

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(21) 출원번호 10-2003-0017747 (65) 공개번호 10-2004-0083180
(22) 출원일자 2003년03월21일 (43) 공개일자 2004년10월01일

(73) 특허권자 삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자 이학구
경기도수원시팔달구매탄3동임광아파트4동208호

김영근
인천광역시계양구작전3동도두리마을대동아파트528동103호

김선우
경기도수원시권선구권선동1304권선3지구주공3단지331-1602

신상현
경기도수원시팔달구영통동970-3주공아파트911동1403호

(74) 대리인 리앤목특허법인
이해영

심사관 : 전영상

(54) 다중 흄 에이전트 제어장치 및 방법

요약

본 발명은 모바일 IPv6에 관한 것으로, 구체적으로는 다중 홈 에이전트를 가진 모바일 IPv6 환경에서 홈 에이전트들간의 부하를 분산하는 장치 및 방법에 관한 것이다. 본 발명의 다중 홈 에이전트 제어장치는, 홈 링크로 수신되거나 홈 링크로부터 송신되는 패킷을 감시하는 패킷 감시부; 상기 패킷 감시부가 바인딩 업데이트 메시지와 바인딩 액크놀로지먼트 메시지를 수신한 경우, 상기 바인딩 업데이트 메시지에 포함된 홈 어드레스 관련 정보를 홈 에이전트 리스트로 만들어 저장하는 홈 에이전트 리스트 저장부; 및 상기 홈 에이전트 리스트를 이용하여 선호도값을 계산하는 선호도값 계산부를 포함한다. 본 발명의 방법을 사용하면 하나의 링크에 존재하는 다수의 홈 에이전트들에게 선호도값을 동적으로 제공하고, 모바일 노드는 그 선호도값에 따라서 로드가 적은 홈 에이전트에게 바인딩 요구를 하게 함으로써, 네트워크 상황을 반영하여 홈 에이전트의 부하를 적절히 분산시켜 효율적으로 IPv6 네트워크를 구축할 수 있는 효과가 있다.

대표도

五 8

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 모바일 IPv6 시스템을 도시한 도면이다.

도 2는 IPv6 기본 헤더 포맷을 도시한 도면이다.

도 3은 모빌리티 헤더(mobility header)의 포맷이다.

도 4는 바인딩 업데이트 메시지를 도시한 도면이다.

도 5는 바인딩 액크놀리지먼트 메시지를 도시한 도면이다.

도 6은 모바일 IPv6 드래프트에서 제안된 홈 에이전트 인포메이션 옵션 포맷이다.

도 7a 내지 도 7b는 다중 홈 에이전트를 구비한 IPv6 네트워크의 홈 링크 구성도이다.

도 8은 본 발명의 다중 홈 에이전트 제어기의 블록도이다.

도 9는 본 발명의 다중 홈 에이전트 제어방법의 흐름도이다.

도 10은 홈 에이전트 리스트의 예를 도시한 도면이다.

도 11a 내지 도 11b는 ICMP 홈 어드레스 발견 요구 메시지와 응답 메시지를 도시한 도면이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 모바일 IPv6에 관한 것으로, 구체적으로는 다중 홈 에이전트를 가진 모바일 IPv6 환경에서 홈 에이전트들간의 부하를 분산하는 장치 및 방법에 관한 것이다.

이동단말을 사용하여 인터넷에 접속하는 사용자들이 증가함에 따라 IP 주소의 고갈현상이 나타나게 되었고, 이에 따라 모바일(mobile) 환경에서도 IPv6를 사용하기 위해서 모바일 IPv6에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다.

도 1은 모바일 IPv6 시스템을 도시한 도면이다.

모바일 IPv6 시스템은 크게 세 가지의 구성 요소를 포함하고 있다. 이동하는 사용자가 들고 다니면서 사용하는 모바일 노드(Mobile Node : MN)(110)와, 이 모바일 노드(110)의 홈 어드레스(Home Address)를 관리하고 캐어오브 어드레스(Care-of Address : CoA)를 만들기 위한 라우터 애드버타이즈먼트(Router Advertisement : RA) 메시지를 생성하는 라우터(router)인 홈 에이전트(Home Agent : HA)(120, 130, 140), 그리고 모바일 노드(110)와 통신하는 노드인 상대노드(Correspondent Node : CN)(150)를 포함한다. 이 밖에 액세스 라우터(160, 170)는 외부링크에 붙어있는 장치로부터의 패킷을 라우팅한다. 홈 에이전트(HA)는 홈 링크상에 한 개가 존재할 수도 있으나, 도 1에서 도시한 바와 같이 복수개 존재할 수 있는데, 이를 다중 홈 에이전트라고 한다.

모바일 IPv6 시스템에서 모바일 노드(110)의 위치는, 그 모바일 노드(110)가 현재 홈 링크에 접속되어 있든지 홈 링크에서 떨어진 외부링크에 접속되어 있든지 간에 항상 그 모바일 노드(110) 고유의 홈 어드레스(Home Address)에 의해 찾아질 수 있다. 이러한 홈 어드레스는 홈 링크상에서의 홈 서브넷 프리픽스내에 있는 모바일 노드에 할당된 모바일 노드 고유의 IP 어드레스이다.

모바일 노드(110)가 홈 링크상에 있을 때, 그 모바일 노드(110)의 홈 어드레스를 목적지 주소로 하여 전송되는 패킷은, 모바일 노드(110)가 속해 있는 홈 링크의 홈 에이전트들 중의 어느 하나의 홈 에이전트에 의해서 기존의 인터넷 라우팅 메커니즘을 이용하여 라우팅된다. 그러나, 모바일 노드가 홈 링크에서 떨어진 어떤 외부 링크에 붙어있을 때는, 그 외부링크의 액세스 라우터(170)는 모바일 노드(110)의 홈 어드레스를 알지 못하므로, 케어오브 어드레스(CoA)라는 임시주소를 모바일 노드(110)에게 할당하고 이 정보를 이용하여 모바일 노드(110)로의 패킷을 라우팅한다. 케어오브 어드레스는 특정한 외부 링크의 서브넷 프리픽스를 가지는 모바일 노드(110)와 관련된 IP 어드레스이다.

모바일 노드(110)는 종래의 IPv6 자동구성 메커니즘을 통해 그 케어오브 어드레스를 획득할 수 있다. 모바일 노드(110)가 이러한 외부 링크에 위치해 있는 동안은, 이러한 케어오브 어드레스로 향하는 패킷은 그 모바일 노드(110)로 라우팅된다. 즉, 모바일 노드(110)가 홈 링크상이 아닌 외부 링크에 있을 때 그 모바일 노드에게 부여되는 임시 주소가 케어오브 어드레스이다.

모바일 노드(110)의 홈 어드레스와 케어오브 어드레스를 연결하는 것을 모바일 노드(110)의 "바인딩(binding)"이라고 부른다. 홈 링크로부터 떨어져 있을 때, 모바일 노드(110)는 그의 프라이머리 케어오브 어드레스(primary Care-of-Address)를 그의 홈 링크상의 라우터에 등록하며, 이러한 라우터는 그 모바일 노드의 홈 에이전트(HA)로 기능을 한다. 모바일 노드(110)는 홈 에이전트로 "바인딩 업데이트(Binding Update : BU)" 메시지를 보냄으로써 바인딩 등록을 수행한다. 그러면 홈 에이전트는 "바인딩 액크놀리지먼트(Binding Acknowledgement : BACK)" 메시지를 리턴함으로써 모바일 노드(110)에 응답한다. 이와 같은 바인딩 업데이트와 바인딩 액크놀리지먼트 메시지는 IPv6 패킷의 확장헤더를 이용하여 전송된다.

최근 모바일 IPv6 표준화 문서에서 "홈 에이전트 어드레스 발견"이란 프로토콜이 제안 발표되었다. 이와 같은 홈 에이전트 어드레스 발견 프로토콜은 복수의 홈 에이전트 및 홈 네트워크상의 재구성을 지원한다. 어떠한 원인 등에 의해, 모바일 노드는 그 자신의 홈 에이전트의 IP 어드레스를 알지 못할 수도 있고, 그 홈 서브넷 프리픽스가 시간에 따라 변화할 수도 있다. "다이나믹 홈 에이전트 어드레스 발견(Dynamic Home Agent Address Discovery)" 메커니즘은, 모바일 노드가 홈에서 떨어져 있을 때도 모바일 노드가 그 홈 링크상의 홈 에이전트의 IP 어드레스를 다이나믹하게 발견하도록 해준다.

즉, 홈 에이전트는 같은 링크상의 다른 홈 에이전트들을 추적하고, 그 링크상에 있는 다른 모든 홈 에이전트들에 대한 홈 에이전트 리스트 기록 정보를 유지한다. 그리고, 이러한 리스트는 다이나믹 홈 에이전트 어드레스 발견 메커니즘에 사용된다.

모바일 노드가 모바일 IPv6 홈 에이전트로 홈 에이전트 어드레스 발견 요청 메시지(Home Agent Address Discovery Request Message)를 보냄으로써 다이나믹 홈 에이전트 어드레스 발견을 시도한다. 그러한 홈 에이전트 어드레스 발견 요청 메시지를 수신한 홈 에이전트는 모바일 노드로 홈 에이전트 어드레스 발견 응답 메시지를 리턴한다.

모바일 노드가 처음 홈 링크에 접속하여 홈 에이전트(마스터 홈 에이전트)로부터 변하지 않는 주소인 홈 어드레스를 받게 된다. 이후 모바일 노드가 홈 링크를 떠나 외부 링크에 접속하면 새로운 임시 주소인 케어오브 어드레스를 받는다. 받는 즉시, 모바일 노드는 새롭게 케어오브 어드레스를 받았다고 마스터 홈 에이전트로 바인딩 업데이트 메시지를 전송하고, 바인딩 업데이트 메시지를 수신한 홈 에이전트는 모바일 노드로 바인딩 액크놀리지먼트 메시지를 전송한다. 그리고 이후로도 모바일 노드는 마스터 홈 에이전트와 주기적으로 바인딩 업데이트 메시지 전송과 바인딩 액크놀리지먼트 메시지의 전송을 수행한다.

어느 순간 마스터 홈 에이전트가 시스템 재설정이나 고장, 보수 등으로 인하여 동작하지 않는 경우 모바일 노드는 바인딩 액크놀리지먼트 메시지를 받지 못할 수 있다. 이때, 모바일 노드는 새로운 홈 어드레스를 받기 위해 홈 에이전트 어드레스 발견 프로토콜을 수행하게 된다.

모바일 노드는 새로운 홈 어드레스를 받기 위해 마스터 홈 에이전트가 있던 홈 링크에 홈 에이전트 프리픽스로 홈 에이전트 어드레스 발견 요청 메시지를 애니캐스트 전송한다.

그러면, 이 요청 메시지를 수신한 홈 에이전트들 중의 하나가 자신을 포함한 이웃하는 모든 홈 에이전트들의 유니캐스트 주소가 리스트된 홈 에이전트 리스트를 홈 에이전트 어드레스 발견 응답 메시지를 통해 모바일 노드에게 전송한다.

모바일 노드는 이러한 홈 에이전트 리스트로부터 우선순위를 고려하여 새로운 홈 에이전트 어드레스를 선택한다. 일반적으로 우선순위가 높은 홈 에이전트 어드레스를 선택한다. 이후에 모바일 노드는 새로운 마스터 홈 에이전트와 바인딩 업데이트와 바인딩 액크놀로지먼트를 주기적으로 수행한다.

도 2는 IPv6 기본 헤더 포맷을 도시한 도면이다.

IPv6 기본 헤더는 버전(version)(201), 클래스(class)(202), 플로우 레이블(flow label)(203), 페이로드 길이(payload length)(204), 다음 헤더(next header)(205), 흡 리미트(hop limit)(206), 소스 어드레스(source address)(207), 목적지 주소(destination address)(208) 및 확장 헤더(extension header)(209)를 포함한다.

도 3은 모빌리티 헤더(mobility header)의 포맷이다.

모빌리티 헤더는 페이로드 프로토(payload proto) 필드(310), 헤더길이(header len)(320), 모빌리티 헤더 타입(MH type) 필드(330), 예약 필드(reserved)(340), 체크섬(checksum) 필드(350) 및 메시지 데이터(message data) 필드(360)를 포함한다.

모빌리티 헤더는 바인딩의 생성과 관리에 관계된 모든 메시지에서 사용되는 확장 헤더이다. 모빌리티 헤더는 도 2에 도시한 IPv6 기본 헤더 포맷의 다음 헤더(next header)필드(205)에 모바일 IPv6 데이터가 온다는 정보가 저장되어 있는 경우에, IPv6 기본 헤더 다음에 따라 온다.

페이로드 프로토(payload proto) 필드(310)는 IPv6 next header 필드(205)와 동일한 값을 갖는다. 헤더길이(header len)(320)는 모빌리티 헤더의 길이를 의미한다. 모빌리티 헤더 타입(MH type) 필드(330)는 모빌리티 헤더의 종류가 무엇인가를 나타낸다. 예를 들어 모빌리티 헤더 타입 필드(330)의 값이 0이면, 뒤에 따라오는 메시지 데이터(360)가 바인딩 리프레쉬 메시지(binding refresh message)임을 의미하고, 5이면 바인딩 업데이트 메시지임을 의미한다. 즉, 바인딩 업데이트 메시지는 모빌리티 헤더의 메시지 데이터 필드(360)에 도 4에 도시한 것과 같은 데이터가 들어간다. 모빌리티 헤더 타입의 값이 6이면, 메시지 데이터 필드(360)에 바인딩 액크놀로지먼트 메시지가 들어 있음을 의미한다. 즉, 메시지 데이터 필드(360)에 도 5와 같은 형태의 데이터가 들어간다.

도 4는 바인딩 업데이트 메시지를 도시한 도면이다.

바인딩 업데이트 메시지는 모바일 노드가 홈 에이전트에게 그의 새로운 케어오브 어드레스를 알려주기 위해 사용된다.

바인딩 업데이트 메시지(400)는 시퀀스 넘버 필드(410)와, 액크놀리지 필드(420)와, 홈등록(Home Registration) 필드(430)와, 싱글 어드레스 온리(Single Address Only) 필드(440)와, 듀플리케이트 어드레스 검출(Duplicate Address Detection) 필드(450)와, 링크-로컬 어드레스 컴파터빌리티(Link Local Address Compatibility) 필드(460)와, 예약(Reserved) 필드(470)와, 수명(Lifetime) 필드(480)와, 모빌리티 옵션(Mobility Option) 필드(490)를 포함한다. 수명 필드(480)는 바인딩이 만료되기 전까지 남아있는 타임 유닛의 수를 말한다. 하나의 타임 유닛은 4초이다.

도 5는 바인딩 액크놀리지먼트 메시지를 도시한 도면이다.

바인딩 액크놀리지먼트 메시지(500)는 바인딩 업데이트 메시지의 수신을 확인하기 위해 사용된다.

바인딩 액크놀리지먼트 메시지(500)는 상태(Status) 필드(510)와 예약 필드(520)와 시퀀스 넘버 필드(530)와, 수명 필드(540)와, 모빌리티 옵션 필드(550)를 포함한다.

상태 필드(510)는 바인딩 업데이트의 성격을 나타내는 8비트 부호없는 정수이다. 128보다 작은 상태 필드의 값은 바인딩 업데이트가 수신 노드에 의해 수락된 것을 나타내고, 128 이상의 값은 바인딩 업데이트가 수신 노드가 거절된 것을 나타낸다. 예를 들어, 0은 바인딩 업데이트가 수락된 것을 나타낸다. 바인딩 액크놀리지먼트의 시퀀스 넘버(530)는 바인딩 업데이트의 시퀀스 넘버 필드(530)로부터 복사되는 것으로, 바인딩 업데이트와 바인딩 액크놀리지먼트를 매칭하기 위해 사용된다.

다수의 홈 에이전트들 중에서 자신이 등록하고자 하는 홈 에이전트를 선택할 때, 라우터 애드버타이즈먼트 메시지의 옵션 중의 하나인 "New Home Agent Information Option"을 사용한다. 이는 모바일 IPv6 드래프트에서 새롭게 제안된 Option 중의 하나로서 도 6과 같은 포맷을 갖는다.

도 6은 모바일 IPv6 드래프트에서 제안된 홈 에이전트 인포메이션 옵션 포맷이다.

홈 에이전트 인포메이션 옵션(600)은 8비트의 타입(Type) 필드(610), 8 비트의 길이(Length) 필드(620), 예약필드(630), 홈 에이전트 선호도(Home Agent Preference) 필드(640) 및 홈 에이전트 수명(lifetime) 필드(650)를 포함한다.

홈 에이전트 선호도 필드(640)에는 16비트의 정수값으로 표현되는 선호도 값(Preference value)이 저장되는데, 선호도가 높을수록 큰 값을 갖는다. 즉, 큰 값을 갖는 홈 에이전트가 모바일 노드로부터 우선적으로 선택된다. 만일 이 옵션을 추가 시키지 않은 홈 에이전트의 선호도 필드(640)는 0으로 설정된다. 그리고 선호도 값의 결정방식에는, 네트워크 관리자가 선호도값을 임의로 결정하는 수동 설정방식과 홈 에이전트의 상태에 따라서 동적으로 결정하는 동적 설정방식이 있다. 즉, 수동 설정방식은 관리자가 홈 에이전트의 상태를 판단하여, 직접 설정하는 방식을 말하고, 동적 설정방식은 홈 에이전트들의 그때 그때의 상황에 맞게 선호도 값을 수정해 나가는 방식이다. 홈 에이전트 수명필드(650)는 라우터의 수명과 동일한 정보가 저장되어 있다.

그러나 종래의 수동 설정방법은, 사용자가 임의로 직접 입력하기 때문에 현재의 홈 에이전트의 상태를 고려하지 않아서 로드를 적절히 분산시키는데 효율적이지 못하다. 따라서 동적으로 홈 에이전트의 상태를 판단하여 우선순위를 조정하는 과정이 필요한데 현재까지는 이에 대한 구체적인 방법이 개시되어 있지 않다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는, 모바일 IPv6에서 다중 홈 에이전트들간의 선호도를 나타내는 선호도 값(Preference Value)을 홈 에이전트들의 상태를 고려하여 동적으로 설정하는 다중 홈 에이전트 제어장치 및 제어방법을 제공하는데 있다.

발명의 구성 및 작용

상기의 과제를 이루기 위하여 본 발명에 의한 다중 홈 에이전트 제어장치는, 복수의 홈 에이전트들을 관리하는 다중 홈 에이전트 제어장치에 있어서, 홈 링크로 수신되거나 홈 링크로부터 송신되는 패킷을 감시하는 패킷 감시부; 상기 패킷 감시부가 바인딩 업데이트 메시지와 바인딩 액크놀로지먼트 메시지를 수신한 경우, 상기 바인딩 업데이트 메시지에 포함된 홈 어드레스 관련 정보를 홈 에이전트 리스트로 만들어 저장하는 홈 에이전트 리스트 저장부; 및 상기 홈 에이전트 리스트를 이용하여 선호도값을 계산하는 선호도값 계산부를 포함한다.

상기의 과제를 이루기 위하여 본 발명에 의한 다중 홈 에이전트 제어방법은, 복수의 홈 에이전트들을 관리하는 다중 홈 에이전트 제어방법에 있어서, (a) 홈 링크로 수신되거나 홈 링크로부터 송신되는 패킷을 감시하는 단계; (b) 상기 (a) 단계에서 바인딩 업데이트 메시지와 바인딩 액크놀로지먼트 메시지를 수신한 경우, 상기 바인딩 업데이트 메시지에 포함된 홈 어드레스 관련 정보를 홈 에이전트 리스트로 만들어 저장하는 단계; 및 (c) 상기 홈 에이전트 리스트를 이용하여 선호도값을 계산하는 단계를 포함한다.

상기의 과제를 이루기 위하여 본 발명에 의한 다중 홈 에이전트 제어방법은, (a) 외부링크에서 홈 링크로 전달되는 패킷을 읽는 단계; (b) 상기 읽은 패킷이 바인딩 업데이트 메시지인가를 판단하는 단계; (c) 상기 읽은 패킷의 홈 어드레스 옵션 필드에 기록되어 있는 홈 어드레스 정보와 IPv6 헤더의 목적지 어드레스(destination address)인 홈 에이전트 어드레스, 캐어오브 어드레스 및 수명정보를 임시 메모리에 저장하는 단계; (d) 홈 링크에서 외부 링크로 전달되는 패킷을 읽어 바인딩 액크놀로지먼트 메시지인가를 판단하는 단계; (e) 상기 읽은 메시지가 바인딩 액크놀로지먼트 메시지이면 홈 에이전트 리스트를 생성하는 단계; (f) 상기 홈 에이전트 리스트를 이용하여 선호도값을 계산하는 단계; 및 (g) 소정의 시간 간격으로 상기 홈 에이전트 리스트를 업데이트하는 단계를 포함한다.

상기한 과제를 이루기 위하여 본 발명에서는, 상기 방법을 컴퓨터에서 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체를 제공한다.

이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 일실시예를 상세히 설명한다.

도 7a 내지 도 7b는 다중 홈 에이전트를 구비한 IPv6 네트워크의 홈 링크 구성도이다.

모바일 IPv6 네트워크에서, 하나의 홈 링크(710a, 710b)에 다수의 홈 에이전트(720, 721, 722, 730, 731, 732)가 존재할 수가 있다. 다수의 홈 에이전트가 존재하기 때문에 모바일 노드는 여러개의 홈 에이전트 중에서 하나의 홈 에이전트를 선택하여 선택한 홈 에이전트에 자신의 홈 어드레스를 등록시키는 바인딩 업데이트(BU)를 수행한다. 각각의 홈 에이전트에는 홈 에이전트 리스트를 가지고 있다. 홈 에이전트 리스트에는 홈 에이전트 어드레스 정보와 선호도 정보가 저장되어 있다.

다중 홈 에이전트 제어기(740a, 740b)는 복수의 홈 에이전트들간의 부하를 균형있게 하는 기능을 수행하는 것으로 외부 링크에서 홈 링크로 들어오는 인바운드 패킷과 홈 링크에서 외부 링크로 나가는 아웃바운드 패킷을 감시하여 홈 에이전트 리스트를 관리한다.

도 8은 본 발명의 다중 홈 에이전트 제어기의 블록도이다.

본 발명의 다중 홈 에이전트 제어기(800)는 복수의 홈 에이전트들간의 부하를 균형있게 제어하기 위한 것으로, 인바운드 패킷 감시부(810), 아웃바운드 패킷 감시부(820), 홈 에이전트 리스트 저장부(830) 및 선호도 값 계산부(840)를 포함한다.

홈 에이전트와 모바일 노드들 간의 통신 데이터는 모두 본 발명의 다중 홈 에이전트 제어기(800)를 거쳐가야 한다. 인바운드 패킷 감시부(810)는 외부링크로부터 홈 링크로 전달되는 패킷을 읽고, 읽은 패킷이 바인딩 업데이트 메시지인가를 판단하여 홈 어드레스 정보를 임시 메모리로 전달한다. 전달되는 홈 어드레스 정보는, 감시한 패킷의 홈 어드레스 옵션 필드에 기록되어 있는 홈 어드레스 정보와 IPv6 헤더의 목적지 어드레스(destination address)인 홈 에이전트 어드레스, 캐어 오브 어드레스 및 수명정보이다.

아웃바운드 패킷 감시부(820)는 홈 링크에서 외부링크로 전달되는 패킷을 읽어, 읽은 패킷이 바인딩 액크놀로지먼트 메시지인가를 판단하여 바인딩 액크놀로지먼트 메시지이면, 바인딩 액크놀로지먼트 메시지의 상태(status) 필드(510)를 조사하여, 그 값이 0이면 홈 에이전트가 바인딩을 허락한 것이므로, 임시 메모리에 저장되어 있는 홈 에이전트 어드레스와 모바일 노드의 홈 어드레스, 캐어오브 어드레스 및 수명정보를 주 메모리로 복사한다. 즉, 홈 에이전트 리스트를 만든다.

홈 에이전트 리스트 저장부(830)는 임시 메모리(831)와 주 메모리(832)를 구비하여, 상기 홈 에이전트 리스트 정보를 저장한다.

선호도 값 계산부(840)는 상기 홈 에이전트 리스트를 보고, 각각의 홈 에이전트에 바인딩되어 있는 모바일 노드의 수를 계수하여 선호도 값을 계산한다. 모바일 노드의 수는 일정한 주기로 계수한다. 일정한 주기는 네트워크의 관리자가 적절하게 결정할 수 있다.

선호도 값을 계산하기 위하여, 우선 홈 에이전트의 능력(Performance)을 결정해야 한다. 만일 해당 홈 링크에 동일한 능력을 가진 홈 에이전트가 존재한다고 하면, 이들의 가중치(weight)는 동일하다. 그러나 다른 능력을 가진 홈 에이전트가 존재한다면, 해당 홈 에이전트의 선호도값을 결정하는데 사용되는 가중치는 내려간다. 따라서 선호도값은 능력 가중치와 그 홈 에이전트에 바인딩되어 있는 모바일 노드의 수의 곱으로 결정된다. 선호도 값이 정수이므로, 가중치도 정수이어야 하며, 가중치는 네트워크 관리자가 직접 정해서 입력할 수도 있다.

이제 다중 홈 에이전트 제어기의 동작을 도 9를 참조하여 상세히 설명한다.

도 9는 본 발명의 다중 홈 에이전트 제어방법의 흐름도이다.

임시 메모리(831)는 인바운드 패킷, 즉, 외부링크로부터 홈 링크로 전달되는 패킷을 읽는다(S901). 그리고, 읽은 패킷이 바인딩 업데이트 메시지인가를 판단한다(S902). 바인딩 업데이트 메시지인가의 판단은 IPv6 헤더의 next header 필드에 모빌리티 헤더(mobility header)가 기록되어 있고, 그 타입이 바인딩 업데이트 메시지임을 의미하는가의 여부에 의해서 판단된다.

바인딩 업데이트 메시지의 H 필드(430)가 1로 셋팅되어 있고 홈 어드레스 옵션을 포함하고 있는지 확인한다(S903). 즉, 홈 어드레스 옵션은 모바일 노드가 상대방과 통신하는 경우에 반드시 들어가는 정보인데, 이 정보가 들어가 있는가를 확인

하는 것이다. S903 단계에서 바인딩 업데이트 메시지의 H 필드가 1로 설정되어 있고 홈 어드레스 옵션을 포함하고 있으면, 감시한 패킷의 홈 어드레스 옵션 필드에 기록되어 있는 홈 어드레스 정보와 IPv6 헤더의 목적지 어드레스(destination address)인 홈 에이전트 어드레스, 캐어오브 어드레스 및 수명정보를 임시 메모리에 저장한다(S904).

임시 메모리(831)는 적은 용량의 큐(Queue) 형태의 메모리이므로, 일정 시간 동안 바인딩 액크놀로지먼트 메시지가 오지 않으면 자동으로 그 내용이 지워진다. 따라서 바인딩 액크놀로지먼트 메시지가 수신되었는가를 아웃바운드 패킷을 감시함으로써 체크한다(S905). 다중 홈 에이전트 제어기가 관리하는 홈 에이전트로부터 바인딩 액크놀로지먼트 메시지가 수신되면, 바인딩 액크놀로지먼트 메시지의 상태(status) 필드(510)를 조사하여, 그 값이 0이면 홈 에이전트가 바인딩을 허락한 것이므로, 홈 에이전트 어드레스와 모바일 노드의 홈 어드레스, 캐어오브 어드레스 및 수명정보를 주 메모리로 복사한다(S906). 즉, 홈 에이전트 리스트를 만든다.

도 10은 홈 에이전트 리스트의 예를 도시한 도면이다.

주 메모리(832)에 저장된 4가지 정보인 홈 어드레스 정보, 홈 에이전트 어드레스, 캐어오브 어드레스 및 수명 정보를 포함한 홈 에이전트 리스트는 도 10에 도시된 바와 같다. 임시 메모리(831)에 저장된 이러한 정보들 중에는, 이미 이전에 바인딩되어 이 홈 에이전트 리스트에 저장되어 있는 엔트리도 있을 수 있다. 따라서, 바인딩이 성립되어 이미 저장되어 있는 것은 주 메모리(832)의 홈 에이전트 리스트에 추가할 필요가 없으므로 정렬되어 있는 주 메모리(832)를 검색하여 새로운 엔트리만을 추가한다. 우선 홈 에이전트의 어드레스를 검색하고, 다음으로 모바일 노드의 홈 어드레스를 검색한다. 만일 이미 존재하는 엔트리면, 해당 엔트리의 수명정보만 업데이트한다

만일 엔트리에 존재하지 않으면 해당 엔트리를 추가한다. 그리고 기존에 존재하는 엔트리 중에서도 수명이 다 된 엔트리는 제거한다. 그리고 다시 소팅한다.

그리고 나서 홈 에이전트 각각의 선호도 값을 계산하기 위해서 해당 홈 에이전트에 바인딩되어 있는 모바일 노드의 수를 계수하여 선호도 값을 결정한다(S907). 모바일 노드의 수는 일정한 주기로 계수한다. 일정한 주기는 네트워크의 관리자가 적절하게 결정할 수 있다.

선호도 값을 계산하기 위하여, 우선 홈 에이전트의 능력(Performance)을 결정해야 한다. 만일 해당 홈 링크에 동일한 능력을 가진 홈 에이전트가 존재한다고 하면, 이들의 가중치(weight)는 동일하다. 그러나 다른 능력을 가진 홈 에이전트가 존재한다면, 해당 홈 에이전트의 선호도 값을 결정하는데 사용되는 가중치는 내려간다. 따라서 선호도 값은 능력 가중치와 그 홈 에이전트에 바인딩되어 있는 모바일 노드의 수의 곱으로 결정된다. 선호도 값이 정수이므로, 가중치도 정수이어야 하며, 가중치는 네트워크 관리자가 직접 정해서 입력할 수도 있다.

그리고, 일정한 시간 간격으로, 수명이 다 된 엔트리들을 제거하는 등의 홈 에이전트 리스트 업데이트를 수행한다(S908).

도 11a 내지 도 11b는 ICMP 홈 어드레스 발견 요구 메시지와 응답 메시지를 도시한 도면이다.

홈 에이전트 어드레스 발견 요구 메시지(1100)는 타입(type) 필드(1101), 코드(code) 필드(1102), 체크섬(checksum) 필드(1103), 홈 에이전트 어드레스 요구 식별자(identifier) 필드(1104), 및 예약(reserved) 필드(1105)를 포함한다. 상기 홈 에이전트 어드레스 발견 요구 식별자(1104)는 홈 에이전트 어드레스 발견 응답 메시지와 매칭시키기 위한 것으로, 이 메시지가 홈 에이전트 어드레스의 발견을 요청하는 메시지라는 것을 나타낸다.

홈 에이전트 어드레스 발견 응답 메시지(1110)는 홈 에이전트가 다이나믹 홈 에이전트 어드레스 발견 메커니즘을 사용하는 모바일 노드에게 응답하기 위해 사용된다. 홈 에이전트 어드레스 발견 응답 메시지(1110)는 타입(type) 필드(1111), 코드(code) 필드(1112), 체크섬(checksum) 필드(1113), 홈 에이전트 어드레스 요구 메시지 의해 인보크되는 식별자(identifier) 필드(1114), 예약(reserved) 필드(1115) 및 홈 에이전트 어드레스 필드(1116)를 포함한다. 홈 에이전트 어드레스 필드(1116)는 홈 링크상의 홈 에이전트들의 어드레스들의 리스트를 포함한다.

주기적으로 결정된 선호도 값은 가상 ICMP 홈 에이전트 어드레스 발견 메시지(Proxy ICMP Home Agent Address Discovery Message)에 반영하여 홈 에이전트로 전달한다. 전달받은 선호도 값을 해당 홈 에이전트의 주소와 함께 저장한다. 이때 저장 방식은 내림차순으로 저장하고 있다가 가상 ICMP 홈 에이전트 어드레스 발견 메시지가 해당 홈 링크로 오게 되면 이에 대해서 이에 대해서 자신이 관리하고 있는 홈 에이전트의 주소를 선호도 값에 따라 순위를 정해서 응답한다. 이를 받은 모바일 노드는 그 순간에 가장 로드가 적은 홈 에이전트를 선택할 수가 있는 것이다.

본 발명은 또한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로서 구현하는 것이 가능하다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 컴퓨터 시스템에 의하여 읽혀질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록장치를 포함한다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체의 예로는 ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피디스크, 광 데이터 저장장치 등이 있으며, 또한 캐리어 웨이브(예를 들어 인터넷을 통한 전송)의 형태로 구현되는 것도 포함한다. 또한 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템에 분산되어, 분산방식으로 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드가 저장되고 실행될 수 있다.

이제까지 본 발명에 대하여 그 바람직한 실시예들을 중심으로 살펴보았다. 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 변형된 형태로 구현될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 개시된 실시예들은 한정적인 관점이 아니라 설명적인 관점에서 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 전술한 설명이 아니라 특히 청구범위에 나타나 있으며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 차이점은 본 발명에 포함된 것으로 해석되어야 할 것이다.

발명의 효과

상술한 바와 같이 본 발명은, 하나의 링크에 존재하는 다수의 홈 에이전트들에게 선호도값을 동적으로 제공하고, 모바일 노드는 그 선호도값에 따라서 로드가 적은 홈 에이전트에게 바인딩 요구를 하게 함으로써, 네트워크 상황을 반영하여 홈 에이전트의 부하를 적절히 분산시켜 효율적으로 IPv6 네트워크를 구축할 수 있는 효과가 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

복수의 홈 에이전트들을 관리하는 다중 홈 에이전트 제어장치에 있어서,

홈 링크로 수신되거나 홈 링크로부터 송신되는 패킷을 감시하는 패킷 감시부;

상기 패킷 감시부가 바인딩 업데이트 메시지와 바인딩 액크놀로지먼트 메시지를 수신한 경우, 상기 바인딩 업데이트 메시지에 포함된 홈 어드레스 관련 정보를 홈 에이전트 리스트로 만들어 저장하는 홈 에이전트 리스트 저장부; 및

상기 홈 에이전트 리스트 및 홈 에이전트별 능력가중치를 이용하여 선호도값을 계산하는 선호도값 계산부를 포함하는 것을 특징으로 하는 다중 홈 에이전트 제어장치.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 패킷 감시부는

외부 링크에서 홈 링크로 전달되는 패킷을 읽고, 상기 읽은 패킷이 바인딩 업데이트 메시지이면, 그 패킷에 포함된 홈 어드레스 관련 정보를 임시 메모리로 전달하는 인바운드 패킷 감시부; 및

홈 링크에서 외부 링크로 전달되는 패킷을 읽어, 상기 읽은 패킷이 바인딩 액크놀로지먼트 메시지이고 바인딩이 승락되었음을 나타내는 정보가 포함되어 있으면, 상기 임시 메모리에 저장된 홈 어드레스 관련 정보를 주 메모리로 복사하는 아웃바운드 패킷 감시부를 포함하는 것을 특징으로 하는 다중 홈 에이전트 제어장치.

청구항 3.

제1항에 있어서, 상기 선호도값 계산부는

상기 홈 에이전트 리스트에 기록되어 있는, 각각의 홈 에이전트에 바인딩되어 있는 모바일 노드의 수를 일정한 주기로 계수하여 선호도 값을 계산하는 것을 특징으로 하는 다중 홈 에이전트 제어장치.

청구항 4.

제1항에 있어서, 상기 선호도값 계산부는

홈 에이전트의 능력 가중치에, 그 홈 에이전트에 바인딩되어 있는 모바일 노드의 수의 곱하여 선호도값을 계산하는 것을 특징으로 하는 다중 홈 에이전트 제어장치.

청구항 5.

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 홈 어드레스 관련정보는

수신한 패킷의 홈 어드레스 옵션 필드에 기록되어 있는 홈 어드레스 정보와 IPv6 헤더의 목적지 어드레스(destination address)인 홈 에이전트 어드레스, 캐어오브 어드레스 및 수명정보인 것을 특징으로 하는 다중 홈 에이전트 제어장치.

청구항 6.

제1항에 있어서, 상기 홈 에이전트 리스트 저장부는

임시 메모리와 주 메모리를 구비하여, 상기 임시 메모리는 일정 시간동안 바인딩 액크놀로지먼트 메시지를 받지 못하면 그 내용이 지워지고, 바인딩 액크놀로지먼트 메시지를 받으면 임시 메모리에 저장되어 있는 홈 리스트 정보를 주 메모리로 복사하는 것을 특징으로 하는 다중 홈 에이전트 제어장치.

청구항 7.

복수의 홈 에이전트들을 관리하는 다중 홈 에이전트 제어방법에 있어서,

(a) 홈 링크로 수신되거나 홈 링크로부터 송신되는 패킷을 감시하는 단계;

(b) 상기 (a) 단계에서 바인딩 업데이트 메시지와 바인딩 액크놀로지먼트 메시지를 수신한 경우, 상기 바인딩 업데이트 메시지에 포함된 홈 어드레스 관련 정보를 홈 에이전트 리스트로 만들어 저장하는 단계; 및

(c) 상기 홈 에이전트 리스트 및 홈 에이전트별 능력가중치를 이용하여 선호도값을 계산하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 다중 홈 에이전트 제어방법.

청구항 8.

제7항에 있어서, 상기 (c) 단계는

상기 홈 에이전트 리스트에 기록되어 있는, 각각의 홈 에이전트에 바인딩되어 있는 모바일 노드의 수를 일정한 주기로 계수하여 선호도 값을 계산하는 것을 특징으로 하는 다중 홈 에이전트 제어방법.

청구항 9.

제7항에 있어서, 상기 (c) 단계는

홈 에이전트의 능력 가중치에, 그 홈 에이전트에 바인딩되어 있는 모바일 노드의 수를 곱하여 선호도값을 계산하는 것을 특징으로 하는 다중 홈 에이전트 제어방법.

청구항 10.

제7항에 있어서, 상기 홈 어드레스 관련정보는

수신한 패킷의 홈 어드레스 옵션 필드에 기록되어 있는 홈 어드레스 정보와 IPv6 헤더의 목적지 어드레스(destination address)인 홈 에이전트 어드레스, 캐어오브 어드레스 및 수명정보인 것을 특징으로 하는 다중 홈 에이전트 제어방법.

청구항 11.

(a) 외부링크에서 홈 링크로 전달되는 패킷을 읽는 단계;

(b) 상기 읽은 패킷이 바인딩 업데이트 메시지인가를 판단하는 단계;

(c) 상기 읽은 패킷의 홈 어드레스 옵션 필드에 기록되어 있는 홈 어드레스 정보와 IPv6 헤더의 목적지 어드레스(destination address)인 홈 에이전트 어드레스, 캐어오브 어드레스 및 수명정보를 임시 메모리에 저장하는 단계;

(d) 홈 링크에서 외부 링크로 전달되는 패킷을 읽어 바인딩 액크놀로지먼트 메시지인가를 판단하는 단계;

(e) 상기 읽은 메시지가 바인딩 액크놀로지먼트 메시지이면 홈 에이전트 리스트를 생성하는 단계;

(f) 상기 홈 에이전트 리스트 및 홈 에이전트별 능력가중치를 이용하여 선호도값을 계산하는 단계; 및

(g) 소정의 시간 간격으로 상기 홈 에이전트 리스트를 업데이트하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 다중 홈 에이전트 제어방법.

청구항 12.

제11항에 있어서, 상기 (b) 단계는

(b1) 상기 읽은 패킷의 IPv6 헤더의 next header 필드에 모빌리티 헤더(mobility header)가 기록되어 있고, 그 타입이 바인딩 업데이트 메시지임을 의미하는가를 확인하는 단계; 및

(b2) 상기 바인딩 업데이트 메시지의 H 필드가 1로 셋팅되어 있고 홈 어드레스 옵션을 포함하고 있는지 확인하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 다중 홈 에이전트 제어방법.

청구항 13.

제11항에 있어서, 상기 (d) 단계는

바인딩 액크놀로지먼트 메시지의 상태(status) 필드를 조사하여, 그 값이 0인가를 확인하여 바인딩 액크놀로지먼트 메시지로 판단하는 것을 특징으로 하는 다중 홈 에이전트 제어방법.

청구항 14.

제11항에 있어서, 상기 (f) 단계는

상기 홈 에이전트 리스트에 기록되어 있는, 각각의 홈 에이전트에 바인딩되어 있는 모바일 노드의 수를 일정한 주기로 계수하여 선호도 값을 계산하는 것을 특징으로 하는 다중 홈 에이전트 제어방법.

청구항 15.

제11항에 있어서, 상기 (f) 단계는

홈 에이전트의 능력 가중치에, 그 홈 에이전트에 바인딩되어 있는 모바일 노드의 수를 곱하여 선호도 값을 계산하는 것을 특징으로 하는 다중 홈 에이전트 제어방법.

청구항 16.

제11항에 있어서, 상기 홈 어드레스 관련정보는

감시한 패킷의 홈 어드레스 옵션 필드에 기록되어 있는 홈 어드레스 정보와 IPv6 헤더의 목적지 어드레스(destination address)인 홈 에이전트 어드레스, 캐어오브 어드레스 및 수명정보인 것을 특징으로 하는 다중 홈 에이전트 제어방법.

청구항 17.

복수의 홈 에이전트들을 관리하는 다중 홈 에이전트 제어방법에 있어서,

- (a) 홈 링크로 수신되거나 홈 링크로부터 송신되는 패킷을 감시하는 단계;
- (b) 상기 (a) 단계에서 바인딩 업데이트 메시지와 바인딩 액크놀로지먼트 메시지를 수신한 경우, 상기 바인딩 업데이트 메시지에 포함된 홈 어드레스 관련 정보를 홈 에이전트 리스트로 만들어 저장하는 단계; 및
- (c) 상기 홈 에이전트 리스트 및 홈 에이전트별 능력가중치를 이용하여 선호도 값을 계산하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 다중 홈 에이전트 제어방법을 컴퓨터에서 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체.

청구항 18.

(a) 외부링크에서 홈 링크로 전달되는 패킷을 읽는 단계;

(b) 상기 읽은 패킷이 바인딩 업데이트 메시지인가를 판단하는 단계;

(c) 상기 읽은 패킷의 홈 어드레스 옵션 필드에 기록되어 있는 홈 어드레스 정보와 IPv6 헤더의 목적지 어드레스(destination address)인 홈 에이전트 어드레스, 캐어오브 어드레스 및 수명정보를 임시 메모리에 저장하는 단계;

(d) 홈 링크에서 외부 링크로 전달되는 패킷을 읽어 바인딩 액크놀로지먼트 메시지인가를 판단하는 단계;

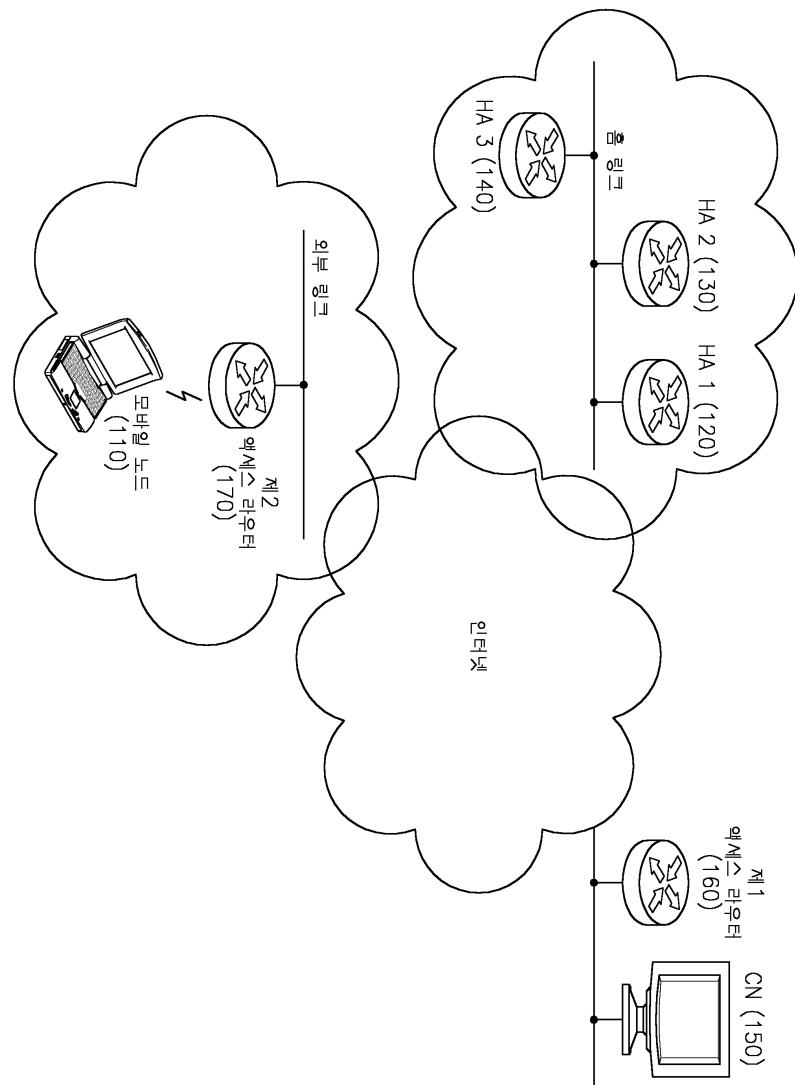
(e) 상기 읽은 메시지가 바인딩 액크놀로지먼트 메시지이면 홈 에이전트 리스트를 생성하는 단계;

(f) 상기 홈 에이전트 리스트 및 홈 에이전트별 능력가중치를 이용하여 선호도 값을 계산하는 단계; 및

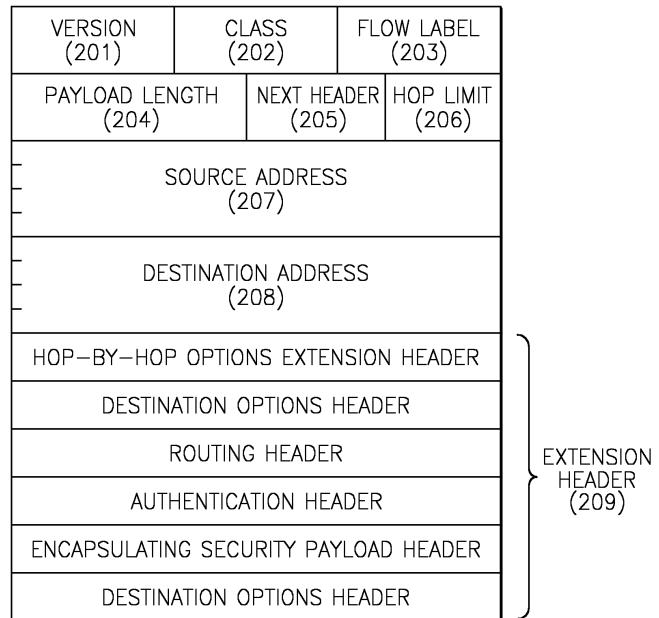
(g) 소정의 시간 간격으로 상기 홈 에이전트 리스트를 업데이트하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 다중 홈 에이전트 제어방법을 컴퓨터에서 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체.

도면

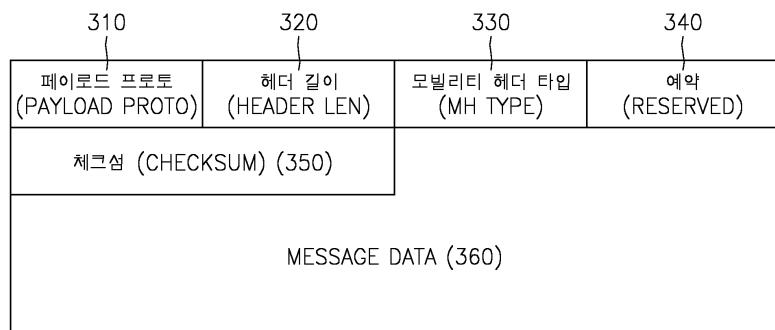
도면1



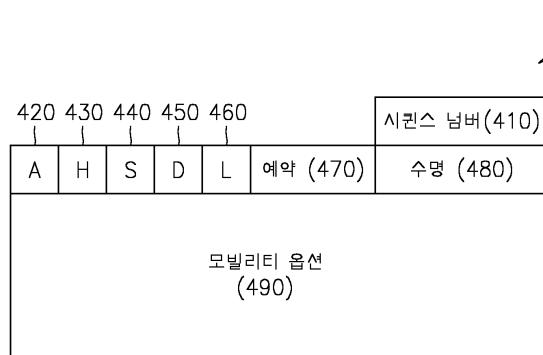
도면2



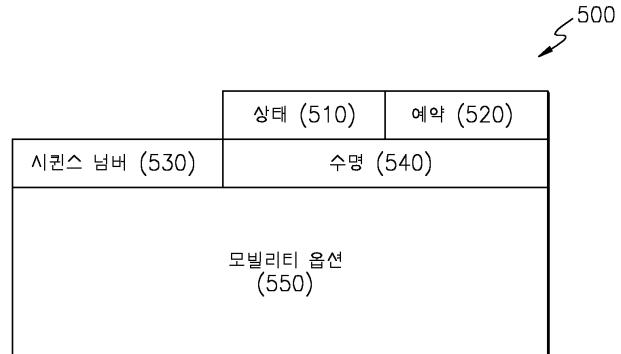
도면3



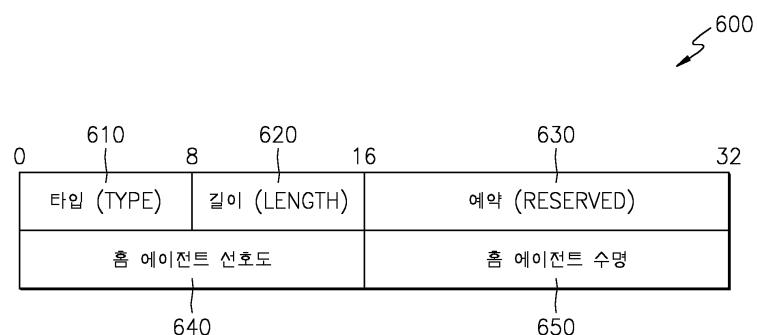
도면4



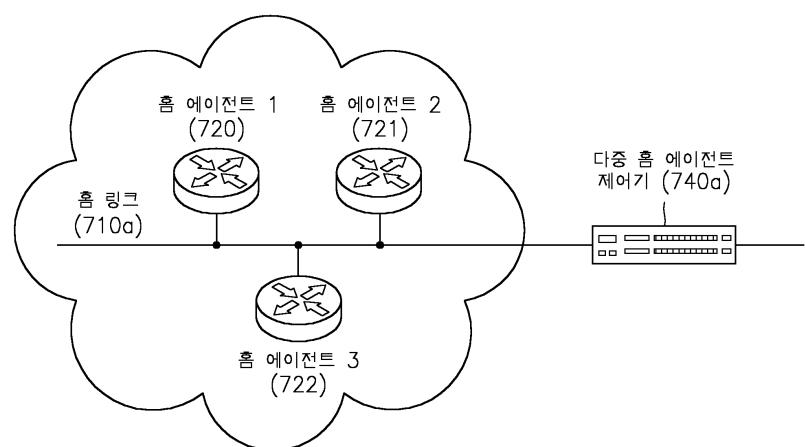
도면5



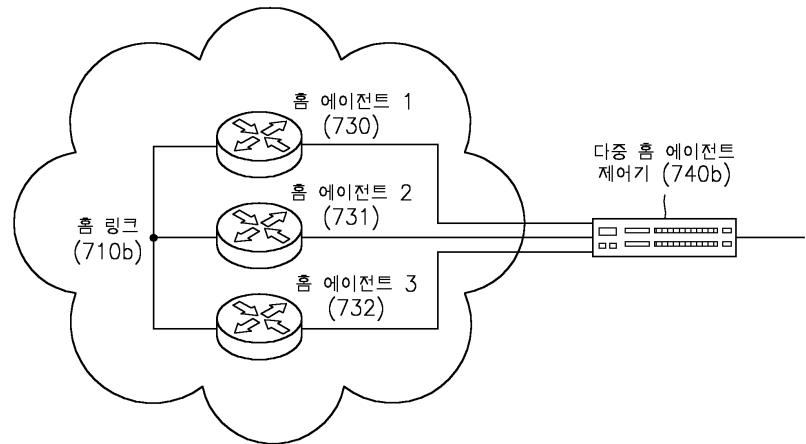
도면6



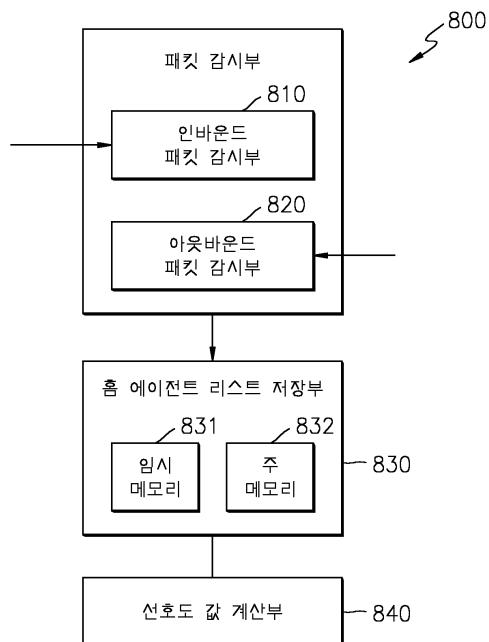
도면7a



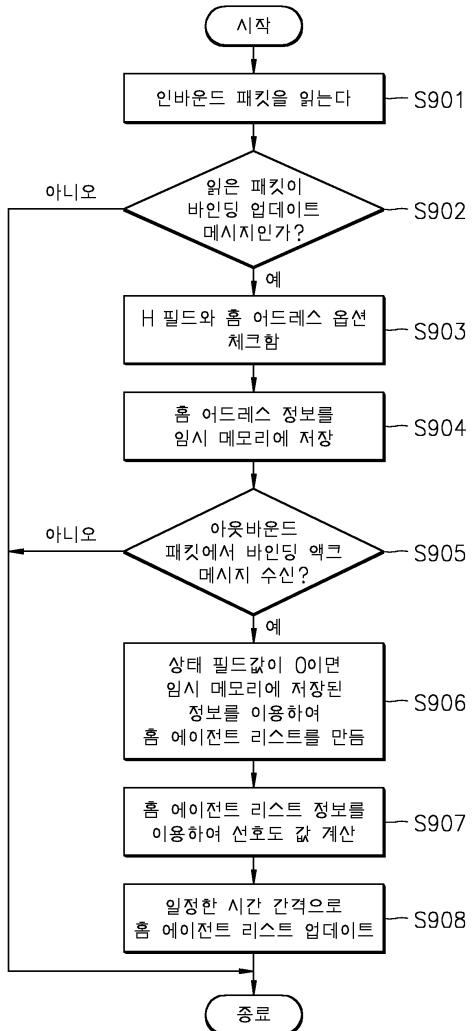
도면7b



도면8



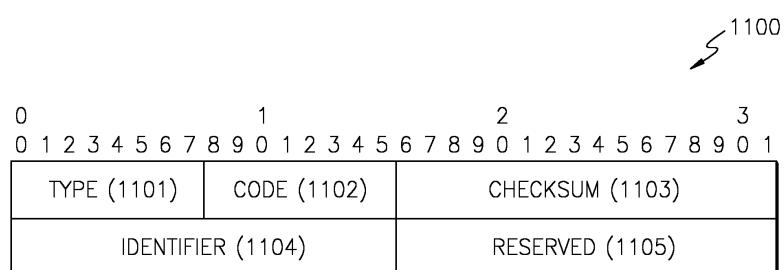
도면9



도면10

HOME AGENT ADDRESS	HOME ADDRESS	CoA ADDRESS	LIFE TIME
3ffe:2e01:2a:4::1/64	3ffe:2e01:2a:4:1:2:3:4/64	3ffe:2e01:2a:4:1:2:3:5/64	0x10
3ffe:2e01:2a:4::1/64	3ffe:2e01:2a:4:5:6:7:8/64	3ffe:2e01:2a:4:5:6:7:9/64	0x20
3ffe:2e01:2a:5::1/64	3ffe:2e01:2a:5:9:0:1:2/64	3ffe:2e01:2a:5:9:0:1:3/64	0x30
3ffe:2e01:2a:5::1/64	3ffe:2e01:2a:5:3:4:5:6/64	3ffe:2e01:2a:5:3:4:5:7/64	0xffff
...

도면11a



도면11b

