

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2018년 6월 7일 (07.06.2018)

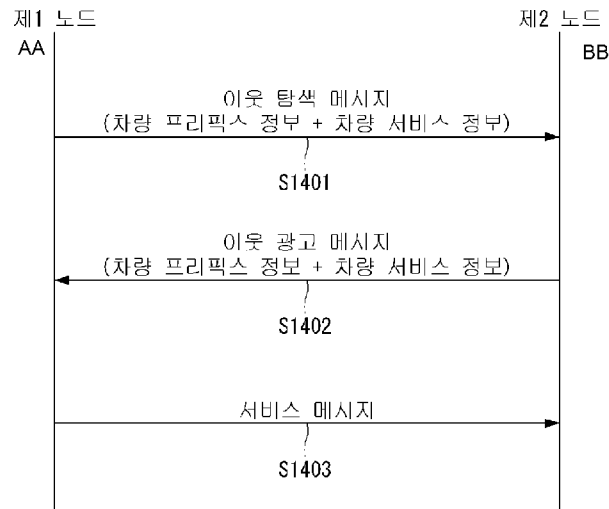


(10) 국제공개번호
WO 2018/101571 A1

- (51) 국제특허분류: **H04L 29/08** (2006.01) **H04L 29/12** (2006.01) **Younghwa**; 16417 경기도 수원시 장안구 서부로 2136 번길 12, 101호, Gyeonggi-do (KR).
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2017/007798 (74) 대리인: 특허법인 로얄 (ROYAL PATENT & LAW OFFICE); 08806 서울시 관악구 남부순환로 2072, 도원회관 빌딩 1층, Seoul (KR).
- (22) 국제출원일: 2017년 7월 19일 (19.07.2017)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2016-0163113 2016년 12월 1일 (01.12.2016) KR
- (71) 출원인: 성균관대학교 산학협력단 (RESEARCH&BUSINESS FOUNDATION SUNGKYUNKWAN UNIVERSITY) [KR/KR]; 16419 경기도 수원시 장안구 서부로 2066, Gyeonggi-do (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (72) 발명자: 정재훈 (JEONG, Jaehoon); 46294 부산시 금정구 금강로 225, 204-1501, Busan (KR). 조영화 (JO,

(54) Title: IPV6 NEIGHBOR DISCOVERY METHOD AND APPARATUS THEREFOR IN VEHICLE NETWORK

(54) 발명의 명칭: 차량 네트워크에서 IPV6 이웃 탐색 방법 및 이를 위한 장치



S1401 ... Neighbor discovery message (vehicle prefix information + vehicle service information)
S1402 ... Neighbor advertisement message (vehicle prefix information + vehicle service information)
S1403 ... Service message
AA ... First node
BB ... Second node

(57) Abstract: Disclosed are an IPV6 neighbor discovery method and an apparatus therefor in a vehicle network. Specifically, a method for a first node for discovering a second node that is a neighbor node in a vehicle network may comprise the steps of: transmitting, to the second node, a neighbor solicitation (NS) message comprising vehicular prefix information (VPI) and vehicular service information (VSI) of the first node; receiving, from the second node via unicast, a neighbor advertisement (NA) message comprising the VPI and VSI of the second node; and transmitting and receiving with the neighbor node a service message associated with services that match between the first VSI and second VSI.

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

규칙 4.17에 의한 선언서:

— 신규성을 해치지 아니하는 개시 또는 신규성 상실의 예외에 관한 선언 (규칙 4.17(v))

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

(57) 요약서: 차량 네트워크에서 IPv6 이웃 탐색 방법 및 이를 위한 장치가 개시된다. 구체적으로, 차량 네트워크 내에서 제1 노드가 이웃 노드인 제2 노드를 탐색하기 위한 방법에 있어서, 상기 제1 노드의 차량 프리픽스 정보(VPI: Vehicular Prefix Information) 및 차량 서비스 정보(VSI: Vehicular Service Information)를 포함하는 이웃 요청(NS: Neighbor Solicitation) 메시지를 상기 제2 노드에게 전송하는 단계, 제2 노드로부터 상기 제2 노드의 VPI 및 VSI를 포함하는 이웃 광고(NA: Neighbor Advertisement) 메시지를 유니캐스트로 수신하는 단계 및 상기 제1 VSI와 상기 제2 VSI 간에 매칭되는 서비스와 관련된 서비스 메시지를 상기 이웃 노드와 송수신하는 단계를 포함할 수 있다.

명세서

발명의 명칭: 차량 네트워크에서 IPV6 이웃 탐색 방법 및 이를 위한 장치

기술분야

- [1] 본 발명은 차량 네트워크 내 프리픽스(Prefix) 및 서비스 탐색(Discovery)를 위한 IP 버전 6(IPv6: Internet Protocol version 6) 이웃 탐색(Neighbor Discovery)를 위한 방법 및 시스템, 이를 위한 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 최근 가장 활발한 연구 중 하나로서, 진보된 차량 애드-혹 네트워크(VANETs: Vehicular Ad hoc Networks)는 여러 차량 내 장치 또는 호스트를 가지는 이동 네트워크(MN: Moving Network)로서 차량이 상호 연결되고(Inter-Connected), 또한 차량 내 다양한 서비스가 차량 내부뿐만 아니라 차량 외부에 있는 다른 서비스와 상호 작용한다. 이러한 환경에서 프리픽스 탐색 및 서비스 탐색은 패킷 교환을 위한 가장 중요한 2가지 기술이다. 프리픽스 탐색은 호스트가 빠른 패킷 교환을 위해 네트워크 내 주소 프리픽스(들)의 모든 세트를 탐색하는 과정을 의미한다. 서비스 탐색은 서비스 요청자(Service Querier)(예를 들어, 호스트)가 또 다른 호스트 내 설치된 서비스를 탐색하기 위한 과정을 의미한다. 차량 간에 빠른 프리픽스 및 서비스 탐색은 빠른 이동성을 가진 VANETs 환경에서 중요하다.
- [3] 현재 IPv6 이웃 탐색(ND: Neighbor Discovery)에서 정의된 프리픽스 탐색과 멀티캐스트 DNS(mDNS: multicast DNS)를 이용하는 DNS 기반 서비스 탐색에서 정의된 서비스 탐색은 각각 개별적인 프로세스에서 수행된다. 빠른 이동성의 변화를 수반하는 차량 환경에 있어서, 개별적인 프로세스는 서로 다른 차량 내 위치한 호스트들 간의 서비스 상호 작용을 상당히 지연시킨다는 문제가 있다.
- [4] 새로운 VANET 시나리오가 부각되면서, 그러한 환경에서 프리픽스 및 서비스 탐색을 위한 새로운 메커니즘을 찾기 위한 연구가 진행되고 있다.
- [5] 더욱이, mDNS를 이용하는 기존의 서비스 탐색을 위한 논리(Logic)는 서비스 요청자(Service Querier)가 서비스 쿼리(Service Query)를 개시하고, 응답자(Responder)가 쿼리에 응답한다. 개개의 호스트가 서비스를 탐색하도록 하는 기존의 서비스 탐색 프로세스는 시간이 오래 걸린다.
- [6] 다만, 차량 환경에 있어서, MN(들)은 안전한 주행을 위한 공통의 서비스(예를 들어, 협력적이고 적응적인 순항 제어(Cooperative Adaptive Cruise Control), 협력적인 대쉬 카메라 공유(Cooperative Dash Camera Sharing))를 가질 수 있으며, 빠른 이동성으로 인한 서비스 프로파일(예를 들어, IP 주소 및 포트 번호)을 즉시 알아야 할 필요가 있을 수 있다.
- [7] 따라서, 요구-기반 서비스 탐색을 능동적인 서비스 탐색으로 전환하는 것이

타당하며 필요하다. MN(들)은 통신 범위 내 있는 한 상호 간에 통신을 수행할 수 있어야 한다.

- [8] 반면, 도로 네트워크 내에서 VANETs를 가능하게 하기 위하여, 전용된 근-범위 통신(DSRC: Dedicated Short-Range Communications)가 IEEE 802.11p로 표준화되었다. 802.11p는 빠른 속도의 이동성과 네트워크 세분화(Fragmentation)과 같은 차량 네트워크의 특성을 고려한 802.11a의 확장이고, 현재 IEEE 802.11-2012로 통합되었다. 차량 환경 내 무선 액세스(WAVE: Wireless Access in Vehicular Environments)를 위해, IEEE는 IEEE 1609.3 and 1609.4와 같이 IEEE 1609 패밀리 표준을 표준화하였다. IEEE 1609 표준은 네트워크-계층(Network-Layer) 프로토콜로서 IPv6를 명시한다.
- [9] 이러한 추세에 맞추어, 운영되는 다양한 인터넷-기반 어플리케이션이 TCP(Transmission Control Protocol), UDP(User Datagram Protocol) 및 SCTP(Stream Control Transmission Protocol)와 같은 전송-계층(Transport-Layer)의 상위에서 동작되도록 하기 위하여 IPv6를 이용하여 차량 네트워킹(Networking)을 가능하게 할 시기이다.
- [10] IPv6는 풍부한 주소 공간, 자동-설정(Autoconfiguration) 특성 및 확장 헤더(Extension Header)를 통한 프로토콜 확장 능력을 가진 프로토콜인 차량 네트워크 내 네트워크 계층에 적합하다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [11] 본 발명은 차량 네트워크 내 프리픽스 및 서비스 탐색을 위한 새로운 방법을 제안한다.
- [12] 본 발명은 차량 네트워크 내에서 빠른 네트워크 프리픽스(Prefix)와 서비스 탐색을 위한 IP 버전 6(IPv6: Internet Protocol version 6) 이웃 탐색(ND: Neighbor Discovery)의 확장된 방법을 제안한다. 즉, 본 발명에서는 차량 네트워크에서 프리픽스 탐색과 서비스 탐색을 결합하기 위한 새로운 IPv6 ND 확장을 제안한다.
- [13] 또한, 본 발명에서는 송신자의 프리픽스 및 서비스 정보를 포함하는 이웃 요청(NS: Neighbor Solicitation) 메시지 및 이웃 광고(NA: Neighbor Advertisement) 메시지를 전송함으로써, MN 또는 FN의 프리픽스 및 서비스 정보의 빠른 교환을 통해 IPv6 ND 내 프리픽스 및 서비스 탐색을 위한 새로운 옵션을 정의한다.
- [14] 본 발명에서 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제 해결 수단

- [15] 본 발명의 일 양상은, 차량 네트워크 내에서 제1 노드가 이웃 노드인 제2 노드를

탐색하기 위한 방법에 있어서, 상기 제1 노드의 차량 프리픽스 정보(VPI: Vehicular Prefix Information) 및 차량 서비스 정보(VSI: Vehicular Service Information)를 포함하는 이웃 요청(NS: Neighbor Solicitation) 메시지를 상기 제2 노드에게 전송하는 단계, 제2 노드로부터 상기 제2 노드의 VPI 및 VSI를 포함하는 이웃 광고(NA: Neighbor Advertisement) 메시지를 유니캐스트로 수신하는 단계 및 상기 제1 VSI와 상기 제2 VSI 간에 매칭되는 서비스와 관련된 서비스 메시지를 상기 이웃 노드와 송수신하는 단계를 포함할 수 있다.

- [16] 본 발명의 다른 일 양상은, 차량 네트워크 내에서 이웃 노드인 제2 노드를 탐색하기 위한 제1 노드에 있어서, 유/무선 신호를 송수신하기 위한 통신 모듈(Communication Module) 및 상기 통신 모듈을 제어하는 프로세서(Processor)를 포함하고, 상기 프로세서는 상기 통신 모듈을 이용하여 상기 제1 노드의 차량 프리픽스 정보(VPI: Vehicular Prefix Information) 및 차량 서비스 정보(VSI: Vehicular Service Information)를 포함하는 이웃 요청(NS: Neighbor Solicitation) 메시지를 멀티캐스트로 방송하고, 상기 통신 모듈을 이용하여 상기 NS 메시지를 수신한 하나 이상의 이웃 노드 중 제2 노드로부터 상기 제2 노드의 VPI 및 VSI를 포함하는 이웃 광고(NA: Neighbor Advertisement) 메시지를 유니캐스트로 수신하고, 상기 통신 모듈을 이용하여 상기 제1 VSI와 상기 제2 VSI 간에 매칭되는 서비스와 관련된 서비스 메시지를 상기 이웃 노드와 송수신하도록 구성될 수 있다.
- [17] 바람직하게, 상기 VPI는 메시지 식별을 위한 타입(Type) 필드, 메시지 길이를 지시하는 길이(Length) 필드, 상기 VPI 내 프리픽스 길이를 지시하는 프리픽스 길이(Prefix Length) 필드, 상기 VPI 내 프리픽스를 방송(Announce)하는 서브넷과 상기 VPI 내 프리픽스에 상응하는 서브넷 간의 거리를 지시하는 거리(Distance) 필드, 상기 VPI가 포함된 메시지를 전송하는 호스트의 IP 버전 6(IPv6: Internet Protocol Version 6) 주소의 프리픽스를 지시하는 프리픽스(Prefix) 필드를 포함할 수 있다.
- [18] 바람직하게, 상기 VSI는 메시지 식별을 위한 타입(Type) 필드, 메시지 길이를 지시하는 길이(Length) 필드, 상위 계층 프로토콜을 지시하기 위한 프로토콜(Protocol) 필드, VSI가 포함된 메시지 전송 프로토콜을 위한 포트 번호를 지시하기 위한 포트 번호(Port Number) 필드, VSI가 포함된 메시지를 전송하는 노드 내 서비스의 128 비트 IPv6 주소를 지시하는 서비스 주소(Service Address) 필드를 포함할 수 있다.
- [19] 바람직하게, 상기 NS 메시지는 주기적으로 멀티캐스트로 전송되고, 상기 NA 메시지는 상기 NS 메시지를 수신한 하나 이상의 이웃 노드 중 하나인 상기 제2 노드로부터 유니캐스트로 전송될 수 있다.
- [20] 바람직하게, 상기 제1 노드 및 상기 제2 노드는 노드 내 서비스를 제공하는 하나 이상의 호스트, 다른 노드와 외부 인터페이스를 통해 통신을 수행하는 하나 이상의 라우터를 포함할 수 있다.

- [21] 바람직하게, 상기 호스트는 학습 내부 서비스(Learning Internal Service) 메시지를 상기 라우터에게 전송함으로써, 상기 호스트가 제공하는 서비스를 상기 라우터에 등록할 수 있다.
- [22] 바람직하게, 상기 라우터는 동일한 노드에 속한 호스트로부터 내부 네트워크를 경유하여 수신된 상기 NS 메시지, 상기 NA 메시지 또는 상기 서비스 메시지를 외부 인터페이스를 통해 상기 다른 노드로 전달하고, 상기 다른 노드로부터 수신한 상기 NS 메시지, 상기 NA 메시지 또는 상기 서비스 메시지를 내부 네트워크를 경유하여 상기 동일한 노드에 속한 호스트에게 전달할 수 있다.
- [23] 바람직하게, 상기 제1 노드 및/또는 상기 제2 노드는 차량 또는 노변 장치(RSU: Road-Side Unit)일 수 있다.

발명의 효과

- [24] 본 발명의 실시예에 따르면, 본 발명에서 제안되는 방법은 프리픽스 탐색과 서비스 탐색의 대기 시간을 줄일 수 있다.
- [25] 특히, 본 발명의 실시예에 따르면, 차량 환경에서 향상된 지능형 교통 서비스(Intelligent Transportation Services)(예를 들어, 충돌 회피를 위한 협력적이고 적응적인 순항 제어(Cooperative Adaptive Cruise Control))를 제공하기 위한 프리픽스 및 서비스 탐색의 지연을 줄일 수 있다.
- [26] 프리픽스 탐색과 서비스 탐색을 구분하는 기존의 방법과 비교하는 이론적인 분석을 통해, 본 발명에서 제안하는 방법은 더욱 지능적인 교통 서비스(Intelligent Transportation Services)(예를 들어, 충돌 방지를 위한 협력적이고 적응적인 순항 제어)를 제공하기 위한 프리픽스 및 서비스 탐색의 지연을 줄일 수 있다.
- [27] 또한, 이웃 탐색 프로토콜의 보안 이슈에 있어서, 가능한 보안 공격으로부터 ND를 보호하기 위하여 본 발명에서 제안된 방법에 보안 이웃 탐색(SEND: Secure Neighbor Discovery)을 적용할 수 있다.
- [28] 본 발명에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [29] 본 발명에 관한 이해를 돕기 위해 상세한 설명의 일부로 포함되는, 첨부 도면은 본 발명에 대한 실시예를 제공하고, 상세한 설명과 함께 본 발명의 기술적 특징을 설명한다.
- [30] 도 1은 본 발명이 적용될 수 있는 네트워크에서 이웃 탐색 프로토콜 캡슐화(Encapsulation)을 예시하는 도면이다.
- [31] 도 2는 본 발명이 적용될 수 있는 네트워크에서 이웃 탐색 프로토콜 라우터 요청(Router Solicitation) 메시지를 예시한다.
- [32] 도 3은 본 발명이 적용될 수 있는 네트워크에서 이웃 탐색 프로토콜 라우터 광고(Router Advertisement) 메시지를 예시한다.

- [33] 도 4는 본 발명이 적용될 수 있는 네트워크에서 이웃 탐색 프로토콜 이웃 요청(Neighbor Solicitation) 메시지를 예시한다.
- [34] 도 5는 본 발명이 적용될 수 있는 네트워크에서 이웃 탐색 프로토콜 이웃 광고(Neighbor Advertisement) 메시지를 예시한다.
- [35] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 이동 네트워크 간에 상호 동작(Interworking)을 예시한다.
- [36] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 이동 네트워크와 고정 네트워크 간에 상호 동작(Interworking)을 예시한다.
- [37] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 차량 통신에서의 다양한 시나리오를 예시한다.
- [38] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 차량 네트워킹을 위한 서비스 탐색 절차를 예시한다.
- [39] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 빠른 서비스 탐색을 위한 IPv6 ND 프로토콜의 확장을 예시한다.
- [40] 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 차량 프리픽스 정보(Vehicular Prefix Information) 옵션 포맷을 예시한다.
- [41] 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 차량 서비스 정보(Vehicular Service Information) 옵션 포맷을 예시한다.
- [42] 도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 프리픽스 및 서비스 탐색의 지연 분석을 예시하는 도면이다.
- [43] 도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 이웃 탐색 방법을 예시한다.
- [44] 도 15는 본 발명의 일 실시예에 따른 이웃 탐색 방법을 수행하는 장치의 블록 구성도를 예시한다.

발명의 실시를 위한 형태

- [45] 이하, 본 발명에 따른 바람직한 실시 형태를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 첨부된 도면과 함께 이하에 개시될 상세한 설명은 본 발명의 예시적인 실시형태를 설명하고자 하는 것이며, 본 발명이 실시될 수 있는 유일한 실시형태를 나타내고자 하는 것이 아니다. 이하의 상세한 설명은 본 발명의 완전한 이해를 제공하기 위해서 구체적 세부사항을 포함한다. 그러나, 당업자는 본 발명이 이러한 구체적 세부사항 없이도 실시될 수 있음을 안다.
- [46] 몇몇 경우, 본 발명의 개념이 모호해지는 것을 피하기 위하여 공지의 구조 및 장치는 생략되거나, 각 구조 및 장치의 핵심기능을 중심으로 한 블록도 형식으로 도시될 수 있다.
- [47] 이하의 설명에서 사용되는 특정 용어들은 본 발명의 이해를 돕기 위해서 제공된 것이며, 이러한 특정 용어의 사용은 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위에서 다른 형태로 변경될 수 있다.
- [48]

- [49] 본 발명은 차량 네트워크 내에서 빠른 네트워크 프리픽스(Prefix)와 서비스 탐색을 위한 IPv6 이웃 탐색(ND)의 확장된 방법을 제안한다.
- [50] 이동하는 네트워크(MN: Moving Network)로서의 차량 또는 고정된 네트워크(FN: Fixed Network)로서의 노변 장치(RSU: Road-Side Unit)가 외부 네트워크 인터페이스를 가지고, MN 내에서 호스트(Host)는 자신의 로컬(Local) 도메인 명칭 서버(DNS: Domain Name Server)(MN의 순환 DSN 서버(RDNSS: Recursive DNS Server)라고 지칭됨)에게 자신의 서비스를 주기적으로 방송(Announce)한다.
- [51] 다시 말해, 본 발명에서는 송신자의 프리픽스와 서비스 정보를 포함하는 이웃 요청(NS: Neighbor Solicitation) 메시지 및 이웃 광고(NA: Neighbor Advertisement) 메시지를 전송함으로써 프리픽스와 서비스 정보를 빠르게 교환할 수 있는 MN 또는 FN을 통한 IPv6 ND 내 프리픽스 및 서비스 탐색을 위한 방법을 제안한다.
- [52] 차량 간 또는 차량과 RSU 간의 상호 동작을 지원하기 위하여, 본 발명에서는 새로운 ND 옵션을 이용하여 차량 네트워크 내에서 빠른 네트워크 프리픽스 및 서비스 탐색을 위한 IPv6 ND의 확장을 제안한다.
- [53] 보다 구체적으로, 본 발명에서 아래와 같은 방법을 제안한다:
- [54] - 이동 네트워크 및 고정 네트워크 내에서 프리픽스 교환 및 서비스 탐색의 상호 작용 시나리오
- [55] - 차량 네트워크를 위한 향상된 이웃 탐색 프로세스
- [56] - IPv6 ND 내 프리픽스 및 서비스 탐색을 위한 새로운 옵션
- [57]
- [58] VANET은 지난 십 년간 널리 연구되었다. VANET 내 차량은 호스트(들), 이동 서버(들), 라우터(들)을 포함하는 이동 네트워크가 될 것으로 예상된다. 물리 계층 및 매체 액세스 제어(MAC: Medium Access Control) 계층을 명시하는 관련 표준 및 프로토콜이 만들어졌으므로, 인터넷 계층 및 전송 계층(Transport Layer)과 같은 상위 계층이 많은 주목을 끌고 있다. 국제 인터넷 표준화 기구(IETF: Internet Engineering Task Force)의 최근 회의에서, VANET 내 네트워크 서비스를 고려하는 인터넷 초안들이 제안되었다. IP 주소 자동-처리(Autoconfiguration), 아키텍처, 라우팅 및 이동성 관리를 처리하는 IP-기반 차량 네트워크를 위한 작업이 논의되고 있다. 협력적이고 적응적인 순항 제어(Cooperative Adaptive Cruise Control), 군집 주행(Platooning) 및 현재 IPv4 기반에서 발생 가능한 문제들과 같은 IP를 요구하는 2가지 활용 케이스가 논의되고 있다.
- [59] RFC(Request For Comments) 4861은 호스트의 링크 계층(Link Layer) 주소, 캐시된 값 제거(Purge Cached Values), 이웃 라우터 탐색, 접근 가능한(Reachable) 이웃 추적 및 링크 계층 주소 내 변화 감지를 결정하기 위하여 IPv6의 이웃 탐색(IPv6 ND: Neighbor Discovery of IPv6) 내에서 상세한 옵션을 명시한다.
- [60] 이웃 탐색 프로토콜(NDP: Neighbor Discovery Protocol)는 IPv6에서 중요한

프로토콜 중 하나이다. NDP는 인터넷 제어 메시지 프로토콜(ICMPv6: Internet Control Message Protocol version 6)에 기반하고, IPv6 네트워크에서 서로 다른 이웃 장치 간에 관계를 식별하기 위하여 사용된다. 현재 IPv6 주소의 MAC 주소의 분해(Resolving), 라우터 탐색(Router Discovery) 등과 같은 IPv6의 많은 주요 기능이 NDP를 사용하여 수행된다.

- [61] NDP의 주요 기능은 다음과 같다.
- [62] - 라우터 탐색(Discovering Routers): NDP는 라우터 요청(RS: Router Solicitation) 및 라우터 광고(RA: Router Advertisement) 메시지를 이용하여 IPv6 네트워크 내에서 라우터를 탐색하기 위해 사용된다.
- [63] - 네트워크 프리픽스 탐색(Discovering Network Prefixes): NDP는 라우터 요청(RS) 및 라우터 광고(RA) 메시지를 이용하여 호스트(Host)가 속한 IPv6 네트워크 프리픽스(IPv6 Network Prefix)를 탐색하기 위해 사용된다.
- [64] - MAC 주소 분해(Resolving MAC Address): 통신을 위해서는 IP 주소를 사용하지만, 이더넷(Ethernet) 프레임을 목적지 장치에게 전달하기 위한 LAN 스위치(Local Area Network Switch)에 의해 사용되는 주소는 MAC 주소이다. IPv4에서는, 주소 분해 프로토콜(ARP: Address Resolution Protocol)이 IPv4 주소를 MAC 주소로 분해하기 위하여 사용된다. IPv4 내 ARP의 역할은 IPv6 내 NDP에 의해 수행된다.
- [65] - IPv6 주소의 자동설정(Autoconfiguration of IPv6 Addresses):
- [66] NDP 라우터 요청(RS) 및 라우터 광고(RA) 메시지를 이용하여 IPv6 네트워크 프리픽스를 학습(Learning)한 후, IPv6 장치는 EUI-64(Extended Unique Identifier-64) 방법을 이용하여 IPv6 주소의 호스트 부분을 스스로 생성함으로써 IPv6 주소를 자동설정한다.
- [67] - 복제된 주소 검출(DAD: Duplicate Address Detection): DAD는 IPv6 네트워크 내 복제된 IPv6 주소가 존재하는지 여부를 검출하기 위한 NDP 메커니즘이다. IPv6는 주소 자동설정 메커니즘을 가지기 때문에 DAD가 유용하다.
- [68] 도 1은 본 발명이 적용될 수 있는 네트워크에서 이웃 탐색 프로토콜 캡슐화(Encapsulation)을 예시하는 도면이다.
- [69] 도 1을 참조하면, IPv6 패킷은 IPv6 헤더(Header)와 IPv6 페이로드(Payload)로 구성된다. IPv6 페이로드는 ICMPv6 메시지를 포함하며, ICMPv6 메시지는 ICMPv6 헤더와 NDP 메시지를 포함한다.
- [70] NDP는 133 내지 137의 ICMPv6 타입 필드 값을 사용한다.
- [71] 표 1은 NDP와 관련된 ICMPv6 타입 필드 값과 그에 대한 설명을 예시한다.

[72] [표1]

ICMPv6 타입 값	설명 (description)
133	RS 메시지. RS 메시지는 IPv6 라우터에게 RA 메시지를 요청하기 위한 메시지이다.
134	RA 메시지. RA 메시지는 링크 상에서 자신의 존재를 광고하기 위하여 그리고 네트워크 프리픽스, 프리픽스 길이, 최대 전송 단위(MTU: Maximum Transmission Unit) 등과 같은 IPv6 링크 파라미터를 링크 상의 다른 IPv6 장치에게 알리기 위하여 IPv6 라우터에 의해 생성되는 NDP 메시지이다.
135	이웃 요청(NS: Neighbor Solicitation) 메시지. NS 메시지는 IPv6 이웃의 링크-계층 주소(즉, MAC 주소)의 분해를 위해 그리고 캐시된(cached) 링크-계층 주소(즉, MAC 주소)의 접근 가능성(reachability)을 검증하기 위해 그리고 DAD를 위해 IPv6 장치에 의해 전송되는 메시지이다.
136	이웃 광고(NA: Neighbor Advertisement) 메시지. NA 메시지는 IPv6 이웃으로부터 전송된 이웃 요청(Neighbor Solicitation) 메시지에 대한 응답이다. IPv6 장치는 또한 링크-계층 주소의 변경을 알리기 위해 자발적인 이웃 광고(Unsolicited Neighbor Advertisement) 메시지를 전송할 수 있다.
137	리다이렉트(redirect) 메시지. 리다이렉트(redirect) 메시지는 링크 상의 IPv6 호스트에게 더 나은 다음 홉(next hop)을 알리기 위해 IPv6 라우터에 의해 전송된다.

[73]

[74] i) NDP RS 및 RA 메시지를 이용한 라우터, 네트워크 프리픽스 및 프리픽스 길이의 동적 탐색

[75] 상술한 바와 같이, IPv6 NDP는 IP 라우터를 동적으로 탐색하기 위한 중요한 기능 중 하나이다. NDP는 IPv6 라우터를 동적으로 탐색하기 위하여 RS 및 RA 메시지를 이용한다.

[76] - NDP RS(Router Solicitation) 메시지

[77] IPv6 호스트는 기본 게이트웨이, IPv6 프리픽스 및 프리픽스 길이 등과 같은 주요 IPv6 설정 정보를 전달을 위해 ICMPv6 메시지를 멀티캐스트한다(즉, 목적지모든 라우터 멀티캐스트 IPv6 주소 FF02::2로). IPv6 호스트가 기본 라우터, IPv6 프리픽스 및 프리픽스 길이를 요청하기 위해 IPv6 호스트가 멀티캐스트하는 ICMPv6 메시지를 RS 메시지라고 지칭한다. RS 메시지에 대한 ICMPv6 타입 값은 133이다.

[78] 도 2는 본 발명이 적용될 수 있는 네트워크에서 이웃 탐색 프로토콜 라우터 요청(Router Solicitation) 메시지를 예시한다.

[79] 도 2를 참조하면, RS 메시지는 타입(Type) 필드, 코드(Code) 필드, 체크섬(Checksum) 필드, 예비(Reserved) 필드 및 옵션(Options) 필드(즉, 소스

링크-계층 주소(Source Link-Layer Address) 필드)를 포함한다.

[80] 표 2는 NDP RS 메시지 필드에 대한 설명을 예시한다.

[81] [표2]

NDP RS 메시지 필드	설명 (description)
타입 (Type)	NDP RS 메시지 내 타입 필드는 RS 메시지에 대한 타입 값을 포함하며, 이 값은 133이다.
코드 (Code)	NDP RS 메시지 내 코드 필드는 코드 값을 포함하며, 이 값은 0이다.
체크섬 (Checksum)	ICMPv6 체크섬 (checksum)
예비 (Reserved)	이 필드는 예비되고, 0으로 셋팅된다.
소스 링크-계층 주소 (Source Link-Layer Address)	NDP RS 메시지 내 소스 링크-계층 주소 필드는 송신자의 MAC 주소를 포함한다. 이 필드는 IPv6 라우터가 RS 메시지를 전송한 호스트의 MAC 주소를 결정하기 위하여 사용된다. IPv6 라우터는 이 MAC 주소로 유니캐스트함으로써 RA 메시지를 돌려준다 (send back).

[82]

[83] - NDP RA(Router Advertisement) 메시지

[84] IPv6 라우터는 (즉, 목적지 IPv6 모든 노드 멀티캐스트 주소 FF02::1에서) IPv6 호스트로부터 RS 메시지에 대하여 ICMPv6 RA 메시지로 응답한다. RA 메시지는 기본 라우터, IPv6 프리픽스, 프리픽스 길이, 링크 MTU 등과 같은 주요 IPv6 설정 정보를 포함한다. RA 메시지에 대한 ICMPv6 타입 값은 134이다.

[85] IPv6 라우터는 (즉, 목적지 모든 노드 멀티캐스트 주소 FF02::1에서) 자신들의 존재를 알리기 위해 RA 메시지를 주기적으로 전송할 수 있다.

[86] 도 3은 본 발명이 적용될 수 있는 네트워크에서 이웃 탐색 프로토콜 라우터 광고(Router Advertisement) 메시지를 예시한다.

[87] 도 3을 참조하면, RA 메시지는 타입(Type) 필드, 코드(Code) 필드, 체크섬(Checksum) 필드, 홉 제한(Hop Limit) 필드, 플래그(Flags) 필드, 예비(Reserved) 필드, 라우터 수명(Router Lifetime) 필드, 접근가능한 시간(Reachable Time) 필드, 재전송 타이머(Retransmission Timer) 필드, 옵션(Options) 필드(즉, 소스 링크-계층 주소(Source Link-Layer Address) 필드, 최대 전송 단위(MTU: Maximum Transmission Unit)) 필드, 프리픽스 정보(Prefix Information) 필드)를 포함한다.

[88] 표 3은 NDP RA 메시지 필드에 대한 설명을 예시한다.

[89] [표3]

NDP RA 메시지 필드	설명 (description)
타입 (Type)	NDP RS 메시지 내 타입 필드는 RA 메시지에 대한 타입 값을 포함하며, 이 값은 134이다.
코드 (Code)	NDP RA 메시지 내 코드 필드는 코드 값을 포함하며, 이 값은 0이다.
체크섬 (Checksum)	ICMPv6 체크섬 (checksum)
홉 제한 (Hop Limit)	NDP RA 메시지 내 홉 제한 필드는 라우터가 전송하는 IPv6 데이터그램의 홉 제한으로 사용되도록 라우터가 호스트에게 알려주는 홉 제한에 대한 기본 값이다. 홉 제한 값이 0으로 설정되면, 라우터는 LAN 호스트에게 홉 제한 값을 알려주지 않는다.
플래그 (Flags) (8 비트)	NDP RA 메시지는 다음과 같은 플래그 필드를 포함한다. - 관리되는 주소 설정 플래그 (M: Managed Address Configuration flag): 이 플래그 필드는 자동설정된 IPv6 주소에 추가하여 주소를 획득하기 위하여 호스트가 DHCPv6와 같은 주소 설정 프로토콜을 사용해야 함을 LAN 호스트에게 지시하기 위해 사용된다. - 다른 상태 설정 플래그 (O: Other Stateful Configuration flag): 이 플래그 필드는 주소 이외 다른 정보를 획득하기 위하여 호스트가 DHCPv6와 같은 주소 설정 프로토콜을 사용해야 함을 LAN 호스트에게 지시하기 위해 사용된다. - 홈 에이전트 플래그 (HA: Home Agent flag): 이 플래그 필드는 라우터가 홈 에이전트 (Home Agent)로서 동작함을 호스트에게 지시하기 위하여 사용된다. 홈 에이전트는 홈에서 벗어나도 이동 호스트의 등록을 유지하는 홈 네트워크 상의 라우터이다. - 기본 라우터 선호도 (Prf: Default Router Preference): 이 플래그 필드는 다중의 라우터가 기본 라우터로서 광고될 때, 광고되는 라우터에 대한 선호도의 레벨을 지시하기 위하여 사용된다. 선호도 값은 2 비트 값이며 다음과 같은 의미를 가진다. 01 - 높음 00 - 중간 (기본) 11 - 낮음 10 - 예비 - 프록시 (Prx: Proxy): 이웃 탐색 프록시 플래그

[90]	예비 (Reserved)	2 비트 필드는 향후 확장을 위해 예약되고, 0으로 셋팅된다.
	라우터 수명 (Router Lifetime)	NDP RA 메시지 내 라우터 수명 필드는 NDP RA 메시지를 수신하는 LAN 내 호스트에게 얼마나 오랫동안 광고되는 라우터가 기본 라우터로 취급하는지 지시하기 위해 이용된다.
	접근가능한 시간 (Reachable Time)	NDP RA 메시지 내 접근가능한 시간 필드는 LAN 내 호스트에게 접근가능성 확인(reachability confirmation)을 수신한 후 얼마나 오랫동안 그들이 이웃을 접근가능하다고 간주해야 하는지 지시하기 위해 사용된다.
	재전송 타이머 (Retransmission Timer)	NDP RA 메시지 내 재전송 타이머 필드는 NS(Neighbor Solicitation) 메시지의 재전송 간의 시간의 크기를 지시하기 위해 사용된다.
	소스 링크-계층 주소 (Source Link-Layer Address)	NDP RA 메시지 내 소스 링크-계층 주소 필드는 이 RA 메시지를 전송하였던 라우터 인터페이스의 MAC 주소를 포함한다.
	최대 전송 단위 (MTU: Maximum Transmission Unit)	NDP RA 메시지 내 MTU 필드는 링크의 MTU를 포함한다.
	프리픽스 정보 (Prefix Information)	NDP RA 메시지 내 프리픽스 정보 필드는 IPv6 주소 네트워크 프리픽스 및 프리픽스 길이를 포함한다.

[91]

[92] ii) NDP NA 및 NA 메시지를 이용한 링크-계층 주소(MAC 주소)의 동적 분해

[93] IPv6 장치가 로컬 링크(Local Link) 내 또 다른 인터페이스의 IPv6 주소의 MAC 주소를 탐색할 필요가 있을 때, 해당 IPv6 장치는 NDP NS 메시지를 전송한다. NS 메시지는 요청된 노드 멀티캐스트 IPv6 주소(Solicited Node Multicast IPv6 Address)에게 전송되고, NA 메시지는 유니캐스트로 전송된다(즉, NS 메시지가 발생된 인터페이스의 유니캐스트 주소로 응답된다). NS 메시지 및 NA 메시지의 ICMPv6 타입 필드 값은 각각 135, 136이다.

[94] - NDP NS(Neighbor Solicitation) 메시지

[95] NDP NSA 메시지는 IPv6 장치에 의해 또 다른 IPv6 장치의 링크-계층 주소(MAC 주소)를 분해(resolve)하기 위하여 전송된다. NDP NS 메시지 내 소스 IPv6 주소 로컬-링크 내 해당 인터페이스의 IPv6 주소이다. NDP NS 메시지 내 목적지 주소는 요청된 노드 IPv6 멀티캐스트 주소(Solicited-Node IPv6 Multicast Address)이다.

[96] 도 4는 본 발명이 적용될 수 있는 네트워크에서 이웃 탐색 프로토콜 이웃 요청(Neighbor Solicitation) 메시지를 예시한다.

[97] 도 4를 참조하면, NS 메시지는 타입(Type) 필드, 코드(Code) 필드, 체크섬(Checksum) 필드, 예비(Reserved) 필드 및 옵션(Options) 필드(즉, 소스 링크-계층 주소(Source Link-Layer Address) 필드)를 포함한다.

[98] 표 4는 NDP NS 메시지 필드에 대한 설명을 예시한다.

[99] [표4]

NDP NS 메시지 필드	설명 (description)
소스 주소 (Source Address)	송신 인터페이스의 유니캐스트 주소
목적지 주소 (Destination Address)	목적지 주소 필드는 타겟 인터페이스의 요청된 노드 멀티캐스트 IPv6 주소 (Solicited Node Multicast IPv6 address)로 셋팅된다.
타입 (Type)	NDP NS 메시지 내 타입 필드는 NS 메시지의 타입 값을 포함하며, 이 값은 135이다.
코드 (Code)	NDP NS 메시지 내 코드 필드는 코드 값을 포함하여, 이 값은 0이다.
체크섬 (Checksum)	ICMPv6 체크섬 (checksum)
예비 (Reserved)	이 필드는 예비되고, 0으로 셋팅된다.
소스 링크-계층 주소 (Source Link-Layer Address)	소스 링크-계층 주소 필드는 송신자의 링크-계층 주소 (MAC 주소)를 포함한다. 이 필드는 IPv6 장치가 NS 메시지를 전송한 호스트의 MAC 주소를 결정하기 위하여 사용된다. NA 메시지 (NS 메시지에 대한 응답)은 이 MAC 주소로 전송된다 (send back).

[100]

[101] - NDP NA(Neighbor Advertisement) 메시지

[102] NDP NA 메시지는 요청될(solicited) 수도 있으며, 요청되지 않을(unsolicited) 수도 있다. Solicited NA 메시지는 또 다른 IPv6 장치로부터 전송된 NS 메시지에 대한 응답 메시지이다. Unsolicited NA 메시지는 인터페이스의 링크-계층 주소가 변경될 때 IPv6 장치로부터 전송되며, 모든-노드 IPv6 멀티캐스트 주소(All-Nodes IPv6 Multicast Address) FF02::1로서 목적지 주소를 가진다. 모든 IPv6 장치는 이 메시지를 처리하고,

[103] 링크 내 모든 IPv6 장치는 모든-노드 IPv6 멀티캐스트 주소(All-Nodes IPv6 Multicast Address)에 조인되기 때문에, 모든 IPv6 장치는 이 메시지를 처리한다.

[104] 도 5는 본 발명이 적용될 수 있는 네트워크에서 이웃 탐색 프로토콜 이웃 광고(Neighbor Advertisement) 메시지를 예시한다.

[105] 도 5를 참조하면, NA 메시지는 타입(Type) 필드, 코드(Code) 필드, 체크섬(Checksum) 필드, 플래그(Flags) 필드, 예비(Reserved) 필드, 타겟 주소(Target Address) 필드 및 옵션(Options) 필드(즉, 소스 링크-계층 주소(Source Link-Layer Address) 필드))를 포함한다.

[106] 표 5는 NDP NA 메시지 필드에 대한 설명을 예시한다.

[107] [표5]

NDP NA 메시지 필드	설명 (description)
소스 주소 (Source Address)	송신 인터페이스의 유니캐스트 주소
목적지 주소 (Destination Address)	Solicited NA 메시지의 경우, 이 필드는 NDP NS 메시지가 이전에 전송되었던 인터페이스의 유니캐스트 IPv6 주소로 설정된다. Unsolicited NA 메시지의 경우, 이 필드는 모든-노드 IPv6 멀티캐스트 주소 (All-nodes IPv6 multicast address) FF02::1로 설정된다.
타입 (Type)	NDP NA 메시지 내 타입 필드는 NA 메시지의 타입 값을 포함하며, 이 값은 136이다.
코드 (Code)	NDP NA 메시지 내 코드 필드는 코드 값을 포함하여, 이 값은 0이다.
체크섬 (Checksum)	ICMPv6 체크섬 값
플래그 (Flags)	NDP NA 메시지 내 3개의 플래그가 포함되며, 다음과 같다. - 라우터 (R: Router): 이 플래그는 송신자가 라우터이면 1로 설정된다. - 요청 (S: Solicited): 이 플래그는 NA가 NS 메시지에 대한 응답이면, 1로 설정된다. - 오버라이드 (O: Override): 이 플래그는 수신 장치가 기존의 이웃 캐시 (cache) 내 링크-계층 주소를 무시 (override) (1로 설정되었을 때) 하라고 지시하기 위해 사용된다.
타겟 주소 (Target Address)	타겟 주소 필드는 Solicited NA를 위한 Solicited IPv6 주소 또는 Unsolicited NA를 광고하길 원하는 장치의 인터페이스의 IPv6 주소를 포함한다.
타겟 링크-계층 주소 (Target Link-layer Address) (ICMPv6 옵션)	타겟 링크-계층 주소는 solicited IPv6 주소의 MAC 주소를 포함한다.

[108]

[109] 앞서 설명한 바와 같이, IPv6 ND를 이용하여, IP 주소에 기반하여 이웃의 링크 계층 주소를 결정하기 위하여, 라우터는 이웃 요청(NS: Neighbor Solicitation) 메시지를 멀티캐스트하고, 이웃들로부터 이웃 광고(NA: Neighbor Advertisement) 메시지를 수신한다. 온-링크(on-link)(즉, 서브넷 내 IP 패킷의 전달)에 존재하는 프리픽스를 탐색하기 위하여, 호스트는 라우터 요청(RS: Router Solicitation) 메시지를 멀티캐스트하고, 이웃 라우터로부터 라우터 광고(RA: Router Advertisement) 메시지를 수신한다. 오프-링크(off-link)(서브넷 간 IP 패킷의 전달) 이웃을 탐색하기 위하여, 이웃 접근 불가능성 탐색(NUD: Neighbor Unreachability Detection)은 2가지의 방법으로 수행된다: 상위 계층으로부터의 힌트(hint) 또는

NA 메시지의 수신. 차량 환경의 고도로 동적인 토폴로지(topology)에서 NUD는 많은 트래픽을 필요로 하고 지연을 증가시킬 수 있다. 이는 안전 애플리케이션을 구동하는 데 필요한 낮은 대기 시간 요건에 위배된다.

- [110] WAVE 내 IP의 성능을 연구하기 위하여, IEEE WAVE 표준에서 IP의 실현 가능성과 성능을 연구하기 위해 WAVE 내 차량 IP(VIP-WAVE: Vehicular IP in WAVE) 프레임 워크가 제안되었다. VIP-WAVE는 IPv6 전역(global) 주소의 할당, 유지 관리 및 중복 감지를 포함하여 차량-대-인프라 IP 서비스의 IP 설정을 정의한다. VIP-WAVE는 또한 주문형 이웃 탐색을 기반으로 연속적인(seamless) 인프라-기반 통신을 지원하는 프록시 모바일 IPv6(Proxy Mobile IPv6)을 기반으로 하는 이동성 관리 체계를 설계한다. 더욱이, VIP-WAVE는 IP 패킷을 전달하기 위해 릴레이 감지 및 라우팅 메커니즘을 설계한다. 다만, 주문형 이웃 탐색은 실제 데이터 전송 전에 여러 차례의 메시지 교환이 필요하기 때문에, 차량 환경에서의 높은 이동성에 부적합 할 수 있다. IP 패킷을 목적지(destination)에게 전달하기 위해 많은 많은 라우팅 프로토콜이 제안된다. 동적 목적지-순차 거리-벡터(DSDV: Destination-Sequenced Distance-Vector) 라우팅 프로토콜은 모바일 애드-혹 네트워크(MANET: Mobile Ad hoc Networks)를 위한 테이블-구동(tabledriven) 라우팅 기법을 제안한다. DSDV는 벨먼-포드(Bellman-Ford) 알고리즘과 같은 거리-벡터 라우팅 알고리즘과 라우팅 루프 및 무한대 설정(counting-to-infinity) 문제를 해결하기 위한 목적지 시퀀스 메커니즘을 결합한다. DSDV에 의해, 모바일 호스트는 자신의 라우팅 테이블을 이웃한 호스트들에 주기적으로 알린다. 라우팅 테이블은 각 목적지에 대한 시퀀스 번호를 포함한다. 새로운 시퀀스 번호를 갖는 엔트리를 갖는 라우팅 테이블을 수신 할 때에만, 호스트는 자신의 라우팅 테이블에서 해당 라우팅 엔트리를 업데이트한다.
- [111] 서비스 탐색을 위해, 도메인 네임 시스템 기반 서비스 탐색(DNS-SD: Domain Name System based Service Discovery) 메커니즘은 서비스 탐색을 용이하게 하기 위해 제안된다. DNS-SD는 기존 DNS 서비스 레코드(SRV: Service Records) 및 DNS TXT와 호환되는 서비스 레코드를 명명하는 규칙을 명시한다. 서비스 타입과 서비스 도메인을 조회하여, 클라이언트는 표준 DNS 쿼리를 통해 서비스 인스턴스의 리스트를 검색할 수 있다. 기존의 관리되는 DNS 서버가 없는 시나리오에서, 사용 가능한 서비스를 찾기 위해 DNS와 비슷한 작업을 수행하기 위해 mDNS 프로토콜이 제안되었다. mDNS는 클라이언트가 IP 멀티캐스트로 DNS와 유사한 쿼리를 보내고 응답자가 해당 쿼리에 응답하는 일련의 메커니즘을 정의한다. mDNS는 클라이언트에 의해 시작되는 주문형 서비스 검색이지만, 차량 환경에서는 mDNS의 쿼리 및 응답 프로세스가 클라이언트에 의한 개입 없이 빠른 액세스가 필요한 많은 안전 서비스에 적합하지 않을 수 있다. 프리픽스 검색 및 서비스 검색을 향상 시키기 위해, 차량 사이에 프리픽스 정보 및 사용 가능한 서비스를 빠르게 획득하는 능동적인 메커니즘이 필요하다.

- [112] 이에 따라, 본 발명에서는 차량 네트워크에서 프리픽스 탐색과 서비스 탐색을 결합하기 위한 새로운 IPv6 ND 확장을 제안한다. 본 발명에서 제안되는 방법은 프리픽스 탐색과 서비스 탐색의 대기 시간을 줄일 수 있다.
- [113]
- [114] 이하, 본 발명에서 제안하는 차량용 네트워크에서 프리픽스 및 서비스 탐색을 위한 새로운 IPv6 이웃 탐색을 위한 방법에 대하여 상세히 살펴본다.
- [115] 특히, 본 발명에서는 차량-대-차량(V2V: Vehicle-to-Vehicle) 또는 차량-대-인프라(V2I: Vehicle-to-Infrastructure) 네트워킹을 위한 IPv6 ND 확장 방법을 제안한다.
- [116] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 이동 네트워크 간에 상호 동작(interworking)을 예시한다.
- [117] 도 6에서는 내부의 네트워크가 각각 이동 네트워크1(Moving Network1) 및 이동 네트워크2(Moving Network2)인 2개의 차량(즉, Vehicle1 및 Vehicle2)의 V2V 네트워킹을 예시한다.
- [118] Vehicle1은 DNS 서버(RDNSS1), 2개의 호스트(Host1 및 Host2) 및 2개의 라우터(Router1 및 Router2)를 가질 수 있다. 차량2(Vehicle2)는 DNS 서버(RDNSS2), 2개의 호스트(Host3 및 Host4) 및 2개의 라우터(Router3 및 Router4)를 가질 수 있다.
- [119] 여기서, Host1 및 Host3은 물리적인 충돌 방지를 위해 협력적 적응적 순항 제어(CACC: Cooperative Adaptive Cruise Control) 프로그램을 구동시킨다고 가정한다. 또한, Host2 및 Host4는 도로 사고를 방지하기 위하여 도로 위험 또는 장애물을 공유하기 위한 협력적 대쉬 카메라 공유(CDCS: Cooperative Dash Camera Sharing) 프로그램을 구동시킨다고 가정한다.
- [120] Vehicle1의 Router1 및 Vehicle2의 Router3는 다양한 차량 서비스를 위한 V2V 네트워킹을 위해 외부 링크(예를 들어, DSRC)에 대해 2001:DB8:1:1::/64를 사용할 수 있다. CACC 및 CDCS와 같은 차량 애플리케이션은 IPv6 ND DNS 옵션과 함께 DNS 명칭 자동설정(DNSNA: DNS Name Autoconfiguration) 프로토콜을 통해 DNS 서버(즉, RDNSS)에 등록 될 수 있다.
- [121] Vehicle1의 Router1과 Vehicle2의 Router3은 DNSNA 프로토콜을 통해 자신의 RDNSS를 참조하여 내부 네트워크에 어떤 차량용 애플리케이션이 있는지 알 수 있다.
- [122] 또한, 개방 최단 경로 우선(OSPF: Open Shortest Path First) 등과 같은 내부-도메인 라우팅 프로토콜을 통해 내부 네트워크에 존재하는 네트워크 프리픽스를 알 수 있다.
- [123] 그리고, 각 차량은 아래에 정의 된 ND 옵션을 통해 네트워크 프리픽스 및 서비스를 방송(announce)한다.
- [124] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 이동 네트워크와 고정 네트워크 간에 상호 동작(interworking)을 예시한다.

- [125] 도 7에서는 내부 네트워크가 각각 이동 네트워크1(Moving Network1) 및 고정 네트워크1(Fixed Network1)인 차량(Vehicle1) 및 RSU(RSU1)의 V2I 네트워킹을 예시한다.
- [126] Vehicle1은 DNS 서버(RDNSS1), 2개의 호스트 (Host1 및 Host2) 및 2개의 라우터(Router1 및 Router2)를 가질 수 있다. RSU1은 DNS 서버(RDNSS2), 하나의 호스트(Host3), 2개의 라우터(Router3 및 Router4)를 가질 수 있다.
- [127] RSU1은 도로 긴급 통지(Road Emergency Notification) 및 네비게이션 서비스와 같은 도로 네트워크의 다양한 서비스를 위한 서버들의 집합(Server1 ~ ServerN)을 가지고 있다고 가정한다.
- [128] Vehicle1의 Router1 및 RSU1의 Router3은 다양한 차량 서비스를 위한 I2V 네트워킹을 위한 외부 링크(예를 들어, DSRC)에 대하여 2001:DB8:1:1::/64를 사용할 수 있다. 도로 비상 통지 및 네비게이션 서비스와 같은 차량 애플리케이션은 IPv6 ND DNS 옵션과 함께 DNSNA 프로토콜을 통해 DNS 서버(즉, RDNSS)에 등록 될 수 있다. Vehicle1의 Router1과 RSU1의 Router3은 DNSNA 프로토콜을 통해 자신의 RDNSS를 참조하여 내부 네트워크에 어떤 차량용 애플리케이션이 존재하는지 알 수 있다. 또한,
- [129] Vehicle1의 Router1과 RSU1의 Router3은 OSFP 등과 같은 내부 도메인 라우팅 프로토콜을 통해 내부 네트워크에 존재하는 네트워크 프리픽스를 알 수 있다.
- [130] 그리고, 각 차량 및 각 RSU는 아래 정의 된 ND 옵션을 통해 네트워크 프리픽스 및 서비스를 방송(announce)한다.
- [131]
- [132] A. 차량 통신 내 시나리오
- [133] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 차량 통신에서의 다양한 시나리오를 예시한다.
- [134] 도 8(a)는 내부 서비스 학습(Internal Service Learning)을 예시하고, 도 8(b)는 차량 통신에서의 시나리오를 예시한다.
- [135] 도 8(a)는 참조하면, 차량 내부 모듈(Internal Module)(도 8에서는 엔진(Engine), 순항 제어(Cruise Control), GPS(Global Positioning System), 카메라(Camera))은 자신의 서비스를 개방(open)하고, 서비스 제공을 준비한다.
- [136] 선행학습(Pre-Learning Internal Module) 내부 모듈은 내부 통신을 통해 각 차량 내부 모듈에 제공하는 내부 서비스 정보를 학습한다. 예를 들어, 차량의 외부 모듈(External Module)이 이러한 선행학습 내부 모듈에 해당할 수도 있다.
- [137] 차량의 외부 모듈은 차량 내부의 네트워크 프리픽스 및 서비스를 광고한다. 이에 대하여 아래 도 8(b)를 참조하여 보다 상세히 살펴본다. 이후, 다른 차량으로부터 연결 시도를 수신할 수 있다.
- [138] 도 8(b)를 참조하면, 차량 간 통신(V2V Communication)은 다음과 같은 3가지의 시나리오가 고려될 수 있다:
- [139] 1) 일-대-일(One to One) 통신: 차량 간의 일-대-일 통신 시나리오가 고려될 수

있다.

[140] 상술한 바와 같이, 송신자 차량(송신자라고 지칭함)이 수신자 차량(수신자라고 지칭함)과 통신하기 전에, 송신자는 내부 네트워크에 존재하는 서비스 목록을 가지는 서비스 카탈로그를 수집한 다음, 자신의 외부 인터페이스(예를 들어, DSRC 및 3G/4G-LTE)를 사용하는 외부 모듈이 사용 가능한 서비스를 광고하게 한다.

[141] 도 8(b)와 같이, 차량 2(송신자)는 차량 3(수신자)과 통신을 수행할 수 있다.

[142] 수신자가 무선 통신을 위해 송신자에 가까이 접근하면, 수신자는 이웃 요청(NS: Neighbor Solicitation) 메시지를 브로드캐스트한다. 이 메시지는 송신자로서 이웃 차량에 의해 제공되는 서비스를 문의하는 메시지이다.

[143] 차량이 NS를 수신하면, 차량은 NS 발신자에게 서비스를 알리기 위해 IPv6 주소, 프로토콜 및 포트 번호와 같은 서비스 정보를 가지는 IPv6 이웃 광고(NA: Neighbor Advertisement) 메시지를 생성한다.

[144] 2) 일-대-다(One to Many) 통신: 차량 간의 일-대-다 통신 시나리오가 고려될 수 있다. 일-대-다 통신은 일-대-일의 경우와 비슷한 방식으로 수행된다.

[145] 다만, 하나의 차이점은 일-대-다 통신이 하나의 차량의 전송 패킷이 멀티 캐스팅 방식으로 이웃 차량에 전달된다는 점이다. 서비스 정보를 효율적으로 브로드캐스트하며 또한 연결된 VANET 내에서 서비스를 위한 데이터를 교환하기 위하여 최대의 서비스 연결 횟수와 논리(logic)가 고려될 필요가 있다.

[146] 도 8(b)와 같이, 차량 2(송신자)는 차량 3과 1(수신자)과 통신을 수행할 수 있다.

[147] 3) 다-대-다(Many to Many) 통신: 다-대-다 통신은 일-대-다 통신의 다중 인스턴스로 볼 수 있다. 즉, 연결된 VANET 내 차량들 중 각 차량이 차례대로 서비스 정보를 브로드캐스팅 할 수 있다.

[148] 도 8(b)와 같이 차량 1(송신자)는 차량 2(수신자)와 통신을 수행하고, 이와 동시에 차량 2(송신자)는 차량 3(수신자)과 통신을 수행할 수 있다.

[149]

[150] B. 차량 네트워킹을 위한 서비스 탐색의 절차

[151] 차량 간의 차량 네트워킹을 위한 서비스 탐색은 (i) 서비스 탐색을 위한 등록 단계(DNSNA 사용), (ii) 차량의 서비스 광고, (iii) 차량 내 모듈로의 서비스 보급(dissemination)의 3 단계로 구성된다.

[152] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 차량 네트워킹을 위한 서비스 탐색 절차를 예시한다.

[153] 1) 서비스 탐색을 위한 등록(registration) 단계

[154] 차량들은 서로 간의 통신을 위해 NS 패킷을 전송하기에 충분히 가까워졌을 때 자신들의 프리픽스 정보를 교환한다. 프리픽스 정보를 전달하기 위하여, 차량의 내부 모듈(Internal Module)의 정보를 학습하고 주기적으로 각 내부 모듈(Internal Module)의 상태를 체크하기 위한 차량의 외부 모듈(External Module)이 필요하다.

[155] 도 9를 참조하면, 차량1의 차량 내부 모듈(Vehicle Internal Module)인

- 호스트2(예를 들어, 엔진, 순항 제어, GPS, 카메라 등)는 학습 내부 서비스(Learning Internal Service) 메시지(또는 패킷)를 차량 내부 모듈인 라우터2에게 전송함으로써 자신이 제공하는 서비스를 라우터2에게 알리고(S901), 라우터2는 차량 외부 모듈(Vehicle External Module)인 라우터1에게 학습 내부 서비스(Learning Internal Service) 메시지(또는 패킷)를 전송함으로써 호스트2가 제공하는 서비스를 라우터1에게 전달한다(S902).
- [156] 마찬가지로, 차량2의 차량 내부 모듈(Vehicle Internal Module)인 호스트4(예를 들어, 엔진, 순항 제어, GPS, 카메라 등)는 학습 내부 서비스(Learning Internal Service) 메시지(또는 패킷)를 차량 내부 모듈인 라우터4에게 전송함으로써 자신이 제공하는 서비스를 라우터4에게 알리고(S903), 라우터4는 차량 외부 모듈(Vehicle External Module)인 라우터3에게 학습 내부 서비스(Learning Internal Service) 메시지(또는 패킷)를 전송함으로써 호스트4가 제공하는 서비스를 라우터 3에게 전달한다(S904).
- [157] IPv6 이웃 탐색(ND)의 확장은 2개의 차량 간에 추가적인 탐색 프로토콜을 사용하지 않고도 통신을 셋업하기에 지연을 줄일 수 있다.
- [158] 2) 차량의 서비스 광고(Service Advertisement)
- [159] 수신된 프리픽스 정보에 기반하여, 수신자는 자신의 이용 가능한 서비스 정보를 포함하는 NA 패킷을 전송한다. 이 정보는 서비스 모듈의 IPv6 주소, 서비스 프로토콜(예를 들어, TCP 또는 UDP), 서비스 포트를 포함한다. 이 정보가 송신자의 활성화된 서비스와 매칭되면, 송신자 및 수신자는 즉시 공통된 서비스를 통해 서로 간에 통신을 시작한다.
- [160] 수신자는 패킷 내 내부 모듈을 포함하는 송신자의 프리픽스 정보를 획득하고, 송신자는 NA 패킷 내 내부 모듈을 포함하는 수신자의 프리픽스의 정보를 획득한다.
- [161] 도 9를 참조하면, 차량 1(즉, 송신자)은 차량 프리픽스 정보(VPI: Vehicular Prefix Information) 및 차량 서비스 정보(VSI: Vehicular Service Information)를 포함하는 서비스 광고(Service Advertisement) 메시지(또는 패킷)(또는, 이웃 요청(NS) 메시지(또는 패킷))를 차량 2에게 전송(즉, 브로드캐스트 또는 멀티캐스트 또는 유니캐스트)한다(S905).
- [162] 서비스 광고 메시지(또는 패킷)(또는, 이웃 요청(NS) 메시지(또는 패킷))를 수신하면, 차량 2는 서비스 광고 메시지(또는 패킷)(또는, 이웃 요청(NS) 메시지(또는 패킷))에 응답하여 차량 프리픽스 정보(VPI) 및 차량 서비스 정보(VSI)를 포함하는 서비스 응답 메시지(또는 패킷)(또는 이웃 광고(NA) 메시지(또는 패킷))를 차량 1에게 전송(즉, 멀티캐스트 또는 유니캐스트)한다(S906).
- [163] 3) 차량 내(in-vehicle) 모듈을 향한 서비스 전파(Service Dissemination)
- [164] 다른 차량에 의해 광고된 서비스를 차량 내 모듈에게 전파(disseminate)하기 위하여, 외부 무선 통신 장치를 포함하는 외부 모듈은 차량 내부 네트워크에게

NS 패킷을 전달하는 ND 프록시(ND Proxy) 역할을 담당한다.

- [165] 도 9를 참조하면, 차량1의 라우터1은 차량 2로부터 수신한 서비스 응답 메시지(또는 패킷)(또는 이웃 광고(NA) 메시지(또는 패킷))를 라우터2에게 전달하고(S907), 라우터2는 라우터1로부터 수신한 서비스 응답 메시지(또는 패킷)(또는 이웃 광고(NA) 메시지(또는 패킷))를 호스트2에게 전달한다(S908).
- [166] 마찬가지로, 차량2의 라우터3은 차량 1로부터 수신한 서비스 광고 메시지(또는 패킷)(또는 이웃 요청(NS) 메시지(또는 패킷))를 라우터4에게 전달하고(S909), 라우터4는 라우터3로부터 수신한 서비스 응답 메시지(또는 패킷)(또는 이웃 광고(NA) 메시지(또는 패킷))를 호스트4에게 전달한다(S910).
- [167] 이 ND 프록시는 차량이 기존의 SDP 프로토콜에 비하여 더 빠른 탐색을 수행하며 프리픽스(들) 및 서비스(들)의 교환할 수 있도록 한다.
- [168] 차량 2(수신자)의 내부 모듈인 호스트4에서 제공되는(활성화된) 서비스가 차량 1(송신자)의 내부 모듈인 호스트2에서 제공되는(활성화된) 서비스와 매칭되면, 차량 1(즉, 호스트2)와 차량 2(즉, 호스트4)는 공통된 서비스를 통해 상호 간에 통신을 시작한다.
- [169] 도 9를 참조하면, 차량 1 내에서, 호스트2는 서비스 메시지를 라우터2에게 전송하고(S911), 라우터2는 수신한 서비스 메시지를 라우터1에게 전달한다(S912). 차량1의 라우터 1은 외부 인터페이스를 통해 수신한 서비스 메시지를 차량 2의 라우터 3에게 전달한다(S913). 차량 2 내에서, 라우터3은 수신한 서비스 메시지를 라우터4에게 전달하고(S914), 라우터4는 수신한 서비스 메시지를 호스트4에게 전달한다(S915).
- [170] 마찬가지로, 차량 2 내에서, 호스트4는 서비스 메시지를 라우터4에게 전송하고(S916), 라우터4는 수신한 서비스 메시지를 라우터3에게 전달한다(S917). 차량2의 라우터 3은 외부 인터페이스를 통해 수신한 서비스 메시지를 차량 1의 라우터 1에게 전달한다(S918). 차량 1 내에서, 라우터1은 수신한 서비스 메시지를 라우터2에게 전달하고(S919), 라우터2는 수신한 서비스 메시지를 호스트2에게 전달한다(S920).
- [171]
- [172] 이하, 본 발명에서는 IPv6 NS/NA 내 프리픽스 교환 및 서비스 탐색 프로토콜을 제안한다.
- [173] 프리픽스 및 서비스 탐색을 위한 2가지 새로운 ND 옵션이 정의될 수 있다: (i) 차량 프리픽스 정보(VPI: Vehicular Prefix Information) 옵션, (ii) 차량 서비스 정보(VSI: Vehicular Service Information) 옵션.
- [174] 이하, 이러한 프리픽스 및 서비스 탐색을 위한 ND 프로토콜에 대하여 상세히 살펴본다.
- [175] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 빠른 서비스 탐색을 위한 IPv6 ND 프로토콜의 확장을 예시한다.
- [176] 도 10을 참조하면, IPv6 NS 패킷은 IPv6 NS 헤더 및 IPv6 NS 페이로드를

포함한다. IPv6 NS 헤더는 타입 필드를 포함하며, 타입 값은 135일 수 있다. IPv6 페이로드에는 옵션(Op) 필드와 서비스(예를 들어, sv1 ~ sv3) 필드를 포함한다. 옵션 필드는 후술하는 차량 프리픽스 정보(VPI) 옵션 및 차량 서비스 정보(VSI) 옵션을 포함할 수 있다. 서비스 필드의 일례로, 서비스 필드1(sv1)은 내부 모듈1(예를 들어, ECU(Electronic Control Unit))의 서비스 정보를 포함할 수 있으며, 서비스 필드2(sv2)는 내부 모듈2(예를 들어, 네비게이션)의 서비스 정보를 포함할 수 있으며, 서비스 필드3(sv3)은 내부 모듈 3(예를 들어, 핸들)의 서비스 정보를 포함할 수 있다.

- [177] 상위 계층으로부터 전달된 IPv6 NS 패킷은 MAC 계층에 의해 MAC 헤더가 부착되어 물리(Physical) 계층으로 전달되고, 물리 계층은 무선 인터페이스를 통해 해당 패킷을 전송할 수 있다.
- [178] 도 10에서는 ND 프로토콜 포맷(즉, NS, NA 메시지 포맷)을 간략히 나타낸 것이며, 앞서 도 4(NS 메시지), 도 5(NA 메시지) 포맷에서 설명된 필드들도 포함할 수 있다.
- [179]
- [180] A. 차량 프리픽스 정보(VPI) 옵션
- [181] VPI 옵션은 내부 네트워크 내 하나의 IPv6 프리픽스를 포함한다.
- [182] 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 차량 프리픽스 정보(Vehicular Prefix Information) 옵션 포맷을 예시한다.
- [183] 도 11을 참조하면, VPI 옵션은 8비트의 타입(Type) 필드, 8비트의 길이(Length) 필드, 8비트의 프리픽스 길이(Prefix Length) 필드, 8비트의 거리(Distance) 필드, 32비트의 예비(Reserved) 필드, 128 비트의 프리픽스(Prefix) 필드를 포함할 수 있다.
- [184] 표 6은 도 11에 예시된 포맷에서 각 필드를 설명한다.

[185] [표6]

필드	설명 (description)
타입 (Type)	메시지 식별을 위한 필드. IANA(Internet Assigned Numbers Authority)에 의해 할당되며, VSI 옵션 타입의 8-비트 식별자.
길이 (Length)	메시지 길이를 지시하는 필드. 8 비트 부호 없는 (unsigned) 정수. 옵션 (Type 필드 및 Length 필드를 포함)의 길이는 8 옥텟 (octet) 단위임. 값은 3.
프리픽스 길이 (Prefix Length)	프리픽스 길이를 지시하는 필드. 8 비트 부호 없는 (unsigned) 정수. 프리픽스 내 유효한 최상위 비트 (leading bit)의 수. 값의 범위는 0 내지 128.
거리 (Distance)	8 비트 부호 없는 (unsigned) 정수. 홉 (hop)의 수의 관점에서 이 프리픽스를 방송 (announce)하는 서브넷과 이 프리픽스에 상응하는 서브넷 간의 거리.
예비 (Reserved)	이 필드는 사용되지 않음. 송신자에 의해 0으로 초기화되며, 수신자에 의해 무시됨.
프리픽스 (Prefix)	VPI가 포함된 메시지를 전송하는 호스트의 128 비트 IPv6 주소 또는 IPv6 주소의 프리픽스. Prefix Length 필드는 프리픽스 내 유효한 최상위 비트 (leading bit)를 포함한다.

[186]

[187] B. 차량 서비스 정보(VSI) 옵션

[188] VSI 옵션은 내부 네트워크 내 하나의 차량 서비스를 포함한다.

[189] 도 12는 본 발명의 본 발명의 일 실시예에 따른 차량 서비스 정보(Vehicular Service Information) 옵션 포맷을 예시한다.

[190] 도 12를 참조하면, VPI 옵션은 8비트의 타입(Type) 필드, 8비트의 길이(Length) 필드, 16 비트의 예비1(Reserved1) 필드, 8비트의 프로토콜(Protocol) 필드, 8 비트의 예비2(Reserved1) 필드, 16비트의 포트 번호(Port Number) 필드, 128 비트의 서비스 주소(Service Address) 필드를 포함할 수 있다.

[191] 표 7은 도 12에 예시된 포맷에서 각 필드를 설명한다.

[192] [표7]

필드	설명 (description)
타입 (Type)	메시지 식별을 위한 필드. IANA(Internet Assigned Numbers Authority)에 의해 할당되며, VSI 옵션 타입의 8-비트 식별자.
길이 (Length)	메시지 길이를 지시하는 필드. 8 비트 부호 없는 (unsigned) 정수. 옵션 (Type 필드 및 Length 필드를 포함)의 길이는 8 옥텟(octet) 단위임. 값은 3.
예비 1 (Reserved1)	이 필드는 사용되지 않음. 송신자에 의해 0으로 초기화되며, 수신자에 의해 무시됨.
프로토콜 (Protocol)	전송-계층(transport layer) 프로토콜과 같은, 상위 계층(upper-layer) 프로토콜(예를 들어, TCP, UDP 또는 SCTP)을 지시하기 위한 8 비트 부호 없는 (unsigned) 정수.
예비 2 (Reserved2)	이 필드는 사용되지 않음. 송신자에 의해 0으로 초기화되며, 수신자에 의해 무시됨.
포트 번호 (Port Number)	VSI가 포함된 메시지 전송 프로토콜을 위한 포트 번호를 지시하기 위한 16 비트 부호 없는 (unsigned) 정수.
서비스 주소 (Service Address)	VSI가 포함된 메시지를 전송하는 차량 내 서비스의 128 비트 IPv6 주소.

[193]

[194] C. 차량 이웃 탐색

[195] VPI 및 VSI 옵션을 이용하여, 노드(예를 들어, 차량 또는 RSU)는 자신의 서비스 및 내부 네트워크 내 네트워크 프리픽스를 ND 메시지(예를 들어, NS 메시지 또는 NA 메시지)를 통해 방송할 수 있다.

[196] 노드는 모든 이웃 노드에게 도달하기 위하여 모든 노드의 멀티캐스트 주소로 프리픽스 및 서비스를 가지는 VPI 및 VSI 옵션을 포함하는 NS 메시지를 주기적으로 방송(announce)한다.

[197] 또 다른 이웃 노드가 이 NS 메시지를 수신할 때, 해당 노드는 NS를 전송한 노드를 향하여 유니캐스트로 자신의 프리픽스 및 서비스를 가지는 VPI 및 VSI 옵션을 포함하는 NA 메시지를 전송함으로써, 이 NS 메시지에 응답한다.

[198] 이 절차를 통해, 차량(들) 및 RSU(들)은 추가적인 서비스 탐색 프로토콜 없이 다른 노드의 네트워크 프리픽스 및 서비스를 빠르게 탐색할 수 있다.

[199]

[200] 이하, 라우팅 프로토콜(예를 들어, DSDV, 라우팅 정보 프로토콜(RIP: Routing Information Protocol) 또는 최단 경로 우선 프로토콜(OSPF: Open Shortest Path First))을 이용하는 프리픽스 탐색과 차량 환경에서 mDNS를 이용하는 서비스 탐색의 지연과 비교하여, 본 발명에 따른 IPv6 ND 확장에 기반한 프리픽스 및 서비스 탐색의 지연을 분석한다.

[201] 도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 프리픽스 및 서비스 탐색의 지연 분석을

예시하는 도면이다.

[202] 도 13에서는 2개의 이동 네트워크(MN)(예를 들어, 2개의 차량)이 주행 안전 정보를 교환하기 위하여 서로 통신하는 시나리오를 고려한다.

[203] 표 8은 지연 분석을 위한 파라미터를 예시한다.

[204] [표8]

파라미터	설명 (description)
D _n	본 발명에서 제안된 IPv6 ND를 이용한 프리픽스 및 서비스 탐색의 지연
D _o	라우팅 알고리즘 및 mDNS를 이용한 프리픽스 및 서비스 탐색의 지연
D _{sd}	mDNS를 이용한 서비스 탐색의 지연
D _{pd}	라우팅 알고리즘을 이용한 프리픽스 탐색의 지연
h ₁	MN1 내 서비스 요청자(service querier) (호스트)와 외부 인터페이스(라우터) 간의 홉 카운트(hop count)
h ₂	MN2 내 외부 인터페이스(라우터)와 서비스 요청자(service querier) (호스트) 간의 홉 카운트(hop count)
d _e	MN1 및 MN2의 E2E 지연
α	1 홉의 단방향(one-way) 링크 지연

[205]

[206] 도 13과 같이, MN1 및 MN2의 깊이(즉, 홉 카운트)는 각각 m 및 n이라고 가정한다.

[207] 기존의 방법(즉, RS와 RA의 교환)에 있어서 최악의 경우의 프리픽스 탐색 지연은 아래 수식식 1과 같다.

[208] [수식1]

$$D_{pd} = \max(O(m), O(n))$$

[209]

[210] 도 13에서 mDNS를 이용한 서비스 탐색에 있어서, 2개의 MN이 로컬 영역(local domain) 내 속한다고 가정한다(모든 서비스의 명칭이 ".local"로 끝나며, 즉 링크-로컬(link-local)). 또한, 차량 내 MN 내 1 홉의 일방향(one-way) 링크 지연은 α 이고, 2개의 MN의 외부 인터페이스 간 단-대-단(E2E: End-to-End) 지연은 d_e라고 가정한다. 서비스 탐색의 지연을 계산하기 위하여, 도 13과 같이 MN1 내 호스트의 프로그램(즉, 네비게이션)은 지능형 교통 서비스(Intelligent Transportation Service)(예를 들어, 협력적인 네비게이션 서비스)를 위해 또 다른 호스트의 프로그램(예를 들어, 네비게이션)과 통신이 필요한 시나리오가 고려된다. MN1 내 호스트(서비스 요청자)로부터 외부 모듈로의 홉 카운트는 h₁, MN2 내 외부 모듈로부터 또 다른 호스트(서비스 요청자)로의 홉 카운트는 h₂라고 가정한다.

[211] 각 호스트의 서비스 탐색은 연속하여(sequentially) 수행되고, mDNS를

이용하는 모든 서비스를 탐색하기 위한 지연은 아래 수학적식 2와 같이 획득된다.

[212] [수식2]

$$D_{sd} = (2\alpha \cdot (h_1 + h_2) + 2d_e) \cdot e$$

[213] 여기서, e 는 MN1 내 호스트의 개수이다.

[214] 기존에는, 프리픽스 탐색 및 서비스 탐색은 각각 수행되며, 그러므로 총 지연은 다음과 같이 근사된다.

[215] [수식3]

$$D_o = \max(O(m), O(n)) + (2\alpha \cdot (h_1 + h_2) + 2d_e) \cdot e$$

[216] 본 발명에서 제안된 방법은 차량 환경에서 지연을 감소시키기 위하여 2가지의 탐색 프로세스를 확장된 IPv6 ND로 결합한다. 도 13에서 예시된 바와 같이, MN1 내 설치된 호스트는 DNSNA 프로토콜을 이용함으로써 자신의 서비스를 RDNSS1에 등록할 수 있다. 그리고, R1은 RDNSS1에 의해 관리되는 DNS 존(zone) 파일로부터 등록된 서비스 및 프리픽스 정보를 획득할 수 있다. 도 13에서 예시된 바와 같이, MN2가 MN1의 통신 범위(range) 내로 진입할 때, R1은 NS 메시지를 MN2의 외부 모듈(R2)에게 전송한다. R2는 프리픽스 정보 및 MN2 내 등록된 서비스를 포함하는 NA 메시지를 전송함으로써, NS 메시지에 응답한다. 그리고, ND 프록시(proxy)로서 R1 및 R2는 수신된 프리픽스 정보 및 서비스 정보를 자신의 MN의 다른 노드들에게 전파(disseminate)한다. 본 발명에서 제안된 방법에서 프리픽스 및 서비스 탐색의 총 지연은 아래 수학적식 4와 같이 계산될 수 있다.

[217] [수식4]

$$D_n = \alpha \cdot \max(h_1, h_2) + d_e$$

[218] 확실하게, 능동적인 방법(Proactive Fashion)으로 프리픽스 탐색 및 서비스 탐색을 확장된 IPv6 ND로 결합함으로써 D_n 은 D_o 보다 훨씬 작게 된다.

[219]

[220] 도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 이웃 탐색 방법을 예시한다.

[221] 도 14를 참조하면, 제1 노드는 제1 노드의 차량 프리픽스 정보(VPI: Vehicular Prefix Information) 및 차량 서비스 정보(VSI: Vehicular Service Information)를 포함하는 이웃 요청(NS: Neighbor Solicitation) 메시지를 제2 노드에게 전송한다(S1401).

[222] 여기서, VPI는 메시지 식별을 위한 타입(Type) 필드, 메시지 길이를 지시하는 길이(Length) 필드, VPI 내 프리픽스 길이를 지시하는 프리픽스 길이(Prefix Length) 필드, VPI 내 프리픽스를 방송(announce)하는 서브넷과 VPI 내 프리픽스에 상응하는 서브넷 간의 거리를 지시하는 거리(Distance) 필드, VPI가 포함된 메시지를 전송하는 호스트의 IP 버전 6(IPv6: Internet Protocol Version 6) 주소의 프리픽스를 지시하는 프리픽스(Prefix) 필드를 포함할 수 있다.

[223] NS 메시지는 주기적으로 멀티캐스트로 전송될 수 있다.

- [224] 제1 노드는 제2 노드로부터 제2 노드의 VPI 및 VSI를 포함하는 이웃 광고(NA: Neighbor Advertisement) 메시지를 유니캐스트로 수신한다(S1402).
- [225] 여기서, VSI는 메시지 식별을 위한 타입(Type) 필드, 메시지 길이를 지시하는 길이(Length) 필드, 상위 계층 프로토콜을 지시하기 위한 프로토콜(Protocol) 필드, VSI가 포함된 메시지 전송 프로토콜을 위한 포트 번호를 지시하기 위한 포트 번호(Port Number) 필드, VSI가 포함된 메시지를 전송하는 노드 내 서비스의 128 비트 IPv6 주소를 지시하는 서비스 주소(Service Address) 필드를 포함할 수 있다.
- [226] NA 메시지는 NS 메시지를 수신한 하나 이상의 이웃 노드 중 하나인 제2 노드로부터 유니캐스트로 전송될 수 있다.
- [227] 상기 제1 노드는 제1 VSI와 제2 VSI 간에 매칭되는 서비스와 관련된 서비스 메시지를 상기 제2 노드와 송수신한다(S1403).
- [228] 앞서 제1 노드 및/또는 제2 노드(예를 들어, 차량 또는 RSU)는 노드 내 서비스를 제공하는 하나 이상의 호스트, 다른 노드와 외부 인터페이스를 통해 통신을 수행하는 하나 이상의 라우터를 포함할 수 있다.
- [229] 여기서, 호스트는 학습 내부 서비스(Learning Internal Service) 메시지를 동일 노드에 속한 라우터에게 전송함으로써, 호스트가 제공하는 서비스를 동일 노드에 속한 라우터에 등록할 수 있다.
- [230] 또한, 라우터는 동일한 노드에 속한 호스트로부터 내부 네트워크를 경유하여 수신된 NS 메시지, NA 메시지 또는 서비스 메시지를 외부 인터페이스를 통해 다른 노드로 전달할 수 있으며, 다른 노드로부터 수신한 NS 메시지, NA 메시지 또는 서비스 메시지를 내부 네트워크를 경유하여 동일한 노드에 속한 호스트에게 전달할 수 있다.
- [231] 도 15는 본 발명의 일 실시예에 따른 이웃 탐색 방법을 수행하는 장치의 블록 구성도를 예시한다.
- [232] 도 15를 참조하면, 이웃 탐색 방법을 수행하는 장치는 프로세서(processor, 1501), 메모리(memory, 1502) 및 통신 모듈(communication module, 1503)을 포함한다.
- [233] 장치는 앞서 설명한 제1 노드 및 제2 노드(예를 들어, 차량 또는 RSU)에 해당될 수 있다. 또한, 제1 노드 및 제2 노드가 하나 이상의 호스트 및 하나 이상의 라우터를 포함하는 경우, 호스트, 라우터 등에 해당될 수 있다.
- [234] 프로세서(1501)는 앞서 도 1 내지 도 14에서 제안된 기능, 과정 및/또는 방법을 구현한다. 메모리(1502)는 프로세서(1501)와 연결되어, 프로세서(1501)를 구동하기 위한 다양한 정보를 저장한다. 통신 모듈(1503)은 프로세서(1501)와 연결되어, 유/무선 신호를 송신 및/또는 수신한다.
- [235] 메모리(1502)는 프로세서(1501) 내부 또는 외부에 있을 수 있고, 잘 알려진 다양한 수단으로 프로세서(1501)와 연결될 수 있다.
- [236] 이상에서 설명된 실시예들은 본 발명의 구성요소들과 특징들이 소정 형태로

결합된 것들이다. 각 구성요소 또는 특징은 별도의 명시적 언급이 없는 한 선택적인 것으로 고려되어야 한다. 각 구성요소 또는 특징은 다른 구성요소나 특징과 결합되지 않은 형태로 실시될 수 있다. 또한, 일부 구성요소들 및/또는 특징들을 결합하여 본 발명의 실시예를 구성하는 것도 가능하다. 본 발명의 실시예들에서 설명되는 동작들의 순서는 변경될 수 있다. 어느 실시예의 일부 구성이나 특징은 다른 실시예에 포함될 수 있고, 또는 다른 실시예의 대응하는 구성 또는 특징과 교체될 수 있다. 특허청구범위에서 명시적인 인용 관계가 있지 않은 청구항들을 결합하여 실시예를 구성하거나 출원 후의 보정에 의해 새로운 청구항으로 포함시킬 수 있음은 자명하다.

[237] 본 발명에 따른 실시예는 다양한 수단, 예를 들어, 하드웨어, 펌웨어(firmware), 소프트웨어 또는 그것들의 결합 등에 의해 구현될 수 있다. 하드웨어에 의한 구현의 경우, 본 발명의 일 실시예는 하나 또는 그 이상의 ASICs(Application Specific Integrated Circuits), DSPs(Digital Signal Processors), DSPDs(Digital Signal Processing Devices), PLDs(Programmable Logic Devices), FPGAs(Field Programmable Gate Arrays), 프로세서, 컨트롤러, 마이크로 컨트롤러, 마이크로 프로세서 등에 의해 구현될 수 있다.

[238] 펌웨어나 소프트웨어에 의한 구현의 경우, 본 발명의 일 실시예는 이상에서 설명된 기능 또는 동작들을 수행하는 모듈, 절차, 함수 등의 형태로 구현될 수 있다. 소프트웨어 코드는 메모리에 저장되어 프로세서에 의해 구동될 수 있다. 상기 메모리는 상기 프로세서 내부 또는 외부에 위치하여, 이미 공지된 다양한 수단에 의해 상기 프로세서와 데이터를 주고 받을 수 있다.

[239] 본 발명은 본 발명의 필수적 특징을 벗어나지 않는 범위에서 다른 특정한 형태로 구체화될 수 있음은 당업자에게 자명하다. 따라서, 상술한 상세한 설명은 모든 면에서 제한적으로 해석되어서는 아니 되고 예시적인 것으로 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 첨부된 청구항의 합리적 해석에 의해 결정되어야 하고, 본 발명의 등가적 범위 내에서의 모든 변경은 본 발명의 범위에 포함된다.

산업상 이용가능성

[240] 본 발명은 V2X 통신을 지원하는 차량 네트워크에 적용될 수 있다.

청구범위

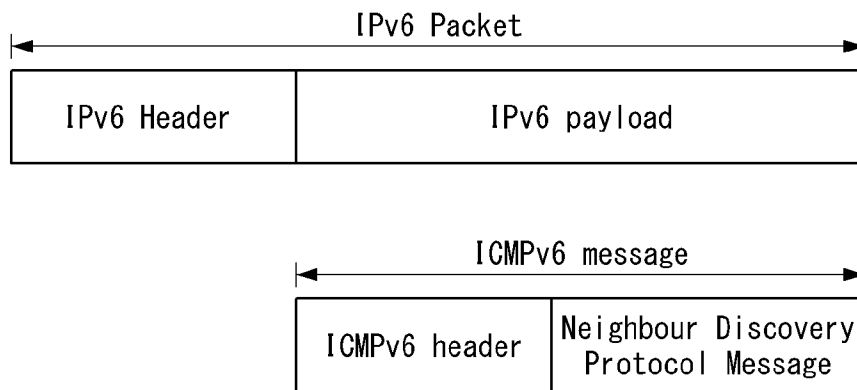
- [청구항 1] 차량 네트워크 내에서 제1 노드가 이웃 노드인 제2 노드를 탐색하기 위한 방법에 있어서,
 상기 제1 노드의 차량 프리픽스 정보(VPI: Vehicular Prefix Information) 및 차량 서비스 정보(VSI: Vehicular Service Information)를 포함하는 이웃 요청(NS: Neighbor Solicitation) 메시지를 상기 제2 노드에게 전송하는 단계;
 제2 노드로부터 상기 제2 노드의 VPI 및 VSI를 포함하는 이웃 광고(NA: Neighbor Advertisement) 메시지를 수신하는 단계; 및
 상기 제1 VSI와 상기 제2 VSI 간에 매칭되는 서비스와 관련된 서비스 메시지를 상기 제2 노드와 송수신하는 단계를 포함하는 이웃 탐색 방법.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
 상기 VPI는 메시지 식별을 위한 타입(Type) 필드, 메시지 길이를 지시하는 길이(Length) 필드, 상기 VPI 내 프리픽스 길이를 지시하는 프리픽스 길이(Prefix Length) 필드, 상기 VPI 내 프리픽스를 방송(announce)하는 서브넷과 상기 VPI 내 프리픽스에 상응하는 서브넷 간의 거리를 지시하는 거리(Distance) 필드, 상기 VPI가 포함된 메시지를 전송하는 호스트의 IP 버전 6(IPv6: Internet Protocol Version 6) 주소의 프리픽스를 지시하는 프리픽스(Prefix) 필드를 포함하는 이웃 탐색 방법.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,
 상기 VSI는 메시지 식별을 위한 타입(Type) 필드, 메시지 길이를 지시하는 길이(Length) 필드, 상위 계층 프로토콜을 지시하기 위한 프로토콜(Protocol) 필드, VSI가 포함된 메시지 전송 프로토콜을 위한 포트 번호를 지시하기 위한 포트 번호(Port Number) 필드, VSI가 포함된 메시지를 전송하는 노드 내 서비스의 128 비트 IPv6 주소를 지시하는 서비스 주소(Service Address) 필드를 포함하는 이웃 탐색 방법.
- [청구항 4] 제1항에 있어서,
 상기 NS 메시지는 주기적으로 멀티캐스트로 전송되고, 상기 NA 메시지는 상기 NS 메시지를 수신한 하나 이상의 이웃 노드 중 하나인 상기 제2 노드로부터 유니캐스트로 전송되는 이웃 탐색 방법.
- [청구항 5] 제1항에 있어서,
 상기 제1 노드 및 상기 제2 노드는 노드 내 서비스를 제공하는 하나 이상의 호스트, 다른 노드와 외부 인터페이스를 통해 통신을 수행하는 하나 이상의 라우터를 포함하는 이웃 탐색 방법.
- [청구항 6] 제5항에 있어서,
 상기 호스트는 학습 내부 서비스(learning internal service) 메시지를 상기 라우터에게 전송함으로써, 상기 호스트가 제공하는 서비스를 상기

라우터에 등록하는 이웃 탐색 방법.

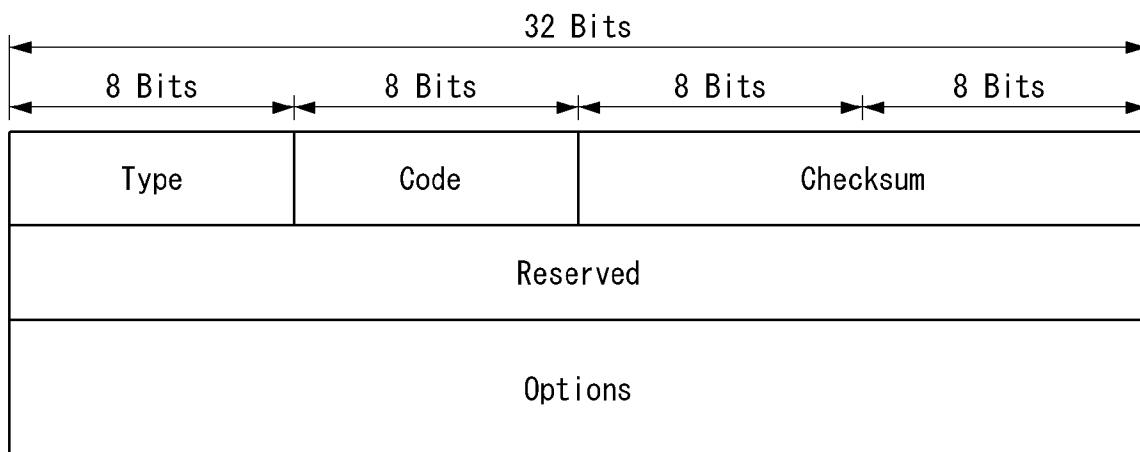
- [청구항 7] 제5항에 있어서,
 상기 라우터는 동일한 노드에 속한 호스트로부터 내부 네트워크를 경유하여 수신된 상기 NS 메시지, 상기 NA 메시지 또는 상기 서비스 메시지를 외부 인터페이스를 통해 상기 다른 노드로 전달하고,
 상기 다른 노드로부터 수신한 상기 NS 메시지, 상기 NA 메시지 또는 상기 서비스 메시지를 내부 네트워크를 경유하여 상기 동일한 노드에 속한 호스트에게 전달하는 이웃 탐색 방법.
- [청구항 8] 차량 네트워크 내에서 이웃 노드인 제2 노드를 탐색하기 위한 제1 노드에 있어서,
 유/무선 신호를 송수신하기 위한 통신 모듈(communication module); 및
 상기 통신 모듈을 제어하는 프로세서(processor)를 포함하고,
 상기 프로세서는 상기 통신 모듈을 이용하여 상기 제1 노드의 차량 프리픽스 정보(VPI: Vehicular Prefix Information) 및 차량 서비스 정보(VSI: Vehicular Service Information)를 포함하는 이웃 요청(NS: Neighbor Solicitation) 메시지를 전송하고,
 상기 통신 모듈을 이용하여 상기 NS 메시지를 수신한 하나 이상의 이웃 노드 중 제2 노드로부터 상기 제2 노드의 VPI 및 VSI를 포함하는 이웃 광고(NA: Neighbor Advertisement) 메시지를 수신하고,
 상기 통신 모듈을 이용하여 상기 제1 VSI와 상기 제2 VSI 간에 매칭되는 서비스와 관련된 서비스 메시지를 상기 제2 노드와 송수신하도록 구성되는 노드.
- [청구항 9] 제8항에 있어서,
 상기 VPI는 메시지 식별을 위한 타입(Type) 필드, 메시지 길이를 지시하는 길이(Length) 필드, 상기 VPI 내 프리픽스 길이를 지시하는 프리픽스 길이(Prefix Length) 필드, 상기 VPI 내 프리픽스를 방송(announce)하는 서브넷과 상기 VPI 내 프리픽스에 상응하는 서브넷 간의 거리를 지시하는 거리(Distance) 필드, 상기 VPI가 포함된 메시지를 전송하는 호스트의 IP 버전 6(IPv6: Internet Protocol Version 6) 주소의 프리픽스를 지시하는 프리픽스(Prefix) 필드를 포함하는 노드.
- [청구항 10] 제8항에 있어서,
 상기 VSI는 메시지 식별을 위한 타입(Type) 필드, 메시지 길이를 지시하는 길이(Length) 필드, 상위 계층 프로토콜을 지시하기 위한 프로토콜(Protocol) 필드, VSI가 포함된 메시지 전송 프로토콜을 위한 포트 번호를 지시하기 위한 포트 번호(Port Number) 필드, VSI가 포함된 메시지를 전송하는 노드 내 서비스의 128 비트 IPv6 주소를 지시하는 서비스 주소(Service Address) 필드를 포함하는 노드.
- [청구항 11] 제8항에 있어서,

상기 NS 메시지는 주기적으로 멀티캐스트로 전송되고, 상기 NA 메시지는 상기 NS 메시지를 수신한 하나 이상의 이웃 노드 중 하나인 상기 제2 노드로부터 유니캐스트로 전송되는 노드.

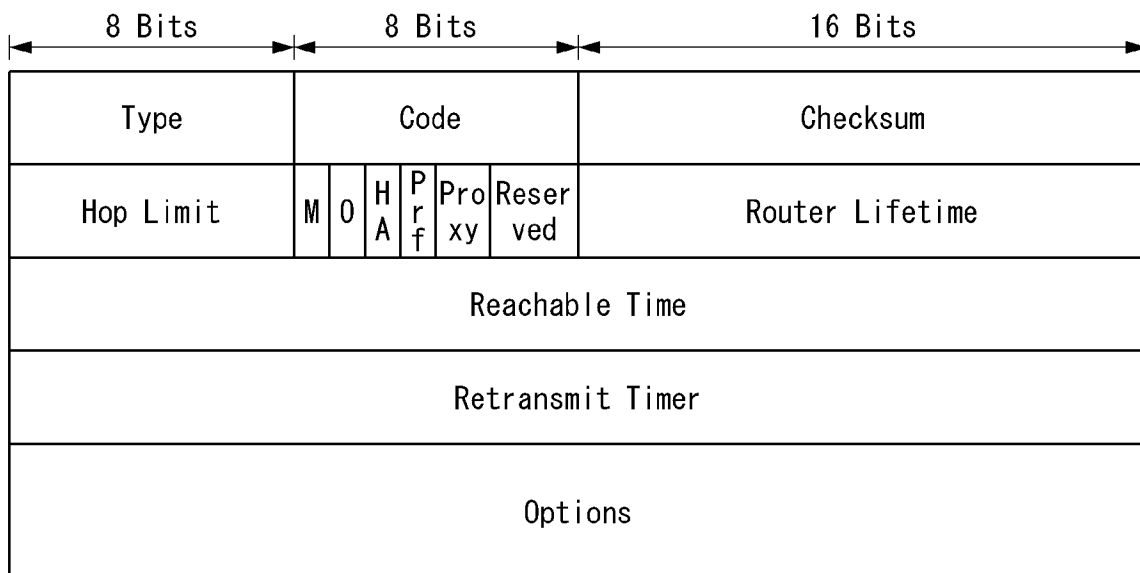
[도1]



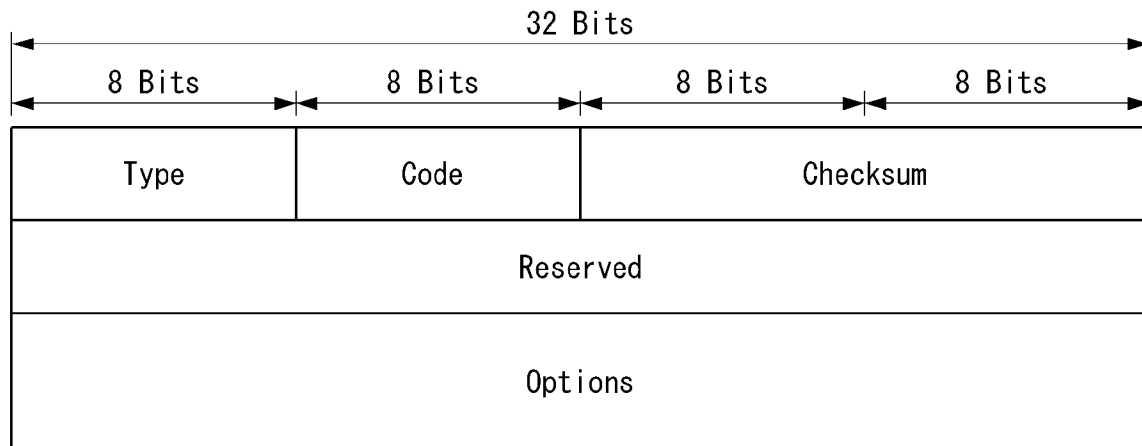
[도2]



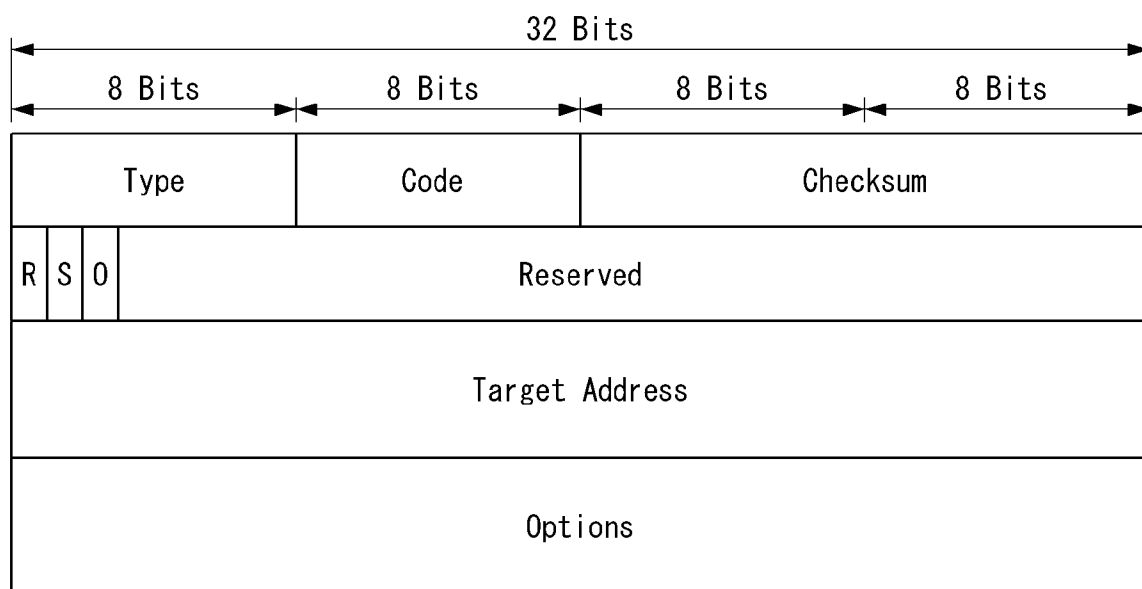
[도3]



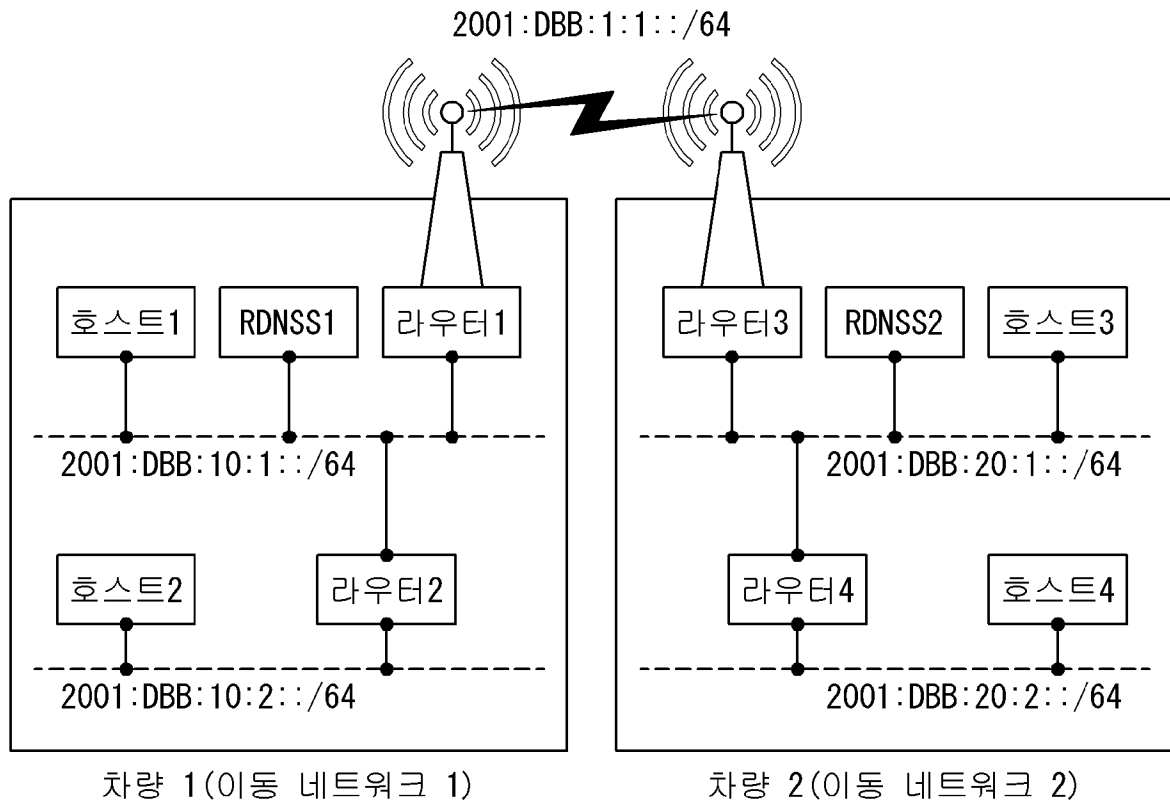
[도4]



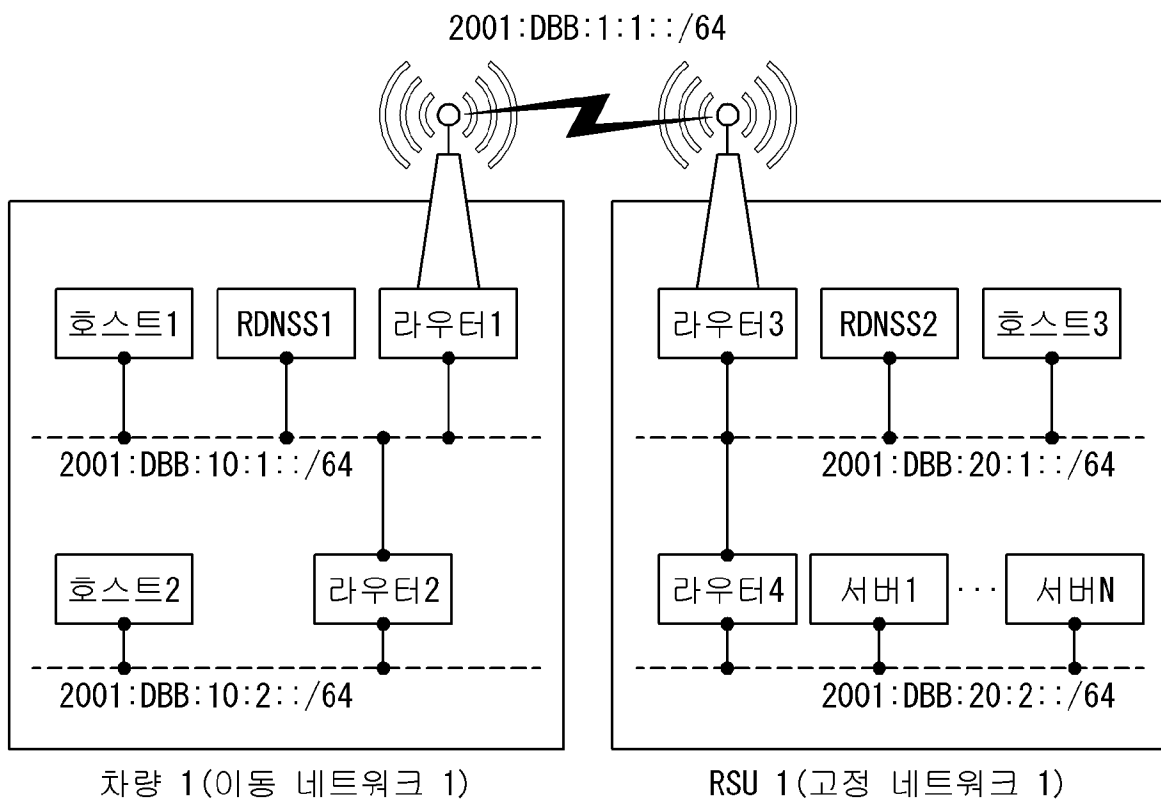
[도5]



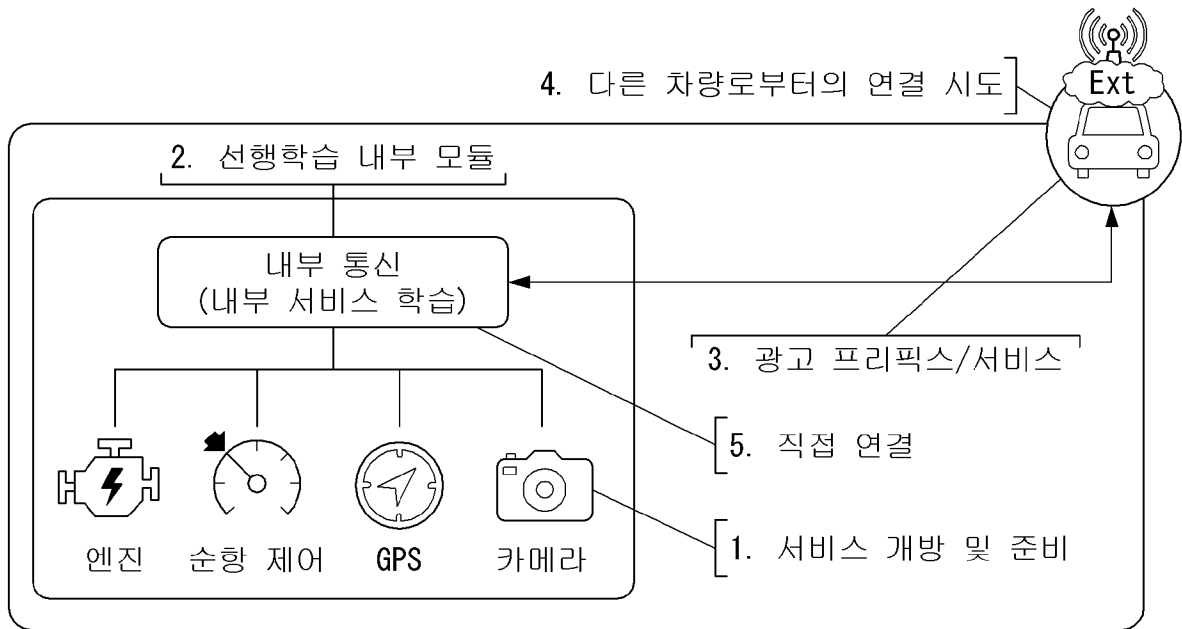
[도6]



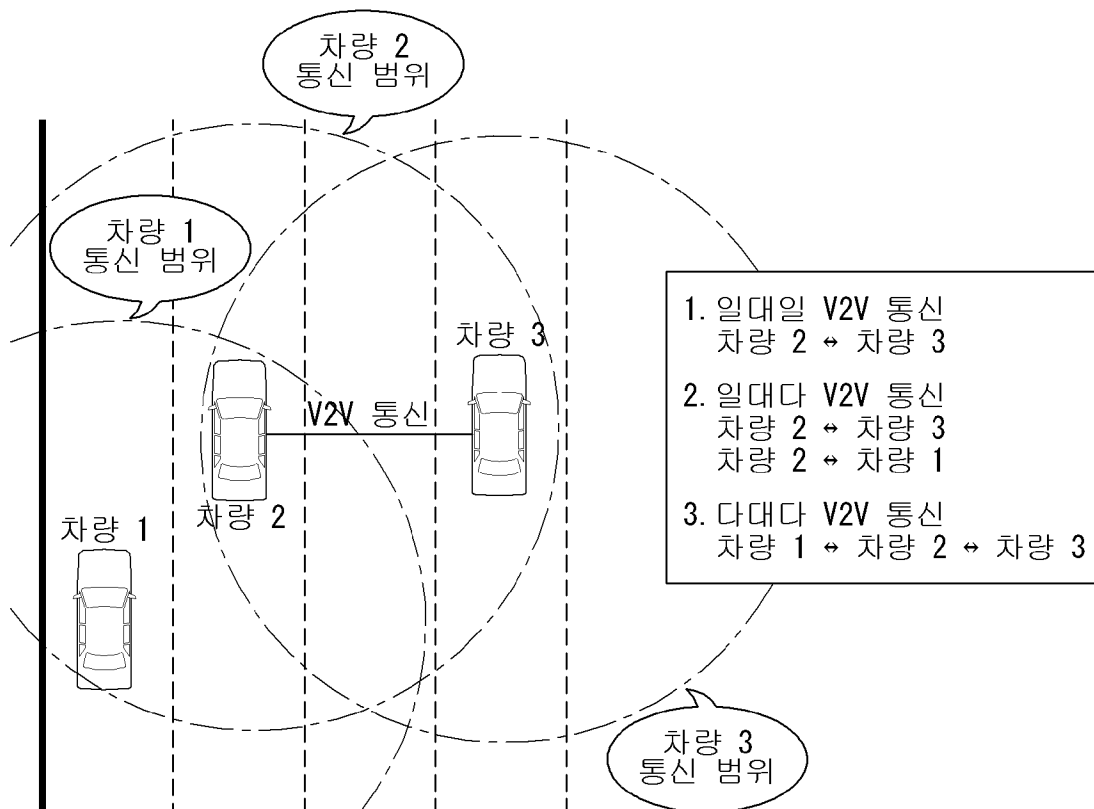
[도7]



[도8]

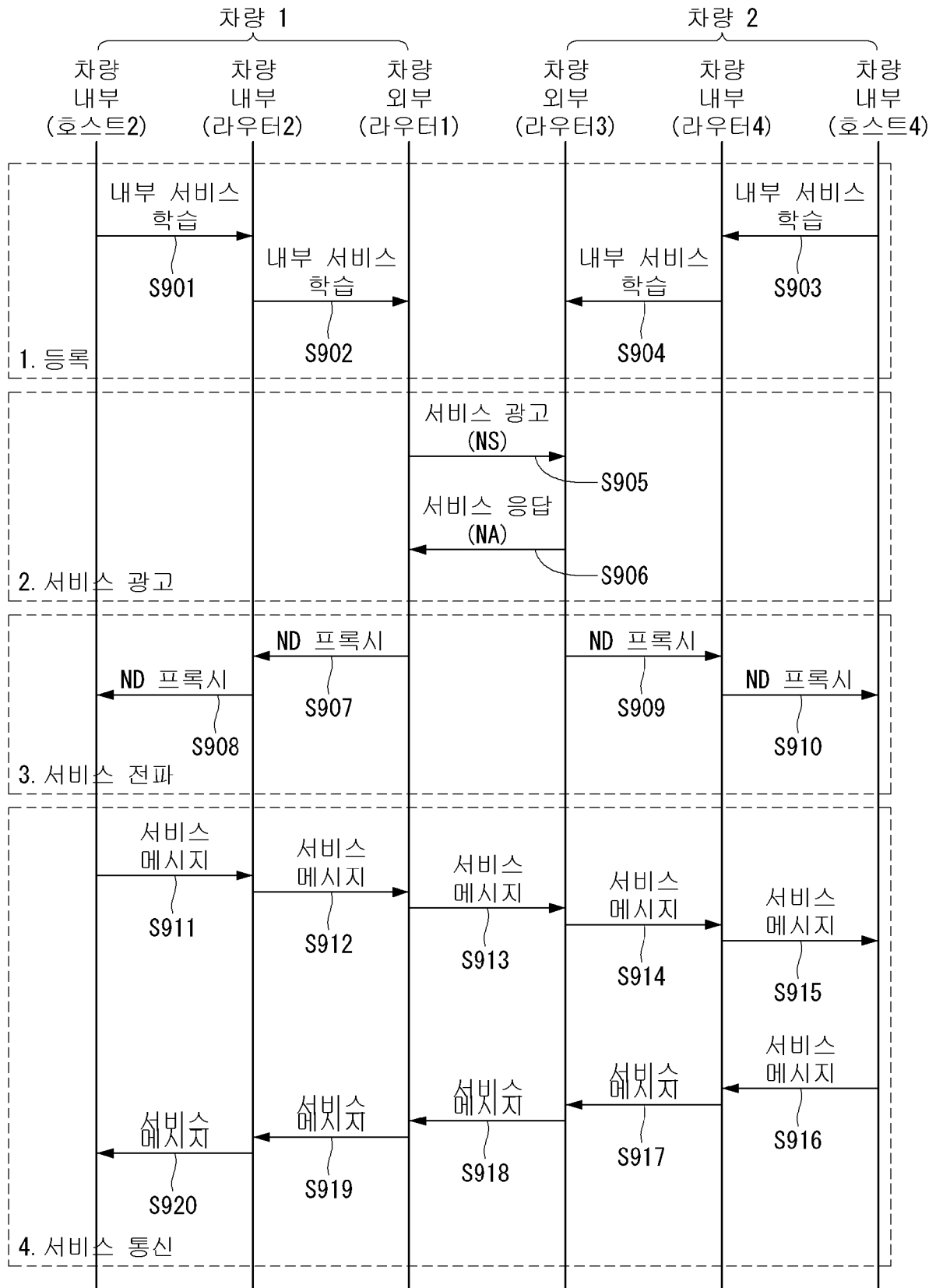


(a) 내부 서비스 학습

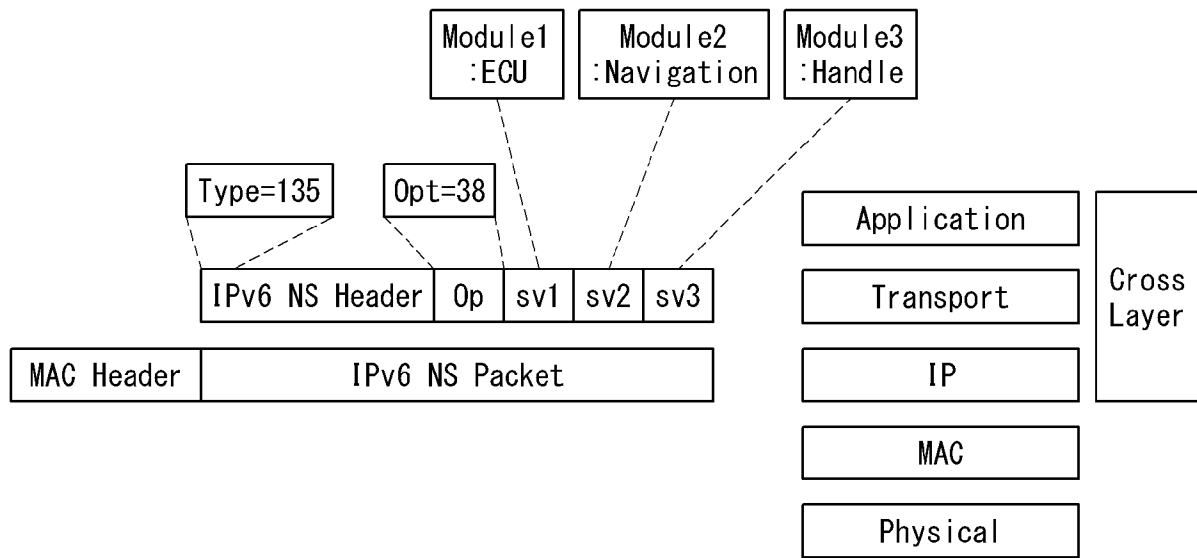


(b) V2V 통신

[도9]



[도10]



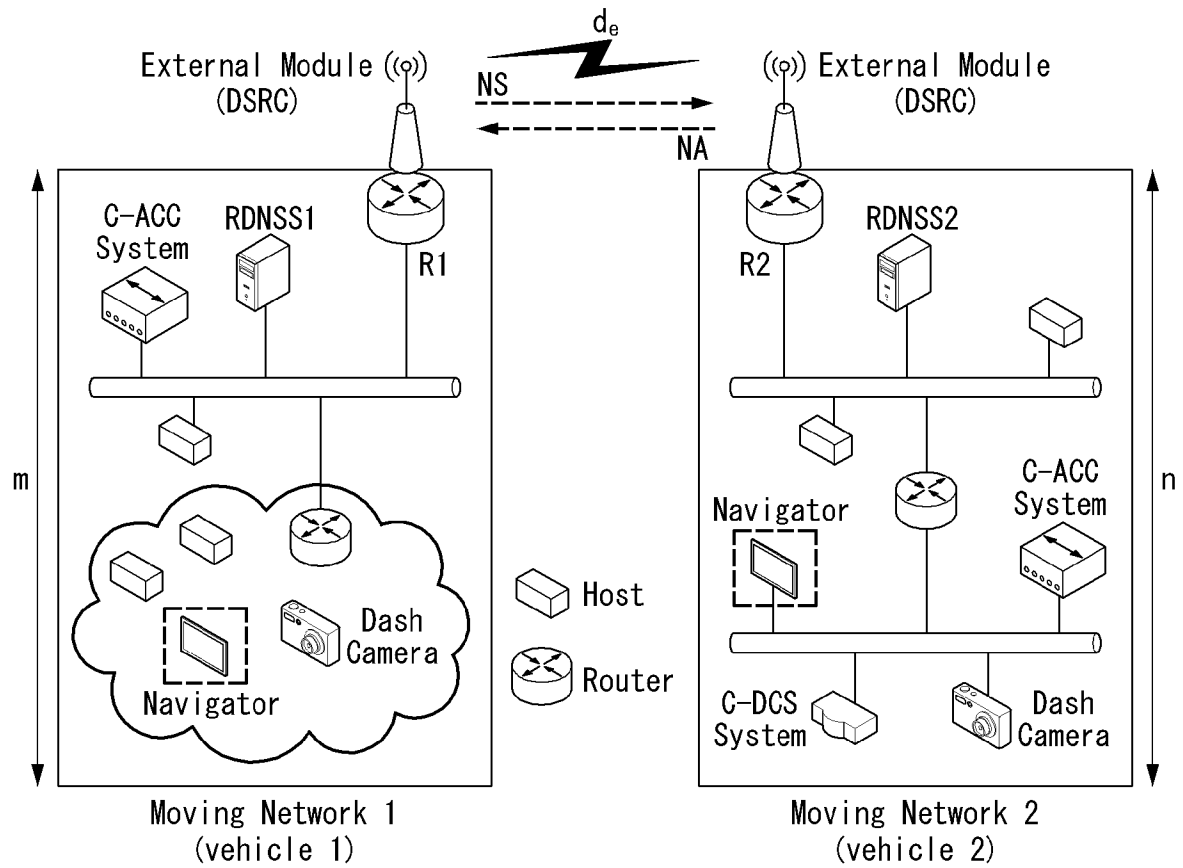
[도11]

0	1	2	3
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1
Type	Length	Prefix Length	Distance
Reserved			
Prefix			

[도12]

0	1									2									3																				
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1								
Type								Length								Reserved1																							
Protocol								Reserved2								Port Number																							
Service Address																																							

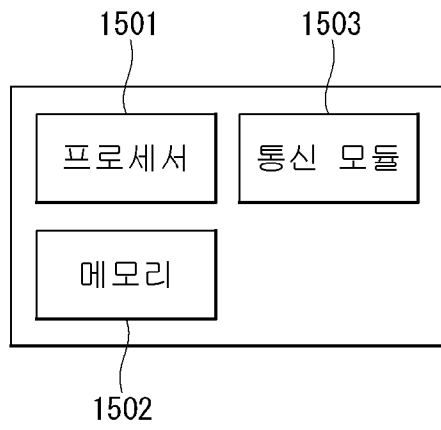
[도13]



[도14]



[도15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2017/007798**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****H04L 29/08(2006.01)i, H04L 29/12(2006.01)i**

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04L 29/08; H04W 88/08; G06F 19/00; G07C 5/00; H04W 4/02; H04L 29/12

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: vehicle, neighbor, discovery, advertisement, service, message, IPv6

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2009-0207821 A1 (RUNE, Johan) 20 August 2009 See paragraphs [0002]-[0009], [0030], [0072], [0151]-[0155]; and figure 1.	1,4-8,11
A		2-3,9-10
Y	US 2016-0180608 A1 (AERIS COMMUNICATIONS, INC.) 23 June 2016 See paragraphs [0011], [0024], [0028]; and figure 2.	1,4-8,11
A	US 2011-0153149 A1 (JEON, Hong Seok et al.) 23 June 2011 See paragraphs [0028]-[0042]; and figures 1-2.	1-11
A	KR 10-2016-0009499 A (SONY CORPORATION) 26 January 2016 See paragraphs [0015], [0026]-[0028], [0041]; and figures 3-4.	1-11
X	JEONG, J. et al., "IPv6 Neighbor Discovery for Prefix and Service Discovery in Vehicular Networks", draft-jeong-its-vehicular-neighbor-discovery-00, Network Working Group, Internet-Draft, 19 July 2016 < https://tools.ietf.org/pdf/draft-jeong-its-vehicular-neighbor-discovery-00.pdf > See pages 4-9. ※ The above document is the published document declaring exceptions to lack of novelty by the applicant.	1-11



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

07 NOVEMBER 2017 (07.11.2017)

Date of mailing of the international search report

08 NOVEMBER 2017 (08.11.2017)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2017/007798

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JEONG, Junsik et al., "IPv6 Neighbor Discovery for Prefix and Service Discovery in Vehicular Networks", The 7th International Conference on ICT Convergence, ICTC 2016, Jeju Island, Korea, 21 October 2016, pp. 231-236 See pages 231-236. ※ The above document is the published document declaring exceptions to lack of novelty by the applicant.	1-11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2017/007798

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
US 2009-0207821 A1	20/08/2009	CN 101473632 A	01/07/2009
		CN 101473632 B	19/06/2013
		EP 2030416 A1	04/03/2009
		EP 2030416 A4	02/03/2011
		US 8284743 B2	09/10/2012
		WO 2007-149025 A1	27/12/2007
US 2016-0180608 A1	23/06/2016	US 2013-0282227 A1	24/10/2013
		US 9275503 B2	01/03/2016
US 2011-0153149 A1	23/06/2011	KR 10-1325807 B1	05/11/2013
		KR 10-2011-0069240 A	23/06/2011
KR 10-2016-0009499 A	26/01/2016	CN 105282220 A	27/01/2016
		EP 2975592 A1	20/01/2016
		JP 2016-025659 A	08/02/2016
		JP 6010873 B2	19/10/2016
		US 2016-0019788 A1	21/01/2016
		US 2016-0255478 A1	01/09/2016
		US 9361802 B2	07/06/2016

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H04L 29/08(2006.01)i, H04L 29/12(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H04L 29/08; H04W 88/08; G06F 19/00; G07C 5/00; H04W 4/02; H04L 29/12

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 차량, 이웃, 탐색, 광고, 서비스, 메시지, IPv6

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	US 2009-0207821 A1 (JOHAN RUNE) 2009.08.20	1,4-8,11
A	단락 [0002]-[0009], [0030], [0072], [0151]-[0155]; 및 도면 1 참조.	2-3,9-10
Y	US 2016-0180608 A1 (AERIS COMMUNICATIONS, INC.) 2016.06.23	1,4-8,11
A	단락 [0011], [0024], [0028]; 및 도면 2 참조.	
A	US 2011-0153149 A1 (HONG SEOK JEON 등) 2011.06.23	1-11
A	단락 [0028]-[0042]; 및 도면 1-2 참조.	
A	KR 10-2016-0009499 A (소니 주식회사) 2016.01.26	1-11
X	단락 [0015], [0026]-[0028], [0041]; 및 도면 3-4 참조.	
X	J. JEONG 등, `IPv6 Neighbor Discovery for Prefix and Service Discovery in Vehicular Networks`, draft-jeong-its-vehicular-neighbor-discovery-00, Network Working Group, Internet-Draft, 2016.07.19 < https://tools.ietf.org/pdf/draft-jeong-its-vehicular-neighbor-discovery-00.pdf > 페이지 4-9 참조. ※ 위 문헌은 출원인이 신규성 상실의 예외로서 선언한 공지문헌임	1-11

☒ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2017년 11월 07일 (07.11.2017)

국제조사보고서 발송일

2017년 11월 08일 (08.11.2017)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

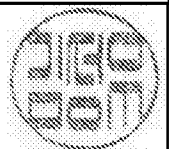
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

김성우

전화번호 +82-42-481-3348



C(계속). 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	JUNSIK JEONG 등, `IPv6 Neighbor Discovery for Prefix and Service Discovery in Vehicular Networks`, The 7th International Conference on ICT Convergence, ICTC 2016, Jeju Island, Korea, 2016.10.21, pp. 231-236 페이지 231-236 참조. ※ 위 문헌은 출원인이 신규성 상실의 예외로서 선언한 공지문헌임	1-11

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
US 2009-0207821 A1	2009/08/20	CN 101473632 A CN 101473632 B EP 2030416 A1 EP 2030416 A4 US 8284743 B2 WO 2007-149025 A1	2009/07/01 2013/06/19 2009/03/04 2011/03/02 2012/10/09 2007/12/27
US 2016-0180608 A1	2016/06/23	US 2013-0282227 A1 US 9275503 B2	2013/10/24 2016/03/01
US 2011-0153149 A1	2011/06/23	KR 10-1325807 B1 KR 10-2011-0069240 A	2013/11/05 2011/06/23
KR 10-2016-0009499 A	2016/01/26	CN 105282220 A EP 2975592 A1 JP 2016-025659 A JP 6010873 B2 US 2016-0019788 A1 US 2016-0255478 A1 US 9361802 B2	2016/01/27 2016/01/20 2016/02/08 2016/10/19 2016/01/21 2016/09/01 2016/06/07