



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0051525
(43) 공개일자 2010년05월17일

(51) Int. Cl.

H04L 12/28 (2006.01) H04W 84/18 (2009.01)

(21) 출원번호 10-2009-0025134

(22) 출원일자 2009년03월24일

심사청구일자 2009년03월24일

(30) 우선권주장

1020080110617 2008년11월07일 대한민국(KR)

(71) 출원인

한국전자통신연구원

대전 유성구 가정동 161번지

세종대학교산학협력단

서울 광진구 군자동 98 세종대학교

(72) 발명자

이은주

대전광역시 유성구 지족동 반석마을아파트 307동 1601호

류재홍

대전광역시 서구 만년동 초원아파트 103-809

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

박진석, 유경열, 천성훈, 특허법인 신지

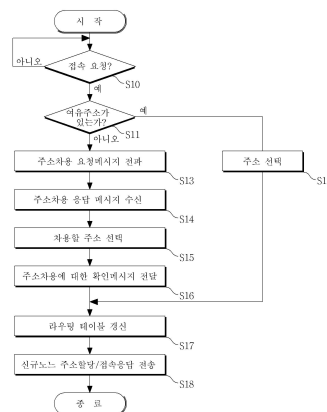
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 근거리 무선 네트워크에서의 라우팅 방법 및 네트워크 주소할당 방법

(57) 요약

본 발명은 근거리 무선 네트워크에 관한 것으로, 특히 지그비(ZigBee) 네트워크에서의 주소 할당 방법 및 라우팅 방법에 관한 것으로, 상기 방법은 신규 노드의 접속 요청시 자식 노드에게 할당 가능한 여유 주소가 존재하는가를 체크하는 단계와; 할당 가능한 여유 주소가 없을 경우 주변 노드에게 주소차용 요청메시지를 전파하는 단계와; 수신된 주소차용 응답메시지에 포함된 어느 하나의 주소를 신규 노드의 주소로 할당하여 접속응답 전파하는 단계;를 포함함으로써, 노드들이 지형적 분산과 맞지 않더라도 낭비되는 여분의 주소를 최소화하고 개별 노드 주소의 유일성을 보장할 수 있도록 주소를 할당할 수 있는 효과가 있다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

정 훈

대전광역시 유성구 관평동 테크노밸리아파트
1014-2101

주성순

대전광역시 유성구 어은동 한빛아파트 129-1108

채종석

대전광역시 유성구 도룡동 391번지 타운하우스 11
동 201호

김형석

서울특별시 서초구 양재동 10-13 미라보빌라 502호

박성진

경기도 의정부시 장암동 장암우성아파트 102-802

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2008-F-053-01

부처명 지식경제부 및 정보통신연구진흥원

연구사업명 IT원천기술개발사업

연구과제명 QoS 확장성지원(S-MoRe) 센서네트워크 고도화 기술개발

주관기관 한국전자통신연구원

연구기간 2008년 03월 01일 ~ 2013년 02월 28일

특허청구의 범위

청구항 1

신규 노드의 접속 요청시 자식 노드에게 할당 가능한 여유 주소가 존재하는가를 체크하는 단계와;
 할당 가능한 여유 주소가 없을 경우 주변 노드에게 주소차용 요청메시지를 전파하는 단계와;
 수신된 주소차용 응답메시지에 포함된 어느 하나의 주소를 신규 노드의 주소로 할당하여 접속응답 전파하는 단계;를 포함함을 특징으로 하는 근거리 무선 네트워크에서의 네트워크 주소할당방법.

청구항 2

신규 노드의 접속 요청시 자식 노드에게 할당 가능한 여유 주소가 존재하는가를 체크하는 단계와;
 할당 가능한 여유 주소가 없을 경우 주변 노드에게 주소차용 요청메시지를 전파하는 단계와;
 수신된 주소차용 응답메시지에 포함된 어느 하나의 주소를 신규 노드의 주소로 할당하여 접속응답 전파하는 단계;를 포함함을 특징으로 하는 근거리 무선 네트워크에서의 네트워크 주소할당방법.

청구항 3

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서, 상기 주소차용 응답메시지는 적어도 이용 가능한 주소의 수와 이용 가능한 주소를 포함함을 특징으로 하는 근거리 무선 네트워크에서의 네트워크 주소할당방법.

청구항 4

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서, 수신된 주소차용 응답메시지가 복수일 경우 각 메시지에 포함된 이용 가능한 주소의 수와 이용 가능한 주소정보가 큰 값을 신규 노드의 주소로 할당함을 특징으로 하는 근거리 무선 네트워크에서의 네트워크 주소할당방법.

청구항 5

주변노드로부터의 주소차용 요청메시지를 수신하는 단계와;
 자식 노드에게 할당 가능한 여유 주소가 존재하면 할당 가능한 여유 주소정보 포함된 주소차용 응답메시지를 주변노드로 전송하는 단계와;
 상기 주변노드로부터 주소 차용에 대한 확인메시지가 수신되는 것에 응답하여 그 차용 주소정보를 라우팅 테이블에 갱신하는 단계;를 포함함을 특징으로 하는 근거리 무선 네트워크에서의 네트워크 주소할당방법.

청구항 6

청구항 5에 있어서, 상기 주소정보는 이용 가능한 주소의 수와 이용 가능한 주소를 포함함을 특징으로 하는 근거리 무선 네트워크에서의 네트워크 주소할당방법.

청구항 7

주변노드로부터의 주소차용 요청메시지를 수신하는 단계와;
 자식 노드에게 할당 가능한 여유 주소가 존재하면 할당 가능한 여유 주소정보 포함된 주소차용 응답메시지를 주변노드로 전송하는 단계와;
 상기 주변노드로부터 주소 차용에 대한 확인메시지가 수신되는 것에 응답하여 그 차용 주소정보를 라우팅 테이블에 갱신하는 단계와;
 패킷 수신시 라우팅 테이블을 검색하여 차용주소 할당받은 노드를 목적지로 하는 데이터 패킷일 경우 해당 패킷을 주소차용 요청한 주변노드로 전송하는 단계;를 포함함을 특징으로 하는 근거리 무선 네트워크에서의 라우팅방법.

청구항 8

청구항 7에 있어서, 상기 주소정보는 이용 가능한 주소의 수와 이용 가능한 주소를 포함함을 특징으로 하는 근거리 무선 네트워크에서의 라우팅방법.

청구항 9

신규 노드의 접속 요청시 자식 노드에게 할당 가능한 여유 주소가 존재하는가를 체크하는 단계와;

할당 가능한 여유 주소가 없을 경우 주변 노드에게 주소차용 요청메시지를 전파하는 단계와;

수신된 주소차용 응답메시지에 포함된 어느 하나의 주소를 신규 노드의 주소로 할당하여 접속응답 전파하는 단계와

패킷 수신시 라우팅 테이블을 검색하여 차용주소 할당받은 노드를 목적지로 하는 데이터 패킷일 경우 해당 패킷을 차용주소 할당받은 노드로 전송하는 단계;를 포함함을 특징으로 하는 근거리 무선 네트워크에서의 라우팅 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 근거리 무선 네트워크에 관한 것으로, 특히 지그비(ZigBee) 네트워크에서의 주소 할당 방법 및 라우팅 방법에 관한 것이다.

[0002] 본 발명은 지식경제부 및 정보통신연구진흥원의 IT원천기술개발사업의 일환으로 수행한 연구로부터 도출된 것이다[과제관리번호: 2008-F-053-01, 과제명: QoS 및 확장성지원(S-MoRe) 센서네트워크 고도화 기술개발(표준화 연계)].

배경 기술

[0003] 근거리 무선 네트워크 관련 기술인 지그비(Zigbee)에서는 네트워크 주소 할당 방식으로 분산 주소할당방식을 제안하고 있으며, 이는 계층 구조의 트리(tree)를 기반으로 하고 있다. 트리 기반의 지그비 네트워크에서는 각 노드들을 다른 노드들과 구별될 수 있도록 하는 유일성이 보장된 주소할당방식을 필요로 한다.

[0004] 이러한 주소할당방식을 통해 네트워크 전 노드들에게 형성된 주소체계는 라우팅에 용이하게 사용되어야 한다. 현재, 지그비 스펙의 Cskip을 이용한 주소할당 방식은 미리 최대 트리의 깊이(Lm)와 최대 자식 수(Cm)와 최대 라우터수(Rm)를 지정해 놓고 시작된다. 이는 새로운 노드가 네트워크에 진입할 때, 어드레스의 유일성을 보장하면서 별도의 라우팅 테이블이나 경로 탐색 과정에 대한 요구 없이 단지 주소 정보만을 이용하여 라우팅을 간소화 한다는 이점을 가진다.

[0005] 하지만, 파라미터의 설정이 노드들의 지형적 분산과 맞지 않으면 사용하지 않는 주소 공간이 많이 남아 있다 하더라도 주소를 할당 받지 못하는 노드들이 생겨난다. 예를 들어 도 1에 도시한 바와 같이 (7,7,6)의 트리에 신규노드 A가 58825번 노드에 접속을 요청하면, 58825번 노드는 자식을 3개를 보유하고 있으므로 Cm = 7 보다 적은 수의 자식을 보유하고 있다. 그러나, A에게 할당하려는 주소가 65535를 초과하기 때문에 접속절차는 실패하고, 결국 A노드는 망 진입에 실패하게 된다.

[0006] 따라서 현재까지 소개되고 있는 지그비 스펙의 Cskip을 이용한 주소할당방식의 약점을 보완할 새로운 형태의 주소 할당 방법과 라우팅 방법이 절실히 요구되는 바이다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0007] 이에 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 노드들이 지형적 분산과 맞지 않더라도 낭비되는 여분의 주소를 최소화하고 개별 노드 주소의 유일성을 보장할 수 있는 주소할당방법과 이 주소 체계를 이용한 라우팅 방법을 제공함에 있다.

과제 해결수단

- [0008] 상기 과제를 해결하기 위한 본 발명의 실시예에 따른 근거리 무선 네트워크에서의 네트워크 주소할당방법은 네트워크를 구성하는 각 노드에서 실행 가능한 방법으로써,
- [0009] 신규 노드의 접속 요청시 자식 노드에게 할당 가능한 여유 주소가 존재하는가를 체크하는 단계와;
- [0010] 할당 가능한 여유 주소가 없을 경우 주변 노드에게 주소차용 요청메시지를 전파하는 단계와;
- [0011] 수신된 주소차용 응답메시지에 포함된 어느 하나의 주소를 신규 노드의 주소로 할당하여 접속응답 전파하는 단계;를 포함함을 특징으로 하며,
- [0012] 더 나아가 주소 차용한 노드에게 주소 차용에 대한 확인메시지를 추가 전송하는 단계;를 더 포함함을 부가적인 특징으로 한다.
- [0013] 또한 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 네트워크 주소할당방법은 수신된 주소차용 응답메시지가 복수일 경우 각 메시지에 포함된 이용 가능한 주소의 수와 이용 가능한 주소정보가 큰 값을 신규 노드의 주소로 할당함을 특징으로 한다.
- [0014] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 네트워크 주소할당방법은,
- [0015] 주변노드로부터의 주소차용 요청메시지를 수신하는 단계와;
- [0016] 자식 노드에게 할당 가능한 여유 주소가 존재하면 할당 가능한 여유 주소정보 포함된 주소차용 응답메시지를 주변노드로 전송하는 단계와;
- [0017] 상기 주변노드로부터 주소 차용에 대한 확인메시지가 수신되는 것에 응답하여 그 차용 주소정보를 라우팅 테이블에 갱신하는 단계;를 포함함을 특징으로 한다.
- [0018] 한편 상술한 주소할당방식을 채용하는 노드에서 실행 가능한 라우팅방법은,
- [0019] 주변노드로부터의 주소차용 요청메시지를 수신하는 단계와;
- [0020] 자식 노드에게 할당 가능한 여유 주소가 존재하면 할당 가능한 여유 주소정보 포함된 주소차용 응답메시지를 주변노드로 전송하는 단계와;
- [0021] 상기 주변노드로부터 주소 차용에 대한 확인메시지가 수신되는 것에 응답하여 그 차용 주소정보를 라우팅 테이블에 갱신하는 단계와;
- [0022] 패킷 수신시 라우팅 테이블을 검색하여 차용주소 할당받은 노드를 목적지로 하는 데이터 패킷일 경우 해당 패킷을 주소차용 요청한 주변노드로 전송하는 단계;를 포함함을 특징으로 한다.
- [0023] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 근거리 무선 네트워크에서의 라우팅방법은,
- [0024] 신규 노드의 접속 요청시 자식 노드에게 할당 가능한 여유 주소가 존재하는가를 체크하는 단계와;
- [0025] 할당 가능한 여유 주소가 없을 경우 주변 노드에게 주소차용 요청메시지를 전파하는 단계와;
- [0026] 수신된 주소차용 응답메시지에 포함된 어느 하나의 주소를 신규 노드의 주소로 할당하여 접속응답 전파하는 단계와
- [0027] 패킷 수신시 라우팅 테이블을 검색하여 차용주소 할당받은 노드를 목적지로 하는 데이터 패킷일 경우 해당 패킷을 차용주소 할당받은 노드로 전송하는 단계;를 포함함을 특징으로 한다.

효 과

[0028] 상술한 바와 같은 본 발명의 실시예들에 따르면, 신규 진입 노드가 최초 파라미터 설정과 맞지 않는 배치에서도 주변 노드로부터의 주소 차용에 따라, 접속 요청한 노드로부터 주소를 할당받을 수 있다. 따라서, 망 구성에 있어 노드의 지형적 배치에 유연하게 대처 할 수 있으며, 낭비되는 여분의 주소 또한 줄일 수 있는 이점이

있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0029] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대해 상세히 설명한다. 본 발명을 설명함에 있어 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다. 또한, 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 그 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.
- [0030] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 네트워크 주소할당 흐름도를 도시한 것이며, 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 주소차용 요청메시지의 전달을 설명하기 위한 도면을, 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 주소차용 응답메시지의 전달을 설명하기 위한 도면을 각각 도시한 것이다. 그리고 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 주소차용에 대한 확인메시지의 전달을 설명하기 위한 도면이며, 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 주소할당의 일례를 도시한 도면이다.
- [0031] 이하 하기에서는 도 3에 도시된 센서 네트워크중 58825번 노드를 기준으로 하여 본 발명의 실시예를 설명하기로 한다.
- [0032] 우선 도 2를 참조하면, 58825번 노드는 신규 노드인 A로부터 접속요청이 있으면(S10단계) 신규 노드에 할당 가능한 여유주소가 존재하는가를 체크(S11단계)한다. 체크 결과 여유 주소가 있으면 여유 주소중 하나를 선택(S12단계)한후 S17단계로 진행한다.
- [0033] 만약 할당 가능한 여유주소가 없다면 노드 58825번은 도 3에 도시한 바와 같이 주변 노드에 해당하는 부모(parent)와 자식(children) 노드(0,58826,61627,64428)에게 차용 가능한 주소가 있는지를 묻는 주소차용 요청메시지(AB_REQ)를 전파(S13단계)한다. 주소차용 요청메시지(AB_REQ)를 수신받은 부모와 자식노드(0,58826,61627,64428)는 이에 응답하여 자식 노드에게 할당 가능한 여유 주소가 존재하는가를 검사하여 할당 가능한 여유 주소가 있다면 그 여유 주소정보 포함된 주소차용 응답메시지(AB_RSP)를 도 4에 도시한 바와 같이 노드 58825번으로 전송한다. 이때, 응답 메시지(AB_RSP) 내에는 적어도 이용 가능한 주소의 수(available address count)와 이용 가능한 주소(available address)를 포함하여 전송한다. 참고적으로 할당 가능한 여유 주소가 없는 노드는 응답메시지를 전송하지 않는다.
- [0034] 한편, 노드 58825는 수신된 하나 이상의 주소차용 응답메시지(AB_RSP)중 우선순위를 고려하여 차용할 어느 하나의 주소를 선택(S15단계)한다. 우선순위는 부모/자식 중 가장 어드레스의 수가 큰 것으로 결정하며, 동등한 값을 가질 경우는 어드레스가 가장 큰 것을 선택한다. 차용할 주소의 선택이 이루어지면 노드 58825(borrower가 됨)는 선택한 주소를 차용해 준 노드(lender가 됨)에게 도 5에 도시한 바와 같이 주소 차용에 대한 확인메시지(AB_ACK)를 전송(S16단계)해 준다.
- [0035] 주소차용에 대한 확인메시지를 전달한 노드 58825와 주소를 차용해 준 노드 61627은 차용한 주소와 차용해 준 주소를 각각 하기와 같은 라우팅 테이블에 갱신(S17단계)한다. 하기 표 1은 노드 58825의 테이블을 나타낸 것이며, 표 2는 노드 61627의 테이블을 나타낸 것이다. 참고적으로 하기 테이블은 라우팅시 이용된다.

표 1

	Address	Borrowed Address	Lent Address
Child1	55826	No	NO
Child2	61627	No	No
Child3	64428	No	No
Child4	64028	Yes	No
Parent	1000	No	No

표 2

	Address	Borrowed Address	Lent Address
Child1	61628	No	No
Child2	62028	No	No

Child3	62428	No	No
Child7	64028	No	Yes(To parent)
Parent	58825	No	No

- [0038] 주소 차용에 따라 라우팅 테이블을 갱신한 노드 58825는 이후 S18단계로 진행하여 그 차용한 주소를 신규 노드 A의 주소로 할당하고 그 정보가 포함된 접속응답 메시지를 전송하여 준다. 이에 신규 노드 A는 도 6에 도시한 바와 같이 64028번의 노드로서 기존 Cskip 트리방식과 동일한 망을 구성한다.
- [0039] 이상에서 설명한 본 발명의 실시예에 따르면, 신규 진입 노드가 최초 파라미터 설정과 맞지 않는 배치에서도 주변 노드로부터의 주소 차용에 따라 접속 요청한 노드로부터 주소를 할당받을 수 있다. 따라서, 망 구성에 있어 노드의 지형적 배치에 유연하게 대처 할 수 있으며, 낭비되는 여분의 주소 또한 줄일 수 있는 이점을 갖게 되는 것이다.
- [0040] 이상은 일례로서 지그비 네트워크에서의 네트워크 주소할당방법을 설명하였다. 하기에서는 상술한 주소할당방법에 의해 주소할당이 이루어진 후의 라우팅 방법에 대해 부연 설명하기로 한다.
- [0041] 우선 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 센서 네트워크 구성의 일례를 도시한 도면이다. 도 7에 도시한 바와 같이 노드 64028번은 노드 61627번의 자식 노드에 해당하므로 64028번 노드를 목적지(dest)로 하는 데이터 패킷은 58825번 노드를 경유하거나 61627번 노드를 반드시 경유한다. 따라서, 58825번 노드로 전달된 패킷은 라우팅 테이블 참조 후 바로 자식 노드인 64028번 노드로 전달된다.
- [0042] 한편, 61627번 노드의 입장에서 보면 차용주소 할당받은 노드 즉, 64028번을 목적지로 하는 데이터 패킷이 수신된 경우라면 노드 61627번은 해당 패킷을 주소차용 요청한 주변노드 58825번으로 전송하고, 58825번 노드는 목적지인인 64028번 노드에게 해당 패킷을 포워딩한다. 위의 절차를 슈도코드(Pseudo code)로 정리하면 아래와 같다.
- [0043] [슈도코드]
- [0044] 1. Paket 수신
- [0045] 2. IF(Cskip 검사, Dest 주소가 자손 중에 없다면)
- [0046] { Parent에게 Forwarding }
- [0047] 3. ELSE{
- [0048] 4. IF(Dest 주소가 a child in the table) {
- [0049] 5. IF(The lent address of the child = TRUE)
- [0050] { Forward the packet to the borrower }
- [0051] 6. ELSE { Forwarding packet to the child }
- [0052] 7. }
- [0053] 8. ELSE
- [0054] { Forward the packet to the child which has the Dest as a descendant }
- [0055] 9. }
- [0056] 이상과 같은 본 발명의 실시예에 따르면, 본 발명은 신규 진입 노드가 최초 파라미터 설정과 맞지 않는 배치에서도 주변 노드로부터의 주소 차용에 따라, 접속 요청한 노드로부터 주소를 할당받을 수 있다. 따라서, 망 구성에 있어 노드의 지형적 배치에 유연하게 대처 할 수 있으며, 낭비되는 여분의 주소 또한 줄일 수 있는 이점이 있다. 또한 차용주소 할당받은 노드를 목적지로 하는 패킷은 주소차용 요청한 혹은 주소차용해 준 노드로 전달되고, 이들 각 노드의 라우팅 테이블에 기초하여 정상적으로 자식노드에 해당하는 차용주소 할당받은 노드로 전달될 수 있는 것이다.
- [0057] 이제까지 본 발명에 대하여 그 바람직한 실시 예들을 중심으로 살펴보았다. 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 변형된 형태로 구현될 수 있음

을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 개시된 실시예들은 한정적인 관점이 아니라 설명적인 관점에서 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 전술한 설명이 아니라 특허청구범위에 나타나 있으며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 차이점은 본 발명에 포함된 것으로 해석되어야 할 것이다.

산업이용 가능성

[0058] 본 발명은 지그비를 포함하는 무선 센서 네트워크에 이용될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0059] 도 1은 지그비 스펙의 Cskip을 이용한 주소할당방식의 약점을 보완 설명하기 위한 도면.

[0060] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 네트워크 주소할당 흐름도.

[0061] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 주소차용 요청메시지의 전달을 설명하기 위한 도면.

[0062] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 주소차용 응답메시지의 전달을 설명하기 위한 도면.

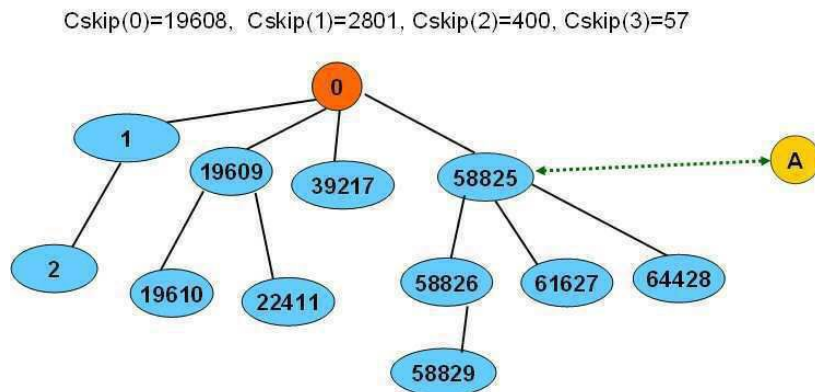
[0063] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 주소차용에 대한 확인메시지의 전달을 설명하기 위한 도면.

[0064] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 주소할당의 일예를 도시한 도면.

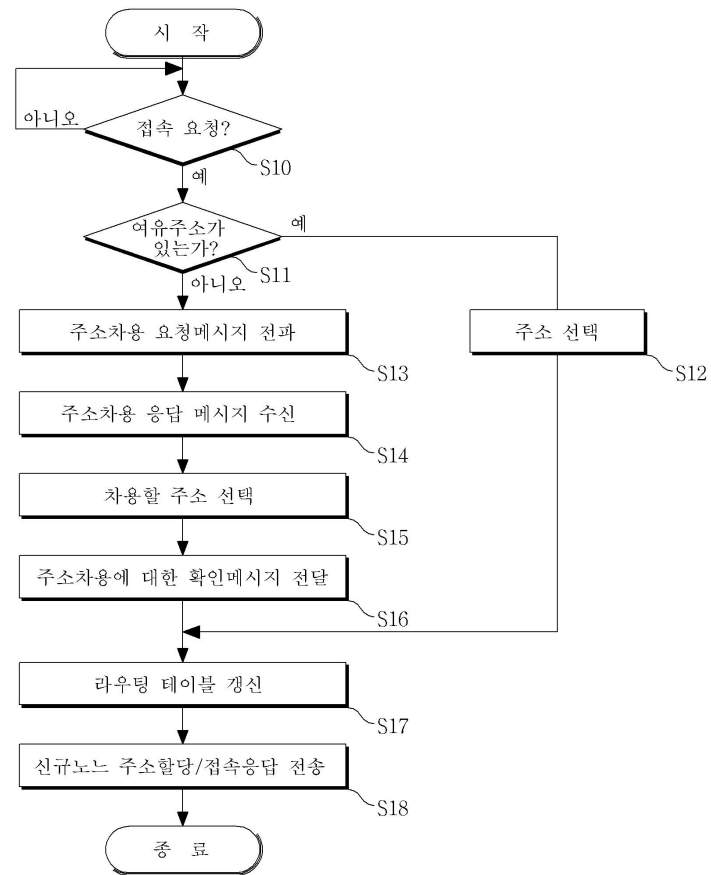
[0065] 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 센서 네트워크 구성의 일예를 도시한 도면.

도면

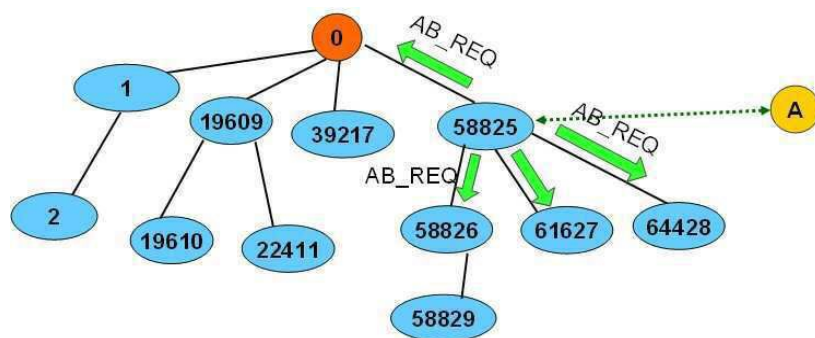
도면1



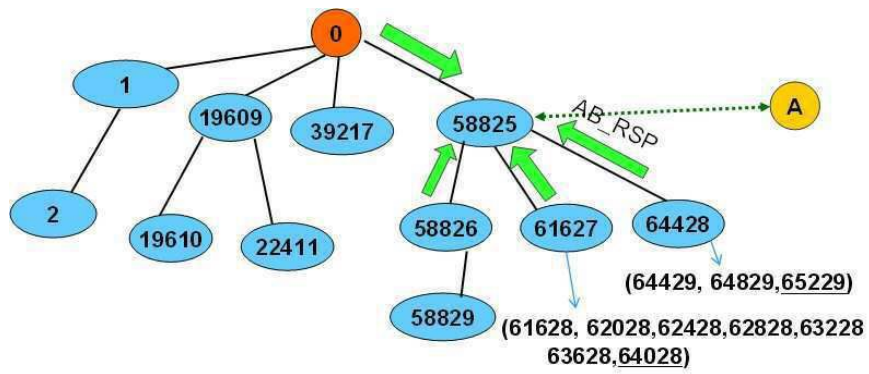
도면2



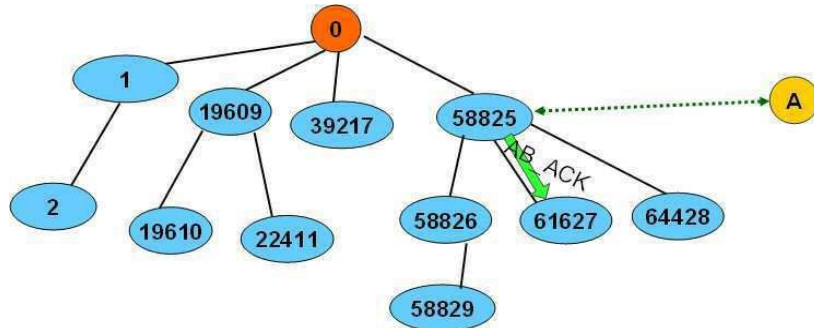
도면3



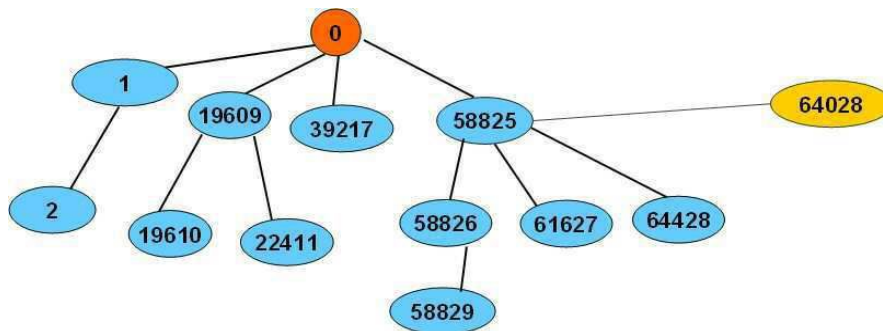
도면4



도면5



도면6



도면7

