



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년04월09일
(11) 등록번호 10-2238521
(24) 등록일자 2021년04월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 40/14 (2009.01) H04W 24/04 (2009.01)
H04W 40/18 (2009.01) H04W 40/24 (2009.01)
H04W 80/04 (2009.01)
(52) CPC특허분류
H04W 40/14 (2013.01)
H04W 24/04 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0109520
(22) 출원일자 2019년09월04일
심사청구일자 2019년09월04일
(65) 공개번호 10-2021-0028435
(43) 공개일자 2021년03월12일
(56) 선행기술조사문헌
KR101598109 B1*
KR1020190075677 A*
KR1020050101693 A
KR1020130096762 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
국방과학연구소
대전광역시 유성구 북유성대로488번길 160 (수남동)
성균관대학교 산학협력단
경기도 수원시 장안구 서부로 2066 (천천동, 성균관대학교내)
(72) 발명자
한명훈
대전광역시 유성구 북유성대로488번길 160 (수남동)
함재현
대전광역시 유성구 북유성대로488번길 160 (수남동)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
리엔목특허법인

전체 청구항 수 : 총 6 항

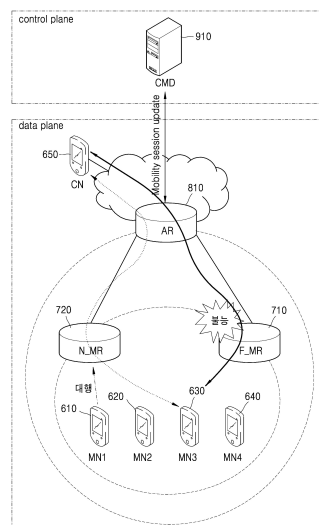
심사관 : 황운철

(54) 발명의 명칭 복수의 단말이 속한 이동 라우터의 그룹 이동성을 지원하는 부분 분산 이동성 관리 방법

(57) 요약

본 발명은 부분 분산 이동성 관리 방법에 관한 것으로서, 이동 라우터의 불능에 대비하여, 복수의 단말 중 어느 하나를, 불능이 된 상기 이동 라우터의 역할을 대행할 대행 단말로 선택하는 단계, 상기 복수의 단말 중 어느 하나의 단말이 상기 이동 라우터의 불능을 감지하는 단계, 상기 대행 단말이 불능이 된 상기 이동 라우터를 대행하여 액세스 라우터에 접속하는 단계 및 상기 대행 단말이 불능이 된 상기 이동 라우터의 주소를 기초로 중단된 통신 서비스를 재개하는 단계를 포함한다. 이에 따라, 본 발명은 보다 안정적인 통신 서비스의 제공이 가능하다.

대표도 - 도6



(52) CPC특허분류

H04W 40/18 (2013.01)

H04W 40/248 (2013.01)

H04W 80/04 (2013.01)

(72) 발명자

정민영

경기도 수원시 장안구 서부로 2066(천천동)

신민수

경기도 수원시 장안구 서부로 2066(천천동)

명세서

청구범위

청구항 1

복수의 단말이 속한 이동 라우터의 그룹 이동성을 지원하는 부분 분산 이동성 관리 방법에 있어서,
 상기 이동 라우터가 패킷의 전송 경로를 지정할 수 없는 상태를 의미하는 상기 이동 라우터의 불능에 대비하여,
 상기 복수의 단말 중 어느 하나를, 불능이 된 상기 이동 라우터의 역할을 대행할 대행 단말로 선택하는 단계;
 상기 복수의 단말 중 어느 하나의 단말이 상기 이동 라우터의 불능을 감지하는 단계;
 상기 대행 단말이 불능이 된 상기 이동 라우터를 대행하여 액세스 라우터에 접속하는 단계; 및
 상기 대행 단말이 불능이 된 상기 이동 라우터의 주소를 기초로 중단된 통신 서비스를 재개하는 단계;
 포함하고,
 상기 대행 단말로 선택하는 단계는
 상기 액세스 라우터가 비콘 신호를 출력하는 단계;
 상기 비콘 신호를 수신 받은 단말이 비콘 수신 확인 신호를 상기 이동 라우터에 전송하는 단계; 및
 상기 이동 라우터가 상기 비콘 수신 확인 신호를 기초로 상기 대행 단말을 선택하는 단계;를 포함하고,
 상기 이동 라우터의 불능을 감지하는 단계는
 상기 이동 라우터로부터 주기적으로 전송되는 제1 연결 메시지 또는 상기 복수의 단말에서 주기적으로 전송되는
 연결 확인 신호에 대한 상기 이동 라우터의 제2 연결 메시지를 기초로 상기 이동 라우터의 불능을 감지하는 부
 분 분산 이동성 관리 방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서,
 상기 대행 단말로 선택하는 단계는
 상기 이동 라우터가 자신의 주소 및 상기 액세스 라우터의 주소를 상기 대행 단말에게 전송하는 단계; 및
 상기 이동 라우터가 대행 단말의 주소를 알리기 위한 바인딩 메시지를 브로드캐스트 방식으로 상기 복수의 단말
 에게 전송하는 단계;를 더 포함하는 부분 분산 이동성 관리 방법.

청구항 4

삭제

청구항 5

제1항에 있어서,
 상기 이동 라우터의 불능을 감지하는 단계는
 상대 단말과의 통신 불능이 발생한 경우, 이벤트 메시지를 출력하는 단계; 및
 상기 이벤트 메시지에 기초하여, 상기 이동 라우터의 불능으로 연산하는 단계;를 포함하는 부분 분산 이동성 관
 리 방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 액세스 라우터에 접속하는 단계는

상기 대행 단말이 불능이 된 상기 이동 라우터를 대체하기 위한 바인딩 메시지를 브로드캐스트 방식으로 전송하는 단계;

상기 바인딩 메시지에 대응하여 상기 복수의 단말이 자신의 ID를 상기 대행 단말에게 전송하는 단계;

상기 대행 단말이 상기 액세스 라우터에 접속하기 위한 접속 요청 메시지를 전송하는 단계; 및

상기 액세스 라우터가 불능이 된 상기 이동 라우터의 주소와 상기 대행 단말의 주소를 저장하는 단계;를 포함하는 부분 분산 이동성 관리 방법.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 통신 서비스를 재개하는 단계는

상기 액세스 라우터가 중앙 관리 서버에게 바인딩 업데이트 요청을 전송하는 단계;

상기 중앙 관리 서버가 상기 바인딩 업데이트 요청을 기초로 상기 이동 라우터의 변경 정보를 저장하는 단계;

상기 중앙 관리 서버가 상기 이동 라우터의 불능이 발생하기 전에 생성된 통신 트래픽의 전달을 위한 바인딩 메시지를 상기 대행 단말에게 전송하는 단계; 및

상기 대행 단말이 상기 불능이 된 상기 이동 라우터의 주소를 기초로 상기 액세스 라우터와 트래픽 터널을 생성하는 단계;를 포함하는 부분 분산 이동성 관리 방법.

청구항 8

제7항에 있어서

상기 대행 단말이 상기 이동 라우터의 불능이 발생하기 전에 생성된 상기 통신 트래픽을 상대 단말에게 모두 전송한 경우, 상기 트래픽 터널을 해제하는 단계;를 더 포함하는 부분 분산 이동성 관리 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 부분 분산 이동성 관리 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 부분 분산 이동성 네트워크에서 보다 안정적인 통신 서비스를 제공할 수 있는 부분 분산 이동성 관리 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 모바일 기기를 이용하는 사용자의 수가 급격히 증가함에 따라 모바일 이동성 관리는 모바일 네트워크에서 통신 서비스를 원활하게 지원하는 중요한 기능이 되었다.

[0003] 서로 다른 거리를 이동하며 다른 인터넷 서비스 연결을 필요로 하는 모바일 기기 사용자들은 다양한 교통수단을 통해 서로 다른 거리를 이동한다.

[0004] 따라서, 모바일 기기의 이동성을 지원하기 위해 호스트 기반인 Mobile IPv6 (MIPv6)과 네트워크 기반인 Proxy Mobile IPv6 (PMIPv6) 프로토콜이 제안되었다. MIPv6은 모바일 장치의 이동성을 지원하기 위해 제안된 호스트 기반 이동성 관리 프로토콜이며 간단하고 확장 가능한 방식으로 전역 IP 이동성을 제공한다.

[0005] 도1 은 호스트 기반의 MIPv6 구조를 설명하기 위한 개념도이다.

[0006] 도 1에서와 같이 MIPv6는 홈 네트워크를 지원하는 Home Agent(HA)와, Mobile Node(MN)와, Mobile Node(MN)가 있는 네트워크에로 패킷을 전달해주는 Foreign Agent(FA)로 구성된다.

[0007] HA는 도메인 내 MN들의 이동성 관리를 책임지고 있으며, MN은 HA로부터 글로벌 IP인 Home of Address(HoA)를 할

당 받는다. MN이 홈 네트워크를 벗어날 때, FA는 Care of Address(CoA)를 MN에 할당하고 HA로 정보를 업데이트 한다. 이후, HA는 MN의 HoA 및 CoA를 관리하고, MN으로 향하는 모든 패킷은 HA에서 터널링을 통해 MN으로 전송 된다. 그러나, MIPv6에서 MN은 이동성에 관한 시그널링 절차를 수행하므로, 복잡한 표준 사양 구현 및 전력 사용량 증가 인하여 단말에 큰 부담이 작용할 수 있다.

- [0008] 상기와 같은, MIPv6의 단점을 극복하고자 Internet Engineering Task Force(IETF)에서는 MN의 부담을 줄이고 로컬 이동성을 제공하기 위해 네트워크 기반 이동성 관리 프로토콜인 PMIPv6의 표준을 제정했다.
- [0009] 도2는 중앙 집중형 PMIPv6 구조를 설명하기 위한 개념도이다.
- [0010] 중앙 집중형 PMIPv6는 Mobile Access Gateway(MAG)와 Local Mobility Anchor(LMA)로 구성된다.
- [0011] LMA는 MN의 ID 및 프리픽스(Prefix) 정보를 관리하며, MN을 목적지로 하는 모든 트래픽은 LMA를 통해 MN이 속한 MAG로 터널링을 통해 MN에게 전송된다.
- [0012] 그러나, 이러한 중앙 집중형 구조는 단일 앵커에 대한 트래픽 병목 현상, 라우팅 경로 비 최적화, 네트워크 확장성 제한 및 단일 앵커의 불능 시 네트워크 전체에 치명적인 문제를 야기하는 등의 문제가 있다.
- [0013] 상기와 같은 중앙 집중형 프로토콜의 문제점을 해결하기 위해 Internet Engineering Task Force(IETF)에서 분산 이동성 관리(DMM)를 제안하였다.
- [0014] 다양한 DMM 기법들 중에 PMIPv6 기반 분산 이동성 관리로는 부분 분산 이동성 관리(Partially DMM: PDMM), 완전 분산이동성 관리(Fully DMM: FDMM)의 2가지 방안이 논의되고 있다. PDMM과 FDMM의 구별은 중앙 집중형 이동성 데이터베이스(CMD)의 존재 여부이다.
- [0015] 도 3은 부분 분산 이동성 관리 구조를 설명하기 위한 개념도이다.
- [0016] PDMM은 MAAR과 CMD로 구성된다. PDMM에서 데이터 평면(data plane)의 기능은 MAAR에 분산되고, 제어 평면(control plane)의 기능은 CMD에 의해 수행된다.
- [0017] CMD는 MAAR과 바인딩 업데이트 메시지를 교환하고 MN의 이동성 정보를 관리한다. MAAR은 단말에 IPv6 주소를 할당하고, PMIPv6의 LMA와 MAG의 역할을 수행한다.
- [0018] 도 4는 완전 분산 이동성 관리 구조를 설명하기 위한 개념도이다.
- [0019] FDMM은 CMD 없이 MAAR만 사용하여 작동을 수행시키는 PMIPv6 기반의 분산형 이동성 관리 프로토콜이다. FDMM에서 MAAR은 도 4와 같이 네트워크 영역의 가장자리에 위치하며, 데이터 평면(data plane)과 제어 평면(control plane) 기능을 모두 수행한다. MN이 수신 받고 있는 서비스를 계속 유지하기 위해, PDMM은 CMD와 MAAR간 바인딩 메시지 교환을 수행하지만 FDMM에서는 MAAR간 메시지를 교환한다. 또한, FDMM의 각 MAAR은 자신이 가지고 있는 MN의 정보만을 알고 있기 때문에, MAAR의 정보를 하나씩 찾아야 한다는 치명적인 단점이 있다. 또한, FDMM은 최근 IETF에서 이전 MAAR과 서비스를 새롭게 제공하는 MAAR간 바인딩 메시지 교환 방법을 명확하게 정의하지 않았다. 따라서, 본 발명은 PDMM을 이용한 그룹 이동성 관리 방법을 제시한다.
- [0020] 한편, DMM에서 다수의 MN이 다른 이동성 앵커 및 접속 라우터(MAAR)로 핸드오버할 경우, 핸드 오버 절차에서 메시지 교환이 급격히 증가하고 전체 네트워크에 부하를 주기 때문에 비효율적인 것으로 확인되었다.
- [0021] 이를 해결하기 위해 네트워크 이동성을 지원하는 그룹 기반의 NEtwork that MOves(NEMO) 프로토콜이 IETF에 의해 제안되었다. NEMO에서는 네트워크가 이동하더라도, MN은 동작과정에서 에너지 소비와 복잡성을 줄여줄 수 있을 뿐 아니라, 대용량 데이터 트래픽 문제를 해결한다. 따라서, 단말은 이동성에 관해 어떠한 영향을 받지 않고 인터넷 연결을 계속 유지할 수 있다. 이에 따라, 본 발명은 부분 분산 이동성 관리(PDMM) 환경에서 IETF에 의해 표준화된 NEMO를 사용한다.
- [0022] 도 5는 종래의 부분 분산 이동성 관리 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0023] 도면을 참조하면, 부분 분산 이동성 관리 구조에서는 이동단말은 초기 접속한 이동 앵커로부터 프리픽스(Prefix)를 할당 받아 IP 주소를 생성할 수 있다.
- [0024] 단말이 다른 이동 앵커로 이동하는 경우, 이전 앵커(P_MR)와 새로운 앵커(N_MR)로 IP 터널을 생성하여 서비스를 제공받는다. 하지만 이때 이전 앵커(P_MR)가 장애 또는 파괴 등으로 인해 불능(disable)일 경우, 도메인 내 이동 단말에 대한 정보 손실과 CMD간 바인딩 업데이트 절차 수행이 불가능하다. 따라서 단말에 대한 통신 서비스

지원 또한 불가능하다.

[0025] 이를 해결하기 위한 종래 기술은 이전 이동 앵커(P_MR)가 불능이 될 경우, 이동 단말은 새로운 이동 앵커에 접속하게 된다. 이후 새로운 이동 앵커(N_MR)는 CMD로부터 단말의 이전 이동 앵커에 관한 정보를 얻고 이전 이동 앵커에 단말의 핸드오버를 위한 바인딩 업데이트 메시지를 보내지만 응답을 받지 못한다. 이후 타임아웃이 되면, 새로운 이동 앵커(N_MR)는 이전 이동 앵커(P_MR)가 불능이 됨을 인지하고 대항 단말(CN)이 접속된 중계 앵커(미도시)와 터널을 형성하기 위해 도메인 내 모든 이동 앵커에게 브로드캐스트 메시지를 송신한다. 이후, 새로운 이동 앵커(N_MR)와 대항 단말(CN)이 접속된 중계 앵커(미도시) 간 바인딩 업데이트 절차를 통해 터널을 생성하여 단말에 대한 기존 서비스를 재개한다.

[0026] 종래 기술은 CMD로부터 이전 이동 라우터의 정보를 획득하고 새로운 이동 라우터가 이전 이동 라우터로 바인딩 업데이트 메시지를 보내 응답 받지 못하면 이전 이동 라우터의 불능을 식별하게 된다. 그러나 새로운 이동 라우터가 존재 하지 않을 시 단말은 액세스 라우터에 접속하지 않는 이상 기존 서비스를 계속 유지할 수 없다.

선행기술문헌

특허문헌

[0027] (특허문헌 0001) KR 10-1598109 B1

발명의 내용

해결하려는 과제

[0028] 본 발명이 해결하고자 하는 기술적 과제는 도메인 내 이동 라우터가 불능인 경우, 이동 단말이 이동 라우터의 역할을 대행하게 함으로써, 보다 안정적인 통신 서비스를 제공할 수 있는 부분 분산 이동성 관리 방법을 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0029] 상기 기술적 과제를 해결하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 부분 분산 이동성 관리 방법은 이동 라우터의 불능에 대비하여, 복수의 단말 중 어느 하나를, 불능이 된 상기 이동 라우터의 역할을 대행할 대항 단말로 선택하는 단계, 상기 복수의 단말 중 어느 하나의 단말이 상기 이동 라우터의 불능을 감지하는 단계, 상기 대항 단말이 불능이 된 상기 이동 라우터를 대행하여 액세스 라우터에 접속하는 단계 및 상기 대항 단말이 불능이 된 상기 이동 라우터의 주소를 기초로 중단된 통신 서비스를 재개하는 단계를 포함할 수 있다.

[0030] 또한, 상기 대항 단말로 선택하는 단계는 상기 액세스 라우터가 비콘 신호를 출력하는 단계, 상기 비콘 신호를 수신 받은 단말이 비콘 수신 확인 신호를 상기 이동 라우터에 전송하는 단계 및 상기 이동 라우터가 상기 비콘 수신 확인 신호를 기초로 상기 대항 단말을 선택하는 단계를 포함할 수 있다.

[0031] 또한, 상기 대항 단말로 선택하는 단계는 상기 이동 라우터가 자신의 주소 및 상기 액세스 라우터의 주소를 상기 대항 단말에게 전송하는 단계 및 상기 이동 라우터가 대항 단말의 주소를 알리기 위한 바인딩 메시지를 브로드캐스트 방식으로 상기 복수의 단말에게 전송하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0032] 또한, 상기 이동 라우터의 불능을 감지하는 단계는 상기 이동 라우터로부터 주기적으로 전송되는 제1 연결 메시지 또는 상기 복수의 단말에서 주기적으로 전송되는 연결 확인 신호에 대한 상기 이동 라우터의 제2 연결 메시지를 기초로 상기 이동 라우터의 불능을 감지하는 것일 수 있다.

[0033] 또한, 상기 이동 라우터의 불능을 감지하는 단계는 상대 단말과의 통신 불능이 발생한 경우, 이벤트 메시지를 출력하는 단계 및 상기 이벤트 메시지에 기초하여, 상기 이동 라우터의 불능으로 연산하는 단계를 포함할 수 있다.

[0034] 또한, 상기 액세스 라우터에 접속하는 단계는 상기 대항 단말이 불능이 된 상기 이동 라우터를 대체하기 위한 바인딩 메시지를 브로드캐스트 방식으로 전송하는 단계, 상기 바인딩 메시지에 대응하여 상기 복수의 단말이 자신의 ID를 상기 대항 단말에게 전송하는 단계, 상기 대항 단말이 상기 액세스 라우터에 접속하기 위한 접속 요청 메시지를 전송하는 단계 및 상기 액세스 라우터가 불능이 된 상기 이동 라우터의 주소와 상기 대항 단말의

주소를 저장하는 단계를 포함할 수 있다.

[0035] 또한, 상기 통신 서비스를 재개하는 단계는 상기 액세스 라우터가 중앙 관리 서버에게 바인딩 업데이트 요청을 전송하는 단계, 상기 중앙 관리 서버가 상기 바인딩 업데이트 요청을 기초로 상기 이동 라우터의 변경 정보를 저장하는 단계, 상기 중앙 관리 서버가 상기 이동 라우터의 불능이 발생하기 전에 생성된 통신 트래픽의 전달을 위한 바인딩 메시지를 상기 대행 단말에게 전송하는 단계 및 상기 대행 단말이 상기 불능이 된 상기 이동 라우터의 주소를 기초로 상기 액세스 라우터와 트래픽 터널을 생성하는 단계를 포함할 수 있다.

[0036] 또한, 본 발명의 부분 분산 이동성 관리 방법은 상기 대행 단말이 상기 이동 라우터의 불능이 발생하기 전에 생성된 상기 통신 트래픽을 상대 단말에게 모두 전송한 경우, 상기 트래픽 터널을 해제하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0037] 본 발명의 기술적 과제는 상술한 바에 한정되지 않으며 이하의 예들로부터 또 다른 기술적 과제들이 유추될 수 있다.

발명의 효과

[0038] 본 발명의 실시예에 따른 부분 분산 이동성 관리 방법은 도메인 내 이동 라우터가 불능인 경우, 이동 단말이 이동 라우터의 역할을 대행하게 함으로써, 새로운 이동 라우터를 검색할 필요 없이 보다 안정적인 통신 서비스를 제공할 수 있다는 이점이 있다..

[0039] 또한, 본 발명은 PDMM을 사용함으로써, 중앙 앵커를 제거하고 네트워크 연결점을 이동 노드에 더 가깝게 함으로써, 이동성에 관한 지연시간 및 오버헤드를 줄일 수 있다.

[0040] 또한, 본 발명은 PDMM을 사용함으로써, 트래픽 집중 및 병목 현상으로 인한 네트워크의 비효율적 이용을 감소시킬 수 있다.

[0041] 또한, 본 발명은 이동 앵커를 중계로 상위 부대 및 하위 부대가 통신하는 전술정보통신망(TICN)에 있어서, 이동 앵커의 불능 발생 시, 어느 하나의 하위 부대의 이동 노드가, 불능이 된 이동 앵커의 역할을 수행하므로, 긴급한 전시 상황에서도 보다 안정적인 통신이 가능하다.

도면의 간단한 설명

- [0042] 도1은 MIPv6 구조를 설명하기 위한 개념도이다.
- 도2는 중앙 집중형 PMIPv6 구조를 설명하기 위한 개념도이다.
- 도 3은 부분 분산 이동성 관리 구조를 설명하기 위한 개념도이다.
- 도 4는 완전 분산 이동성 관리 구조를 설명하기 위한 개념도이다.
- 도 5는 종래의 부분 분산 이동성 관리 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 6은 본 발명의 설명에 따른 부분 분산 이동성 관리 시스템을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 7은 본 발명의 설명에 따른 부분 분산 이동성 관리 방법을 설명하기 위한 순서도이다.
- 도 8은 본 발명의 설명에 따른 대행 단말 선택 방법을 설명하기 위한 신호 흐름도이다.
- 도 9는 본 발명의 설명에 따른 대행 단말의 액세스 라우터 접속 방법을 설명하기 위한 신호 흐름도이다.
- 도 10은 본 발명의 설명에 따른 통신 서비스 재개 방법을 설명하기 위한 신호 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0043] 실시예들에서 사용되는 용어는 본 발명에서의 기능을 고려하면서 가능한 현재 널리 사용되는 일반적인 용어들을 선택하였으나, 이는 당 분야에 종사하는 기술자의 의도 또는 관례, 새로운 기술의 출현 등에 따라 달라질 수 있다. 또한, 특정한 경우는 출원인이 임의로 선정한 용어도 있으며, 이 경우 해당되는 발명의 설명 부분에서 상세히 그 의미를 기재할 것이다. 따라서 본 발명에서 사용되는 용어는 단순한 용어의 명칭이 아닌, 그 용어가 가지는 의미와 본 발명의 전반에 걸친 내용을 토대로 정의되어야 한다.

[0044] 명세서 전체에서 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른

구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있음을 의미한다. 또한, 명세서에 기재된 "편부", "편모듈" 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어 또는 소프트웨어로 구현되거나 하드웨어와 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다.

- [0045] 이하의 개시에서 IPv6에서의 네트워크 프리픽스(prefix)는 프리픽스(prefix)라고 명명할 수 있다. 또한, IPv6에서의 서브넷 ID 및 인터페이스 ID는 통칭하여 ID라고 명명할 수 있다. 또한, Ipv6 주소는 IP 주소라고 명명할 수 있다.
- [0046] 이하의 개시에서 이동 라우터의 불능(disable)은 이동 라우터의 파괴, 장애, 고장 등으로 인하여, 이동 라우터가 패킷의 전송 경로를 지정할 수 없는 상태를 의미할 수 있다.
- [0047] 이하의 개시에서 불능 이동 라우터는 불능이 발생한 이동 라우터를 의미할 수 있다. 반대로 정상 이동 라우터는 불능이 발생되기 전의, 패킷의 전송 경로 지정을 수행할 수 있는 이동 라우터를 의미할 수 있다.
- [0048] 도 6은 본 발명의 설명에 따른 부분 분산 이동성 관리 시스템을 설명하기 위한 도면이다.
- [0049] 도면을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 부분 분산 이동성 관리 시스템은 복수의 단말(610, 620, 630, 640, 이하 구분의 필요가 없는 경우, 600이라고 함), 이동 라우터(710), 액세스 라우터(810), 중앙 관리 서버(910) 및 상대 단말(650)을 포함할 수 있다.
- [0050] 또한, 부분 분산 이동성 관리 시스템은 제어 평면(control plane) 및 데이터 평면(data plane)을 포함하며, 제어 평면(control plane)에서는 데이터 패킷 처리를 수행하고, 데이터 평면(data plane)에서는 바인딩 업데이트 메시지를 이용하여 단말의 이동성 정보를 관리 할 수 있다.
- [0051] 복수의 단말(600)은 제1 단말(610), 제2 단말(620), 제3 단말(630) 및 제4 단말(640)일 수 있다. 실시예에 따라, 단말(600)의 수는 증가될 수 있다. 또한, 본 개시에 있어 단말(600)은 이동 노드(MN) 및 이동 단말과 혼용하여 사용될 수 있다.
- [0052] 복수의 단말(600)은 모바일 IP를 부여 받아 패킷 데이터 통신을 수행하는 단말기로서 이동 가능한 단말기를 의미할 수 있으나, 본 발명은 이에 한정되지 않는다.
- [0053] 복수의 단말(600) 중 어느 하나는 이동 라우터(710)의 불능 시, 불능이 된 이동 라우터(710)의 역할을 대행할 수 있다. 불능 이동 라우터의 역할을 대행하는 이동 단말을 대행 단말(610)이라고 명명할 수 있다.
- [0054] 이동 라우터(710)는 홈 네트워크(Mobile Network)에서 홈 IP(HoA)를 할당 받을 수 있으며, 다른 이동 네트워크로 이동한 경우, 해당 이동 네트워크에서 임시 의탁 IP(CoA)를 할당 받아, 이동 네트워크(Mobile Network) 내에 있는 복수의 단말(600)의 네트워크 이동성을 지원할 수 있다.
- [0055] 이동 라우터(710)는 이동 라우터(710)에 접속된 복수의 단말(600)의 정보를 저장할 수 있다.
- [0056] 액세스 라우터(810)는 이동 라우터(710)에 홈 IP 또는 임시 의탁 IP를 할당할 수 있으며, 이동 라우터(710)와 상대 단말과의 패킷 전송 경로를 지정하여, 이동 네트워크 내에 있는 복수의 단말(600)과 상대 단말(650)과의 통신을 가능하게 할 수 있다.
- [0057] 중앙 관리 서버(910)는 관리 테이블을 포함할 수 있고, 이동 라우터(710) 및 복수의 단말(600)의 정보를 갱신하여, 이동 라우터(710) 및/또는 복수의 단말(600)의 이동성을 지원할 수 있다.
- [0058] 상기와 같은 구성에 따라, 정상 상태에서 복수의 단말(600)은 이동 라우터(710) 및 액세스 라우터(810)를 통해 상대 단말(650)과 통신할 수 있다. 그러나, 이동 라우터(710)가 불능인 경우, 데이터 전송 경로가 차단되므로, 복수의 단말(600)은 상대 단말(650)과 통신할 수 없다.
- [0059] 복수의 단말(600) 중 어느 하나는 이동 라우터(710)의 불능을 감지할 수 있다. 예를 들어, 복수의 단말(600) 중 어느 하나는 이동 라우터(710)와의 주기적 메시지 교환을 통해 이동 라우터(710)의 불능을 감지할 수 있다. 및/또는 복수의 단말(600) 중 어느 하나는 상대 단말(650)과의 통신 중 통신 불능 이벤트 발생 시, 이동 라우터(710)의 불능을 감지할 수 있다. 도 6에서는 제3 단말(630)이 이동 라우터(710)의 불능을 감지하는 것을 도시한다. 이동 라우터(710)의 불능을 감지한 이동 단말을 감지 단말이라고 명명할 수도 있다. 감지 단말은 대행 단말(610)에게 이동 라우터(710)의 불능을 통지할 수 있다.
- [0060] 대행 단말(610)은 이동 라우터(710)의 불능이 발생한 경우, 이동 라우터(710)를 대행할 수 있다. 대행 단말(610)은 이동 라우터(710)를 대행하여 새로운 이동 라우터(720)로 동작할 수 있다. 대행 단말(610)은 불능 이동

라우터(710)를 대행하여 액세스 라우터(810)에 접속할 수 있다.

- [0061] 대행 단말(610)이 새로운 이동 라우터(720)로 동작하는 경우, 복수의 단말(600)은 새로운 이동 라우터(720) 및 액세스 라우터(810)를 통해 상대 단말(650)과 통신할 수 있게 된다.
- [0062] 도 7은 본 발명의 설명에 따른 부분 분산 이동성 관리 방법을 설명하기 위한 순서도이다.
- [0063] 도면을 참조하면, 이동 라우터(710)는 자신의 불능에 대비하여 자신의 역할을 대행할 대행 단말(610)을 선택할 수 있다(S710).
- [0064] 대행 단말(610)은 이동 라우터(710)를 대행하여 액세스 라우터(810)에 접속하여야 하므로, 이동 라우터(710)는 액세스 라우터(810)의 통신 범위 내에 포함된 복수의 단말(600) 중 어느 하나의 단말을 대행 단말(610)로 선택할 수 있다. 예를 들어, 이동 라우터(710)는 액세스 라우터(810)로부터 수신한 비콘(beacon) 신호의 수신신호강도(Received Signal Strength Indicator: RSSI)를 기초로 대행 단말(610)을 선택할 수 있다.
- [0065] 감지 단말(630)은 이동 라우터(710)의 불능을 감지할 수 있다(S720).
- [0066] 감지 단말(630)은 이동 라우터(710)로부터 전송되는 제1 연결 메시지의 수신 여부를 기초로 이동 라우터(710)의 불능을 감지할 수 있다.
- [0067] 예를 들어, 감지 단말(630)은 소정 시간 이내에, 이동 라우터(710)에서 주기적으로 전송되는 라우터 광고(Router Advertisement) 메시지를 수신하지 못한 경우, 이동 라우터(710)가 불능이라고 연산할 수 있다. 소정 시간은 이동 라우터(710) 및 중계 라우터(미도시)의 버퍼 메모리의 크기를 고려하여 적절하게 설정될 수 있다.
- [0068] 감지 단말(630)은 주기적으로 출력되는 연결확인 신호에 대한 이동 라우터(710)의 제2 연결 메시지의 수신 여부를 기초로 이동 라우터(710)의 불능을 감지할 수 있다.
- [0069] 예를 들어, 감지 단말(630)은 이웃 알림(Neighbor Advertisement: NA) 및 이웃 간청(Neighbor Solicitation: NS) 메시지를 이용한 주기적인, 이웃 접근 불가능 검사(Neighbor Unreachability Detection: NUD)를 이용하여 이동 라우터(710)의 불능을 감지할 수 있다.
- [0070] 감지 단말(630)은 상대 단말(650)과 통신하는 상태에서, 이동 라우터(710)의 불능이 발생한 경우, 상대 단말(650)과 통신이 중단될 수 있다. 따라서, 감지 단말(630)은 상대 단말(650)과의 통신 불능이 발생한 경우, 통신 불능 이벤트 메시지를 출력할 수 있다. 대행 단말(610)은 통신 불능 이벤트 메시지를 수신 받은 경우, 이동 라우터(710)의 통신 불능으로 연산할 수 있다.
- [0071] 한편, 상술한 주기적인 메시지를 통해 이동 라우터(710)의 불능을 감지하는 방법은, 이동 라우터(710)의 불능을 신속하게 감지할 수 있다는 이점은 있으나, 그룹 이동성 네트워크는 무선 환경을 사용하므로, 주기적인 메시지를 통한 불능 이동 라우터의 감지 방법만으로는 불능 감지의 정확도가 감소할 수 있다. 또한, 정확도 및 식별 속도를 향상시키기 위해 메시지 송수신 주기를 짧게 설정하는 경우, 네트워크 트래픽 과부하가 발생한다는 문제가 있다.
- [0072] 반면에, 상술한 통신 불능을 통해 이동 라우터(710)의 불능을 감지하는 방법은 시스템의 과부하 문제를 감소시킬 수 있다는 이점은 있으나, 기존 통신 세션이 존재하지 않는 경우 또는 그룹 내 단말들이 새로운 통신 세션을 요청하지 않는 경우, 복구 동작이 지연될 가능성이 있다.
- [0073] 따라서 본 발명은 통신 연결성을 통한 불능을 기본 동작으로 하되, 주기적 식별 메시지의 전송 주기를 증가시켜 네트워크에 인가되는 부하를 감소시킨다.
- [0074] 대행 단말(610)은 불능이 된 이동 라우터(710)를 대행하여 액세스 라우터(810)에 접속할 수 있다(S730).
- [0075] 대행 단말(610)은 액세스 라우터(810)에 접속하여 라우터 광고(RA) 메시지의 옵션 필드를 이용해 불능이 이동 라우터(710)의 정보와 자신의 정보를 업데이트할 수 있다.
- [0076] 액세스 라우터(810)는 대행 단말(610)의 접속 요청이 있는 경우, 이동 라우터(710)의 정보와 대행 단말(610)의 정보를 관리 테이블에 업데이트 하고, 대행 단말(610)이 새로운 이동 라우터(720)로 동작할 것을 인지할 수 있다.
- [0077] 대행 단말(610)은 불능이 된 이동 라우터(710)의 주소를 기초로 중단된 통신 서비스를 재개할 수 있다(S740).
- [0078] 액세스 라우터(810)는 대행 단말(610)로부터 수신한 이동 라우터(710)의 정보 및 대행 단말(610)의 정보에 자신

의 정보를 바인딩(binding)하여, 중앙 관리 서버(910)에게 바인딩 업데이트 요청(Proxy Binding Update: PBU)을 할 수 있다.

- [0079] 중앙 관리 서버(910)는 이동 라우터(710)의 정보, 대행 단말(610) 및 액세스 라우터(810)의 정보를 관리 테이블에 업데이트 할 수 있다. 중앙 관리 서버(910)는 기존 통신 트래픽의 전달을 위해 대행 단말(610)에게 바인딩 메시지를 전송할 수 있다.
- [0080] 대행 단말(610)은 불능이 된 이동 라우터(710)의 정보를 기초로 액세스 라우터(810)와 트래픽 터널을 생성할 수 있다.
- [0081] 액세스 라우터(810)는 트래픽 터널을 통해 복수의 단말(600)들로의 기존 통신 세션을 복구하여 통신 서비스를 재개할 수 있다. 액세스 라우터(810) 및/또는 대행 단말(610)은 기존 통신이 모두 종료된 경우, 트래픽 터널을 해제할 수 있다.
- [0082] 도 8은 본 발명의 설명에 따른 대행 단말 선택 방법을 설명하기 위한 신호 흐름도이다.
- [0083] 불능이 된 이동 라우터(710)의 기능을 수행하는 대행 단말(610)의 선택 방법은 그룹 이동성 네트워크의 특성이 반영되어야 한다. 특히, 본 발명은 대행 단말(610)이 불능이 된 이동 라우터(710)의 역할을 대신하여야 하기 때문에, 불능 이동 라우터(710)의 최초 식별자가 대행 단말(610)의 역할을 항상 대신할 수 있는 것이 아니다.
- [0084] 대행 단말(610)의 조건은 불능이 된 이동 라우터(710)의 기능을 수행할 수 있어야 하며, 액세스 라우터(810)에 접속 가능한 위치에 존재하여야 한다. 특히, 대행 단말(610)이 될 수 있는 후보 대행 단말이 복수 개인 경우, 원활한 통신을 위해 최적의 대행 단말(610)이 선택되어야 한다.
- [0085] 본 발명은 후보 대행 단말이 복수 개인 경우, 비콘(beacon) 신호의 수신신호강도(RSSI)를 기초로 대행 단말(610)을 선택할 수 있다.
- [0086] 보다 상세하게는 액세스 라우터(810)는 비콘 신호를 출력할 수 있다(S810).
- [0087] 복수의 단말(600) 중 적어도 어느 하나는 액세스 라우터(810)가 전송한 비콘 신호를 수신할 수 있다. 비콘 신호를 수신한 단말을 후보 단말이라고 명명할 수 있다. 도 8에서는 제2 단말(620) 및 제3 단말(630)이 후보 단말인 것을 예시한다.
- [0088] 비콘 신호를 수신한 단말은 비콘 확인 신호를 이동 라우터(710)에 전송할 수 있다(S820).
- [0089] 비콘 확인 신호에는 비콘 신호의 수신신호강도(RSSI) 정보가 포함될 수 있다.
- [0090] 이동 라우터(710)는 비콘 수신 확인 신호를 기초로 대행 단말(610)을 선택할 수 있다(S830).
- [0091] 이동 라우터(710)는 비콘 신호를 수신 받은 단말이 복수인 경우, 비콘 신호의 수신신호강도(RSSI)를 기초로 대행 단말(610)을 선택할 수 있다. 이동 라우터(710)는 비콘 신호의 수신신호강도(RSSI)가 가장 큰 단말을 대행 단말(610)로 선택할 수 있다. 도 8에서는 제2 단말(620)이 대행 단말(610)으로써 선택되는 것을 예시한다.
- [0092] 이동 라우터(710)는 자신의 주소 및 액세스 라우터(810)의 주소를 플래그를 사용한 라우터 광고(RA) 메시지를 통해 대행 단말(610)에게 전송할 수 있다(S840).
- [0093] 또한, 이동 라우터(710)는 대행 단말(610)의 주소를 알리기 위한 바인딩 메시지를 브로드캐스트 방식으로 복수의 단말(600)에게 전송할 수 있다(S850).
- [0094] 본 발명은 비콘 신호의 수신신호강도(RSSI)를 기초로 대행 단말(610)을 선택함에 따라, 보다 안정적인 통신 서비스를 제공할 수 있게 된다.
- [0095] 도 9는 본 발명의 설명에 따른 대행 단말의 액세스 라우터 접속 방법을 설명하기 위한 신호 흐름도이다.
- [0096] 도면을 참조하면, 이동 라우터(710)의 불능을 최초로 식별한 감지 단말(630)은 대행 단말(610)에게 불능 감지 신호를 전송할 수 있다(S910).
- [0097] 대행 단말(610)은 불능 감지 신호의 수신 즉시, 자신이 불능이 된 이동 라우터(710)를 대체할 것을 알리는 바인딩 메시지를 그룹 내 단말들에게 브로드캐스트 방식으로 전송할 수 있다(S920).
- [0098] 그룹 내 단말들은 바인딩 메시지에 대응하여, 자신의 정보를 대행 단말(610)에게 전송할 수 있다(S930). 단말의 정보에는 단말의 ID가 포함될 수 있다. 단말의 ID는 중앙 관리 서버(910)에 전송되어 Binding Cache

Entry(BCE) 연산에 사용될 수 있다.

- [0099] 한편, 액세스 라우터(810)는 불능이 된 이동 라우터(710)와의 연결성은 잃었으나, 이동 라우터(710)의 불능, 일시적 무선 통신 장애, 핸드오버 등의 사유를 파악할 수 없기 때문에 복구나 대비 동작을 수행할 수 없다. 또한, 액세스 라우터(810)는 부분 분산 이동성 제어 시스템으로부터 해당 정보를 삭제할 수 없고, 단말의 재접속을 대기하여야 한다.
- [0100] 대행 단말(610)은 액세스 라우터(810)에 접속하기 위한 접속 요청 메시지를 액세스 라우터(810)에게 전송할 수 있다(S940).
- [0101] 대행 단말(610)은 액세스 라우터(810)에 접속하여 라우터 광고(RA) 메시지의 옵션 필드를 이용해 불능이 된 이동 라우터(710)의 주소와 자신의 주소를 업데이트할 수 있다(S950).
- [0102] 불능이 된 이동 라우터(710)의 주소와 대행 단말(610)의 주소를 수신한 액세스 라우터(810)는 이동 라우터(710)의 불능을 인지하고, 대행 단말(610)이 새로운 이동 라우터(720)로 동작할 것으로 연산할 수 있다.
- [0103] 도 10은 본 발명의 설명에 따른 통신 서비스 재개 방법을 설명하기 위한 신호 흐름도이다.
- [0104] 도면을 참조하면, 대행 단말(610)의 정보를 수신한 액세스 라우터(810)는 중앙 관리 서버(910)에 불능이 된 이동 라우터(710)의 정보, 대행 단말(610)의 정보 및 자신의 정보를 포함하는 바인딩 업데이트 요청을 전송할 수 있다(S1010).
- [0105] 중앙 관리 서버(910)는 업데이트 요청을 기초로 이동 라우터(710)의 변경 정보를 관리 테이블에 업데이트할 수 있다(S1020).
- [0106] 중앙 관리 서버(910)는 액세스 라우터(810)가 전송한 바인딩 업데이트 요청에 대응하여 바인딩 응답 메시지(Proxy Binding Acknowledgment: PBA)를 액세스 라우터(810)에게 전송할 수 있다(S1030).
- [0107] 중앙 관리 서버(910)는 이동 라우터(710)의 불능이 발생하기 전에 생성된 통신 트래픽을 전달하기 위한 바인딩 메시지를 대행 단말(610)에게 전송할 수 있다(S1040). 실시예에 따라, S1030과 S1040은 동시에 수행될 수 있다.
- [0108] 대행 단말(610)은 불능이 된 이동 라우터(710)의 주소를 기초로 액세스 라우터(810) 트래픽 터널(tunnel)을 생성할 수 있다(S1050). 또한, 대행 단말(610)은 중앙 관리 서버(910)로 트래픽 터널의 생성을 알리는 바인딩 응답 메시지를 전송할 수 있다(S1060).
- [0109] 액세스 라우터(810)는 트래픽 터널을 통해 그룹 내 단말들로의 기존 통신 세션을 복구하고 통신 서비스를 재개할 수 있다. 액세스 라우터(810)는 기존 통신 세션을 복구하여, 그룹 내 단말들에게 버퍼 된 데이터를 전송할 수 있다.
- [0110] 한편, 네트워크의 복잡도를 저감시키기 위하여, 본 발명은 기존 통신 서비스만 트래픽 터널을 통해 제공하고, 그룹 내 단말이 새로운 통신을 시작할 경우에는 대행 단말(610)의 주소를 이용하여, 트래픽 터널과 관계없이 라우팅(routing)을 통해 상대 단말(650)과의 통신 서비스를 제공할 수 있다.
- [0111] 다시 말해, 대행 단말(610) 및/또는 액세스 라우터(810)는 이동 라우터(710)의 불능이 발생하기 전에 생성된 통신 트래픽을 상대 단말(650)에게 모두 전송한 경우, 트래픽 터널을 해제할 수 있다.
- [0112] 상술한 바와 같이, 본 발명은 그룹이동성을 지원하는 부분 분산 이동성 관리 구조에서 이동 라우터(710)의 불능에 따라 서비스가 중단된 단말에 대해 실제 환경에 적합하며 효율적으로 서비스를 재개하는데 그 목적이 있다.
- [0113] 특히, 그룹 이동성의 특징을 고려하였을 때 발생하는 종래기술의 한계인 새로운 이동 라우터로의 연결이 어렵거나, 연결에 지연이 생기는 경우, 새로운 이동 라우터와 기존 그룹이 서로 다른 이동성을 가지는 경우 등 실제 그룹 이동성 환경에서의 적용 한계점을 극복한다.
- [0114] 또한, 상술한 바와 같이, 본 발명은 네트워크 이동성 제어 구조에서, 게이트웨이 역할을 수행하는 이동 라우터(710)의 불능 시, 이동 라우터(710)의 역할을 대행하는 대행 단말(610)을 통하여 이동 그룹 자체적으로 통신 복구가 가능하다.
- [0115] 이에 따라, 새로운 이동 라우터의 존재여부에 관계없이 실시간 통신 재개가 가능하다. 특히, 전술 네트워크 환경에서는 각 그룹이 별개의 이동성을 가지고 이동하며, 이동 라우터(710)가 지리적으로 분리 운용되는 환경에서는 새로운 이동라우터와의 연결이 불가능하거나 기존 이동성을 포기하여야 하지만, 본 발명은 이러한 환경적 요

인에 관계없이 그룹이동성을 지원하면서 통신 연결 복구 동작이 가능하다는 이점이 있다.

[0116] 이상 설명된 본 발명에 따른 실시 예는 컴퓨터상에서 다양한 구성요소를 통하여 실행될 수 있는 컴퓨터 프로그램의 형태로 구현될 수 있으며, 이와 같은 컴퓨터 프로그램은 컴퓨터로 판독 가능한 매체에 기록될 수 있다. 이때, 매체는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체, CD-ROM 및 DVD와 같은 광기록 매체, 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical medium), 및 ROM, RAM, 플래시 메모리 등과 같은, 프로그램 명령어를 저장하고 실행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치를 포함할 수 있다.

[0117] 한편, 상기 컴퓨터 프로그램은 본 발명을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것이거나 컴퓨터 소프트웨어 분야의 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수 있다. 컴퓨터 프로그램의 예에는, 컴파일러에 의하여 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용하여 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드도 포함될 수 있다.

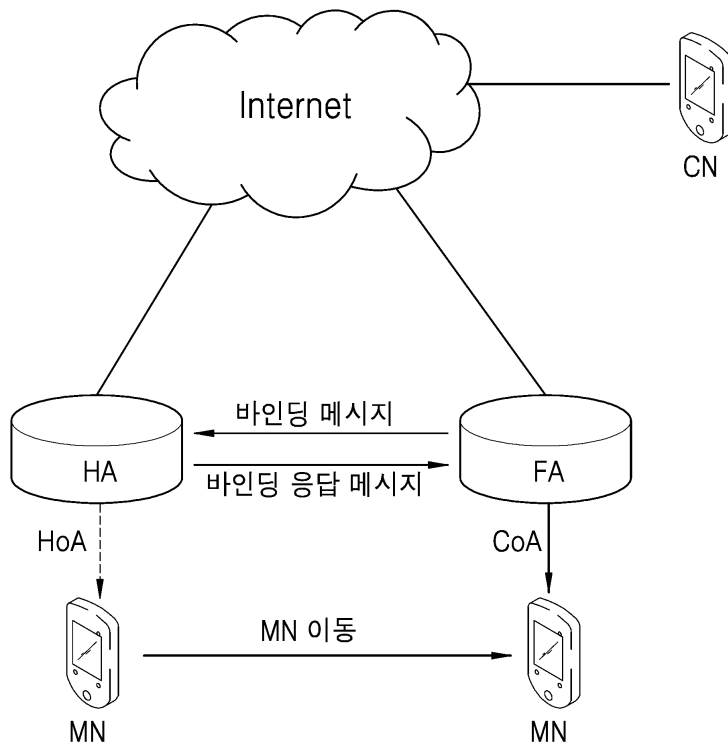
[0118] 본 실시예와 관련된 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 상기된 기재의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 변형된 형태로 구현될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 개시된 방법들은 한정적인 관점이 아니라 설명적인 관점에서 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 전술한 설명이 아니라 청구범위에 나타나 있으며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 차이점은 본 발명에 포함된 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

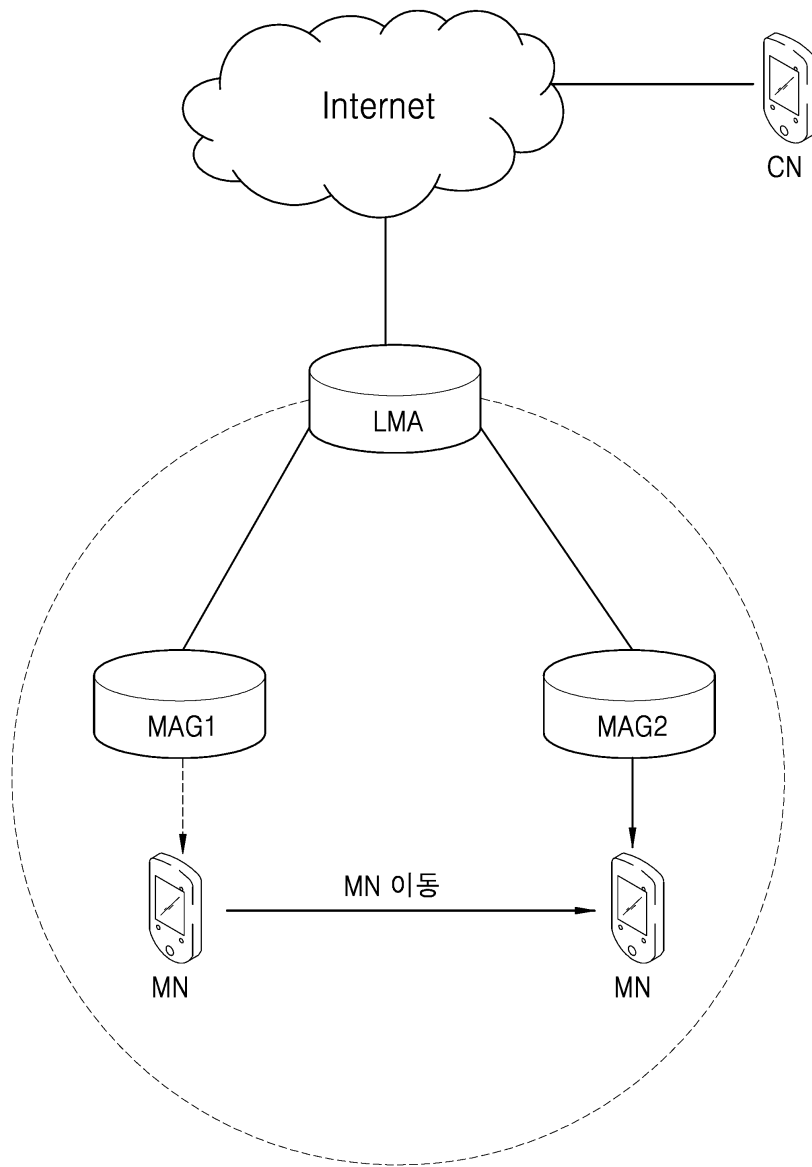
- [0119] 600: 복수의 단말
- 610: 대행 단말
- 630: 감지 단말
- 650: 상대 단말
- 710: 이동 라우터
- 810: 액세스 라우터
- 910: 중앙 관리 서버

도면

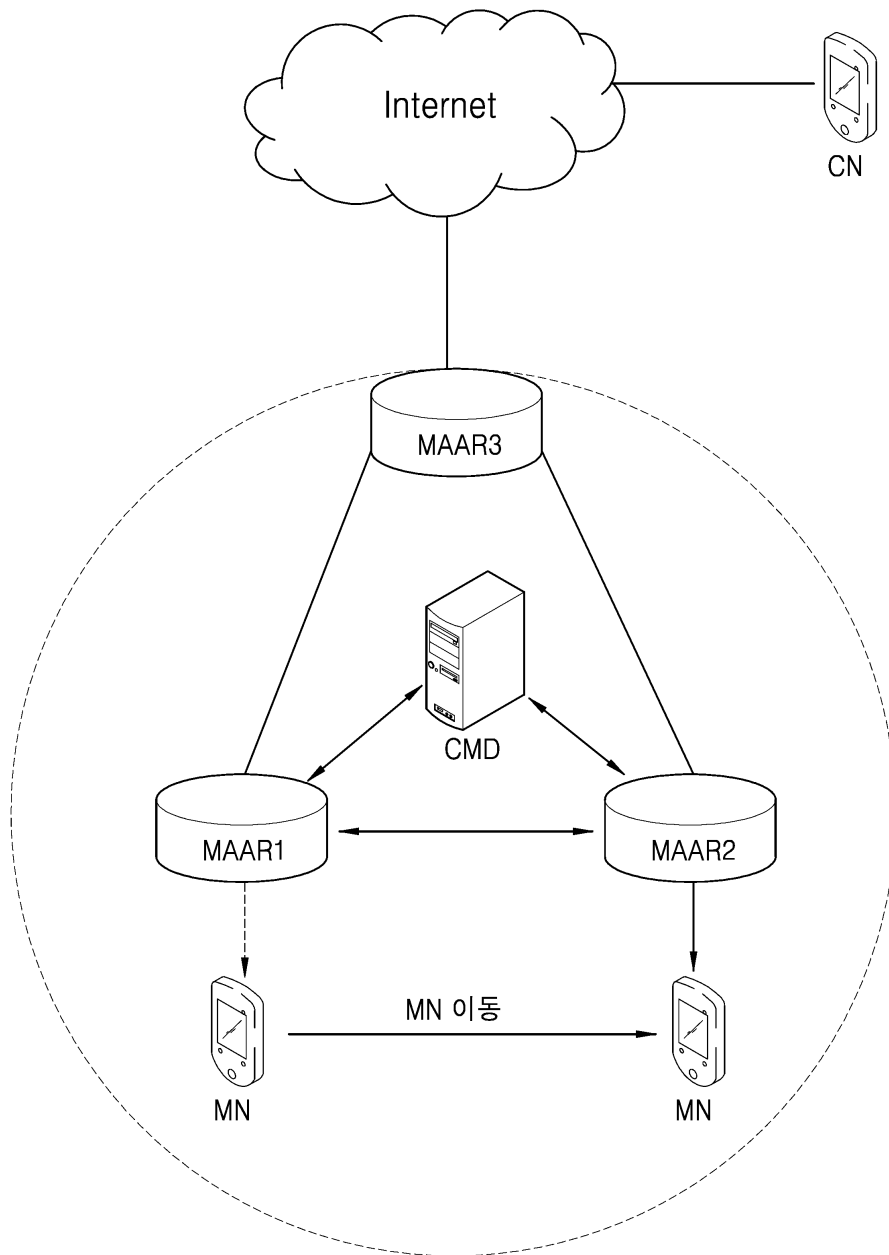
도면1



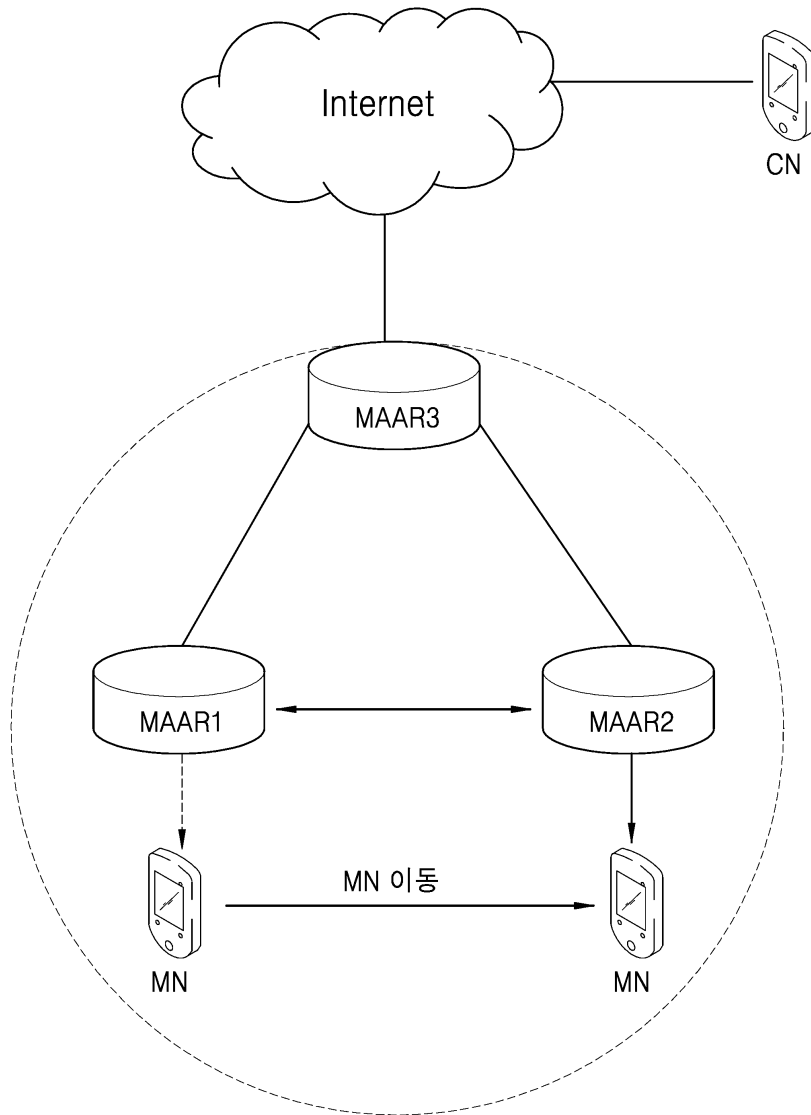
도면2



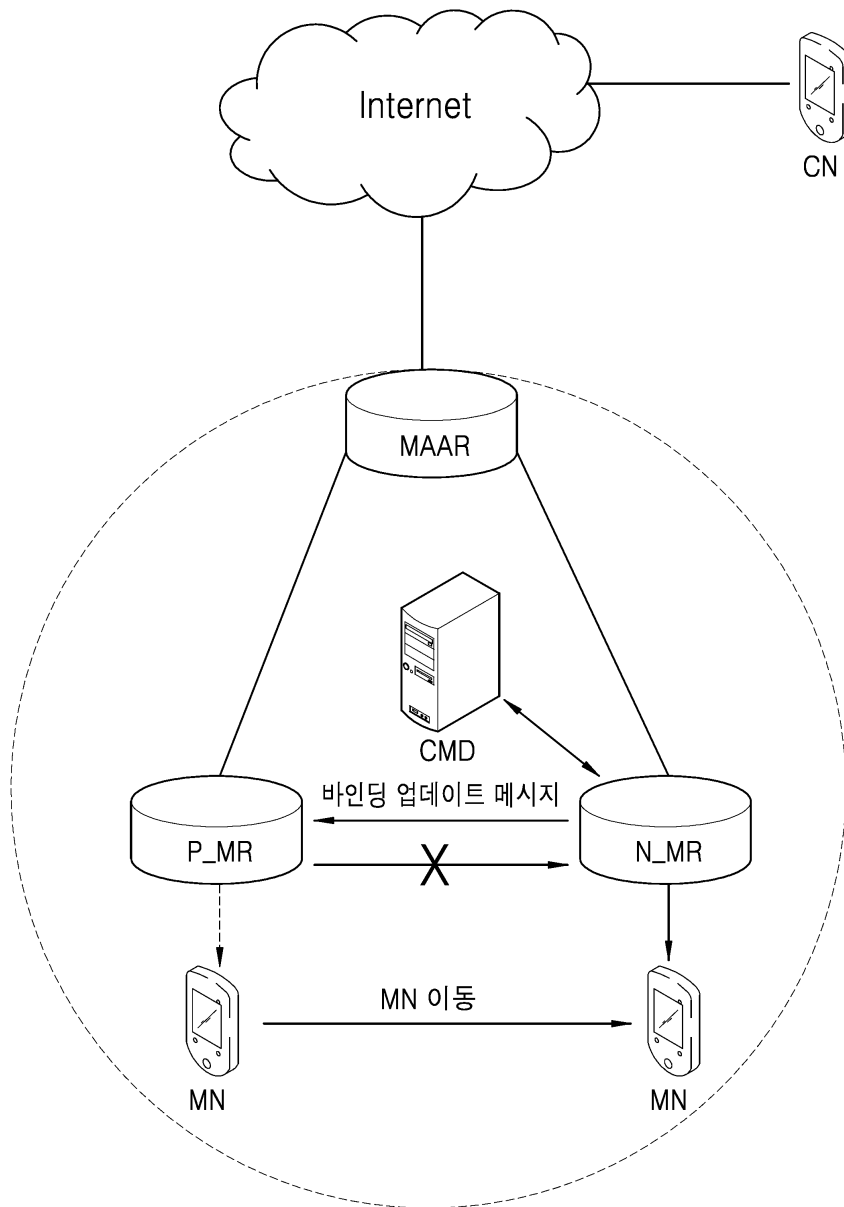
도면3



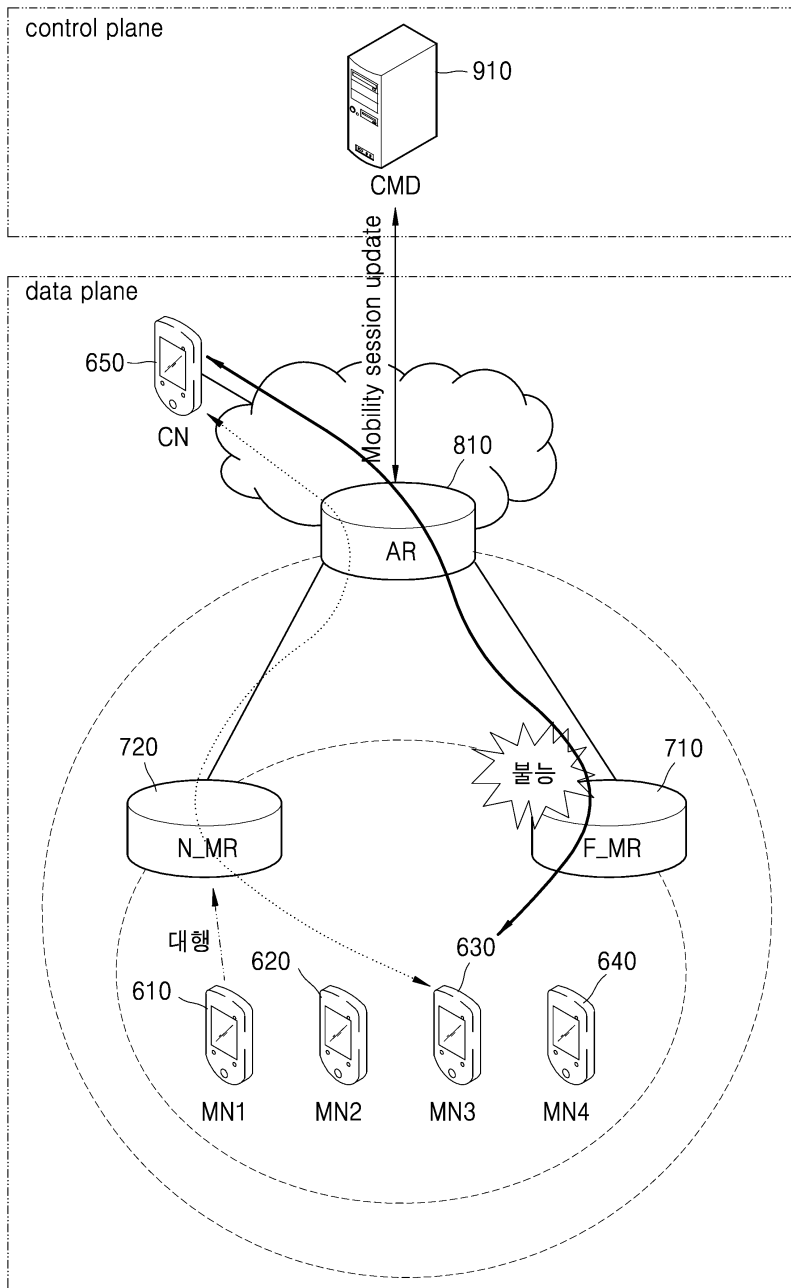
도면4



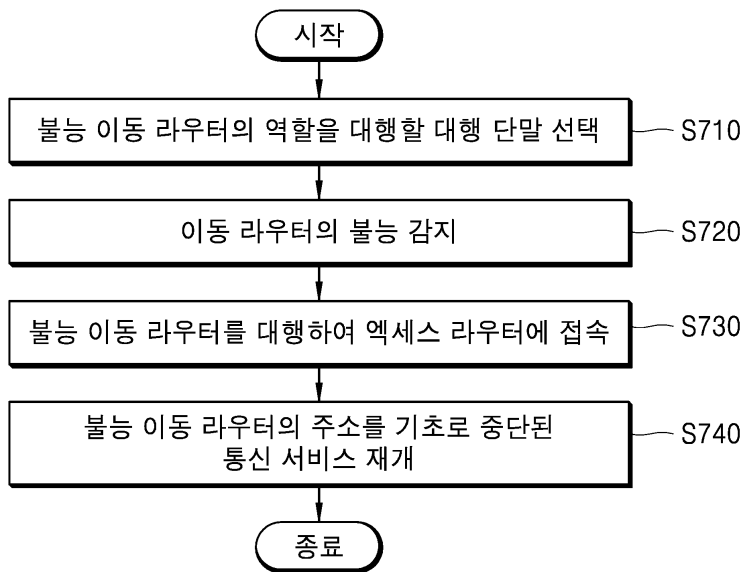
도면5



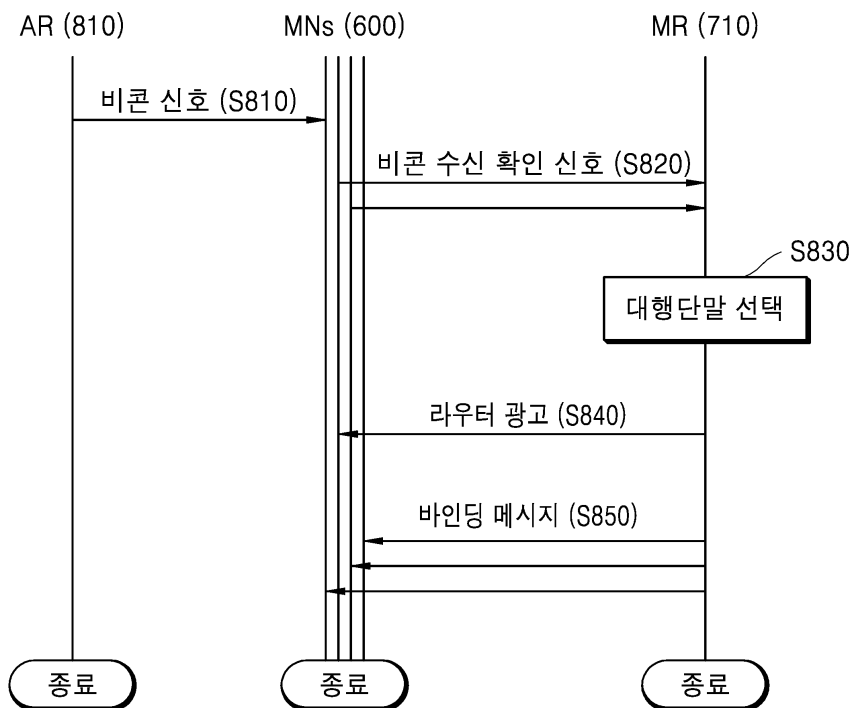
도면6



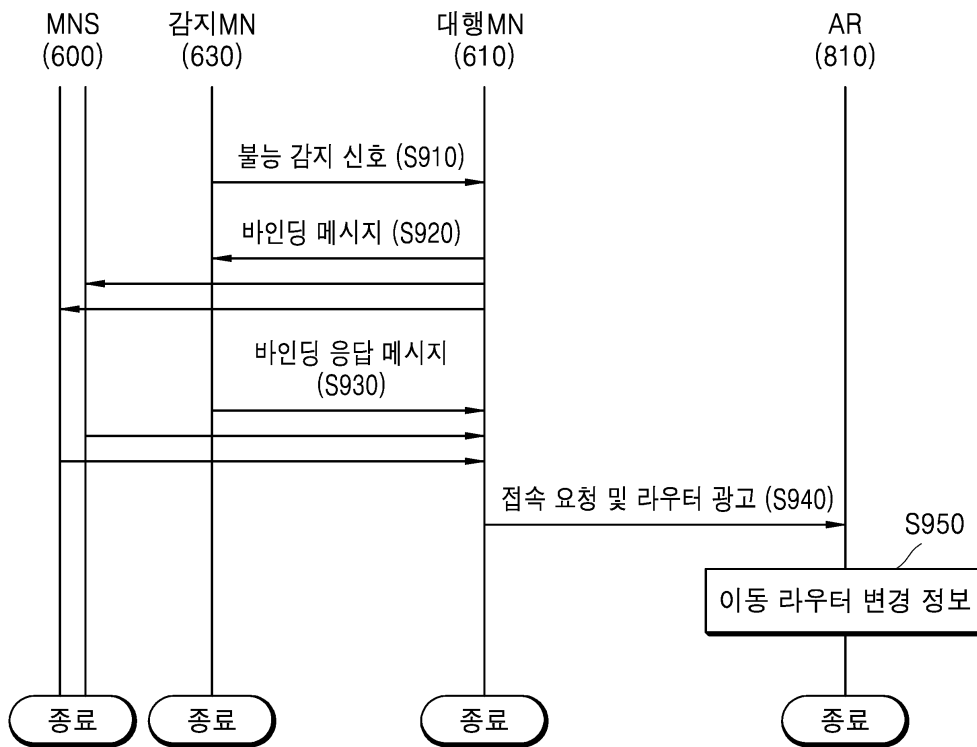
도면7



도면8



도면9



도면10

