(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0059205
(43) 공개일자 2012년06월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 8/02 (2009.01) *H04W 84/18* (2009.01)
(21) 출원번호 10-2010-0120853
(22) 출원일자 2010년11월30일
심사청구일자 2010년11월30일

(71) 출원인
경희대학교 산학협력단
경기도 용인시 기흥구 덕영대로 1732, 국제캠퍼스내 (서천동, 경희대학교)
(72) 발명자
홍충선
경기도 용인시 수지구 상현로 30-10, 성원3차 상떼빌아파트 233동 101호 (상현동)
김진호
경기도 고양시 일산동구 중산동 1800번지 하늘마을 510-806
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
서재승

전체 청구항 수 : 총 8 항

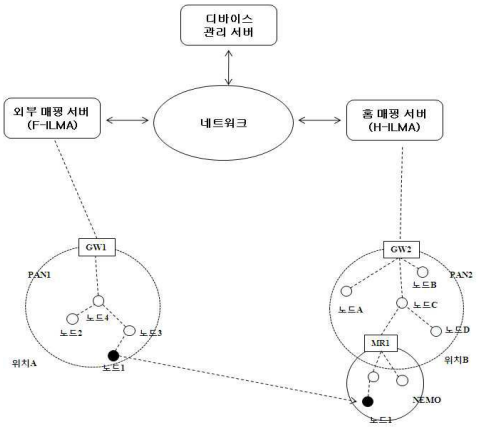
(54) 발명의 명칭 **6LoWPAN기반의 무선 센서 네트워크에서 이동 네트워크로 이동한 디바이스의 이동성을 지원하는 방법**

(57) 요 약

본 발명은 인터넷 프로토콜 버전6(Internet Protocol Version 6, IPv6) 기반의 무선 센서 네트워크에서 디바이스 이동성을 지원하는 방법에 관한 것으로, 보다 구체적으로 6LoWPAN(IPv6 Low-power Wireless Personal Area Network)기반의 무선 센서 네트워크에서 디바이스의 식별자(Identifier, ID)와 위치정보(Locator)를 분리하여 이동 네트워크로 이동한 디바이스의 이동성을 지원하는 방법에 관한 것이다.

본 발명에 따른 디바이스의 이동성 지원 방법은 6LoWPAN 기반의 센서 네트워크에서 디바이스의 식별자와 위치정보를 분리 관리함으로써, 디바이스가 이동하더라도 식별자의 변경없이 위치정보만을 변경시켜 디바이스의 이동성을 지원한다. 또한 본 발명에 따른 디바이스의 이동성 지원 방법은 디바이스가 NEMO로 이동시 디바이스를 대신하여 NEMO를 관리하는 게이트웨이가 이동 디바이스의 이동성을 관리함으로써, 적은 에너지원과 한정된 프로세스를 가지는 센서 디바이스의 이동성을 효율적으로 관리할 수 있다.

대 표 도 - 도4



(72) 발명자

이준

전라북도 전주시 완산구 삼천동 오성아파트 101-302

강형규

제주특별자치도 서귀포시 하효중앙로 148 (하효동)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	NIPA-2010-C1090-1002-0003
부처명	지식경제부
연구사업명	대학 IT연구센터 지원사업
연구과제명	바이오센서 네트워크 관리 프레임워크 설계
주관기관	동서신의학 유비쿼터스 라이프 연구센터 ITRC
연구기간	2010.01.01 ~ 2010.12.31

특허청구의 범위

청구항 1

인터넷 프로토콜 버전 6(IPv6) 기반의 센서 네트워크에서 디바이스의 이동성을 지원하는 방법에 있어서,

외부 디바이스가 홈 매핑 서버의 개인영역네트워크(Personal Area Network, PAN)에 위치하는 이동 네트워크로 이동하는 경우, 상기 이동 네트워크를 관리하는 게이트웨이로부터 위치갱신요청메시지를 수신하는 단계;

상기 외부 디바이스 식별자에 기초하여 상기 외부 디바이스가 외부 매핑 서버에 등록된 외부 디바이스인지 판단하는 단계;

상기 외부 디바이스가 외부 매핑 서버에 등록된 외부 디바이스인 경우, 상기 외부 디바이스 식별자를 디바이스 관리 서버로 송신하여 상기 외부 디바이스가 등록되어 있는 외부 매핑 서버의 위치 정보를 조회 요청하는 단계;

상기 게이트웨이의 위치 정보와 상기 외부 디바이스 식별자를 구비하며, 상기 외부 디바이스 식별자에 매핑되어 있던 상기 외부 디바이스 위치정보를 상기 게이트웨이 위치로 변경 요청하는 위치변경요청메시지를 상기 외부 매핑 서버로 송신하는 단계; 및

상기 위치변경 요청메시지에 응답하여 상기 외부 매핑 서버로부터 상기 외부 디바이스의 위치변경 응답메시지를 수신하고, 상기 게이트웨이로 위치갱신 응답메시지를 송신하는 단계를 포함하며,

상기 외부 디바이스가 상기 이동 네트워크로 이동하는 경우, 상기 외부 디바이스는 상기 외부 디바이스의 이동 정보를 상기 홈 매핑 서버 또는 외부 매핑 서버에 등록하기 위한 등록요청메시지를 상기 이동 라우터로 송신하고, 상기 이동 라우터는 다시 등록요청메시지를 상기 이동 네트워크를 관리하는 게이트웨이로 송신하며,

상기 이동 네트워크를 관리하는 게이트웨이가 위치갱신응답메시지를 수신하는 경우, 상기 게이트웨이는 상기 외부 디바이스의 이동 정보 등록이 완료되었음을 알리는 등록응답메시지를 상기 이동 라우터로 송신하고, 상기 이동 라우터는 다시 등록응답메시지를 상기 외부 디바이스로 송신하는 것을 특징으로 하는 디바이스의 이동성 지원 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 인터넷 프로토콜 버전6 기반의 센서 네트워크는 6LoWPAN(IPv6 Low-power Wireless Personal Area Network)인 것을 특징으로 하는 디바이스의 이동성 지원 방법.

청구항 3

제 2 항에 있어서, 상기 외부 디바이스가 홈 매핑 서버에 등록되어 있는 경우,

상기 외부 디바이스 식별자에 매핑되어 있는 상기 외부 디바이스의 위치 정보는 상기 외부 디바이스가 이동 접속한 이동 네트워크를 관리하는 게이트웨이 위치로 변경되며,

상기 외부 디바이스가 이동 접속한 이동 네트워크를 관리하는 게이트웨이로 직접 위치갱신응답메시지를 송신하는 것을 특징으로 하는 디바이스의 이동성 지원 방법.

청구항 4

제 2 항 또는 제 3 항에 있어서, 상기 디바이스 관리 서버는

상기 외부 디바이스의 식별자 및 상기 외부 디바이스가 등록된 홈 매핑 서버 또는 외부 매핑 서버의 위치 정보를 저장하고 있는 것을 특징으로 하는 디바이스의 이동성 지원 방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서, 상기 외부 매핑 서버 또는 홈 매핑 서버는

상기 외부 디바이스 식별자 및 상기 외부 디바이스 식별자에 매핑되어 있는 위치 정보를 저장하고 있으며,

상기 위치변경 요청메시지를 수신하는 경우, 상기 외부 디바이스 식별자에 매핑되어 있는 상기 외부 디바이스의 위치 정보를 상기 게이트웨이의 위치로 변경하는 것을 특징으로 하는 디바이스의 이동성 지원 방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서, 상기 등록요청메시지 또는 등록응답메시지는

디스패치(dispatch) 헤더 패턴 필드, 압축 헤더 필드, 이동 헤더 디스패치 필드 및 데이터 필드를 구비하며,

상기 디스패치 헤더 패턴 필드에는 상기 이동 헤더 디스패치가 부가됨을 알리는 패턴 데이터가 저장되며,

상기 이동 헤더 디스패치 필드에는 등록요청메시지 또는 등록응답메시지를 구분하기 위한 식별 데이터가 저장되며,

상기 식별 데이터에 따라 상기 이동 헤더 디스패치 필드 다음에 등록요청메시지 또는 상기 등록응답메시지에 상응하는 데이터를 구비하는 데이터 필드가 부가되는 것을 특징으로 하는 디바이스의 이동성 지원 방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 디스패치 헤더 패턴 필드, 압축 헤더 필드, 이동 헤더 디스패치 필드는 각각 1바이트, 1바이트, 1바이트의 크기이며, 데이터 필드는 등록요청메시지의 경우 18바이트이고 등록응답메시지의 경우 2바이트인 것을 특징으로 하는 디바이스의 이동성 지원 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 압축 헤더 필드의 6번째, 7번째 비트는 압축 헤더 필드 다음에 부가되는 이동 헤더 디스패치를 알리는 데이터가 저장되며,

상기 이동 헤더 디스패치 필드의 1번째 비트에는 식별 데이터가 저장되며,

상기 등록 요청 메시지의 데이터 필드 중 16바이트에는 상기 디바이스의 식별자를 나타내는 데이터가 저장되는 것을 특징으로 하는 디바이스의 이동성 지원 방법.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 인터넷 프로토콜 버전6(Internet Protocol Version 6, IPv6) 기반의 무선 센서 네트워크에서 디바이스 이동성을 지원하는 방법에 관한 것으로, 보다 구체적으로 6LoWPAN(IPv6 Low-power Wireless Personal Area Network)기반의 무선 센서 네트워크에서 디바이스의 식별자(Identifier, ID)와 위치정보(Locator)를 분리하여 이동 네트워크로 이동한 디바이스의 이동성을 지원하는 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 센서 네트워크는 유비쿼터스 사회에서 기반 환경이 될 가장 중요한 기술 중 하나이다. 이러한 센서 네트워크를 보다 효율적으로 관리하기 위해서는 IP 망과의 연동이 필수적인 조건으로 부각되고 있다. 이러한 흐름에 맞춰 IEEE 802.15.4 위에 TCP/IP를 사용하기 위해 IETF 워킹 그룹에서 6LoWPAN이 만들어졌다. 즉, 6LoWPAN(IPv6 over Low power WPAN)은 IEEE 802.15.4를 PHY/MAC으로 하는 저전력 WPAN(Wireless Personal Area Network) 상에 IPv6(Internet Protocol Version6)를 탑재하기 위한 기술을 일컫는다. 일반적으로 6LoWPAN은 현실 세계의 어플리케이션 환경에 물리적으로 연결되기 위하여 함께 동작하는 장치들을 포함한다. 장치들의 대표적인 예가 이동 센서 노드 또는 이동 네트워크(Network Mobility, NEMO)라 할 수 있다.

[0003] 여기서 NEMO는 네트워크가 이동할 때 이동 라우터(Mobile Router, MR)를 통해 네트워크 단위의 이동성을 지원하며 MR 내부의 서브넷에 존재하는 다양한 이동 단말과 고정된 단말에 지속적인 인터넷 연결을 제공한다. NEMO의 MR은 외부(egress)/내부(ingress) 인터페이스로 구분되는 최소한 2개의 네트워크 인터페이스로 구성된

다. 외부 인터페이스는 외부 네트워크 또는 다른 NEMO에 접속하여 네트워크 이동성을 지원하고, 내부 인터페이스는 MR 내부의 서브넷을 구성한다.

[0004] 위에서 설명한 6LoWPAN 기반의 센서 노드 또는 NEMO는 TCP/IP 계층 모델을 따르는 IP 아키텍쳐 기반의 기술이다. TCP/IP란 네트워크 전송 프로토콜로, 서로 다른 운영체제를 쓰는 컴퓨터 간에도 데이터를 전송할 수 있어 인터넷에서 정보전송을 위한 표준 프로토콜로 쓰이고 있다. TCP는 전송 데이터를 일정 단위로 나누고 포장하는 것에 관한 규약이고, IP는 직접 데이터를 주고 받는 것에 관한 규약이다. 인터넷에 물려 있는 모든 컴퓨터는 인터넷 표준 위원회에서 제정한 규약을 따르고 있는데, 인터넷 표준 프로토콜이 TCP/IP이다. TCP/IP 계층 모델의 계층구조는, 제1계층은 물리계층(Physical Layer:L1), 제2계층은 데이터링크계층(Data Link Layer:L2), 제3계층은 네트워크계층(Network Layer:L3), 제4계층은 전송계층(Transport Layer:L4)으로 구성되어 있다.

[0005] 도 1을 참고로 TCP/IP 계층 모델을 살펴보면, 네트워크 계층은 송신 센서 노드에서 수신측 단말기까지 데이터를 송신하기 위하여 논리적 링크를 설정하고 상위 계층 데이터를 작은 크기의 패킷으로 분할하여 네트워크 단위로 송신하는 역활을 수행한다. 한편, 전송 계층은 네트워크 계층에서 송수신되는 데이터의 에러를 찾아내어 송신 센서 노드와 수신측 단말기 사이, 즉 종단과 종단 사이에서 데이터를 에러없이 송수신하는 역활을 수행한다. 그리고 응용계층은 네트워크에 접근하는 수단을 제공하여 송신 센서 노드와 수신측 단말기 사이에서 데이터를 교환할 수 있도록 한다. 여기서 네트워크 계층은 수신 센서 노드의 위치를 검색하고 수신측 단말기로 패킷을 송신하기 위하여 IP 주소를 위치 정보(locator)로 사용하며, 전송 계층과 응용 계층은 통신 세션을 구분하거나 센서 노드를 구분하기 위하여 IP 주소를 식별자(ID)로 사용한다. 즉 현재의 인터넷 통신 아키텍쳐는 IP 주소를 센서 노드의 식별자와 위치정보로 공통되게 사용한다.

[0006] 센서 노드가 통신 세션을 연결하고 있는 동안 센서 노드의 IP 주소는 변경되지 말아야 하는데, 현재의 인터넷 통신 아키텍쳐에서 센서 노드가 이동하는 경우 센서 노드의 식별자는 변경되지 않더라도 센서 노드의 위치 정보는 이동할 때마다 변경된다. 따라서 센서 노드가 이동함에 따라 센서 노드의 위치 정보인 IP 주소가 변경되어 통신 세션이 유지되지 못하며 통신은 중단되게 된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 미래 인터넷 환경은 이동성과 멀티-호밍(multi-homing)을 요구하고 있는데, 현재 인터넷 통신 아키텍쳐는 IP 주소를 디바이스의 식별자와 위치 정보로 공통되게 사용함에 따라 적합하지 않다.

[0008] 본 발명은 위에서 설명한 TCP/IP 계층 모델 기반의 IP 아키텍쳐가 가지는 문제점을 해결하기 위한 것으로 본 발명이 이루고자 하는 것은 6LoWPAN 기반의 센서 네트워크에서 디바이스의 식별자와 위치정보를 분리 관리하여 디바이스의 이동성을 지원하는 방법을 제공하는 것이다.

[0009] 본 발명이 이루고자 하는 다른 목적은 6LoWPAN 기반의 센서 네트워크에서 디바이스의 식별자와 위치정보를 분리 관리하여 디바이스가 NEMO로 이동시 디바이스의 이동성을 지원할 수 있는 방법을 제공하는 것이다.

[0010] 본 발명이 이루고자 하는 또 다른 목적은 디바이스가 이동 네트워크로 이동시 경량화된 이동성 지원 아키텍쳐와 개인영역네트워크(PAN)에서 최소화된 시그널링을 통해 디바이스의 이동성 지원 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0011] 본 발명의 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 디바이스의 이동성 지원 방법은 외부 디바이스가 홈 매핑 서버의 개인영역네트워크(Personal Area Network, PAN)에 위치하는 이동 네트워크로 이동하는 경우 이동 네트워크를 관리하는 게이트웨이로부터 위치갱신요청메시지를 수신하는 단계와, 외부 디바이스 식별자에 기초하여 외부 디바이스가 외부 매핑 서버에 등록된 외부 디바이스인지 판단하는 단계와, 외부 디바이스가 외부 매핑 서버에 등록된 외부 디바이스인 경우 외부 디바이스 식별자를 디바이스 관리 서버로 송신하여 외부 디바이스가 등록되어 있는 외부 매핑 서버의 위치 정보를 조회 요청하는 단계와, 게이트웨이의 위치 정보와 외부 디바이스 식별자를 구비하며 외부 디바이스 식별자에 매핑되어 있던 외부 디바이스 위치정보를 게이트웨이 위치로 변경 요청하는 위치변경요청메시지를 외부 매핑 서버로 송신하는 단계와, 위치변경 요청메시지에 응답하여 외부 매핑 서버로부터 외부 디바이스의 위치변경 응답메시지를 수신하고 게이트웨이로 위치갱신 응답메시지를 송신하는 단계를 포함한다.

[0012] 여기서 외부 디바이스가 이동 네트워크로 이동하는 경우 외부 디바이스는 외부 디바이스의 이동 정보를 홈 매핑 서버 또는 외부 매핑 서버에 등록하기 위한 등록요청메시지를 이동 라우터로 송신하고 이동 라우터는 다시 등록요청메시지를 이동 네트워크를 관리하는 게이트웨이로 송신하며, 이동 네트워크를 관리하는 게이트웨이가 위치갱신응답메시지를 수신하는 경우 게이트웨이는 외부 디바이스의 이동 정보 등록이 완료되었음을 알리는 등록응답메시지를 이동 라우터로 송신하고 이동 라우터는 다시 등록응답메시지를 외부 디바이스로 송신하는 것을 특징으로 한다.

[0013] 한편, 본 발명에 따른 디바이스의 이동성 지원 방법은 외부 디바이스가 홈 매핑 서버에 등록되어 있는 경우 외부 디바이스 식별자에 매핑되어 있는 외부 디바이스의 위치 정보를 홈 매핑 서버의 개인영역네트워크의 게이트웨이 위치로 변경하는 단계와, 홈 매핑 서버의 개인영역네트워크의 게이트웨이로 위치갱신응답메시지를 송신하는 단계를 더 포함한다.

발명의 효과

[0014] 본 발명에 따른 디바이스의 이동성 지원 방법은 종래 기술과 비교하여 다음과 같은 다양한 효과들을 가진다.

[0015] 첫째, 본 발명에 따른 디바이스의 이동성 지원 방법은 6LoWPAN 기반의 센서 네트워크에서 디바이스의 식별자와 위치정보를 분리 관리함으로써, 디바이스가 이동하더라도 식별자의 변경없이 위치정보만을 변경시켜 디바이스의 이동성을 지원한다.

[0016] 둘째, 본 발명에 따른 디바이스의 이동성 지원 방법은 디바이스가 NEMO로 이동시 디바이스를 대신하여 NEMO를 관리하는 게이트웨이가 이동 디바이스의 이동성을 관리함으로써, 적은 에너지원과 한정된 프로세스를 가지는 센서 디바이스의 이동성을 효율적으로 관리할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0017] 도 1은 TCP/IP 계층 모델을 도시하고 있다.

도 2는 디바이스의 식별자와 위치 정보를 분리 관리하는 개념을 도식적으로 도시하고 있는 도면이다.

도 3은 도 2에서 설명한 개념에 기초하여 디바이스의 이동성을 지원하는, 본 발명의 일 실시예에 따른 시스템을 도시적으로 도시하고 있다.

도 4는 본 발명에 따른 디바이스 이동성 지원 방법의 일 예를 설명하기 위한 시스템도이다.

도 5는 본 발명에 따른 디바이스 이동성 지원 방법에서 외부 매핑 서버에 등록되어 있던 디바이스가 홈 매핑 서버가 관리하는 개인영역네트워크의 이동 네트워크로 이동하는 경우 송수신되는 메시지를 설명하기 위한 도면이다.

도 6은 본 발명에 따른 등록요청메시지와 등록응답메시지의 일 예를 설명하기 위한 도면이다.

도 7은 본 발명에 따른 6LoWPAN IP 헤더의 디스패치 헤더 패턴과 압축헤더 패턴의 일 예를 보다 구체적으로 설명하기 위한 도면이다.

도 8은 본 발명에 따른 6LoWPAN IP 헤더의 이동 헤더 디스패치과 데이터 필드의 일 예를 보다 구체적으로 설명하기 위한 도면이다.

도 9는 디바이스 관리 서버에 등록되어 있는 디바이스의 이름, 디바이스 식별자 및 등록 매핑 서버의 위치 정보의 일 예를 도시하고 있다.

도 10은 센서 노드1이 새로운 개인영역네트워크(PAN2)로 이동하기 전/후 외부 매핑 서버에 등록되어 있는 위치 정보의 일 예이다.

도 11은 센서 노드1이 새로운 개인영역네트워크(PAN2)로 이동 전/후 홈 매핑 서버에 등록되어 있는 위치 정보의 일 예이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] 이하 첨부한 도면을 참고로 본 발명에 따른 디바이스의 이동성 지원 방법을 보다 구체적으로 설명한다.

[0019] 도 2는 디바이스의 식별자와 위치 정보를 분리 관리하는 개념을 도식적으로 도시하고 있는 도면이다.

[0020] 도 2를 참고로 보다 구체적으로 살펴보면, 제안된 계층 모델은 전송 계층과 네트워크 계층 사이에 식별 계층을 별도로 배치하여 식별 계층을 통해 디바이스의 식별자와 위치 정보를 매핑하여 디바이스의 식별자와 위치 정보를 구분하여 사용하는 계층 모델이다. 즉, 디바이스가 이동하는 경우, 디바이스의 식별자는 변경되지 않으면서 디바이스의 위치정보만이 변경되는데 식별 계층에서 변경된 디바이스의 위치 정보를 디바이스의 식별자와 매핑시킨다.

[0021] 도 3은 도 2에서 설명한 개념에 기초하여 디바이스의 이동성을 지원하는, 본 발명의 일 실시예에 따른 시스템을 도시적으로 도시하고 있다.

[0022] 도 3을 참고로 살펴보면, 다수의 게이트웨이(10)에는 각각 다수의 디바이스가 접속되어 있으며, 1개의 게이트웨이와 다수의 디바이스로 구성되어 있는 네트워크를 개인영역네트워크(Personal Area Network, PAN)라 언급한다. 다수의 개인영역네트워크들 중 1개로 그룹지워진 네트워크를 도메인(100, 110)이라 언급한다.

[0023] 도메인(100, 110)은 인터넷 네트워크(300)를 통해 매핑 서버(200, 210) 및 디바이스 관리 서버(400)와 접속되어 있다. 도메인은 독립적인 매핑 서버에 의해 관리되는 센서 네트워크 단위로, 도메인(100)은 매핑 서버(200)에 의해 관리되며 도메인(110)은 매핑 서버(210)에 의해 관리된다. 도메인(100)에 위치하는 디바이스는 인접하는 게이트웨이에 접속되어 있으며 접속된 게이트웨이를 통해 매핑 서버(200)에 등록된다. 이와 동일하게 도메인(110)에 위치하는 디바이스는 인접하는 게이트웨이에 접속되어 있으며 접속된 게이트웨이를 통해 매핑 서버(210)에 등록된다.

[0024] 디바이스 관리 서버(400)에는 매핑 서버에 등록된 디바이스의 식별자와, 디바이스의 이름 및 디바이스의 홈 매핑 서버 위치 정보가 저장되어 있으며, 매핑 서버(200, 210)에는 각 매핑 서버가 관리하는 도메인(100, 110)에 위치하는 디바이스의 식별자 및 디바이스의 위치정보가 등록 저장되어 있다.

[0025] 도메인(100)에 위치하는 디바이스의 식별자 및 디바이스 위치 정보를 등록 저장하고 있으며, 도메인(100)에 위치하는 디바이스의 식별자-위치정보를 관리하는 매핑 서버(200)를 도메인(100)에 위치하는 디바이스의 홈 매핑 서버라 언급한다. 한편 도메인(110)에 위치하는 디바이스의 식별자 및 디바이스 위치 정보를 등록 저장하고 있으며, 도메인(110)에 위치하는 디바이스의 식별자-위치정보를 관리하는 매핑 서버(210)를 도메인(110)에 위치하는 디바이스의 홈 매핑 서버라 언급한다. 매핑 서버(200)는 도메인(110)에 위치하는 디바이스에 대해서는 외부 매핑 서버가 되며, 매핑 서버(210)은 도메인(100)에 위치하는 디바이스에 대해서는 외부 매핑 서버가 된다.

[0026] 디바이스가 외부 매핑 서버의 개인영역네트워크로 이동하는 경우, 외부 매핑 서버는 이동한 디바이스의 식별자와 위치 정보를 외부 매핑 서버에 등록 저장하는데, 이동한 디바이스의 식별자는 변경없이 위치 정보만을 이동 전 디바이스가 접속되어 있던 개인영역네트워크의 게이트웨이에서 디바이스가 이동 접속한 개인영역네트워크의 게이트웨이로 변경한다. 외부 매핑 서버는 이동 디바이스의 식별자에 기초하여 디바이스 관리 서버(400)에서 이동 디바이스의 홈 매핑 서버의 위치 정보를 조회하고 이동 디바이스의 홈 매핑 서버로 변경된 디바이스의 위치 정보를 알려준다. 홈 매핑 서버는 이동 디바이스의 식별자 변경없이 위치 정보만을 이동 디바이스가 이동 접속한 개인영역네트워크의 게이트웨이로 갱신한다.

[0027] 여기서 디바이스란 센서 노드 또는 다수의 센서 노드가 이동 라우터에 연결되어 있는 이동 네트워크(MR)로 정의되며, 이하 동일하다.

[0028] 도 4는 본 발명에 따른 디바이스 이동성 지원 방법의 일 예를 설명하기 위한 시스템도이며, 도 5는 본 발명에 따른 디바이스 이동성 지원 방법에서 외부 매핑 서버에 등록되어 있던 센서 노드가 홈 매핑 서버가 관리하는 개인영역네트워크의 이동 네트워크로 이동하는 경우 송수신되는 메시지를 설명하기 위한 도면이다.

[0029] 도 4와 도 5를 참고로 살펴보면, 외부 매핑 서버(F-ILMA)가 관리하는 개인영역네트워크(PAN1)에 위치하던 센서 노드(노드1)가 새로운 개인영역네트워크(PAN2)의 이동 네트워크(NEMO)로 이동하는 경우, 센서 노드(노드1)는 이동 네트워크의 이동 라우터(MR)로부터 새로운 개인영역네트워크(PAN2)의 비콘 메시지를 수신하고, 수신한 비콘 메시지의 PAN ID와 기존의 다른 개인영역네트워크(PAN1)에서 수신한 PAN ID를 비교하여 새로운 개인영역네트워크로 이동하였음을 판단한다. 그 후 센서 노드는 이동 네트워크에 접속하기 위한 접속요청메시지를 브로드캐스팅 방식으로 송신한다. 접속요청메시지를 수신한 이동 라우터는 접속요청메시지에 응답하여 이동 네트워크 내에서 유일한 주소를 센서 노드에 할당하고 할당한 주소를 포함하는 접속응답메시지를 센서 노드로 송신한다.

[0030] 그 후, 센서노드는 새로운 개인영역네트워크(PAN2)를 관리하는 홈 매핑 서버에 자신을 등록하고 위치정보를

갱신하기 위하여 128비트의 센서노드 식별자를 포함하는 등록요청메시지를 이동 라우터로 송신하고(S1), 이동 라우터는 다시 등록요청메시지를 새로운 개인영역네트워크의 게이트웨이(GW2)로 송신한다(S2). 게이트웨이(GW2)는 수신한 등록요청메시지에 응답하여 센서노드의 위치 정보를 갱신하기 위하여 센서노드의 식별자와 위치정보를 포함하는 위치갱신요청메시지를 홈 매핑 서버로 송신한다(S3). 홈 매핑 서버는 센서노드 식별자에 기초하여 새로운 개인영역네트워크로 이동한 센서노드가 홈 매핑 서버에 등록되어 있는 센서노드인지 판단한다. 이동한 센서노드가 홈 매핑 서버에 등록되어 있는 경우, 홈 매핑 서버는 이동한 센서노드의 위치정보를 이동한 새로운 개인영역네트워크의 게이트웨이(GW2)로 변경한 후 위치갱신응답메시지를 새로운 개인영역네트워크의 게이트웨이로 송신한다(S8). 새로운 개인영역네트워크의 게이트웨이는 위치갱신응답메시지를 수신하는 경우 등록응답메시지를 이동 라우터로 송신하며(S9), 이동 라우터는 다시 등록응답메시지를 이동 센서노드로 송신하여 이동 센서노드의 식별자 변경없이 위치 정보만 현재 센서노드가 접속되어 있는 개인영역네트워크의 게이트웨이로 변경한다.

[0031] 그러나 이동 센서노드의 식별자가 홈 매핑 서버에 등록되어 있지 않은 경우, 이동 센서노드의 식별자에 기초하여 이동 센서노드가 등록되어 있던 이동 센서노드의 홈 매핑 서버, 즉 외부 매핑 서버의 위치 정보를 조회요청하는 조회요청메시지를 디바이스 관리서버로 송신하며(S4), 디바이스 관리서버는 조회요청메시지에 응답하여 이동 센서노드가 등록된 외부 매핑 서버의 위치 정보를 포함하는 조회응답메시지를 홈 매핑 서버로 송신한다(S5).

[0032] 홈 매핑 서버는 조회응답메시지에 포함되어 있는 외부 매핑 서버의 위치로 센서노드의 위치 정보를 새로운 개인영역네트워크의 게이트웨이(GW2)로 변경하기 위한 위치변경요청메시지를 송신하고(S6), 외부 매핑 서버는 위치변경요청메시지에 응답하여 이동 센서노드의 위치 정보를 새로운 개인영역네트워크의 게이트웨이(GW2)로 변경한 후 위치변경응답메시지를 생성하여 홈 매핑 서버로 송신한다(S7).

[0033] 위치변경응답메시지를 수신한 홈 매핑 서버는 위치갱신응답메시지를 생성하여 새로운 개인영역네트워크의 게이트웨이(GW2)로 송신한다. 위치갱신응답메시지를 수신한 게이트웨이(GW2)는 이동 라우터로 등록응답메시지를 송신하고(S9) 이동 라우터는 다시 등록응답메시지를 이동 센서노드로 송신하여(S10), 이동 센서노드는 식별자의 변경없이 위치 정보만 현재 센서노드가 접속되어 있는 개인영역네트워크의 게이트웨이로 변경된다.

[0034] 도 6은 본 발명에 따른 등록요청메시지와 등록응답메시지의 일 예를 설명하기 위한 도면이다.

[0035] 도 6(a)는 최대 프레임의 크기가 127바이트인 IEEE 802.15.4 프레임에 6LoWPAN 패킷이 포함되는 경우 등록요청메시지 또는 등록응답메시지의 전체 프레임 포맷을 도시하고 있다.

[0036] 한편 도 6(b)를 참고로 네트워크 헤더(network header) 부분에 포함되어 있는 6LoWPAN 패킷 포맷에 대해 구체적으로 살펴보면, 6LoWPAN 패킷에는 메쉬 헤더(MESH), 6LoWPAN IP 헤더, 등록요청메시지(IDU) 또는 등록응답메시지(IDA)에 따른 데이터 필드가 포함되어 있다. 여기서 메쉬 헤더는 메쉬 라우팅을 위한 정보를 나타내는 헤더이며, 6LoWPAN IP 헤더는 디스패치 헤더 패턴(DSP), 압축헤더 패턴(HC1), 이동 헤더 디스패치 패턴(MHD)를 포함하며 등록요청메시지 또는 등록응답메시지의 정보를 나타내는 헤더이다. 디스패치 헤더는 다음에 위치할 헤더들에 대한 정보를 나태는 헤더이며, 압축헤더는 IP 헤더(HC1인 경우) 또는 UDP 헤더(HC2인 경우)의 압축 정보를 나타낸다. 즉, IP 헤더는 HC1 헤더 디스패치에 의해, UDP 헤더는 HC2 헤더 디스패치에 의해 최대로 압축된다.

[0037] 도 7은 본 발명에 따른 6LoWPAN IP 헤더의 디스패치 헤더 패턴과 압축헤더 패턴의 일 예를 보다 구체적으로 설명하기 위한 도면이다.

[0038] 도 7(a)를 참고로 6LoWPAN IP 헤더의 디스패치 헤더 패턴에 대해 보다 구체적으로 살펴보면, 디스패치 헤더는 1바이트로 "01000011"은 등록요청메시지 또는 등록응답메시지를 나타내는 이동 헤더 디스패치로 정의된다. 본 발명이 적용되는 분야에 따라 다양한 패턴의 이동 헤더 디스패치가 사용될 수 있으며 이는 본 발명의 범위에 속한다.

[0039] 도 7(b)를 참고로, 6LoWPAN IP 헤더의 압축헤더 패턴(HC1)에 대해 보다 구체적으로 살펴보면, 압축헤더는 1바이트로 1번째 비트는 소스 주소의 프리픽스(soorce prefix) 압축 비트, 2번째 비트는 소스 인터페이스 식별자(source interface identifier) 압축 비트, 3번째 비트는 목적지 주소 프리픽스(destination prefix) 압축 비트, 목적지 주소 인터페이스 식별자(destination interface identifier) 압축 비트, 5번째 비트는 트랙픽 및 플로우 라벨(traffic and flow label zero) 비트, 6번째 비트와 7번째 비트는 이동 헤더 디스패치 비트, 8번째 비트는 HC2 압축 헤더 비트이다. 예를 들어, 6번째 비트와 7번째 비트에 '00'이 기재되어 있는 경우 이동

헤더 디스패치를 나타내며, 본 발명이 적용되는 분야에 따라 이동 헤더 디스패치를 나타내기 위하여 다른 데이터 비트가 사용될 수 있다.

[0040] 도 8은 본 발명에 따른 6LoWPAN IP 헤더의 이동 헤더 디스패치과 데이터 필드의 일 예를 보다 구체적으로 설명하기 위한 도면이다.

[0041] 도 8(a)를 참고로, 6LoWPAN IP 헤더의 이동 헤더 디스패치에 대해 보다 구체적으로 살펴보면, 이동 헤더 디스패치는 1바이트로 1번째 비트는 등록요청메시지 또는 등록등답메시지 식별자 비트가 기록된다. 예를 들어, 0의 값이 기록되는 경우 등록요청메시지를 의미하며, 1의 값이 기록되는 경우 등록응답메시지를 의미한다. 식별자 비트에 등록요청메시지를 의미하는 값이 기록되는 경우, 2번째 비트는 시퀀스 번호 비트, 3번째 비트는 활성기간(lifetime) 비트, 4번째 비트는 승인요청 비트, 5번째 비트는 매핑 서버의 위치정보 갱신 요청 비트, 6번째 비트는 디바이스가 센서 노드임을 나타내는 비트, 7번째 비트는 디바이스가 이동 라우터임을 나타내는 비트, 8번째 비트는 디바이스가 이동 네트워크로 이동하는 경우 이동 라우터로부터 게이트웨이로 송신되는 등록요청메시지를 나타내는 비트이다.

[0042] 한편, 식별자 비트에 등록응답메시지를 나타내는 값이 기록되는 경우, 2번째 비트는 시퀀스 번호 비트, 3번째 비트는 활성기간 비트, 4번째 내지 8번째 비트는 상태를 나타내는 비트이다.

[0043] 도 8(b)를 참고로, 등록요청메시지에 따른 데이터 필드는 1바이트의 시퀀스 번호 필드, 1바이트의 활성기간 필드, 16바이트의 디바이스 식별자 필드가 포함되어 있으며, 등록응답메시지에 따른 데이터 필드는 1바이트의 시퀀스 번호 필드, 1바이트의 활성기간 필드가 포함되어 있다. 16바이트의 디바이스 식별자 필드는 도 7(c)에 도시되어 있는 것과 같이, 2바이트의 국가지정 데이터 필드, 2바이트의 지역지정 데이터 필드, 2바이트의 네트워트지정 데이터 필드, 2바이트의 개인영역네트워크 식별 데이터 필드, 8바이트의 IEEE 802.15.4 MAC 주소 데이터 필드로 구성되어 있다.

[0044] 도 9는 디바이스 관리 서버에 등록되어 있는 디바이스의 이름, 디바이스 식별자 및 등록 매핑 서버의 위치 정보의 일 예를 도시하고 있으며, 도 10은 센서 노드1이 새로운 개인영역네트워크(PAN2)로 이동하기 전/후 외부 매핑 서버에 등록되어 있는 위치 정보의 일 예이며, 도 11은 센서 노드1이 새로운 개인영역네트워크(PAN2)로 이동 전/후 홈 매핑 서버에 등록되어 있는 위치 정보의 일 예이다. 도 10에 도시되어 있는 것과 같이 센서 노드1이 새로운 개인영역네트워크(PAN2)로 이동하더라도 외부 매핑 서버에서 센서 노드1의 위치 정보만이 위치A에서 위치B로 변경될 뿐 센서 노드1의 식별자는 변경되지 않는다. 한편 도 11에 도시되어 있는 것과 같이, 센서 노드1이 새로운 개인영역네트워크로 이동하더라도 홈 매핑 서버에 센서 노드의 위치 정보만 변경되어 등록될 뿐 센서 노드1의 식별자는 변경되지 않는다.

[0045] 도 4를 참고로 설명한 본 발명의 일 실시예에 따른 디바이스의 이동성 관리 방법에서 센서 노드는 직접 자신이 변경된 위치 정보를 홈 매핑 서버에 갱신 등록하는 것이 아니라, 센서 노드가 이동한 이동 네트워크의 이동 라우터 및 개인영역네트워크의 게이트웨이(GW2)가 대신 홈 매핑 서버에 갱신 등록하는 네트워크 기반의 디바이스 이동성 지원 방법이다. 따라서 한정된 에너지원과 계산량을 가지는 센서 네트워크에서 디바이스의 이동성을 효과적으로 지원할 수 있다.

[0046] 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.

[0047] 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.

[0048] 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.

부호의 설명

[0049] 10: 게이트웨이

100, 110: 도메인

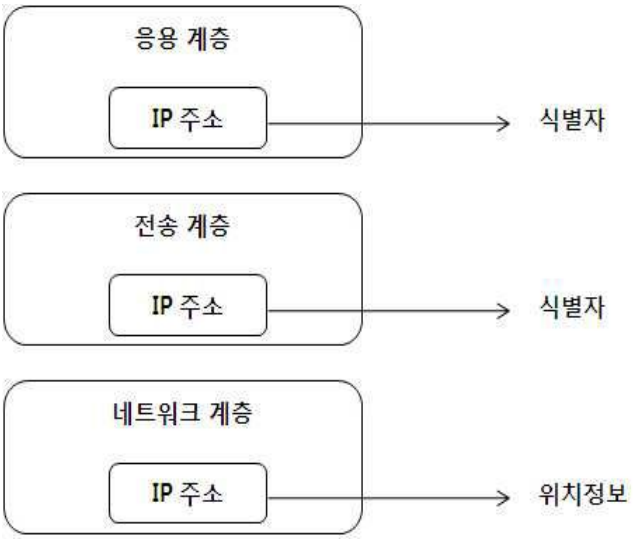
200, 210: 매핑 서버

300: 네트워크

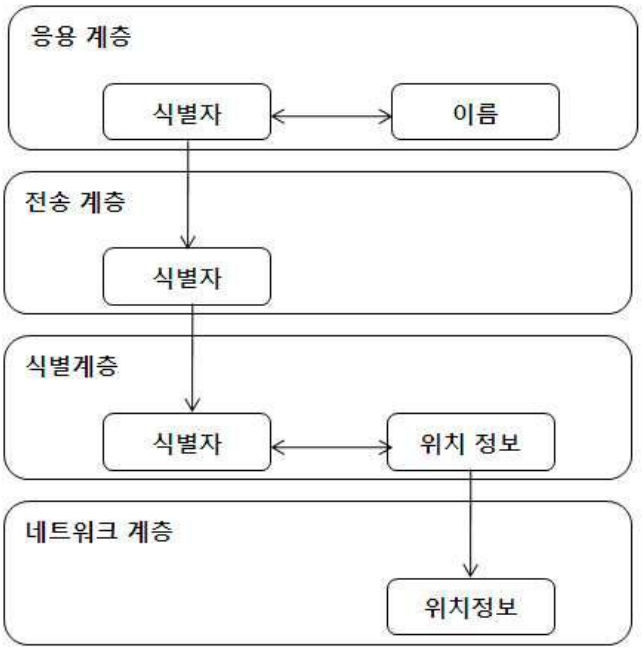
400: 디바이스 관리 서버

도면

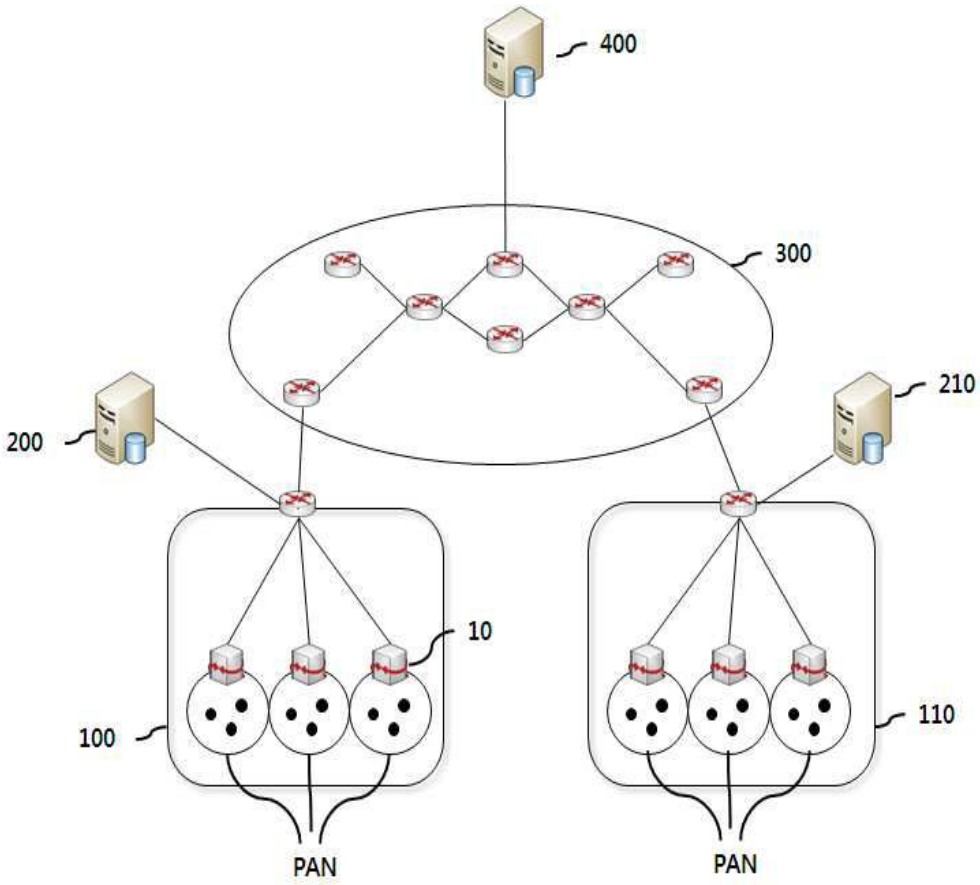
도면1



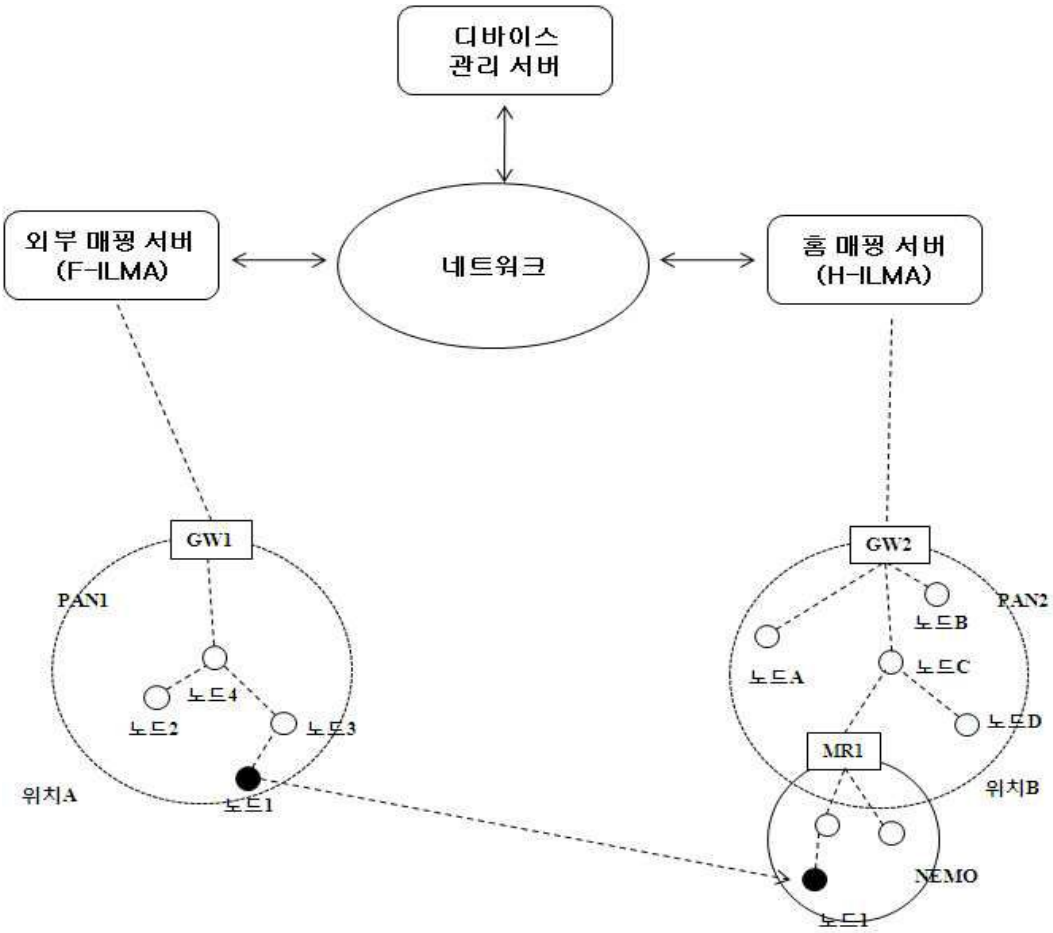
도면2



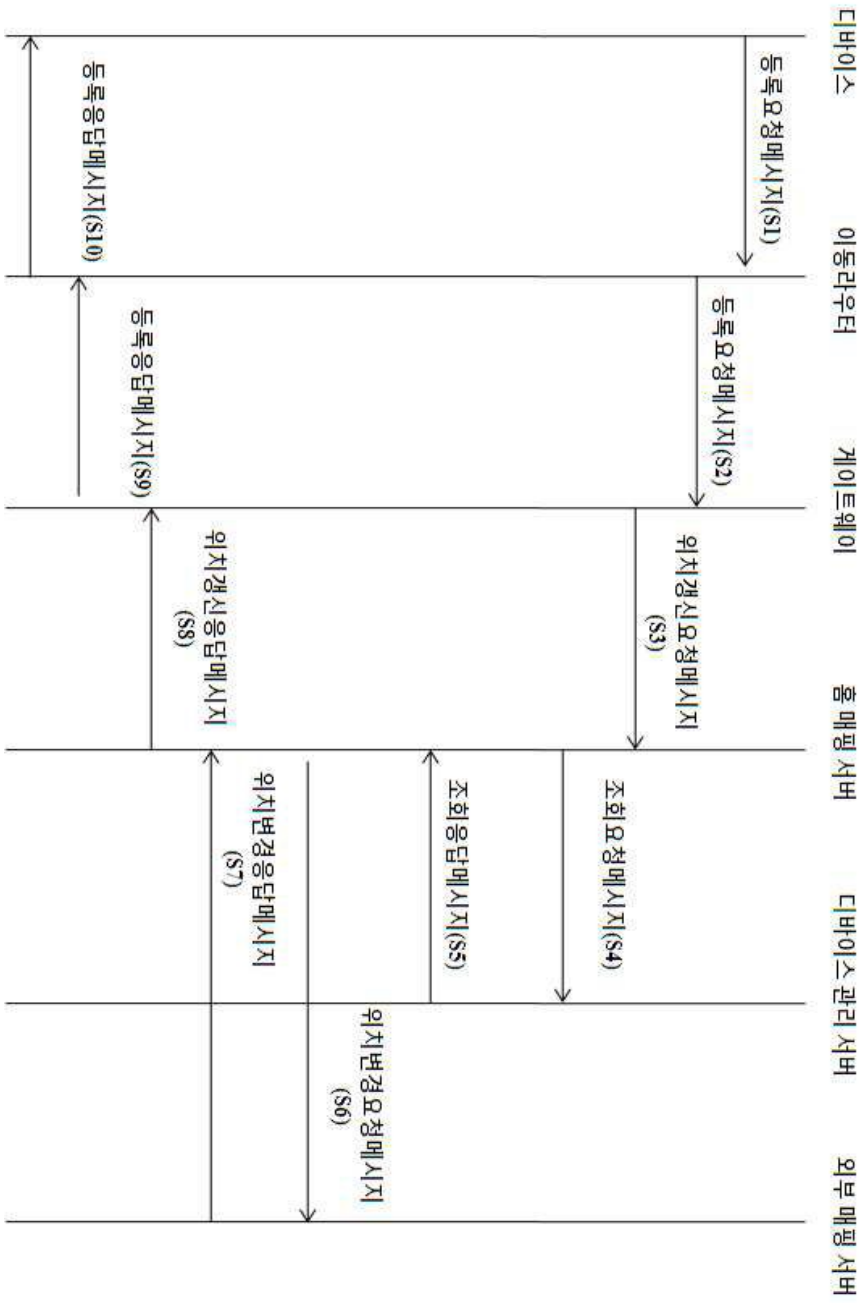
도면3



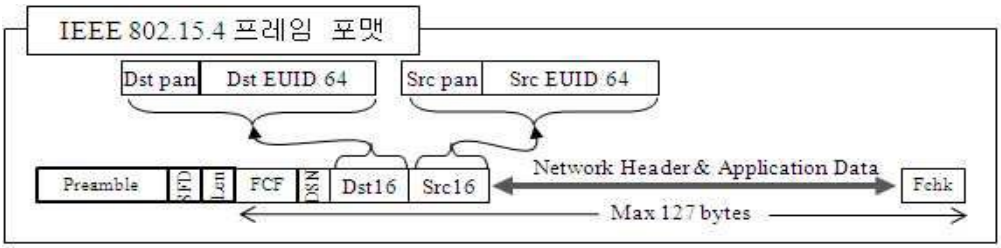
도면4


디바이스
관리 서버
외부 매핑 서버
(F-ILMA)
네트워크
홈 매핑 서버
(H-ILMA)
GW1
PAN1
노드4
노드2
노드3
노드1
위치A
GW2
PAN2
노드B
노드A
노드C
노드D
MR1
위치B
NEMO
노드1

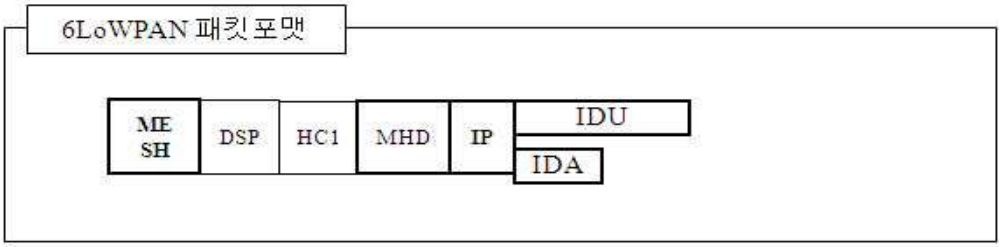
도면5


디바이스
이동라우터
게이트웨이
홈 매핑 서버
디바이스 관리 서버
외부 매핑 서버
등록요청메시지(S1)
등록요청메시지(S2)
위치갱신요청메시지 (S3)
조회요청메시지(S4)
조회응답메시지(S5)
위치변경요청메시지 (S6)
위치변경응답메시지 (S7)
위치갱신응답메시지 (S8)
등록응답메시지(S9)
등록응답메시지(S10)

도면6


IEEE 802.15.4 프레임 포맷
Dst pan
Dst EUID 64
Src pan
Src EUID 64
Preamble
SFD
LEN
FCF
DSN
Dst16
Src16
Network Header & Application Data
Fchk
Max 127 bytes

(a)

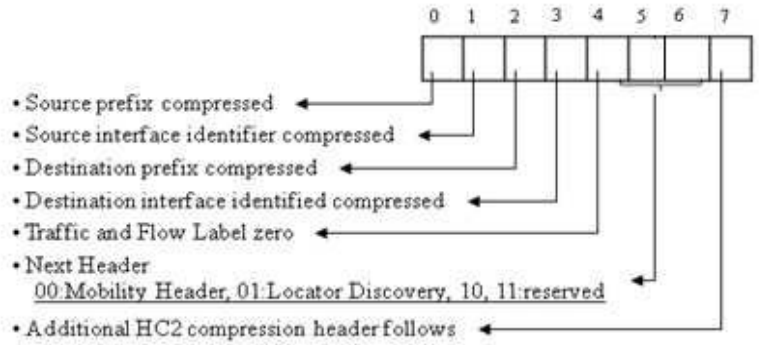

6LoWPAN 패킷 포맷
ME SH
DSP
HC1
MHD
IP
IDU
IDA

(b)

도면7

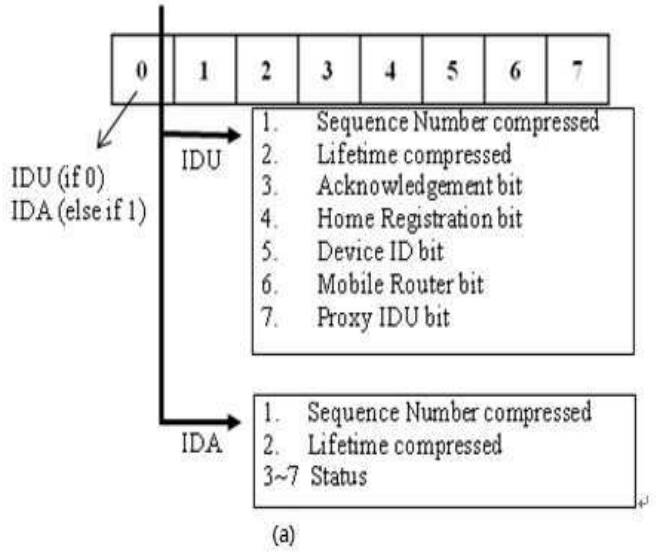
Pattern	Pattern Name	Pattern Meaning
00 xxxxxx	NALP	Not a LoWPAN frame
01 000001	IPv6	uncompressed IPv6 Addresses
01 000010	LOWPAN_HC1	LOWPAN_HC1 compressed IPv6
01 000011	LOWPAN_MH	LOWPAN_MH Mobility Header Dispatch
01 000100	LOWPAN_LD	LOWPAN_LD Locator Discovery Dispatch
.....	reserved	Reserved for future use
01 010000	LOWPAN_BC0	LOWPAN_BC0 broadcast
.....	reserved	Reserved for future use
01111111	ESC	Additional Dispatch byte follows

(a)

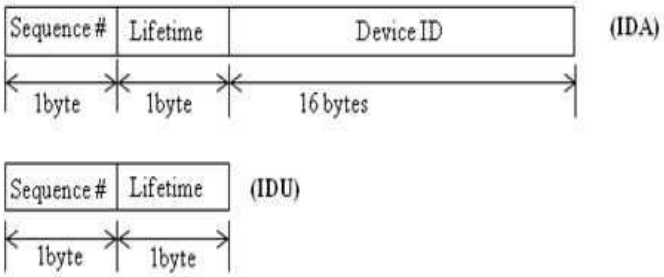


(b)

도면8



(a)



(b)

Nation(16bit)	Region(16bit)	Network type (16bit)	PAN ID(16bit)	IEEE802.15.4 MAC (64bit)

(c)

도면9

디바이스 관리 서버

디바이스 이름	디바이스 식별자	등록 매핑 서버
노드1	0001	F_ILMA
노드2	0002	F_ILMA
노드3	0003	F_ILMA
노드4	0004	F_ILMA
노드A	0005	H_ILMA
노드B	0006	H_ILMA
노드C	0007	H_ILMA
노드D	0008	H_ILMA
MR1	0009	H-ILMA

도면10

외부 매핑 서버 (F-ILMA)

디바이스 ID	위치정보
0001	위치A
0002	위치A
0003	위치A
0004	위치A

(a)

외부 매핑 서버 (F-ILMA)

디바이스 ID	위치정보
0001	위치B
0002	위치A
0003	위치A
0004	위치A

(b)

도면11

홈 매핑 서버 (H-ILMA)

디바이스 ID	위치정보
0005	위치 B
0006	위치B
0007	위치B
0008	위치B
0009	위치B

(a)

홈 매핑 서버 (H-ILMA)

디바이스 ID	위치정보
0005	위치B
0006	위치B
0007	위치B
0008	위치B
0009	위치B
0001	위치 B

(b)