(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2018 년 8 월 23 일 (23.08.2018)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2018/151408 A1

(51) 국제특허분류:
G08G 1/0968 (2006.01) *G08G 1/00* (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2017/015598

(22) 국제출원일: 2017 년 12 월 28 일 (28.12.2017)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2017-0019799 2017 년 2 월 14 일 (14.02.2017) KR

(71) 출원인: 이화여자대학교 산학협력단 **(EWHA UNIVERSITY-INDUSTRY COLLABORATION FOUNDATION)** [KR/KR]; 03760 서울시 서대문구 이화여대길 52, Seoul (KR).

(72) 발명자: 이미정 **(LEE, Mee Jeong)**; 04428 서울시 용산구 이촌로 347, 15동 507호, Seoul (KR). 우현제 **(WOO, Hyeon Je)**; 18429 경기도 화성시 동탄공원로 21-40, 925동 2001호, Gyeonggi-do (KR).

(74) 대리인: 특허법인 아이시스 **(ISIS IP LAW LLC)**; 06160 서울시 강남구 테헤란로 63길 14, 8층, Seoul (KR).

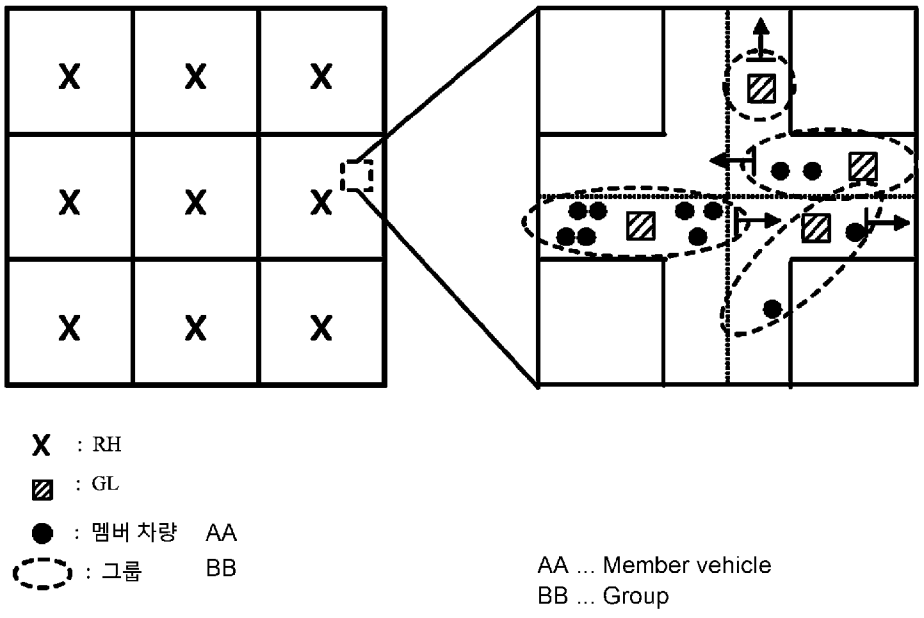
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, 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.

(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

(54) Title: VEHICLE LOCATION TRACKING METHOD USING DYNAMIC VEHICLE GROUPING

(54) 발명의 명칭: 동적 차량 그룹핑을 이용한 차량의 위치 추적 방법

[Fig. 2]



(57) Abstract: A vehicle location tracking method using dynamic vehicle grouping comprises the steps of allowing: a first leader vehicle of a group to which a first vehicle belongs to receive, from the first vehicle, a question on the current location of a second vehicle; the first leader vehicle to transmit the current location to the first vehicle, if the second vehicle exists in the group; the first leader vehicle to transmit the question to an AP device, if the second vehicle does not exist in the group; and the first leader vehicle to transmit, to the first vehicle, the current location received from the AP device.

WO 2018/151408 A1

[다음 쪽 계속]

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

(57) 요약서: 동적 차량 그룹핑을 이용한 차량의 위치 추적 방법은 제1 차량이 속한 그룹의 제1 리더 차량이 상기 제1 차량으로부터 제2 차량의 현재 위치에 대한 질의를 수신하는 단계, 상기 제1 리더 차량은 상기 제2 차량이 그룹에 있다면 상기 현재 위치를 상기 제1 차량에 전송하는 단계, 상기 제1 리더 차량은 상기 제2 차량이 그룹에 없다면 상기 질의를 AP 장치에 전송하는 단계 및 상기 제1 리더 차량은 상기 AP 장치로부터 수신한 상기 현재 위치를 상기 제1 차량에 전송하는 단계를 포함한다.

명세서

발명의 명칭: 동적 차량 그룹핑을 이용한 차량의 위치 추적 방법

기술분야

[1] 이하 설명하는 기술은 차량의 위치를 추적하는 기법에 관한 것이다.

배경기술

[2] 이동하는 객체에 대한 위치 기반 서비스(LBS)가 등장하였다. 차량에 대한 위치 기반 서비스는 차량의 위치 파악을 전제로 한다. 차량의 위치 파악은 개별 차량에 대한 서비스에도 필요하고, 나아가 자율 주행 시스템과 같은 분야에서 차량 간 통신(V2V) 또는 차량과 인프라(V2I) 통신을 위해서도 필요하다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[3] 이하 설명하는 기술은 일정한 영역에 배치된 고정 AP 장치와 해당 영역에 위치하며 동적으로 그룹핑된 차량이라는 계층적 구조를 이용하여 차량의 위치를 추적하고자 한다.

과제 해결 수단

[4] 동적 차량 그룹핑을 이용한 차량의 위치 추적 방법은 제1 차량이 속한 그룹의 제1 리더 차량이 상기 제1 차량으로부터 제2 차량의 현재 위치에 대한 질의를 수신하는 단계, 상기 제1 리더 차량은 상기 제2 차량이 그룹에 있다면 상기 현재 위치를 상기 제1 차량에 전송하는 단계, 상기 제1 리더 차량은 상기 제2 차량이 그룹에 없다면 상기 질의를 AP 장치에 전송하는 단계 및 상기 제1 리더 차량은 상기 AP 장치로부터 수신한 상기 현재 위치를 상기 제1 차량에 전송하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

[5] 이하 설명하는 기술은 속도 및 경로가 서로 다른 차량을 개별적으로 모니터링하지 않고, 복수의 차량을 그룹 단위로 관리하여 오버헤드가 적은 차량 위치 추적 기법을 제안한다.

도면의 간단한 설명

[6] 도 1은 지역 기반으로 차량의 위치를 추적하는 예이다.

[7] 도 2는 계층적 구조에 기반하여 차량의 위치를 추적하는 예이다.

[8] 도 3은 동적으로 그룹을 관리하는 과정에 대한 예이다.

[9] 도 4는 동적으로 그룹을 관리하기 위한 메세지 흐름의 예이다.

[10] 도 5는 그룹 병합 과정의 예이다.

[11] 도 6은 그룹 병합을 위한 메시지 교환의 예이다.

[12] 도 7은 그룹의 리더 차량이 그룹 병합을 수행하는 동작의 예이다.

[13] 도 8은 차량의 위치를 추적하는 과정의 예이다.

[14] 도 9는 차량의 위치를 추적하는 과정에 대한 다른 예이다.

발명의 실시를 위한 형태

[15] 먼저 차량의 위치 추적을 위한 시스템 구조에 대하여 설명한다.

[16] 위치 기반 라우팅 프로토콜은 노드의 이동성이 매우 높은 차량 애드혹 네트워크(VANETs: Vehicular Ad-hoc Networks) 환경에 적합하도록 설계되었다. 이동하는 차량들 간에 위치 기반 라우팅을 적용하기 위해서 송신 차량은 우선 목적지 차량의 위치를 알아야 한다. 이를 위해, 차량 애드혹 네트워크에서 이동하는 차량들의 위치를 추적하여 목적지 차량의 정확한 위치 정보를 제공하는 차량 위치 서비스가 요구된다. 차량 위치 서비스는 위치 등록과 위치 추적이라는 2개의 구성요소로 이루어진다. 위치 등록은 차량이 위치 서버에 자신의 현재 위치를 등록하여 위치 서버를 통해 다른 차량들에게 차량의 현재 위치를 광고하는 것을 말한다. 위치 추적은 위치 서버가 특정 차량의 위치에 대한 질의에 대해 응답하는 서비스를 제공하는 것을 말한다.

[17] 모바일 애드혹 네트워크 (MANETs: Mobile Ad-hoc Networks)과는 다른 차량 애드혹 네트워크의 특징으로 인해, 기존의 모바일 애드혹 네트워크 환경에서 연구된 위치 서비스 관리 프로토콜들을 차량 애드혹 네트워크에 적용하기에는 부적합한 점들이 있다. 이에 차량들의 높은 이동성, 광범위한 이동 범위, 도로 레이아웃에 의해 제한된 이동 경로와 같은 차량 애드혹 네트워크 환경의 특징을 반영한 위치 서비스 관리 방법에 대한 연구들이 진행되었다. 그 중 지역 기반의 차량 위치 서비스 방안에 대하여 도 1을 참조하여 설명한다.

[18] 이하 설명에서 차량은 차량간 통신(V2V)을 수행할 수 있고, 주변 인프라와도 통신(V2I)할 수 있다고 전제한다. 통신 방식은 이동통신, 근거리 통신 등 다양한 기법이 사용될 수 있다. 이하 설명에서 차량의 통신 방식을 제한을 두지 않는다.

[19] 도 1은 지역 기반으로 차량의 위치를 추적하는 예이다. 지역 기반 차량 위치 서비스 관리 프로토콜인 RLSMP(Region-based Location Service Management Protocol) 에서 각 차량은 도 1과 같이 네트워크를 지리적인 클러스터로 나누고 각 클러스터를 셀 단위로 다시 분할한다. 각 클러스터의 중앙인 LSC(Location Service Cell)에는 기반 시설인 RSU(Road Side Unit)를 배치하여 클러스터 내의 모든 차량들에 대해 셀 수준의 위치 정보, 즉 차량이 속한 셀이 무엇인지 정도의 위치정보를 저장한다. RSU는 일정한 영역에 배치되는 AP(Access Point)이다. 도 1에 도시하지 않았지만 RSU는 복수의 RSU를 관리하는 제어 센터와 정보를 교환할 수 있다.

[20] 또한, 셀의 특정 위치, 일반적으로 셀 중앙에 위치한 위치 서버를 셀 리더(CL: cell leader)로 선출하여 위치 서비스를 제공한다. 예컨대, 위치 정보 수집을 위해 각 셀 마다 위치 서버인 셀리더를 선출하여 셀 내 모든 차량들에 대한 자세한 위치 정보를 모으도록 한다. 이 때, CL은 RSU와 같이 기반 시설인 고정 위치 서버나 셀 중앙에 위치하면서 이동 속도가 가장 느린 차량이 될 수 있다.

[21] RLSMP에서의 차량의 위치 등록은 2단계로 이루어진다. 우선, 각 차량은 일정

거리를 지날 때마다 CL에게 셀 내 위치를 등록하고, 클러스터 내 모든 CL은 RSU에게 자신이 관리하는 차량에 대한 정보를 등록하게 된다. LSC 등록 비용을 줄이기 위해, CL들은 RSU로 데이터 전달을 위한 트리를 형성하고 각 CL은 일정 시간 또는 최대 패킷 크기가 될 때까지 LSC 갱신 데이터를 수집하여 종합한 데이터를 부모 CL에게 전달한다. RLSMP에서 송신 차량은 목적지 차량의 위치를 알기 위해, 자신이 속한 클러스터의 RSU에게 질의하며, 이 때, 송신 차량과 목적지 차량이 같은 클러스터 내에 속한 경우에 RSU는 현재 목적지 차량이 속한 CL에게 질의를 전달한다. 반면에, 송신 차량과 목적지 차량이 다른 클러스터에 속한 경우에 RSU는 자신을 기준으로 나선형으로 다른 클러스터들의 RSU에게 질의를 전달하여 목적지 차량을 추적한다.

[22] RLSMP는 각 셀 중앙에 위치한 차량을 CL로 선출하고 각 클러스터의 중앙에 RSU를 고정 배치함에 따라, 해시 기반 방식에 비해 차량과 위치 서버 간의 평균 거리가 짧다. 따라서, 셀과 클러스터 내에서의 위치 등록 오버헤드와 위치 추적의 지연시간을 줄일 수 있다. 그러나, 차량을 위치 서버 CL로 사용하는 경우, 비록 중앙에 위치한 낮은 속도의 차량이 CL로 선출되더라도 차량의 높은 이동성으로 인해 CL 변경에 따른 위치 관리 오버헤드가 크다.

[23] 도 2는 계층적 구조에 기반하여 차량의 위치를 추적하는 예이다. 도 2는 차량 위치 추적을 위한 구성을 도시한다. 도 2의 시스템은 RSU와 같은 AP 장치가 일정한 영역을 담당하고, 각 AP 장치가 담당하는 영역내에서는 복수의 그룹으로 차량을 관리한다. AP 장치는 일반적으로 특정 위치에 고정된다. AP 장치는 특정 영역을 담당하므로 이하 RH(Region Head)라고 약칭한다. 각 그룹에서는 하나의 차량을 리더(leader)로 선출하여 해당 그룹의 대표한다. 이하 해당 그룹를 대표하는 차량을 리더 차량이라고 하고, GL(Group Leader)라고 약칭한다. GL은 RH와 통신을 하면서 해당 그룹의 차량의 정보를 취합하여 전달한다. GL을 제외하고, 그룹에 소속된 차량을 이하 멤버 차량이라고 명명한다.

[24] 도 2의 시스템은 멤버 차량, 리더 차량 및 AP 장치를 포함한다. 도 2의 시스템은 같이 2 단계의 계층적 구조를 기반으로 한다. 각 그룹은 서로 가까운 곳에 위치하고 이동경로가 유사한 차량으로 구성된다. 각 그룹은 계층에서 하위 레벨을 구성한다. 시스템의 상위 레벨은 차량 네트워크를 단위 영역으로 분할하여 영역별로 배치한 RH가 담당한다.

[25] RH는 위치 기반 라우팅 시 데이터가 최적의 전달 경로를 통해 전달될 수 있도록 일시적으로 패킷을 저장하였다가 전달하는 역할을 수행한다. RH는 이동통신망 또는 인터넷망과 같은 백본(backbone) 네트워크에 연결될 수 있다.

[26] 도 2에서 좌측은 일정한 단위 영역으로 구분된 영역을 도시하고, 우측은 하나의 영역에서 차량이 그룹핑된 예를 도시한다. 도 2의 좌측에서 RH를 x로 표시하였다. 도 2의 우측은 특정 영역에 위치하는 복수의 차량을 모두 4개의 그룹으로 그룹핑한 예이다.

[27] 도 3은 동적으로 그룹을 관리하는 과정에 대한 예이다. 도 3(a)는 GL과 RH 에서

그룹 관리를 위한 제어 메시지를 교환하는 예이다. 도 3(b)는 그룹 내에서 GL과 멤버 차량 사이에 그룹 관리를 위한 제어 메시지를 교환하는 예이다.

[28] GL이 되고자 하는 차량은 RH에 RH_reg 메시지를 보내 자신을 등록하며 RH로부터 RH_reg_ack 메시지를 수신하여 그룹 ID를 할당받는다(도 3(a)). GL은 주기적으로 자신의 주행 경로를 담은 GL_adv 메시지를 브로드캐스팅한다. GL_adv 메시지는 시간 정보, 현재 위치 및 향후 주행 경로를 포함할 수 있다. GL_adv 메시지는 GL이 담당할 수 있는 일정한 영역에서 브로드캐스팅된다. GL_adv 메시지는 복수의 멤버 차량을 걸쳐 n 홉(hop)으로 전달될 수도 있다. 여기서 일정한 영역은 GL의 위치 및 향후 이동 경로 등을 고려하여 결정될 수 있다. 특정 GL이 다른 멤버 차량에 대한 서비스를 수행할 수 있는 영역은 서비스 영역이라고 명명한다.

[29] 멤버 차량은 자신의 이동경로와 GL_adv 메시지에 포함된 GL의 이동경로와의 비교를 통해 해당 그룹에 가입이 가능한지를 판단한다. 멤버 차량은 GL의 서비스 영역 내에 머무를 것으로 예상되는 시간 P를 계산하여 이 시간이 임계치 이상이면 그룹에 가입한다. 아래 표 1과 표 2는 P를 계산하는 알고리즘의 예이다. 그룹에 가입한 멤버 차량은 주기적으로 또는 일정 거리를 이동할 때마다 GL에게 자신의 위치 정보를 포함하는GL_update 메시지를 전송한다(도 3(b)). 이를 통해 각 그룹에 소속된 멤버 차량이 위치 정보를 업데이트한다.

[30] [Table 1]

Algorithm 1 for computing the expected sojourn time

1: Set $T = 0$
2: Set $(x_1, y_1) = GL_C(x, y)$, $(x_2, y_2) = V_C(x, y)$
3: **while** ((x_1, y_1) 혹은 (x_2, y_2)가 trajectory에서의 목적지가 아님) **do**
4: **if** ($GL_intersection$ == TRUE || $V_intersection$ == TRUE)
5: **if** ($t1$ for GL <= $t1$ for vehicle) **then**
6: Set $(x_1, y_1) = GL_I(x, y)$, $(x_2, y_2) = V_P(x, y)$
7: **end if**
8: **else**
9: Set $(x_1, y_1) = GL_P(x, y)$, $(x_2, y_2) = V_I(x, y)$
10: **end else**
11: $D = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$
12: **if** ($D < h$) **then**
13: Set T += $t1$
14: **end if**
15: **else**
16: Compute the $t2$ **then**
17: Set T += $t2$
18: **end of algorithm**
19: **end else**
20: **end if**
21: **else**
22: **end of algorithm**
23: **end else**
24: **end while**

[31] 아래 표 2는 t2를 결정하는 과정에 대한 알고리즘이다.

[32] [Table 2]

Algorithm 2 for computing the $t2$

$\sqrt{(x_3-x_4)^2+(y_3-y_4)^2}=h$
if $0°<\theta_1$ or $\theta_2\leq 90°$ then
  Set $(x_3, y_3)=(x_1+d_1\times\cos(90°-\theta_1), y_1+d_1\times\sin(90°-\theta_1))$
  Set $(x_4, y_4)=(x_2+d_2\times\cos(90°-\theta_2), y_2+d_2\times\sin(90°-\theta_2))$
end if
if $90°<\theta_1$ or $\theta_2\leq 180°$ then
  Set $(x_3, y_3)=(x_1+d_1\times\cos(\theta_1-90°), y_1-d_1\times\sin(\theta_1-90°))$
  Set $(x_4, y_4)=(x_2+d_2\times\cos(\theta_2-90°), y_2-d_2\times\sin(\theta_2-90°))$
end if
if $180°<\theta_1$ or $\theta_2\leq 270°$ then
  Set $(x_3, y_3)=(x_1-d_1\times\cos(270°-\theta_1), y_1-d_1\times\sin(270°-\theta_1))$
  Set $(x_4, y_4)=(x_2-d_2\times\cos(270°-\theta_2), y_2-d_2\times\sin(270°-\theta_2))$
end if
if $270°<\theta_1$ or $\theta_2\leq 360°$ then
  Set $(x_3, y_3)=(x_1-d_1\times\cos(\theta_1-270°), y_1+d_1\times\sin(\theta_1-270°))$
  Set $(x_4, y_4)=(x_2-d_2\times\cos(\theta_2-270°), y_2+d_2\times\sin(\theta_2-270°))$
end if

[33] 한편 GL은 그룹에 속한 멤버 차량들의 정보를 RH에게 update 하기 위해 주기적으로 RH에게 자신의 위치 정보 및 해당 그룹에 속한 멤버 차량들에 대한 정보를 담은 RH_update 메시지를 전송한다(도 3(a)). RH_update 메시지는 GL의 위치 또는 향후 주행 경로 등과 같은 정보를 포함할 수 있다. 한편 RH_update 메시지는 멤버 차량에 대한 위치 정보를 포함할 수 있다.

[34] 나아가 GL은 RH_update 메시지로 RH에게 멤버 차량에 대해서는 해당 차량의 ID만을 알려줄 수도 있다. 나아가 GL은 최초 RH_update 메시지에만 소속된 모든 멤버 차량에 대한 ID를 포함하여 전송하고, 이후에는 변경된 멤버에 대한 ID만을 RH에 전송할 수 있다. RH는 RH_update 메시지에 대한 ACK인 RH_update_ack를 GL에 전송한다(도 3(a)).

[35] 도 4는 동적으로 그룹을 관리하기 위한 메세지 흐름의 예이다. 도 4은 그룹 관리 및 위치 정보 업데이트를 위한 멤버 차량, GL, RH 간의 제어 메시지 교환 절차를 도시한 예이다. 도 4에서 멤버 차량은 V로 표시하였다.

[36] 동적인 그룹 관리를 위해 GL은 f_a마다 주기적으로 GL_adv를 브로드캐스트하여 멤버 및 주변에 자신을 알리고 멤버 차량은 일정거리 d를 이동할 때마다 자신이 속한 그룹을 담당하는 GL에 자신의 현재 위치 정보를 실은 GL_update를 보낸다(도 4(a)의 ①). 또한, GL은 f_u마다 주기적으로 자신이 속한 영역을 담당하는 RH에게 자신의 현재 위치와 소속 멤버의 변경 정보를 실은 RH_update를 보낸다(도 4(b)의 ②).

[37] 멤버 차량은 GL이 주기적으로 브로드캐스팅하는 GL_adv 메시지를 통해 현재 GL과의 멤버십 유지를 확인한다. 예컨대, 멤버 차량이 GL로부터 연속적으로 u회 이상 GL_adv 메시지를 수신하지 못한경우 더 이상 그룹에 속하지 않는다고 판단하고 차량은 단독으로 RH에게 RH_reg 메시지를 보내 자신을 GL로 등록할 수 있다(도 4(b)). 한편 멤버 차량이 탈퇴를 알리지 않고 그룹을 떠나는 경우에도

멤버십 관리가 제대로 이루어지도록 해야한다. 이를 위해 GL이 GL_update 메시지의 최대주기인 t_{max}의 v배 동안 특정 멤버 차량으로부터 GL_update 메시지를 받지 못하는 경우 해당 차량을 GL의 멤버 집합에서 제거한다(도 4(b)).

[38] GL_adv 메시지를 수신한 멤버 차량 V_1은 GL_adv에 실려있는 GL_1의 향후 주행 경로와 자신의 주행 경로를 비교하여 GL_1이 다음에 광고 메시지를 브로드캐스팅하기 전에 그룹을 벗어나게 될 가능성을 추정한다. 즉 차량이 GL_1의 서비스 영역에 머무르는 예상 시간 P가 GL_adv 메시지의 전송 주기인 f_a보다 짧을 경우 차량은 현재 그룹으로부터의 탈퇴할 것으로 예상하고 P 동안에 가입 가능한 새로운 그룹을 주변에서 탐색한다. 주변에 가입할 적절한 그룹이 존재하는 경우 해당 그룹을 담당하는 GL_2에게 GL_update 메시지를 보내 가입한다 (도 4(c)의 ①). 이와 같이 차량이 현재 그룹에 속해 있는 동안에 임박한 탈퇴를 예측하고 주변 그룹을 미리 탐색하도록 함으로써 서버 변경으로 인한 서비스 단절을 최소화 할 수 있다. 주변에 가입할 적절한 그룹이 존재하지 않는 경우 차량 V_2은 단독으로 GL이 되어 RH에 자신을 등록할 수 있다(도 4(c)의 ②). 새로운 GL에 가입하거나 스스로 GL이 된 차량은 이전 GL에게 GL_dereg 메시지를 보내 GL에서 명시적으로 그룹 탈퇴를 통보할 수 있다.

[39] 이동으로 인해 그룹이 위치한 영역이 변경되는 경우 GL은 먼저 새로운 RH_2에게 현재 그룹에 속한 모든 멤버 차량들에 대한 ID를 등록하고 등록이 완료된 후에 이전 영역의 RH_1에게 RH_dereg 메시지를 보내 그룹 삭제를 요청함으로써 그룹에 대한 담당 RH가 부재하는 시간이 발생하지 않도록 한다(도 4(d)).

[40] 특정 영역에서 그룹의 동적 생성으로 인해 작은 규모의 그룹이 지속적으로 생길 수 있다. 가까운 거리에 여러 개의 그룹이 존재할 경우에 GL들의 GL_adv 메시지 간에 무선링크 충돌이 발생하고 GL들의 서비스 영역이 중첩된 영역에 위치한 멤버 차량들이 불필요한 이웃 그룹의 GL_adv 메시지를 수신할 수도 있다. 따라서 이러한 문제를 해결하기 위해 위치 추적 시스템은 가까운 거리에 위치하면서 이동경로 유사성이 높은 그룹들에 대해 그룹병합을 시도할 수 있다.

[41] 도 5는 그룹 병합 과정의 예이다. 도 5(a)는 그룹 병합 전의 상황이고, 도 5(b)는 그룹 병합 후 상황의 예이다. 그룹병합은 그룹병합을 요청하는 GL과 그룹병합 요청을 받아 이를 수용하는 GL 간의 협력으로 수행된다. 그룹 병합을 요청하는 GL을 요청 GL이라고 명명하고, 병합을 수용하는 GL을 수용 GL이라고 명명한다. 어떤 GL은 담당 그룹의 모든 멤버 차량을 주변에 위치한 한 개 이상의 이웃 그룹들로 병합시킬 수 있다고 판단하면 요청 GL이 되어 해당 이웃 그룹의 GL들(수용 GL)과 그룹병합을 시도한다. 도 5(a)에서 GL_O는 요청 GL이고, GL_{T1}과 GL_{T2}는 수용 GL이다. 도 5(a)에서 GL_O가 담당하는 그룹은 GL_{T1}과 GL_{T2}로 분산 가능하다고 가정한다. 이 경우 그룹이 병합되면 도 5(b)와 같이 시스템에 존재하는 그룹 수를 줄일 수 있다.

[42] 병합은 GL 사이의 거리가 임계치 이하로 가깝고, GL 각각의 주행 경로의 유사성이 임계치 이상으로 높은 GL들 사이에서 수행될 수 있다. 그룹병합으로

인한 GL과 멤버간 매핑 변화를 최소화 하기 위해 상대적으로 규모가 더 적은 그룹이 더 큰 그룹으로 흡수될 수 있다.

[43] 아래 표 3은 요청 GL과 수용 GL을 결정하는 알고리즘에 대한 예이다.

[44] [Table 3]

|GL|: 그룹 크기
d_i: GL_o와 GL_i 간 거리
D: 그룹병합 시도 가능한 GL 간 거리 threshold
P_i: GL_o이 GL_i의 responsible range에 머무르는 시간
P_g: 그룹병합 시도 가능한 GL간 trajectory 유사성 threshold

1: GL_o가 GL_1로부터 *GL_adv* 수신
2: if (|GL_o| ≤ |GL_1| & $d_1 \leq D$ & $P_1 \geq P_g$) then
3: if (GL_o의 모든 멤버차량들이 GL_1의 responsible range에 위치) th
4: Origin GL = GL_o
5: Target GL = GL_1
6: else
7: 최대 f_s 동안 인근에 위치한 다른 GL의 GL_adv 수신
8: if (d_i <= D & P_i >= P_g) then add GL_i to T
9: if T 에 속한 GL들에게 GL_o의 멤버차량 분산 병합 가능 then
10: Origin GL = GL_o
11: set of Target GL = T
12: end if
14: end if

[45] GL_0은 주변에 위치한 다른 GL_1의 서비스 영역에 자신의 멤버 차량이 모두 소속될 수 있다면, GL_0가 요청 GL이 되고, GL_1은 수용 GL이 된다. GL_0은 주변에 위치한 다른 GL_1의 서비스 영역에 자신의 멤버 차량이 모두 소속될 수 없다면, 복수의 GL들에 자신의 멤버를 분산하여 병합한다.

[46] 도 6은 그룹 병합을 위한 메시지 교환의 예이다. 그룹병합은 도 6과 같이 요청 GL과 수용 GL 간에 3-way 핸드쉐이크(handshake)를 통해 시작된다. 즉, 요청 GL이 수용 GLs에게 그룹병합을 요청 하는 gm_req 메시지를 보내고, 모든 수용 GL로부터 이를 승인하는 gm_accept 메시지를 받으면, 다시 요청 GL이 수용 GLs에게 병합 시작을 알리는 gm_start 메시지를 보냄으로써 그룹병합이 시작된다 (도 6(a)).

[47] 요청 GL은 gm_req 에 대해 일정한 시간 내에 수용 GL로부터의 응답(gm_accept 혹은 gm_cancel)을 받지 못하면 최대 K번까지 gm_req를 재전송하고 K번의 재시도에도 불구하고 수용 GL로부터 응답을 받지 못하거나 하나 이상의 수용 GL로부터 gm_reject를 받으면 모든 수용 GLs에게 gm_cancel을 전송함으로써 그룹병합을 취소한다(도 6(b)). 수용 GL 역시 요청 GL로부터 gm_accept에 대한 응답인 gm_start를 받지 못하면 최대 K번까지 gm_accept를 재전송하고 K번의 재시도에도 불구하고 상대방의 응답을 받지 못하면 그룹병합은 취소된다.

[48] 도 7은 그룹의 리더 차량이 그룹 병합을 수행하는 동작의 예이다. 도 7은 그룹병합을 진행하기 위한 요청 GL의 '그룹병합 요청 프로세스'와 수용 GL의

'그룹병합 처리 프로세스'의 자세한 동작방식을 도시한 예이다.

[49] 요청 GL의 그룹병합 요청 프로세스는 $START_O$ 상태에서 시작하여 이웃 GL로부터 받은 GL_adv를 통해 그룹병합이 가능한 수용 GL들을 발견하면 수용 GL들에게 3-way 핸드쉐이크의 첫 단계로서 gm_req 보내고 $ACTION_O$ 상태로 전환한다(도 7(a)).

[50] 3-way 핸드쉐이크의두 번째 단계로서 $ACTION_O$ 상태에서 요청 GL은 수용 GL들로부터의 gm_accept 메시지를 기다리며, 멤버 차량이 병합될 모든 수용 GL들로부터 gm_accept 메시지를 받는다. 3-way 핸드쉐이크의 마지막 단계로서 요청 GL은 수용 GL들에게 gm_start 메시지를 보내고 병합을 시작한다. 즉, 멤버 차량들에게 최적의 수용 GL을 선택하는데 필요한 정보인 수용 GL의 위치와 주행 경로를 담은 gm_notif 메시지를 보내 타그룹으로 전환할 것을 지시하고 스스로도 수용 GL들 가운데 최적의 GL의 멤버로 전환한다.

[51] GL로부터 gm_notif 메시지를 수신한 멤버 차량은 최선의 수용 GL, 즉 서서섭서비스 영역에 머무를 것으로 예상되는 시간이 가장 긴 수용 GL에게 자신의 다음 번 GL_update 메시지를 전송함으로써 그룹을 전환한다.

[52] gm_notif 에 명시된 모든 수용 GL에 대해 그 서비스 영역에 머무를 것으로 예상되는 시간이 그룹 탈퇴 기준 이하인 멤버 차량이 있을 수 있는데 이 경우 해당 멤버 차량은 GL_adv 주기인 f_a 동안 기다려 주변에 가입 가능한 새로운 GL을 발견하면 해당 그룹에 가입하고 그렇지 않은 경우 단독 GL 그룹을 형성한다.

[53] 요청 GL이 $ACTION_O$ 상태에서 그룹병합을 시작한 시점부터 모든 멤버 차량이 수용 GL로의 그룹 전환을 완료하고 수용 GL에서 RH update를 수행할 때까지는 RH에 등록된 차량의 그룹과 실제로 차량이 속한 그룹이 다른 상태가 발생할 수 있다. 따라서 서비스 충돌을 피하기 위해 요청 GL은 그룹을 전환한 이후에도 멤버 차량이 수용 GL로 전환하는데 소요되는 최대시간인 $t_{max} + \alpha$ 동안 $ACTION_O$ 상태에 머물면서 멤버 차량들에 대한 위치 질의에 응답하는 서비스를 제공한다. 이는 요청 GL과 멤버 차량이 병합으로 인해 그룹이 달라졌어도 대부분의 멤버 차량이 상당 기간 동일한 경로를 따라 이동하기 때문에 가능한 것이다.

[54] GL이 브로드캐스트한 GL_adv를 받고 여러 이웃 GL들이 동시에 해당 GL로 그룹병합을 요청할 수 있다. 즉, 하나의 수용 GL은 동시에 여러 요청 GL과의 그룹병합을 진행할 수 있다. 수용 GL의 그룹병합 처리 프로세스는 $START_T$ 상태에서 시작하여 첫 번째 요청 GL로부터 gm_req를 받으면 자신의 그룹병합 요청 프로세스가 $ACTION_O$ 상태가 아닌한(즉, 자신이 다른 그룹에게 요청한 그룹병합이 이미 진행되고 있는 상태가 아니라면), 이를 수락하는 gm_accept 메시지를 요청 GL에게 전송하고 $\boldsymbol{WAIT_T^1}$상태로 전환한다 (도 7(b)).

[55] $\boldsymbol{WAIT_T^1}$ 상태에서는 첫 번째 요청 GL로부터 그룹병합 시작을 알리는 gm_start 메시지가 오기를 기다리며, 이를 받으면 첫 번째 요청 GL의 그룹에 대한

병합처리가 완료되는 시점을 알리는 타이머(timer_WAIT$_i$)를 하고 설정하고 $\boldsymbol{WAIT_T^2}$ 상태로 전환한다. timer_WAIT$_i$는 요청 GL의 멤버 차량들이 그룹 전환을 완료할 수 있는 충분한 시간, 즉 요청 GL이 멤버 차량에서 병합을 지시하는 gm_notify 메시지를 보낸 이후 요청 GL의 멤버 차량이 GL_update를 발행하기까지 소요되는 최대 시간인 t_{max}로 설정된다.

[56] $\boldsymbol{WAIT_T^2}$는 이미 그룹병합이 진행중인 요청 GL이 하나 이상 존재하는 상태로서 새로운 요청 GL로부터의 gm_req에 대해서는 gm_accept로 응답하고, 이미 그룹병합을 허용하는 gm_accept를 보냈던 i번째 요청 GL로부터의 gm_start 메시지에 대해서는 해당 요청 GL의 그룹에 대한 병합처리가 완료되는 시점을 알리는 타이머(timer_WAIT$_i$)를 설정한다. $\boldsymbol{WAIT_T^1}$는 그룹병합이 시작된 요청 GL이 아직 없는 상태이므로 첫 번째 요청 GL로부터 gm_start를 일정시간(t_{rep}) 내에 받지 못하거나 gm_cancel을 받으면 진행되고 있는 그룹병합이 없는 START$_T$ 상태로 바로 전환한다.

[57] 반면, 그룹병합을 진행하고 있는 요청 GL이 하나 이상 존재하는 $\boldsymbol{WAIT_T^2}$ 상태에서는 진행중인 모든 그룹병합이 모두 종료되어야 START$_T$ 상태로 전환한다. $\boldsymbol{WAIT_T^2}$ 상태에 있는 동안 수용 GL은 요청 GL의 멤버 차량들로부터 GL_update를 받아 이들을 자신의 멤버로 등록한다. 또한 그룹병합으로 인해 발생한 멤버십 변경 사항을 RH에 알리기 위해 timer_WAIT$_I$ + β 가 완료되면 RH_update 메시지를 전송하고, 이후에 진행중인 각 그룹병합에 대해 해당 timer_WAIT$_i$가 완료되었을 때 멤버쉽 변경이 있다면 RH_update 메시지를 전송한다. 진행중인 모든 그룹병합이 모두 종료되어 START$_T$ 상태로 전환한 이후로는 RH_update는 다시 주기적으로 수행될 수 있다.

[58] 수용 GL은 그룹요청 처리 프로세스가 $\boldsymbol{WAIT_T^1}$와 $\boldsymbol{WAIT_T^2}$ 상태에 있는 동안 발행하는 GL_adv에 의해 새로운 병합처리 요청이 발생하는 것을 피하기 위해 GL_adv에 그룹병합 처리가 진행중임을 표시하는 플래그를 표시한다. 이 플래그가 표시된 GL_adv를 받은 경우에는 이웃 GL들이 해당 GL_adv를 전달한 GL에게 그룹병합을 요청하지 않도록 함으로써 수용 GL에서 하나의 GL_adv에 의해 시작된 그룹병합이 모두 마무리 될 때까지는 추가적인 그룹병합 요청이 발생되지 않는다.

[59]

[60] 도 8은 차량의 위치를 추적하는 과정의 예이다. 위치 추적의 대상이 되는 차량을 타겟 차량이라고 명명한다. 도 8은 RH가 관리하는 특정 영역에 타겟 차량이 위치하는 경우이다. 위치 질의는 특정한 차량이 한다고 가정한다. 위치 질의를 요청한 차량을 소스 차량이라고 명명한다.

[61] 도 8(a)는 특정 GL의 서비스 영역에 타겟 차량이 위치하는 경우이다. 소스 차량 V_s은 타겟 차량 V_t에 대한 위치 질의(location_query) 메시지를 소속 그룹의 GL에게 전송한다. 해당 GL이 담당하는 그룹의 멤버 차량들 중에 타겟 차량이

있다면 GL은 바로 위치 질를 요청한 소스 차량에게 위치 질의에 대한 응답(location_reply) 메시지를 보내준다.

[62] 도 8(b)는 소스 차량이 속한 그룹에 타겟 차량이 없으나, 동일한 RH가 관리하는 영역에 타겟 차량이 위치하는 경우이다. 소스 차량 V_s은 자신의 GL_S에 타겟 차량에 대한 위치 질의를 한다(①). 타겟 차량 V_t이 멤버 차량이 아니라면 GL_S은 RH에게 해당 위치 질의를 전달한다(②). 타겟 차량의 그룹이 소스 차량 그룹과 동일한 영역에 속한 경우라면 RH는 자신이 관리하는 영역에 위치한 GL 중에 타겟 차량의 ID가 매핑된 GL_t을 찾고, 검색된 GL_t에게 위치 질의를 전달한다(③). 그리고 이를 수신한 GL_t이 위치 질의에 응답한다. GL_t는 V_s에 직접 또는 복수의 홉을 거쳐서 위치 질의에 대한 응답을 전달 할 수 있다. 도 8(b)는 GL_t가 V_s에 직접 위치 질의에 대한 응답을 전송하는 것으로 도시하였지만, 경우에 따라서 GL_t는 위치 질의가 전달된 역 경로로 V_s에 응답을 전송할 수 있다.

[63] 한편, 타겟 차량이 소스 차량과 다른 영역에 위치한 경우에는 RH 간 통신을 통하여 위치 질의를 전달하고, 찾아낸 위치를 소스 차량에 전달해야 한다. 계층적 구조에서 상위 레벨의 서버들 간에 자신의 영역 내 존재하는 모든 차량들에 대한 정보를 공유할 경우 오버헤드가 매우 클 뿐만 아니라 VANET에서의 이동성을 고려해볼 때 공유된 차량 정보의 활용도도 매우 낮다. 종래 RLSMP에서는 클러스터 간에 자신의 영역에 존재하는 차량들에 대한 정보 교환 없이 주변 클러스터들에 대해 나선형 모양에 따라 순차적으로 검색하여 해당 클러스터를 찾는 방법을 제안한 바 있다. 이러한 기법은 클러스터 간 정보 교환 오버헤드는 없으나 타겟 차량이 클러스터 검색 순서와 반대 방향으로 이동할 경우 위치 추적에 상당한 시간이 소요될 수 있다.

[64] VANET 환경에서 차량 간 통신이 주로 가깝게 위치한 차량들 간에 발생하고, 동일 루트를 따라 이동하는 차량인 경우가 많을 수 있다는 점을 고려하여 차량의 이동 경로를 반영한 영역 검색 방법을 사용할 수 있다. 도 9는 차량의 위치를 추적하는 과정에 대한 다른 예이다.

[65] 그룹이 영역 간 이동을 하면, GL은 새로운 RH(RH_{new})에 등록하고 이전 영역에 위치한 RH(RH_{old})에게 탈퇴를 요청한다. 이전 RH_{old}와 RH_{new}에게 각각 새롭게 이동한 영역과 이전 영역의 RH ID를 알릴 수 있다. 이렇게 함으로써 새로운 영역으로 이동한 그룹의 차량이 이전 영역에 속하는 그룹의 차량의 위치를 발견하기 원하는 경우나 그 반대의 경우, 이전 영역 또는 새로운 영역을 최우선으로 검색할 수 있도록 한다. 즉, 특정 그룹이 제1 영역에서 제2 영역으로 이전한 경우, 제1 영역에서 발생한 위치 질의는 제1 영역에 인접한 영역 중 제2 영역을 우선하여 위치 질의를 전달하고, 제2 영역에서 발생한 위치 질의는 제1 영역을 우선하여 위치 질의를 전달한다. 물론 타겟 차량이 해당 영역에 위치하지 않는 경우를 전제한다.

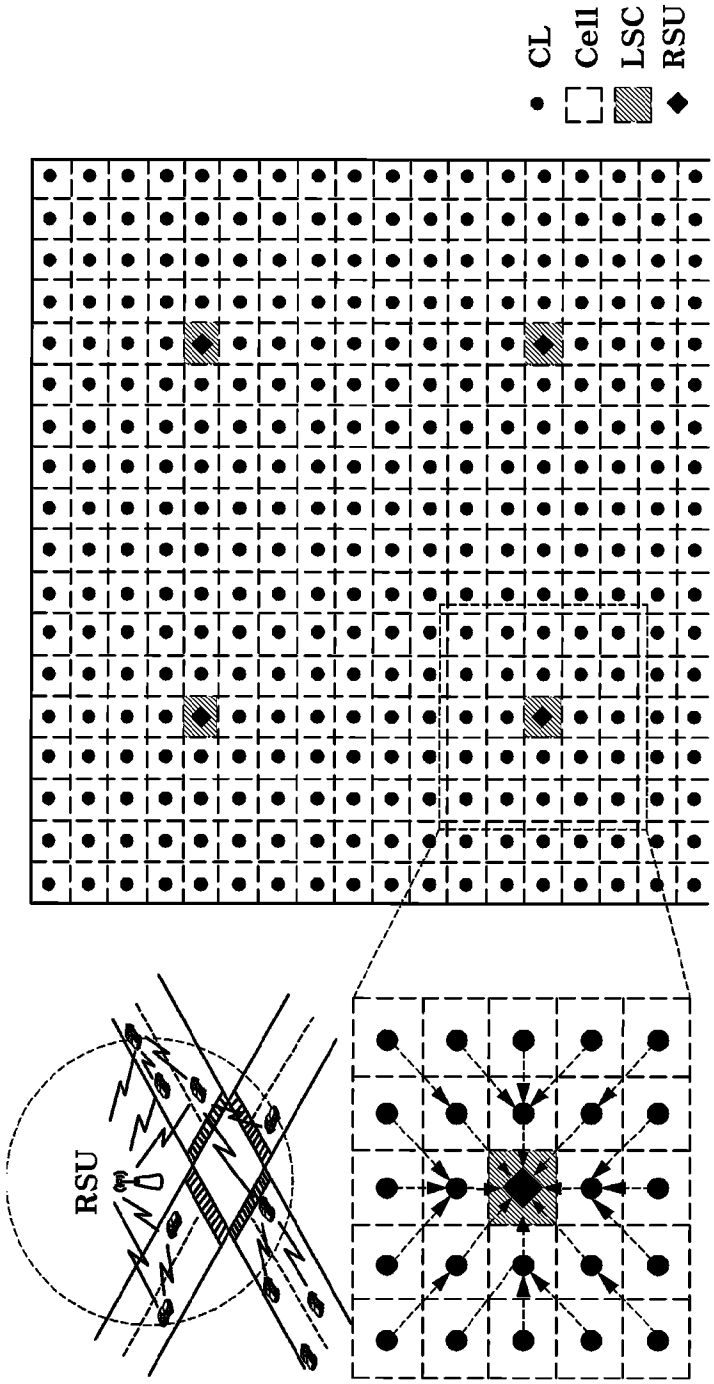
[66] 도 9에서 GL_{new}가 RH_{old}로부터 RH_{new}로 이동했을 때 RH_{new}로 이동한 GL_{new}의 멤버 차량 V_{new}가 RH_{old}에 위치한 GL_{old}의 멤버 차량 V_{old}의 위치를 알기 원하는

경우 RH_{new}는 위치 질의 메시지를 GL_{new}가 이전에 속했던 RH_{old}에 전달한다. 반대로, RH_{old}에 속한 GL_{old}의 V_{old}가 RH_{new}로 이동한 GL_{new}에 속한 차량 V_{new}의 위치를 알기 원하는 경우 GL_{new}를 담당했던 RH_{old}는 V_{new}가 속한 GL_{new}가 RH_{new}로 이동했음을 알고 있으므로 위치 질의 메시지를 바로 RH_{new}에게 전달함으로써 효율적인 위치 추적이 이루어질 수 있도록 한다. 이러한 검색에서도 타겟 차량을 발견하지 못할 경우에는 다른 영역을 일정한 기준에 따라 순차적으로 검색할 수 있다.

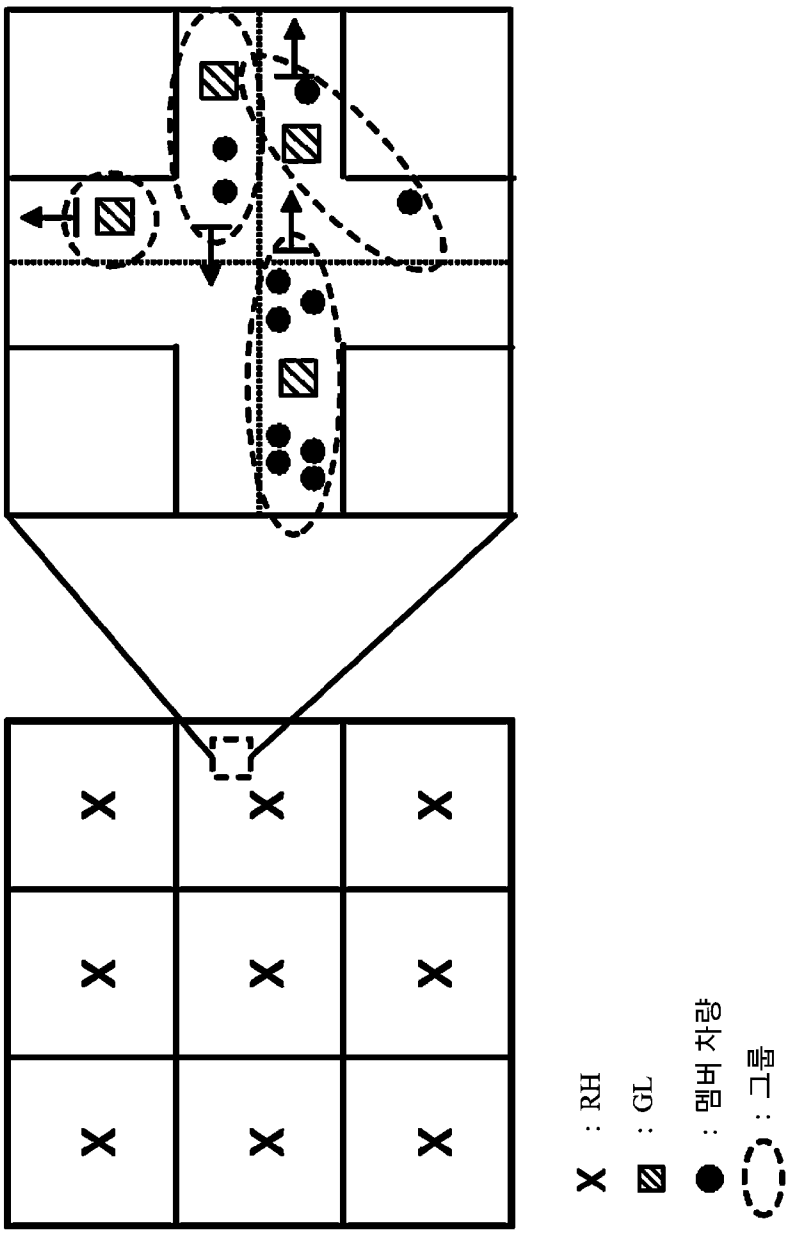
청구범위

[청구항 1] 제1 차량이 속한 그룹의 제1 리더 차량이 상기 제1 차량으로부터 제2 차량의 현재 위치에 대한 질의를 수신하는 단계;
상기 제1 리더 차량은 상기 제2 차량이 그룹에 있다면 상기 현재 위치를 상기 제1 차량에 전송하는 단계;
상기 제1 리더 차량은 상기 제2 차량이 그룹에 없다면 상기 질의를 AP 장치에 전송하는 단계; 및
상기 제1 리더 차량은 상기 AP 장치로부터 수신한 상기 현재 위치를 상기 제1 차량에 전송하는 단계를 포함하되,
상기 그룹은 소속된 차량의 주행 경로를 기준으로 일정 시간이상 기준 거리에 위치하는 차량들이 소속되고, 상기 제1 리더 차량은 상기 그룹에 소속된 다른 차량으로부터 위치를 수신하여 관리하고, 상기 AP 장치는 일정한 영역에 배치되고, 커버리지 내에 위치하는 상기 리더 장치로부터 상기 그룹에 소속된 차량의 위치를 수신하여 관리하는 동적 차량 그룹핑을 이용한 차량의 위치 추적 방법.

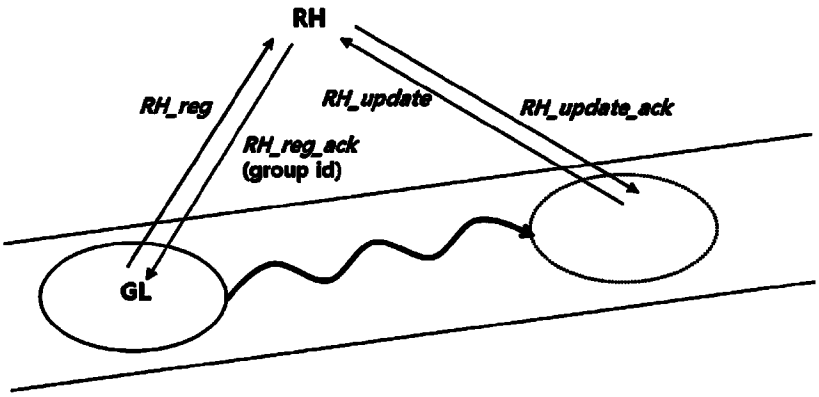
[Fig. 1]



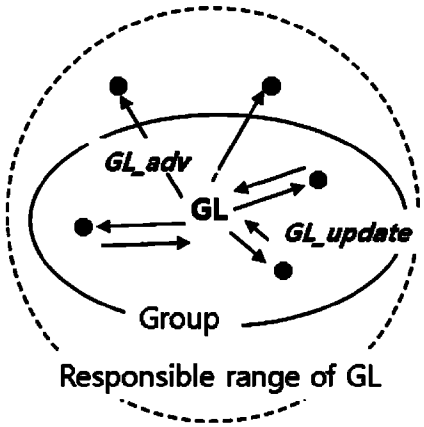
[Fig. 2]



[Fig. 3]

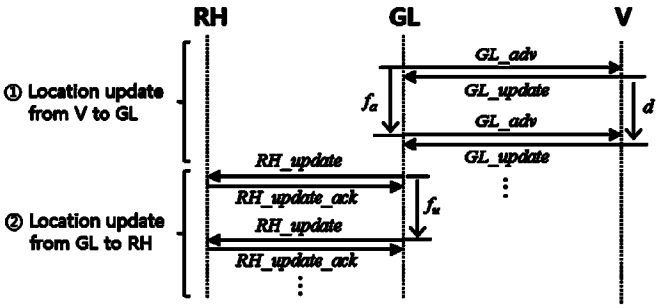

RH
RH_reg
RH_update
RH_update_ack
RH_reg_ack
(group id)
GL

(a)

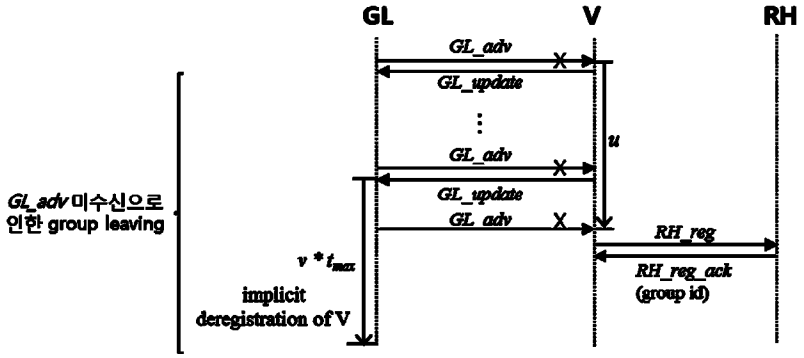

GL_adv
GL
GL_update
Group
Responsible range of GL

(b)

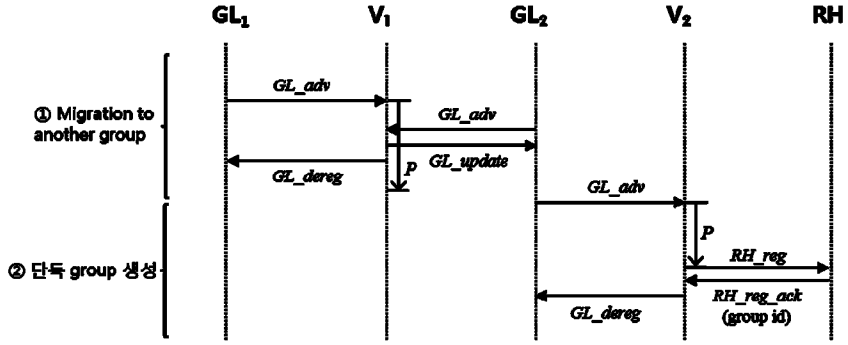
[Fig. 4]


RH
GL
V
① Location update from V to GL
② Location update from GL to RH
GL_adv
GL_update
f_a
d
RH_update
RH_update_ack
f_u

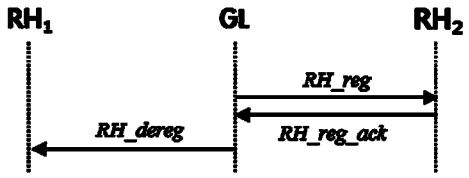
(a)


GL
V
RH
GL_adv 미수신으로 인한 group leaving
GL_adv
GL_update
u
$v * t_{max}$
implicit deregistration of V
RH_reg
RH_reg_ack
(group id)

(b)

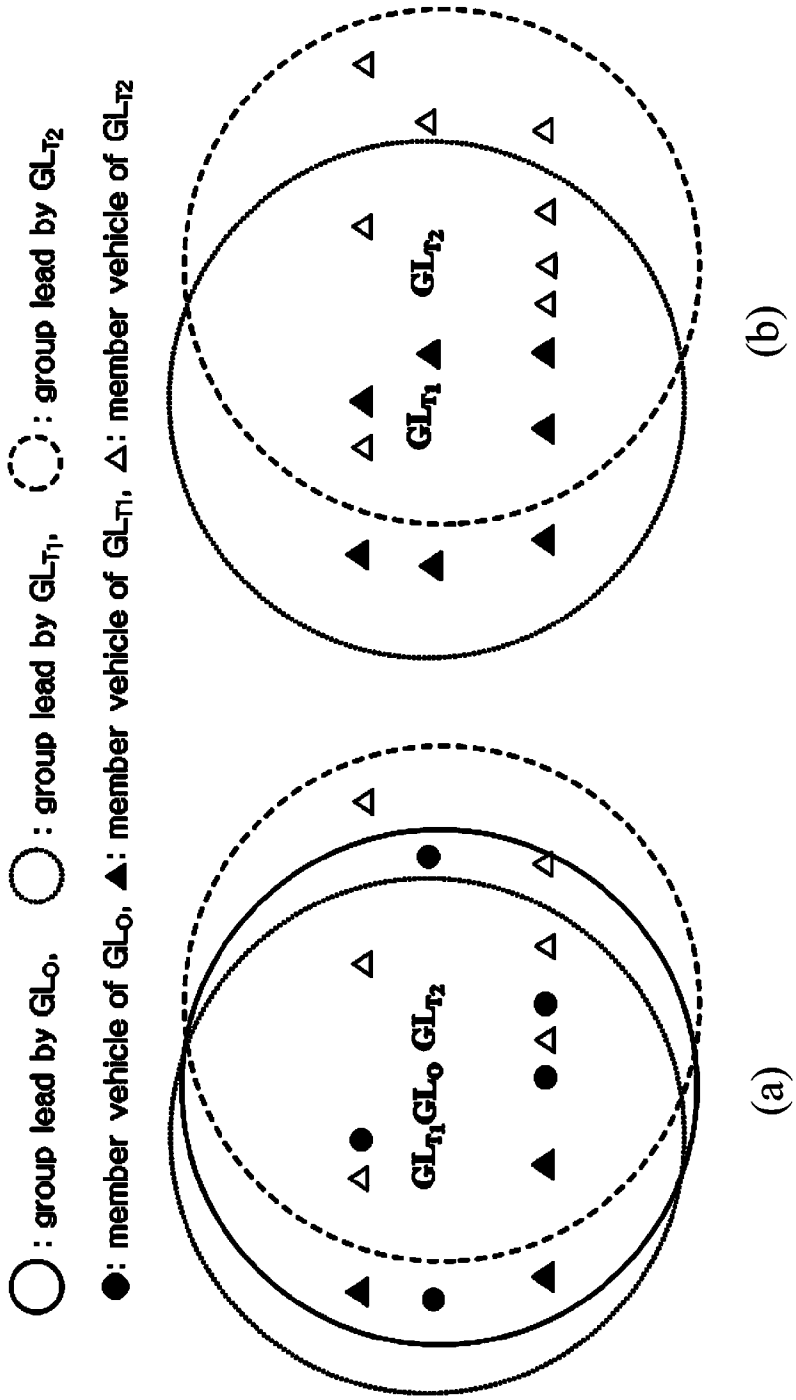

GL_1
V_1
GL_2
V_2
RH
① Migration to another group
② 단독 group 생성
GL_adv
GL_update
GL_dereg
P
RH_reg
RH_reg_ack
(group id)

(c)

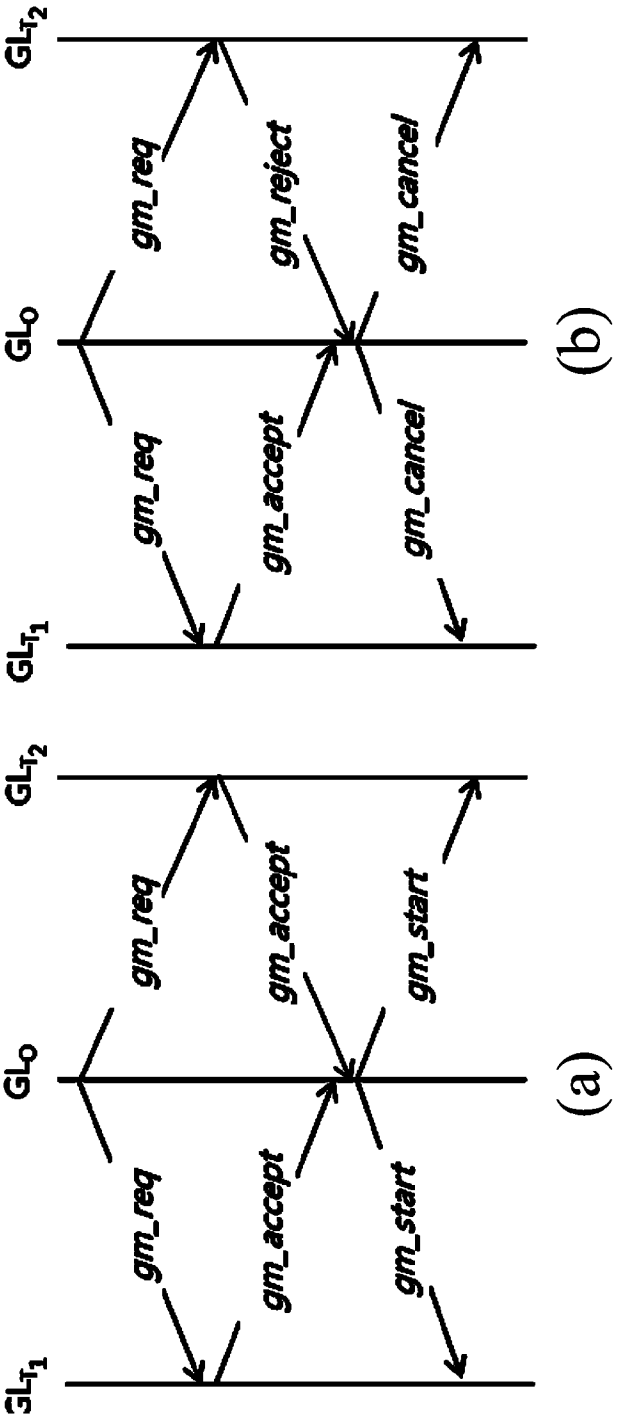

RH_1
GL
RH_2
RH_reg
RH_reg_ack
RH_dereg

(d)

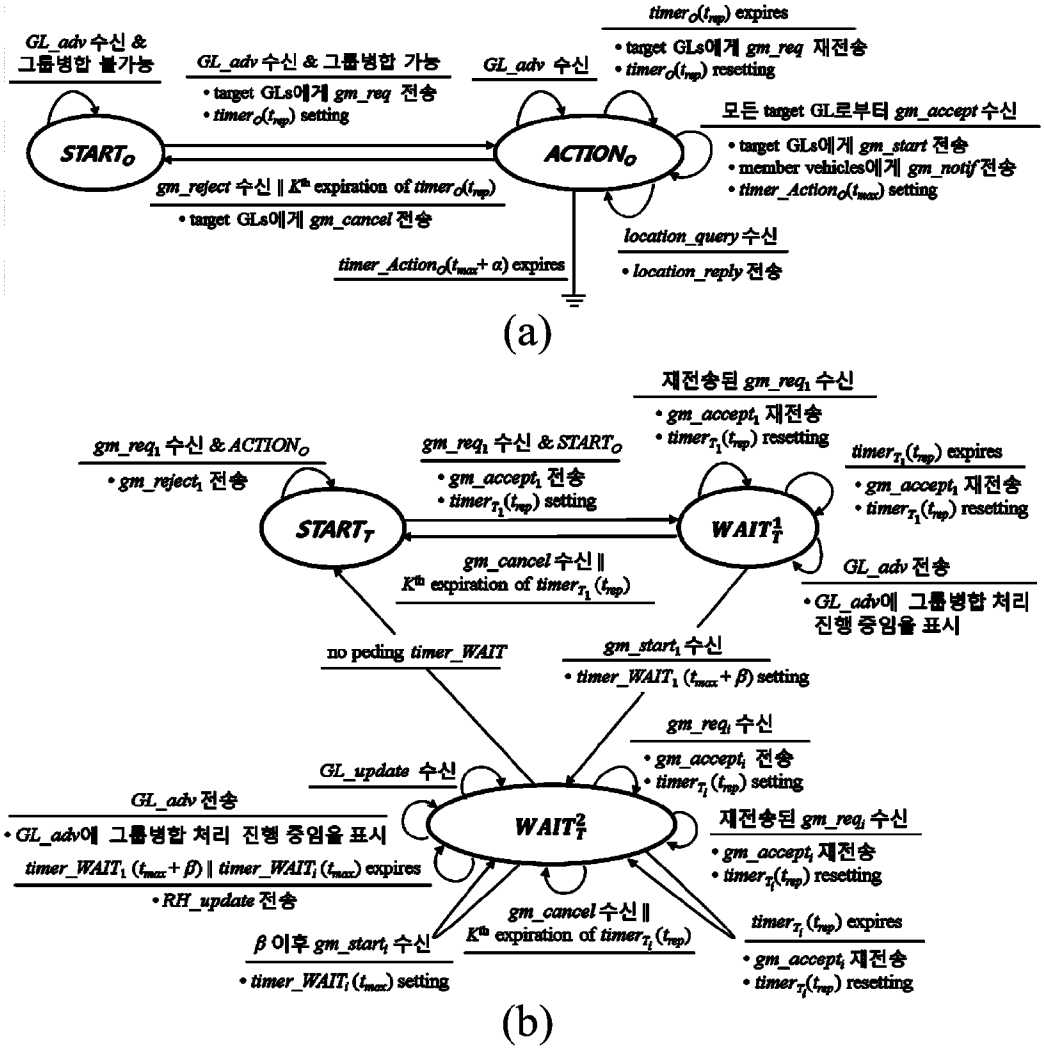
[Fig. 5]


○: group lead by GL_O, ◯: group lead by GL_T1, ◌: group lead by GL_T2
●: member vehicle of GL_O, ▲: member vehicle of GL_T1, △: member vehicle of GL_T2
GL_T1 GL_O GL_T2
(a)
GL_T1 GL_T2
(b)

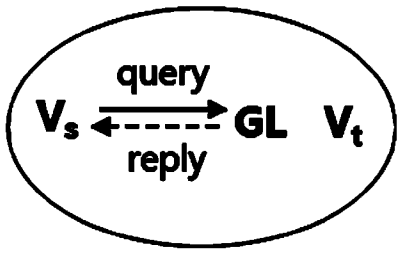
[Fig. 6]


GL_T2
gm_req
gm_reject
gm_cancel
GL_O
gm_req
gm_accept
gm_cancel
GL_T1
(b)
GL_T2
gm_req
gm_accept
gm_start
GL_O
gm_req
gm_accept
gm_start
GL_T1
(a)

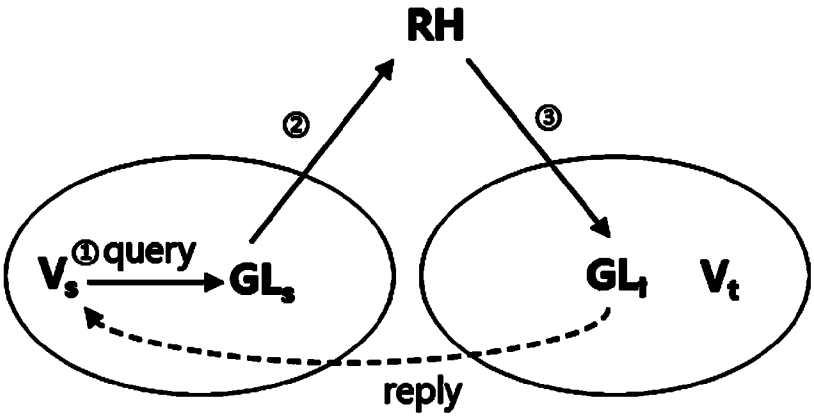
[Fig. 7]


GL_adv 수신 & 그룹병합 불가능
GL_adv 수신 & 그룹병합 가능
• target GLs에게 gm_req 전송
• timer_O(t_rep) setting
GL_adv 수신
timer_O(t_rep) expires
• target GLs에게 gm_req 재전송
• timer_O(t_rep) resetting
START_O
ACTION_O
모든 target GL로부터 gm_accept 수신
• target GLs에게 gm_start 전송
• member vehicles에게 gm_notif 전송
• timer_Action_O(t_max) setting
gm_reject 수신 ‖ K^th expiration of timer_O(t_rep)
• target GLs에게 gm_cancel 전송
location_query 수신
• location_reply 전송
timer_Action_O(t_max+α) expires
(a)
재전송된 gm_req_1 수신
• gm_accept_1 재전송
• timer_T1(t_rep) resetting
gm_req_1 수신 & ACTION_O
• gm_reject_1 전송
gm_req_1 수신 & START_O
• gm_accept_1 전송
• timer_T1(t_rep) setting
timer_T1(t_rep) expires
• gm_accept_1 재전송
• timer_T1(t_rep) resetting
START_T
WAIT_T^1
gm_cancel 수신 ‖ K^th expiration of timer_T1(t_rep)
GL_adv 전송
• GL_adv에 그룹병합 처리 진행 중임을 표시
no peding timer_WAIT
gm_start_1 수신
• timer_WAIT_1 (t_max+β) setting
gm_req_i 수신
• gm_accept_i 전송
• timer_Ti(t_rep) setting
GL_update 수신
GL_adv 전송
• GL_adv에 그룹병합 처리 진행 중임을 표시
timer_WAIT_1 (t_max+β) ‖ timer_WAIT_i (t_max) expires
• RH_update 전송
WAIT_T^2
재전송된 gm_req_i 수신
• gm_accept_i 재전송
• timer_Ti(t_rep) resetting
β 이후 gm_start_i 수신
• timer_WAIT_i (t_max) setting
gm_cancel 수신 ‖ K^th expiration of timer_Ti(t_rep)
timer_Ti(t_rep) expires
• gm_accept_i 재전송
• timer_Ti(t_rep) resetting
(b)

[Fig. 8]

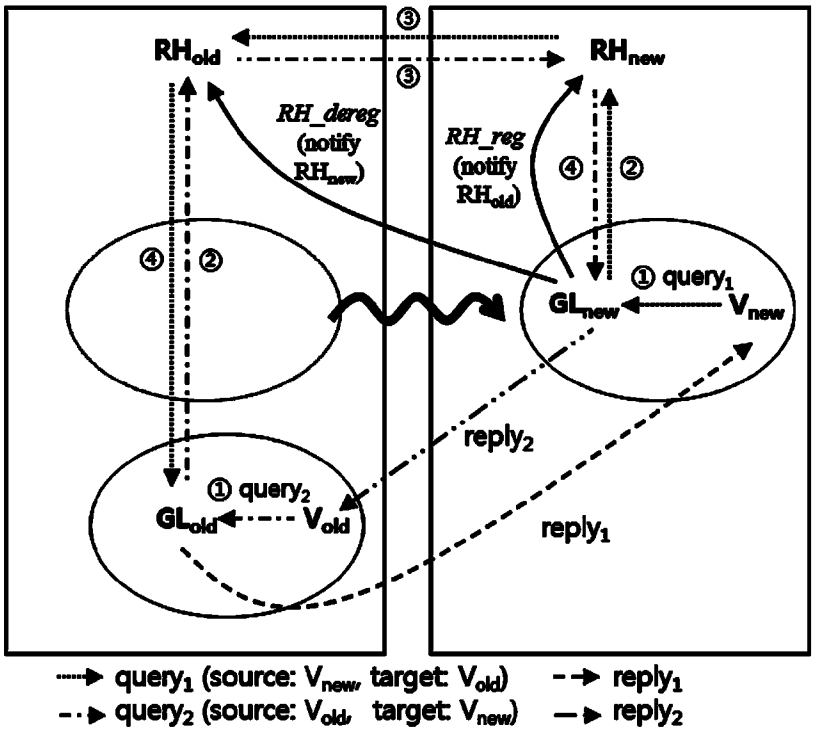


(a)



(b)

[Fig. 9]


③
RH_old
RH_new
③
RH_dereg (notify RH_new)
RH_reg (notify RH_old)
④ ②
④ ②
① query_1
GL_new
V_new
reply_2
① query_2
GL_old
V_old
reply_1
query_1 (source: V_new, target: V_old)
reply_1
query_2 (source: V_old, target: V_new)
reply_2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2017/015598

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G08G 1/0968(2006.01)i, G08G 1/00(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)

G08G 1/0968; H04L 12/761; H04L 12/933; H04W 84/18; H04W 40/24; H04L 12/18; H04W 4/04; G01S 5/02; G08G 1/00

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: Ad-hoc Network, vehicle, location tracking, group, leader, member, AP, similar route, overhead

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WOO, Hyun Je et al., MGLS-T : Dynamic Mobile Group Based Vehicle Location Service Scheme Using the Vehicle Trajectory for VANETs, Journal of KIISE : Information Networking, vol. 39, no. 4 (August 2012), 31 August 2012, pages 309-322 See page 311, right column-page 318, right column; and figures 1-3.	1
Y	KR 10-2012-0055832 A (EWHA UNIVERSITY-INDUSTRY COLLABORATION FOUNDATION) 01 June 2012 See paragraphs [0020]-[0023]; and figure 1.	1
A	KR 10-2007-0120072 A (FOUNDATION OF SOONGSIL UNIVERSITY-INDUSTRY COOPERATION) 21 December 2007 See paragraphs [0011]-[0023]; and figures 1-2.	1
A	KR 10-2009-0099179 A (KOREA UNIVERSITY RESEARCH AND BUSINESS FOUNDATION) 22 September 2009 See paragraphs [0009]-[0016]; and figure 1.	1
A	US 2016-0255478 A1 (SONY CORPORATION) 01 September 2016 See paragraphs [0030]-[0049]; and figures 1-4.	1

☐ 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	Date of mailing of the international search report
11 APRIL 2018 (11.04.2018)	**11 APRIL 2018 (11.04.2018)**

Name and mailing address of the ISA/KR	Authorized officer
Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701, Republic of Korea Facsimile No. +82-42-481-8578	Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (January 2015)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2017/015598

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2012-0055832 A	01/06/2012	KR 10-1209197 B1	06/12/2012
KR 10-2007-0120072 A	21/12/2007	NONE	
KR 10-2009-0099179 A	22/09/2009	KR 10-946663 B1	09/03/2010
US 2016-0255478 A1	01/09/2016	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
		KR 10-2016-0009499 A	26/01/2016
		US 2016-0019788 A1	21/01/2016
		US 9361802 B2	07/06/2016
		US 9826368 B2	21/11/2017

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2017/015598

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

G08G 1/0968(2006.01)i, G08G 1/00(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

G08G 1/0968; H04L 12/761; H04L 12/933; H04W 84/18; H04W 40/24; H04L 12/18; H04W 4/04; G01S 5/02; G08G 1/00

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: 애드혹 네트워크, 차량, 위치 추적, 그룹, 리더, 멤버, AP, 유사경로, 오버헤드

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	우현제 등, MGLS-T: 차량 애드혹 네트워크를 위한 차량 이동경로 정보를 활용한 동적 이동 그룹 기반 차량 위치 서비스 방안, 정보과학회논문지: 정보통신 제39권 제4호(2012.8), 2012.08.31, 페이지 309-322 페이지 311, 오른쪽 컬럼 - 페이지 318, 오른쪽 컬럼; 및 도면 1-3 참조.	1
Y	KR 10-2012-0055832 A (이화여자대학교 산학협력단) 2012.06.01 단락 [0020]-[0023]; 및 도면 1 참조.	1
A	KR 10-2007-0120072 A (숭실대학교산학협력단) 2007.12.21 단락 [0011]-[0023]; 및 도면 1-2 참조.	1
A	KR 10-2009-0099179 A (고려대학교 산학협력단) 2009.09.22 단락 [0009]-[0016]; 및 도면 1 참조.	1
A	US 2016-0255478 A1 (SONY CORPORATION) 2016.09.01 단락 [0030]-[0049]; 및 도면 1-4 참조.	1

☐ 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

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

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

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

"P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

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

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

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

"&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일	국제조사보고서 발송일
2018년 04월 11일 (11.04.2018)	2018년 04월 11일 (11.04.2018)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사)
팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관
이명진
전화번호 +82-42-481-8474

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2017/015598

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2012-0055832 A	2012/06/01	KR 10-1209197 B1	2012/12/06
KR 10-2007-0120072 A	2007/12/21	없음	
KR 10-2009-0099179 A	2009/09/22	KR 10-946663 B1	2010/03/09
US 2016-0255478 A1	2016/09/01	CN 105282220 A	2016/01/27
		EP 2975592 A1	2016/01/20
		JP 2016-025659 A	2016/02/08
		JP 6010873 B2	2016/10/19
		KR 10-2016-0009499 A	2016/01/26
		US 2016-0019788 A1	2016/01/21
		US 9361802 B2	2016/06/07
		US 9826368 B2	2017/11/21