



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0117423
(43) 공개일자 2010년11월03일

(51) Int. Cl.

H04W 40/02 (2009.01) H04W 60/00 (2009.01)

H04W 52/02 (2009.01) H04W 84/18 (2009.01)

(21) 출원번호 10-2009-0036177

(22) 출원일자 2009년04월24일

심사청구일자 2009년04월24일

(71) 출원인

고려대학교 산학협력단

서울 성북구 안암동5가 1

(72) 발명자

안순신

서울 강남구 압구정동 434 신현대아파트 113동 302호

안세영

경기 용인시 수지구 신봉동 LG5차빌리지 514동 502호

(74) 대리인

특허법인충현

전체 청구항 수 : 총 22 항

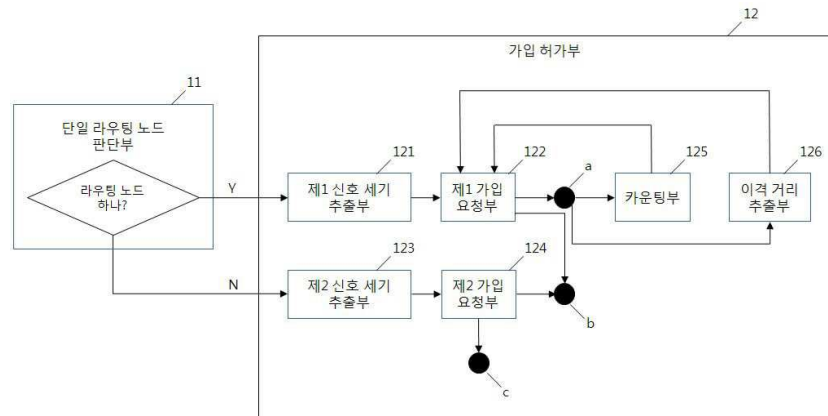
(54) 지그비 네트워크의 토폴로지 구현 시스템 및 방법

(57) 요약

본 발명은 지그비 네트워크의 토폴로지 구현 시스템에 관한 것으로, 지그비 네트워크에 이미 가입된 노드들 중 라우팅(routing) 기능을 수행할 수 있는 노드(라우팅 노드)가 하나인지 판단하는 단일 라우팅 노드 판단부; 및 상기 라우팅 노드가 하나인 경우에는 상기 네트워크에 가입하려는 신규 노드의 상기 하나인 라우팅 노드의 자식 노드로서의 가입 허부를 확정하고, 둘 이상인 경우에는 상기 신규 노드의 상기 네트워크에 있는 모든 라우팅 노드 중 일 라우팅 노드의 자식 노드로서의 가입 허부를 확정하는 가입 허가부를 포함하여 본 시스템 발명의 과제를 해결한다.

본 발명에 의하면 지그비 네트워크에 신규 노드가 가입하여 네트워크의 토폴로지가 변경되는 경우가 발생하는 경우, 라우팅에 요구되는 홉(hop)의 수(number)가 증가하는 것을 방지하여 지그비 네트워크 전체 차원에서의 에너지 소모를 획기적으로 줄일 수 있는 효과가 있다.

대표도 - 도1b



특허청구의 범위

청구항 1

지그비 네트워크에 이미 가입된 노드들 중 라우팅(routing) 기능을 수행할 수 있는 노드(이하 '라우팅 노드')가 하나인지 판단하는 단일 라우팅 노드 판단부; 및

상기 라우팅 노드가 하나인 경우에는 상기 네트워크에 가입하려는 신규 노드의 상기 하나인 라우팅 노드의 자식 노드로서의 가입 허부를 확정하고, 둘 이상인 경우에는 상기 신규 노드의 상기 네트워크에 있는 모든 라우팅 노드 중 일 라우팅 노드의 자식 노드로서의 가입 허부를 확정하는 가입 허가부를 포함하는 지그비 네트워크의 토폴로지 구현 시스템.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 가입 허가부는

상기 라우팅 노드가 하나로 판단된 경우, 상기 하나인 라우팅 노드로부터 상기 신규 노드에 수신되는 제1 신호의 세기를 추출하는 제1 신호 세기 추출부;

상기 제1 신호의 세기가 소정의 세기보다 크면 상기 하나인 라우팅 노드에 가입을 요청하고, 작으면 상기 네트워크에 있는 다른 노드에 가입을 요청하는 제1 가입 요청부;

상기 라우팅 노드가 둘 이상으로 판단된 경우, 상기 모든 라우팅 노드에서 상기 신규 노드에 수신되는 신호들의 세기를 추출하는 제2 신호 세기 추출부; 및

상기 제2 신호 세기 추출부에 의해 추출된 신호들의 세기 중 가장 큰 세기를 갖는 라우팅 노드에 가입을 요청하는 제2 가입 요청부를 포함하는 것을 특징으로 하는 지그비 네트워크의 토폴로지 구현 시스템.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 제1 가입 요청부가 상기 다른 노드에 가입 요청을 하는 것은 상기 신규 노드에 수신되는 신호의 세기가 가장 큰 노드에 가입 요청하는 것을 특징으로 하는 지그비 네트워크의 토폴로지 구현 시스템.

청구항 4

제 3 항에 있어서, 상기 가입 허가부는

상기 제1 신호의 세기가 상기 소정의 세기보다 큰 경우, 상기 하나인 라우팅 노드가 수용하고 있는 자식 노드의 개수를 카운팅하는 카운팅부를 더 포함하고,

상기 제1 가입 요청부는 상기 하나인 라우팅 노드가 이미 수용 가능한 최대 개수의 자식 노드를 수용하고 있으면, 상기 다른 노드에 가입 요청하는 것을 특징으로 하는 지그비 네트워크의 토폴로지 구현 시스템.

청구항 5

제 4 항에 있어서, 상기 가입 허가부는

상기 제1 신호의 세기가 상기 소정의 세기보다 크고 상기 하나인 라우팅 노드가 수용하는 자식 노드의 개수가 상기 최대 개수 미만인 경우, 상기 신규 노드와 상기 라우팅 노드간 이격 거리를 추출하는 이격 거리 추출부를 더 포함하고,

상기 임계 거리 이상인 경우에는 상기 하나인 라우팅 노드에, 상기 임계 거리 미만인 경우에는 상기 하나인 라우팅 노드를 제외하고 상기 신규 노드에 수신되는 신호의 세기가 가장 큰 노드에 가입 요청하는 것을 특징으로 하는 지그비 네트워크의 토폴로지 구현 시스템.

청구항 6

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1 가입 요청부가 상기 하나인 라우팅 노드에 가입을 요청하는 경우에는 라우팅 노드로서 가입 요청하고,

상기 하나인 라우팅 노드가 아닌 노드에 가입 요청을 하는 경우에는, 비 라우팅 노드(end-device)로서 가입 요청하는 것을 특징으로 하는 지그비 네트워크의 토폴로지 구현 시스템.

청구항 7

지그비 네트워크에 가입하려는 신규 노드를 상기 네트워크에서 라우팅 기능을 수행할 수 있는 특정 노드(이하 '특정 라우팅 노드')의 자식 노드로의 가입 여부를 결정하여 상기 네트워크의 토폴로지를 구현하는 시스템에 있어서:

상기 신규 노드로부터의 가입 요청이 라우팅 기능을 수행할 노드(이하 '라우팅 노드')로서의 가입 요청인지 비 라우팅 노드(end-device)로서의 가입 요청인지 판단하는 가입 요청 유형 판단부; 및

상기 판단된 가입 요청의 유형에 따라 상기 신규 노드를 라우팅 노드로서 또는 비 라우팅 노드로서 가입 여부를 확정하는 가입 확정부를 포함하는 지그비 네트워크의 토폴로지 구현 시스템.

청구항 8

제 7 항에 있어서, 상기 가입 확정부는

상기 가입 요청이 라우팅 노드로서의 가입 요청이면, 상기 신규 노드로부터 상기 특정 라우팅 노드로 수신되는 신호의 세기를 추출하는 수신신호 세기 추출부; 및

상기 수신되는 신호의 세기가 소정의 세기보다 큰지 판단하여 큰 경우에는 상기 신규 노드의 라우팅 노드로서의 가입 여부를, 작은 경우와 상기 가입 요청이 비 라우팅 노드로서의 가입 요청인 경우에는 비 라우팅 노드로서의 가입 여부를 판단하는 가입 여부 판단부를 포함하는 것을 특징으로 하는 지그비 네트워크의 토폴로지 구현 시스템.

청구항 9

제 8 항에 있어서, 상기 가입 확정부는

상기 특정 라우팅 노드와 상기 신규 노드의 이격 거리를 추출하는 이격 거리 추출부를 더 포함하고,

상기 가입 여부 판단부는 상기 이격 거리가 임계 거리 이하인 경우에는, 상기 수신되는 신호의 세기가 상기 소정의 세기보다 크더라도 상기 신규 노드의 비 라우팅 노드로서의 가입 여부를 판단하는 것을 특징으로 하는 지그비 네트워크의 토폴로지 구현 시스템.

청구항 10

제 9 항에 있어서, 상기 가입 확정부는

상기 특정 라우팅 노드가 수용하고 있는 자식 노드의 개수를 카운팅하는 카운팅부를 더 포함하고,

상기 가입 여부 판단부는 상기 수신되는 신호의 세기가 상기 소정의 세기보다 크고 상기 이격 거리가 상기 임계 거리 이상이어도, 상기 특정 라우팅 노드가 자식 노드를 더 수용할 수 있으면 상기 신규 노드의 라우팅 노드로서의 가입을 허용하는 것을 특징으로 하는 지그비 네트워크의 토폴로지 구현 시스템.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 가입 여부 판단부는 상기 특정 라우팅 노드가 이미 자신이 수용할 수 있는 자식 노드를 최대로 수용하고 있으면, 상기 신규 노드의 가입 요청을 거부하는 것을 특징으로 하는 지그비 네트워크의 토폴로지 구현 시스템.

청구항 12

(a)지그비 네트워크에 가입하려는 신규 노드가 상기 네트워크에 이미 가입된 노드들 중 라우팅(routing) 기능을 수행할 수 있는 노드(이하 '라우팅 노드')가 하나인지 판단하는 단계; 및

(b)상기 라우팅 노드가 하나인 경우에는 상기 네트워크에 가입하려는 신규 노드의 상기 하나인 라우팅 노드의 자식 노드로서의 가입 여부를 확정하고, 둘 이상인 경우에는 상기 신규 노드의 상기 네트워크에 있는 모든 라우팅 노드 중 일 라우팅 노드의 자식 노드로서의 가입 여부를 확정하는 단계를 포함하는 지그비 네트워크의 토폴

로지 구현 방법.

청구항 13

제 12 항에 있어서, 상기 (b)단계는

(b1)상기 라우팅 노드가 하나로 판단된 경우, 상기 하나인 라우팅 노드로부터 상기 신규 노드에 수신되는 제1 신호의 세기를 추출하는 단계;

(b2)상기 제1 신호의 세기가 소정의 세기보다 크면 상기 하나인 라우팅 노드에 가입을 요청하고, 작으면 상기 네트워크에 있는 다른 노드에 가입을 요청하는 단계;

(b3)상기 라우팅 노드가 둘 이상으로 판단된 경우, 상기 모든 라우팅 노드로부터 상기 신규 노드에 수신되는 신호들의 세기를 추출하여 가장 큰 세기를 갖는 라우팅 노드에 가입을 요청하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 지그비 네트워크의 토폴로지 구현 방법.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 (b2)단계에 의해 상기 다른 노드에 가입 요청을 하는 것은 상기 신규 노드에 수신되는 신호의 세기가 가장 큰 노드에 가입 요청하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 지그비 네트워크의 토폴로지 구현 방법.

청구항 15

제 14 항에 있어서, 상기 (b)단계는

(b4)상기 제1 신호의 세기가 상기 소정의 세기보다 큰 경우, 상기 하나인 라우팅 노드가 수용하고 있는 자식 노드의 개수를 카운팅하는 단계를 더 포함하고,

상기 (b2)단계는 상기 하나인 라우팅 노드가 이미 수용 가능한 최대 개수의 자식 노드를 수용하고 있으면 상기 다른 노드에 가입 요청하는 것으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 지그비 네트워크의 토폴로지 구현 방법.

청구항 16

제 15 항에 있어서, 상기 (b)단계는

(b5)상기 제1 신호의 세기가 상기 소정의 세기보다 크고 상기 하나인 라우팅 노드가 수용하는 자식 노드의 개수가 상기 최대 개수 미만인 경우, 상기 신규 노드와 상기 라우팅 노드간 이격 거리를 추출하여 상기 이격 거리가 임계거리 이상인 지 판단하는 단계; 및

(b6)상기 임계 거리 이상인 경우에는 상기 하나인 라우팅 노드에, 상기 임계 거리 미만인 경우에는 상기 하나인 라우팅 노드를 제외하고 상기 신규 노드에 수신되는 신호의 세기가 가장 큰 노드에 가입 요청하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 지그비 네트워크의 토폴로지 구현 방법.

청구항 17

제 12 항 내지 제 16 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 하나인 라우팅 노드에 가입을 요청하는 경우에는 라우팅 노드로서 가입 요청하고, 상기 하나인 라우팅 노드가 아닌 노드에 가입 요청을 하는 경우에는, 비 라우팅 노드(end-device)로서 가입 요청하는 것을 특징으로 하는 지그비 네트워크의 토폴로지 구현 방법.

청구항 18

지그비 네트워크에서 라우팅 기능을 수행할 수 있는 특정 노드(이하 '특정 라우팅 노드')가 상기 네트워크에 가입하려는 신규 노드를 자식 노드로 수용할 지를 결정하여 상기 네트워크의 토폴로지를 구현하는 방법에 있어서:

(a)상기 신규 노드로부터의 가입 요청이 라우팅 기능을 수행할 노드(이하 '라우팅 노드')로서의 가입 요청인지 비 라우팅 노드(end-device)로서의 가입 요청인지 판단하는 단계; 및

(b)상기 판단된 가입 요청의 유형에 따라 상기 신규 노드를 라우팅 노드로서 또는 비 라우팅 노드로서 가입 허

부를 확정하는 단계를 포함하는 지그비 네트워크의 토폴로지 구현 방법.

청구항 19

제 18 항에 있어서, 상기 (b)단계는

(b1)상기 가입 요청이 라우팅 노드로서의 가입 요청이면, 상기 신규 노드로부터 상기 특정 라우팅 노드로 수신되는 신호의 세기를 추출하는 단계; 및

(b2)상기 수신되는 신호의 세기가 소정의 세기보다 큰지 판단하여 큰 경우에는 상기 신규 노드의 라우팅 노드로서의 가입 허부를, 작은 경우와 상기 가입 요청이 비 라우팅 노드로서의 가입 요청인 경우에는 비 라우팅 노드로서의 가입 허부를 판단하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 지그비 네트워크의 토폴로지 구현 방법.

청구항 20

제 19 항에 있어서, 상기 (b)단계는

(b3)상기 특정 라우팅 노드와 상기 신규 노드의 이격 거리가 임계 거리 이하로 이격되어 있는지 판단하여 그 이하로 이격된 경우에는, 상기 수신되는 신호의 세기가 상기 소정의 세기보다 크더라도 상기 신규 노드의 비 라우팅 노드로서의 가입 허부를 판단하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 지그비 네트워크의 토폴로지 구현 방법.

청구항 21

제 20 항에 있어서, 상기 (b)단계는

(b4)상기 특정 라우팅 노드가 수용하고 있는 자식 노드의 개수를 카운팅하는 단계; 및

(b5)상기 수신되는 신호의 세기가 상기 소정의 세기보다 크고 상기 이격 거리가 상기 임계 거리 이상인 경우, 상기 특정 라우팅 노드가 자식 노드를 더 수용할 수 있으면 상기 신규 노드의 라우팅 노드로서의 가입을 허용하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 지그비 네트워크의 토폴로지 구현 방법.

청구항 22

제 21 항에 있어서, 상기 (b)단계는

(b6)상기 특정 라우팅 노드가 이미 자신이 수용할 수 있는 자식 노드를 최대로 수용하고 있으면, 상기 신규 노드의 가입 요청을 거부하는 것을 특징으로 하는 지그비 네트워크의 토폴로지 구현 방법.

명 세 서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 센서 네트워크의 토폴로지 구현 시스템 및 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 지그비(Zigbee) 표준에 의한 센서 네트워크 전체 차원에서 에너지 소모를 최소화 시킬 수 있는 지그비 네트워크의 토폴로지(topology)를 구현하는 시스템 및 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] Zigbee 표준(IEEE802.15.4)에 의한 센서 네트워크의 토폴로지 구현 방안에 의하면, 센서 네트워크(sensor network)에 신규 노드가 가입 요청(Join Request)을 할 때에 상기 센서 네트워크의 코디네이터 노드(coordinator node, 이하 '코디네이터'로 간략히 칭함)는 자신이 보유할 수 있는 자식 노드(child node)의 최대 개수를 확인하여 아직 자식 노드를 최대 개수만큼 갖고 있지 않다면 신규 노드를 자식 노드로서의 가입을 허가(Join Permit)한다. 이때 만일 가입 허가된 자식 노드가 라우팅(routing) 능력을 가진 노드라면 라우팅 노드 주소를 부여하고 그렇지 않을 경우에는 일반 주소를 부여한다. 코디네이터가 만일 이미 자신이 수용할 수 있는 최대 자식 노드를 가져 더 이상 자식 노드를 수용 할 수 없는 경우에는 신규 노드의 센서 네트워크 가입 요청을 불허한다(Join Reject).

[0003] 하지만 신규 노드의 가입 허부를 코디네이터가 보유할 수 있는 자식 노드의 최대 개수만을 기준으로 하면 센서 네트워크의 에너지 효율 측면에서 심각한 문제가 발생할 수 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0004] 본 발명은 지그비 표준에 의한 센서 네트워크의 토폴로지 구현에 있어서 야기될 수 있는 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 창안된 것으로, 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 지그비 네트워크에서 에너지 소모를 최소화시킬 수 있는 지그비 네트워크의 토폴로지 구현 시스템 및 방법을 제공하는 것이다.

과제 해결수단

- [0005] 상기와 같은 과제를 해결하기 위해 본 명세서에서 개시하는 지그비 네트워크의 토폴로지 구현 시스템은
- [0006] 지그비 네트워크에 이미 가입된 노드들 중 라우팅(routing) 기능을 수행할 수 있는 노드(이하 '라우팅 노드')가 하나인지 판단하는 단일 라우팅 노드 판단부; 및 상기 라우팅 노드가 하나인 경우에는 상기 네트워크에 가입하려는 신규 노드의 상기 하나인 라우팅 노드의 자식 노드로서의 가입 허부를 확정하고, 둘 이상인 경우에는 상기 신규 노드의 상기 네트워크에 있는 모든 라우팅 노드 중 일 라우팅 노드의 자식 노드로서의 가입 허부를 확정하는 가입 허가부를 포함하여 본 시스템 발명의 과제를 해결한다.
- [0007] 상기 가입 허가부는 상기 라우팅 노드가 하나로 판단된 경우, 상기 하나인 라우팅 노드로부터 상기 신규 노드에 수신되는 제1 신호의 세기를 추출하는 제1 신호 세기 추출부; 상기 제1 신호의 세기가 소정의 세기보다 크면 상기 하나인 라우팅 노드에 가입을 요청하고, 작으면 상기 네트워크에 있는 다른 노드에 가입을 요청하는 제1 가입 요청부; 상기 라우팅 노드가 둘 이상으로 판단된 경우, 상기 모든 라우팅 노드에서 상기 신규 노드에 수신되는 신호들의 세기를 추출하는 제2 신호 세기 추출부; 및 상기 제2 신호 세기 추출부에 의해 추출된 신호들의 세기 중 가장 큰 세기를 갖는 라우팅 노드에 가입을 요청하는 제2 가입 요청부를 포함하여 구현되는 것이 본 시스템 발명의 과제를 해결함에 바람직하다.
- [0008] 상기 제1 가입 요청부가 상기 다른 라우팅 노드에 가입 요청을 하는 것은 상기 하나인 라우팅 노드를 제외하고 상기 신규 노드에 수신되는 신호의 세기가 가장 큰 라우팅 노드에 가입 요청하도록 구현하는 것이 본 시스템 발명의 과제를 해결함에 바람직하다.
- [0009] 상기 가입 허가부는 상기 제1 신호의 세기가 상기 소정의 세기보다 큰 경우, 상기 하나인 라우팅 노드가 수용하고 있는 자식 노드의 개수를 카운팅하는 카운팅부를 더 포함하고, 상기 제1 가입 요청부는 상기 하나인 라우팅 노드가 이미 수용 가능한 최대 개수의 자식 노드를 수용하고 있으면, 상기 다른 노드에 가입 요청하도록 구현하는 것이 본 시스템 발명의 과제를 해결함에 바람직하다.
- [0010] 상기 가입 허가부는 상기 제1 신호의 세기가 상기 소정의 세기보다 크고 상기 하나인 라우팅 노드가 수용하는 자식 노드의 개수가 상기 최대 개수 미만인 경우, 상기 신규 노드와 상기 라우팅 노드간 이격 거리를 추출하는 이격 거리 추출부를 더 포함하고, 상기 임계 거리 이상인 경우에는 상기 하나인 라우팅 노드에, 상기 임계 거리 미만인 경우에는 상기 하나인 라우팅 노드를 제외하고 상기 신규 노드에 수신되는 신호의 세기가 가장 큰 노드에 가입 요청하도록 구현하는 것이 본 시스템 발명의 과제를 해결함에 바람직하다.
- [0011] 상기 제1 가입 요청부가 상기 하나인 라우팅 노드에 가입을 요청하는 경우에는 라우팅 노드로서 가입 요청하도록 구현하는 것이 본 시스템 발명의 과제를 해결함에 바람직하다.
- [0012] 상기 하나인 라우팅 노드가 아닌 라우팅 노드에 가입 요청을 하는 경우에는, 비 라우팅 노드(end-device)로서 가입 요청하도록 구현하는 것이 본 시스템 발명의 과제를 해결함에 바람직하다.
- [0013] 상기와 같은 과제를 해결하기 위해 본 명세서에서 개시하는 또 다른 지그비 네트워크의 토폴로지 구현 시스템은 지그비 네트워크에 가입하려는 신규 노드를 상기 네트워크에서 라우팅 기능을 수행할 수 있는 특정 노드(특정 라우팅 노드)의 자식 노드로의 수용 여부를 결정하여 지그비 네트워크의 토폴로지를 구현하며,
- [0014] 상기 신규 노드로부터의 가입 요청이 라우팅 기능을 수행할 노드(이하 '라우팅 노드')로서의 가입 요청인지 비 라우팅 노드(end-device)로서의 가입 요청인지 판단하는 가입 요청 유형 판단부; 및 상기 판단된 가입 요청의 유형에 따라 상기 신규 노드를 라우팅 노드로서 또는 비 라우팅 노드로서 가입 여부를 확정하는 가입 확정부를

포함하여 본 시스템 발명의 과제를 해결한다.

- [0015] 상기 가입 확정부는 상기 가입 요청이 라우팅 노드로서의 가입 요청이면, 상기 신규 노드로부터 상기 특정 라우팅 노드로 수신되는 신호의 세기를 추출하는 수신신호 세기 추출부; 및 상기 수신되는 신호의 세기가 소정의 세기보다 큰지 판단하여 큰 경우에는 상기 신규 노드의 라우팅 노드로서의 가입 허부를, 작은 경우와 상기 가입 요청이 비 라우팅 노드로서의 가입 요청인 경우에는 비 라우팅 노드로서의 가입 허부를 판단하는 가입 허부 판단부를 포함하여 구현되는 것이 본 시스템 발명의 과제를 해결함에 바람직하다.
- [0016] 상기 가입 확정부는 상기 특정 라우팅 노드와 상기 신규 노드의 이격 거리를 추출하는 이격 거리 추출부를 더 포함하고, 상기 가입 허부 판단부는 상기 이격 거리가 임계 거리 이하인 경우에는, 상기 수신되는 신호의 세기가 상기 소정의 세기보다 크더라도 상기 신규 노드의 비 라우팅 노드로서의 가입 허부를 판단하도록 구현하는 것이 본 시스템 발명의 과제를 해결함에 바람직하다.
- [0017] 상기 가입 확정부는 상기 특정 라우팅 노드가 수용하고 있는 자식 노드의 개수를 카운팅하는 카운팅부를 더 포함하고, 상기 가입 허부 판단부는 상기 수신되는 신호의 세기가 상기 소정의 세기보다 크고 상기 이격 거리가 상기 임계 거리 이상이어도, 상기 특정 라우팅 노드가 자식 노드를 더 수용할 수 있으면 상기 신규 노드의 라우팅 노드로서의 가입을 허용하도록 구현하는 것이 본 시스템 발명의 과제를 해결함에 바람직하다.
- [0018] 상기 가입 허부 판단부는 상기 특정 라우팅 노드가 이미 자신이 수용할 수 있는 자식 노드를 최대로 수용하고 있으면, 상기 신규 노드의 가입 요청을 거부하도록 구현하는 것이 본 시스템 발명의 과제를 해결함에 바람직하다.
- [0019] 상기와 같은 과제를 해결하기 위해 본 명세서에서 개시하는 지그비 네트워크의 토폴로지 구현 방법은
- [0020] (a)지그비 네트워크에 가입하려는 신규 노드가 상기 네트워크에 이미 가입된 노드들 중 라우팅(routing) 기능을 수행할 수 있는 노드(이하 '라우팅 노드')가 하나인지 판단하는 단계; 및 (b)상기 라우팅 노드가 하나인 경우에는 상기 네트워크에 가입하려는 신규 노드의 상기 하나인 라우팅 노드의 자식 노드로서의 가입 여부를 확정하고, 둘 이상인 경우에는 상기 신규 노드의 상기 네트워크에 있는 모든 라우팅 노드 중 일 라우팅 노드의 자식 노드로서의 가입 여부를 확정하는 단계를 포함하여 본 방법 발명의 과제를 해결한다.
- [0021] 상기와 같은 과제를 해결하기 위해 본 명세서에서 개시하는 또 다른 지그비 네트워크의 토폴로지 구현 방법은
- [0022] 지그비 네트워크에서 라우팅 기능을 수행할 수 있는 특정 노드(특정 라우팅 노드)가 상기 네트워크에 가입하려는 신규 노드를 자식 노드로 수용 여부를 결정하여 지그비 네트워크의 토폴로지를 구현하고, (a)상기 신규 노드로부터의 가입 요청이 라우팅 기능을 수행할 노드(라우팅 노드)로서의 가입 요청인지 비 라우팅 노드(end-device)로서의 가입 요청인지 판단하는 단계; 및 (b)상기 가입 요청의 유형에 따라 상기 신규 노드를 라우팅 노드로서 또는 비 라우팅 노드로서 가입 여부를 확정하는 단계를 포함하여 본 방법 발명의 과제를 해결한다.

효 과

- [0023] 본 발명은 지그비 네트워크에 신규 노드가 가입하여 네트워크의 토폴로지가 변경되는 경우가 발생하는 경우, 라우팅에 요구되는 홉 수(hop number)가 증가하는 것을 방지하여 지그비 네트워크 전체 차원에서의 에너지 소모를 획기적으로 줄일 수 있는 효과가 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0024] 본 발명에 관한 구체적인 내용의 설명에 앞서 이해의 편의를 위해 본 발명이 해결하고자 하는 과제의 해결 방안의 개요를 우선 제시한다.
- [0025] 본 발명은 지그비 표준에 의한 센서 네트워크(이하 '지그비 네트워크')에 신규 노드가 가입하는 경우에 발생할 수 있는 네트워크 전체 차원에서의 에너지 소모를 최소화할 수 있도록 지그비 네트워크의 토폴로지를 구현하는 방안에 관한 것이다. 지그비 네트워크를 형성하는 노드의 대부분은 배터리에 의해 동작되는 특성으로 인하여, 데이터 송수신 품질을 제고시키는 측면보다 에너지 소모(energy consumption)를 최대한으로 줄이는 측면이 더욱 중요하게 다루어지고 있다.
- [0026] 지그비 네트워크에서 에너지 소모를 줄이기 위한 방안으로는 이미 공지 내지는 실시되고 있는 많은 기술들이 있다. 본 발명은 에너지 소모의 감소를 지그비 네트워크의 각 노드 간 연결 관계 자체 즉, 지그비 네트워크의 토폴로지(topology)를 통해 이루고자 한다. 이제까지의 지그비 네트워크의 토폴로지 구현 방안은 통상적으로 지그

비 네트워크에서 각 노드 간 데이터 송수신의 신뢰성 제고가 그 주된 목적이고 에너지 효율 측면은 무시하는 경향이 있었다. 한편 지그비 네트워크에서 에너지 소모를 줄이기 위한 기존의 여러 방안은 주로 각 노드 단위(각 노드의 데이터 량 등) 기반으로 이루어지기 때문에 소모 에너지의 감소 효과가 국지적일 수밖에 없는 문제가 있다.

[0027] 따라서 본 발명은 지그비 네트워크 전체 차원에서 에너지 소모를 줄일 수 있는 방안을 제시하는 바, 토폴로지를 이용하면 네트워크를 전체적인 차원에서 아우를 수 있으므로 토폴로지의 구현에 소모 에너지 절감 메커니즘을 반영하는 것이다.

[0028] 신규 노드의 가입은 네트워크 토폴로지의 변경을 초래하게 되고 따라서 에너지 소모량이 증가할 수 있는 가능성이 배가된다. 이러한 경우 에너지 소모를 최소화하기 위한 방안이 필요한데 이것이 바로 본 발명에 의한 상기한 소모 에너지 절감 메커니즘이다. 본 발명에 의한 소모 에너지 절감 메커니즘의 핵심은 지그비 네트워크에 신규 노드가 가입하는 경우, 라우팅(routing)에 요구되는 홉(hop)의 수(number)가 증가하는 것을 방지하여 지그비 네트워크 전체 차원에서의 에너지 소모를 최소화하는 것이다.

[0029] 이하, 본 발명이 해결하고자 하는 과제의 해결 방안을 명확하게 하기 위한 발명의 구성을 본 발명의 바람직한 실시예에 근거하여 첨부 도면을 참조하여 상세히 설명하되, 도면의 구성요소들에 참조번호를 부여함에 있어서 동일 구성요소에 대해서는 비록 다른 도면에 있더라도 동일 참조번호를 부여하였으며 당해 도면에 대한 설명시 필요한 경우 다른 도면의 구성요소를 인용할 수 있음을 미리 밝혀둔다. 아울러 본 발명과 관련된 공지 기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명 그리고 그 이외의 제반 사항이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우, 그 상세한 설명을 생략한다.

[0030] 지그비 표준(IEEE802.15.4)은 지그비 네트워크(센서 네트워크)의 토폴로지를 구현함에 있어서 노드를 크게 3종류로 대별하는데, 코디네이터 노드, 라우터 노드 및 end-device(일반 노드)로 대별한다. 전자의 두 노드는 라우팅(routing) 기능을 수행할 수 있으나 end-device는 라우팅 기능을 수행하지 못한다. 토폴로지는 네트워크에서 라우팅의 효율적 구현을 위해 요구되는 것으로, 본 발명에서는 이러한 사실들에 착안하여 노드를 크게 두 가지로 대별하는데 라우팅 기능을 수행할 수 있는 전자의 두 노드를 '라우팅 노드(R-Coordinator)'로 라우팅 기능을 수행할 수 없는 end-device를 '비 라우팅 노드(non-routing node)'로 정의한다.

[0031] 본 발명에 의해 홉 수의 증가를 방지하는 방안의 핵심은 신규 노드가 센서 네트워크에 가입시에 소정의 조건이 충족되는 경우에만 라우팅 노드로서 신규 노드를 가입시키는 것이다. 라우팅 노드가 가급적 적어야 홉의 수가 적어지고 에너지 소모가 작아지며 노드 간 데이터 전송 속도도 빨라지기 때문이다.

[0032] 도 1a 내지 도 1b는 본 시스템 발명의 바람직한 일 구성을, 도 2는 본 방법 발명의 바람직한 일 흐름을 제시한 도면이다. 도 1a 내지 도 2에 제시된 발명을 편의상 제1 발명이라고 칭한다.

[0033] 단일 라우팅 노드 판단부(11)는 지그비 네트워크에 이미 가입된 노드들 중 라우팅(routing) 기능을 수행할 수 있는 노드(이하 '라우팅 노드')가 하나인지 판단하는(s11) 기능을 수행하는 부분으로, 라우팅 노드가 하나인지 판단하는(하나이어야만 하는) 이유는 라우팅 노드가 이미 여러 개가 있는 경우 신규 노드의 가입으로 인해 라우팅의 홉 수(hop number)가 많이 증가할 수 있기 때문이다. 홉 수의 증가는 소모 에너지의 증가를 초래하게 되는데 이의 방지를 위한 사전 조치로 신규 노드가 지그비 네트워크에 가입하려는 경우, 라우팅 노드가 하나만 있는지 판단하는 것이다.

[0034] 가입 허가부(12)는 라우팅 노드가 하나라고 판단된 경우에는 지그비 네트워크에 가입하려는 신규 노드를 상기 하나인 라우팅 노드(a)의 자식 노드로서의 가입 허부를 확정하고, 둘 이상인 경우에는 신규 노드를 지그비 네트워크에 있는 모든 라우팅 노드 중 일 라우팅 노드의 자식 노드로서의 가입 허부를 확정하는(s12) 기능을 수행하는 부분이다.

[0035] 한편 가입 허가부(12)는 지그비 네트워크에 라우팅 노드가 하나만 있더라도 신규 노드를 무조건 하나인 라우팅 노드(a)의 자식 노드로 가입시키는 것이 아니다. 제1 발명은 신규 노드가 하나인 라우팅 노드(a)의 자식 노드로서의 가입은 소정의 조건이 만족되어야만 가능하도록 하는데, 제1 발명에서는 하나인 라우팅 노드(a)로부터 신규 노드에 수신되는 신호의 세기, 하나인 라우팅 노드(a)가 수용하고 있는 자식 노드의 개수(수용가능 자식 노드의 개수), 하나인 라우팅 노드(a)와 신규 노드간 이격 거리를 상기 소정의 조건의 변수로 삼는다.

[0036] <수신 신호 세기의 측면에 있어서>

[0037] 제1 신호 세기 추출부(121)는 단일 라우팅 노드 판단부(11)에 의해 라우팅 노드가 하나만 있다고 판단된 경우,

하나인 라우팅 노드(a)로부터 신규 노드에 수신되는 제1 신호의 세기를 추출하여(s1201) 이 세기가 소정의 세기보다 큰지 판단한다(s1202). 여기서 수신되는 제1 신호의 세기는 지그비 표준에서는 통상 RSSI(Received Signal Strength Indication)로 표현되며, 지그비 표준의 물리 계층(physical layer)과 링크 계층(link layer)에 정의되는 값이다.

[0038] 제1 가입 요청부(122)는 제1 신호의 세기가 상기 소정의 세기보다 큰 경우에만 하나인 라우팅 노드(a)에 가입을 요청한다. 여기서 소정의 세기는 하나인 라우팅 노드(a)와 신규 노드가 다른 노드를 통해 간접적으로 데이터의 송수신을 가능하도록 하는 것이 아니라 직접적으로 송수신이 가능하도록 즉, 신규 노드가 하나인 라우팅 노드(a)의 자식 노드가 되는데 필요한 수신 신호의 최소 세기를 의미한다. 상기 소정의 세기는 지그비 네트워크가 구축되는 환경에 따라 설정되는 값이다.

[0039] 한편 제1 가입 요청부(122)는 단일 라우팅 노드 판단부(11)에 의해 라우팅 노드가 하나만 있다고 판단되더라도, 하나인 라우팅 노드(a)로부터 신규 노드에 수신되는 제1 신호의 세기가 상기 소정의 세기보다 작은 경우에는 지그비 네트워크에 있는 다른 노드에 가입을 요청한다(s1212). 라우팅 노드가 하나이더라도 수신되는 제1 신호의 세기가 상기 소정의 세기보다 작은 경우에는 신규 노드는 하나인 라우팅 노드(a)의 자식 노드가 될 수 없기 때문이다. 이때 다른 노드는 신규 노드에 수신되는 신호의 세기가 가장 큰(링크 상태가 가장 좋은) 노드(도 1b의 b가 될 수도 있고 다른 노드라도 무방, 이하 편의상 b를 링크 상태가 가장 좋은 노드로 한다)로 한다.

[0040] 제2 신호 세기 추출부(123)는 단일 라우팅 노드 판단부(11)에 의해 라우팅 노드가 둘 이상 있다고 판단되면, 지그비 네트워크에 있는 모든 라우팅 노드에서 신규 노드에 수신되는 신호들의 세기를 추출한다(s1211). 여기서 수신되는 신호들의 세기도, 제1 신호의 세기의 경우와 마찬가지로, 통상 RSSI(Received Signal Strength Indication)로 표현된다.

[0041] 제2 가입 요청부(124)는 제2 신호 세기 추출부(123)에 의해 추출된 신호들의 세기 중 가장 큰 세기를 갖는(링크 상태가 가장 좋은) 라우팅 노드를 상기 일 라우팅 노드로 하여 그 일 라우팅 노드(c)에 가입을 요청한다(s1212).

[0042] <수용가능 자식 노드의 개수의 측면에 있어서>

[0043] 제1 가입 요청부(122)는 라우팅 노드가 하나이고 아울러 제1 신호의 세기가 상기 소정의 세기보다 크더라도 하나인 라우팅 노드(a)가 이미 수용 가능한 최대 개수의 자식 노드를 수용하고 있는지 판단하여(s1203) 그러한 경우에는 다른 노드(b)에 가입을 요청한다(s1212). 이를 위해 가입 허가부(12)는 상기 하나인 라우팅 노드가 수용하고 있는 자식 노드의 개수를 카운팅하는 카운팅부(125)를 더 포함하여 하나인 라우팅 노드(a)가 수용하고 있는 자식 노드의 개수를 파악토록 한다. 여기서 최대 수용 가능한 자식 노드의 개수는 지그비 표준에 의하면 $nwkmaxChildren(Cm: \text{한 노드가 수용할 수 있는 자식 노드의 최대 개수})$, $nwkmaxRouter(Rm: \text{한 노드가 수용할 수 있는 자식 노드 중 라우팅 노드로서 받아들일 수 있는 최대 개수})$ 및 $nwkmaxDepth(Lm: \text{네트워크 tree의 최대 깊이})$ 들에 의해 정해지며, 이는 이하의 최대 수용 가능한 자식 노드 관련 내용에 대해서도 동일하게 적용된다.

[0044] 이때 제1 가입 요청부(122)가 다른 노드(b)에 가입 요청을 하는 것은 지그비 네트워크에 있는 여러 라우팅 노드 중 상기 하나인 라우팅 노드(a)를 제외하고 신규 노드에 수신되는 신호의 세기가 가장 큰 노드(b)에 가입을 요청하게 된다(s1212).

[0045] <이격 거리 측면에 있어서>

[0046] 한편 제1 가입 요청부(122)에 의해 하나인 라우팅 노드(a)에 가입 요청을 하는 경우에는 신규 노드를 라우팅 노드로서 가입 요청을 하게 된다.

[0047] 이때 가입 허가부(12)는 하나인 라우팅 노드(a)와 신규 노드 간 이격 거리가 임계 거리 이상인지를 판단하여 그 이상인 경우에만 신규 노드가 하나인 라우팅 노드(a)에 라우팅 노드로서의 가입을 허용하는데(s1205), 가입 허가부(12)는 이격 거리 추출부(126)에 의해 추출된 신규 노드와 하나인 라우팅 노드(a) 간 이격 거리를 이용하여 하나인 라우팅 노드(a)와 신규 노드 간 이격 거리가 임계 거리 이상인지를 판단한다(s1204). 이격 거리는 상기 RSSI(Received Signal Strength Indication)에 반영되어 있다.

[0048] 하나인 라우팅 노드(a)와 신규 노드 간 이격 거리가 임계 거리 이상인 경우에만 라우팅 노드로서 가입을 허용하는 이유는 신규 노드가 라우팅 노드로서 가입 요청을 하는 경우, 신규 노드가 하나인 라우팅 노드(a)에 물리적으로 너무 근접하게 되면 라우팅 홉(hop) 수가 많이 증가할 수 있기 때문이다. 홉 수의 증가는 소모 에너지의 증가를 초래하게 되는데, 하나인 라우팅 노드와 신규 노드 간 이격 거리를 임계 거리 이상을 유지하도록 하는

것은 홉 수의 증가를 방지하기 위한 사후적인 조치에 해당하는 것이다. 여기서 임계 거리는 지그비 네트워크가 구축되는 환경에 따라 설정되는 값이다.

- [0049] 한편 하나인 라우팅 노드(a)와 신규 노드 간 이격 거리가 임계 거리 미만인 경우에는 가입 허가부(12)는 지그비 네트워크에 있는 여러 라우팅 노드 중 하나인 라우팅 노드(a)를 제외하고 신규 노드에 수신되는 신호의 세기가 가장 큰 노드(b)에 가입 요청을 하게 된다(s1212).
- [0050] 한편 제1 발명에 있어서, 신규 노드가 하나인 라우팅 노드(a)가 아닌 다른 노드(b) 또는 상기 릴 라우팅 노드(c)에 가입 요청을 하여야 하는 상황이 발생하는 경우에는 비 라우팅 노드(end-device)로서 가입 요청을 하게 된다. 왜냐하면 지그비 네트워크 내에 이미 라우팅 노드가 있으므로 라우팅 노드의 수의 증가를 방지하기 위함이다(라우팅 노드의 수를 최소로 유지하기 위함이다).
- [0051] 이상으로 제1 발명의 구현 과정을 정리하면, 신규 노드가 지그비 네트워크에 가입을 요청하는 경우에는 1)우선 지그비 네트워크에 라우팅 노드가 하나만 있는지 판단하게 되고, 2)라우팅 노드가 하나만 있는 경우에는 그 하나의 라우팅 노드가 이미 수용 가능한 최대 개수의 자식 노드를 수용하고 있는지 판단한다. 3)하나인 라우팅 노드가 최대 개수 미만으로 자식 노드를 수용하고 있다면 하나인 라우팅 노드로부터 신규 노드에 수신되는 신호의 세기가 소정 세기 이상인지 판단하며, 4)소정 세기 이상인 경우에는 신규 노드를 하나인 라우팅 노드에 라우팅 노드로서 가입 요청을 하고, 이 경우 하나인 라우팅 노드와 신규 노드 간 이격 거리가 임계 거리 이상일 때에만 신규 노드의 라우팅 노드로서의 가입을 허용한다. 이때 2) 내지 4)는 그 순서를 달리하여 가입 절차를 진행하여도 본 발명이 해결하고자 하는 과제를 해결함에 있어 전혀 영향을 미치지 아니한다. 본 명세서에서 제시한 구현 과정은 일 실시예에 불과하다.
- [0052] 도 3a 내지 도 3b는 본 시스템 발명의 또 다른 바람직한 일 구성을, 도 4는 본 방법 발명의 또 다른 바람직한 일 흐름을 제시한 도면이다. 도 3a 내지 도 4에 제시된 발명을 편의상 이하 제2 발명이라고 칭한다.
- [0053] 제2 발명의 기술적 사상은 제1 발명과 유사하나, 신규 노드의 가입 절차 수행의 주체가 가입 요청을 받은 특정 라우팅 노드 측인 점이 다른 점이다. 제1 발명은 가입 절차 수행의 주체가 신규 노드 측에 있는 것이다.
- [0054] 가입 요청 유형 판단부(31)는 신규 노드로부터의 가입 요청이 라우팅 기능을 수행할 노드(라우팅 노드)로서의 가입 요청인지 비 라우팅 노드(end-device)로서의 가입 요청인지 판단하는(s31) 기능을 수행하는 부분이다. 가입 확정부(32)는 판단된 가입 요청의 유형에 따라 신규 노드를 라우팅 노드로서 또는 비 라우팅 노드로서 가입 여부를 확정한다. 가입 여부의 확정을 위해 가입 확정부(32)는 수신신호 세기 측정부(321), 가입 허부 판단부(322), 이격 거리 추출부(323) 및 카운팅부(324)를 포함하여 구현된다.
- [0055] 수신신호 세기 추출부(321)는 상기 가입 요청이 라우팅 노드로서의 가입 요청이면, 신규 노드로부터 특정 라우팅 노드(d)로 수신되는 신호의 세기를 추출한다(s3201). 수신되는 신호의 세기는 제1 발명과 마찬가지로 지그비 표준에서 통상 RSSI로 정의된다.
- [0056] 가입 허부 판단부(322)는 상기 수신되는 신호의 세기가 소정의 세기보다 큰지 판단하여(s3202) 큰 경우에는 신규 노드의 라우팅 노드로서의 가입 허부를, 작은 경우와 비 라우팅 노드로서의 가입 요청인 경우에는 비 라우팅 노드로서의 가입 허부를 판단한다. 여기서 소정의 세기는 제1 발명과 마찬가지로 지그비 네트워크가 구축되는 환경에 따라 설정되는 값이다.
- [0057] 이격 거리 추출부(323)는 특정 라우팅 노드(d)와 신규 노드의 이격 거리를 추출하는 기능을 수행하는 부분으로, 이는 신규 노드가 라우팅 노드로서 가입 요청을 하는 경우를 대비하기 위함이다. 즉, 제1 발명의 경우와 마찬가지로, 신규 노드가 라우팅 노드로서 가입 요청을 하는 경우 특정 라우팅 노드(d)에 물리적으로 너무 근접하게 되면 라우팅 홉(hop) 수가 많이 증가할 수 있기 때문이다. 이격 거리는 상기 RSSI(Received Signal Strength Indication)에 반영되어 있다. 가입 허부 판단부(322)는 상기 추출된 이격 거리가 임계 거리 이상인지 판단하여(s3203), 특정 라우팅 노드(d)로 수신되는 신호의 세기가 소정의 세기보다 크더라도 이격 거리가 임계 거리 미만이면 신규 노드의 비 라우팅 노드로서의 가입 가능 여부를 판단하게 된다.
- [0058] 카운팅부(324)는 특정 라우팅 노드(d)가 수용하고 있는 자식 노드의 개수를 카운팅하고(s324), 가입 허부 판단부(322)는 상기 카운팅된 개수로부터 특정 라우팅 노드(d)가 수용할 수 있는 자식 노드의 개수가 이미 최대인지 판단하여(s3204), 자식 노드를 더 수용할 수 있으면 상기 신규 노드의 라우팅 노드로서의 가입을 허용한다.
- [0059] 한편 가입 허부 판단부(322)는 상기 어느 경우이건 신규 노드의 비 라우팅 노드로서의 가입 가능 여부를 판단할 때에, 특정 라우팅 노드(d)가 수용할 수 있는 자식 노드의 개수가 이미 최대이면, 신규 노드의 가입 요청을 거

부한다(가입을 불허한다).

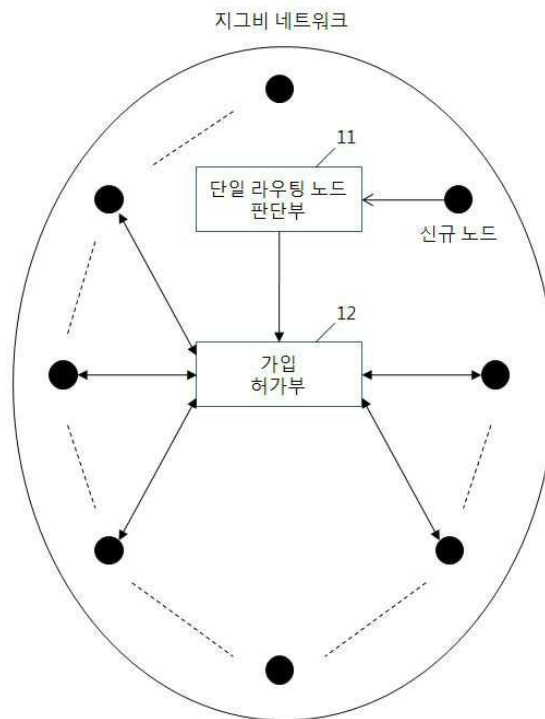
- [0060] 가입 허부 판단부(322)는 특히 신규 노드의 가입 요청이 비 라우팅 노드로서의 가입 요청인 경우에도, 특정 라우팅 노드(d)가 수용할 수 있는 자식 노드의 개수가 이미 최대인지 판단하여(s3211) 그 미만을 수용하고 있으면 신규 노드의 가입을 확정(허가)하고(s3212), 특정 라우팅 노드(d)가 수용할 수 있는 자식 노드의 개수가 이미 최대이면 가입 요청을 거부한다(가입을 불허한다, s3213).
- [0061] 이상으로 제2 발명의 구현 과정을 정리하면, 신규 노드가 지그비 네트워크에 특정 라우팅 노드의 자식 노드로서 가입을 요청하면 1)우선 라우팅 노드로서의 가입 요청인지 비 라우팅 노드로서의 가입 요청인지 판단한다.
- [0062] 2)라우팅 노드로서의 가입 요청인 경우에는 신규 노드로부터 특정 라우팅 노드에 수신되는 신호의 세기가 소정 세기보다 크고, 특정 라우팅 노드와 신규 노드가 임계 거리 이상 이격되어 있고, 특정 라우팅 노드가 수용하고 있는 자식 노드의 개수가 최대로 수용 가능한 자식 노드의 개수 미만이어야 신규 노드의 라우팅 노드로서의 가입을 허가한다. 이 조건이 하나라도 만족하지 아니하면 비 라우팅 노드로서의 가입 가능 여부를 판단한다. 특히 2)의 경우 수신되는 신호의 세기, 임계 거리 이상 이격 여부, 최대 수용 가능한 자식 노드의 개수에 대한 판단의 순서를 달리하여 진행하여도 본 발명이 해결하고자 하는 과제를 해결함에 있어 전혀 영향을 미치지 아니한다. 본 명세서에서 제시한 판단 순서는 일 실시예에 불과하다.
- [0063] 3)비 라우팅 노드로서의 가입 가능 여부의 판단시에 특정 라우팅 노드가 수용할 수 있는 자식 노드의 개수가 이미 최대이면 가입 요청을 거부한다.
- [0064] 4)비 라우팅 노드로서의 가입 요청인 경우에는 특정 라우팅 노드가 수용하고 있는 자식 노드의 개수가 최대로 수용 가능한 자식 노드의 개수 미만이어야 신규 노드의 end-device로서의 가입을 허가하고, 이상인 경우에는 가입 자체를 불허한다.
- [0065] 본 방법발명은 또한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로서 구현하는 것이 가능하다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 컴퓨터 시스템에 의하여 읽혀질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록 장치를 포함한다.
- [0066] 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체의 예로는 ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피디스크, 광 데이터 저장장치 등이 있으며, 또한 캐리어 웨이브(예를 들어 유무선 네트워크를 통한 전송)의 형태로 구현되는 것도 포함한다. 또한 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템에 분산되어 분산방식으로 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드가 저장되고 실행될 수 있다.
- [0067] 이제까지 본 발명에 대하여 그 바람직한 실시예를 중심으로 살펴보았다. 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 변형된 형태로 구현될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 개시된 실시예들은 한정적인 관점이 아니라 설명적인 관점에서 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 전술한 설명이 아니라 특허청구범위에 나타나 있으며, 그와 균등한 범위 내에 있는 모든 차이점은 본 발명에 포함된 것으로 해석되어야 할 것이다.

도면의 간단한 설명

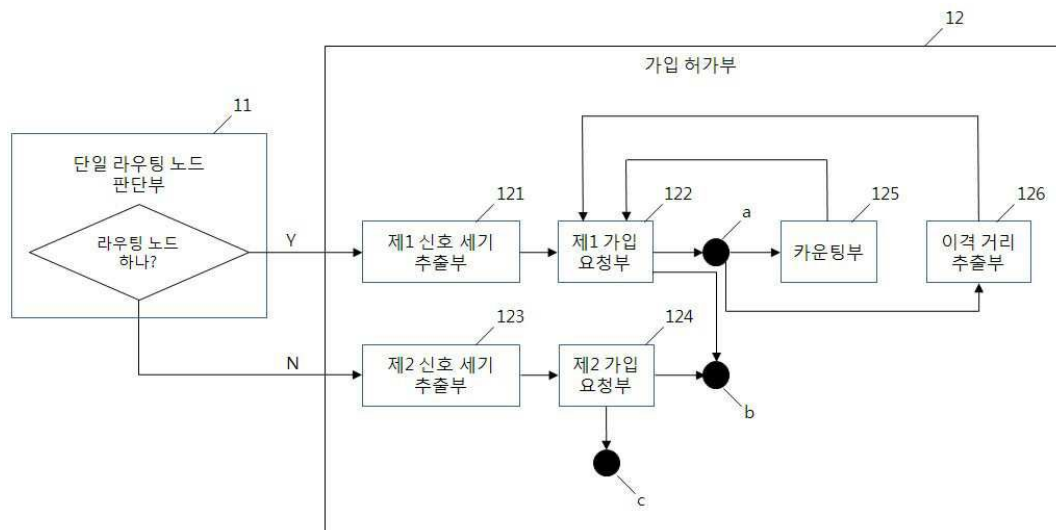
- [0068] 도 1a 내지 도 1b는 본 시스템 발명의 바람직한 일 구성을 제시한 도면이다.
- [0069] 도 2는 본 방법 발명의 바람직한 일 흐름을 제시한 도면이다.
- [0070] 도 3a 내지 도 3b는 본 시스템 발명의 또 다른 바람직한 일 구성을 제시한 도면이다.
- [0071] 도 4는 본 방법 발명의 또 다른 바람직한 일 흐름을 제시한 도면이다.

도면

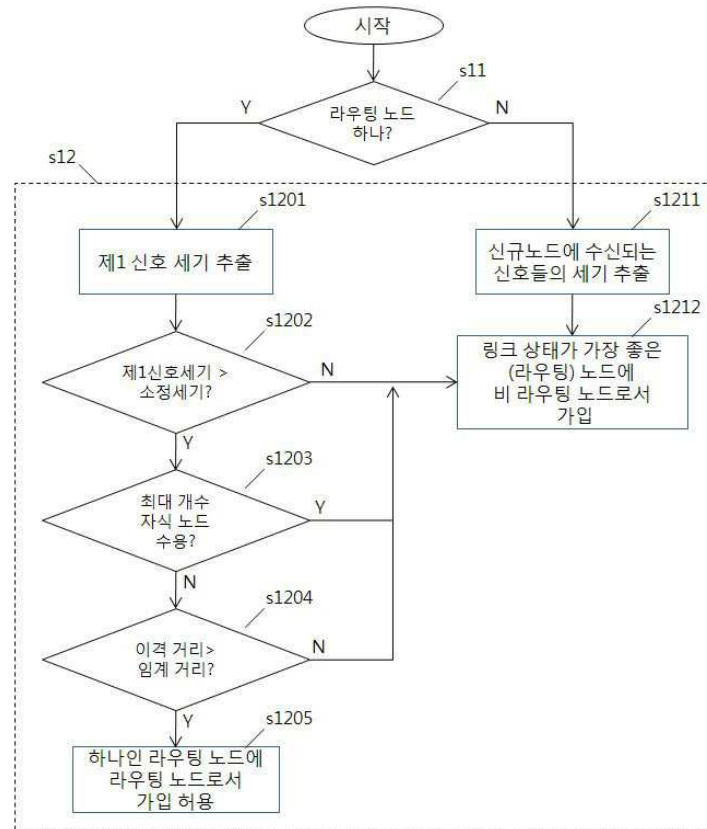
도면1a



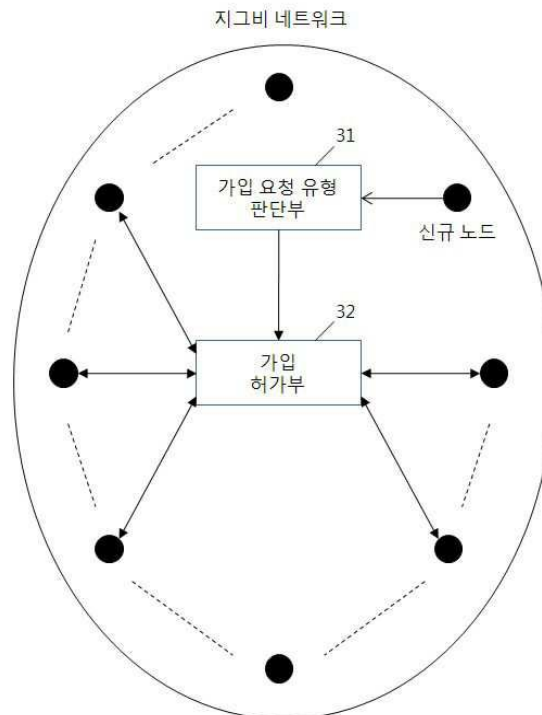
도면1b



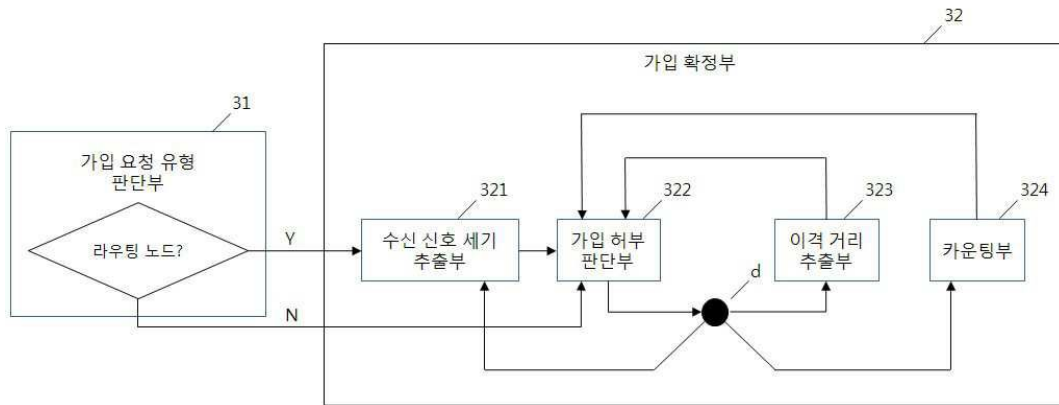
도면2



도면3a



도면3b



도면4

