(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년12월05일
(11) 등록번호 10-2610329
(24) 등록일자 2023년12월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 4/46 (2018.01) *G01S 5/02* (2010.01)
G08G 1/16 (2006.01) *H04W 4/02* (2018.01)
H04W 4/06 (2018.01)
(52) CPC특허분류
H04W 4/46 (2020.05)
G01S 5/0273 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2023-0047319
(22) 출원일자 2023년04월11일
심사청구일자 2023년04월11일
(56) 선행기술조사문헌
JP2019134425 A*
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
고려대학교 산학협력단
서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)
(72) 발명자
김효곤
서울특별시 송파구 양재대로 1218, 214동 502호(방이동, 올림픽선수기자촌아파트)
김소연
경기도 성남시 분당구 안골로 18, 201호 (서현동, 서현빌라)
신형준
서울특별시 양천구 목동남로2길 60-7, 101동 701호 (신정동, 양천중앙하이츠)
(74) 대리인
송인호, 윤형근, 최관락

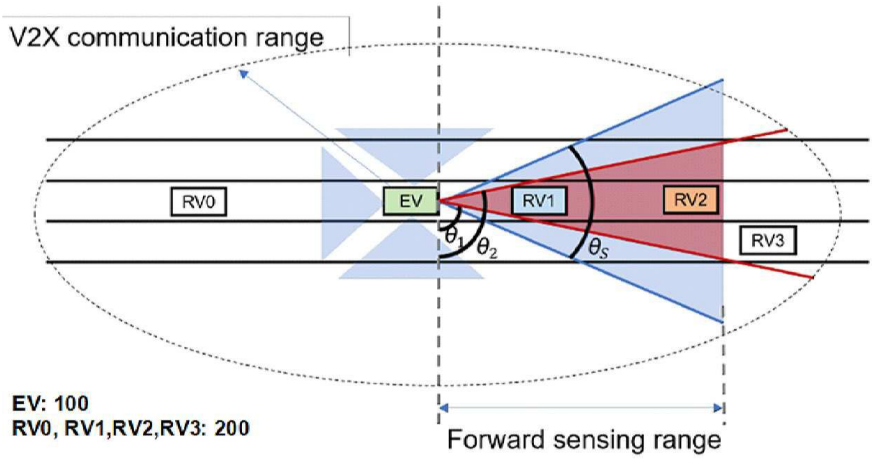
전체 청구항 수 : 총 2 항 심사관 : 성인구

(54) 발명의 명칭 **요청 기반 V2X 안전 메시지 전송 방법 및 그 장치**

(57) 요 약

요청 기반 V2X 안전 메시지 전송 방법 및 그 장치가 개시된다. 요청 기반 V2X 안전 메시지 전송 방법은, 구비된 센서를 이용하여 감지 영역을 감지하는 단계; 상기 감지 영역의 감지 결과 비시선(NLoS) 영역이 존재하는지 여부를 판단하는 단계; 상기 비시선 영역이 존재하면, 상기 비시선 영역에 대한 기하학적 표현 정보를 포함하는 정보 요청 메시지를 브로드캐스트하는 단계; 및 상기 비시선 영역에 포함된 주변 차량으로부터 응답 메시지를 수신하는 단계를 포함한다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
G08G 1/166 (2013.01)
H04W 4/023 (2020.05)
H04W 4/06 (2022.01)

(56) 선행기술조사문헌
US20210316746 A1
KR20200003355 A
KR20210017315 A
US20200126424 A1
KR102071810 B1
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711193663
과제번호	2020-0-01819-004
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	정보통신기획평가원
연구사업명	정보통신방송혁신인재양성(R&D)
연구과제명	ICT명품인재양성(고려대학교)
기 여 율	1/1
과제수행기관명	고려대학교산학협력단
연구기간	2023.01.01 ~ 2023.12.31

공지예외적용 : 있음

명 세 서

청구범위

청구항 1

구비된 센서를 이용하여 감지 영역을 감지하는 단계;

상기 감지 영역의 감지 결과 비시선(NLoS) 영역이 존재하는지 여부를 판단하는 단계;

상기 비시선 영역이 존재하면, 상기 비시선 영역에 대한 기하학적 표현 정보를 포함하는 정보 요청 메시지를 브로드캐스트하는 단계; 및

상기 비시선 영역에 포함된 선행하는 히든 차량으로부터 응답 메시지를 수신하는 단계를 포함하되,

상기 비시선 영역에 대한 기하학적 표현 정보는,

자차량 위치 정보, 비시선 영역 시작 각도, 비시선 영역 종료 각도 및 전방 최대 감지 거리를 포함하되,

상기 비시선 영역 시작 각도는 상기 감지 영역에서 선행 주변 차량에 의해 가려진 영역의 시작 라인까지의 각도이며,

상기 비시선 영역 종료 각도는 상기 전방 감지 영역에서 상기 선행 주변 차량에 의해 가려진 영역의 종료 라인까지의 각도이되,

상기 정보 요청 메시지를 수신한 선행하는 주변 차량들은 각각,

상기 정보 요청 메시지에 포함된 자차량의 위치 정보, 비시선 영역 시작 각도, 비시선 영역 종료 각도 및 전방 최대 감지 거리를 이용하여 상기 자차량의 비시선 영역을 추정 도출하고,

상기 각 선행하는 주변 차량은 자신의 위치 정보를 기초로 상기 비시선 영역내에 위치하는지 여부를 판단하여 상기 비시선 영역에 위치되는 히든 차량인 경우 상기 히든 차량 자신의 위치 정보를 포함하는 응답 메시지를 전송하고, 상기 비시선 영역에 위치되지 않은 선행하는 주변 차량은 응답 메시지를 전송하지 않는 것을 특징으로 하는 요청 기반 V2X 안전 메시지 전송 방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

주행중인 상황에서 감지 영역을 감지하는 센서; 및

상기 감지 영역의 감지 결과 비시선(NLoS) 영역이 존재하면, 상기 비시선 영역에 대한 기하학적 표현 정보를 포함하는 정보 요청 메시지를 브로드캐스트하고, 상기 비시선 영역에 포함된 선행 주변 차량으로부터 응답 메시지를 수신하는 통신부를 포함하되,

상기 비시선 영역에 대한 기하학적 표현 정보는,

자차량 위치 정보, 비시선 영역 시작 각도, 비시선 영역 종료 각도 및 전방 최대 감지 거리를 포함하되,

상기 비시선 영역 시작 각도는 상기 감지 영역에서 선행 주변 차량에 의해 가려진 영역의 시작 라인까지의 각도

이며,

상기 비시선 영역 종료 각도는 상기 전방 감지 영역에서 상기 선행 주변 차량에 의해 가려진 영역의 종료 라인까지의 각도이되,

상기 정보 요청 메시지를 수신한 선행하는 주변 차량들은 각각,

상기 정보 요청 메시지에 포함된 자차량의 위치 정보, 비시선 영역 시작 각도, 비시선 영역 종료 각도 및 전방 최대 감지 거리를 이용하여 상기 자차량의 비시선 영역을 추정 도출하고,

상기 각 선행하는 주변 차량은 자신의 위치 정보를 기초로 상기 비시선 영역내에 위치하는지 여부를 판단하여 상기 비시선 영역에 위치되는 히든 차량인 경우 상기 히든 차량 자신의 위치 정보를 포함하는 응답 메시지를 전송하고, 상기 비시선 영역에 위치되지 않은 선행하는 주변 차량은 응답 메시지를 전송하지 않는 것을 특징으로 하는 요청 기반 V2X 안전 메시지를 전송하는 차량.

청구항 6

삭제

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 요청 기반 V2X 안전 메시지 전송 방법 및 그 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0003] 미국 표준 SAE J2735에 의해 정의되는 기본 안전 메시지(Basic Safety Message; BSM)와 유럽 표준 ETSI EN 302 637-2에 의해 정의되는 협력 인지 메시지 (Cooperative Awareness Message; CAM)는 모두 주기적으로 브로드캐스트 되도록 되어 있다. 이는 주변에 이 메시지를 수신할 다른 차량의 존재 유무나, 그러한 차량에서 메시지를 브로드캐스트하는 차량에 대해 인지할 필요가 있는지 여부와 상관없이 이루어진다.

[0004] 자동차 간의 통신, 즉 V2X를 통해서 다양한 메시지를 전송하는 것은 국가마다 할당한 Intelligent Transport Service (ITS) 전용 대역에서 이루어진다. 예를 들어 미국의 경우 5.9 GHz 대역에서 75 MHz 대역폭으로 V2X 통신을 위한 무선 자원이 할당되어 있었다. 그러나 이 대역폭은 최근 타 경쟁 기술들의 요구에 의해 축소되었으며 현재는 어느 나라를 막론하고 20~40 MHz의 좁은 대역만이 ITS 전용으로 할당되고 있는 실정이다.

[0005] ITS 대역에서 다양한 서비스를 위해 전송되는 V2X 메시지는 하위 계층, 즉 물리 계층과 데이터링크 계층에서 크게 두 가지가 있다. 첫째는 무선랜 기술 계열의 Dedicated Short Range Communication (DSRC)이며 둘째는 최근 각광을 받고 있는 이동통신 기술 계열의 LTE V2X와 NR V2X이다. 그러나 V2X 통신을 통한 서비스는 이와 같은 하위 계층의 기술에 종속되어 있지 않다. 예를 들어 상기한 BSM/CAM 메시지는 하위 기술이 DSRC이거나 LTE V2X 이거나 NR V2X이거나 상관 없이 주변 차량에 브로드캐스트 되어야 한다는 점에서는 변함이 없다.

[0006] BSM과 CAM은 이른바 Day 1이라고 불리는 응용 사례군 (use cases)을 위한 메시지들이다. 주로 자동차 간의 충돌을 막기 위한 서비스에 사용된다. 또한 자동차와 다른 도로 사용자 (예: 보행자)의 충돌 방지에서도 사용될 수 있다. Day 2에서는 차량에 장착된 (on-board) 센서들, 즉 카메라, 레이더, 라이더(LiDAR)에 의해 수집된 주행 상황 센싱 정보를 차량들끼리 나누기 위한 메시지가 최근 정의되고 있다. 유럽 표준안 ETSI TS 103 324에 의해 정의된 Collective Perception Message (CPM)나 미국 표준안 SAE J3224에 의해 정의된 Sensor Data Sharing Message (SDSM)이 그것이다. 또한 Day 3에서는 자율주행차들 간에 주행 의도 전달을 위한 메시지가 최근 유럽에서 표준화되고 있다.

[0007] 상기한 모든 V2X 기술 기반 서비스 세대 (Day1, Day2, Day3)에서 V2X 메시지의 기본 전송 방식은 주기적 브로드캐스트로 일관되게 유지되고 있다. 상기한 ITS 대역의 제한을 고려할 때, 세대를 거듭하면서 추가되고 있는 주요 메시지들이 모두 수요자의 존재나 요구와는 전혀 관계없이 무조건 주기적으로 브로드캐스트됨으로써 채널 혼잡을 야기할 가능성이 점점 높아지고 있다. 일례로 최근의 한 연구에서는 이러한 무조건적인 주기적 브로드캐스트 방식이 실제로 필요한 데이터 전송량의 5~6배를 전송하게 한다는 것이 밝혀지기도 했다. 이 같은 중복된 정보 전송은 V2X 통신 채널의 혼잡을 일으키고 V2X 메시지 간의 충돌을 증가시켜 메시지 전달 확률이 떨어지게 만

든다. 결과적으로 V2X 통신을 통해 안전 및 효율을 달성하고자 하는 목적에 방해가 될 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 요청 기반 V2X 안전 메시지 전송 방법 및 그 장치를 제공하기 위한 것이다.

[0010] 또한, 본 발명은 수요 차량의 요청에 의해서만 각 차량이 요청된 정보를 절약하여 대역폭을 절약할 수 있는 요청 기반 V2X 안전 메시지 전송 방법 및 그 장치를 제공하기 위한 것이다.

[0011] 또한, 본 발명은 채널 혼잡이 줄어 패킷 전달 확률이 높아져 서비스 질을 높일 수 있는 요청 기반 V2X 안전 메시지 전송 방법 및 그 장치를 제공하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

[0013] 본 발명의 일 측면에 따르면 요청 기반 V2X 안전 메시지 전송 방법이 제공된다.

[0014] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 구비된 센서를 이용하여 전방 감지 영역을 감지하는 단계; 상기 전방 감지 영역의 감지 결과 비시선(NLoS) 영역이 존재하는지 여부를 판단하는 단계; 상기 비시선 영역이 존재하면, 상기 비시선 영역에 대한 기하학적 표현 정보를 포함하는 정보 요청 메시지를 브로드캐스트하는 단계; 및 상기 비시선 영역에 포함된 주변 차량으로부터 응답 메시지를 수신하는 단계를 포함하되, 상기 비시선 영역에 대한 기하학적 표현 정보는, 자차량 위치 정보, 비시선 영역 시작 각도, 비시선 종료 각도 및 전방 최대 감지 거리를 포함하는 것을 특징으로 하는 요청 기반 V2X 안전 메시지 전송 방법이 제공될 수 있다.

[0015] 상기 비시선 영역 시작 각도는 상기 전방 감지 영역에서 상기 선행 주변 차량에 의해 가려진 영역의 시작 라인까지의 각도이며, 상기 비시선 영역 종료 각도는 상기 전방 감지 영역에서 상기 선행 주변 차량에 의해 가려진 영역의 종료 라인까지의 각도이다.

[0016] 상기 정보 요청 메시지를 수신한 주변 차량들 중 상기 비시선 영역에 위치되지 않은 주변 차량은 응답 메시지를 전송하지 않는다.

[0017] 상기 정보 요청 메시지를 수신한 주변 차량들은 각각, 상기 정보 요청 메시지에 포함된 자차량의 위치 정보, 비시선 영역 시작 각도, 비시선 영역 종료 각도 및 상기 전방 최대 감지 거리를 이용하여 상기 자차량의 비시선 영역을 추정 도출하고, 상기 각각의 주변 차량의 위치 정보를 기초로 상기 비시선 영역내에 위치하는지 여부를 판단할 수 있다.

[0019] 본 발명의 다른 측면에 따르면, 요청 기반 V2X 안전 메시지를 전송하는 차량이 제공된다.

[0020] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 주행중인 상황에서 전방 감지 영역을 감지하는 센서; 및 상기 전방 감지 영역의 감지 결과 비시선(NLoS) 영역이 존재하면, 상기 비시선 영역에 대한 기하학적 표현 정보를 포함하는 정보 요청 메시지를 브로드캐스트하고, 상기 비시선 영역에 포함된 주변 차량으로부터 응답 메시지를 수신하는 통신부를 포함하되, 상기 비시선 영역에 대한 기하학적 표현 정보는, 자차량 위치 정보, 비시선 영역 시작 각도, 비시선 종료 각도 및 전방 최대 감지 거리를 포함하는 것을 특징으로 하는 요청 기반 V2X 안전 메시지를 전송하는 차량이 제공될 수 있다.

발명의 효과

[0022] 본 발명의 일 실시예에 따른 요청 기반 V2X 안전 메시지 전송 방법 및 그 장치를 제공함으로써, 수요 차량의 요청에 의해서만 각 차량이 요청된 정보를 절약하여 대역폭을 절약할 수 있는 이점이 있다.

[0023] 또한, 본 발명은 채널 혼잡이 줄어 패킷 배달 확률이 높아져 서비스 질을 높일 수 있는 이점도 있다.

도면의 간단한 설명

[0025] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 시스템 구성을 개략적으로 도시한 도면

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 요청 기반 V2X 안전 메시지 전송 방법을 나타낸 순서도.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 주변 차량의 응답 메시지를 전송하는 방법을 나타낸 순서도.

도 4 및 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 차량 밀도 변화에 따른 채널 절약 효과를 나타낸 도면.

도 6 및 도 7은 차량 밀도 변화에 따른 주변 차량 파악률 개선 효과를 나타낸 도면.

도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 요청 기반 V2X 안전 메시지를 전송하는 차량의 내부 구성을 개략적으로 도시한 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0026] 본 명세서에서 사용되는 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서, "구성된다" 또는 "포함한다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 여러 구성 요소들, 또는 여러 단계들을 반드시 모두 포함하는 것으로 해석되지 않아야 하며, 그 중 일부 구성 요소들 또는 일부 단계들은 포함되지 않을 수도 있고, 또는 추가적인 구성 요소 또는 단계들을 더 포함할 수 있는 것으로 해석되어야 한다. 또한, 명세서에 기재된 "...부", "모듈" 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어 또는 소프트웨어로 구현되거나 하드웨어와 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다.

[0027] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다.

[0029] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 시스템 구성을 개략적으로 도시한 도면이다.

[0030] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 시스템은 자차량(100) 및 복수의 주변 차량(200)으로 구성될 수 있다. 여기서, 자차량(100)과 복수의 주변 차량(200)은 V2X 표준에 따라 상호간 통신이 가능한 차량일 수 있다. 즉, 자차량(100)은 V2X 통신 모듈 이외에도 주변 주행 상황 모니터링을 위한 다양한 센서들이 장착될 수 있다. 예를 들어, 자차량(100)은 카메라, 레이더, 초음파 센서, LiDAR 등을 장착하고 있는 것을 가정하기로 한다. 편의상 이를 LoS(Line-of-Sight) 센서로 통칭하기로 한다. 이들 LoS 센서들은 시선(LoS)가 확보되지 않으면 대상 객체를 파악할 수 없다.

[0031] 따라서, 자차량(100)은 LoS 센서에 의해 커버되지 않는 비시선(NLoS: non line of sight) 영역이 존재하는 경우, 주변 차량에 정보 요청 메시지(request)를 전송한다. 이때, 정보 요청 메시지에는 정보가 필요한 비시선(NLoS) 영역의 기하학적 표현에 관한 정보를 포함할 수 있다.

[0032] 이러한 기하학적 표현에 관한 정보는 메시지의 크기 제한을 고려하여 결정될 수 있다. 예를 들어, 직사각형, 원, 타원 또는 각도의 범위 및 전방 최대 감지 거리 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0033] 주변 차량(200)은 자차량(100) 주변에 위치된 차량으로 선행 차량일 수도 있으며 후행 차량일 수도 있다.

[0034] 다만, 자차량(100)에 의해 브로드캐스트된 정보 요청 메시지에 대한 응답 메시지는 자차량의 비시선 영역에 위치된 주변 차량만 전송할 수 있다.

[0035] 도 1을 참조하여 설명하기로 한다.

[0036] 도 1에서 도시된 바와 같이, 자차량(100)의 주변 차량으로는 RV0, RV1, RV2, RV3가 존재하는 것을 가정하기로 한다. 여기서, RV0는 후행 차량으로 전방의 비시선 영역에 포함되지 않으므로 응답 메시지를 전송하지 않는다.

[0037] 또한, RV1은 비시선 영역의 원인을 추론할 수 있으며, 자차량(100)에 의해 인식되는 차량이므로 응답 메시지를 전송하지 않는다. 또한, RV3는 전방 최대 감지 거리내에 포함된 차량이 아니므로 응답 메시지를 전송하지 않을 수 있다. RV2는 비시선 영역에 포함된 차량으로 해당 응답 메시지를 전송할 수 있다.

[0038] 이에 대해서는 하기에서 관련 도면을 참조하여 보다 상세히 설명하기로 한다.

[0040] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 요청 기반 V2X 안전 메시지 전송 방법을 나타낸 순서도이다. 이하에서는 자차량(100)이 정보 요청 메시지를 전송하는 방법에 대해 설명하기로 한다.

[0041] 단계 210에서 자차량(100)은 LoS 센서를 기초로 전방 감지 영역을 감지하여 감지 결과를 획득한다.

[0042] 단계 215에서 자차량(100)은 감지 결과를 분석하여 전방 감지 영역에 비시선 영역이 존재하는지 여부를 판단한다.

[0043] 예를 들어, 자차량(100)은 감지 결과를 기초로 선행 차량이 존재하는 경우, 해당 선행 차량에 의해 가려진 비시선 영역의 시작 라인까지의 비시선 영역 시작 각도를 계산한다. 또한, 자차량(100)은 해당 선행 차량에 의해 가려진 비시선 영역의 종료 라인까지의 비시선 영역 종료 각도를 계산한다.

[0044] 이해와 설명의 편의를 도모하기 위해 도 1을 참조하여 설명하기로 한다.

[0045] 이해와 설명의 편의를 도모하기 위해, 본 발명의 일 실시예에서는 전방 감지 영역의 감지 각도가 $\theta_S = 90°$ 인 것을 가정하기로 한다. 또한, 전방 최대 감지 거리 d는 약 80 미터인 것을 가정하기로 한다. 즉, 자차량(100)의 전방 감지 영역은 도 1에 도시된 바와 같이 단순한 삼각형 영역이 감지 범위인 것을 가정하여 이를 중심으로 설명하기로 한다. 편의상 도 1에서 아래쪽을 0도로 설정하고, 위쪽을 180도로 설정하여 이를 중심으로 설명하기로 한다.

[0046] 기본 안전 메시지(BSM: Basic Safety Message)의 기본 사이즈는 254bytes인데, MCS 7일 때 최대로 전송할 수 있는 패킷의 크기는 309bytes미만이다. 따라서 비시선 영역을 담아서 보낼 수 있는 공간은 54bytes가 남게 되고, 하나의 가려진 영역은 2바이트로 표현할 수 있으므로 총 27개의 비시선 영역을 전송할 수 있다.

[0047] 물론, 자차량(100)은 해당 자차량(100)을 중심으로 4 방향 모두를 센싱할 수 있으나, 본 발명의 일 실시예에서는 주행 중인 상황에서 전방 비시선 영역을 감지하는 것을 가정하여 이를 중심으로 설명하기로 한다.

[0048] 도 1을 참조하면, 자차량(EV)는 감지 결과에 의해 전방 감지 영역내에 위치한 RV1을 인식할 수 있다. 해당 RV1에 의해 형성되는 비시선 영역의 시작 라인까지의 비시선 영역 시작 각도를 θ_1 으로 계산할 수 있다. 또한, RV1에 의해 형성된 비선 영역의 종료 라인까지의 비시선 영역 종료 각도를 θ_2 로 계산할 수 있다.

[0049] 자차량(100)은 해당 비시선 영역 시작 각도(θ_1)와 비시선 영역 종료 각도(θ_2)와 전방 최대 감지 거리에 의해 비시선 영역의 존재 여부를 인식할 수 있다.

[0050] 만일 비시선 영역이 존재하지 않는다면, 단계 210으로 진행한다.

[0051] 그러나 만일 비시선 영역이 존재하는 경우, 단계 220에서 자차량(100)은 자차량의 위치 정보, 비시선 영역에 대한 기하학적 표현 정보 및 전방 최대 감지 거리를 포함하는 정보 요청 메시지를 브로드캐스트한다. 여기서, 비시선 영역에 대한 기하학적 표현 정보는 비시선 영역 시작 각도(θ_1)와 비시선 영역 종료 각도(θ_2)를 포함할 수 있다.

[0052] 자차량(100)은 정보 요청 메시지를 브로드캐스트하되, 비시선 영역의 기하학적 형태가 변경되는 경우, 해당 비시선 영역에 대한 기하학적 표현 정보를 포함하여 정보 요청 메시지를 새롭게 브로드캐스트할 수 있다.

[0053] 그러나 만일 비시선 영역이 유지되는 경우, 자차량(100)은 기존 정보 요청 메시지를 주기적으로 브로드캐스트할 수 있다. 여기서, 정보 요청 메시지를 브로드캐스트하는 주기는 종래의 푸시 방식의 브로드캐스트 주기보다 길 수 있다.

[0054] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 자차량(100)은 종래와 같이 푸시(Push) 방식으로 V2X 통신을 수행하는 것이 아니라, 풀(PULL) 방식으로 V2X 통신을 수행한다. 즉, 본 발명의 일 실시예에 따른 풀(PULL) 방식에서는 통신이 필요하지 않은 상황에서는 모든 차량이 침묵을 유지하고, 협력 인식을 위해 전방 감지 범위내에 비시선 영역에 대한 정보만 요청하고, 해당 비시선 영역에 위치한 주변 차량으로부터 응답을 획득한다. 이와 같이 응답을 통해 자차량(100)은 비시선 영역에 위치한 주변 차량(즉, 히든 차량)에 대한 정보를 파악하여 인식할 수 있다.

[0055] 본 발명의 일 실시예에와 같이, 풀 방식으로 V2X 통신을 수행함으로써 대역폭을 절약할 수 있으며, 채널 혼잡이 줄어들어 패킷 전달 확률을 높일 수 있는 이점이 있다.

[0057] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 주변 차량의 응답 메시지를 전송하는 방법을 나타낸 순서도이다.

[0058] 단계 310에서 주변 차량(200)은 자차량(100)으로부터 정보 요청 메시지를 수신한다. 여기서, 정보 요청 메시지는 전술한 바와 같이, 자차량(100)의 위치 정보, 비시선 영역에 대한 기하학적 표현 정보 및 전방 최대 감지 거리를 포함할 수 있다.

[0059] 단계 315에서 주변 차량(200)은 정보 요청 메시지를 이용하여 당해 주변 차량이 자차량(100)의 비시선 영역에 위치하고 있는지를 판단한다.

[0060] 주변 차량(200)은 자신의 위치 정보를 이미 알고 있는 것을 가정하기로 한다. 즉, 주변 차량(200)은 자신의 위치 정보를 이미 알고 있고, 정보 요청 메시지에 포함된 자차량(100)의 위치 정보와 해당 자차량(100)의 위치 정보를 기초로 한 비시선 영역에 대한 기하학적 표현 정보 및 최대 감지 거리를 알 수 있으므로, 자차량(100)의 비시선 영역을 추정할 수 있다. 따라서, 주변 차량(200)은 자신의 위치 정보를 기초로 도출된 자차량(100)의 비시선 영역에 위치되는지 여부를 판단할 수 있다.

[0061] 만일 비시선 영역에 위치되지 않는 경우, 단계 310으로 진행한다. 즉, 비시선 영역에 포함되지 않은 주변 차량은 응답 메시지를 전송하지 않고 침묵을 유지할 수 있다.

[0062] 그러나 만일 비시선 영역에 위치되는 경우, 단계 320에서 주변 차량(200)은 자신의 위치 정보를 포함하는 응답 메시지를 전송한다.

[0063] 비시선 영역에 위치된 주변 차량(200)은 응답 메시지를 주기적으로 전송할 수 있다. 주변 차량(200)은 다음 정보 요청 메시지가 수신되거나 시간 제한 값이 만료될 때까지 응답 메시지를 주기적으로 전송할 수 있다. 응답 전송 주기는 푸시 기반 V2X 통신에서의 브로드캐스트 주기와 동일할 수 있다.

[0064] 도 4 및 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 차량 밀도 변화에 따른 채널 절약 효과를 나타낸 도면이다.

[0065] 도 4에 도시된 바와 같이, 10Hz에서 종래의 푸시 기반 메시지 브로드캐스트를 기준선(도 4에서 100%)으로 표시한 후 차량 밀도 변화에 따른 풀 기반 정보 요청 메시지 트래픽의 상대적 볼륨을 나타낸다.

[0066] 도 4 및 도 5에서 보여지는 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 풀 기반 V2X 통신이 차량 밀도에 관련 없이 종래보다 더 적은 트래픽을 사용하는 것을 알 수 있다.

[0067] 도 6 및 도 7은 차량 밀도 변화에 따른 주변 차량 파악률 개선 효과를 나타낸 도면이다. 채널이 덜 혼잡 할 때는 차간 간격을 통해 시선이 확보되므로 종래 브로드캐스트 대비 추가로 획득 가능한 주변 차량 정보가 상대적으로 작으나, 차량 밀도가 높아질수록 더 많은 주변 차량 정보를 획득할 수 있음을 알 수 있다. 이는 종래의 브로드캐스트 방식보다 더 많은 주변 차량 정보를 획득할 수 있는 것은 채널 혼잡도를 낮춰 V2X 메시지 전송 확률을 높였기 때문이다.

[0069] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 요청 기반 V2X 안전 메시지를 전송하는 차량의 내부 구성을 개략적으로 도시한 도면이다.

[0070] 도 8을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 요청 기반 V2X 안전 메시지를 전송하는 차량(800)은 센서(810), 통신부(820), 메모리(830) 및 프로세서(840)를 포함하여 구성된다.

[0071] 센서(810)는 감지 영역을 감지하기 위한 센서로, 카메라, 라이다, 레이더, 초음파 등 차량에 장착된 다양한 센서일 수 있다.

[0072] 센서(810)는 주기적으로 전방 감지 영역을 감지할 수 있다. 물론, 센서(810)는 전방 감지 영역 이외에도, 후면, 측면 등 다양한 감지 영역을 감지할 수 있으나, 본 발명의 일 실시예에서는 주행중인 상황에서 비시선 영역에 대한 정보 파악을 목적으로 하므로 이를 중심으로 설명하기로 한다.

[0073] 통신부(820)는 프로세서(840)의 제어에 따라 전방 감지 영역의 감지 결과 비시선(NLoS) 영역이 존재하면, 상기 비시선 영역에 대한 기하학적 표현 정보를 포함하는 정보 요청 메시지를 주기적으로 브로드캐스트할 수 있다. 또한, 통신부(820)는 주변 차량으로부터 응답 메시지를 수신할 수도 있다.

[0074] 메모리(830)는 본 발명의 일 실시예에 따른 요청 기반 V2X 안전 메시지 전송 방법을 수행하기 위한 다양한 명령어를 저장한다.

[0075] 프로세서(840)는 본 발명의 일 실시예에 따른 차량(800)의 내부 구성 요소들(예를 들어, 센서(810), 통신부(820), 메모리(830) 등)을 제어하기 위한 수단이다.

[0076] 또한, 프로세서(840)는 센서(810)에 의해 감지된 전방 감지 영역내 비시선 영역이 존재하는지 여부를 판단하고, 비시선 영역이 존재하는 경우 정보 요청 메시지를 주기적으로 브로드캐스트하도록 통신부(820)를 제어할 수 있다. 이에 대해서는 도 2를 참조하여 설명한 바와 동일하므로 중복되는 설명은 생략하기로 한다.

[0077] 또한, 프로세서(840)는 주변 차량에 의해 수신된 응답 메시지를 이용하여 비시선 영역 내의 히든 차량을 인식할 수도 있다.

[0078] 물론, 차량(800)이 주변 차량인 경우, 프로세서(840)는 정보 요청 메시지에 포함된 자차량의 위치 정보, 비시선 영역 시작 각도, 비시선 영역 종료 각도 및 상기 전방 최대 감지 거리를 이용하여 상기 자차량의 비시선 영역을 추정 도출하고, 각각의 주변 차량의 위치 정보를 기초로 상기 비시선 영역내에 위치하는지 여부를 판단하여 상기 비시선 영역에 위치되는 경우 주변 차량의 위치 정보를 포함하는 응답 메시지를 전송하도록 제어할 수도 있다. 이는 도 3을 참조하여 설명한 바와 동일하므로 중복되는 설명은 생략하기로 한다.

[0079] 상술한 바와 같이, 차량(800)은 풀 기반 V2X 통신을 통해 비시선 영역에 위치한 히든 차량을 인식할 수 있을 뿐만 아니라, 풀 기반 V2X 통신을 통해 대역폭을 적게 사용하고 채널 혼잡을 낮춤으로써 메시지 전달 확률을 높임으로써 히든 차량 인식율을 높일 수 있는 이점이 있다.

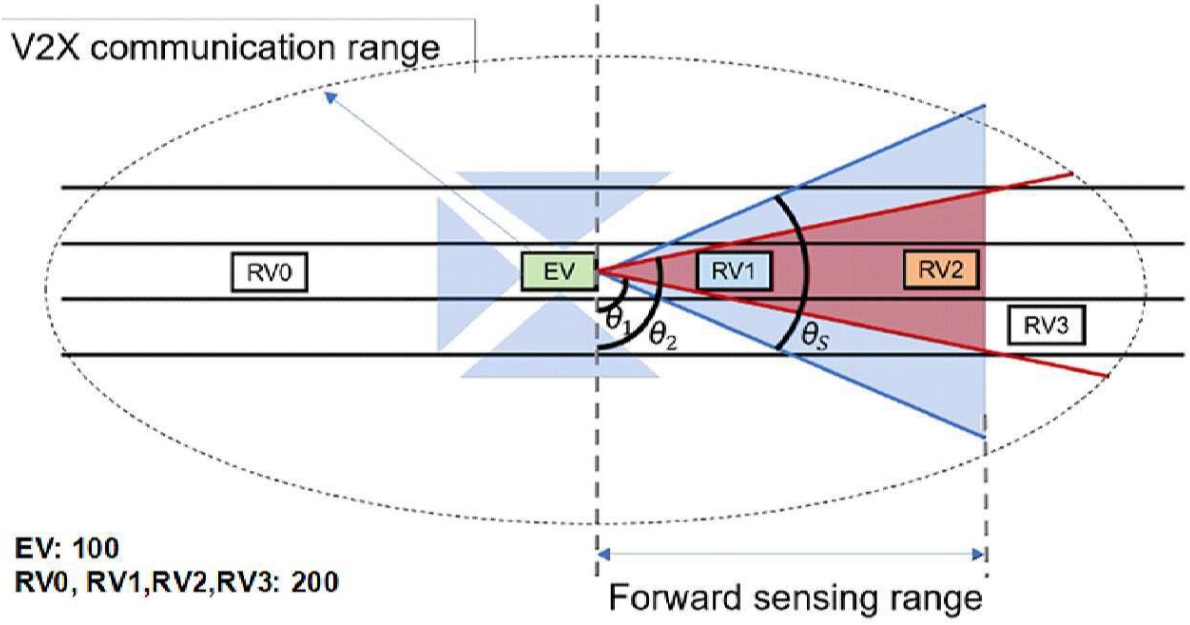
[0081] 본 발명의 실시 예에 따른 장치 및 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록되는 프로그램 명령은 본 발명을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 분야 통상의 기술자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기매체(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media) 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다.

[0082] 상술한 하드웨어 장치는 본 발명의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.

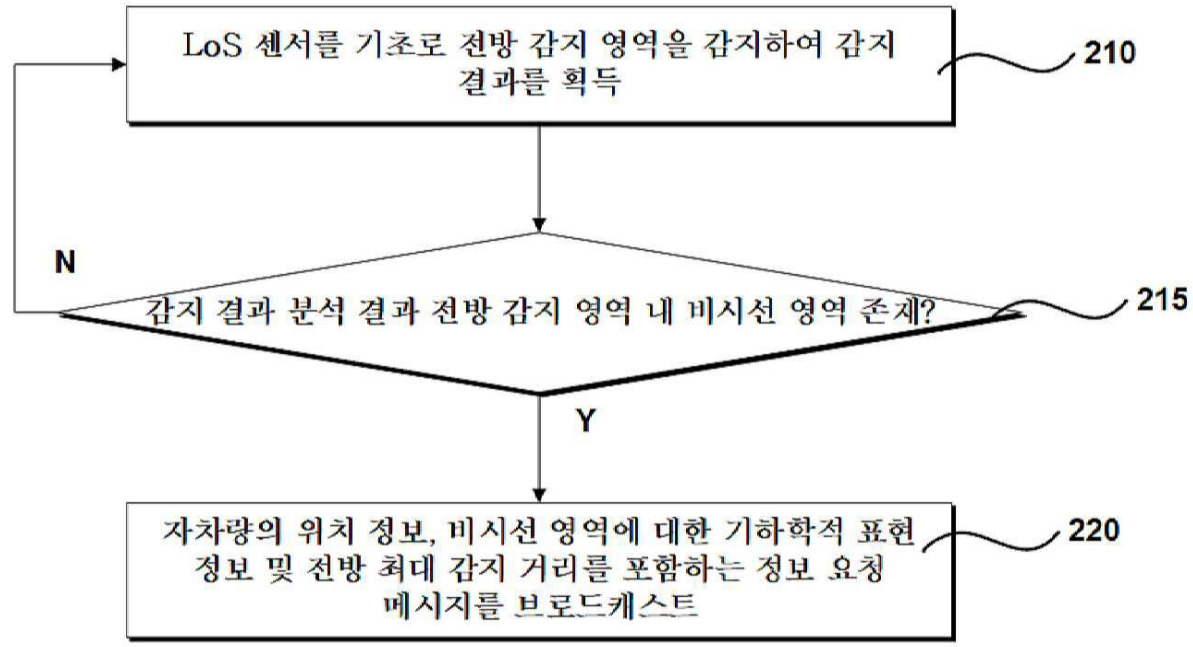
[0083] 이제까지 본 발명에 대하여 그 실시 예들을 중심으로 살펴보았다. 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 변형된 형태로 구현될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 개시된 실시 예들은 한정적인 관점이 아니라 설명적인 관점에서 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 전술한 설명이 아니라 특허청구범위에 나타나 있으며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 차이점은 본 발명에 포함된 것으로 해석되어야 할 것이다.

도면

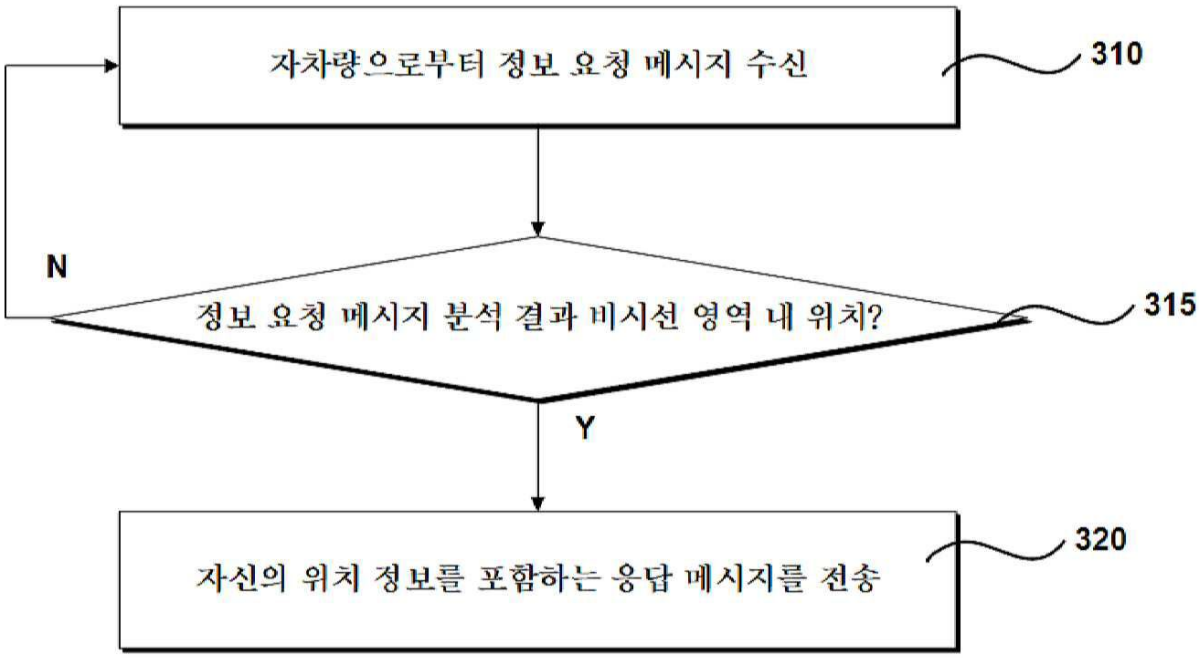
도면1



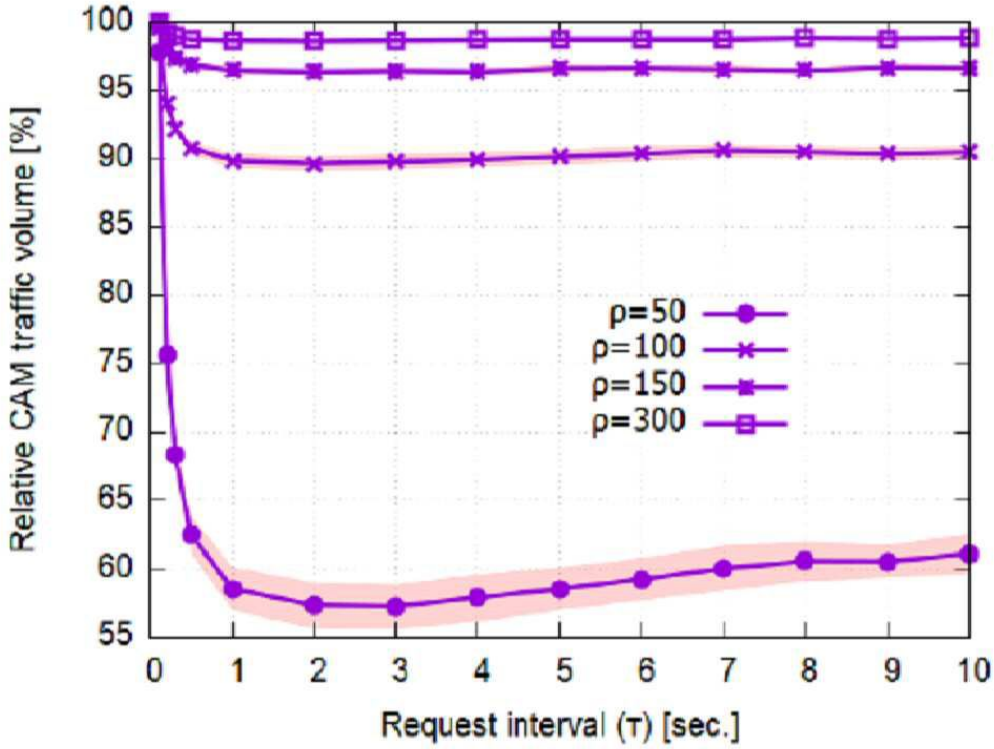
도면2


LoS 센서를 기초로 전방 감지 영역을 감지하여 감지 결과를 획득
210
N
감지 결과 분석 결과 전방 감지 영역 내 비시선 영역 존재?
215
Y
자차량의 위치 정보, 비시선 영역에 대한 기하학적 표현 정보 및 전방 최대 감지 거리를 포함하는 정보 요청 메시지를 브로드캐스트
220

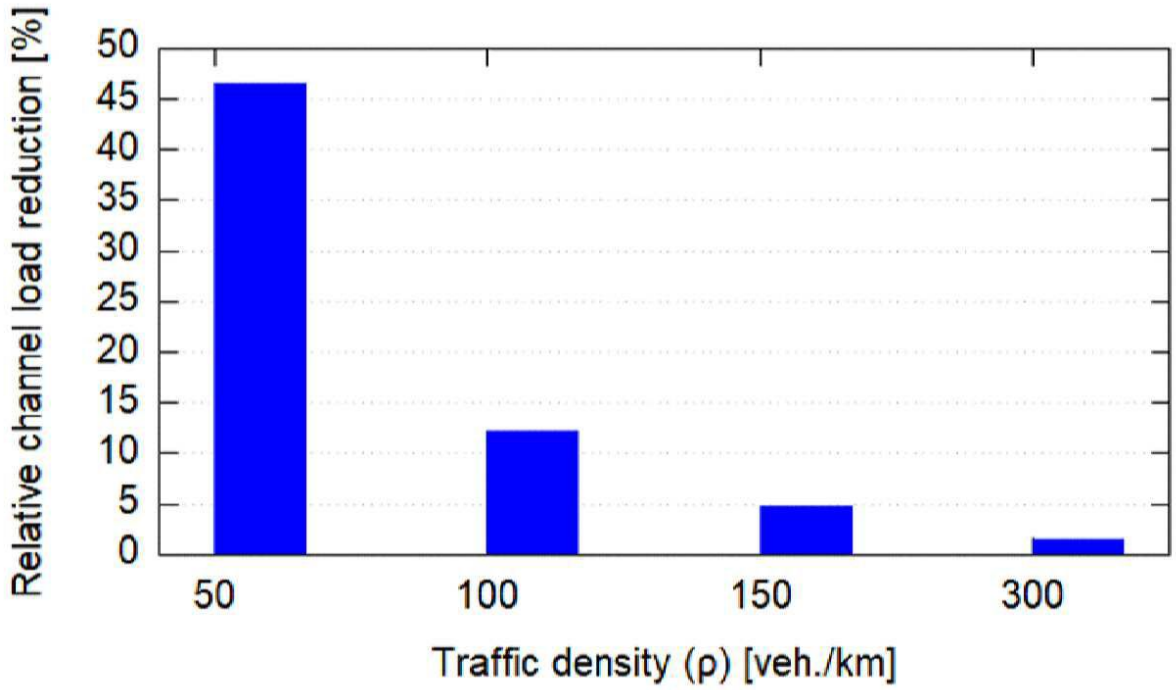
도면3


자차량으로부터 정보 요청 메시지 수신
310
N
정보 요청 메시지 분석 결과 비시선 영역 내 위치?
315
Y
자신의 위치 정보를 포함하는 응답 메시지를 전송
320

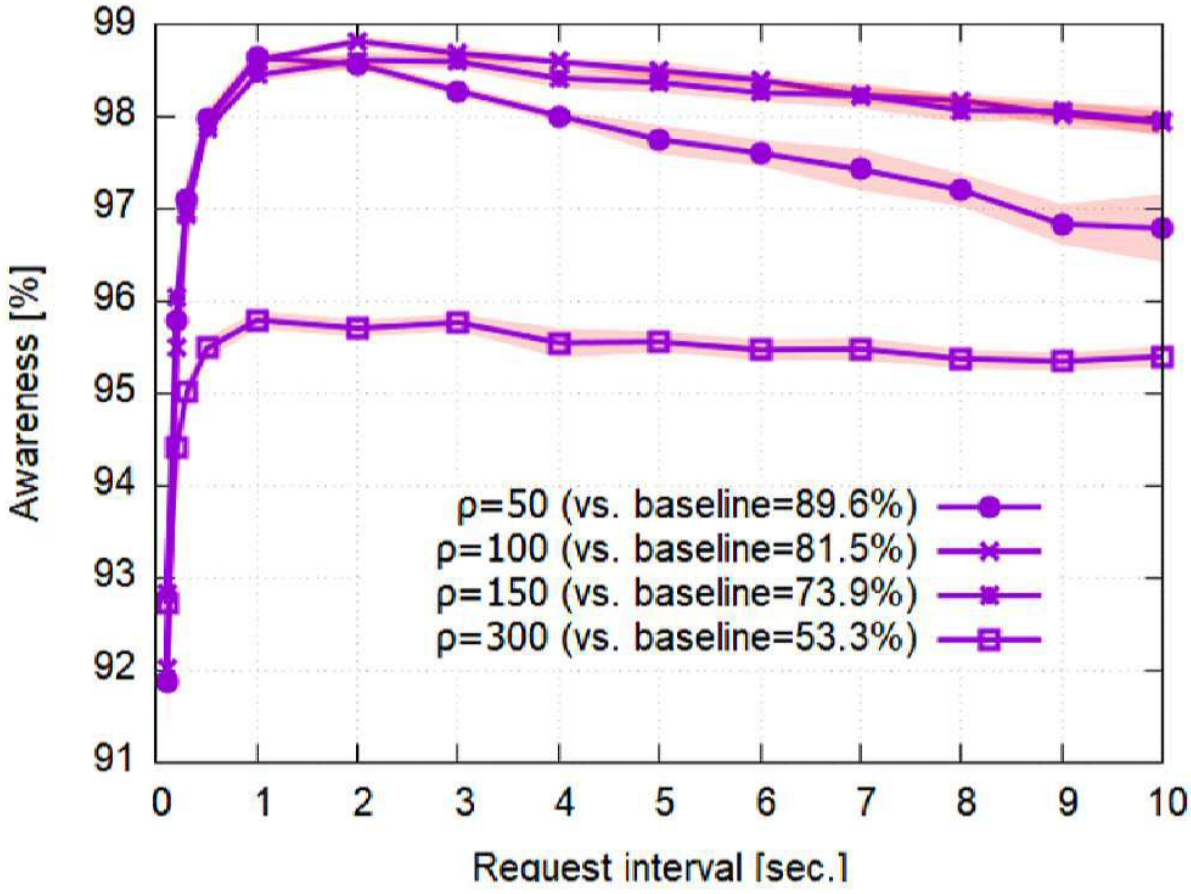
도면4


Relative CAM traffic volume [%]
100
95
90
85
80
75
70
65
60
55
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
Request interval (τ) [sec.]
ρ=50
ρ=100
ρ=150
ρ=300

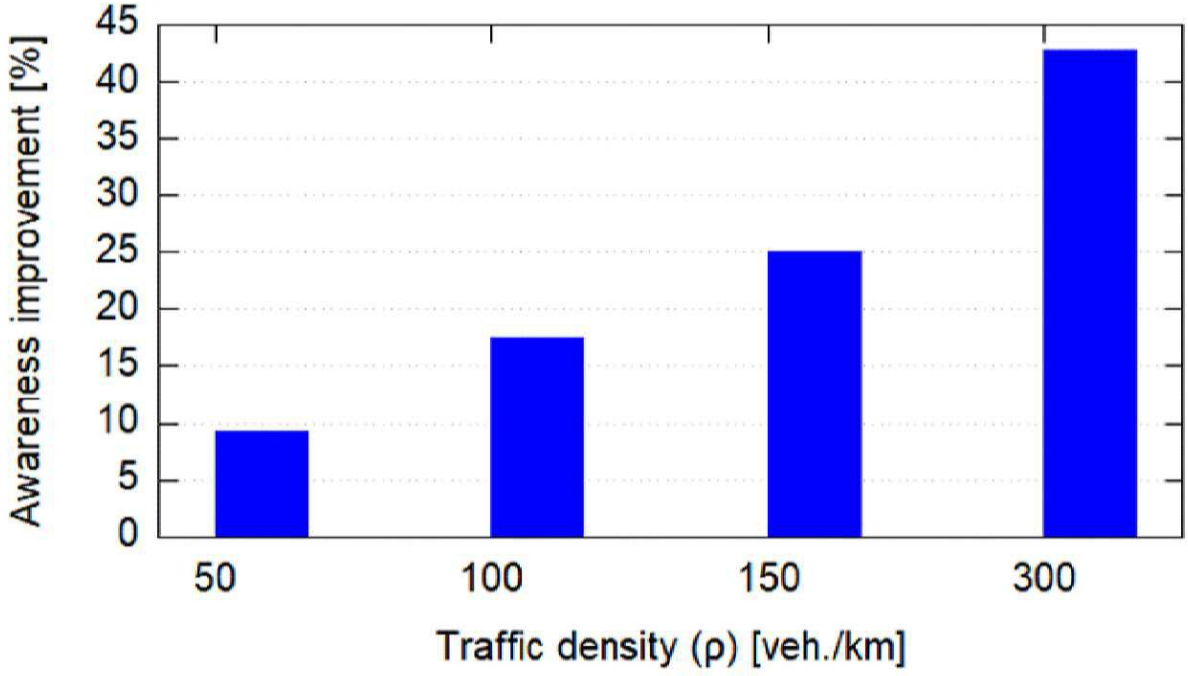
도면5


Relative channel load reduction [%]
50
45
40
35
30
25
20
15
10
5
0
50
100
150
300
Traffic density (ρ) [veh./km]

도면6


Awareness [%]
99
98
97
96
95
94
93
92
91
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
Request interval [sec.]
ρ=50 (vs. baseline=89.6%)
ρ=100 (vs. baseline=81.5%)
ρ=150 (vs. baseline=73.9%)
ρ=300 (vs. baseline=53.3%)

도면7


Awareness improvement [%]
45
40
35
30
25
20
15
10
5
0
50
100
150
300
Traffic density (ρ) [veh./km]

도면8

