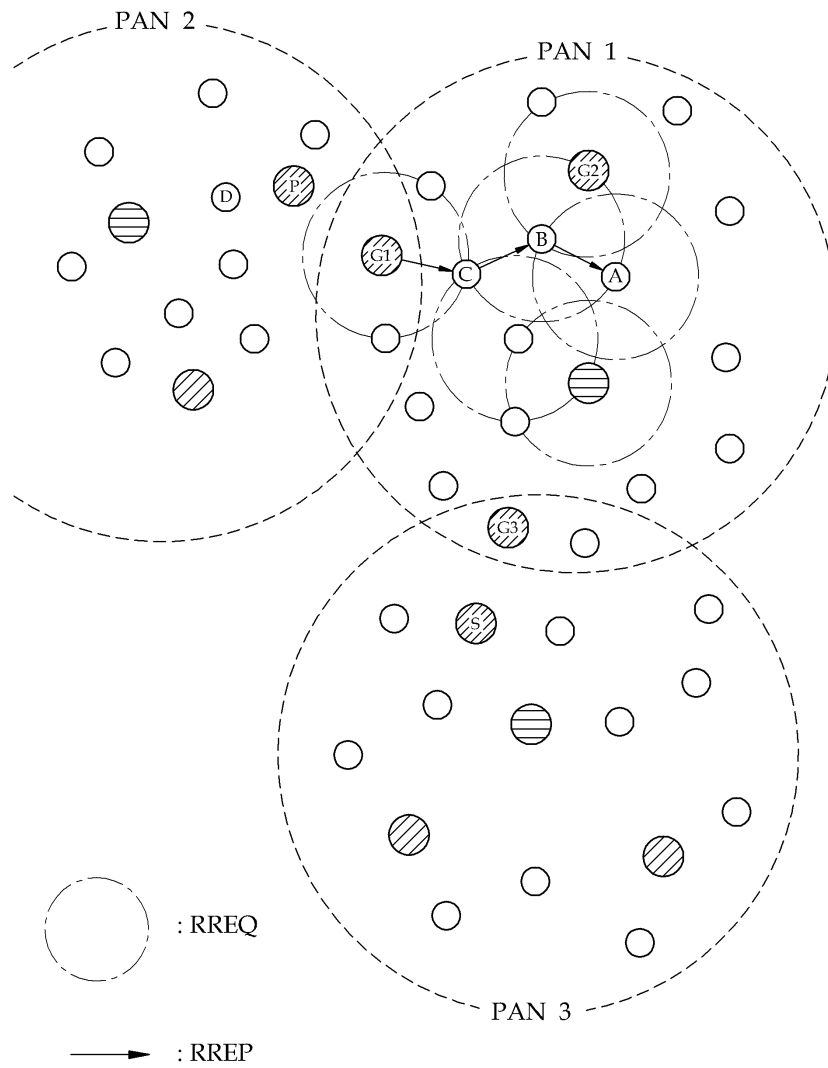
도면

도면1

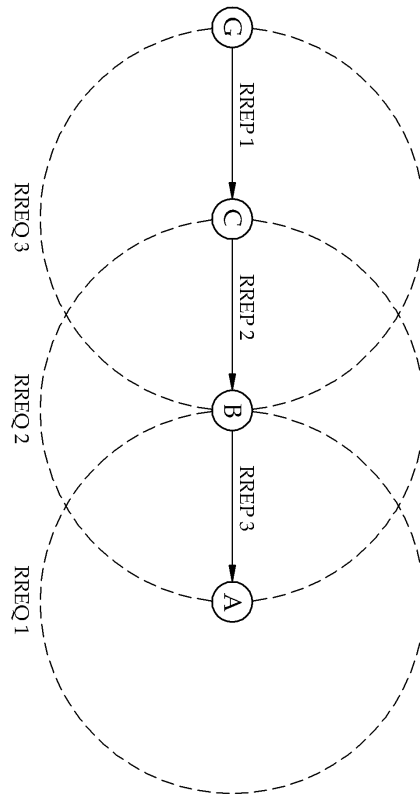


-  : 센서노드
-  : 코디네이터
-  : 게이트웨이

도면2



도면3



도면4

