

(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. H04L 12/28 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2006년07월28일 10-0605984 2006년07월20일
---------------------------------------	-------------------------------------	------------------------------------------

(21) 출원번호 (22) 출원일자	10-2004-0083096 2004년10월18일	(65) 공개번호 (43) 공개일자	10-2005-0037397 2005년04월21일
------------------------	--------------------------------	------------------------	--------------------------------

(30) 우선권주장	1020030072807 1020040002767	2003년10월18일 2004년01월14일	대한민국(KR) 대한민국(KR)
------------	--------------------------------	----------------------------	----------------------

(73) 특허권자      삼성전자주식회사  
                         경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자            박영준  
                         서울특별시 서초구 반포2동 신반포한신아파트 46동 106호

                         서경주  
                         경기 수원시 영통구 영통동 황골마을1단지아파트 159동 1104호

                         이현우  
                         경기도 수원시 권선구 권선동 벽산아파트 806동 901호

                         오재권  
                         서울특별시 서초구 양재동 5-20 아이비스위트 205호

                         배은희  
                         서울특별시 관악구 봉천11동 1637-22 대양빌딩 308호

(74) 대리인            이진주

(56) 선행기술조사문헌  
논문  
\* 심사관에 의하여 인용된 문헌

심사관 : 장대근

(54) 모바일 아이피를 지원하는 네트워크 시스템에서 모바일앵커 포인트 탐색 방법 및 시스템과 이를 이용한 이동노드의 이동성 관리 방법 및 시스템

요약

본 발명은, 이동 노드의 이동성을 관리하는 적어도 하나의 모바일 앵커 포인트(Mobile Anchor Point : MAP)와 상기 모바일 앵커 포인트에 계층 구조로 연결된 다수의 라우터들을 포함하는 네트워크 시스템에 있어서, 상기 모바일 앵커 포인트가 MAP 옵션을 자신의 상위 계층이 포함된 적어도 하나의 라우터로 전송하고, 상기 상위 계층의 라우터가 상기 MAP 옵션을

수신한 경우 상기 MAP 옵션에 포함된 소정 상승값을 증가시킨 후 갱신된 MAP 옵션을 인접된 라우터로 전송함으로써 네트워크 시스템에서 분산된 MAP들은 라우터의 계층 구조와 상관없이 MAP 옵션을 전달할 수 있고, 이를 통해 이동 노드는 위치 익명성을 극대화할 수 있다. 또한 본 발명에서는 도메인 옵션을 이용하여 MAP의 관할 영역을 공지함으로써 MAP 관할 영역 외부의 라우터들의 서비스 이용을 제안하여 MAP 변경 빈도를 줄일 수 있다.

## 대표도

도 3

## 색인어

MIPv6, HMIPv6, 모바일 아이피(Mobile IP), 모바일 앵커 포인트(MAP), 액세스 라우터(AR), 라우터(R), 이동 노드(MN), 도메인, MAP 관할 영역, 위치 익명성

## 명세서

### 도면의 간단한 설명

도 1은 일반적인 HMIPv6에서의 메시지 전송 과정을 설명하기 위한 도면,

도 2는 종래의 동적 MAP 탐색 방법을 이용한 MAP 선택 과정을 설명하기 위한 도면

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 이동성 관리 시스템의 구조 및 MAP 탐색 동작을 도시한 도면,

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 MAP 옵션 메시지의 포맷을 도시한 도면,

도 5a 내지 도 5c는 본 발명의 실시예에 따라 MAP 선택 방법의 일예들을 도시한 도면,

도 6은 본 발명의 실시예에 따른 MAP 선택 방법으로 이동 노드가 MAP을 선택하는 동작을 도시한 도면,

도 7은 본 발명의 실시예에 따라 MAP으로 동작하는 라우터들의 동작을 나타낸 흐름도,

도 8은 본 발명의 실시예에 따라 라우터에서 MAP 옵션을 탐색 및 처리하는 과정을 도시한 흐름도,

도 9a 및 도 9b는 본 발명의 실시예에 따라 이동 노드가 MAP을 선택하는 과정을 도시한 흐름도,

도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 이동성 관리 시스템의 구조 및 MAP 관할 영역을 공지하는 동작을 도시한 도면,

도 11은 본 발명의 다른 실시예에 따른 도메인 옵션 메시지의 포맷을 도시한 도면,

도 12는 본 발명의 다른 실시예에 따라 MAP 관할 영역 공지를 위한 라우터의 MAP 옵션 및 도메인 옵션의 탐색 및 처리 절차를 도시한 흐름도,

도 13은 본 발명의 다른 실시예에 따라 MAP에서 도메인 옵션을 처리하기 위한 과정을 도시한 흐름도,

도 14는 본 발명의 다른 실시예에 따라 이동 노드에서 도메인 옵션을 처리하기 위한 과정을 도시한 흐름도.

### 발명의 상세한 설명

#### 발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 네트워크 시스템에서 이동 노드의 이동성을 관리하는 시스템 및 방법에 관한 것으로, 특히 모바일 인터넷 프로토콜 버전 6(Mobile Internet Protocol version 6 : 이하, "MIPv6") 기반에서 모바일 앵커 포인트(Mobile Anchor Point : 이하, "MAP") 서비스 영역을 확대함은 물론 MIPv6의 위치 익명성(location Privacy)을 극대화할 수 있는 MAP 탐색 방법 및 시스템과 이를 이용한 이동 노드(Mobile Node : MN)의 이동성 관리 방법 및 시스템에 관한 것이다.

인터넷 사용자들은 언제 어디서나 고품질의 인터넷 서비스를 사용하기를 바라고 있으며, 특히 휴대용 컴퓨터나 PDA와 같은 이동 노드들의 성능 향상과 무선 통신 기술의 발전으로 인하여 사용자 수가 크게 증가하고 있다.

인터넷 주소 체계인 IP 주소는 네트워크 식별자 필드와 호스트 식별자 필드로 구성된다. 네트워크 식별자 필드는 네트워크, 즉 망을 구분하기 위한 부분이고, 호스트 식별자 필드는 한 네트워크 내에서 호스트를 구분하기 위한 부분이다. 이동 노드가 다른 망으로 이동하면, 네트워크 식별자가 달라지고 따라서 이동 노드의 IP 주소가 달라지게 된다. IP 계층에서 패킷들은 목적지 주소의 네트워크 식별자에 따라 라우팅(routing)되기 때문에 이동 노드가 다른 네트워크로 이동한 경우에는 패킷을 받을 수 없다.

따라서 이동 노드가 다른 망에서도 통신을 계속하고 싶다면 망을 옮길 때마다 IP 주소를 그 망의 네트워크 식별자를 갖도록 바꾸어 주어야 하는데, 이렇게 IP 주소를 변경할 경우에 TCP(Transmission Control Protocol) 연결 등의 상위 계층 연결이 보장되지 않는다. 따라서 외부 네트워크에 대해서는 기존의 IP 주소를 그대로 유지하면서 통신을 가능하게 하기 위해 이동 노드의 이동성을 보장할 수 있는 이른바 모바일 아이피(Mobile IP)라는 프로토콜이 사용된다.

한편, 현재와 같은 무선 인터넷 사용자의 증가 추세라면 기존의 IPv4의 주소체계로는 늘어나는 IP 주소 요구량을 충족시킬 수 없으므로 현재 차세대 인터넷 프로토콜로 주목받고 있는 IPv6 프로토콜을 이용하여 이동성을 제공하기 위해 MIPv6을 기반으로 하는 모바일 인터넷에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. 이와 관련하여 상기 MIPv6에서는 이동 노드가 링크를 옮길 때마다 자신의 홈 네트워크(home network)에 있는 홈 에이전트(home agent)와, 현재 통신 중인 상대 단말(correspondent node)에 새로이 형성된 IP 주소를 등록하는 방법으로 IP 주소 이동성을 보장한다.

상기 MIPv6의 기본 동작은 다음과 같다. 이동 노드가 한 홈 망에서 외부 망으로 이동하면 이동 노드는 현재 위치한 서브넷(subnet)의 에이전트로부터 의탁 주소(Care-Of Address : CoA)를 획득한다. 또한 이동 노드가 외부의 한 서브넷에서 다른 서브넷으로 이동할 때도 이동 노드는 새로운 서브넷으로부터 새로운 의탁 주소를 획득한다. 이동 노드는 홈 주소와 상기 의탁주소를 바인딩(binding)하여 홈 망의 홈 에이전트와 자신이 통신하고 있는 상대 노드(Corresponding Node : CN)들에게 등록한다.

이후 상대 노드들은 상기 이동 노드로 전송하고자 하는 패킷의 목적지를 상기 CoA로 설정하고 상기 패킷을 상기 이동 노드로 전송한다. 홈 망의 홈 에이전트는 원래의 홈 주소를 목적지로 사용하여 상기 이동 노드로 전송되는 패킷을 가로채어 이동노드에게 터널링한다. 만약 이동 노드가 홈 에이전트나 상대 노드들과 지리적으로 또는 토폴로지(Topology)상으로 거리가 먼 경우에는 바인딩 업데이트(Binding Update)에 소요되는 시간이 늘어난다.

상기 바인딩 업데이트에 소요되는 시간 동안에는 이동 노드로 전송되어야 할 패킷들이 이동 노드가 이전에 접속한 역세스 라우터(Access Router : AR)에서 소실될 수 있다. 이러한 문제를 해결하는 방안으로 지역화된 이동성 관리(Localized Mobility Management : 이하, "LMM")라는 개념이 등장하였다. 상기 LMM은 이동 노드가 새로운 서브넷으로 이동하더라도 홈 에이전트나 상대 노드에 등록된 바인딩에는 영향을 미치지 않고 패킷이 상기 이동 노드로 라우팅될 수 있도록 하는 방법이다. 즉, 이는 이동노드의 홈 에이전트나 상대 노드들에게 보이는 이동 노드의 IP 주소는 변하지 않은 상태에서 이동 노드를 이동시킬 수 있도록 하는 방법이다.

상기 LMM을 만족하기 위한 기술로는 계층적(Hierarchical) MIPv6(이하, "HMIPv6")를 들 수 있다. 상기 HMIPv6에서는 라우터의 계층 구조를 이용하여 지역화된 이동성 관리를 제공하고, 이를 위해서 지역화된 이동성 에이전트인 상기 MAP를 이용한다. 상기 MAP은 예컨대, 이동 노드가 방문한 도메인 내의 라우터에 위치될 수 있으며, 계층적 구조의 라우터들 중 어느 계층에도 위치될 수 있다.

상기 MAP은 자신에게 등록되어 있는 이동 노드에게 전달되어야 하는 모든 패킷들을 가로채고, 그 패킷들을 이동 노드의 역세스 라우터 정보를 바탕으로 형성된 링크 한정 주소(on-line CoA : 이하, "LCoA")로 바로 터널링하는 기능을 수행한다. 이동 노드는 새로운 MAP 도메인으로 이동하는 경우 상기 새로운 MAP으로부터 형성된 지역 주소(Regional CoA : 이

하, "RCoA")와 자신의 홈 주소를 상대 노드들이나 홈 에이전트에 바인딩 등록한다. 그러나 이동 노드가 MAP 도메인 내에서 이동하는 경우 상기 이동 노드는 상대 노드들이나 홈 에이전트에 바인딩 업데이트하지 않고 MAP에만 RCoA와 LCoA를 바인딩 업데이트 한다.

바인딩 등록 후, 이동 노드에서 전송하고자 하는 데이터가 있을 경우 이동 노드는 패킷을 MAP으로 전달한다. 이에 따라 MAP에서는 이동 노드로부터 전송된 패킷의 송신지 IP주소(source IP address)를 지역 주소(RCoA)로 바꿔서 외부의 단말(이하, "외부 노드")로 전송한다. 이에 따라 외부 노드는 이동 노드가 RCoA를 가지고 있다고 판단하므로 이동 노드의 실제 위치를 알아 낼 수 없다. 이러한 상황을 위치 익명성이라고 한다. 외부 노드는 이동 노드에게 데이터를 보낼 때에도 패킷의 수신지 IP주소를 RCoA로 하여 전송한다. MAP에서는 전송할 패킷을 가로채어 이동 노드로 전송한다. 이때도 외부 노드에서 바라본 이동 노드는 RCoA를 가지고 있는 것으로 간주된다.

외부 노드로부터 전송된 패킷은 MAP에 의해 수신되므로 이동 노드는 MAP에 등록이 된 상태에서는 MAP이 바뀔 때까지 액세스 라우터를 이동하더라도 홈 에이전트와 상대 이동 노드에 바인딩 갱신을 수행하지 않고, MAP에 지역적 바인딩 갱신을 하여도 이동성을 보장받을 수 있다.

도 1은 일반적인 HMIPv6에서의 메시지 전송 과정을 설명하기 위한 도면이다.

101단계에서 이동 노드(MN)(10)가 새로운 액세스 라우터(AR)(20b)로 이동을 하게 되면, 이동 노드(10)는 자신이 속한 액세스 망의 MAP(40)을 탐색한다. 103단계에서 이동 노드(10)는 선택한 MAP(40)에 지역적 바인딩 갱신을 수행하여 자신의 링크 한정 주소(LCoA)를 등록한다. 이때, 이동 노드(10)가 새로운 MAP을 선택한 경우, 이동 노드(10)는 105단계 및 107단계와 같이 홈 에이전트(HA)(50)나 상대 노드(CN)(60)에 바인딩 갱신(binding update)을 수행한다.

이와 같이, HMIPv6 서비스를 제공 받기 위해 이동 노드는 자신이 접속한 액세스 라우터에서 접근 가능한 MAP을 탐색하여야 한다. 또한 복수의 MAP이 탐색되는 경우, 그 중 하나를 선택하여야 한다. 이를 위해 일반적으로 상기 MAP 탐색 및 선택 방법으로 동적 MAP 탐색 방법과, 라우터 리넘버링(renumbering)을 이용한 MAP 탐색 방법(MAP discovery using router renumbering)이 사용된다.

우선, 상기 라우터 리넘버링을 이용한 MAP 탐색 방법은, 망 관리자가 별도의 서버나 라우터를 이용하여 라우터 리넘버링에 사용되는 메시지를 보냄으로써 액세스 망의 라우터들에게 MAP 옵션(option)을 전달하는 방법이다. 이러한 방법은 액세스 망 자체에서 MAP 탐색이 이루어지지 않기 때문에, 망 토폴로지 변화에 대하여 유연성이 부족하고, 새로운 라우터가 추가되는 상황에서 확장성이 떨어진다는 문제점이 있다.

다음으로 상기 동적 MAP 탐색 방법은, 액세스 망의 라우터 계층을 통하여 MAP에서 액세스 라우터까지 MAP 정보를 아래로 전달하고, 각각의 이동 노드는 액세스 라우터로부터 수신된 MAP 옵션을 참조하여 가장 멀리 있는 MAP을 선택하는 방법이다. 이러한 동적 MAP 탐색 방법에 대해 첨부된 도면을 참조하여 설명하기로 한다.

도 2는 종래의 동적 MAP 탐색 방법을 이용한 MAP 선택 과정을 설명하기 위한 도면이다.

201단계에서 MAP(40)으로 동작을 하는 라우터는 자신의 정보가 담긴 MAP 옵션을 자신의 하위에 있는 라우터에게 전달한다. MAP(40)은 MAP 옵션내의 거리(Distance) 값을 초기치 1로 설정하고, 이미 망 관리자에 의해 하향으로 설정된 인터페이스를 통하여 상기 설정된 거리값을 하위의 라우터에게 전달한다.

203단계에서 MAP(40)으로부터 MAP 옵션을 전달받은 라우터(30)는 수신된 MAP 옵션의 거리값을 1 증가시킨 다음, 자신의 하위 라우터인 액세스 라우터 (AR2)(20b)에게 전달한다. 그러면 AR2(20b)는 라우터 광고(router advertisement)를 통하여 자신의 링크에 접속해 있는 이동 노드들에게 전달한다. 이에 따라 205단계에서 AR2(20b)에 접속해 있는 이동 노드(MN2)(10b)는 거리값이 3인 MAP 옵션을 전달받는다.

한편, 207단계에서 MAP 옵션은 계층 구조를 통해서 하향으로만 전달되기 때문에, MAP(40)과 같은 계층에 있지 않은 액세스 라우터(AR1)(20a)와, 그에 접속한 이동 노드(MN1)(10a)는 MAP 옵션을 전달받을 수 없고, HMIPv6 서비스를 받을 수가 없다.

따라서 상기 종래의 동적 MAP 탐색 방법을 이용하게 되면, MAP 옵션이 계층 구조를 따라서 상위에서 하위로만 전파되도록 정의되어 있기 때문에, 계층적 전파 경로(hierarchical forwarding path)를 지정해 주기 위해 망 관리자가 수동으로 라

우터들의 인터페이스를 설정해야 한다. 게다가 MAP 옵션이 라우터들의 계층 전과 경로로만 전파되어 내려가기 때문에 MAP은 자신의 하위에 위치하는 역세스 라우터들을 통해서만 HMIP 서비스를 제공하므로 상위 계층에 MAP을 가지지 못한 이동 노드들은 동일 서브넷에 존재하여도 MAP의 서비스를 받을 수 없다는 문제점이 있다.

### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 목적은 MIP를 지원하는 네트워크 시스템에서 분산된 MAP들이 라우터의 계층 구조와 상관없이 MAP 옵션을 전달하는 동적 MAP 탐색 방법 및 시스템을 제공하는 것이다.

본 발명의 다른 목적은 MIP를 지원하는 네트워크 시스템에서 이동 노드의 위치 익명성을 향상시킬 수 있는 이동성 관리 방법 및 시스템을 제공하는 것이다.

본 발명의 또 다른 목적은 MIP를 지원하는 네트워크 시스템에서 MAP 변경 빈도를 줄이기 위한 이동성 관리 방법 및 시스템을 제공하는 것이다.

본 발명의 또 다른 목적은 MIP를 지원하는 네트워크 시스템에서 MAP의 관할 영역을 공지할 수 있는 이동성 관리 방법 및 시스템을 제공하는 것이다.

상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 관점에 따른 방법은 이동 노드의 이동성을 관리하는 적어도 하나의 모바일 앵커 포인트(Mobile Anchor Point : MAP)와 상기 모바일 앵커 포인트에 계층 구조로 연결된 다수의 라우터들을 포함하는 네트워크 시스템에서 MAP 탐색 방법에 있어서, 상기 모바일 앵커 포인트가 MAP 옵션을 자신의 상위 계층이 포함된 적어도 하나의 라우터로 전송하는 과정과, 상기 상위 계층의 라우터가 상기 MAP 옵션을 수신한 경우 상기 MAP 옵션에 포함된 소정 필드값을 변경시킨 후 갱신된 MAP 옵션을 인접된 라우터로 전송하는 과정을 포함함을 특징으로 한다.

상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 다른 관점에 따른 방법은 적어도 하나의 모바일 앵커 포인트(Mobile Anchor Point : MAP)와 상기 모바일 앵커 포인트에 계층 구조로 연결된 다수의 라우터들을 포함하는 네트워크 시스템에서 이동 노드의 이동성 관리 방법에 있어서, 상기 모바일 앵커 포인트가 MAP 옵션을 자신의 상위 계층이 포함된 적어도 하나의 라우터로 전송하는 과정과, 상기 라우터가 하위 계층으로부터 상기 MAP 옵션을 수신한 경우 상기 MAP 옵션에 포함된 소정 필드값을 변경시키는 과정과, 상기 이동 노드가 상기 적어도 하나의 모바일 앵커 포인트로부터 적어도 하나의 라우터를 경유하여 전송되는 다수의 갱신된 MAP 옵션을 수신하는 과정과, 상기 이동 노드가 상기 필드값을 이용하여 각 MAP 옵션에 대응되는 각 모바일 앵커 포인트의 계층 레벨을 확인하는 과정과, 상기 이동 노드가 상기 계층 레벨이 가장 높은 모바일 앵커 포인트를 선택하는 과정을 포함함을 특징으로 한다.

상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 관점에 따른 시스템은 모바일 아이피(Mobile Internet Protocol)를 지원하는 네트워크 시스템의 이동성 관리 시스템에 있어서, 자신의 MAP 옵션을 생성하고 적어도 하나의 인터페이스를 통해 상기 MAP 옵션을 상위 계층의 라우터가 포함된 적어도 하나의 라우터로 전송하는 적어도 하나의 모바일 앵커 포인트와, 상기 MAP 옵션을 자신의 하위 계층으로부터 수신한 경우 상기 MAP 옵션에 포함된 소정 필드값을 정해진 값 만큼 변경시킨 후 갱신된 MAP 옵션을 인접된 라우터로 전송하는 적어도 하나의 라우터를 포함하여 구성됨을 특징으로 한다.

상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 다른 관점에 따른 시스템은 모바일 아이피(Mobile Internet Protocol)를 지원하는 네트워크 시스템의 이동성 관리 시스템에 있어서, 자신의 MAP(Mobile Anchor Point) 옵션을 생성하고 적어도 하나의 인터페이스를 통해 상기 MAP 옵션을 상위 계층의 라우터가 포함된 적어도 하나의 라우터로 전송하는 적어도 하나의 모바일 앵커 포인트와, 상기 MAP 옵션을 자신의 하위 계층으로부터 수신한 경우 상기 MAP 옵션에 포함된 소정 필드값을 정해진 값 만큼 변경시킨 후 갱신된 MAP 옵션을 인접된 라우터로 전송하는 적어도 하나의 라우터와, 상기 적어도 하나의 모바일 앵커 포인트로부터 상기 적어도 하나의 라우터를 경유하여 전송되는 다수의 갱신된 MAP 옵션을 수신하고 상기 필드값을 이용하여 계층 레벨이 가장 높은 모바일 앵커 포인트를 선택하는 이동 노드를 포함하여 구성됨을 특징으로 한다.

상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 또 다른 관점에 따른 방법은 적어도 하나의 모바일 앵커 포인트(Mobile Anchor Point : MAP)와 상기 모바일 앵커 포인트에 계층 구조로 연결된 다수의 라우터를 포함하는 네트워크 시스템의 이동성 관리 방법에 있어서, 상기 모바일 앵커 포인트의 MAP 관할 영역을 나타내는 소정 레벨값이 포함된 도메인 옵션이 상기 모바일 앵커 포인트의 상위 계층이 포함된 적어도 하나의 제1 라우터로 전송되는 과정과, 상기 제1 라우터가 하위 계층으로부터 상기 도메인 옵션을 수신한 경우 상기 도메인 옵션에 포함된 소정 필드값을 변경시키는 과정과, 상기 제1 라우터로부터

계층 구조로 연결된 적어도 하나의 제2 라우터로 상기 필드값이 포함된 갱신된 도메인 옵션이 전파되는 과정을 포함하고, 상기 제1 및 제 2 라우터는 상기 필드값을 이용하여 상기 레벨값으로 정해지는 상기 관할 영역의 범위를 각각 확인함을 특징으로 한다.

상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 또 다른 관점에 따른 시스템은 적어도 하나의 모바일 앵커 포인트(Mobile Anchor Point : MAP)와 상기 모바일 앵커 포인트에 계층 구조로 연결된 다수의 라우터를 포함하는 네트워크 시스템의 이동성 관리 시스템에 있어서, 자신의 MAP 관할 영역을 나타내는 소정 레벨값이 포함된 도메인 옵션을 생성하고 적어도 하나의 인터페이스를 통해 상기 도메인 옵션을 상위 계층의 라우터가 포함된 적어도 하나의 라우터로 전송하는 적어도 하나의 모바일 앵커 포인트와, 상기 도메인 옵션을 자신의 하위 계층으로부터 수신한 경우 변경되는 소정 필드값을 이용하여 상기 레벨값으로 정해지는 상기 관할 영역의 범위를 확인하고 상기 필드값이 포함된 갱신된 도메인 옵션을 인접된 라우터로 전송하는 적어도 하나의 라우터를 포함하여 구성됨을 특징으로 한다.

### 발명의 구성 및 작용

이하 본 발명의 바람직한 실시 예를 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 우선 각 도면의 구성 요소들에 참조 부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성 요소들에 한해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 그리고 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.

후술되는 본 발명은 본 발명에서는 MAP의 서비스 영역을 액세스 망(access network) 전체로 확대시킬 수 있는 MAP 탐색 방법과 이때 이동 노드가 가장 상위의 MAP을 찾음으로써 HMIPv6 지역화 효율과 위치 익명성(location privacy)을 극대화 할 수 있는 MAP 선택 방법에 대해 설명하기로 한다.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 이동성 관리 시스템의 구조 및 MAP 탐색 동작을 도시한 도면이다.

도 3의 이동성 관리 시스템은 크게 본 발명에 따른 이동 노드(MN1, MN2)(110a, 110b)의 지역화된 이동성 관리를 담당하는 모바일 앵커 포인트(MAP)(140)와, MAP 옵션을 전파시키는 다수의 라우터(R)들(130a 내지 130d)과, 이동 노드들(110a, 110b)에 접속되는 링크의 라우터인 다수의 액세스 라우터들(AR)과, HMIPv6를 사용하면서 위치를 변경하는 이동 노드들(110a, 110b)로 구성된다. 여기서 상기 다수의 라우터들 및 액세스 라우터들의 참조부호는 설명의 편의를 위해 필요한 부분에만 표시하였음에 유의하여야 한다.

상기 액세스 라우터(120a, 120b)는 이동 노드(110a, 110b)가 직접 접속하는 링크의 라우터로 그 기능과 역할은 일반 라우터와 동일하다. 상기 MAP(140)은 MAP 서비스 영역을 액세스 망 전체로 확대하여 제공하며, 자신의 정보 즉, MAP 옵션을 라우터들을 통해 이동 노드들(110a, 110b)로 전파시킨다. 여기서 상기 MAP 옵션을 포함하는 메시지 포맷에 대해 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하면 다음과 같다.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 MAP 옵션 메시지의 포맷을 도시한 도면이다.

도 4에서 MAP 옵션 메시지는 후술할 타입(Type), 길이(Length), 선호도(Preference), 유효 시간(Valid Lifetime), IP 주소(Global IP Address for MAP)을 나타내는 필드들과, 지역 주소(RCoA)와 관련된 다수의 플래그(R, I, P, V)가 지정된 필드와, 본 발명에 따른 MAP 탐색에 이용되는 거리값(Distance) 및 상승값(Upward) 필드를 포함한다.

상기 다수의 플래그(R, I, P, V) 필드는 MAP에서 MAP 옵션 메시지를 생성할 때에 정의되는 값들을 나타내며, 상기 거리값 필드 및 상승값 필드는 각각 MAP 옵션 메시지가 라우터들을 거치면서 변화되는 값들 나타낸다. 상기 플래그 필드의 각 플래그들(R, I, P, V)은 하기에서 상세히 설명하기로 한다.

상기 "Type" 필드는 ICMPv6 옵션(option) 타입을 나타내는 필드이고, 상기 "Length" 필드는 8 바이트 단위의 옵션 메시지 길이를 나타내는 필드로서, 상기 "Length" 필드에 설정된 길이가 0인 옵션을 수신한 단말은 이를 폐기한다. 상기 "Distance" 필드는 MAP으로부터 MAP 옵션을 수신한 라우터까지의 거리를 나타내는 필드로서, MAP 옵션을 수신한 라우터에서는 인접 라우터로 MAP 옵션을 재송신하기 전에 상기 거리값을 1씩 증가시킨다. 상기 "Distance" 필드에 설정된 거리값은 이동 노드에서 MAP을 선택할 때 기준이 되는 값이 된다. 상기 "Preference" 필드는 MAP이 서비스를 하고자 하는 선호도를 나타낸 필드로서, 상기 선호도 값이 클수록 MAP으로서 동작할 우선권이 주어진다.



상기 다수의 플래그 중 상기 "R" 플래그 필드는 수신된 MAP 옵션의 R 플래그 값을 나타내는 필드이다. 여기서 R 플래그 값이 1로 설정되면, 이동 노드는 반드시 MAP 옵션의 덧붙여진 정보(prefix)를 이용하여 MAP 도메인 주소인 지역 주소(RCoA)를 형성하여야 한다. 상기 "I" 플래그 필드는 수신된 MAP 옵션의 I 플래그 값을 나타내는 필드이다. 여기서 I 플래그 값이 1로 설정되면, 이동 노드는 지역 주소(RCoA)를 자신의 송신지 주소로 판단하여 패킷을 전송할 수 있게 된다.

또한 상기 "P" 필드는 수신된 MAP 옵션의 P 플래그 값을 나타내는 필드이다. 여기서 P 플래그 값이 1로 설정되면, 이동 노드는 반드시 지역 주소(RCoA)를 자신의 송신지 주소로 하여 패킷을 전송하여야 한다. 상기 "V" 필드는 수신된 MAP 옵션의 V 플래그 값이 1이면, 이동 노드가 지역 주소(RCoA)를 자신의 송신지 주소로 하여 패킷을 전송할 때, 반드시 잘 알려진 리버스 터널(reverse tunnel)을 이용하여 MAP으로 전달하여야 한다.

특히 상기 "Upward" 필드는 MAP 옵션이 계층 구조에서 하위 계층에서 상위 계층으로 전달된 경우 증가되는 상승값(Upward Value)을 나타내는 필드로서, 라우터에서 수신한 MAP 옵션이 하위 라우터에서 전달되었으면, 라우터는 MAP 옵션을 재송신하기 전에 상기 "Upward" 필드에 설정되는 상승값을 2씩 증가시킨다. 본 발명에서 상기 상승값은 상기 거리값과 함께 이동 노드에서 MAP을 선택할 때 기준이 되는 값이다.

또한 상기 "Valid lifetime" 필드는 MAP의 서브넷 덧붙임 정보(subnet prefix)가 유효한 시간임을 나타내는 필드로서, 이 시간 동안 형성된 지역 주소(RCoA)가 이동 노드에서 사용될 수 있다. 상기 "Global IP address for MAP" 필드는 MAP의 IP 유니캐스트(Unicast) 주소를 나타내는 필드이다. 이동 노드는 "Global IP address for MAP" 필드내에 설정된 IP 주소의 상위 64 비트 덧붙임 정보(prefix)를 이용하여 지역 주소(RCoA)를 형성한다.

이와 같은 구조를 갖는 모바일 아이피 이동성 관리 시스템에서 HMIPv6 지역화 효율과 위치 익명성을 극대화하기 위한 모바일 아이피 이동성 관리 방법에 대해 설명하기로 한다. 본 발명의 실시예에 따른 모바일 아이피 이동성 관리 방법은 크게 라우터들이 MAP 옵션을 서로 교환함으로써 MAP에 대한 정보를 이동 노드(MN)가 접속된 액세스 라우터(AR)로 전달하는 MAP 탐색 과정과, 이동 노드(MN)가 [이] 액세스 라우터(AR)로부터 받은 정보를 기반으로 최적의 MAP을 찾아내는 MAP 선택 과정으로 구분할 수 있다.

이하에서는 본 발명에 따른 MAP 탐색 과정에 대해 도 3을 참조하여 설명하기로 한다.

도 3을 참조하면, MAP(140)은 자신의 MAP 옵션을 모든 인터페이스를 통하여 이동 노드들(110a, 110b)로 전송한다. 여기서 MAP 옵션에는 거리값과 같은 종래의 정보와 함께 MAP 옵션이 하위 계층에서 상위 계층으로 올라올 때 마다 상승(Upward) 값으로 새로이 포함된다. MAP 옵션이 라우터를 거쳐갈 때마다 MAP 옵션을 수신한 라우터에서는 거리(Distance) 값과 상승(Upward) 값을 갱신한다.

즉 본 발명에서 MAP 탐색 과정은, 이동 노드 혹은 라우터가 수신된 여러 MAP 옵션들에 포함된 거리값과 상승값을 바탕으로 적절한 MAP을 찾는 과정이다. 이동 노드들 및 라우터들은 거리(Distance) 값에서 상승(Upward)값을 뺀 값을 계산하여 이동 노드와 상기 MAP(140)의 계층 구조에 따른 인접도를 파악한다.

301단계에서 MAP(140)은 자신의 MAP 옵션을 계층 구조상의 라우터들[(130)]에게 전파시킨다. 이때 전파되는 MAP 옵션에는 종래의 정보와 함께 본 발명에 따른 상승값을 추가하여 인접 라우터들(130a, 130b,...)로 전파된다. 이에 따라 MAP 옵션을 전달받은 라우터(130a)는 액세스 라우터(AR2)(120b)로 MAP 옵션을 전파한다. 303단계에서 최하위 액세스 라우터(AR2)(130a)에 접속해 있는 이동 노드(MN2)(110b)은 상기 액세스 라우터(130a)로부터 거리값과 상승값이 포함된 MAP 옵션을 전달받는다.

상기 MAP(140)은 모든 인터페이스를 통해 MAP 옵션을 전달한다. 따라서 305 내지 307단계에서 MAP(140)은 종래와 달리, 계층 구조의 상향 즉, 상위의 라우터(130b, 130c)으로도 MAP 옵션을 전달한다. 그러면 309단계에서 상기 최상위의 라우터(130c)는 라우터(130b)로부터 수신된 MAP 옵션의 상승값을 2만큼 증가시킨 후, 변경된 상승값을 포함한 MAP 옵션을 이동 노드(MN1)(110a)가 접속된 액세스 라우터(AR1)(120a)가 연결된 계층 경로의 라우터(130d)로 전달한다.

따라서 311단계에서 액세스 라우터(AR1)(120a)에 접속해 있는 이동 노드(MN1)(110a)는 종래에 수신할 없었던 다른 계층의 MAP(140)의 MAP 옵션을 수신한다. 이에 따라 액세스 망의 모든 이동 노드들이 MAP 옵션을 수신할 수 있다. 다음으로, MAP 옵션이 전달되었을 경우, 이동 노드는 둘 이상의 MAP으로부터 MAP 옵션을 전달받을 수 있다. 그런데 이동 노

드가 지역적 바인딩 갱신을 수행하는 MAP은 하나이므로 여러 개의 MAP 옵션이 수신되었을 경우에는 그 중 하나를 선택하여야 한다. 이러한 다수의 MAP 옵션이 수신됨에 따라 발생할 수 있는 선택 상황과 MAP 선택 기준에 대하여 첨부된 도면을 참조하여 설명하기로 한다.

도 5a 내지 도 5c는 본 발명의 실시예에 따라 MAP 선택 방법의 일예들을 도시한 도면이다.

첫 번째 예로, 상기 도 5a를 참조하면, 서로 다른 레벨에 위치한 MAP1(140a)와 MAP2(140b)의 MAP 옵션이 이동 노드(MN)에게 수신되면, 이동 노드(MN)는 우선적으로 더 높은 계층 레벨에 있는 MAP1을 선택한다. 여기서 MAP의 레벨은 MAP 옵션에 포함된 거리값과 상승값으로 결정된다. 두 번째 예로, 도 5b를 참조하면, MAP1(140a)와 MAP2(140b)가 같은 계층 레벨에 존재한다면, 이동 노드(MN)는 자신에게 토폴로지적으로 더 인접한 MAP1(140a)을 선택한다. 여기서 MAP의 인접도는 MAP 옵션의 거리로 결정된다. 세 번째 예로, 도 5c를 참조하면, MAP1(140a)과 MAP2(140b)가 같은 계층 레벨에 존재하고, 이동 노드(MN)으로부터 동일한 토폴로지적 거리를 가지고 있다면, 이동 노드(MN)는 더 높은 선호도(preference)를 가진 MAP2(140b)를 선택한다.

도 6은 본 발명의 실시예에 따른 MAP 선택 방법으로 이동 노드가 MAP을 선택하는 동작을 도시한 도면이다.

상기 도 6을 참조하면, 601단계 및 603단계에서 MAP1(140a)와, MAP2(140b)는 각각 자신의 MAP 옵션을 계층 구조의 라우터들로 전파시킨다. 이때, MAP 옵션의 거리값 및 상승값은 라우터를 지날 때마다 증가하거나, 그대로 유지된다. 그리고 MAP 옵션이 계층 구조에서 상향으로 전달될 때마다 거리값 및 상승값이 모두 증가하고, 하향으로 전달될 때는 거리값만 증가하고 상승값은 유지되며, 같은 레벨의 라우터 사이에서 전달될 경우에는 거리값 및 상승값이 모두 이전대로 유지된다.

605단계에서 이동 노드(MN1)(110a)는 MAP1(140a)로부터 거리값이 4, 상승값이 0인 MAP 옵션(Dist.=4, Up.=0)을 전달받고, MAP2(140b)로부터 거리값이 7, 상승값이 4인 MAP 옵션(Dist.=7, Up.=4)을 전달받게 된다. 그러면 이동 노드(110a)는 각 MAP1(140a), MAP2(140b)의 거리값 및 상승값을 확인하여 MAP1의 경우 거리값에서 상승값을 뺀(4-0) 값이 4이고, MAP2의 경우 거리값에서 상승값을 뺀(7-4) 값이 3이므로, 이동 노드(MN1)(110a)는 후술되는 도 9의 MAP 선택 절차를 통해 거리값에서 상승값을 뺀 경로 계산값(Distance-Upward)이 더 큰 MAP1(140a)을 선택하게 된다. 이는 결과적으로 더 높은 계층 레벨에 있는 MAP1(140a)을 선택하는 것임을 알 수 있다.

한편, 607단계에서 이동 노드(MN2)(110b)는 MAP1(140a)로부터 거리값이 6, 상승값이 2인 MAP 옵션을 전달받고, MAP2(140b)로부터 거리값이 3, 상승값이 0인 MAP 옵션을 전달받게 된다. 각 MAP1(140a), MAP2(140b)의 거리값 및 상승값을 확인하여 MAP1의 경우 거리값에서 상승값을 뺀(6-2) 경로 계산값이 4이고, MAP2(140b)의 경우 거리값에서 상승값을 뺀(3-0) 경로 계산값이 3이므로, 이동 노드(MN2)(110b)는 후술되는 도 9의 절차를 통해 경로 계산값이 더 큰 MAP1(140a)를 선택하게 된다. 이는 결과적으로 더 높은 계층 레벨에 있는 MAP1(140a)을 선택하는 것임을 알 수 있다. 여기서 전체 계층 내에서 MAP의 위치는 변하지 않으므로, 라우터나 이동 노드가 바뀌어도 항상 더 높은 계층의 MAP을 찾을 수 있다.

이와 같은 MAP 탐색 및 선택 과정에서 MAP의 옵션 처리 동작 및 다수의 라우터들의 MAP 옵션 처리 동작에 대해 보다 구체적으로 첨부된 흐름도들을 참조하여 설명하기로 한다.

도 7은 본 발명의 실시예에 따라 MAP으로 동작하는 라우터들의 동작을 나타낸 도면이다. 여기서 MAP의 기본 기능에 대해서는 최소한의 변화를 주었으므로 MAP 옵션을 생성하고 이동 노드의 지역적 바인딩 갱신을 받아들이는 과정만을 설명하기로 한다.

도 7을 참조하면, 701단계에서 MAP은 초기화되어 동작을 시작한다. 여기서 MAP은 지역 주소(RCoA)와 링크 한정 주소(LCoA)의 바인딩을 처리하는 특수한 기능을 가진 라우터며, HMIPv6에서는 지역적 홈 에이전트로서 동작한다. 702단계에서 MAP은 도 4에서 설명한 메시지 포맷에 따라 MAP 옵션을 생성한다. 여기서 각 MAP의 "Preference" 필드의 값은 설정된 값을 따르고, 거리 값 및 상승값은 각각 초기치 1과 0으로 설정된다. 여기서 상승값은 HMIPv6의 MAP 옵션의 예비 영역을 사용한다.

703단계에서 MAP은 생성된 옵션을 라우터 광고(router advertisement)에 포함해서 모든 인터페이스들을 통해 전파한 다음 이동 노드로부터 지역화된 바인딩 업데이트 요구를 기다린다. 704단계에서 MAP은 지역화된 바인딩 업데이트 요구가 수신되었는지를 확인한다. 이때, 지역화된 바인딩 업데이트 요구가 없으면 계속해서 바인딩 업데이트 요구가 수신되었는지를 확인한다. 반면, 지역화된 바인딩 업데이트 요구를 수신하면, 705단계에서 MAP은 이동노드의 지역주소(RCoA)와



링크 한정 주소(LCoA)를 지역화된 바인딩 저장기(local binding cache)(도시되지 않음)에 등록한다. 이때, MAP은 이전에 이동 노드가 제시한 RCoA가 MAP의 서브넷에서 유효한지 중복 주소 탐색(duplicate address detection : DAD) 과정을 통하여 확인해야 한다.

이후, 706단계에서 MAP은 등록된 이동 노드의 지역주소(RCoA)의 유효 시간(lifetime)이 종료되었는지를 확인한다. 확인 결과 종료되지 않은 경우, 711단계에서 지역 주소(RCoA)를 목적지로 하는 패킷이 수신되면, 수신된 패킷을 지역 주소(RCoA)와 바인딩된 링크 한정 주소(LCoA)의 단말로 전달한다. 여기서, 전송한 R, I, P 및 V 플래그에 의한 이동 노드와 MAP간의 송신지/수신지 지역 주소(RCoA) 할당은 HMIPv6의 정의에 따른다. 반면, 706단계에서 상기 등록된 지역 주소(RCoA)의 유효 시간(lifetime)이 종료되면, 707단계에서 MAP은 해당 지역 주소(RCoA)에 대한 바인딩을 해제한다.

도 8은 본 발명의 실시예에 따라 라우터에서 MAP 옵션을 탐색 및 처리하는 과정을 도시한 도면이다. 여기서 라우터가 MAP 옵션을 처리하는 동작은 효율적인 MAP 옵션 전파를 위해서 수신된 메시지를 처리하는 과정만을 설명하기로 한다.

801단계에서 라우터는 라우터 광고에 포함된 MAP 옵션을 수신한다. 이때, 라우터 광고는 모든 인터페이스를 통하여 전파되므로, 라우터는 둘 이상의 인터페이스를 통하여 동일한 MAP에 대한 MAP 옵션 메시지를 수신할 수 있다. 여기서 라우터 광고는 여러개의 MAP들로부터 전송된 MAP 옵션이 포함되며, 서로 다른 MAP들로부터 전달된 MAP 옵션들은 일단 하나의 라우터 광고 속에 들어가면, 함께 같은 경로로 움직인다. 따라서 하나의 라우터 광고내의 여러 MAP들의 MAP 옵션들의 거리값과 상승값은 동시에 변함에 유의하여야 한다.

한편 802단계 내지 804단계에서 라우터가 동일한 MAP으로부터 두 개 이상의 MAP 옵션을 수신하게 되면, 라우터는 그 둘 이상의 MAP 옵션들이 같은지 검사한다. 즉, 802단계에서 라우터는 현재 수신된 MAP 옵션이 이전에 수신한 MAP 옵션과 동일한 MAP으로부터 수신된 옵션인지를 확인한다. 확인 결과, 동일한 MAP으로부터 수신된 MAP 옵션이 아니면, 805단계로 진행한다. 반면, 동일한 MAP으로부터 수신된 MAP 옵션인 경우, 803단계에서 라우터는 현재 수신된 MAP 옵션과 이전의 MAP 옵션의 값의 거리값에서 상승값을 뺀 경로 계산값이 같은지를 비교하여 같으면, 805단계로 진행한다.

반면, 비교 결과, 동일한 MAP으로부터 수신된 MAP 옵션들의 경로 계산값이 다른 값이면, MAP은 804단계에서 경로 계산값이 작은 MAP 옵션을 수용한다. 이러한 과정을 거치고 나면, 라우터는 서로 상이한 MAP 옵션들을 얻게 된다. 여기서 라우터는 여러 경로를 통하여 MAP 옵션이 전파되기 때문에, 동일한 MAP으로부터 거리값과 상승값이 다른 복수의 MAP 옵션들을 수신할 수 있다. 이때, 라우터는 거리값에서 상승값을 뺀 값이 적은 것, 즉 자신에게 더 짧은 거리로 온 MAP 옵션만을 유효하다고 인정한다. 결국, 절차가 종료되면, 라우터는 특정 MAP으로부터 발송된 MAP 옵션을 각각 하나씩만 가지게 된다.

805단계에서 라우터는 수신된 라우터 광고를 발송한 라우터가 하위 라우터인지를 확인한다. 확인 결과, 라우터 광고를 발송한 라우터가 하위 라우터가 아니면, 라우터는 810단계로 진행하여 수신된 라우터 광고를 발송한 라우터가 상위 라우터인지를 확인한다. 확인 결과, 상위 라우터라면, 807단계로 진행하고, 그렇지 않은 경우 즉, 같은 레벨의 라우터 혹은 판별 불능인 경우, 811단계에서 수신된 MAP 옵션의 거리값 및 상승값을 변경하지 않고, 그대로 유지한 다음 809[8]단계로 진행한다.

반면, 805단계에서 확인 결과, 라우터 광고를 수신한 라우터가 상위 라우터라면, 806단계에서 라우터는 수신된 MAP 옵션의 상승값을 2만큼 증가시킨다. 여기서 거리값은 올라갈때나 내려갈때나 항상 1씩 증가하므로, 라우터는 올라갈때만, 2를 빼주어서 결과적으로 거리값에서 상승값을 뺀 값이 하위 라우터로 MAP 옵션이 내려올때는 1증가, 상위 라우터로 MAP 옵션이 올라갈때는 1감소하도록 하기 위해 MAP 옵션의 상승값을 2만큼 증가시킨다. 또한 807단계에서 라우터는 수신된 MAP 옵션의 거리값을 1만큼씩 증가시킨다.

따라서, 수신된 라우터 광고가 상위의 라우터로부터 발송된 경우, 포함된 모든 MAP 옵션들의 거리값은 1 증가되고 상승값은 유지되며, 수신된 라우터 광고가 자신보다 하위의 라우터로부터 발송된 경우, 포함된 모든 MAP 옵션들의 상승값은 2 증가되며, 거리값은 1 증가된다. 이후 808단계에서 라우터는 갱신된 거리값 및 상승값을 적용하여 새로운 MAP 옵션을 생성하고, 809단계에서 새롭게 생성된 MAP 옵션을 라우터 광고에 포함하여 라우터의 모든 인터페이스를 통하여 인접한 다른 라우터 등으로 발송한다.

도 9a 및 도 9b는 본 발명의 실시예에 따라 이동 노드가 MAP을 선택하는 과정을 도시한 도면이다.

901단계에서 이동 노드는 새로운 액세스 라우터의 링크로 이동하고, 902단계에서 이동 노드는 액세스 라우터로부터 라우터 광고를 수신한다. 이러한 새로운 라우터 광고 메시지를 수신하게 됨으로써 비로소 이동 노드는 자신이 새로운 액세스 라우터로 이동했음을 인지하게 되며, 상기 라우터 광고 메시지를 통하여 MAP 옵션을 전달받는다. 일정시간 동안 액세스 라우터로부터 라우터 광고를 수신하지 못할 경우 이동 노드는 라우터 유도(router solicitation)를 보낼 수 있다.

이와 같이 이동 노드의 링크가 변화하게 되면, 덧붙임 정보(prefix)가 변하므로 이동 노드는 이전에 사용하던 링크 한정 주소(LCoA)를 사용할 수 없게 된다. 이에 따라 이동 노드는 새로운 링크 한정 주소(LCoA)를 형성해야 한다. 따라서 903단계에서 이동 노드는 링크 한정 주소(LCoA)를 형성한다. 여기서 링크 한정 주소(LCoA)는 라우터 광고가 포함하고 있는 액세스 라우터의 prefix 정보를 이용하여 스테이트리스 주소 자동 설정(address stateless autoconfiguration)으로 형성되거나, 외부의 서버(도시되지 않음)를 이용하여 스테이트풀 주소 자동설정(address stateful autoconfiguration)으로 형성될 수 있다.

904단계에서 이동 노드는 MAP 옵션을 검사하여 수신된 MAP 옵션이 이전에 수신한 MAP 옵션과 동일한지 즉, 새로운 MAP 옵션이 수신되었는지를 확인한다. 확인 결과, 동일한 MAP 옵션이면, 921단계에서 이전에 사용하던 MAP에 지역화된 바인딩 업데이트를 수행한 후, 915단계로 진행한다. 반면, 새로운 MAP 옵션이 수신되었으면, 905단계에서 이동 노드는 수신된 MAP 옵션들을 경로 계산값의 크기 순으로 정렬한다. 여기서 경로 계산값이 크면 클수록 해당 MAP은 라우터의 계층 구조에서 더 높은 레벨에 존재하게 된다. 따라서 이동 노드는 MAP 선택 시에 상기 경로 계산값이 큰 MAP에 첫째 우선 순위를 부여한다.

이후, 906단계에서 이동 노드는 경로 계산값이 가장 큰 MAP이 유일한지를 확인한다. 이때, 상기 경로 계산값이 가장 큰 MAP이 유일하면, 931단계에서 상기 MAP을 선택한 다음 911단계로 진행한다. 반면, 유일하지 않으면, 907단계에서 경로 계산값이 가장 큰 MAP들을 그 거리값의 크기 순으로 정렬한다. 여기서 거리값이 작으면 작을수록 해당 MAP은 이동 노드와 더 인접한 MAP이므로 이동 노드는 MAP 선택 시에 상기 거리값이 작은 MAP에 둘째 우선순위를 부여한다.

908단계에서 이동 노드는 거리값이 가장 작은 MAP이 유일한지를 판단한다. 판단 결과, 경로 계산값이 최대값을 가지면서 거리값이 최소값을 가지는 MAP이 유일하면, 941단계에서 이동 노드는 거리값이 가장 작은 MAP을 선택한다. 반면, 그렇지 않은 경우, 909단계에서 이동 노드는 거리값이 가장 작은 MAP들을 선호도(Preference) 값의 크기 순으로 정렬한다. 이후, 경로 계산값이 최대값이고, 거리값이 최소값인 MAP이 둘 이상이면, 910단계에서 이동 노드는 선호도값이 가장 큰 MAP이 유일한지를 확인한다. 이러한 선호도값은 이동 노드가 적합한 MAP을 선택하기 위한 세 번째 우선순위로 사용된다.

상기 910단계에서 비교 결과, 선호도값이 가장 큰 MAP이 유일한 경우가 아니면 즉, 둘 이상의 MAP들이 최대의 경로 계산값과 최소의 거리값 및 최대의 선호도 값을 동시에 가지고 있다면, 951단계에서 이동 노드는 검색된 MAP들 중 이전에 사용하던 MAP이 있는지를 확인하여 있으면, 상술한 바와 같이, 921단계에서 이전 사용하던 MAP에 지역화된 바인딩 업데이트를 수행한 후 915단계로 진행한다. 반면, 이전에 사용하던 MAP이 없으면, 952단계에서 마지막 남은 MAP들 중에서 임의의 MAP을 선택한다. 이러한 우선순위 비교에서 만약, 특정 MAP 옵션의 선호도값이 0으로 설정된 경우, 해당 MAP은 경로 계산값에 상관없이 고려 대상에서 제외된다.

한편, 911단계에서 이동 노드는 상기한 세 가지 방법(경로 계산값, 거리값, 선호도값 비교)을 이용하여 선택된 MAP이 이전에 사용하던 MAP인지를 판단한다. 판단 결과, 이전에 사용하던 MAP이면, 921단계로 진행되고, 그렇지 않은 경우, 912단계에서 이동 노드는 선택된 MAP 옵션의 "Global IP Address for MAP" 필드의 상위 64 비트를 서브넷 덧붙임 정보(subnet prefix)로 이용하여 이동 노드의 변경된 지역 주소(RCoA)를 형성한다. 이하, 913단계에서 이동 노드는 MAP이 바뀌었으므로 자신의 새로운 링크 한정 주소(LCoA)를 이용하여 새로운 MAP에 지역적 바인딩 갱신을 수행하고, 914단계에서 지역적 바인딩 갱신이 성공하면, 이동 노드는 홈 에이전트(HA)와 상대 노드(CN)에 새로운 지역 주소(RCoA)를 이용하여 바인딩 갱신(binding update)을 수행한다.

이러한 바인딩 갱신과 관련된 모든 작업들이 끝난 뒤, 이동 노드는 송신지 IP 주소를 지역 링크 한정 주소(LCoA)로 하여 데이터를 MAP으로 보내고, MAP은 전송 받은 데이터의 송신지 IP 주소를 지역 주소(RCoA)로 바꾸어 홈 에이전트(HA)나 상대 이동 노드(CN)에 전송한다. 홈 에이전트(HA)나 상대 이동 노드(CN)가 해당 이동 노드로 데이터를 보내고자 할 경우, 홈 에이전트(HA)나 상대 이동 노드(CN)는 지역 주소(RCoA)를 수신지 IP 주소로 하여 전송하고, MAP은 그 지역 주소(RCoA)로 전송된 데이터를 가로채어 등록된 링크 한정 주소(LCoA)를 가진 해당 이동 노드에게 전달한다. 그러면 915단계에서 이동 노드는 새로운 링크 한정 주소(LCoA)를 사용하여 상대 노드(CN)와 통신을 수행한다.

상기한 본 발명의 제1실시예에서는 MAP 옵션만을 이용하여 MIP를 이용하는 이동 노드의 이동성 관리 방법을 설명하였으나, 본 발명의 제2실시예에서는 MAP 옵션과 함께 본 발명에서 제안하는 도메인 옵션(Domain Option)을 이용하여 이동성 관리 시스템에서 MAP의 관할 영역을 공지(MAP domain announcement)하는 이동성 관리 방법에 대해 설명하기로 한다.

도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 이동성 관리 시스템의 구조 및 MAP 관할 영역을 공지하는 동작을 도시한 도면이다.

도 10을 참조하면, 각 MAP은 도 11에 정의된 본 발명에 따른 도메인 옵션을 MAP 옵션과 마찬가지로 자신의 모든 인터페이스를 통하여 전달한다. 여기서 도메인 옵션의 구성은 상기 도 2에 도시된 바와 같은 MAP 옵션과 같이, 거리(Distance) 값 및 상승(Upward) 값을 포함한다. MAP 옵션과 도메인 옵션에서 정의된 거리값 및 상승값은 유사하므로 상세한 설명은 생략하기로 한다.

다시 도 10을 참조하면, 1001단계에서 MAP(240)은 자신의 도메인 옵션을 MAP 옵션을 전달하듯이 모든 인터페이스를 통하여 주위의 라우터들에게 전달한다. 이를 전달받은 라우터들은 전달 받은 MAP 옵션을 다시 주위 라우터들에게 전달한다. 이때, MAP으로부터 인접 라우터들로 전달된 도메인 옵션의 거리값(Dist.)는 1, 상승값(Up.)은 0이며, 레벨값(Lev)은 예컨대, 1로 설정된다. 그리고 MAP 옵션의 거리값(Dist.)은 1, 상승값(Up.)은 0이다. 여기서 상기 레벨값(Lev)은 MAP 관할 영역이 설정되는 라우터의 임계 계층을 정하기 위한 것이다. 그리고 도 10의 예에서는 MAP의 선호도("preference" (Pref))는 예컨대, 5로 설정하여 설명하기로 한다.

1003단계에서 MAP으로부터 도메인 옵션을 전달받은 라우터(230b)는 MAP 옵션을 처리할 때와 같이, 도메인 옵션의 전달 경로에 따라서 상기 도 8에서 설명한 방법으로 거리(Distance)와 상승(Upward)값을 변경시킨다.

여기서 각 라우터들은 도메인 옵션을 전달받을 때마다 "Upward - Distance + 1"의 값(이하, "도메인 거리값")을 계산한다. 이는 상승값에서 거리값을 뺀 값에 1을 더한 값으로 이 값은 MAP 관할 영역에서 제외되는 라우터들을 결정하기 위한 기준값으로 상기 도메인 거리값이 도메인 옵션의 레벨값과 일치하면, 해당 라우터는 차후 수신되는 동일 MAP(240)으로부터의 MAP 옵션을 재전송할 때, "Preference"값을 0으로 바꾸어 전달한다.

상기 1003단계에서 라우터(230b)의 경우 도메인 거리값은 0이고, 도메인 레벨값은 1이므로 라우터(230b)는 MAP 관할 영역(1050)안에 포함됨을 알 수 있다. 상기 도 3의 1005단계에 도시된 바와 같이, 라우터(230a)는 도 8에서 설명한 계산 방법에 따라 Distance = 2, Upward = 2의 값을 가지게 된다. 따라서 도메인 거리값은 1이 되고, MAP(240)에서 부여된 레벨값은 1이므로 라우터(230a)는 MAP 관할 영역(1050)에서 제외된다. 라우터(230a)는 이후로 동일 MAP으로부터 수신된 MAP 옵션을 재전송하는 경우 기준에 5로 설정된 "Preference"값을 0으로 재설정한다.

따라서 라우터(230a)를 통해 MAP 옵션을 전달받는 라우터(203c, 203d 내지 203e) 및 액세스 라우터(220a)는 Preference = 0인 MAP 옵션을 수신한다. 그리고 상기 0의 "Preference"값을 수신한 라우터들과 그 하위의 라우터 및 이동 노드들은 MAP에게 HMIP 바인딩을 시도하지 않게 됨으로써 MAP은 자신이 원하는 범위의 영역에 대해서만 지역적 바인딩을 제공할 수 있게 된다. 상기 도 10에서는 MAP의 관할 영역(1050)을 둘러친 실선으로 나타내고 있으며, 여기서 MAP 관할 영역(1050)은 MAP 보다 1계층 높은 라우터 이하에 귀속된 라우터들과 이동 노드들이 된다.

도 11은 본 발명의 다른 실시예에 따른 도메인 옵션 메시지의 포맷을 도시한 도면이다.

도 4 및 도 11을 참조하면, 도메인 옵션과 MAP 옵션은 모두 라우터 광고 메시지의 옵션 영역에 포함이 되며, 라우터 광고를 통하여 다른 라우터들에게 전달된다. 도메인 옵션은 MAP 옵션과 유사한 형식을 가지고 있기 때문에, 전술한 MAP 탐색 방법에 의해서 다른 라우터들에게 전송이 된다. 단, MAP 옵션과 달리 도메인 옵션은 MAP 관할 영역(1050)이 변경되었을 때에만 생성되어 전달되며, 이를 수신하는 라우터들은 매번 후술할 도 12의 처리 과정을 거쳐야 한다. 그리고 도메인 옵션은 상기 MAP 옵션과 달리, "Preference" 필드 위치에 "Level" 필드가 포함되고, 플래그(R, I, P, V) 필드에 "Reserved" 필드가 구성되며, "Valid lifetime" 필드 위치에 "32 bit zero value" 필드가 포함된다.

상기 "Level" 필드는 MAP 관할 영역에 귀속되는 최고위 라우터의 계층 레벨값을 나타내며, 상기 레벨값은 해당 MAP과의 상대적인 계층 차이를 의미한다. 즉 상기 레벨값이 n인 경우, 해당 MAP으로부터 n 계층만큼 높은 라우터 이하에 귀속된 모든 라우터와 이동 노드들이 MAP 관할 영역에 포함되고, 이들은 MAP의 HMIP 서비스를 받을 수 있다.

상기 "32 bit zero value" 필드는 기존 MAP 옵션의 "Valid lifetime" 필드에 해당하는 영역을 도메인 옵션에서는 0으로 설정하여 사용한 것이다. 이 필드는 MAP 옵션과 도메인 옵션을 구분하기 위하여 사용된다. 이에 따라 라우터 광고를 전달받은 라우터에서는 MAP/도메인 옵션의 "Valid lifetime" 필드에 해당하는 영역을 검사하여, 그 값이 0이 아니라면 라우터에 수신된 메시지는 MAP 옵션으로 그 라우터는 주위의 라우터들에게 해당 MAP 옵션을 전달하고, 그 값이 0이라면 라우터에 수신된 메시지는 도메인 옵션으로 이후 그 라우터에게 전달되는 해당 MAP의 MAP 옵션에 대하여 "Preference" 값을 가장 낮은 값인 0으로 만들어 주위의 라우터들에게 전달한다. 이는 새로운 도메인 옵션을 전달받을 때까지 계속 수행된다.

도 12는 본 발명의 다른 실시예에 따라 MAP 관할 영역 공지를 위한 라우터의 MAP 옵션 및 도메인 옵션의 탐색 및 처리 절차를 도시한 도면이다. 먼저 MAP 옵션 및 도메인 옵션의 탐색 및 처리 중 발생하는 모든 뺄셈 연산의 결과가 0보다 작은 값이 되면, 그 값은 0으로 간주하여 처리한다.

1201단계에서 라우터는 주위의 라우터로부터 MAP 옵션/도메인 옵션을 수신한다. 상기 두 옵션은 모두 주위 라우터의 라우터 광고를 통하여 수신된다. 1202단계에서 라우터는 이전에 수신한 MAP/도메인 옵션과 동일한 MAP이 있는지를 판단한다. 판단 결과 동일한 MAP이 없으면, 1205단계로 진행한다. 반면, 상기 1202단계에서 동일한 MAP이 있는 경우, 1203단계에서 라우터는 이전의 MAP/도메인 옵션과 경로 계산값이 같은지를 판단한다. 판단 결과 경로 계산값이 같으면, 1205단계로 진행하고, 경로 계산값이 같지 않으면, 1204단계에서 경로 계산값이 작은 옵션을 수용한다. 즉, 상기 1202 내지 1204단계는 수신된 MAP/도메인 옵션의 중복을 검사하며, 중복된 옵션이 수신된 경우, MAP으로부터 더 짧은 경로를 거쳐 온 MAP/도메인 옵션을 선택한다. 이러한 과정은 상기 도 8에 도시된 바와 같은 802 내지 804단계와 동일하게 수행된다.

1205단계에서 라우터는 "Valid lifetime" 필드/"32 bit zero value" 필드에 해당하는 영역을 판독하여 수신된 옵션이 MAP 옵션인지 도메인 옵션인지를 판단한다. 이때, 판단 기준은 그 필드의 값이 된다. 만일, 그 필드값이 0보다 크면 수신된 옵션은 MAP 옵션이다. 반대로 필드값이 0이라면 수신된 옵션은 도메인 옵션이다. 즉, 라우터는 수신된 옵션의 "Valid lifetime" 필드/"32 bit zero value" 필드의 값이 0보다 큰지를 판단한다. 판단 결과 0보다 크지 않으면, 수신된 옵션을 도메인 옵션으로 간주하고 1221단계에서 도메인 옵션의 도메인 거리값을 계산하고, 이를 레벨값과 비교한다.

상기 1221 단계에서 만일 비교한 두 값이 같다면, 1223단계에서 해당 라우터는 MAP 관할 영역에서 제외되는 대상 라우터가 되며, MAP 관할 영역에서 제외된 라우터는 해당 MAP 옵션의 "Preference" 값을 0으로 설정한 다음 1206단계로 진행한다. 반면 상기 1221 단계에서 도메인 거리값과 레벨값이 다르다면, 1222단계에서 라우터는 이전에 도메인 옵션에 의해 특정 MAP의 "Preference" 값을 0으로 변경하도록 설정된 라우터라면, 도메인 옵션을 전달하기 전에 해당 MAP 옵션의 "Preference" 값을 원래 값으로 설정한 다음 1206단계로 진행한다.

상기한 동작에 따라 1205단계에서 판단한 "Valid lifetime" 필드/"32 bit zero value" 필드값이 0보다 큰 경우이면, 1206단계로 진행한다. 이하, 1206 내지 1212단계는 MAP 옵션 또는 도메인 옵션의 거리값과 상승값을 조절하여 주는 과정으로 그 동작과 원리는 상기 도 8에 도시된 바와 같은 805단계 내지 811단계와 동일하게 수행된다. 만일 수신된 옵션이 MAP 옵션이면, 라우터는 상기한 도메인 거리값과 레벨값의 비교없이 해당 옵션의 거리값과 상승값만 변경한 후 다른 라우터들에게 전달하여 준다.

즉 상기 1206단계 내지 1211단계를 구체적으로 설명하면, 1206단계에서 라우터는 수신된 라우터 광고를 발송한 라우터가 하위 라우터인지를 판단하여 하위 라우터가 아니면, 1211단계에서 다시 상위 라우터인지를 판단한다. 이때, 판단한 결과가 상위 라우터이면, 1208단계에서 수신된 MAP 옵션 또는 도메인 옵션의 거리값을 1만큼 증가한다. 반면, 1211단계에서의 판단 결과 동일한 계층의 라우터 및 관별불능인 경우 1212단계에서 라우터는 수신된 옵션의 거리 및 상승값은 변화시키지 않고 1209단계로 진행한다. 반면, 상기 1206단계에서 판단 결과가 하위 라우터인 경우, 1207단계에서 라우터는 수신된 MAP 옵션 또는 도메인 옵션의 상승값을 2만큼 증가시키고, 1208단계에서 수신된 옵션의 거리값을 1만큼 증가한다. 그리고 1209단계에서 라우터는 새로운 거리 및 상승값을 적용하여 MAP 옵션 또는 도메인 옵션을 생성한 후 1210단계에서 생성된 MAP 옵션 또는 도메인 옵션을 라우터 광고에 포함하여 전송한다.

한편, 상기 1223단계에서 도메인 거리값과 레벨값이 동일한 경우, 라우터는 해당 MAP의 관할 영역의 경계에 위치하게 된다. 따라서 라우터는 해당 MAP의 "Preference" 값을 0으로 설정한 뒤, MAP 옵션을 다른 라우터들에게 전달하여 관할 영역 바깥쪽의 라우터들이 MAP 서비스를 받지 못하도록 처리한다. 이후, 라우터는 도메인 옵션을 주위의 라우터들에게 전달하기 위하여 상기와 같은 1206단계 내지 1212단계의 과정을 거치게 된다.

상기한 MAP 관할 영역은 사업자의 서비스 형태나 네트워크의 상태를 고려하여 변경될 수 있으며, 도 12에서는 설명의 편의상 하나의 MAP 관할 영역의 설정 및 공지 과정을 설명하였으나, 네트워크 상에 복수 개의 MAP 관할 영역이 설정될 수 있음은 물론 서로 다른 MAP에서 설정된 복수 개의 MAP 관할 영역들은 서로 분리된 영역에 설정되거나 또는 안정적인 네트워크 운영을 위해 일부 교차된 영역에 설정될 수 있음에 유의하여야 한다.

도 13은 본 발명의 다른 실시예에 따라 MAP에서 도메인 옵션을 처리하기 위한 과정을 도시한 흐름도이다. 도 13을 참조하면, 도메인 옵션을 처리하기 위해 상기 도 7에 도시한 바와 같은 MAP의 옵션 처리 절차와 별도로 MAP에서 수행되어야 하는 동작이다. MAP은 MAP 옵션과는 독립적으로 도메인 옵션을 생성, 전파하여야 한다. 여기서 MAP 옵션이 주기적으로 라우터 광고에 의하여 전달되는데 비하여, 도메인 옵션은 MAP 관할 영역이 변경될 때에만 생성이 되어 라우터 광고를 통하여 전달된다.

1301단계에서 자신이 서비스하는 관할 영역을 변경하고자 할 때, MAP은 도메인 옵션을 생성한다. 이때 생성된 도메인 옵션의 초기 거리값 및 초기 상승값은 MAP 옵션에서와 동일하게 Distance = 1, Upward = 0으로 설정한다. 그리고 도메인 옵션은 MAP 옵션과 구분하기 위하여 "Valid life time" 필드의 값(즉, "32 bit zero value" 필드)을 모두 0으로 채운다.

1303단계에서 MAP은 원하는 관할 영역의 범위를 정의하기 위하여 레벨값을 설정한다. 본 발명의 제2 실시예에서의 레벨값은 MAP에 대한 관할 영역 최고위 라우터의 높이를 의미한다. 예를 들어, Level = 2 라면, 새로이 정의된 관할 영역은 MAP을 포함하며, MAP보다 두 계층 더 높은 라우터와 그 이하의 라우터와 이동 노드가 된다. 상기 도 10에서는 레벨값이 1로 설정되어 있으며, 관할 영역은 MAP 보다 한 계층 더 높은 라우터 이하의 라우터 및 이동 노드로 도시되어 있다.

1305단계에서 MAP은 생성된 도메인 옵션을 MAP 옵션과 마찬가지로 라우터 광고에 옵션으로 첨부하여 MAP 주위의 라우터들에게 전달한다.

도 14는 본 발명의 다른 실시예에 따라 이동 노드에서 도메인 옵션을 처리하기 위한 과정을 도시한 흐름도이다. 상기 도 14의 처리 절차는 도메인 옵션을 처리하기 위해 상기 도 9에 추가되어야 할 이동 노드의 동작이다. 여기서 도메인 옵션은 각 라우터들에게만 효력을 가진다. 하지만 그 전달 방법이 MAP 옵션의 전달 방법과 동일하기 때문에 이동 노드에게도 도메인 옵션이 전달되게 된다.

1401단계에서 과정은 상기 도 9에 도시된 바와 같은 902단계에 이어지는 동작이다. 여기서 이동 노드는 역세스 라우터에서 전송된 라우터 광고를 수신한다. 만일, MAP이 도메인 옵션을 전파한 경우, 이는 라우터 방송의 옵션 부분에 포함되어 이동 노드로 전달된다.

1403단계에서 이동 노드는 수신된 옵션의 "Valid lifetime" 필드에 해당하는 값이 0보다 큰지를 확인하여 수신된 옵션이 MAP 옵션인지 도메인 옵션인지를 판단한다. 판단 결과가 수신한 옵션의 "Valid lifetime" 필드값이 0보다 큰 값이면, 이동 노드는 수신한 옵션이 MAP의 위치 정보를 담고 있는 MAP 옵션이라고 판단하고, MAP 옵션을 수신한다. 반면, "Valid lifetime" 필드값(즉, "32 bit zero value")이 0 이라면, 1407단계에서 이동 노드는 수신한 옵션이 도메인 옵션이라고 판단하고, 도메인 옵션을 폐기한다. 여기서 상기 판단은 "Valid lifetime" 영역의 값에 의해 이루어진다.

1409단계에서 MAP 옵션이 수신된 경우, 이동 노드는 수신된 MAP 옵션을 이용하여 링크 한정 주소(LCoA)를 형성한 후, MAP 선택 과정으로 진행한다. 상기 MAP 선택 과정은 상기 도 9에 도시된 바와 같은 903단계 이후에서 이어진다.

상기한 실시예들에서는 상위 라우터로의 MAP 옵션 전달 시마다 증가되는 상승값을 이용하여 이동 단말이 가장 효율적인 MAP을 선택하도록 하였으나, 예컨대, 상위 라우터로의 MAP 옵션 전달 시마다 감소되는 소정 감소값을 이용하는 것도 가능할 것이다. 즉 본 발명의 요지는 상위 계층의 라우터로도 MAP 옵션을 전파하고, 이를 이동 노드에서 인지하도록 하여 적절한 MAP을 선택한 이동 노드의 익명성을 극대화하고, MAP의 변경 빈도를 줄이는 것으로 상위 계층의 라우터로 MAP 옵션을 전달한 경우 이를 표시하기 위한 필드값은 다양한 형태로 설정할 수 있을 것이다. 그리고 이러한 MAP 옵션의 필드값 설정 형태는 도메인 옵션에도 적용될 수 있다.

한편, 본 발명의 상세한 설명에서는 구체적인 실시 예에 관하여 설명하였으나, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않는 한도 내에서 여러 가지 변형이 가능함은 물론이다. 그러므로 본 발명의 범위는 설명된 실시 예에 국한되어 정해져서는 안되며 후술하는 발명청구의 범위뿐 만 아니라 이 발명청구의 범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

## 발명의 효과

상술한 바와 같이 본 발명은 분산된 MAP들이 라우터의 계층 구조와 상관없이 MAP 옵션을 전달하는 동적 MAP 탐색을 통하여 이동 노드가 수신한 MAP 옵션들로부터 가장 높은 레벨의 계층에 위치한 MAP을 선택하거나, MAP의 토폴로지와 선호도를 고려하여 MAP을 선택할 수 있다.

또한 본 발명은 MAP 및 도메인 옵션을 이용하여 MAP의 관할 영역을 공지함으로써 관할 영역 외부의 라우터들이 MAP 서비스를 받지 못하도록 함으로써 MAP 변경 빈도를 줄일 수 있고, HMIP의 장점인 위치 익명성을 최대화 할 수 있는 효과가 있다.

## (57) 청구의 범위

### 청구항 1.

이동 노드의 이동성을 관리하는 적어도 하나의 모바일 앵커 포인트(Mobile Anchor Point : MAP)와 상기 모바일 앵커 포인트에 계층 구조로 연결된 다수의 라우터들을 포함하는 네트워크 시스템에서 MAP 탐색 방법에 있어서,

상기 모바일 앵커 포인트가 MAP 옵션을 자신의 상위 계층이 포함된 적어도 하나의 라우터로 전송하는 과정과,

상기 상위 계층의 라우터가 상기 MAP 옵션을 수신한 경우 상기 MAP 옵션에 포함된 소정 필드값을 변경시킨 후 갱신된 MAP 옵션을 인접된 라우터로 전송하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.

### 청구항 2.

제 1 항에 있어서, 상기 필드값은 단계적으로 증가되는 상승값임을 특징으로 하는 상기 방법.

### 청구항 3.

제 2 항에 있어서, 상기 MAP 옵션을 수신한 라우터는 상기 모바일 앵커 포인트와의 상대적 거리를 나타내는 소정 거리값을 정해진 거리만큼 증가시키고,

상기 MAP 옵션을 수신한 동위 또는 하위 계층의 라우터는 상기 상승값을 이전 값으로 유지시킴을 특징으로 하는 상기 방법.

### 청구항 4.

제 3 항에 있어서, 상기 라우터는 동일한 모바일 앵커 포인트로부터 서로 다른 경로를 통해 복수 개의 MAP 옵션을 수신한 경우 상기 거리값과 상기 상승값의 차이값으로 정의되는 소정 경로 계산값을 구함을 특징으로 하는 상기 방법.

### 청구항 5.

제 4 항에 있어서, 상기 라우터는 상기 복수 개의 MAP 옵션 중 상기 경로 계산값이 더 작은 MAP 옵션을 수용함을 특징으로 하는 상기 방법.

### 청구항 6.

제 3 항에 있어서, 상기 라우터는 상위 계층으로부터 상기 MAP 옵션을 수신한 경우 상기 거리값을 1 증가시키고, 상기 상승값은 유지시킨 값으로 상기 MAP 옵션을 갱신함을 특징으로 하는 상기 방법.

### 청구항 7.

제 3 항에 있어서, 상기 라우터는 하위 계층으로부터 상기 MAP 옵션을 수신한 경우 상기 거리값을 1 증가시키고, 상기 상승값은 2 증가시킨 값으로 상기 MAP 옵션을 갱신함을 특징으로 하는 상기 방법.

### 청구항 8.

제 3 항에 있어서, 상기 MAP 옵션은 라우터 광고 메시지를 통해 전송됨을 특징으로 하는 상기 방법.

### 청구항 9.

적어도 하나의 모바일 앵커 포인트(Mobile Anchor Point : MAP)와 상기 모바일 앵커 포인트에 계층 구조로 연결된 다수의 라우터들을 포함하는 네트워크 시스템에서 이동 노드의 이동성 관리 방법에 있어서,

상기 모바일 앵커 포인트가 MAP 옵션을 자신의 상위 계층이 포함된 적어도 하나의 라우터로 전송하는 과정과,

상기 라우터가 하위 계층으로부터 상기 MAP 옵션을 수신한 경우 상기 MAP 옵션에 포함된 소정 필드값을 변경시키는 과정과,

상기 이동 노드가 상기 적어도 하나의 모바일 앵커 포인트로부터 적어도 하나의 라우터를 경유하여 전송되는 다수의 갱신된 MAP 옵션을 수신하는 과정과,

상기 이동 노드가 상기 필드값을 이용하여 각 MAP 옵션에 대응되는 각 모바일 앵커 포인트의 계층 레벨을 확인하는 과정과,

상기 이동 노드가 상기 계층 레벨이 가장 높은 모바일 앵커 포인트를 선택하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.

### 청구항 10.

제 9 항에 있어서, 상기 필드값은 단계적으로 증가되는 상승값임을 특징으로 하는 상기 방법.

### 청구항 11.

제 10 항에 있어서, 상기 MAP 옵션을 수신한 라우터는 상기 모바일 앵커 포인트와의 상대적 거리를 나타내는 소정 거리값을 정해진 거리만큼 증가시키고,

상기 MAP 옵션을 수신한 동위 또는 하위 계층의 라우터는 상기 상승값을 이전 값으로 유지시킴을 특징으로 하는 상기 방법.

### 청구항 12.

제 11 항에 있어서, 상기 이동 노드는 복수 개의 MAP 옵션을 수신한 경우 상기 거리값과 상기 상승값의 차이값으로 정의되는 소정 경로 계산값을 구하고, 상기 계층 레벨은 상기 경로 계산값으로 결정됨을 특징으로 하는 상기 방법.



**청구항 13.**

제 12 항에 있어서, 상기 경로 계산값이 가장 큰 모바일 앵커 포인트가 복수 개일 경우 상기 이동 노드는 이들 중 상기 거리값이 가장 작은 모바일 앵커 포인트를 선택하는 과정을 더 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.

**청구항 14.**

제 13 항에 있어서, 상기 경로 계산값은 가장 크고, 상기 거리값은 가장 작은 모바일 앵커 포인트가 복수 개일 경우 상기 이동 노드는 이들 중 상기 MAP 옵션에 포함된 선호도값이 가장 큰 모바일 앵커 포인트를 선택하는 과정을 더 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.

**청구항 15.**

제 10 항에 있어서, 상기 선택된 모바일 앵커 포인트가 이전 모바일 앵커 포인트와 동일한 경우 상기 이동 노드는 상기 이전 모바일 앵커 포인트와 바인딩 업데이트를 수행하는 과정을 더 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.

**청구항 16.**

제 10 항에 있어서, 상기 선택된 모바일 앵커 포인트가 이전 모바일 앵커 포인트와 다른 경우 상기 이동 노드는 상기 선택된 모바일 앵커 포인트의 MAP 옵션을 이용하여 바인딩 업데이트를 수행하는 과정을 더 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.

**청구항 17.**

제 10 항에 있어서, 상기 각 과정들은 상기 이동 노드가 새로운 링크로 이동한 경우 수행됨을 특징으로 하는 상기 방법.

**청구항 18.**

모바일 아이피(Mobile Internet Protocol)를 지원하는 네트워크 시스템의 이동성 관리 시스템에 있어서,

자신의 MAP 옵션을 생성하고 적어도 하나의 인터페이스를 통해 상기 MAP 옵션을 상위 계층의 라우터가 포함된 적어도 하나의 라우터로 전송하는 적어도 하나의 모바일 앵커 포인트와,

상기 MAP 옵션을 자신의 하위 계층으로부터 수신한 경우 상기 MAP 옵션에 포함된 소정 필드값을 정해진 값 만큼 변경시킨 후 갱신된 MAP 옵션을 인접된 라우터로 전송하는 적어도 하나의 라우터를 포함하여 구성됨을 특징으로 하는 상기 시스템.

**청구항 19.**

제 18 항에 있어서, 상기 필드값은 단계적으로 증가되는 상승값임을 특징으로 하는 상기 시스템.

**청구항 20.**

제 19 항에 있어서, 상기 MAP 옵션을 수신한 라우터는 상기 모바일 앵커 포인트와의 상대적 거리를 나타내는 소정 거리값을 정해진 거리만큼 증가시키고,

상기 MAP 옵션을 수신한 동위 또는 하위 계층의 라우터는 상기 상승값을 이전 값으로 유지시킴을 특징으로 하는 상기 시스템.

**청구항 21.**

제 20 항에 있어서, 상기 라우터는 동일한 모바일 앵커 포인트로부터 서로 다른 경로를 통해 복수 개의 MAP 옵션을 수신한 경우 상기 거리값과 상기 상승값의 차이값으로 정의되는 소정 경로 계산값을 구하고, 상기 경로 계산값이 가장 작은 MAP 옵션을 해당 모바일 앵커 포인트에 대한 MAP 옵션으로 설정함을 특징으로 하는 상기 시스템.

**청구항 22.**

제 19 항에 있어서, 상기 MAP 옵션은 라우터 광고 메시지를 통해 전송됨을 특징으로 하는 상기 시스템.

**청구항 23.**

모바일 아이피(Mobile Internet Protocol)를 지원하는 네트워크 시스템의 이동성 관리 시스템에 있어서,

자신의 MAP(Mobile Anchor Point) 옵션을 생성하고 적어도 하나의 인터페이스를 통해 상기 MAP 옵션을 상위 계층의 라우터가 포함된 적어도 하나의 라우터로 전송하는 적어도 하나의 모바일 앵커 포인트와,

상기 MAP 옵션을 자신의 하위 계층으로부터 수신한 경우 상기 MAP 옵션에 포함된 소정 필드값을 정해진 값 만큼 변경시킨 후 갱신된 MAP 옵션을 인접된 라우터로 전송하는 적어도 하나의 라우터와,

상기 적어도 하나의 모바일 앵커 포인트로부터 상기 적어도 하나의 라우터를 경유하여 전송되는 다수의 갱신된 MAP 옵션을 수신하고 상기 필드값을 이용하여 계층 레벨이 가장 높은 모바일 앵커 포인트를 선택하는 이동 노드를 포함하여 구성됨을 특징으로 하는 상기 시스템.

**청구항 24.**

제 23 항에 있어서, 상기 필드값은 단계적으로 증가되는 상승값임을 특징으로 하는 상기 시스템.

**청구항 25.**

제 24 항에 있어서, 상기 MAP 옵션을 수신한 라우터는 상기 모바일 앵커 포인트와의 상대적 거리를 나타내는 소정 거리값을 정해진 거리만큼 증가시키고,

상기 MAP 옵션을 수신한 동위 또는 하위 계층의 라우터는 상기 상승값을 이전 값으로 유지시킴을 특징으로 하는 상기 시스템.

**청구항 26.**

제 25 항에 있어서, 상기 이동 노드는 복수 개의 MAP 옵션을 수신한 경우 상기 거리값과 상기 상승값의 차이값으로 정의되는 소정 경로 계산값을 구하고, 상기 계층 레벨은 상기 경로 계산값으로 결정됨을 특징으로 하는 상기 시스템.

### 청구항 27.

제 26 항에 있어서, 상기 경로 계산값이 가장 큰 모바일 앵커 포인트가 복수 개일 경우 상기 이동 노드는 이들 중 상기 거리값이 가장 작은 모바일 앵커 포인트를 선택함을 특징으로 하는 상기 시스템.

### 청구항 28.

제 27 항에 있어서, 상기 경로 계산값은 가장 크고, 상기 거리값은 가장 작은 모바일 앵커 포인트가 복수 개일 경우 상기 이동 노드는 이들 중 상기 MAP 옵션에 포함된 선호도값이 가장 큰 모바일 앵커 포인트를 선택함을 특징으로 하는 상기 시스템.

### 청구항 29.

제 24 항에 있어서, 상기 선택된 모바일 앵커 포인트가 이전 모바일 앵커 포인트와 동일한 경우 상기 이동 노드는 상기 이전 모바일 앵커 포인트와 바인딩 업데이트를 수행함을 특징으로 하는 상기 시스템.

### 청구항 30.

제 24 항에 있어서, 상기 선택된 모바일 앵커 포인트가 이전 모바일 앵커 포인트와 다른 경우 상기 이동 노드는 상기 선택된 모바일 앵커 포인트의 MAP 옵션을 이용하여 바인딩 업데이트를 수행함을 특징으로 하는 상기 시스템.

### 청구항 31.

제 24 항에 있어서, 상기 이동 노드가 새로운 링크로 이동한 경우 상기 모바일 앵커 포인트의 선택을 수행함을 특징으로 하는 상기 시스템.

### 청구항 32.

적어도 하나의 모바일 앵커 포인트(Mobile Anchor Point : MAP)와 상기 모바일 앵커 포인트에 계층 구조로 연결된 다수의 라우터를 포함하는 네트워크 시스템의 이동성 관리 방법에 있어서,

상기 모바일 앵커 포인트의 MAP 관할 영역을 나타내는 소정 레벨값이 포함된 도메인 옵션이 상기 모바일 앵커 포인트의 상위 계층이 포함된 적어도 하나의 제1 라우터로 전송되는 과정과,

상기 제1 라우터가 하위 계층으로부터 상기 도메인 옵션을 수신한 경우 상기 도메인 옵션에 포함된 소정 필드값을 변경시키는 과정과,

상기 제1 라우터로부터 계층 구조로 연결된 적어도 하나의 제2 라우터로 상기 필드값이 포함된 갱신된 도메인 옵션이 전송되는 과정을 포함하고,

상기 제1 및 제 2 라우터는 상기 필드값을 이용하여 상기 레벨값으로 정해지는 상기 관할 영역의 범위를 각각 확인함을 특징으로 하는 상기 방법.

### 청구항 33.

제 32 항에 있어서, 상기 필드값은 단계적으로 증가되는 상승값임을 특징으로 하는 상기 방법.

**청구항 34.**

제 33 항에 있어서, 상기 도메인 옵션을 수신한 상기 적어도 하나의 제1 및 제2 라우터는 상기 모바일 앵커 포인트와의 상대적 거리를 나타내는 소정 거리값을 정해진 거리만큼 증가시키고,

상기 적어도 하나의 제1 및 제2 라우터 중 동위 또는 하위 계층으로부터 상기 도메인 옵션을 수신한 라우터는 상기 상승값을 이전 값으로 유지시킴을 특징으로 하는 상기 방법.

**청구항 35.**

제 33 항에 있어서, 상기 적어도 하나의 제1 및 제2 라우터는 동일한 모바일 앵커 포인트로부터 서로 다른 경로를 통해 복수 개의 도메인 옵션을 수신한 경우 상기 거리값과 상기 상승값의 차이값으로 정의되는 소정 경로 계산값을 구하고, 상기 경로 계산값이 가장 작은 도메인 옵션을 해당 모바일 앵커 포인트에 대한 도메인 옵션으로 설정함을 특징하는 상기 방법.

**청구항 36.**

제 33 항에 있어서, 상기 적어도 하나의 제1 및 제2 라우터는 상기 도메인 옵션이 전송되는 메시지의 유효 시간 설정된 필드의 값을 확인하여 수신된 메시지가 상기 도메인 옵션을 포함하고 있음을 확인함을 특징으로 하는 상기 방법.

**청구항 37.**

제 33 항에 있어서, 상기 적어도 하나의 제1 및 제2 라우터는 상기 도메인 옵션을 수신한 경우 상기 상승값과 상기 거리값의 차이값에 1을 더한 값으로 정의되는 소정 도메인 거리값을 구함을 특징으로 하는 상기 방법.

**청구항 38.**

제 37 항에 있어서, 상기 적어도 하나의 제1 및 제2 라우터는 상기 도메인 거리값과 상기 레벨값이 동일한 경우 상기 모바일 앵커 포인트의 관할 영역에서 제외됨을 확인함을 특징으로 하는 상기 방법.

**청구항 39.**

제 38 항에 있어서, 상기 적어도 하나의 제1 및 제2 라우터는 상기 도메인 거리값과 상기 레벨값이 동일한 경우 이동 노드로 전달되는 상기 MAP 옵션의 선호도 값을 가장 낮은 값으로 설정한 후 갱신된 MAP 옵션을 적어도 하나의 인접 라우터로 전송함을 특징으로 하는 상기 방법.

**청구항 40.**

제 39 항에 있어서, 상기 적어도 하나의 제1 및 제2 라우터는 상기 도메인 거리값과 상기 레벨값이 다른 경우 이동 노드로 전달되는 상기 MAP 옵션의 선호도 값을 원래 값으로 복원한 후 갱신된 MAP 옵션을 적어도 하나의 인접 라우터로 전송함을 특징으로 하는 상기 방법.

**청구항 41.**

제 39 항에 있어서, 상기 도메인 옵션은 라우터 광고 메시지를 통해 전송됨을 특징으로 하는 상기 방법.

#### 청구항 42.

적어도 하나의 모바일 앵커 포인트(Mobile Anchor Point : MAP)와 상기 모바일 앵커 포인트에 계층 구조로 연결된 다수의 라우터를 포함하는 네트워크 시스템의 이동성 관리 시스템에 있어서,

자신의 MAP 관할 영역을 나타내는 소정 레벨값이 포함된 도메인 옵션을 생성하고 적어도 하나의 인터페이스를 통해 상기 도메인 옵션을 상위 계층의 라우터가 포함된 적어도 하나의 라우터로 전송하는 적어도 하나의 모바일 앵커 포인트와,

상기 도메인 옵션을 자신의 하위 계층으로부터 수신한 경우 변경되는 소정 필드값을 이용하여 상기 레벨값으로 정해지는 상기 관할 영역의 범위를 확인하고 상기 필드값이 포함된 갱신된 도메인 옵션을 인접된 라우터로 전송하는 적어도 하나의 라우터를 포함하여 구성됨을 특징으로 하는 상기 시스템.

#### 청구항 43.

제 42 항에 있어서, 상기 필드값은 단계적으로 증가되는 상승값임을 특징으로 하는 상기 시스템.

#### 청구항 44.

제 43 항에 있어서, 상기 라우터는 상기 도메인 옵션을 수신한 경우 상기 상승값과 상기 거리값의 차이값에 1을 더한 값으로 정의되는 소정 도메인 거리값을 구함을 특징으로 하는 상기 시스템.

#### 청구항 45.

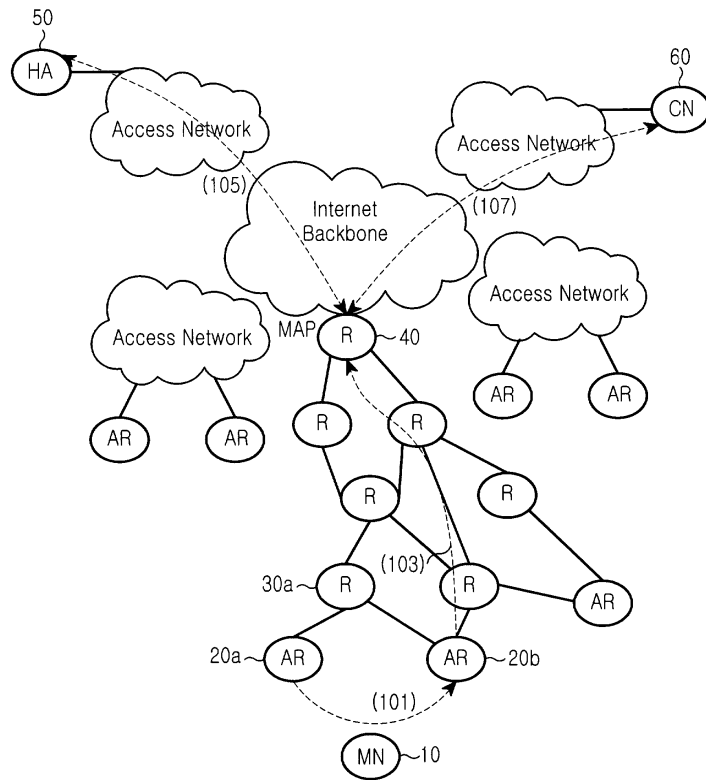
제 44 항에 있어서, 상기 라우터는 상기 도메인 거리값과 상기 레벨값이 동일한 경우 상기 모바일 앵커 포인트의 관할 영역에서 제외됨을 확인함을 특징으로 하는 상기 시스템.

#### 청구항 46.

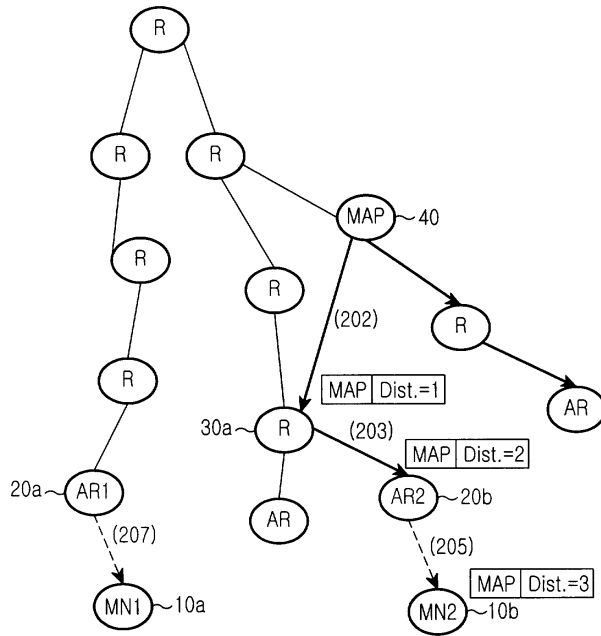
제 43 항에 있어서, 상기 모바일 앵커 포인트가 복수 개인 경우 상기 관할 영역은 중복된 영역에서 설정될 수 있음을 특징으로 하는 상기 시스템.

도면

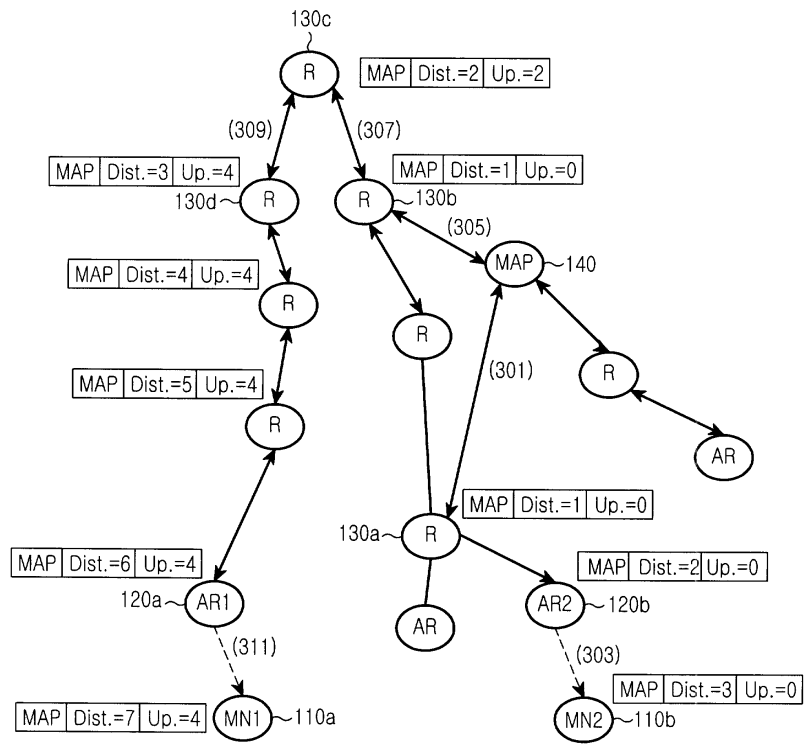
도면1



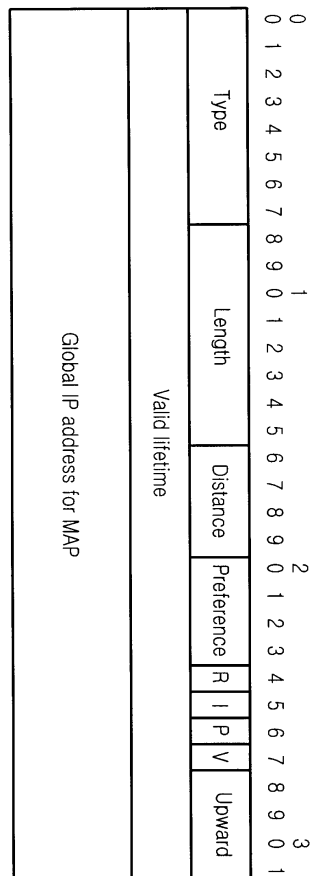
도면2



도면3

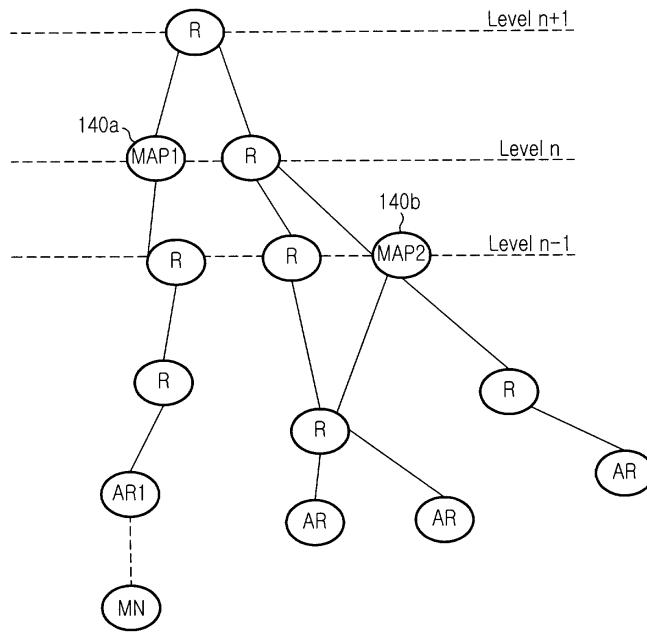


도면4

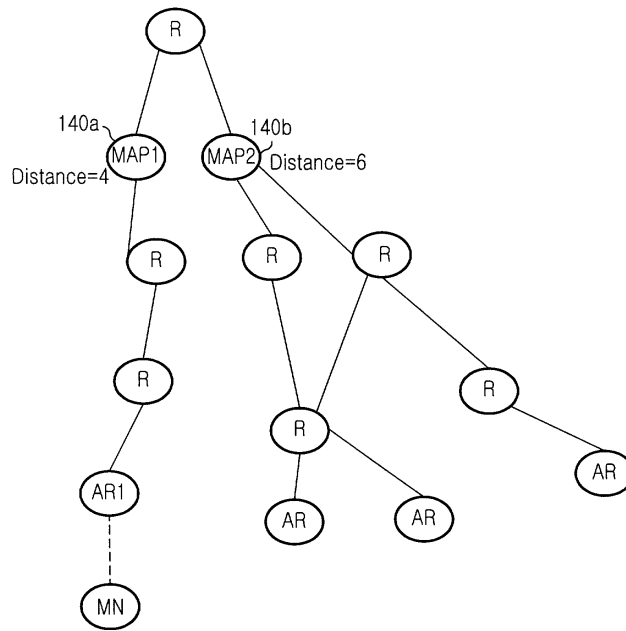




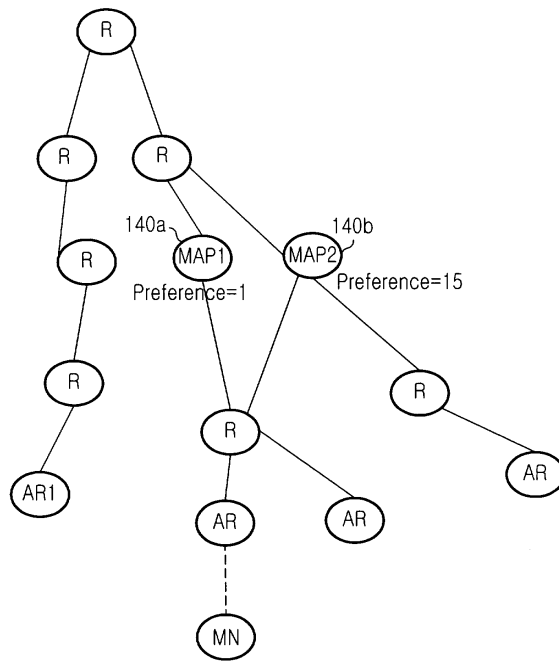
도면5a



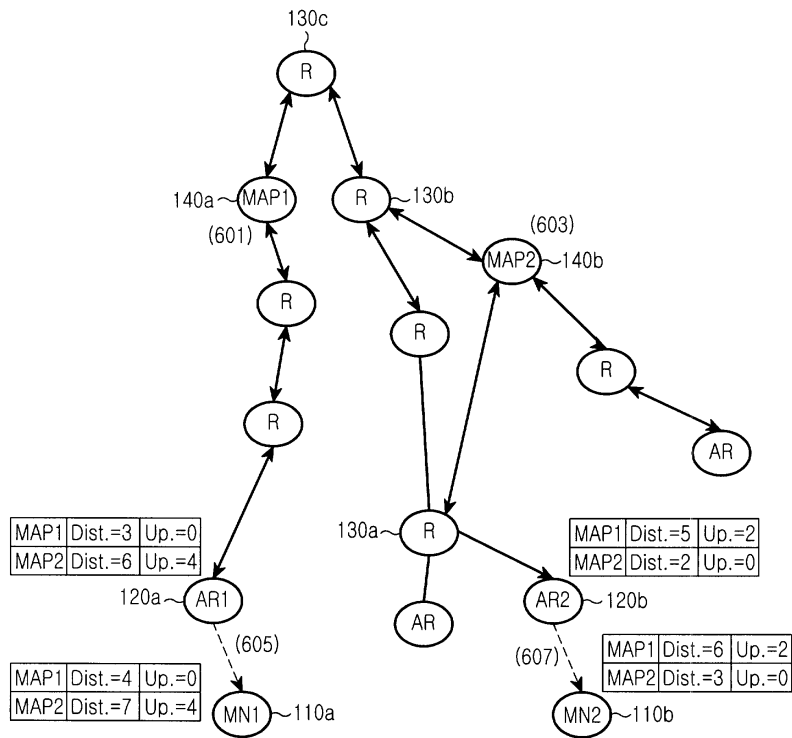
도면5b



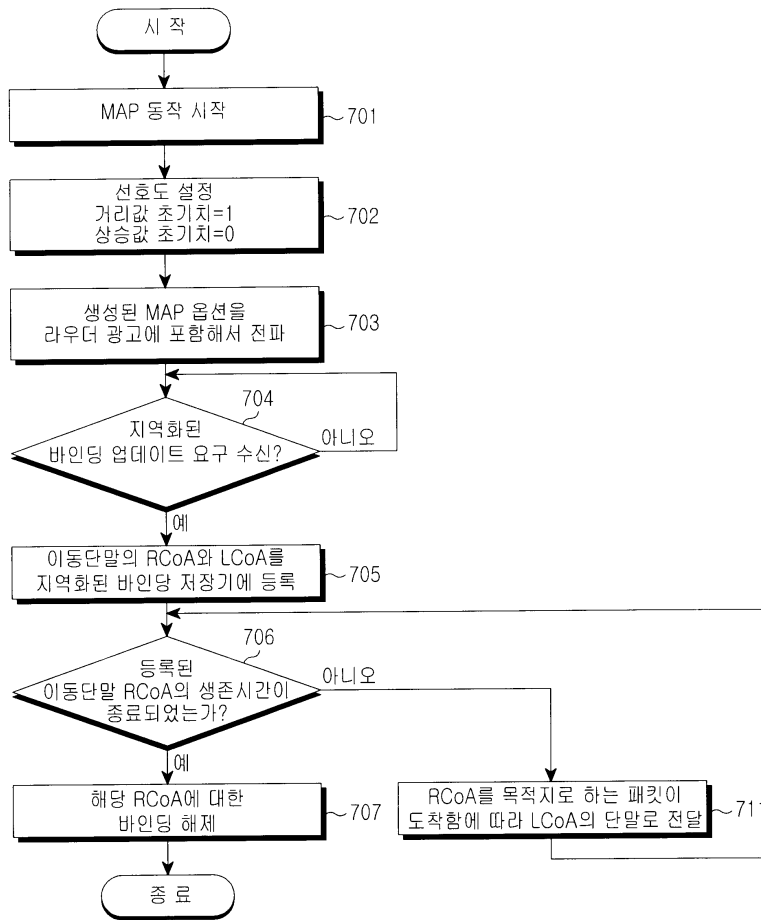
도면5c



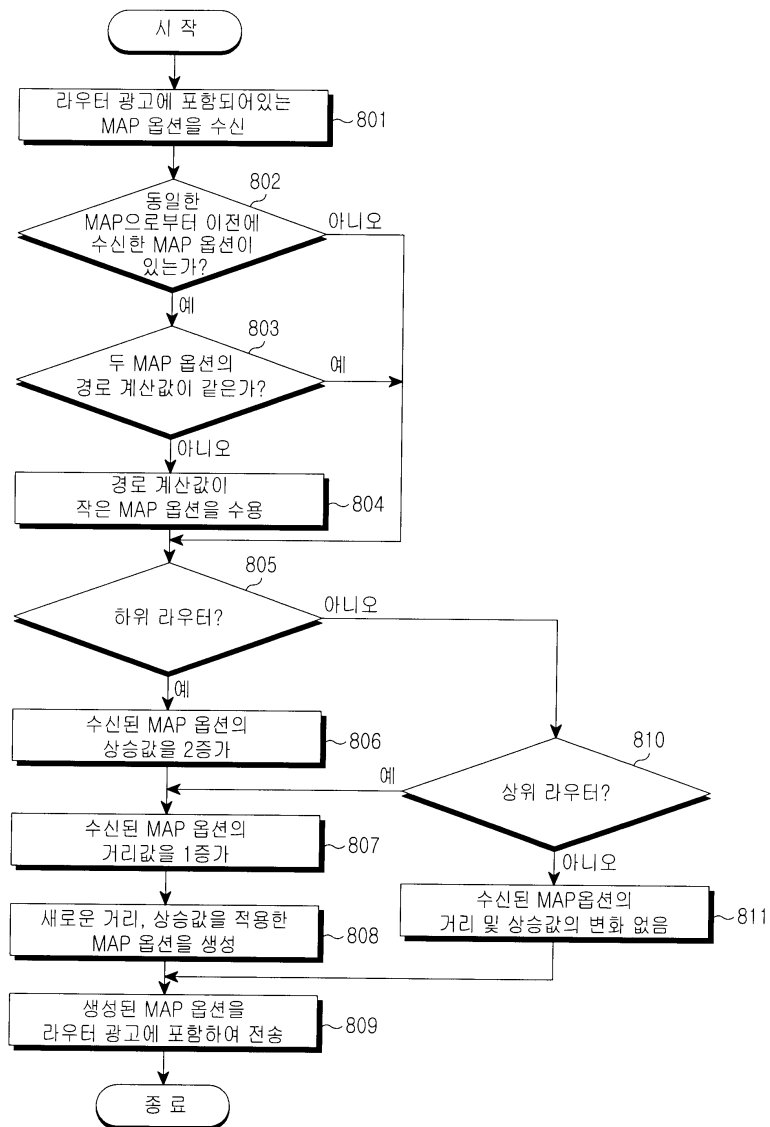
도면6



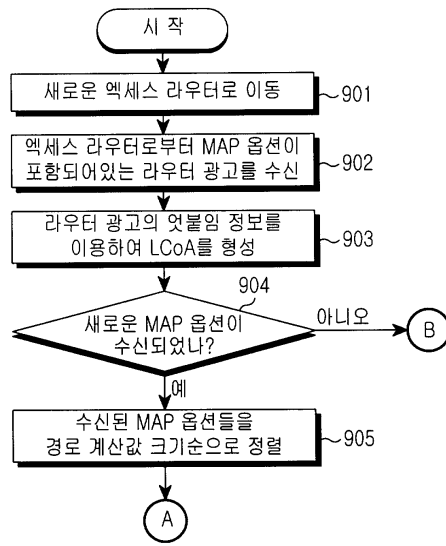
도면7



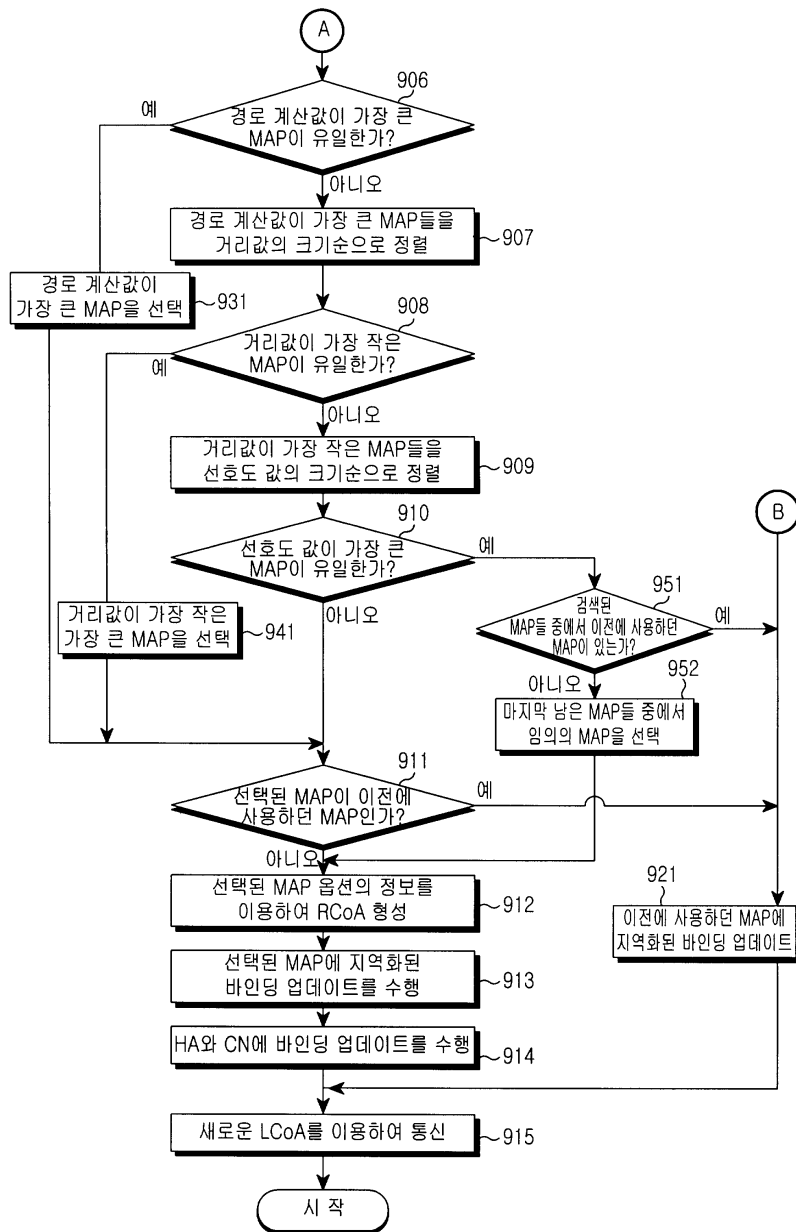
도면8



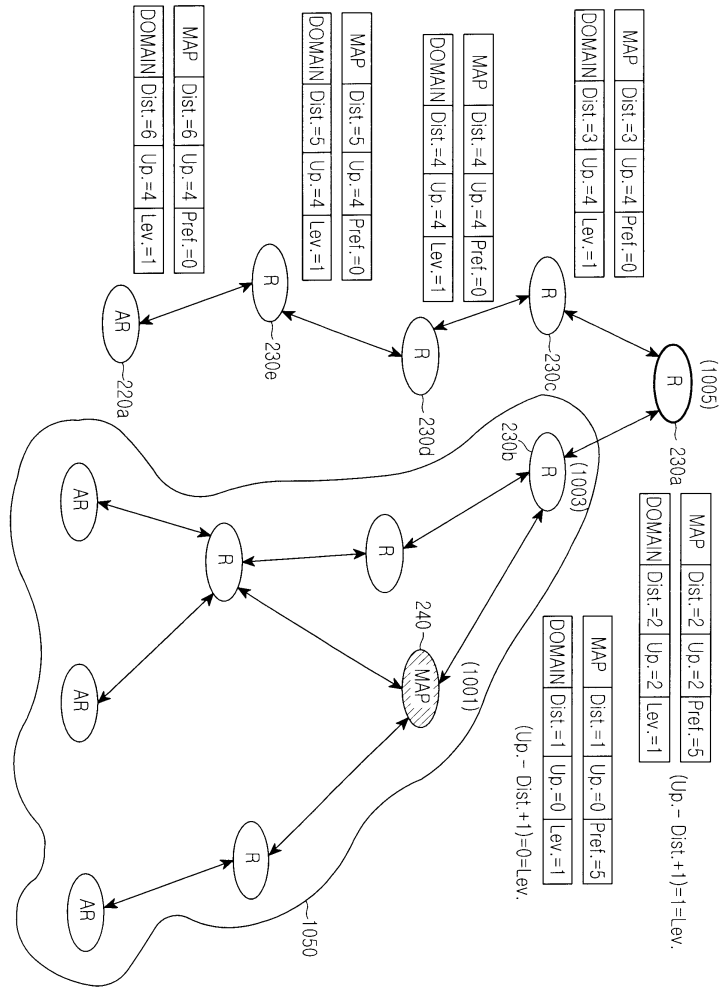
도면9a



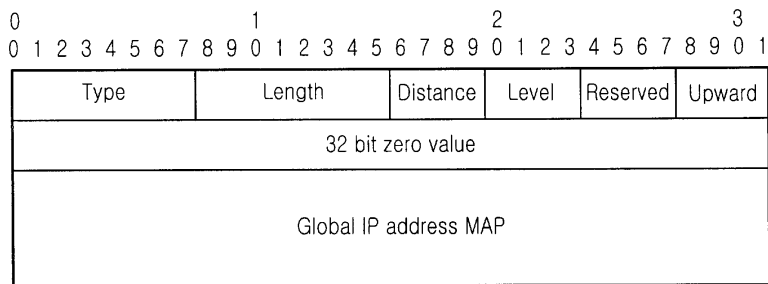
도면9b



도면10

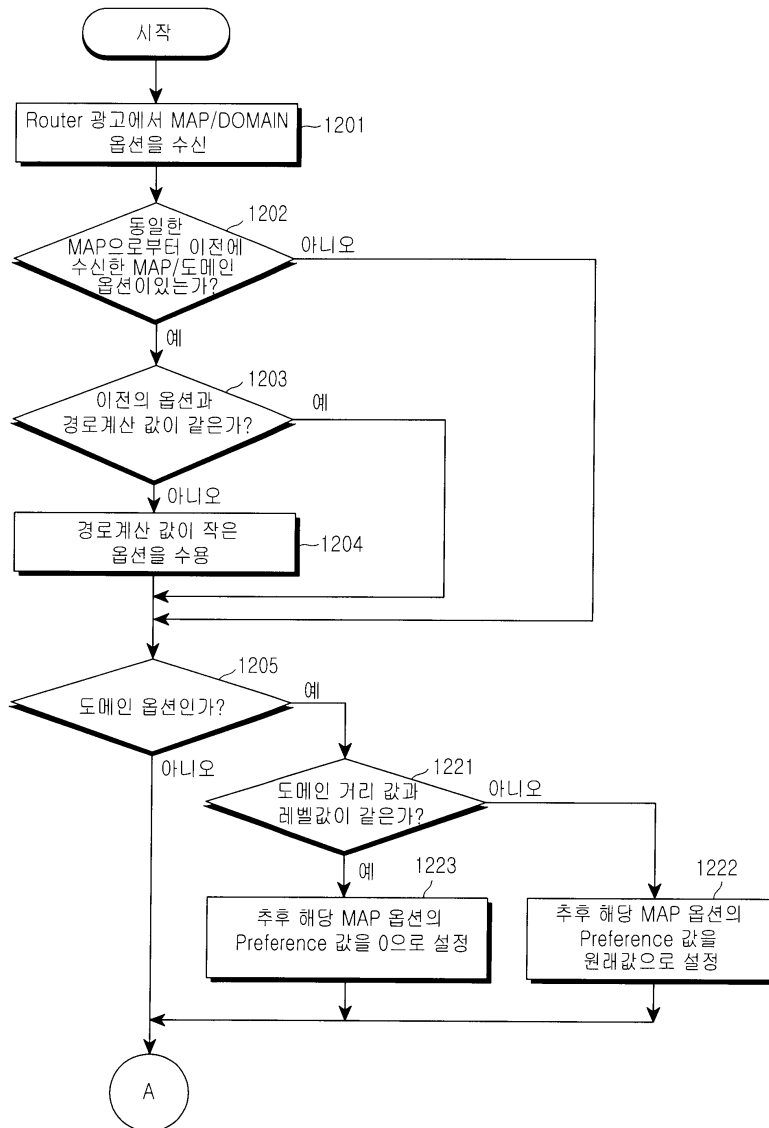


도면11

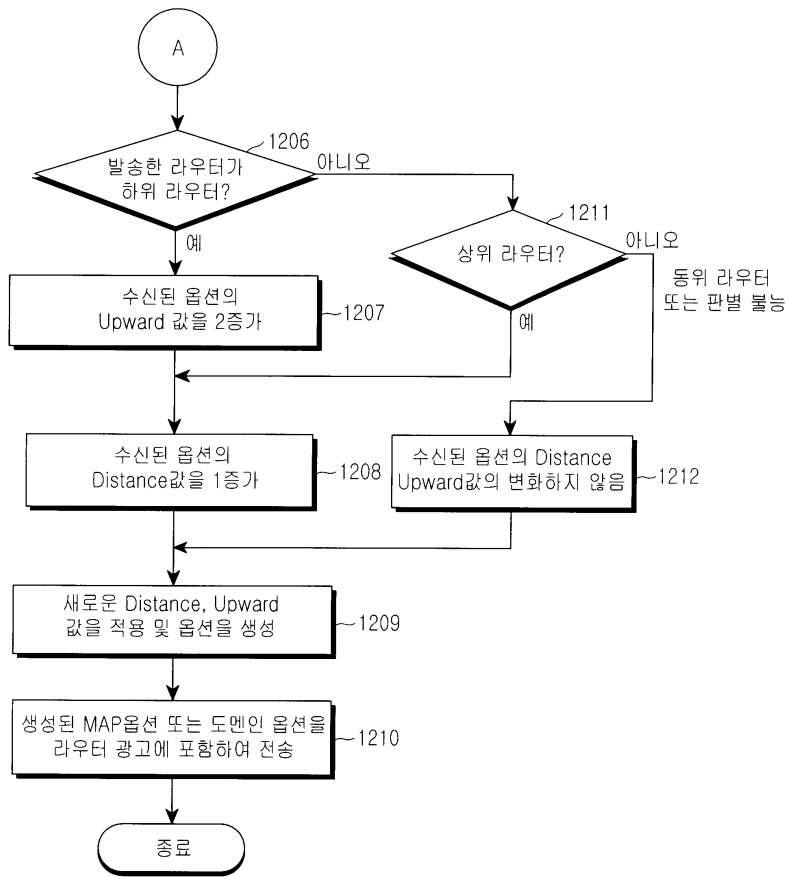




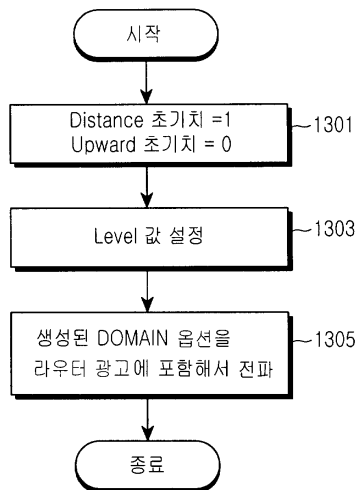
도면12a



도면12b



도면13



도면14

