



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년06월29일
(11) 등록번호 10-1751872
(24) 등록일자 2017년06월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 8/08 (2009.01) H04W 24/02 (2009.01)
H04W 8/04 (2009.01) H04W 88/02 (2009.01)
(52) CPC특허분류
H04W 8/08 (2013.01)
H04W 24/02 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0004818
(22) 출원일자 2016년01월14일
심사청구일자 2016년01월14일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020070113964 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
고려대학교 산학협력단
서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)
(72) 발명자
백상현
서울특별시 성북구 종암로23길 35, 202동 1304호 (종암동, 래미안세레니티)
고한열
경기도 고양시 덕양구 화신로 170 2111동 1504호 (행신동, 햇빛마을21단지아파트)
(74) 대리인
김동용, 김홍석

전체 청구항 수 : 총 10 항

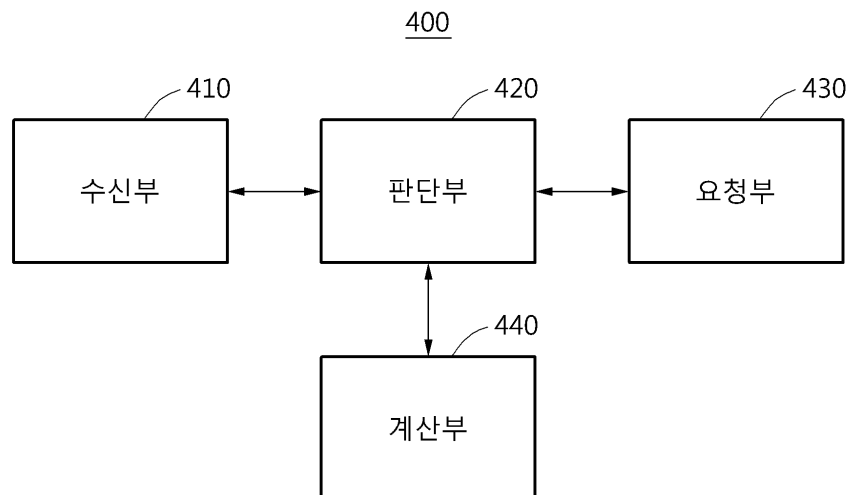
심사관 : 천대녕

(54) 발명의 명칭 대중교통 시스템에서의 이동 단말 위치 관리 장치 및 방법

(57) 요약

본 발명은 대중교통 시스템에서 이동 단말의 위치 관리를 하는 방법에 관한 것으로서, 일측에 따르면, 이동 단말은 모바일 라우터(MR, mobile router)로부터 모바일 네트워크 프리픽스(mobile network prefix)를 수신하는 수신부, 상기 수신된 모바일 네트워크 프리픽스에 응답하여, 상기 모바일 네트워크 프리픽스의 수신 이후에 타이머 값을 만족하는지 여부를 판단하는 판단부, 및 상기 판단 결과 타이머 값을 만족하는 경우, 상기 수신된 모바일 네트워크 프리픽스에 상응하는 보조주소(CoA, care of address)를 상기 모바일 라우터(MR)의 홈 에이전트(HA, home agent)로 전달하여 바인딩 업데이트를 요청하는 요청부를 포함한다.

대표도 - 도4



(52) CPC특허분류

H04W 8/04 (2013.01)

H04W 88/02 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 G01201506010720

부처명 산업통상자원부

연구관리전문기관 한국산업기술평가관리원

연구사업명 산업핵심기술개발사업

연구과제명 [RCMS] 안전한 차량 IoT 서비스를 위한 차량 클라우드 기반의 동적 보안 프레임워크 개발

기 여 율 1/1

주관기관 고려대학교 산학협력단

연구기간 2015.06.01 ~ 2016.05.31

명세서

청구범위

청구항 1

모바일 라우터(MR, mobile router)로부터 모바일 네트워크 프리픽스(mobile network prefix)를 수신하는 수신부;

상기 수신된 모바일 네트워크 프리픽스에 응답하여, 상기 모바일 네트워크 프리픽스의 수신 이후에 타이머 값을 만족하는지 여부를 판단하는 판단부;

상기 판단 결과 타이머 값을 만족하는 경우, 상기 수신된 모바일 네트워크 프리픽스에 상응하는 보조주소(CoA, care of address)를 상기 모바일 라우터(MR)의 홈 에이전트(HA, home agent)로 전달하여 바인딩 업데이트를 요청하는 요청부; 및

바인딩 업데이트 비용 및 패킷 전달 비용 중에서 적어도 하나에 기초하여 상기 타이머 값을 설정하는 계산부를 포함하고,

상기 계산부는 타이머 값과 탐송시간 간의 크기 비교가 반영된 확률에 기초하여 상기 바인딩 업데이트 비용 및 상기 패킷 전달 비용 중에서 적어도 하나를 계산하는,

이동 단말.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 판단 결과 타이머 값을 만족하여 상기 바인딩 업데이트가 완료되면, 상대 노드로부터 전달되는 패킷은 상기 모바일 라우터(MR)의 홈 에이전트(HA)를 통해 상기 모바일 라우터(MR)로 전달되는, 이동 단말.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 바인딩 업데이트가 완료되기 전, 상대 노드로부터 전달되는 패킷은 상기 이동 단말의 홈 에이전트(HA)로부터 상기 수신부로 전달되는, 이동 단말.

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

모바일 라우터(MR, mobile router)로부터 모바일 네트워크 프리픽스(mobile network prefix)를 수신하는 수신부;

상기 수신된 모바일 네트워크 프리픽스에 응답하여, 상기 모바일 네트워크 프리픽스의 수신 이후에 타이머 값을 만족하는지 여부를 판단하는 판단부;

상기 판단 결과 타이머 값을 만족하는 경우, 상기 수신된 모바일 네트워크 프리픽스에 상응하는 보조주소(CoA,

care of address)를 상기 모바일 라우터(MR)의 홈 에이전트(HA, home agent)로 전달하여 바인딩 업데이트를 요청하는 요청부; 및

바인딩 업데이트 비용 및 패킷 전달 비용 중에서 적어도 하나에 기초하여 상기 타이머 값을 설정하는 계산부를 포함하고,

상기 계산부는 타이머 동안 상기 모바일 라우터(MR)가 다른 액세스 라우터(AR, access router)로 움직인 횟수 및 바인딩 업데이트를 1회 수행할 때 필요한 단위 비용을 이용하여 상기 바인딩 업데이트 비용을 계산하는,

이동 단말.

청구항 7

모바일 라우터(MR, mobile router)로부터 모바일 네트워크 프리픽스(mobile network prefix)를 수신하는 수신부;

상기 수신된 모바일 네트워크 프리픽스에 응답하여, 상기 모바일 네트워크 프리픽스의 수신 이후에 타이머 값을 만족하는지 여부를 판단하는 판단부;

상기 판단 결과 타이머 값을 만족하는 경우, 상기 수신된 모바일 네트워크 프리픽스에 상응하는 보조주소(CoA, care of address)를 상기 모바일 라우터(MR)의 홈 에이전트(HA, home agent)로 전달하여 바인딩 업데이트를 요청하는 요청부; 및

바인딩 업데이트 비용 및 패킷 전달 비용 중에서 적어도 하나에 기초하여 상기 타이머 값을 설정하는 계산부를 포함하고,

상기 계산부는 타이머 동안 평균 세션 수에 기초하여 패킷 전달 비용을 계산하는,

이동 단말.

청구항 8

바인딩 업데이트 비용 및 패킷 전달 비용이 반영된 전체 비용을 산출하는 산출부;

상기 산출된 전체 비용의 최소값을 결정하는 결정부; 및

상기 결정된 최소값에 부합되도록 타이머 값을 설정하는 설정부를 포함하는 타이머 설정 장치에 있어서,

상기 타이머 설정 장치는 모바일 라우터(MR)로부터 모바일 네트워크 프리픽스를 수신하고, 상기 수신된 모바일 네트워크 프리픽스에 응답하여, 상기 모바일 네트워크 프리픽스의 수신 이후에 타이머 값을 만족하는지 여부를 판단하며, 상기 판단 결과 타이머 값을 만족하는 경우, 상기 수신된 모바일 네트워크 프리픽스에 상응하는 보조주소(CoA)를 상기 모바일 라우터(MR)의 홈 에이전트(HA)로 전달하여 바인딩 업데이트를 요청하는, 타이머 설정 장치.

청구항 9

삭제

청구항 10

이동 단말의 동작 방법에 있어서,

모바일 라우터(MR)로부터 모바일 네트워크 프리픽스를 수신하는 단계;

상기 수신된 모바일 네트워크 프리픽스에 응답하여, 상기 모바일 네트워크 프리픽스의 수신 이후에 타이머 값을 만족하는지 여부를 판단하는 단계;

상기 판단 결과 타이머 값을 만족하는 경우, 상기 수신된 모바일 네트워크 프리픽스에 상응하는 보조주소(CoA)

를 모바일 라우터(MR)의 홈 에이전트(HA)로 전달하여 바인딩 업데이트를 요청하는 단계; 및
 바인딩 업데이트 비용 및 패킷 전달 비용 중에서 적어도 하나에 기초하여, 상기 타이머 값을 설정하는 단계를 포함하고,
 상기 설정하는 단계는 타이머 값과 탑승시간 간의 크기 비교가 반영된 확률에 기초하여 상기 바인딩 업데이트 비용 및 상기 패킷 전달 비용 중에서 적어도 하나를 계산하는 단계를 포함하는,
 이동 단말의 동작 방법.

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

이동 단말의 동작 방법에 있어서,
 모바일 라우터(MR)로부터 모바일 네트워크 프리픽스를 수신하는 단계;
 상기 수신된 모바일 네트워크 프리픽스에 응답하여, 상기 모바일 네트워크 프리픽스의 수신 이후에 타이머 값을 만족하는지 여부를 판단하는 단계;
 상기 판단 결과 타이머 값을 만족하는 경우, 상기 수신된 모바일 네트워크 프리픽스에 상응하는 보조주소(CoA)를 모바일 라우터(MR)의 홈 에이전트(HA)로 전달하여 바인딩 업데이트를 요청하는 단계; 및
 바인딩 업데이트 비용 및 패킷 전달 비용 중에서 적어도 하나에 기초하여, 상기 타이머 값을 설정하는 단계를 포함하고,
 상기 설정하는 단계는 타이머 동안 상기 모바일 라우터(MR)가 다른 액세스 라우터(AR)로 움직인 횟수 및 바인딩 업데이트를 1회 수행할 때 필요한 단위 비용을 이용하여 상기 바인딩 업데이트 비용을 계산하는 단계를 포함하는,
 이동 단말의 동작 방법.

청구항 14

이동 단말의 동작 방법에 있어서,
 모바일 라우터(MR)로부터 모바일 네트워크 프리픽스를 수신하는 단계;
 상기 수신된 모바일 네트워크 프리픽스에 응답하여, 상기 모바일 네트워크 프리픽스의 수신 이후에 타이머 값을 만족하는지 여부를 판단하는 단계;
 상기 판단 결과 타이머 값을 만족하는 경우, 상기 수신된 모바일 네트워크 프리픽스에 상응하는 보조주소(CoA)를 모바일 라우터(MR)의 홈 에이전트(HA)로 전달하여 바인딩 업데이트를 요청하는 단계; 및
 바인딩 업데이트 비용 및 패킷 전달 비용 중에서 적어도 하나에 기초하여, 상기 타이머 값을 설정하는 단계를 포함하고,
 상기 설정하는 단계는 타이머 동안 평균 세션 수에 기초하여 패킷 전달 비용을 계산하는 단계를 포함하는,
 이동 단말의 동작 방법.

청구항 15

이동 단말에 의해 적어도 일시적으로 구현되는 타이머 설정 방법에 있어서,
 바인딩 업데이트 비용 및 패킷 전달 비용이 반영된 전체 비용을 산출하는 단계;
 상기 산출된 전체 비용의 최소값을 결정하는 단계; 및
 상기 결정된 최소값에 부합되도록 타이머 값을 설정하는 단계를 포함하고,

상기 이동 단말은 모바일 라우터(MR)로부터 모바일 네트워크 프리픽스를 수신하고, 상기 수신된 모바일 네트워크 프리픽스에 응답하여, 상기 모바일 네트워크 프리픽스의 수신 이후에 상기 타이머 값을 만족하는지 여부를 판단하며, 상기 판단 결과 상기 타이머 값을 만족하는 경우, 상기 수신된 모바일 네트워크 프리픽스에 상응하는 보조주소(CoA)를 상기 모바일 라우터(MR)의 홈 에이전트(HA)로 전달하여 바인딩 업데이트를 요청하는, 타이머 설정 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 대중교통 시스템에서 이동 단말의 위치 관리를 하는 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 이동 단말이, 대중교통 수단이 새로운 액세스 라우터(AR, access router)로 이동하기 전에 해당 대중교통 수단에서 내리게 될 때(즉, 이동 단말이 짧은 탑승시간을 가질 경우), 단말이 처음 대중교통 수단에 탑승 시 수행한 바인딩 업데이트(binding update)는 낭비된다.

[0004] 도 1은 낭비되는 바인딩 업데이트의 예시를 보여준다. 이동 단말이 대중교통 수단에 탑승할 때(Step 1), 해당 단말은 자신의 보조 주소(CoA, care of address)를 설정하고 자신의 홈 에이전트(HA, home agent)에 바인딩 업데이트를 수행한다(Steps 2-3). 그 후, 대중교통 수단이 다음 정거장으로 이동하고(Step 4), 단말은 대중교통 수단에서 내린다(Step 5). 이와 같은 경우, Step 3의 바인딩 업데이트는 단순히 낭비되게 된다.

[0005] Network mobility basic support(NEMO-BS)는 대중교통 시스템에서 여러 단말의 이동성을 하나의 장치, 즉 모바일 라우터(mobile router, MR)가 관리하는 이동성 관리 기술이다. 모바일 라우터는 보통 대중교통 수단(예, 버스, 지하철)에 장착되어있다. 모바일 라우터가 대중교통 수단에 타고 있는 모든 이동 단말들의 이동성을 한 번에 관리하기 때문에 대중교통 수단이 새로운 액세스 라우터로 이동하더라도 모바일 라우터만 위치 등록에 필요한 바인딩 업데이트를 수행하고 대중교통 수단에 타고 있는 이동 단말들은 바인딩 업데이트를 수행하지 않아도 된다. 이를 위해, 단말들이 대중교통 수단에 탑승하였을 때, 모바일 라우터는 자신의 모바일 네트워크 프리픽스(mobile network prefix)를 브로드캐스트하고 이 모바일 네트워크 프리픽스에 기반하여 단말들은 자신의 보조 주소를 설정한다. 그 뒤, 단말들은 자신의 홈 에이전트에 보조 주소를 등록한다.

[0006] 도 2는 각각 NEMO-BS에서 단말과 모바일 라우터 간의 바인딩 업데이트 과정을 나타낸다.

[0007] 도 2에서 보는 바와 같이, 이동 단말이 대중교통 수단에 탑승하였을 때, 즉 (a)의 Step 1에서, 모바일 라우터는 모바일 라우터의 모바일 네트워크 프리픽스를 알려주고 이동 단말은 (a)의 Step 2에서와 같이 그것에 기반하여 보조 주소를 설정한다. 그 후, 이동 단말은 (a)의 Step 3에서와 같이 바인딩 업데이트 메시지를 자신의 홈 에이전트에 보낸다. 이러한 과정을 거친 이동 단말은 대중교통 수단이 다른 액세스 라우터로 이동하여도 추가적인 바인딩 업데이트를 수행하지 않아도 된다.

[0008] 한편, (b)의 Step 1과 같이 대중교통 수단이 다른 액세스 라우터로 이동하였을 경우, 모바일 라우터는 (b)의 Step 2에서 보는 바와 같이, 액세스 라우터로부터 받은 네트워크 프리픽스에 기반하여 자신의 보조 주소를 설정한다. 그 후, 모바일 라우터는 (b)의 Step 3에서 보는 바와 같이 바인딩 업데이트 메시지를 자신의 홈 에이전트에 보낸다.

[0009] 도 3은 NEMO-BS의 패킷 전달 과정을 도시한다. 상대 노드, 즉 correspondent node(CN)이 이동 단말에게 패킷을 보내면(Step 1), 해당 패킷은 이동 단말의 보조 주소로 전달된다. 이동 단말의 보조 주소는 모바일 라우터의 모바일 네트워크 프리픽스에서 도출되었기 때문에 해당 패킷은 모바일 라우터의 홈 에이전트, 즉 HA_MR로 보내진다(Step 2). 홈 에이전트 모바일 라우터는 모바일 라우터의 보조 주소와 모바일 라우터의 모바일 네트워크 프리픽스의 바인딩 정보를 가지고 있기 때문에 모바일 라우터에게 패킷을 전달할 수 있다(Step 3). 결국, 패킷은 대

중교통 수단에 있는 단말에게 전달된다(Step 4).

선행기술문헌

특허문헌

- [0011] (특허문헌 0001) 대한민국 출원특허 제10-2006-0122561호
(특허문헌 0002) 대한민국 등록특허 제10-2004-0108905호

발명의 내용

과제의 해결 수단

- [0012] 일측에 따르면, 이동 단말은 모바일 라우터(MR, mobile router)로부터 모바일 네트워크 프리픽스(mobile network prefix)를 수신하는 수신부, 상기 수신된 모바일 네트워크 프리픽스에 응답하여, 상기 모바일 네트워크 프리픽스의 수신 이후에 타이머 값을 만족하는지 여부를 판단하는 판단부, 및 상기 판단 결과 타이머 값을 만족하는 경우, 상기 수신된 모바일 네트워크 프리픽스에 상응하는 보조주소(CoA, care of address)를 상기 모바일 라우터(MR)의 홈 에이전트(HA, home agent)로 전달하여 바인딩 업데이트를 요청하는 요청부를 포함한다.
- [0013] 일실시예에 따른 타이머 설정 장치는 바인딩 업데이트 비용 및 패킷 전달 비용이 반영된 전체 비용을 산출하는 산출부, 상기 산출된 전체 비용의 최소값을 결정하는 결정부, 및 상기 결정된 최소값에 부합되도록 타이머 값을 설정하는 설정부를 포함하고, 상기 타이머 설정 장치는 모바일 라우터(MR)로부터 모바일 네트워크 프리픽스를 수신하고, 상기 수신된 모바일 네트워크 프리픽스에 응답하여, 상기 모바일 네트워크 프리픽스의 수신 이후에 타이머 값을 만족하는지 여부를 판단하며, 상기 판단 결과 타이머 값을 만족하는 경우, 상기 수신된 모바일 네트워크 프리픽스에 상응하는 보조주소(CoA)를 모바일 라우터(MR)의 홈 에이전트(HA)로 전달하여 바인딩 업데이트를 요청한다.
- [0014] 일실시예에 따른 이동 단말의 동작 방법은, 모바일 라우터(MR)로부터 모바일 네트워크 프리픽스를 수신하는 단계, 상기 수신된 모바일 네트워크 프리픽스에 응답하여, 상기 모바일 네트워크 프리픽스의 수신 이후에 타이머 값을 만족하는지 여부를 판단하는 단계, 및 상기 판단 결과 타이머 값을 만족하는 경우, 상기 수신된 모바일 네트워크 프리픽스에 상응하는 보조주소(CoA)를 모바일 라우터(MR)의 홈 에이전트(HA)로 전달하여 바인딩 업데이트를 요청하는 단계를 포함한다.
- [0015] 일실시예에 따른 타이머 설정 방법은 이동 단말에 의해 적어도 일시적으로 구현되고, 바인딩 업데이트 비용 및 패킷 전달 비용이 반영된 전체 비용을 산출하는 단계, 상기 산출된 전체 비용의 최소값을 결정하는 단계, 및 상기 결정된 최소값에 부합되도록 타이머 값을 설정하는 단계를 포함하고, 상기 이동 단말은 모바일 라우터(MR)로부터 모바일 네트워크 프리픽스를 수신하고, 상기 수신된 모바일 네트워크 프리픽스에 응답하여, 상기 모바일 네트워크 프리픽스의 수신 이후에 상기 타이머 값을 만족하는지 여부를 판단하며, 상기 판단 결과 상기 타이머 값을 만족하는 경우, 상기 수신된 모바일 네트워크 프리픽스에 상응하는 보조주소(CoA)를 모바일 라우터(MR)의 홈 에이전트(HA)로 전달하여 바인딩 업데이트를 요청한다.
- 도면의 간단한 설명**
- [0017] 도 1은 낭비되는 바인딩 업데이트의 예시를 보여준다.
도 2는 각각 NEMO-BS에서 단말과 모바일 라우터 간의 바인딩 업데이트 과정을 나타낸다.
도 3은 NEMO-BS의 패킷 전달 과정을 도시한다.
도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 이동 단말을 설명하는 도면이다.
도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 타이머 설정 장치를 설명하는 도면이다.
도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 이동 단말의 동작 방법을 설명하는 도면이다.
도 7은 DLM(delayed location management)의 동작 방법을 설명하는 전체 흐름도이다.

도 8은 타이머 선택 알고리즘을 설명하는 흐름도이다.

도 9는 타이머에 따른 비용 변화를 설명하는 도면이다.

도 10은 일정시간 동안 핸드오버가 발생하는 비율에 따른 각 방법의 비용 변화와 타이머 값을 보여준다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0018] 이하에서, 실시예들을 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 그러나, 권리범위는 이러한 실시예들에 의해 제한되거나 한정되는 것은 아니다. 각 도면에 제시된 동일한 참조 부호는 동일한 부재를 나타낸다.
- [0019] 아래 설명에서 사용되는 용어는, 연관되는 기술 분야에서 일반적이고 보편적인 것으로 선택되었으나, 기술의 발달 및/또는 변화, 관례, 기술자의 선호 등에 따라 다른 용어가 있을 수 있다. 따라서, 아래 설명에서 사용되는 용어는 기술적 사상을 한정하는 것으로 이해되어서는 안 되며, 실시예들을 설명하기 위한 예시적 용어로 이해되어야 한다.
- [0020] 또한, 특정한 경우는 출원인이 임의로 선정한 용어도 있으며, 이 경우 해당되는 설명 부분에서 상세한 그 의미를 기재할 것이다. 따라서 아래 설명에서 사용되는 용어는 단순한 용어의 명칭이 아닌 그 용어가 가지는 의미와 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 이해되어야 한다.
- [0022] 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 이동 단말(400)을 설명하는 도면이다.
- [0023] 버스 정거장 사이의 평균 거리는 대략 300~400m이고 macro-cell의 최대 지름은 3km이기 때문에, 대중교통 수단이 새로운 액세스 라우터로 이동하기 전에 단말이 해당 대중교통 수단을 내릴 확률은 무시할 수 없다. 본 발명에서는 이와 같이 낭비되는 바인딩 업데이트를 줄이고자 타이머를 이용하여 해당 바인딩 업데이트를 지연시키는 기술을 제시한다.
- [0024] 이를 위해, 이동 단말(400)은 수신부(410), 판단부(420), 요청부(430), 및 계산부(440)를 포함할 수 있다. 이동 단말(400)은 컴퓨팅 단말에 의해 적어도 일시적으로 구현될 수 있다. 컴퓨팅 단말은 퍼스널 컴퓨터, 의료용 기기, 스마트폰, 태블릿 컴퓨터, 웨어러블 디바이스 등 임의의 형태의 전자 기기를 포함한다. 수신부(410), 판단부(420), 요청부(430), 및 계산부(440)는 각각 이러한 전자 기기에 포함되는 물리적 및/또는 논리적 엘리먼트일 수 있다. 이를테면 전용 하드웨어(dedicated hardware) 또는 소프트웨어나 오퍼레이팅 시스템에 의해 제어되는 범용 연산 자원에 의해 수신부(410), 판단부(420), 요청부(430), 및 계산부(440)가 구현될 수 있다. 또한 수신부(410), 판단부(420), 요청부(430), 및 계산부(440)가 하나의 칩에서 함께 구현되는, 따라서 물리적으로 구분되지 않는 것일 수도 있으며, 이러한 하드웨어 자원의 구현은 기술의 발달이나 설계 변경에 의해 얼마든지 변경될 수 있다. 따라서 수신부(410), 판단부(420), 요청부(430), 및 계산부(440)의 기능과 동작 및 구조가 서로 구분되는 것으로 이해되지만 실시예에 따라 이러한 구분이 다르게 해석되는 경우도 있을 수 있다.
- [0025] 구체적으로, 수신부(410)는 모바일 라우터(MR, mobile router)로부터 모바일 네트워크 프리픽스(mobile network prefix)를 수신한다.
- [0026] 다음으로, 판단부(420)는 수신된 모바일 네트워크 프리픽스에 응답하여, 상기 모바일 네트워크 프리픽스의 수신 이후에 타이머 값을 만족하는지 여부를 판단한다.
- [0027] 일례로, 판단 결과 타이머 값을 만족하여 상기 바인딩 업데이트가 완료되면, 상대 노드로부터 전달되는 패킷은 상기 모바일 라우터(MR)의 홈 에이전트(HA, home agent)를 통해 라우터(MR)로 전달될 수 있다. 또한, 바인딩 업데이트가 완료되기 전, 상대 노드로부터 전달되는 패킷은 상기 이동 단말의 홈 에이전트(HA)로부터 상기 수신부(410)로 전달될 수 있다.
- [0028] 요청부(430)는 상기 판단 결과 타이머 값을 만족하는 경우, 상기 수신된 모바일 네트워크 프리픽스에 상응하는 보조주소(CoA, care of address)를 모바일 라우터(MR)의 홈 에이전트(HA)로 전달하여 바인딩 업데이트를 요청할 수 있다. 이로써, 바인딩 업데이트가 가능하다.
- [0029] 한편, 이동 단말(400)은 계산부(440)를 더 포함할 수 있는데, 계산부(440)는 바인딩 업데이트 비용 및 패킷 전달 비용 중에서 적어도 하나에 기초하여, 상기 타이머 값을 설정할 수 있다. 일례로, 계산부(440)는 타이머 값과 탐승시간 간의 크기 비교가 반영된 확률에 기초하여 바인딩 업데이트 비용 및 패킷 전달 비용 중에서 적어도 하나를 계산할 수 있다.
- [0030] 계산부(440)는 타이머 동안 상기 모바일 라우터(MR)가 다른 액세스 라우터(AR)로 움직인 횟수 및 바인딩 업데이트

트를 1회 수행할 때 필요한 단위 비용을 이용하여 바인딩 업데이트 비용을 계산할 수 있다.

- [0031] 계산부(440)는 타이머 동안 평균 세션 수에 기초하여 패킷 전달 비용을 계산할 수도 있다.
- [0033] 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 타이머 설정 장치(500)를 설명하는 도면이다.
- [0034] 타이머 설정 장치(500)는 타이머 값을 계산하여 설정할 수 있다.
- [0035] 이를 위해, 타이머 설정 장치(500)는 산출부(510), 결정부(520), 및 설정부(530)를 포함한다.
- [0036] 먼저, 산출부(510)는 바인딩 업데이트 비용 및 패킷 전달 비용이 반영된 전체 비용을 산출할 수 있다.
- [0037] 다음으로, 결정부(520)는 산출된 전체 비용의 최소값을 결정하고, 설정부(530)는 결정된 최소값에 부합하도록 타이머 값을 설정할 수 있다. 예를 들어, 결정부(520)는 전체 비용을 산출하는데 필요한 수학적식에 대한 도함수의 극점을 확인하여 상기 산출된 전체 비용의 최소값을 결정할 수 있다.
- [0038] 즉, 이동 단말은 모바일 라우터(MR)로부터 모바일 네트워크 프리픽스를 수신하고, 상기 수신된 모바일 네트워크 프리픽스에 응답하여, 상기 모바일 네트워크 프리픽스의 수신 이후에 타이머 값을 만족하는지 여부를 판단하며, 상기 판단 결과 타이머 값을 만족하는 경우, 상기 수신된 모바일 네트워크 프리픽스에 상응하는 보조주소(CoA)를 모바일 라우터(MR)의 홈 에이전트(HA)로 전달하여 바인딩 업데이트를 요청할 수 있다.
- [0040] 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 이동 단말의 동작 방법을 설명하는 도면이다.
- [0041] 본 발명의 일실시예에 따른 이동 단말의 동작 방법은 모바일 라우터(MR)로부터 모바일 네트워크 프리픽스를 수신할 수 있다(단계 601).
- [0042] 다음으로, 본 발명의 일실시예에 따른 이동 단말의 동작 방법은 타이머 값을 만족하는지 여부를 판단할 수 있다(단계 602). 예를 들면, 수신된 모바일 네트워크 프리픽스에 응답하여, 모바일 네트워크 프리픽스의 수신 이후에 타이머 값을 만족하는지 여부를 판단할 수 있다.
- [0043] 또한, 본 발명의 일실시예에 따른 이동 단말의 동작 방법은 바인딩 업데이트를 요청할 수 있다(단계 603). 즉, 단계 602의 판단 결과 타이머 값을 만족하는 경우, 수신된 모바일 네트워크 프리픽스에 상응하는 보조주소(CoA)를 모바일 라우터(MR)의 홈 에이전트(HA)로 전달하여 바인딩 업데이트를 요청할 수 있다.
- [0044] 만약, 단계 602의 판단 결과 타이머 값을 만족하지 않는 경우라면 단계 602가 재차 수행되어 타이머 값을 만족하는지 여부를 반복해서 판단할 수 있다.
- [0046] 도 7은 DLM(delayed location management)의 동작 방법을 설명하는 전체 흐름도이다.
- [0047] 도 7은 본 발명에 따른 장치(DLM)의 동작과정 예시를 보여준다. 본 예제의 이동 단말 1과 2 (즉, MN 1과 2)의 타이머는 T1과 T2로 설정되어있다. 처음에, 단말 1과 2가 대중교통 수단에 탑승하게 되고, 모바일 라우터는 router advertise(RA) 메시지를 단말들에게 전송한다(Step 1). 그러면 단말 1과 2는 타이머 선택 알고리즘에 의해 설정된 자신의 타이머를 시작한다. 상대 단말 (즉, correspondent node(CN))이 타이머가 만료되기 전에 패킷을 단말 1에게 전송하였을 때 해당 패킷들은 이동 단말의 홈 에이전트, 즉, HA_MN만을 통해 패킷이 전달된다(Step 2). 타이머가 만료되면, 단말 2는 HA_MN에 바인딩 업데이트를 수행한다(Step 3). 한편, 단말 1은 타이머가 만료되기 전에 대중교통 수단에서 내렸기 때문에 어떠한 바인딩 업데이트도 수행하지 않는다.
- [0048] 이를 통해 바인딩 업데이트의 비용을 줄일 수 있다. 그 후, 단말 2로 향하는 패킷은 HA_MN, HA_MR, MR을 통해 단말 2에게 전달된다(Step 4). 모바일 라우터가 새로운 액세스 라우터로 이동하였을 경우에는 오직 모바일 라우터만 바인딩 업데이트 메시지를 자신의 HA, 즉 HA_MR에게 보낸다.
- [0050] 도 8은 타이머 선택 알고리즘을 설명하는 흐름도이다.
- [0051] 본 발명에 따른 장치의 성능을 최적화하기 위해 우선 본 발명의 동작에 필요한 총 비용(즉, C_{total})을 정의한다.
- [0052] C_{total} 은 바인딩 업데이트에 대한 비용과 패킷 전달 비용에 따라 결정되고, 타이머 값 (즉, T)에 대한 함수로 표현된다.
- [0053] C_{total} 은 다음과 같이 유도될 수 있다. 총 비용은 다음 두 가지 경우에 따라 구할 수 있다. 첫 번째 경우는 타이머 값이 탑승시간 (즉, t_M)보다 작은 경우이고, 두 번째 경우는 타이머 값이 탑승시간 보다 큰 경우이다. 각 경

우의 확률을 $P[t_M > T]$ 와 $P[t_M < T]$ 로 나타낼 때, 총 비용은 [수학식 1]과 같이 표현된다.

[수학식 1]

$$C_{total} = P[t_M > T]C^I + P[t_M < T]C^{II}$$

C^I 는 첫 번째 경우의 비용을 C^{II} 는 두 번째 경우의 비용을 나타낸다. 단말의 탑승시간을 exponential distribution을 따른다고 가정할 때 각 확률은 [수학식 2]와 같이 구해진다.

[수학식 2]

$$P[t_M > T] = \int_T^\infty \lambda_M e^{-\lambda_M t} dt_M = e^{-\lambda_M T}$$

$$P[t_M < T] = \int_0^T \lambda_M e^{-\lambda_M t} dt_M = 1 - e^{-\lambda_M T}.$$

한편, C^I 는 바인딩 업데이트 비용과 패킷 전달 비용에 따라 결정된다. 첫 번째 경우에는 타이머가 만료되기 전에 모바일 라우터가 다른 액세스 라우터로 움직일 경우, 이동 단말이 개별적으로 바인딩 업데이트를 수행한다. 한편, 타이머가 만료되면 바인딩 업데이트를 수행해야하기 때문에 첫 번째 경우의 바인딩 업데이트 비용은 [수학식 3]과 같이 정의된다.

[수학식 3]

$$C_B^I = C_B (E[N_R] + 1)$$

$E[N_R]$ 는 타이머 동안 모바일 라우터가 다른 액세스 라우터로 움직인 횟수를 나타내고, C_B 는 바인딩 업데이트를 한 번 수행할 때 필요한 단위 비용을 의미한다.

모바일 라우터가 한 액세스 라우터에 머무는 시간을 Gamma 분포로 가정하고, 해당 분포 평균값이 $\frac{1}{\lambda_R}$ 인 경우, Little's law에 의해, $E[N_R]$ 은 [수학식 4]과 같이 구해진다.

[수학식 4]

$$E[N_R] = \lambda_R T$$

한편, 타이머가 만료된 뒤에 패킷은 HA_MN, MA_모바일 라우터, 모바일 라우터를 거쳐서 전달된다. 반면에 타이머가 만료되기 전에 패킷은 HA_MN만을 거쳐서 전송된다. 즉, 타이머가 만료되고 난 뒤의 세션은 패킷을 전달하는데 추가 비용이 발생한다.

t_M 동안 세션이 k 번 있을 확률을 $\alpha_S(k)$ 라 할 때, t_M 동안 평균 세션 수는 $\sum_{k=1}^{\infty} k \alpha_S(k)$ 이다. 그렇기 때문에, 타이머 동안 평균 세션 수를 $E[N_S]$ 라 나타낼 때, 추가 비용이 발생하는 세션 수는 [수학식 5]과 같이 계산할 수 있다.

[0078] [수학식 5]

$$\sum_{k=1}^{\infty} k \alpha_S(k) - E[N_S]$$

[0079]

[0081] 그렇기 때문에, 첫 번째 경우의 패킷 전달 비용은 [수학식 6]과 같이 계산된다.

[0083] [수학식 6]

$$C_T^I = C_T \left[\sum_{k=1}^{\infty} k \alpha_S(k) - E[N_S] \right]$$

[0084]

[0086] C_T 는 패킷 전달에 필요한 단위 비용을 의미한다.

[0087] 세션 간 도착 분포를 Gamma 분포로 가정하고, 해당 분포 평균값이 λ_S 인 경우, $E[N_S]$ 는 $E[N_R]$ 과 유사하게 $E[N_S] = \lambda_S T$ 로 계산된다. 한편, $\alpha_S(k)$ 는 [수학식 7]과 같이 계산된다.

[0089] [수학식 7]

$$\alpha_S(k) = \frac{\lambda_S}{\lambda_M} [1 - f_S^*(\lambda_M)]^2 [f_S^*(\lambda_M)]^{k-1}$$

[0090]

[0092] $f_S^*(s)$ 는 세션 간 도착 분포의 Laplace transform을 나타낸다.

[0093] 두 번째 경우의 비용은 다음과 같이 정의된다. 두 번째 경우에는 t_M 동안 타이머가 만료되지 않기 때문에, 추가 패킷 전달 비용이 발생하지 않는다. 그렇기 때문에 바인딩 업데이트 비용만이 두 번째 경우의 전체 비용(즉, C^{II})에 포함된다. $\alpha_R(k)$ 이 t_M 동안 k 개의 핸드오버를 수행할 확률이라 할 때, t_M 동안 평균 핸드오버 수는

$$\sum_{k=1}^{\infty} k \alpha_R(k)$$

와 같다. 그렇기 때문에, C^{II} 는 [수학식 8]과 같이 계산된다.

[0095] [수학식 8]

$$C^{II} = C_B \sum_{k=1}^{\infty} k \alpha_R(k)$$

[0096]

[0098] $\alpha_R(k)$ 역시 $\alpha_S(k)$ 와 유사하게 얻을 수 있다.

[0100] [수학식 9]

$$\alpha_R(k) = \frac{\lambda_R}{\lambda_M} [1 - f_R^*(\lambda_M)]^2 [f_R^*(\lambda_M)]^{k-1}$$

[0101]

[0103] $f_R^*(s)$ 는 한 엑세스 라우터에서 머무는 시간의 Laplace transform을 나타낸다.

[0104] 이와 같이 C_{total} 은 타이머 값, 즉 T 에 대한 함수로 표현된다. 즉, 본 발명에 따른 장치의 성능은 타이머 값에 영향을 받는다. 그렇기 때문에 타이머가 적절하지 않은 값으로 설정되어 있으면 DLM의 성능은 크게 감소할 수 있다. 예를 들어, 단말들이 대중교통 수단에 오랜 시간 탑승해 있고 타이머가 아주 큰 값으로 설정되어 있을 경우, 대중교통이 새로운 액세스 라우터로 이동할 때 마다 단말들은 개개인 별로 바인딩 업데이트를 수행하여야 한다. 이는 도 8에서 제안하는 알고리즘으로 해결할 수 있다.

[0105] 단계 801에서는 C_{total} 의 도함수를 통해 극점(즉, T_c)을 구한다. 다음으로 해당 극점에서 최솟값을 가지는지 최댓값을 가지는지 알아보기 위해 C_{total} 의 이계도함수(즉, $G(T)$)를 계산한다(단계 802). 그 후, $G(T_c)$ 값이 0보다 큰 값을 가지는지 작은 값을 가지는지 확인한다(단계 803). 단계 803의 확인 결과 $G(T_c) > 0$ 이면 T_c 에서 최솟값을 가지는 것을 의미하기 때문에 타이머 값을 T_c 로 설정한다(단계 804).

[0106] 단계 803의 확인 결과 그렇지 않을 경우, NEMO와 MIPv6 중 작은 비용을 가지는 방법과 함께 동작하기 위해 두 방법의 비용을 비교한다(단계 805).

[0107] 단계 805의 판단 결과, NEMO 방법의 비용(즉, C_{NEMO})이 MIPv6의 비용(즉, C_{MIPv6})보다 작을 경우 타이머 값을 0으로 설정하고(단계 806), MIPv6의 비용이 NEMO 방법의 비용보다 작을 경우 타이머 값을 무한대로 설정한다(단계 807). 타이머가 0으로 설정되었을 때, DLM는 NEMO와 함께 동작하고, 타이머가 무한대로 설정되었을 때는 MIPv6와 함께 동작한다.

[0108] 한편, NEMO 방법의 비용(즉, C_{NEMO})과 MIPv6의 비용(즉, C_{MIPv6})은 다음과 같이 구할 수 있다. NEMO 방법에서는 단말이 대중교통 시스템에 타자마자 바인딩 업데이트를 수행하기 때문에 모든 패킷에 대해 추가비용이 발생한다. 그렇기 때문에, C_{NEMO} 는 [수학식 10]과 같이 표현된다.

[0110] [수학식 10]

$$C_{NEMO} = C_B + C_T \sum_{k=1}^{\infty} k \alpha_S(k)$$

[0111]

[0113] MIPv6에서는 단말이 모바일 라우터의 모바일 네트워크 프리픽스에 기반한 보조 주소에 대한 바인딩 프리픽스를 수행하지 않기 때문에 추가 패킷 전달 비용이 없다. 하지만, 대중교통 시스템이 핸드오버를 수행할 때 마다 바인딩 업데이트를 수행해야 한다. 즉, C_{MIPv6} 은 [수학식 11]과 같이 표현된다.

[0115] [수학식 11]

$$C_{MIPv6} = C_B \sum_{k=1}^{\infty} k \alpha_R(k)$$

[0116]

[0118] 본 발명에 따른 효과는 이하 도 9 및 10을 통해서 상세히 설명한다.

[0119] 본 발명의 성능 평가를 위해 시뮬레이션을 진행하고 기존의 방법들과 비교를 하였다. 시뮬레이션 결과를 나타내는 도면에서 S_{DLM} 은 본 발명, S_{NEMO} 은 NEMO 방법, S_{MIPv6} 는 기본적인 mobile IPv6를 나타낸다.

[0121] 도 9는 타이머 값(즉, T)에 따른 각 방법의 비용 변화를 보여준다. S_{NEMO} 과 S_{MIPv6} 는 타이머를 사용하지 않기 때문에 타이머 값에 영향을 받지 않는 것을 볼 수 있다. 한편, S_{MIPv6} 의 성능이 S_{NEMO} 보다 좋은 것을 볼 수 있다. 즉, S_{MIPv6} 비용이 S_{NEMO} 보다 낮다. 이는 기본적인 파라미터 세팅이 핸드오버 이벤트보다 세션 이벤트가 더 많이 발생하는 상황이기 때문이다. 즉, 패킷을 전달하는 비용이 전체 비용에 더 많은 영향을 주기 때문이다. 이러한 상황에서 S_{MIPv6} 는 패킷이 단말의 홈 에이전트만 거쳐서 전달되기 때문에 전체 비용을 줄이는데 효과적이다.

[0122] 한편, S_{DLM} 의 성능을 최적화 하는 타이머가 존재하는 것을 확인 할 수 있다. 그 이유는 다음과 같다. 타이머가 너무 작게 설정되면 모바일 라우터의 모바일 네트워크 프리픽스에 기반한 보조 주소를 바인딩 업데이트가 낭비될 확률이 높기 때문이다. 반면에, 타이머가 너무 크게 설정하면, 타이머가 만료되기 전에 대중교통 수단이 새

로운 액세스 라우터로 이동할 때 마다 개개인의 단말이 바인딩 업데이트를 수행해야하기 때문이다. 결론적으로 타이머를 적절한 값으로 설정하는 것은 중요하다.

[0124] 도 10은 일정시간 동안 핸드오버가 발생하는 비율에 따른 각 방법의 비용 변화와 타이머 값을 보여준다.

[0125] 일정시간 동안 핸드오버가 발생하는 비율(즉, λ_S)에 따른 각 방법의 비용 변화와 타이머 값을 보여준다. 화살표는 타이머가 무한대로 설정된 것을 나타낸다. S_{MIPv6} 의 단말들은 개개인 별로 바인딩 업데이트를 수행해야 하기 때문에 S_{MIPv6} 의 비용은 λ_S 에 비례하여 커지는 것을 확인 할 수 있다. 반면에, S_{NEMO} 의 단말들은 대중교통 수단 에 탑승 할 때 오직 한번만 바인딩 업데이트를 수행하기 때문에 λ_S 이 변해도 S_{NEMO} 의 비용은 변화하지 않는다. 한편, S_{DLM} 는 λ_S 이 변함에 따라 타이머를 적응적으로 설정하는 것으로 최적의 성능을 내는 것을 보여준다.

[0126] 이상에서 설명된 장치는 하드웨어 구성요소, 소프트웨어 구성요소, 및/또는 하드웨어 구성요소 및 소프트웨어 구성요소의 조합으로 구현될 수 있다. 예를 들어, 실시예들에서 설명된 장치 및 구성요소는, 예를 들어, 프로세서, 콘트롤러, ALU(arithmetic logic unit), 디지털 신호 프로세서(digital signal processor), 마이크로컴퓨터, FPA(field programmable array), PLU(programmable logic unit), 마이크로프로세서, 또는 명령(instruction)을 실행하고 응답할 수 있는 다른 어떠한 장치와 같이, 하나 이상의 범용 컴퓨터 또는 특수 목적 컴퓨터를 이용하여 구현될 수 있다. 처리 장치는 운영 체제(OS) 및 상기 운영 체제 상에서 수행되는 하나 이상의 소프트웨어 애플리케이션을 수행할 수 있다. 또한, 처리 장치는 소프트웨어의 실행에 응답하여, 데이터를 접근, 저장, 조작, 처리 및 생성할 수도 있다. 이해의 편의를 위하여, 처리 장치는 하나가 사용되는 것으로 설명된 경우도 있지만, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는, 처리 장치가 복수 개의 처리 요소(processing element) 및/또는 복수 유형의 처리 요소를 포함할 수 있음을 알 수 있다. 예를 들어, 처리 장치는 복수 개의 프로세서 또는 하나의 프로세서 및 하나의 콘트롤러를 포함할 수 있다. 또한, 병렬 프로세서(parallel processor)와 같은, 다른 처리 구성(processing configuration)도 가능하다.

[0127] 소프트웨어는 컴퓨터 프로그램(computer program), 코드(code), 명령(instruction), 또는 이들 중 하나 이상의 조합을 포함할 수 있으며, 원하는 대로 동작하도록 처리 장치를 구성하거나 독립적으로 또는 결합적으로(collectively) 처리 장치를 명령할 수 있다. 소프트웨어 및/또는 데이터는, 처리 장치에 의하여 해석되거나 처리 장치에 명령 또는 데이터를 제공하기 위하여, 어떤 유형의 기계, 구성요소(component), 물리적 장치, 가상 장치(virtual equipment), 컴퓨터 저장 매체 또는 장치, 또는 전송되는 신호 파(signal wave)에 영구적으로, 또는 일시적으로 구체화(embody)될 수 있다. 소프트웨어는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템 상에 분산되어서, 분산된 방법으로 저장되거나 실행될 수도 있다. 소프트웨어 및 데이터는 하나 이상의 컴퓨터 판독 가능 기록 매체에 저장될 수 있다.

[0128] 실시예에 따른 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령은 실시예를 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다. 상기된 하드웨어 장치는 실시예의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.

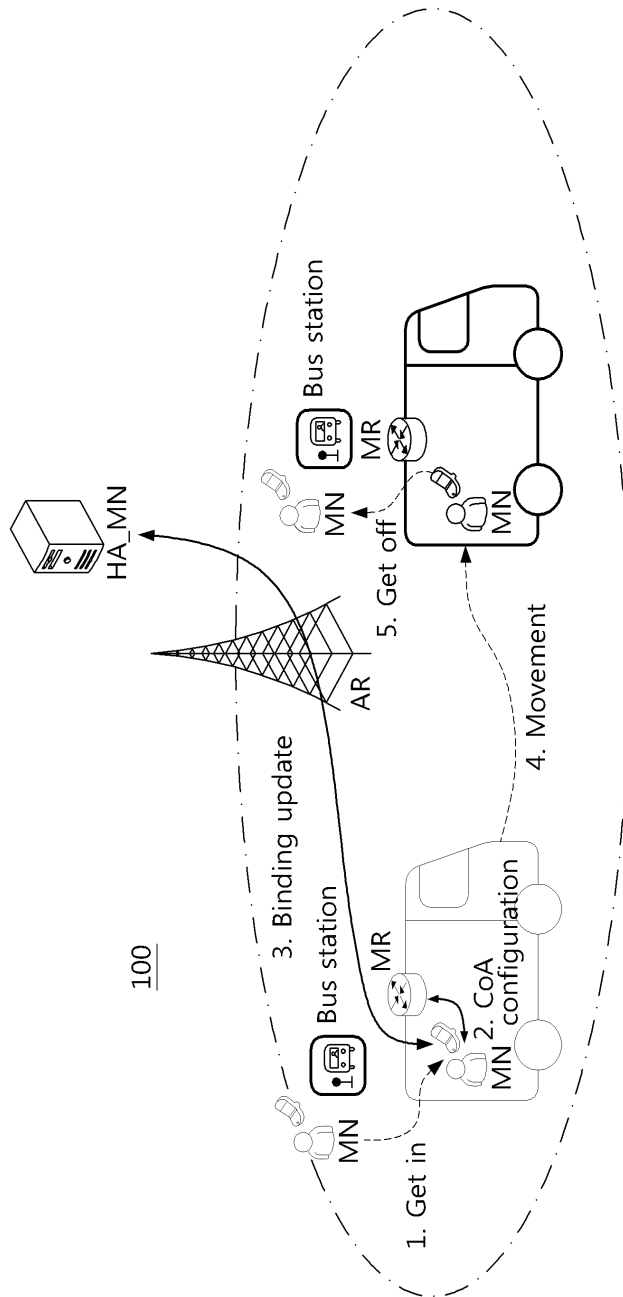
[0129] 이상과 같이 실시예들이 비록 한정된 도면에 의해 설명되었으나, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 상기의 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 예를 들어, 설명된 기술들이 설명된 방법과 다른 순서로 수행되거나, 및/또는 설명된 시스템, 구조, 장치, 회로 등의 구성요소들이 설명된 방법과 다른 형태로 결합 또는 조합되거나, 다른 구성요소 또는 균등물에 의하여 대치되거나 치환되더라도 적절한 결과가 달성될 수 있다.

[0130] 그러므로, 다른 구현들, 다른 실시예들 및 특허청구범위와 균등한 것들도 후술하는 특허청구범위의 범위에 속한

다.

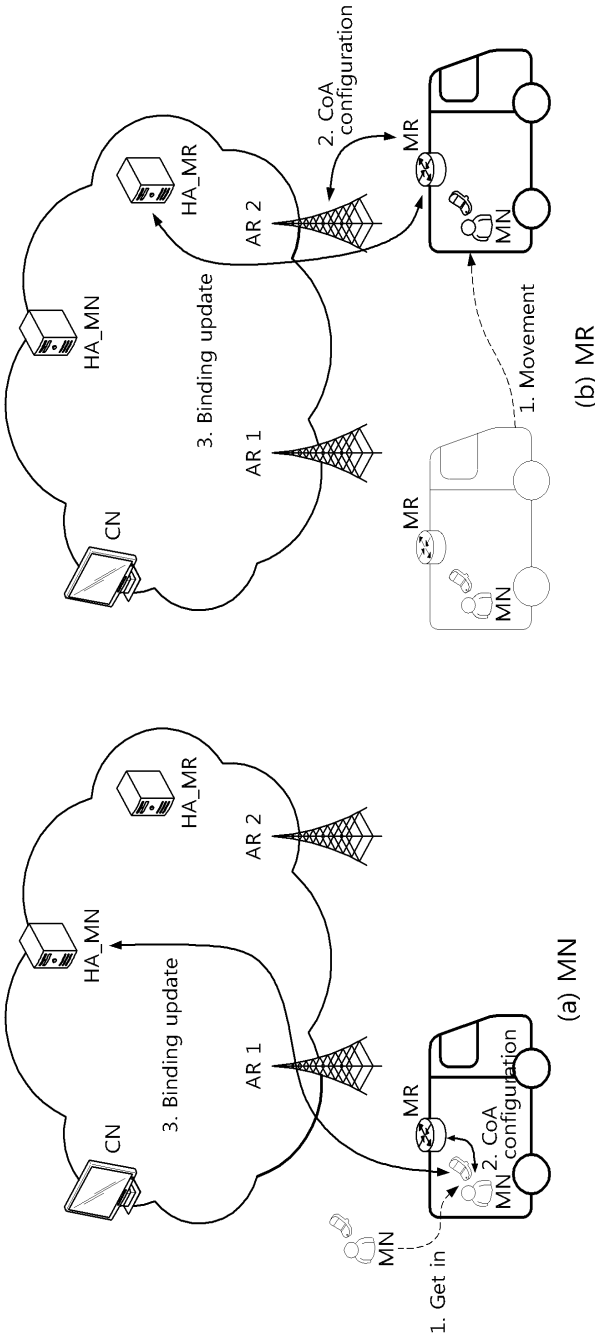
도면

도면1

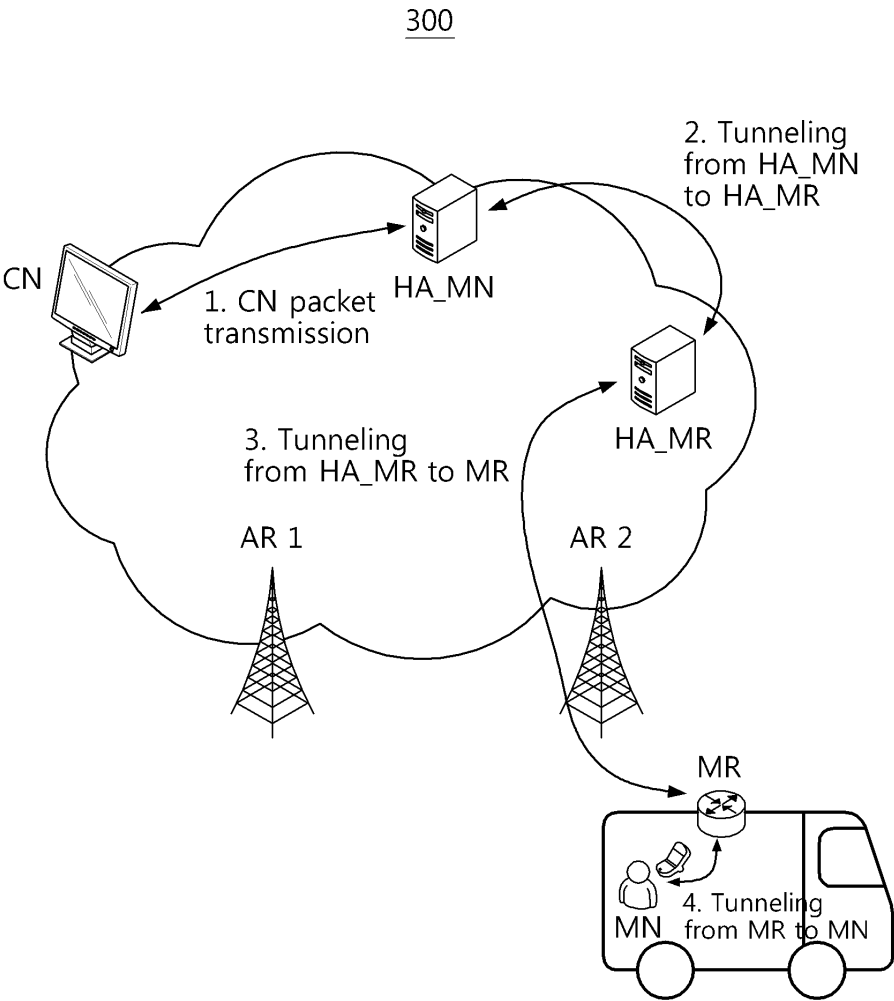


도면2

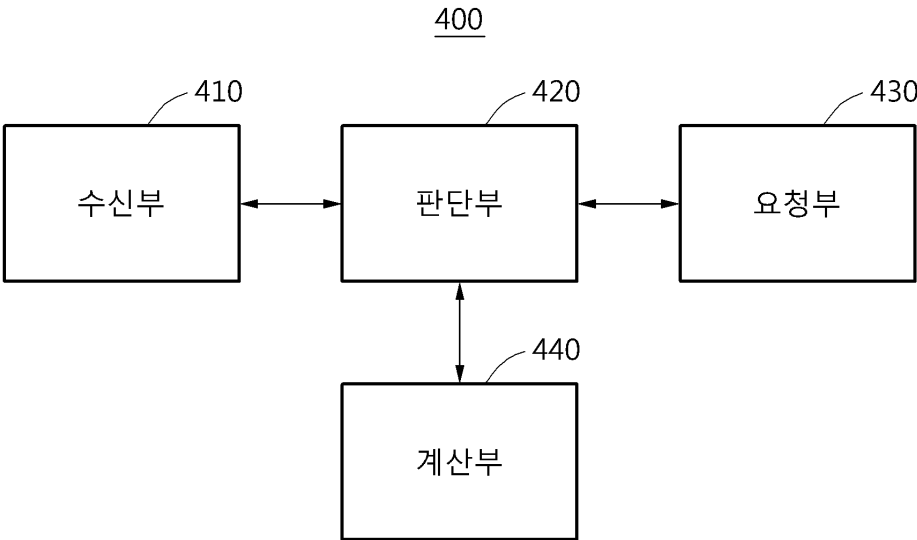
200



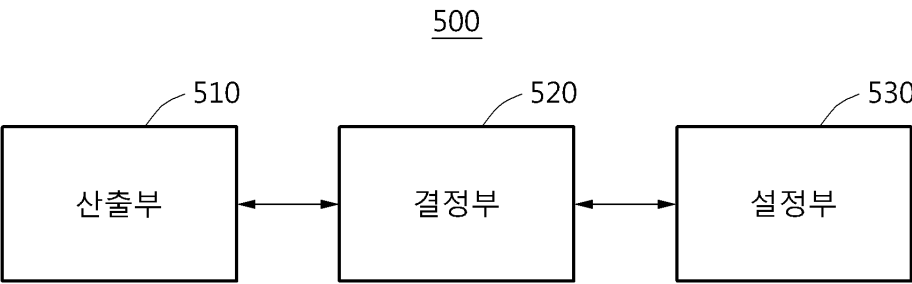
도면3



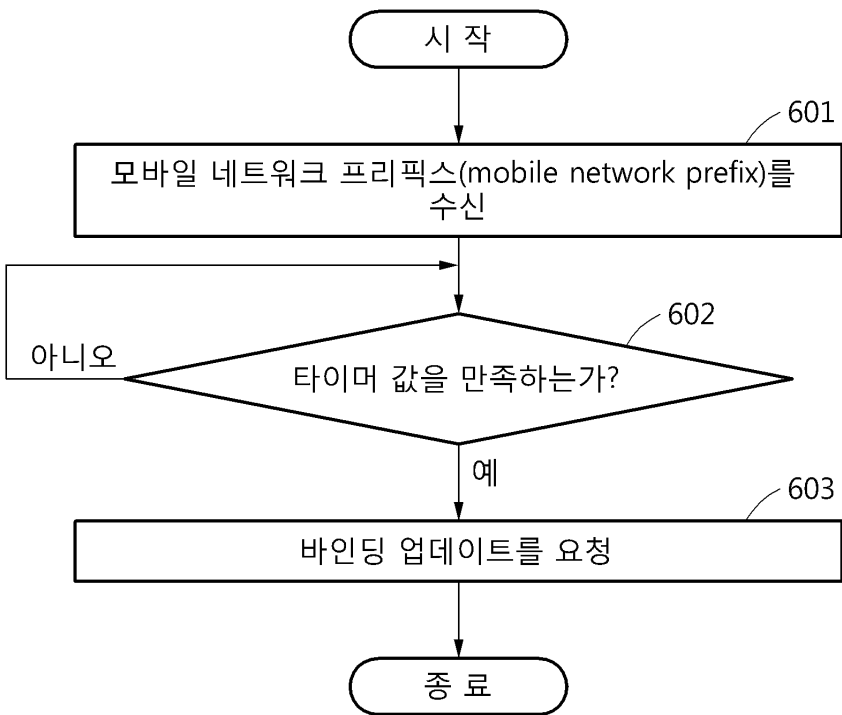
도면4



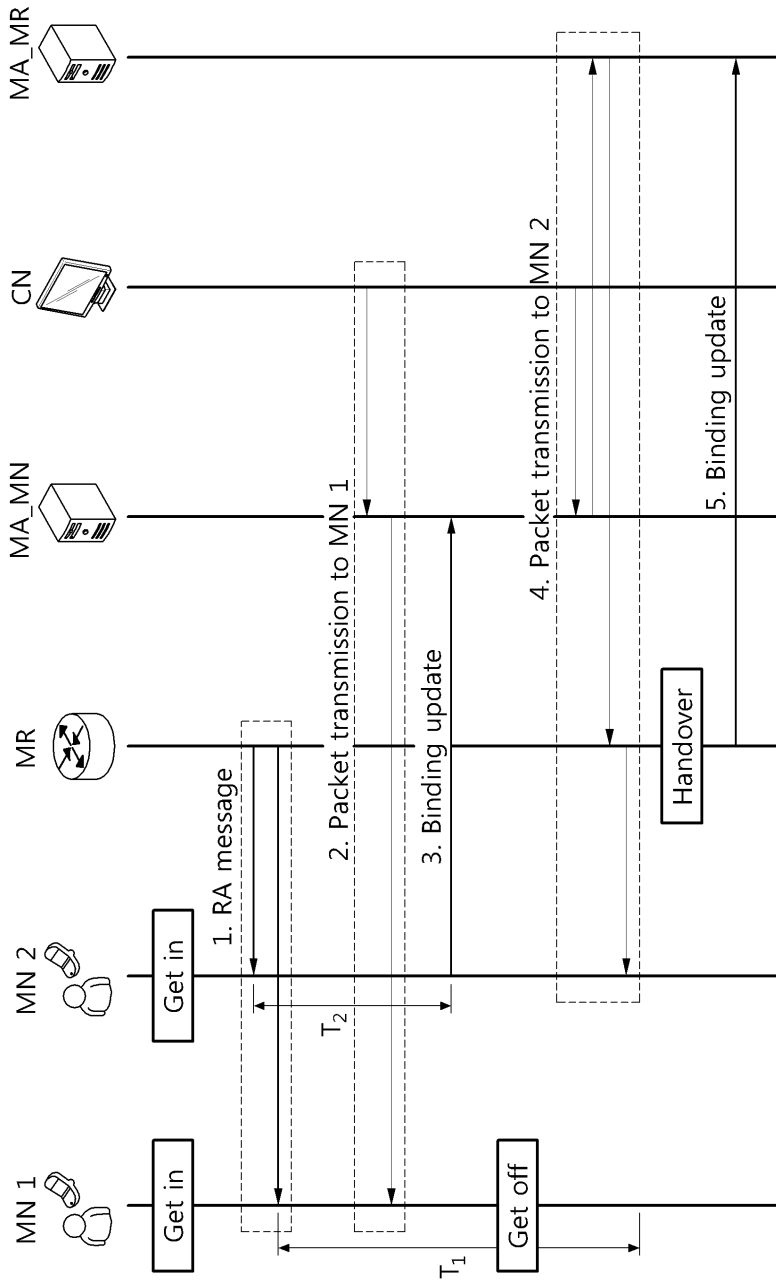
도면5



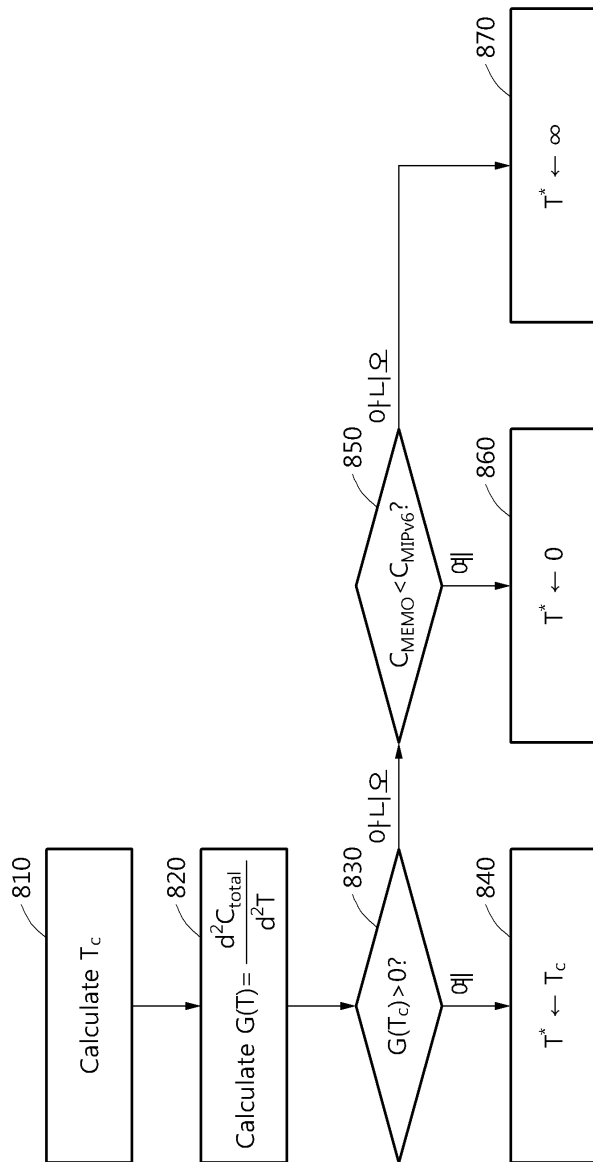
도면6



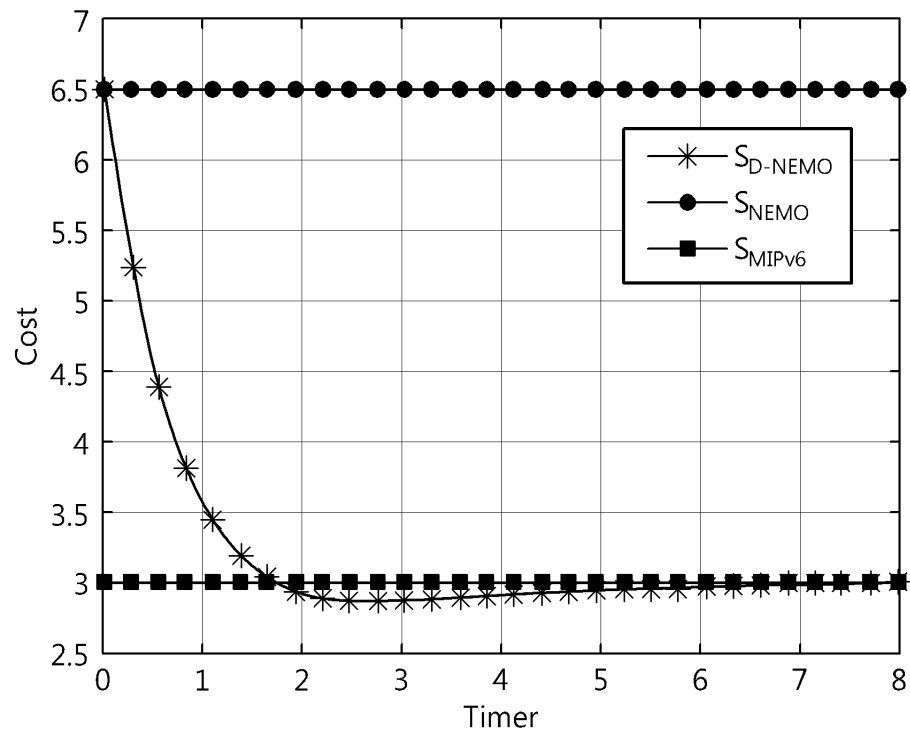
도면7



도면8



도면9



도면10

