

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. H04L 12/28 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2006년10월17일 10-0635127 2006년10월10일
---	-------------------------------------	--

(21) 출원번호	10-2004-0108905	(65) 공개번호	10-2006-0070238
(22) 출원일자	2004년12월20일	(43) 공개일자	2006년06월23일

(73) 특허권자 한국전자통신연구원
 대전 유성구 가정동 161번지

(72) 발명자 안운영
 대전시 유성구 신성동 하나아파트 109-803

 이우섭
 대전시 유성구 어은동 한빛아파트 101-1702

 조유제
 대구시 수성구 범물동 청구아파트 102-1202

(74) 대리인 권태복
 이화익

(56) 선행기술조사문헌 JP2003006083 A	KR1020050002338 A
KR1020050050455 A	KR1020050077835 A
US20040228343 A	US6721297 B

* 심사관에 의하여 인용된 문헌

심사관 : 변형철

(54) I P V6 기반 망이동성 서비스에서 경로 최적화 방법

요약

본 발명은 IPv6 기반 망이동성 서비스에서 경로 최적화 방법에 관한 것으로서, 이동라우터가 외부링크로 핸드오버할 경우에, 상대노드가 홈에이전트로 전송한 패킷을 통해 획득된 상대노드의 주소와, 홈에이전트 바인딩 캐쉬에 포함된 데이터 정보를 이용하여 홈에이전트에서 바인딩 업데이트 메시지를 생성하여 상대노드로 전송하는 단계와, 상기 홈에이전트로부터 수신한 바인딩 업데이트 메시지에서 이동라우터 바인딩 리스트에 포함된 데이터 정보를 추출하여 상대노드 바인딩캐쉬에 엔트리를 추가하여 바인딩을 수행하는 단계와, 상대노드에서 이동라우터로 데이터 패킷 전송시, 상기 상대노드에 추가된 바인딩캐쉬 정보를 이용하여 라우팅 확장헤더를 첨가한 패킷을 이동라우터로 전송하는 단계와, 상기 전송된 라우팅 확장헤더를 이동라우터에서 처리하여 이동노드로 데이터 패킷을 전송하는 단계와, 이동노드에서 이동라우터를 경유하여 상대노드로 직접 데이터 패킷을 전송하는 단계로 진행하여 최적의 루트를 제공함으로써, 망자원을 효율적으로 사용할 수 있으며, 데이터 패스가 짧아지므로 통신 성능이 향상된다.

대표도

도 3

색인어

이동노드, 이동라우터, 홈에이전트, 액세스라우터, 액세스 포인트, 상대노드, 바인딩 업데이트, 바인딩 캐쉬, 바인딩 리스트

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명이 적용되는 IPv6 기반 망이동성의 기본적인 동작 구성도,
 도 2는 도 1에서 IPv6 기반 망이동성의 바인딩 정보 테이블,
 도 3은 도 1에서 IPv6 기반 망이동성 서비스의 경로 최적화를 위한 동작 구성도,
 도 4는 도 3에서 IPv6 기반 망이동성 서비스의 경로 최적화를 위한 메시지 흐름도,
 도 5는 도 3에서 IPv6 기반 망이동성 서비스의 경로 최적화를 위한 바인딩 정보 테이블,
 도 6은 도 3에서 IPv6 기반 망이동성 서비스의 경로 최적화를 위한 상대노드에서의 라우팅 확장 헤더 구성도이다.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

- 100 : IPv6 기반 인터넷 200 : 홈에이전트 라우터
- 300 : 액세스라우터 400 : 이동라우터
- 500 : 이동노드 600 : 상대노드
- 700 : IPv6 기본헤더 800 : 라우팅 확장 헤더
- 10 : 홈링크 20 : 외부링크
- 30 : 양방향터널 40 : 핸드오버
- 50 : 루트 최적화 60 : 홈에이전트 바인딩캐쉬
- 70 : 이동라우터 바인딩 리스트 80 : 상대노드 바인딩캐쉬

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 IPv6 기반 망이동성 서비스에서 경로 최적화 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 IPv6(Internet Protocol Version 6)기반 망이동성(Network Mobility) 서비스에서 이동라우터(Mobile Router)가 다른 서브넷으로 핸드오버시 홈에이전트(Home Agent)를 거치지 않고 이동노드(Mobile Node)와 상대노드(Correspondent Node) 간에 최적 루트로 통신하는 IPv6 기반 망이동성 서비스에서 경로 최적화 방법에 관한 것이다.

종래의 IPv6 기반 망이동성 서비스에서는 이동라우터가 새로운 외부링크로 핸드오버했을 때, 이동라우터에 속한 이동노드가 상대노드와 계속 통신을 하기 위해서 다음과 같은 과정을 수행하게 된다.

즉, 제 1 단계에서는 이동라우터에서 홈에이전트로 바인딩 업데이트를 보내서 이동라우터와 홈에이전트 간에 양방향 터널을 설정하고, 제 2 단계에서는 홈에이전트가 상대노드로부터 수신한 패킷을 터널을 통해 이동라우터로 전송하고, 제 3 단계에서는 이동라우터에서 홈에이전트로부터 터널을 통해 수신한 패킷을 이동노드로 전송한다.

기존의 망이동성 서비스에서는 이동라우터가 상대노드의 주소를 모르기 때문에 상대노드와 바인딩을 수행할 수 없으므로 상대노드와 이동노드 간의 통신은 항상 홈에이전트를 거치도록 되어 있는 단점이 있었다.

이와 같이, 기존의 IPv6 기반 망이동성 서비스는 이동라우터가 외부링크로 핸드오버하면 이동라우터와 홈에이전트 간에만 바인딩이 이루어져 상대노드와 이동노드 간의 통신은 항상 홈에이전트를 거치도록 되어 있으므로 최적의 루트를 통한 데이터 전송이 이루어지지 않은 단점이 있었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명의 목적은 상기한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위해 이루어진 것으로서, 바인딩 업데이트 메시지를 이용하여 이동라우터와 상대노드를 바인딩하고, 상대노드로부터 받은 라우팅 확장 헤드를 통해 이동노드와 상대노드 간에 통신이 이루어지도록 함으로써 IPv6 기반 망이동성 서비스에서 이동라우터가 다른 서브넷으로 핸드오버시 홈에이전트를 거치지 않고 이동노드와 상대노드 간에 최적 루트로 통신이 가능한 IPv6 기반 망이동성 서비스에서 경로 최적화 방법을 제공하는데 있다.

발명의 구성 및 작용

상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 IPv6 기반 망이동성 서비스에서 경로 최적화 방법은,

- a. 이동라우터가 외부링크로 핸드오버할 경우에, 상대노드에서 홈에이전트로 전송되는 패킷을 통해 획득된 상대노드의 주소와, 홈에이전트 바인딩 캐쉬에 포함된 데이터 정보를 이용하여 홈에이전트에서 바인딩 업데이트 메시지를 생성하여 상대노드로 전송하는 단계;
- b. 상기 홈에이전트로부터 수신한 바인딩 업데이트 메시지에서 이동라우터 바인딩 리스트에 포함된 데이터 정보를 추출하여 상대노드 바인딩캐쉬에 엔트리를 추가하여 바인딩을 수행하는 단계;
- c. 상대노드에서 이동라우터로 데이터 패킷 전송시, 상기 상대노드에 추가된 바인딩캐쉬 정보를 이용하여 라우팅 확장헤더를 첨가한 패킷을 이동라우터로 전송하는 단계;
- d. 상기 전송된 라우팅 확장 헤더를 이동라우터에서 처리하여 이동노드로 데이터 패킷을 전송하는 단계; 및
- e. 이동노드에서 이동라우터를 경유하여 상대노드로 직접 데이터 패킷을 전송하는 단계

를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 한다.

상술한 목적, 특징들 및 장점은 첨부된 도면과 관련한 다음의 상세한 설명을 통하여 보다 분명해질 것이다.

이하, 본 발명의 IPv6 기반 망이동성 서비스에서 경로 최적화 방법에 대하여 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다.

도 1은 본 발명이 적용되는 IPv6 기반 망이동성의 기본적인 구성 및 그 동작 예시도이다.

도 1에 도시된 바와 같이, IPv6 기반 망이동성 서비스를 수행하기 위해서는, IPv6 기반 인터넷(100)에서 망이동성 서비스를 제공하기 위해서 홈에이전트(200), 액세스라우터(300), 이동라우터(400), 이동노드(500), 상대노드(600)로 구성된다.

상기 이동라우터(400)는 홈링크(10) 상에서 홈에이전트(200)로부터 이동라우터의 홈주소(HoA : Home Address)를 할당 받고, 이동노드(500)는 이동라우터(400)로부터 이동망프리픽스를 받아서 이동노드의 홈주소를 할당받아 이동라우터(400)와 홈에이전트(200)를 거쳐 상대노드(600)와 통신한다.

이때, 이동라우터(400)가 외부 링크(Foreign Link)(20)로 핸드오버(40)하면 다음과 같은 과정을 진행하게 된다.

먼저, 이동라우터(400)가 외부링크(20)의 액세스라우터(300)로부터 프리픽스 정보를 받아서 새로운 할당주소(CoA : Care-of Address)를 생성하고, 홈에이전트(200)로 바인딩 업데이트(Binding Update ; 이하, "BU"라 함.) 메시지를 보내고, 이에 대한 응답으로 BA 메시지를 받으면 이동라우터(400)와 홈에이전트(200) 간의 바인딩이 이루어져 양방향 터널(30)이 구축된다.

이어서, 홈에이전트(200)가 상대노드(600)로부터 수신한 패킷을 양방향 터널(30)을 통해 데이터 패킷을 이동라우터(400)로 전송한다. 양방향 터널(30)은, 상대노드(600)가 이동라우터(400)의 핸드오버(40)을 인식하지 못하므로 홈에이전트(200)로 데이터 패킷을 계속 보내게 되므로 홈에이전트(200)는 상대노드(600)로부터 받은 패킷을 핸드오버(40)한 이동라우터(400)로 보내기 위한 통로로 사용된다.

즉, 이동라우터(400)에서는 홈에이전트(200)로부터 양방향터널 (30)을 통해 수신한 패킷을 이동노드(500)로 전송하고, 이동노드(500)로부터 수신한 데이터 패킷을 홈에이전트(200)로 전송한다. 이동노드(500)는 이동라우터(400)에 속해 있으므로 이동망프리픽스를 그대로 사용하여 이동라우터(400)의 핸드오버(40)를 인식할 필요가 없다. 따라서, 상대노드(600)와 이동라우터(400) 사이에 통신이 되면 이동노드(500)와의 통신은 자연스럽게 해결된다.

도 1에서 도시된 핸드오버(40)는 이동라우터(400)가 이동하였음을 감지하고 이동라우터(400)와 홈에이전트(200) 간에 바인딩 과정을 수행하여 양방향터널(30)을 형성하여 이동노드(500)와 상대노드(600) 사이에 중단되지 않고 통신이 이루어지도록 하는 과정이다. 그러나, 이동라우터(400)는 이동노드(500)가 통신하고 있는 상대노드(600)의 주소를 모르므로 상대노드(600)와 바인딩을 수행하지 못하므로 루트최적화를 할 수 없어 항상 홈에이전트(200)를 통해 통신이 가능하다.

도 2는 상기 도 1에서 IPv6 기반 망이동성의 바인딩 정보 테이블이다.

도 2에 도시된 바와 같이, 이동라우터(400)와 홈에이전트(200) 간에 양방향 터널을 구축하기 위해 이동라우터(400)에서 BU 메시지를 홈에이전트(200)로 보낼 때 이동라우터의 홈주소(61)(71), 할당주소(62)(72), 이동망프리픽스(63)(73), 이동라우터임을 나타내는 R 플래그(64)를 실어 보내면, 홈에이전트(200)는 이러한 정보를 바인딩캐쉬(60)에 보관하고, 이동라우터(400) 역시 홈에이전트와의 바인딩 정보들을 바인딩 리스트(70)로 유지하게 된다.

도 3은 본 발명의 일실시예로서, 상기 도 1에서 IPv6 기반 망이동성 서비스에서 경로 최적화를 위한 동작 구성도이고, 도 4는 상기 도 3에서 IPv6 기반 망이동성 서비스에서 경로 최적화를 위한 메시지 흐름도이다.

도 3 및 도 4에 도시된 바와 같이, 도 1에서 기술한 양방향 터널이 구축되면 홈에이전트(200)가 상대노드(600)와 이동라우터(400) 사이의 바인딩 과정을 수행하기 위해 BU 메시지를 상대노드(600)로 보내는 제 1 단계(S1), 상대노드(600)가 BU 메시지를 처리하는 제 2 단계(S2), 상대노드(600)가 라우팅 확장 헤더(800)를 이용해서 이동라우터(400)로 데이터 패킷을 보내는 제 3 단계(S3), 이동라우터(400)가 상대노드(600)로부터 받은 패킷을 처리하여 이동노드(500)로 보내고, 바인딩 리스트(70)를 업데이트하는 제 4 단계(S4, S4'), 이동라우터(400)가 이동노드(500)로부터 받은 데이터 패킷을 홈에이전트(200)를 거치지 않고 상대노드(600)로 바로 전송하는 제 5 단계(S5, S5')로 구성된다.

제 1 단계(S1)에서는, 홈에이전트(200)가 상대노드(600)와 이동라우터(400) 사이의 바인딩 과정을 수행하기 위해 BU 메시지를 상대노드(600)로 보낸다. 이때, 상대노드(600)의 주소는 홈에이전트(200)가 상대노드(600)에서 이동노드(500)로 보내는 패킷을 받아서 처리하므로 알 수 있다. 그리고, 홈에이전트(200)는 바인딩캐쉬(60)에 있는 이동라우터의 홈주소(61) 및 할당주소(62), 이동망프리픽스(63), R 플래그(64) 정보를 이용하여 BU 메시지를 생성하여 상대노드로 보낸다. 홈에이전트(200)가 상대노드(600)와 이동라우터(400) 사이의 바인딩 과정을 수행하는 이유는 이동라우터(400)는 상대노드(600)의 주소를 모르므로 바인딩을 수행하기 위한 BU 메시지를 생성할 수 없기 때문이다.

제 2 단계(S2)에서는 상대노드(600)가 홈에이전트(200)로부터 BU 메시지를 받아서 상대노드(600)와 이동라우터(500)를 바인딩 정보인 이동라우터의 홈주소(81)와 할당주소(82), 이동망프리픽스(83)를 가진 엔트리를 바인딩캐쉬(80)에 추가하여 상대노드(600)와 이동라우터(400)의 바인딩이 이루어진다. 상대노드의 바인딩캐쉬는 도 5에 자세히 나타내었다.

제 3 단계(S3)에서는 제 2 단계(S2)에서 상대노드(600)와 이동라우터(400) 사이에 바인딩이 이루어졌으므로 상대노드(600)는 홈에이전트(200)를 거치지 않고 최적루트(50)로 데이터 패킷을 이동라우터(400)로 보낼 수 있다. 따라서, 상대노드(600)에서 이동노드(500)로 보내는 패킷은 홈에이전트(200)로 보내지 않고 이동라우터(400)를 거쳐 이동노드(500)로 가도록 라우팅 확장 헤더(700)를 IPv6 기본헤더(700)에 붙여 전송한다. 라우팅 확장 헤더 구조(800)는 도 6에 자세히 나타내었다.

제 4 단계(S4, S4')에서는 이동라우터(400)가 상대노드(600)로부터 데이터 패킷을 받아서 데이터 패킷의 라우팅 확장 헤더(800)를 처리하여 이동노드(500)로 보내고, 이동라우터(400)와 상대노드(600)간의 바인딩 정보를 가진 엔트리를 바인딩 리스트(70)에 추가하고, 홈에이전트와의 바인딩 엔트리를 바인딩 리스트에서 제거한다.

제 5 단계(S5, S5')에서는 이동라우터(400)가 이동노드(500)로부터 받은 데이터 패킷을 홈에이전트(200)로 보내지 않고 상대노드(600)로 바로 전송한다.

도 5 는 상기 도 3에서 IPv6 기반 망이동성 서비스에서 경로 최적화를 위한 바인딩 정보 테이블이다.

도 5에 도시된 바와 같이, 이동라우터(400)와 상대노드(200) 간에 루트 최적화를 위해 이동라우터(400)와 상대노드(600)의 바인딩이 수행된다. 이동라우터(400)에서 홈에이전트(200)로 보낸 BU 메시지의 이동라우터의 홈주소(61), 할당주소(62), 이동망프리픽스(63), 이동라우터임을 나타내는 R 플래그(64)와 같은 바인딩 정보가 홈에이전트(200) 바인딩 캐쉬(60)에 저장되어 있고, 홈에이전트는 홈에이전트(200)의 바인딩 캐쉬(60) 정보를 BU 메시지 실어 상대노드(600) 보낸다. 상대노드(600)는 BU 메시지를 받아 바인딩 캐쉬(80)에 바인딩 정보를 저장하게 된다. 그리고, 상대노드(600)에서 이동라우터(400)로 데이터 패킷을 보내면, 이동라우터(400)는 상대노드(600)와의 바인딩 정보를 바인딩 리스트(70)에 추가하고 홈에이전트(200)와의 바인딩 정보는 삭제한다.

도 6은 상기 도 3에서 IPv6 기반 망이동성 서비스에서 경로 최적화를 위한 상대노드에서의 라우팅 확장 헤더 구성도이다.

상대노드(600)에서 이동노드(500)로 전송하는 데이터 패킷을 최적루트(50)로 보내기 위해서는 이동라우터(400)를 거쳐 이동노드(500)로 전달된다. 이를 위해서 IPv6 기본 헤더(700)에 라우팅 확장 헤더(800)를 붙여 전송한다. 도 6에서 보는 바와 같이 기본 헤더(700)에서 IP버전(701)은 '6'으로 설정되고, 다음헤더(702) 필드는 기본헤더(700) 다음에 라우팅헤더(800)가 옴으로 이 값은 '43'으로 설정된다. 또한, 소스주소(703)는 상대노드(600)에서 보내는 패킷이므로 상대노드(600)의 주소로 설정되고, 착신주소(704)는 이동라우터(400)를 먼저 거쳐야 하므로 이동라우터(400)의 주소로 설정된다. 그리고, 라우팅 확장 헤더(800)에서 라우팅유형(801)은 이동성 서비스를 위한 라우팅 확장 헤더이므로 '2'로 설정되고, 남은 세그먼트(802)는 '1'로, 라우팅 확장 헤더 데이터(803)에 이 패킷의 착신지 주소인 이동노드(500)의 주소가 실리게 된다. 이동라우터(400)에서 상대노드(600)로부터 이 패킷을 받게 되면 기본헤더(700)의 착신 주소(704)를 라우팅 확장 헤더 데이터(803)에 있는 이동노드(500)의 주소로 바꾸어서 데이터 패킷을 이동노드(500)로 전송하게 된다.

이상에서 설명한 본 발명은 진술한 실시예 및 첨부된 도면에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것이 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다.

발명의 효과

상술한 바와 같이, 본 발명에 의한 IPv6 기반 망이동성 서비스에서 경로 최적화 방법은, 상대노드와 이동라우터 사이의 바인딩 과정을 수행하여, 이동노드와 상대노드간의 데이터 통신이 홈에이전트를 거치지 않으므로 최적 루트로 이루어지므로 망자원을 효율적으로 사용하며, 데이터 패스가 짧아지므로 통신 성능이 향상된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

- a. 이동라우터가 외부링크로 핸드오버할 경우에, 상대노드에서 홈에이전트로 전송되는 패킷을 통해 획득된 상대노드의 주소와, 홈에이전트 바인딩 캐쉬에 포함된 데이터 정보를 이용하여 홈에이전트에서 바인딩 업데이트 메시지를 생성하여 상대노드로 전송하는 단계;
 - b. 상기 홈에이전트로부터 수신한 바인딩 업데이트 메시지에서 이동라우터 바인딩 리스트에 포함된 데이터 정보를 추출하여 상대노드 바인딩캐쉬에 엔트리를 추가하여 바인딩을 수행하는 단계;
 - c. 상대노드에서 이동라우터로 데이터 패킷 전송시, 상기 상대노드에 추가된 바인딩캐쉬 정보를 이용하여 라우팅 확장헤더를 첨가한 패킷을 이동라우터로 전송하는 단계;
 - d. 상기 전송된 라우팅 확장 헤더를 이동라우터에서 처리하여 이동노드로 데이터 패킷을 전송하는 단계; 및
 - e. 이동노드에서 이동라우터를 경유하여 상대노드로 직접 데이터 패킷을 전송하는 단계
- 를 포함하는 것을 특징으로 하는 IPv6 기반 망이동성 서비스에서 경로 최적화 방법.

청구항 2.

제 1 항에 있어서, 상기 d. 단계는,

상기 이동라우터에서 상대노드와 바인딩 정보를 갖는 엔트리를 바인딩 리스트에 추가하고, 홈에이전트와 바인딩 정보 엔트리를 바인딩 리스트에서 삭제하는 과정을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 IPv6 기반 망이동성 서비스에서 경로 최적화 방법.

청구항 3.

제 1 항에 있어서, 상기 홈에이전트 바인딩 캐쉬에는 이동라우터 홈주소, 할당주소, 이동망프리픽스, 플래그 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 IPv6 기반 망이동성 서비스에서 경로 최적화 방법.

청구항 4.

제 1 항에 있어서, 상기 a. 단계 이전에,

이동라우터가 외부링크로 핸드오버할 경우에, 이동라우터에서 외부링크의 액세스라우터로부터 프리픽스 정보를 받아서 새로운 할당주소를 생성하는 단계;

상기 이동라우터에서 홈에이전트로 바인딩 업데이트 메시지를 전송하는 단계;

상기 홈에이전트에서 이동라우터로 바인딩 업데이트 메시지에 대한 응답을 수행하는 단계; 및

상기 응답에 대응하여 이동라우터 및 홈에이전트 간 바인딩이 이루어져 양방향 터널이 구축되는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 IPv6 기반 망이동성 서비스에서 경로 최적화 방법.

청구항 5.

제 1 항에 있어서, 상기 라우팅 확장 헤더는,

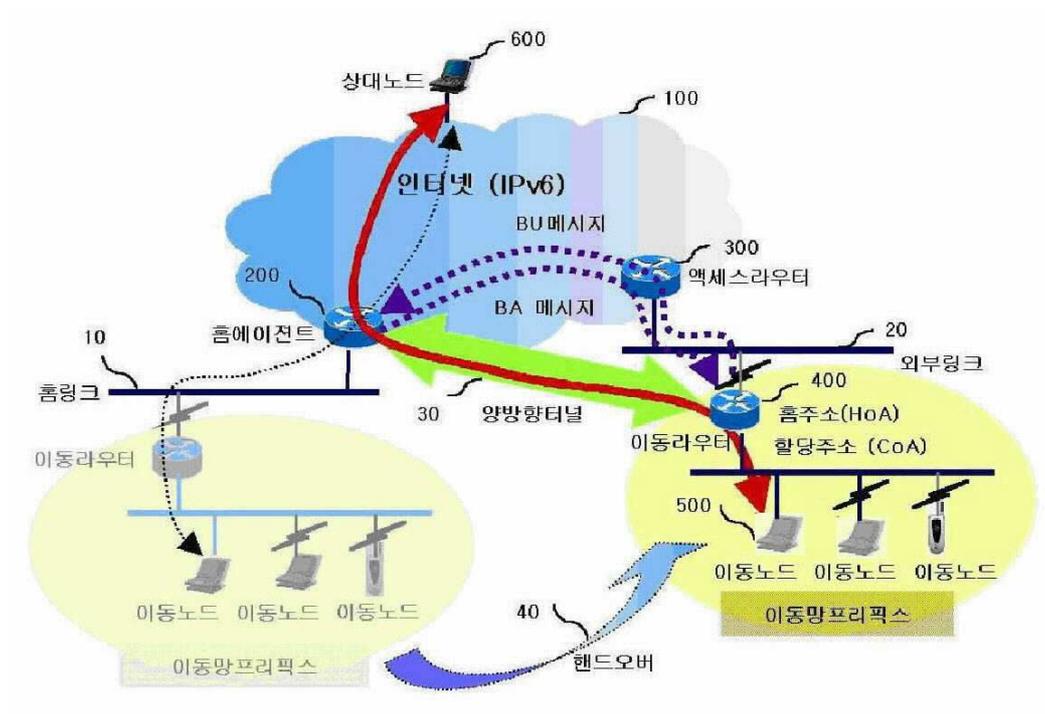
IP버전과, 다음헤더와, 상대노드의 주소로 설정되는 소스주소와, 이동라우터의 주소로 설정되는 착신주소를 포함하는 기본 헤더; 및

라우팅유형과, 남은 세그먼트와, 패킷의 착신지 주소인 이동노드의 주소를 갖는 라우팅 확장 헤더 데이터를 포함하는 라우팅 확장 헤더

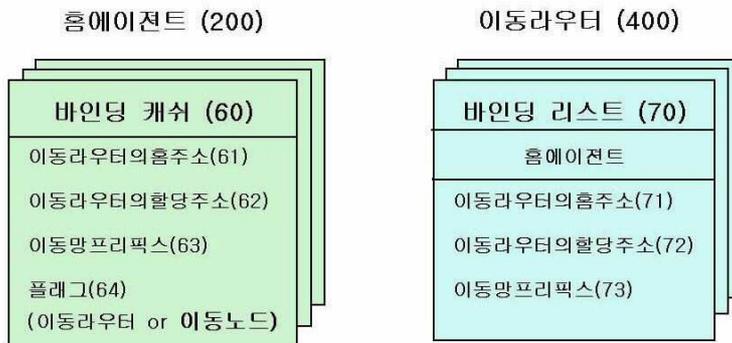
로 이루어진 것을 특징으로 하는 IPv6 기반 망이동성 서비스에서 경로 최적화 방법.

도면

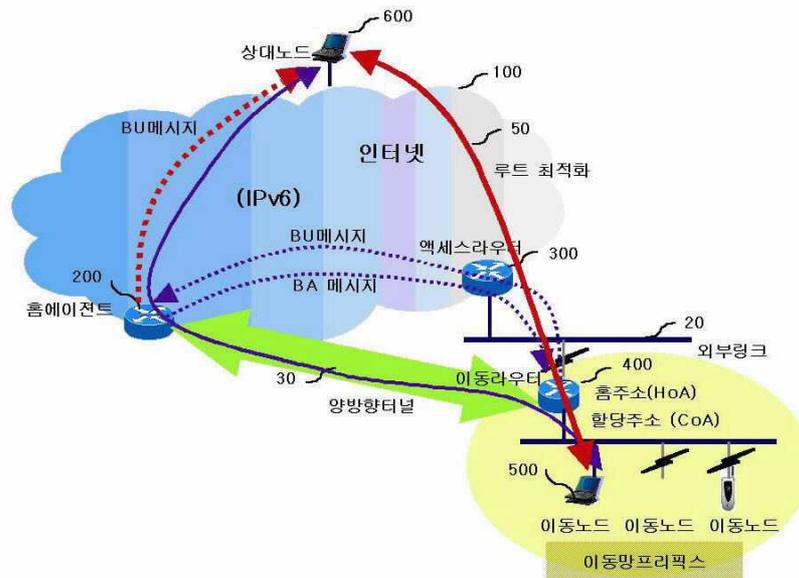
도면1



도면2



도면3



도면4



도면5



도면6

