

(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. H04B 7/26 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2006년04월05일 10-0567823 2006년03월29일
----------------------------------------	-------------------------------------	------------------------------------------

(21) 출원번호	10-2003-0073958	(65) 공개번호	10-2005-0038736
(22) 출원일자	2003년10월22일	(43) 공개일자	2005년04월29일

(73) 특허권자            삼성전자주식회사  
                              경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자             정혜영  
                              서울특별시서초구잠원동11-9

                              문병인  
                              경기도수원시팔달구망포동동수원엘지빌리지104동1401호

                              정운재  
                              경기도군포시산본동금강아파트909동804호

                              김형석  
                              경기도성남시분당구야탑동장미마을현대아파트834동1401호

(74) 대리인             김동진

심사관 : 하은주

(54) I P 기반의 모바일 애드 혹 네트워크 시스템에서안정적인 핸드오프를 위한 네트워크 장치 및 이를 이용한핸드오프 방법

요약

본 발명은 IP 기반의 모바일 애드 혹 네트워크 시스템에서 안정적인 핸드오프를 위한 네트워크 장치 및 이를 이용한 핸드 오프 방법에 관한 것으로서, 모바일 애드 혹 네트워크 상에서 동작하는 네트워크 장치간의 패킷 수신 시 신호 세기를 통해 이동성을 감지하여 이동 방향의 새로운 액세스 라우터와 핸드 오프를 미리 설정함으로써 핸드오프를 안정적으로 수행할 수 있도록 하는 것을 주 목적으로 한다.

이를 위해 본 발명에 따른 네트워크 장치는 통신 모바일 애드 혹 네트워크 상에서 동작하는 네트워크 장치간의 패킷 수신 시 신호의 세기에 따라 이동성을 판단하여 새로운 액세스 라우터로의 핸드오프를 결정하는 이동성 판단부, 이동성 판단부의 판단 결과에 따라 상기 새로운 액세스 라우터로의 핸드오프를 미리 수행하여 핸드오프를 위한 상기 새로운 액세스 라우터에 대한 정보를 설정하는 라우터 설정부, 및 이동성 판단부의 판단 결과에 따라 상기 미리 설정된 정보를 이용하여 상기 새로운 액세스 라우터로의 핸드오프를 수행하는 핸드오프 처리부를 포함하는 것으로서, 새로운 액세스 라우터 영역으로의 이동 시 핸드오프를 안정적으로 수행할 수 있는 효과를 제공한다.

대표도

도 2

색인어

모바일 애드 혹, 핸드오프

명세서

도면의 간단한 설명

도 1의 a, b는 기존의 IP 기반 네트워크 시스템 구조를 개략적으로 나타낸 것이다.

도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 IP기반의 모바일 애드 혹 네트워크 시스템 구조를 개략적으로 나타낸 것이다.

도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 프로토콜 구조를 개략적으로 나타낸 것이다.

도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 도 3의 핸드오프 모듈(150)을 개략적으로 나타낸 것이다.

도 5의 a 내지 e는 본 발명의 일 실시 예에 따른 메시지 패킷의 포맷을 개략적으로 나타낸 것이다.

도 6은 본 발명의 일 실시 예에 따른 핸드 오프를 위한 상태 전이 구조를 개략적으로 나타낸 것이다.

도 7은 본 발명의 일 실시 예에 따른 이동성 판단부에서의 이동성 감지 과정을 개략적으로 나타낸 것이다.

도 8은 본 발명의 일 실시 예에 따른 이동성 판단부에서의 핸드오프 판단 과정을 개략적으로 나타낸 것이다.

도 9는 본 발명의 일 실시 예에 따른 라우터 설정부에서의 새로운 액세스 라우터에 대한 핸드오프 정보 설정 과정을 개략적으로 나타낸 것이다.

도 10은 본 발명의 일 실시 예에 따른 이동 알림부에서의 핸드오프 과정을 개략적으로 나타낸 것이다.

도 11의 a,b는 본 발명의 일 실시 예에 따른 핸드오프 모듈이 구비된 네트워크 장치에서의 핸드오프 과정을 개략적으로 나타낸 것이다.

\* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 \*

100(101, 102,...,10n) : 네트워크 장치

301 : 현재 액세스 라우터 302 : 새로운 액세스 라우터

110 : IPv6 모듈 130 : 라우팅 모듈

150 : 핸드오프 모듈

151 : 이동성 판단부 153 : 라우터 설정부

155 : 핸드오프 처리부 157 : CoA 리스트 관리부

159 : CoA 리스트 DB

발명의 상세한 설명

발명의 목적

## 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 IP기반의 모바일 애드 hoc 네트워크 시스템에서 안정적인 핸드오프를 위한 네트워크 장치 및 이를 이용한 핸드오프 방법에 관한 것으로, 특히 모바일 애드 hoc 네트워크 장치에서 핸드오프 모듈을 이용하여 패킷 수신 시 신호의 세기에 따라 이동성을 감지하고 새로운 액세스 라우터로의 핸드오프를 미리 설정하도록 함으로써 새로운 액세스 라우터 영역으로 완전히 이동하면 미리 설정된 라우터 정보를 이용해 핸드 오프 시에도 통신이 끊기지 않고 이루어지는 것이 가능하도록 하는 것이다.

이동 애드 hoc 네트워크(Mobile Ad hoc NETwork: 이하, 'MANET'이라 칭함)는 통신 인프라가 없는 환경에서 이동성을 갖는 네트워크 장치들이 서로 통신할 수 있는 네트워크이다.

전장이나 비행기 또는 선박과 같이 외부 인터넷과 고립된 환경에서 네트워크 장치를 통해 통신하고자 할 때 임시적으로 망을 구축할 필요성이 있다.

최근에 MANET의 필요성이 증가됨에 따라 MANET에서 네트워크 장치들이 통신하기 위해 필요한 기술에 대한 관심이 급증하고 있다.

특히, MANET에서 네트워크 장치들에게 소정의 IP를 할당하여 자유로운 인터넷 서비스를 제공할 수 있도록 하기 위해 MANET에 모바일(Mobile) IP를 적용시키는 시도가 계속적으로 이루어지고 있다.

이러한 시도에 따라 IPv4를 기반으로 하는 MANET에서의 무선 인터넷 서비스가 구현되고 있는데, 현재 사용되고 있는 IPv4의 경우에는 각 네트워크 장치에 할당할 수 있는 IP 주소가 제한적이어서 점차 늘어가는 네트워크 장치 사용자의 수요를 만족시키기에는 역부족이었다.

이에 따라, 현재 사용되고 있는 IPv4의 문제점을 개선시켜 부족한 IP를 해결하기 위한 방안으로 설계된 IPv6를 MANET에 적용시키기 위한 연구가 진행되고 있다.

그러나, MANET 환경에서 각 네트워크 장치는 라우터이자 호스트로 동작하는데, 모든 네트워크 장치가 액세스 라우터로부터 주기적으로 브로드캐스트되는 라우터 광고(Router Advertisement:이하, RA라 칭함) 메시지를 수신하여 새로운 액세스 라우터 영역으로의 이동을 감지하고 핸드오프를 수행하는 기존 IPv6에서의 이동성 감지 방법은 네트워크 장치들이 이동함에 따라 네트워크 토폴로지(topology)가 계속적으로 변화하는 MANET에는 부적합하다.

즉, 기존 IPv6에 따라 현재 액세스 라우터로부터 주기적으로 브로드캐스팅되는 RA 메시지는 네트워크 장치의 이동에 따라 형성되는 멀티 홉의 링크를 통해 전체 MANET에 퍼지게 되면서, 네트워크의 트래픽을 증가시켜 네트워크 장치간의 일반 통신에 지대한 장애를 끼치게 된다.

또한, 도 1의 a에 도시한 바와 같이, IPv6를 적용한 MANET에서의 네트워크 장치들은 액세스 라우터(Access Router:이하, AR이라 칭함)로부터 주기적으로 브로드캐스트되는 RA 메시지를 수신한다.

만일, 도 1의 b에 도시한 바와 같이, 네트워크 장치 A가 현재 액세스 라우터(AR1)의 영역에서 새로운 액세스 라우터(AR2)의 영역으로 이동하였다면, 네트워크 장치 A에서는 새로운 액세스 라우터(AR2)로부터 수신되는 RA 메시지를 통해 자신이 새로운 액세스 라우터(AR2)의 영역으로 이동한 것을 감지한다.

그 다음, 새로운 액세스 라우터(AR2)를 통한 통신을 위해 현재 액세스 라우터(AR1)와의 통신을 종료하고, 수신된 RA 메시지를 참조하여 새로운 액세스 라우터(AR2)와 통신을 연결하는 핸드오프를 수행한다.

핸드오프가 수행될 때, 네트워크 장치 A는 새로운 액세스 라우터(AR2)로의 이동을 감지함에 따른 인터럽트가 걸린 순간부터 통신 패킷을 캐쉬에 저장하여 새로운 액세스 라우터(AR2)와의 연결이 형성된 후에 저장된 통신 패킷을 전송하기 때문에, 잠시동안 통신이 끊기게 되는 문제가 있었다.

따라서, MANET에서 IPv6에 따른 이동성 감지 방법으로 인한 네트워크 트래픽을 줄이고 핸드오프 시에도 끊김없이 통신을 수행할 수 있도록 하는 안정적인 핸드오프 방법이 요구되고 있는 실정이다.

### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기한 문제점들을 해결하기 위해 안출된 것으로, 모바일 애드 혹 네트워크 상에서 동작하는 네트워크 장치간의 패킷 수신 시 신호의 세기를 통해 이동성을 감지하여 새로운 액세스 라우터와의 핸드 오프를 미리 설정함으로써 새로운 액세스 라우터 영역으로의 이동 시에도 핸드오프가 안정적으로 제공될 수 있도록 하는 것을 주 목적으로 한다.

또한, 본 발명의 다른 목적은 수신되는 신호의 세기를 통해 이동성이 감지되면 액세스 라우터에 대한 정보를 요청함으로써, 기존 Mobile IPv6에 따른 MANET에서의 트래픽 증가를 최소화할 수 있도록 하는 것이다.

### 발명의 구성 및 작용

본 발명은 핸드오프 모듈을 통해 패킷 수신 시 신호의 세기에 따라 네트워크 장치의 이동성을 판단하여 핸드오프 시에 요구되는 핸드오프 설정 동작을 미리 수행하여 새로운 액세스 라우터에 대한 라우터 정보를 설정하거나 핸드오프를 수행하는 것이다.

이에 따라, 핸드오프 모듈에서는 네트워크 장치가 새로운 액세스 라우터의 영역으로 완전히 이동하려 할 때, 미리 설정된 라우터 정보를 통해 새로운 액세스 라우터로의 핸드오프를 수행한다.

본 발명에 있어서, 네트워크 장치의 이동성을 감지하기 위한 소정의 임계값을 설정함으로써, 설정된 임계값과 패킷 수신 시 신호의 세기를 비교해 네트워크 장치의 이동성에 따른 새로운 액세스 라우터로의 핸드오프를 위한 라우터 설정 동작 또는 새로운 액세스 라우터로의 핸드오프를 수행한다.

본 발명에 있어서, 임계값은 크게 현재 액세스 라우터의 영역으로부터 새로운 액세스 라우터의 영역으로 이동함에 따라 변화되는 패킷 수신 시 전력 세기에 대한 임계값인  $\alpha$ -임계값, 새로운 액세스 라우터의 영역으로 완전히 이동하려 함에 따라 변화되는 패킷 수신 시 전력 세기에 대한 임계값인  $\beta$ -임계값으로 나뉜다.

이하, 본 발명에 따른 IP기반의 모바일 애드 혹 네트워크 시스템에서 안정적인 핸드오프를 위한 네트워크 장치 및 이를 이용한 핸드오프 방법을 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

본 발명의 일 실시 예에 따른 IP기반의 모바일 애드 혹 네트워크 시스템에서 안정적인 핸드오프를 위한 네트워크 장치는 통신 모바일 애드 혹 네트워크 상에서 동작하는 네트워크 장치간의 패킷 수신 시 신호의 세기에 따라 이동성을 판단하여 새로운 액세스 라우터로의 핸드오프를 결정하는 이동성 판단부, 이동성 판단부의 판단 결과에 따라 상기 새로운 액세스 라우터로의 핸드오프를 미리 수행하여 핸드오프를 위한 상기 새로운 액세스 라우터에 대한 정보를 설정하는 라우터 설정부, 및 이동성 판단부의 판단 결과에 따라 상기 미리 설정된 정보를 이용하여 상기 새로운 액세스 라우터로의 핸드오프를 수행하는 핸드오프 처리부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

본 발명의 일 실시 예에 따른 IP기반의 모바일 애드 혹 네트워크 시스템에서 안정적인 핸드오프를 위한 네트워크 장치를 이용한 핸드오프 방법은 통신 모바일 애드 혹 네트워크 상에서 동작하는 네트워크 장치간의 패킷 수신 시 신호의 세기에 따라 이동성을 판단하는 단계; 이동성 판단 결과에 따라 이동하는 영역의 새로운 액세스 라우터에 대한 정보를 수집하기 위해 이웃 영역의 정보를 요청하는 단계; 및 요청에 따른 응답 메시지가 수신되면 패킷 수신 시 신호의 세기에 따라 핸드오프를 결정하는 단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

이하, 본 발명에 따른 IP기반의 모바일 애드 혹 네트워크 시스템에서 안정적인 핸드오프를 위한 네트워크 장치 및 이를 이용한 핸드오프 방법을 설명함에 있어서, IPv6기반의 모바일 애드 혹 네트워크 장치에서 소정의 핸드오프 모듈을 통해 구현되는 것으로 설명하고 있으나, 이 또한 예시적인 것에 불과하며, 네트워크 장치간의 패킷 수신 시 신호의 세기에 따라 이동성을 감지하여 새로운 액세스 라우터와의 핸드오프를 미리 설정하고 핸드오프 시 미리 설정된 핸드오프 정보를 이용하는 방법으로서의 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점은 본 기술분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이해할 수 있을 것이다.

이하, 본 발명의 일 실시 예에 따른 IP기반의 모바일 애드 혹 네트워크 시스템에서 안정적인 핸드오프를 위한 네트워크 장치를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 IP기반의 모바일 애드 혹 네트워크 시스템 구조를 개략적으로 나타낸 것이다.

도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 이동 네트워크 시스템은 다수의 네트워크 장치(101, 102, ..., 10n: 100), 다수의 네트워크 장치(100) 가운데 소정 네트워크 범위에서 동작하는 네트워크 장치(100)들을 대상으로 인터넷 서비스를 제공하는 현재 액세스 라우터(301), 현재 액세스 라우터(301)의 소정 네트워크 장치(100)가 이동하는 방향의 새로운 액세스 라우터(302)로 구성된다.

네트워크 장치(100)는 소정 네트워크 장치(100)와의 통신링크를 통해 현재 액세스 라우터(301)에 연결되어 인터넷 서비스를 이용하는 것으로, 통신링크로 연결된 네트워크 장치(100)로부터 수신되는 패킷 신호의 세기에 따라 이동성을 판단하고, 판단 결과에 따라 새로운 액세스 라우터(302)로의 핸드오프를 위해 요구되는 핸드오프 설정 동작을 미리 수행하거나 새로운 액세스 라우터(302)로의 핸드오프를 수행하는 핸드오프 모듈을 포함한다.

도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 네트워크 장치(이하, 제 1 네트워크 장치라 칭함:101)의 프로토콜 구조를 개략적으로 나타낸 것으로, 네트워크 장치(102, 103, ..., 10n)도 동일 구조를 가지고 있어 도시를 생략한다.

도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 프로토콜 구조는 크게 인터넷 상에서 정보를 전송하기 위해 사용되는 기본 프로토콜 계층인 수송 계층(TCP/UDP), TCP/UDP를 통해 IP 기반의 모바일 애드 혹 네트워킹을 위해 구비되는 네트워크 계층, 네트워크 계층을 통해 형성되는 네트워크 내에서 물리적인 링크를 통한 데이터 송/수신을 처리하는 프로토콜 계층인 데이터 링크 계층(Data Link Layer)으로 구성된다.

네트워크 계층은 인터넷 상의 패킷 송/수신을 위한 IP 서비스 모듈인 IPv6 모듈(110), 모바일 네트워킹을 위한 라우팅 모듈(MANET Routing:130), IPv6 기반의 모바일 네트워킹 과정에서 네트워크 장치의 이동성에 따른 새로운 액세스 라우터로의 핸드오프를 위한 핸드오프 모듈(150)로 구성된다.

도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 도 3의 핸드오프 모듈(150)을 개략적으로 나타낸 것이다.

도 4에 도시된 바와 같이, 이동성 판단부(151), 라우터 설정부(153), 핸드오프 처리부(155), 의탁 주소(Care of Address: 이하, CoA라 칭함) 리스트 관리부(157), CoA 리스트 저장부(CoA list DB:159)로 구성된다.

이동성 판단부(151)는 소정의 통신 링크를 통해 연결되는 네트워크 장치(이하, 제 2 네트워크 장치라 칭함:102)로부터 수신되는 패킷 신호의 세기를 소정의 임계값(threshold)과 비교하여 네트워크 장치(101)가 어느 쪽으로 이동하는지를 판단하고, 판단 결과에 따라 새로운 액세스 라우터(302)로의 핸드 오프를 결정하거나 핸드 오프를 위한 정보를 설정한다.

임계값은 크게 현재 액세스 라우터(301)의 영역으로부터 새로운 액세스 라우터(302)의 영역으로 이동함에 따라 변화되는 수신 시 패킷의 세기에 대한 임계값인  $\alpha$ -임계값, 새로운 액세스 라우터의 영역으로 완전히 이동하려 함에 따라 변화되는 수신 시 패킷의 세기에 대한 임계값인  $\beta$ -임계값으로 나뉜다.

$\alpha$ -임계값과  $\beta$ -임계값은 아래와 같은 수학적식을 통해 산출된다.

$$\alpha\text{-threshold} = \max\_SS \times \alpha \times \text{SNR}$$

$$\beta\text{-threshold} = \max\_SS \times \beta \times \text{SNR} \text{ ----- 식 1}$$

max\_SS : 최대 신호 세기(maximum signal strength)

$\alpha, \beta$  : 소정의 함수 ( $\alpha > \beta$ )

SNR : 신호대 잡음 비

핸드 오프를 위한 정보 설정 시, 이동성 판단부(151)에서는 새로운 액세스 라우터(302)에 대한 정보를 수집하기 위하여, 1홉(hop) 영역의 네트워크 장치들(100)에게 이웃 영역의 정보(일 예로, id, name, address, port)를 요청하는 Neighbor Information Request(이하, NI Req라 칭함) 메시지를 브로드 캐스팅한다.

그 다음, 각 네트워크 장치(100)의 이동성 판단부에서는 수신되는 NI Req 메시지에 대한 응답 메시지(Neighbor Information Reply:이하, NI Rep라 칭함)를 전송한다.

이 때에, 각 네트워크 장치(100)는 무차별 모드(promiscuous mode)로 동작하도록 설정되어, 주변 노드들에서 NI Req 메시지를 브로드 캐스팅한 네트워크 장치로 전송하는 NI Rep 메시지를 확인하여 자신과 같은 액세스 라우터 주소를 가진 메시지가 있다면 NI Rep 메시지를 전송하지 않는다.

이에 따라, 네트워크 상에 중첩되는 NI Rep 메시지로 인한 트래픽이 발생되지 않게 된다.

라우터 설정부(153)는 이동성 판단부(151)의 판단 결과에 따라 제공되는 NI Rep 메시지를 통해 얻어지는 정보를 이용해 새로운 액세스 라우터(302)에 대한 CoA(이하, nCoA라 칭함)를 생성한다.

핸드오프 처리부(155)는 이동성 판단부(151)의 판단 결과에 따라 현재 액세스 라우터(301)와의 통신을 종료하고, nCoA를 이용하여 새로운 액세스 라우터(302)와의 연결을 설정하는 핸드오프를 수행한다.

핸드 오프 시 핸드오프 처리부(105)에서는 현재 액세스 라우터(301)로 다른 영역으로의 이동을 알리는 Notify Movement(이하, NM 이라 칭함) 메시지를 전송하고, 현재 액세스 라우터(301)로부터 전송되는 응답(Notify Movement Acknowledgement: 이하, NMAck라 칭함) 메시지를 전송한다.

CoA 리스트 관리부(157)는 요청에 따라 요구된 nCoA를 검색하여 제공하거나, nCoA의 삭제, 추가 등의 CoA 리스트 관리를 위한 전반적인 동작 제어를 수행한다.

CoA 리스트 저장부(159)는 CoA 리스트 관리부(157)의 동작 제어에 따라 전송되는 소정의 CoA를 저장한다.

도 5의 a 내지 e는 본 발명의 일 실시 예에 따른 메시지 패킷의 포맷을 개략적으로 나타낸 것이다.

도 5의 a는 이동성 판단부(151)에서 네트워크 장치(101)의 이동 방향을 판단하기 위하여 1홉 영역의 네트워크 장치들(100)에게 이웃 영역 정보를 요청하는 NI Req 메시지를 나타낸 것이다.

도 5의 a에 도시한 바와 같이, 이웃 영역의 정보를 요청하는 메시지임을 나타내는 8bits의 Type 필드, 메시지를 전송하는 네트워크 장치에 대한 정보를 나타내는 16bits의 Identifier 필드로 구성된다.

도 5의 b는 네트워크 장치(101)의 이동성 판단부(151)로부터 브로드캐스트되는 NI Req 메시지를 수신한 인접한 1홉 영역의 네트워크 장치들(100)로부터 전송되는 NI Rep 메시지를 나타낸 것이다.

도 5의 b에 도시된 바와 같이, NI Rep 메시지는 이웃 영역의 정보를 포함하는 메시지임을 나타내는 8bits의 Type 필드, 메시지를 전송하는 네트워크 장치(101)에 대한 정보를 나타낸 16bits의 Identifier 필드, 액세스 라우터 주소를 나타내는 64bits의 Router Address 필드, 액세스 라우터의 프리픽스 정보를 나타내는 n bits의 프리픽스 정보(Prefix Information) 필드로 구성된다.

도 5의 c는 핸드오프 처리부(101)에서 새로운 액세스 라우터(302)로의 핸드오프를 현재 액세스 라우터(301)에게 알리는 NM 메시지를 나타낸 것이다.

도 5의 c에 도시한 바와 같이, NM 메시지는 네트워크 장치(101)의 이동을 알리는 메시지임을 나타내는 8bits의 Type 필드, 메시지를 전송하는 네트워크 장치에 대한 정보를 나타내는 16bits의 Identifier 필드, 이동할 새로운 액세스 라우터의 주소를 나타내는 64bits의 Router Address 필드로 구성된다.

도 5의 d는 NM 메시지에 대한 응답으로 이전의 액세스 라우터로부터 전송되는 NM ACK 메시지를 나타낸 것이다.

도 5의 d에 도시한 바와 같이, NM ACK 메시지는 네트워크 장치의 이동 메시지 확인을 알리는 메시지임을 나타내는 8bits의 Type 필드, 메시지를 전송하는 현재 액세스 라우터에 대한 정보를 나타내는 16bits의 Identifier 필드로 구성된다. CoA 리스트 관리부(157)는 라우터 설정부(103)를 통해 생성된 nCoA 리스트의 관리에 필요한 추가, 삭제, 검색에 대한 모든 동작을 수행한다.

도 5의 e는 CoA를 관리기 위한 CoA 리스트의 구조를 나타낸 것이다.

도 5의 e에 도시한 바와 같이, CoA 리스트는 액세스 라우터의 주소를 나타내는 Access Router Address 필드, 액세스 라우터의 프리픽스 정보를 나타내는 Prefix Information 필드, 액세스 라우터의 영역에서 사용할 임시 주소를 나타내는 Care of Address 필드, 서비스를 대기시키는 시간을 나타내는 라이프타임(Life Time) 필드로 구성된다.

일 예로, 제 1 네트워크 장치(101) 사용자가 제 2 네트워크 장치(102)와의 통신 링크를 통해 현재 액세스 라우터(301)에 연결되어 인터넷 서비스를 이용하는 과정에서 위치를 이동한다면, 이동성 판단부(151)에서는 제 2 네트워크 장치(102)로부터 수신되는 패킷의 신호 세기 변화를 통해 제 1 네트워크 장치(101)의 이동을 감지한다.

그 다음, 이동성 판단부(151)에서는 수신되는 패킷의 신호 세기를 측정하여 측정된 세기가  $\beta$ -임계값 이상이고  $\alpha$ -임계값 이하인지 여부를 판별한다.

판별결과  $\beta$ -임계값 이상이고  $\alpha$ -임계값 이하이면, 이동성 판단부(151)에서는 제 1 네트워크 장치(101)가 새로운 액세스 라우터(302)로 이동함에 따른 핸드오프를 미리 설정하기 위한 핸드오프 설정 동작을 수행한다.

즉, 이동성 판단부(151)에서는 제 1 네트워크 장치(101)가 이동하는 영역의 새로운 액세스 라우터(302)에 대한 정보를 수집하기 위하여, 1홉(hop) 범위의 네트워크 장치들에게 이웃 영역의 정보를 요청하는 NI Req 메시지를 브로드 캐스팅한다.

그 다음 이동성 판단부(151)에서는 브로드 캐스트한 NI Req 메시지에 대한 응답으로 NI Rep 메시지가 수신되면, 패킷 수신 시 신호의 전력 세기가  $\beta$ -임계값 이상이고  $\alpha$ -임계값 이하인지 여부를 판별하여  $\beta$ -임계값 이상이고  $\alpha$ -임계값 이하이면 수신된 NI Rep 메시지를 라우터 설정부(153)로 전송한다.

라우터 설정부(153)에서는 NI Rep 메시지로부터 얻어지는 새로운 액세스 라우터(302)의 Prefix 정보를 통해 새로운 액세스 라우터(302)에 대한 nCoA를 생성하고, CoA 리스트 관리부(157)를 통해 CoA list DB(159)에 등록한다.

상기한 수신 시 패킷의 신호 세기가  $\beta$ -임계값 이상이고  $\alpha$ -임계값 이하인지 여부에 대한 판별과정에서 전력 세기가  $\beta$ -임계값 이하이면, 이동성 판단부(151)에서는 핸드오프 처리부(155)를 실행시켜 핸드오프가 수행되도록 한다.

즉, 핸드오프 처리부(155)에서는 CoA 리스트 관리부(157)를 통해 CoA list DB(159)에 새로운 액세스 라우터(302)에 대한 nCoA가 존재하는지 여부를 판별하여, 등록된 nCoA를 이용해 핸드오프를 검출하거나 새로운 액세스 라우터(302)에 대한 nCoA를 생성한다.

그 다음, 핸드오프 처리부(155)에서는 검출하거나 생성된 nCoA를 이용하여 현재 액세스 라우터(301)로 새로운 액세스 라우터(302)로의 이동을 알리는 NM 메시지를 전송하고, 현재 액세스 라우터(301)로부터 전송되는 NM ACK 메시지를 수신한다.

참고로, 진술한 본 발명의 일 실시 예에 따른 IP 기반의 모바일 애드 혹 네트워크 시스템에서 안정적인 핸드오프를 위한 네트워크 장치는 각 모듈이 모두 하드웨어로 구성되거나, 일부 모듈이 소프트웨어로 구성되거나, 또는 전체 모듈이 소프트웨어로 구성될 수 있다.

따라서, 본 발명의 일 실시 예에 따른 IP 기반의 모바일 애드 혹 네트워크 시스템에서 안정적인 핸드오프를 위한 네트워크 장치가 하드웨어 또는 소프트웨어로 구성되는 것은 본 발명의 사상을 벗어나지 않으며, 본 발명의 사상에서 벗어나지 않으면서 소프트웨어 및/또는 하드웨어로 구성됨에 따른 수정과 변경이 부가될 수 있음은 자명하다.

이하, 이와 같이 구성되는 IP 기반의 모바일 애드 혹 네트워크 시스템에서 안정적인 핸드오프를 위한 네트워크 장치를 이용하는 핸드오프 방법을 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

도 6은 본 발명의 일 실시 예에 따른 핸드 오프를 위한 상태 전이 구조를 개략적으로 나타낸 것이다.

도 6에 도시한 바와 같이, 본 발명에 따른 핸드오프 방법은 크게 대기 모드(Ready mode), 설정 모드(Configuration mode), 핸드오프 통지 모드(Notify Handoff mode), 새로운 연결 모드(New Connection mode)로 이루어진다.

먼저, 제 1 네트워크 장치(101)가 처음 동작을 시작하면 대기 모드 상태에 있게 된다.

이러한 대기 모드 상태에서 제 1 네트워크 장치(101) 사용자에게 의해 위치가 이동되면, 이동성 판단부(151)에서는 제 2 네트워크 장치(102)로부터 수신되는 패킷의 신호 세기를 판단한 후 현재 액세스 라우터(301)에서 새로운 액세스 라우터(302)로의 이동을 감지하여 인접한 1 홉 영역의 네트워크 장치들(100)에게 이웃영역 정보를 요청하는 NI Req 메시지를 브로드캐스팅한다.

그 다음, NI Req 메시지에 대한 응답으로 NI Rep 메시지가 수신되면, 수신되는 NI Rep 메시지로부터 얻어지는 새로운 액세스 라우터(302)에 대한 Prefix 정보를 통해 nCoA를 생성하고, 새로운 액세스 라우터(302)에 nCoA의 사용여부를 문의한다.

이와 같이, 새로운 액세스 라우터(302)에게 nCoA의 사용여부를 문의함에 따라 제 1 네트워크 장치(101)는 설정 모드 상태로 모드전환하고(a), nCoA의 사용을 새로운 액세스 라우터(302)로부터 허가 받으면 다시 대기 모드 상태로 전이된다(b).

대기 모드 상태에서 제 1 네트워크 장치(101) 사용자에게 의해 위치가 새로운 액세스 라우터(302) 영역으로 점차 이동되면서, 제 1 네트워크 장치(101)의 이동성 판단부(151)에서는 새로운 액세스 라우터(302)로의 완전한 이동 여부를 판단한다.

판단결과 제 1 네트워크 장치(101)가 새로운 액세스 라우터(302)로 완전히 이동하면, 핸드오프 통지 모드 상태로 모드전환(c)하여 핸드오프 처리부(155)를 통해 새로운 액세스 라우터(302)로의 핸드오프를 수행하기 위해 NM 메시지를 현재 액세스 라우터(301)로 전송한다.

그 다음, 새로운 연결 모드 상태로 모드전환(d)하여 nCoA를 이용해 새로운 액세스 라우터(302)와의 통신 링크를 새로 설정한다.

그 다음, 제 1 네트워크 장치(101)는 전송한 NM 메시지에 대한 응답으로 현재 액세스 라우터(301)로부터 전송되는 NM ACK 메시지가 수신되면 다시 대기 모드 상태로 모드전환된다(e).

그러나, 핸드오프 통지 모드 상태에서 제 1 네트워크 장치(101)가 새로운 액세스 라우터(302)의 영역으로 완전히 이동하여 이전의 액세스 라우터(301)로부터 NM ACK 메시지를 수신할 수 없게되면 다시 NM 메시지를 새로운 액세스 라우터(302)로 전송하여, 새로운 액세스 라우터(302)를 통해 이전의 액세스 라우터(301)로 전송한다.

이에 따라, 네트워크 장치(101)는 이전의 액세스 라우터(301)로부터 새로운 액세스 라우터(302)를 통해 NM ACK 메시지를 수신하게 되고 대기 모드 상태로 모드전환된다(f).

이와 같이 이루어지는 본 발명에 따른 안정적인 핸드오프를 위한 네트워크 장치의 각 모듈에서 수행되는 처리 과정으로 첨부된 도면을 참조하여 보다 상세히 설명한다.

도 7은 본 발명의 일 실시 예에 따른 이동성 판단부(151)에서의 이동성 감지 과정을 개략적으로 나타낸 것이다.

도 7에 도시된 바와 같이, 먼저 제 1 네트워크 장치(301)의 이동성 판단부(151)에서는 핸드오프를 결정하기 위해 통신 링크를 통해 연결된 제 2 네트워크 장치(102)로부터 수신되는 패킷의 신호 세기(Signal Strength:이하, SS라 칭함)가  $\beta$ -임계값 이상인지 여부를 판별한다(S1).

판별결과 SS가  $\beta$ -임계값 이상이면 핸드오프를 미리 준비해야하는지 여부를 결정하기 위해  $\alpha$ -임계값 미만인지 여부를 판별한다(S2)

판별결과 SS가  $\alpha$ -임계값 이하이면 라우터 설정부(153)를 실행시켜 핸드오프를 미리 설정하는데, 먼저 설정 동작을 중복 수행하는 것을 막기 위해 NI\_flag의 값이 set인지 여부를 판별한다(S3).

판별결과 NI\_flag가 set이면 종료하고, NI\_flag가 set이 아니면 NI\_flag를 set한다(S4) 후 NI Req 메시지를 생성하여 1 hop의 네트워크 장치들(100)에게 브로드캐스트한다(S5).

만약, SS가  $\beta$ -임계값 이상이고  $\alpha$ -임계값 미만이 아니라면 동작을 종료한다.

도 8은 본 발명의 일 실시 예에 따른 이동성 판단부(151)에서의 핸드오프 판단 과정을 개략적으로 나타낸 것이다.

도 8에 도시된 바와 같이, 제 1 네트워크 장치(301)로부터 브로드캐스트된 NI Req 메시지를 수신한 1홉 영역의 네트워크 장치들(100)에서는 NI Rep 메시지를 생성하여 제 1 네트워크 장치(101)로 전송한다.

이에 따라, 제 1 네트워크 장치(101)에서는 1홉 영역의 네트워크 장치들(100)로부터 전송되는 NI Rep 메시지가 수신되면 (S11), 먼저 현재 액세스 라우터(301)의 prefix와 수신한 메시지가 가지고 있는 액세스 라우터의 prefix가 다른지 여부를 비교한다(S12).

비교결과 prefix 정보가 다르다면 SS가  $\beta$ -임계값 미만인지 여부를 판별한다(S13).

판별결과 SS가  $\beta$ -임계값 미만이면 핸드오프 처리부(155)를 실행시켜 현재 액세스 라우터(301)에게 새로운 액세스 라우터(302)로의 핸드오프를 알리는 핸드오프 통지(Notify Handoff mode) 동작을 수행한다(S14).

판별결과 SS가  $\beta$ -임계값 미만이 아니면 SS가  $\alpha$ -임계값을 초과하는지 여부를 판별한다(S15).

판별결과 SS가  $\alpha$ -임계값을 초과하지 않으면, 라우터 설정부(153)를 실행시켜 새로운 액세스 라우터(302)에 대한 정보를 설정하기 위해 핸드오프 동작을 미리 수행하는 새로운 액세스 라우터 설정(NAR Configuration) 동작을 수행한다(S16).

만약, SS가  $\beta$ -임계값을 초과하고  $\alpha$ -임계값 미만이 아니라면 동작을 종료한다.

도 9는 본 발명의 일 실시 예에 따른 라우터 설정부(153)에서의 새로운 액세스 라우터(302)에 대한 핸드오프 정보 설정 과정을 개략적으로 나타낸 것이다.

도 9에 도시된 바와 같이, 라우터 설정부(153)에서는 NI Rep 메시지에서 얻어지는 새로운 액세스 라우터(302)에 대한 정보를 이용해 새로운 액세스 라우터(302)로의 라우팅 경로를 검색한다(S21).

그 다음, 새로운 액세스 라우터(302)의 prefix 정보를 이용하여 새로운 액세스 라우터(302)에 대한 nCoA를 생성한다 (S22).

그 다음, 생성된 nCoA에 대한 주소가 중복되는지 여부를 새로운 액세스 라우터(302)에게 확인하는 Duplication Address Detection(DAD) 과정을 수행하고(S23), nCoA에 대한 DAD 과정이 완료되는지 여부를 판별하여(S24) DAD가 완료되면 CoA 리스트 관리부(157)를 통해 CoA list DB(159)에 생성된 nCoA를 추가한다(S25).

도 10은 본 발명의 일 실시 예에 따른 이동성 판단부(151)에서의 핸드오프 과정을 개략적으로 나타낸 것이다.

도 10에 도시한 바와 같이, 먼저 핸드오프 처리부(155)에서는 새로운 액세스 라우터(302)로의 핸드오프를 위해 CoA 리스트 관리부(157)를 통해 CoA list DB(159)에서 새로운 액세스 라우터에 대한 nCoA를 검색한다(S31).

그 다음, 핸드오프 처리부(155)에서는 새로운 액세스 라우터(302)에 대한 nCoA가 검색되는지 여부를 판별한다(S32).

판별결과 nCoA가 검색되면 검색된 nCoA를 현재 액세스 라우터로 설정한다(S33).

판별결과 nCoA가 검색되지 않으면 NI Rep 메시지에서 얻어지는 액세스 라우터의 prefix 정보를 이용하여 새로운 액세스 라우터(302)에 대한 nCoA를 생성하고(S34), 생성된 nCoA에 대한 주소 중복 여부를 새로운 액세스 라우터에게 확인 요청한다(S35).

그 다음, 핸드오프 처리부(155)에서는 주소 중복 여부에 대한 확인이 종료되는지 여부를 판별하여(S36), 주소 중복에 대한 확인이 완료되면 CoA 리스트 관리부(157)를 통해 CoA list DB(159)에 생성된 nCoA를 추가한다(S37).

핸드오프 처리부(155)에서는 이와 같이 검출 또는 생성된 nCoA를 현재 액세스 라우터의 CoA로 설정하고(S38), nCoA를 이용하여 현재 액세스 라우터에게 새로운 액세스 라우터로의 핸드오프를 알리는 NM 메시지를 생성하여 전송한다(S39).

도 11의 a,b는 본 발명의 일 실시 예에 따른 핸드오프 모듈이 구비된 네트워크 장치에서의 핸드오프 과정을 개략적으로 나타낸 것이다.

도 11의 a에 도시한 바와 같이, 만일 액세스 라우터(AR1)에 연결된 소정의 네트워크 장치들 가운데 네트워크 장치(S)의 이동성 판단부(151)에서는 네트워크 장치(A)로부터 수신되는 패킷의 신호 세기를 측정하여 신호 세기가  $\alpha$ -임계값을 미만이 고  $\beta$ -임계값을 초과하는지 여부를 판별한다.

도 11의 b에 도시한 바와 같이, 네트워크 장치(S)가 현재 액세스 라우터(AR1)에서 새로운 액세스 라우터(AR2)의 영역으로 점차 이동해 나감에 따라 네트워크 장치(A)로부터 수신되는 패킷의 신호 세기가 점차 줄게되면, 이동성 판단부(151)에서는 신호 세기가  $\alpha$ -임계값을 미만이 고  $\beta$ -임계값을 초과하는지 여부를 판별한다.

판별결과 신호 세기가  $\alpha$ -임계값을 미만이 고  $\beta$ -임계값을 초과하면, 이동성 판단부(151)에서는 이동중인 영역의 새로운 액세스 라우터(AR2)로의 핸드오프를 미리 설정하기 위해 NI Req 메시지를 생성하여 1홉 영역의 네트워크 장치들(A,B,C,D)에게 브로드캐스트한다.

이와 같이 전송되는 NI Req 메시지를 수신한 각 네트워크 장치들(A,B,C,D)은 NI Rep 메시지를 생성하여 전송하는데, 다른 네트워크 장치들에(A,B,C,D)서 네트워크 장치(S)로 전송하는 NI Rep 메시지를 확인하여 같은 액세스 라우터 주소를 갖는 경우에는 NI Rep 메시지를 전송하지 않는다.

이에 따라 1홉 영역의 네트워크 장치들(A,B,C,D)로부터 전송되는 NI Rep 메시지가 네트워크 장치(S)에 수신되면, 네트워크 장치(S)의 이동성 판단부(151)에서는 네트워크 장치(S)의 이동에 따른 핸드오프를 결정하기 위해 네트워크 장치(A)로부터 수신되는 패킷의 신호 세기가  $\alpha$ -임계값을 미만이 고  $\beta$ -임계값을 초과하는지 여부를 판별한다.

판별결과 신호 세기가  $\alpha$ -임계값을 미만이 고  $\beta$ -임계값을 초과하면, 이동성 판단부(151)에서는 핸드오프 정보를 설정하기 위해 라우터 설정부(153)를 실행시키고, 라우터 설정부(153)에서는 수신된 NI Rep 메시지로부터 얻어지는 새로운 액세스(AR2)의 prefix 정보를 이용해 새로운 액세스 라우터(AR2)에 대한 nCoA를 생성한다.

그 다음, 라우터 설정부(153)에서는 생성된 nCoA가 중복되는 주소인지 여부를 새로운 액세스 라우터(AR2)를 통해 확인한 후 CoA 리스트에 추가시킨다.

만약, 네트워크 장치(S)가 사용자에 의해 새로운 액세스 라우터(AR2) 영역으로 완전히 이동함에 따라 네트워크 장치(A)로부터 수신되는 패킷의 신호 세기가  $\beta$ -임계값 미만으로 측정되면, 이동성 판단부(151)에서는 새로운 액세스 라우터(AR2)로의 핸드오프를 위해 핸드오프 처리부(155)를 실행시킨다.

핸드오프 처리부(155)에서는 CoA 리스트에서 새로운 액세스 라우터(AR2)의 CoA인 nCoA를 검색하고, nCoA가 검색되지 않으면 새로운 액세스 라우터(AR2)에 대한 nCoA를 생성한다.

이러한 과정을 통해 새로운 액세스 라우터(AR2)의 nCoA가 얻어지면 핸드오프 처리부(155)에서는 새로운 액세스 라우터(AR2)의 nCoA를 이용해 새로운 액세스 라우터(AR2)와 연결하고, nCoA를 현재 CoA로 설정한 후 NM 메시지를 이용해 이전의 액세스 라우터(AR1)에게 새로운 액세스 라우터(AR2)로의 핸드오프를 알린다.

본 발명은 도면에 도시된 일 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다.

따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호범위는 첨부된 청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

### 발명의 효과

본 발명에 따르면, 통신 링크를 통해 연결된 네트워크 장치로부터 수신되는 패킷의 신호 세기에 따라 이동성을 감지하여 이동 방향의 새로운 액세스 라우터와의 핸드 오프를 미리 설정함으로써 새로운 액세스 라우터 영역으로의 완전한 이동 시 핸드오프를 안정적으로 수행할 수 있는 효과를 제공한다.

또한, 본 발명은 수신되는 신호의 세기를 통해 이동성이 감지되면 새로운 액세스 라우터에 대한 정보를 요청함으로써, 기존 Mobile IPv6에 따른 MANET에서의 트래픽 증가를 최소화할 수 있는 효과를 제공한다.

(57) 청구의 범위

**청구항 1.**

통신 모바일 애드 혹 네트워크 상에서 동작하는 네트워크 장치간의 패킷 수신시 신호의 세기에 따라 이동성을 판단하여 새로운 액세스 라우터로의 핸드오프를 결정하는 이동성 판단부,

상기 이동성 판단부의 판단 결과에 따라 상기 새로운 액세스 라우터로의 핸드오프를 미리 수행하여 핸드오프를 위한 상기 새로운 액세스 라우터에 대한 정보를 설정하는 라우터 설정부, 및

상기 이동성 판단부의 판단 결과에 따라 상기 설정된 새로운 액세스 라우터에 대한 정보를 이용하여 상기 새로운 액세스 라우터로의 핸드오프를 수행하는 핸드오프 처리부를 포함하는 것을 특징으로 하는 IP 기반의 모바일 애드 혹 네트워크 시스템에서 안정적인 핸드오프를 위한 네트워크 장치.

**청구항 2.**

제 1항에 있어서,

상기 라우터 설정부를 통해 설정되는 상기 새로운 액세스 라우터에 대한 정보를 관리하는 CoA 리스트 관리부, 및

상기 CoA 리스트 관리부의 동작 제어에 따라 상기 새로운 액세스 라우터에 대한 정보를 저장하는 CoA 리스트 저장부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 IP 기반의 모바일 애드 혹 네트워크 시스템에서 안정적인 핸드오프를 위한 네트워크 장치.

**청구항 3.**

제 1항에 있어서,

상기 이동성 판단부는

상기 패킷 수신시 신호의 세기를 소정의 임계값과 비교하여 1홉의 영역에 이웃 영역의 정보를 요청하는 NI Req 메시지를 브로드캐스트하고 상기 NI Rep 메시지에 대한 응답 메시지를 통해 어느 방향으로 이동하고 있는지를 판단하는 것을 특징으로 하는 IP 기반의 모바일 애드 혹 네트워크 시스템에서 안정적인 핸드오프를 위한 네트워크 장치.

**청구항 4.**

제 3항에 있어서,

상기 임계값은 현재 액세스 라우터의 영역에서 새로운 액세스 라우터의 영역으로 이동함에 따라 변화되는 상기 패킷 수신시 신호의 세기에 대한  $\alpha$ -임계값과 새로운 액세스 라우터의 영역으로 완전히 이동함에 따라 변화되는 상기 패킷 수신시 신호의 세기에 대한  $\beta$ -임계값으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 IP 기반의 모바일 애드 혹 네트워크 시스템에서 안정적인 핸드오프를 위한 네트워크 장치.

**청구항 5.**

제 4항에 있어서, 상기 이동성 판단부는

상기 패킷 수신시 신호의 세기가 상기  $\beta$ -임계값 미만이면 상기 새로운 액세스 라우터로의 핸드오프를 결정하고, 상기 패킷 수신시 신호의 세기가 상기  $\alpha$ -임계값 미만이고 상기  $\beta$ -임계값 초과이면 상기 새로운 액세스 라우터로의 핸드오프 환경을 미리 설정할 것으로 결정하는 것을 특징으로 하는 IP 기반의 모바일 애드 혹 네트워크 시스템에서 안정적인 핸드오프를 위한 네트워크 장치.

## 청구항 6.

제 3 항에 있어서,

상기 이동성 판단부는

상기 브로드캐스트되는 NI Req 메시지가 수신되면 현재 액세스 라우터의 라우터 주소를 이용하여 NI Rep 메시지를 생성하고, 다른 네트워크 장치로부터 이웃 영역의 정보를 요청한 네트워크 장치로 전송되는 응답 메시지를 확인하여 자신의 라우터 주소와 동일한 라우터 주소를 갖는 NI Rep 메시지가 없으면 상기 생성된 NI Rep 메시지를 전송하는 것을 특징으로 하는 IP 기반의 모바일 애드 혹 네트워크 시스템에서 안정적인 핸드오프를 위한 네트워크 장치.

## 청구항 7.

제 1 항에 있어서,

상기 라우터 설정부는

상기 이동성 판단부로부터 제공되는 NI Rep 메시지로부터 얻어지는 새로운 액세스 라우터에 대한 프리픽스 정보를 이용하여 상기 새로운 액세스 라우터에 대한 라우터 정보를 생성하는 것을 특징으로 하는 IP 기반의 모바일 애드 혹 네트워크 시스템에서 안정적인 핸드오프를 위한 네트워크 장치.

## 청구항 8.

제 2항에 있어서,

상기 핸드오프 처리부는

상기 CoA 리스트 관리부를 통해 상기 CoA 리스트 저장부로부터 새로운 액세스 라우터에 대한 nCoA를 검출하여 검출된 nCoA를 이용해 상기 새로운 액세스 라우터와 연결하고 현재 액세스 라우터와의 연결을 종료하는 것을 특징으로 하는 IP 기반의 모바일 애드 혹 네트워크 시스템에서 안정적인 핸드오프를 위한 네트워크 장치.

## 청구항 9.

통신 모바일 애드 혹 네트워크 상에서 동작하는 소정의 네트워크 장치로부터 패킷 수신시 신호의 세기에 따라 이동성을 판단하는 단계;

상기 이동성 판단 결과에 따라 이동하는 영역의 새로운 액세스 라우터에 대한 정보를 수집하기 위해 이웃 영역의 정보를 요청하는 단계; 및

상기 요청에 따른 응답 메시지가 수신되면 상기 패킷 수신시 신호의 세기에 따라 핸드 오프를 결정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 IP 기반의 모바일 애드 혹 네트워크 시스템에서 안정적인 핸드오프를 위한 네트워크 장치를 이용한 핸드오프 방법.

### 청구항 10.

제 9항에 있어서,

상기 이동성을 판단하는 단계는

상기 패킷 수신시 신호의 세기를 소정의 임계값과 비교하여 상기 패킷 수신시 신호의 세기가  $\beta$ -임계값을 초과하고  $\alpha$ -임계값 미만인지 여부를 판단함으로써 이루어지는 것을 특징으로 하는 IP 기반의 모바일 애드 혹 네트워크 시스템에서 안정적인 핸드오프를 위한 네트워크 장치를 이용한 핸드오프 방법.

### 청구항 11.

제 10항에 있어서,

상기  $\alpha$ -임계값은 현재 액세스 라우터의 영역에서 새로운 액세스 라우터의 영역으로 이동함에 따라 변화되는 상기 패킷 수신시 신호의 세기에 대한 임계값이고, 상기  $\beta$ -임계값은 새로운 액세스 라우터의 영역으로 완전히 이동함에 따라 변화되는 상기 패킷 수신시 신호의 세기에 대한 임계값인 것을 특징으로 하는 IP 기반의 모바일 애드 혹 네트워크 시스템에서 안정적인 핸드오프를 위한 네트워크 장치를 이용한 핸드오프 방법.

### 청구항 12.

제 9항에 있어서,

상기 이웃 영역의 정보를 요청하는 것은 NI Req 메시지를 이용해 이루어지는 것을 특징으로 하는 IP 기반의 모바일 애드 혹 네트워크 시스템에서 안정적인 핸드오프를 위한 네트워크 장치를 이용한 핸드오프 방법.

### 청구항 13.

제 12항에 있어서,

상기 NI Req 메시지가 수신되면 현재 액세스 라우터의 라우터 주소를 이용하여 응답 메시지를 생성하고, 다른 네트워크 장치로부터 이웃 영역의 정보를 요청한 네트워크 장치로 전송되는 응답 메시지를 확인하여 자신의 라우터 주소와 동일한 라우터 주소를 갖는 응답 메시지가 없으면 상기 생성된 응답 메시지를 전송하는 것을 특징으로 하는 IP 기반의 모바일 애드 혹 네트워크 시스템에서 안정적인 핸드오프를 위한 네트워크 장치를 이용한 핸드오프 방법.

### 청구항 14.

제 9항에 있어서,

상기 핸드 오프를 결정하는 단계는

상기 패킷 수신시 신호의 세기가  $\beta$ -임계값을 초과하는지 여부를 판별하는 단계;

상기 판별결과 상기 패킷 수신시 신호의 세기가  $\beta$ -임계값 미만이면 새로운 액세스 라우터로의 핸드오프 수행하는 단계; 및

상기 판별결과 상기 패킷 수신시 신호의 세기가  $\beta$ -임계값을 초과하고  $\alpha$ -임계값 미만이면 상기 새로운 액세스 라우터로의 핸드오프 환경을 미리 설정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 IP 기반의 모바일 애드 혹 네트워크 시스템에서 안정적인 핸드오프를 위한 네트워크 장치를 이용한 핸드오프 방법.

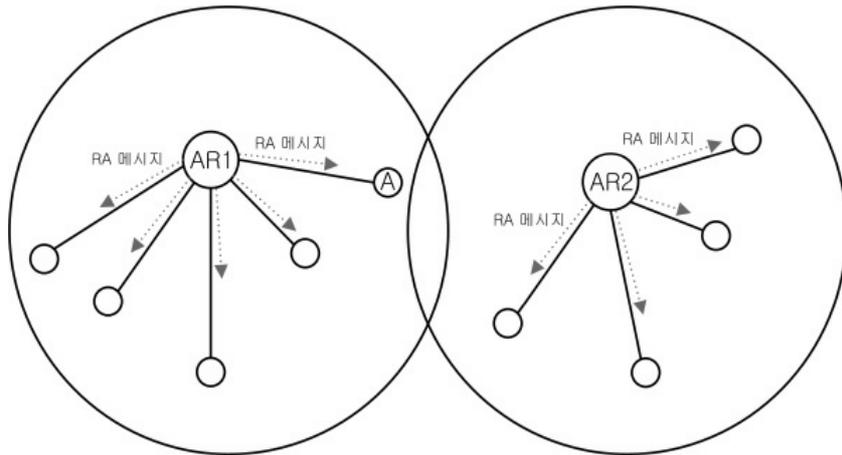
**청구항 15.**

제 14항에 있어서,

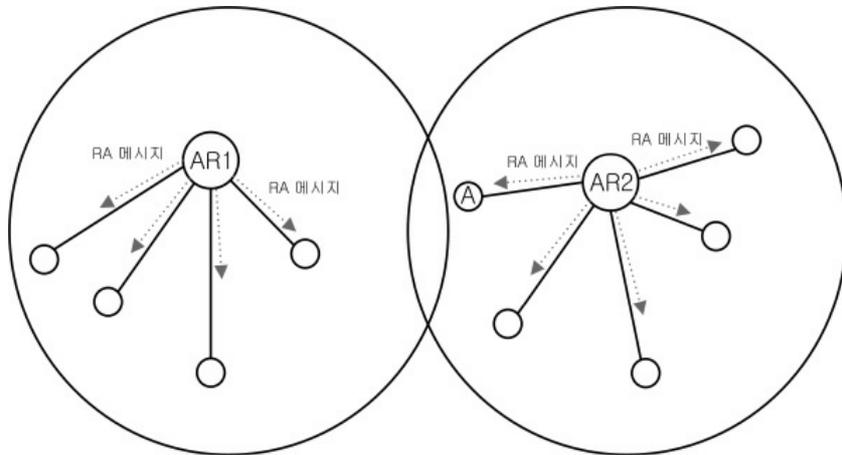
상기 응답 메시지가 수신되면 상기 수신된 응답 메시지로부터 얻어지는 프리픽스를 통해 상기 응답 메시지의 액세스 라우터 주소와 현재 액세스 라우터의 라우터 주소를 비교하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 IP 기반의 모바일 애드 혹 네트워크 시스템에서 안정적인 핸드오프를 위한 네트워크 장치를 이용한 핸드오프 방법.

도면

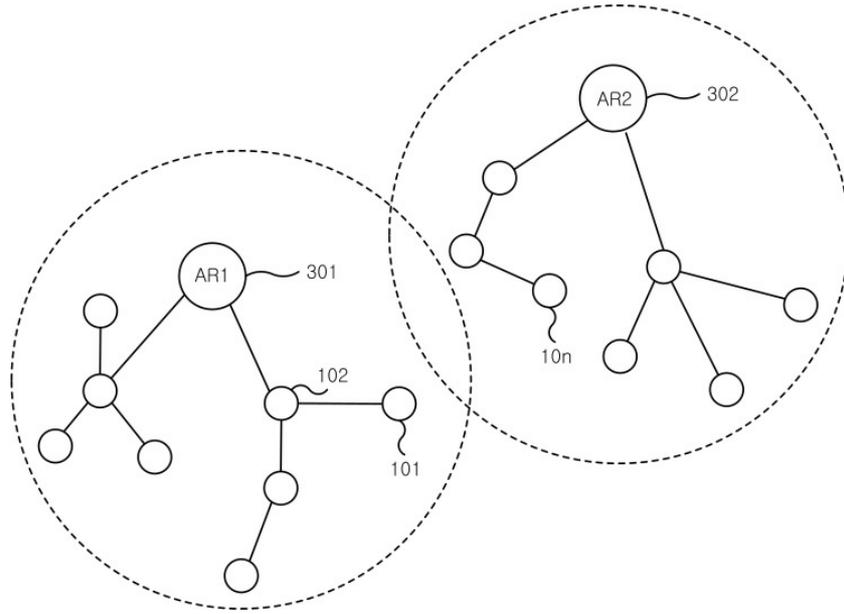
도면1a



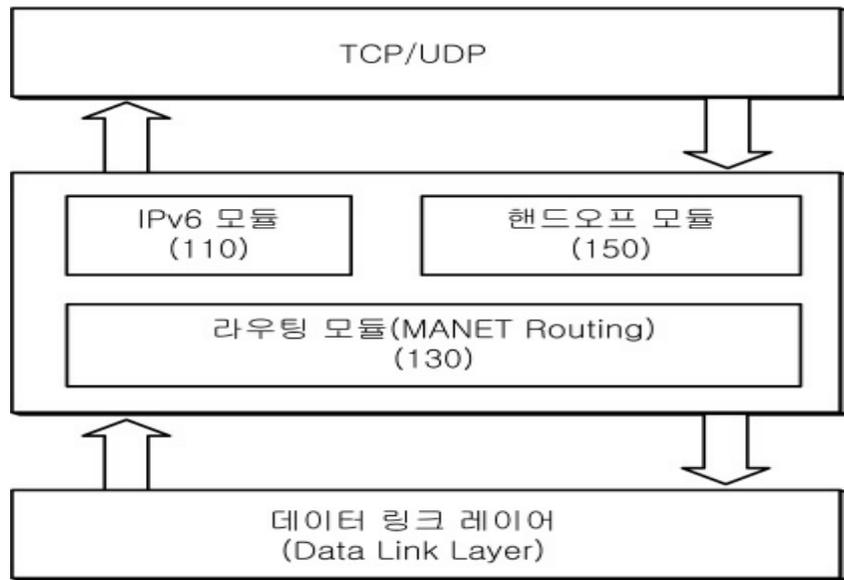
도면1b



도면2

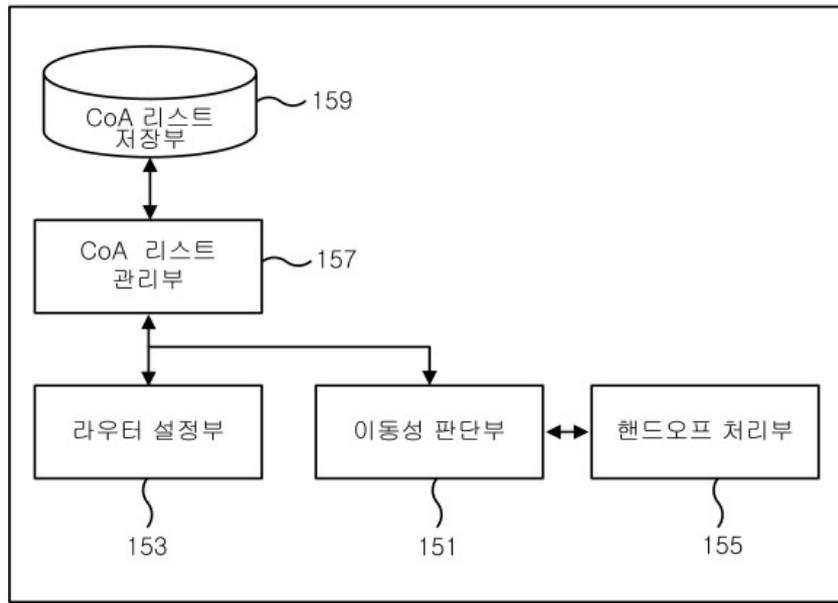


도면3



도면4

150



도면5a

NI Req 메시지

Type	Identifier
8bits	16bits

도면5b

NI Rep 메시지

Type	Identifier	Router Address	Prefix Information
8bits	16bits	64bits	n bits

도면5c

NM 메시지

Type	Identifier	Router Address
8bits	16bits	64bits

도면5d

NM Ack 메시지

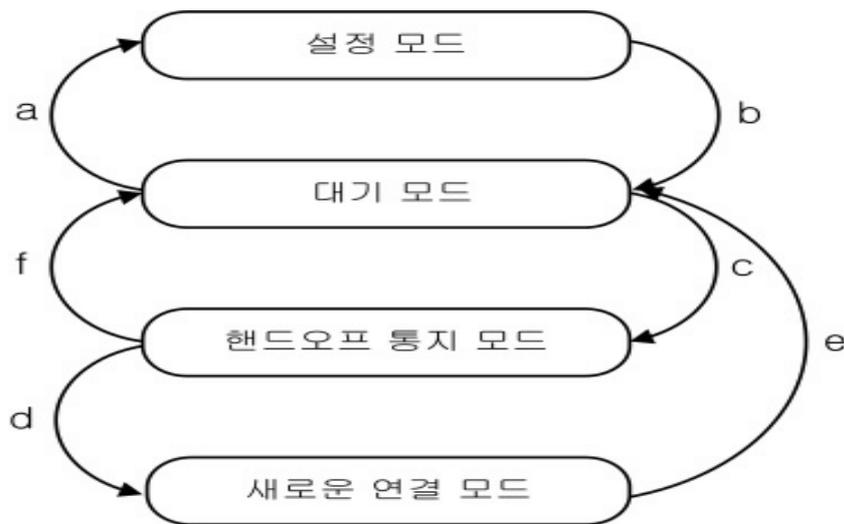
Type	Identifier
8bits	16bits

도면5e

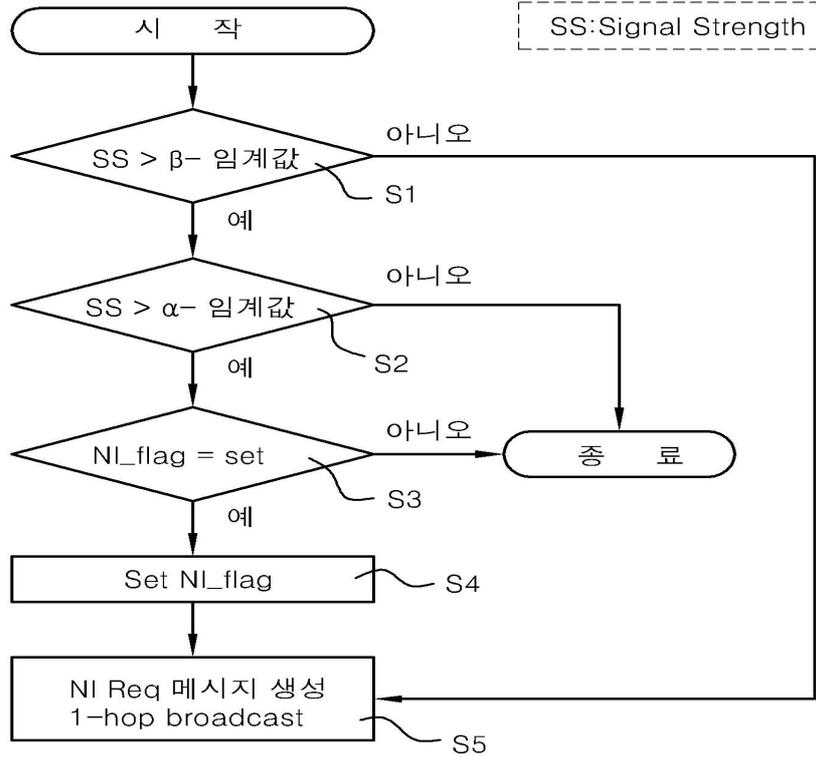
CoA List

Access Router Address
Prefix Information
Care of Address
Life Time

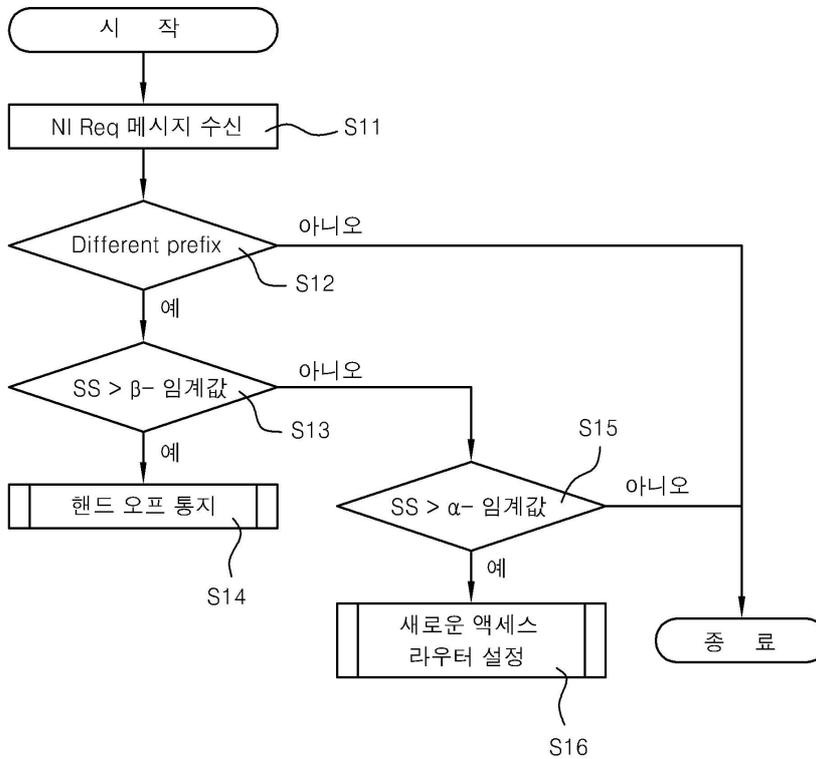
도면6



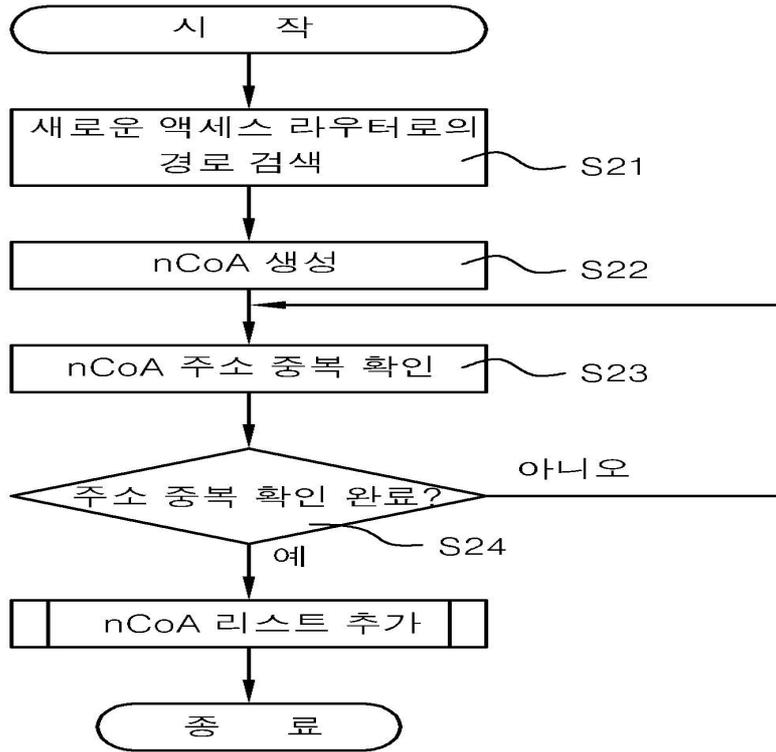
도면7



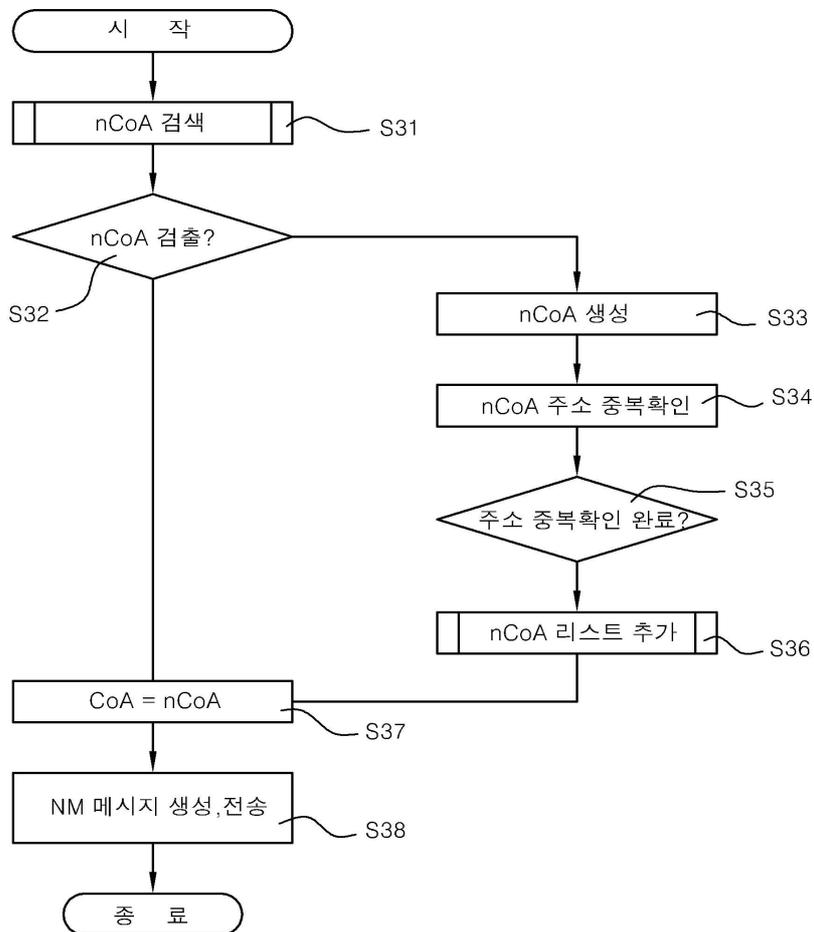
도면8



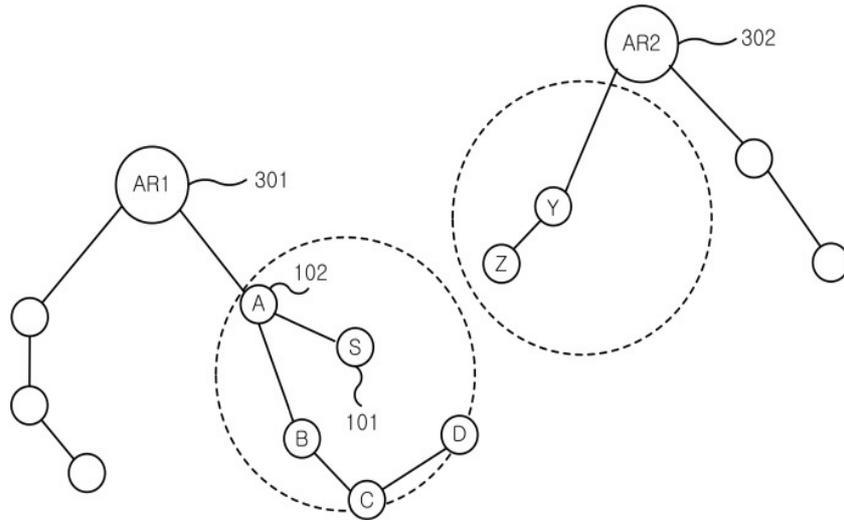
도면9



도면10



도면11a



도면11b

