



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년11월30일
(11) 등록번호 10-2184404
(24) 등록일자 2020년11월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G08G 1/08 (2006.01) G08G 1/01 (2006.01)
G08G 1/0967 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G08G 1/08 (2013.01)
G08G 1/0145 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0159122
(22) 출원일자 2018년12월11일
심사청구일자 2018년12월11일
(65) 공개번호 10-2020-0071406
(43) 공개일자 2020년06월19일
(56) 선행기술조사문헌
JP2010026618 A*
JP2010238247 A*
KR1020130007754 A*
JP2018500661 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
한국교통대학교산학협력단
충청북도 충주시 대소원면 대학로 50
(72) 발명자
박만복
서울특별시 성동구 왕십리로 410 센트라스아파트
112동 209호
(74) 대리인
특허법인지원

전체 청구항 수 : 총 8 항

심사관 : 이영노

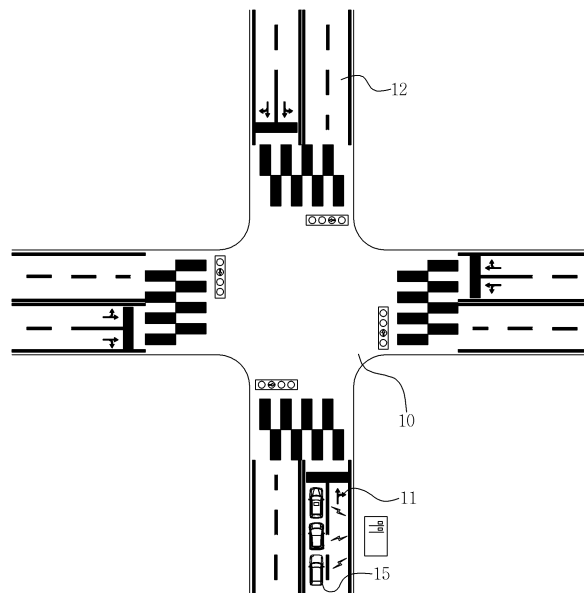
(54) 발명의 명칭 자율주행 차량의 교차로 교통 제어 시스템 및 이를 이용한 교차로 교통 제어 방법

(57) 요약

본 발명은 자율주행 차량의 교차로 교통 제어 시스템 및 이를 이용한 교차로 교통 제어 방법에 관한 것으로서, 상기 자율주행 차량의 교차로 교통 제어 시스템은 교차로에 진입하기 위해 상기 교차로에 연결된 진입로에 정차한 다수의 자율주행 차량으로부터 차량 정보를 수집하는 모니터링 모듈과, 상기 모니터링 모듈로부터 수집된 정

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



보를 토대로 상기 자율주행 차량들의 위치에 따라 각 상기 자율주행 차량의 상기 교차로에 대한 진입순서를 설정하는 순서설정 모듈과, 상기 교차로로 차량의 진입 가능 또는 진입 금지에 대한 교통신호를 표시하기 위해 상기 교차로에 마련된 신호등으로부터 상기 교통신호에 대한 정보를 수신하는 신호정보 수집모듈과, 상기 신호정보 수집모듈에서 제공되는 정보를 토대로 상기 신호등에서 차량의 진입 가능 신호가 표시시 상기 자율주행 차량들이 상기 진입순서에 따라 상기 교차로로 순차적으로 진입되도록 각 상기 자율주행 차량들에 출발 시간에 대한 정보를 전송하는 출발 제어모듈을 구비한다.

(52) CPC특허분류

G08G 1/096725 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	H8601-17-1008
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	정보통신기술진흥센터
연구사업명	대학 ICT연구센터육성지원사업
연구과제명	다중센서 융.복합 기반 실시간 모바일 교통정보시스템개발
기 여 율	1/1
과제수행기관명	한국교통대학교 산학협력단
연구기간	2018.01.01 ~ 2018.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

교차로에 진입하기 위해 상기 교차로에 연결된 진입로에 정차한 다수의 자율주행 차량으로부터 차량 정보를 수집하는 모니터링 모듈;

상기 모니터링 모듈로부터 수집된 정보를 토대로 상기 자율주행 차량들의 위치에 따라 각 상기 자율주행 차량의 상기 교차로에 대한 진입순서를 설정하는 순서설정 모듈;

상기 교차로로 차량의 진입 가능 또는 진입 금지에 대한 교통신호를 표시하기 위해 상기 교차로에 마련된 신호등으로부터 상기 교통신호에 대한 정보를 수신하는 신호정보 수집모듈; 및

상기 신호정보 수집모듈에서 제공되는 정보를 토대로 상기 신호등에서 차량의 진입 가능 신호가 표시시 상기 자율주행 차량들이 상기 진입순서에 따라 상기 교차로로 순차적으로 진입되도록 각 상기 자율주행 차량들에 출발 시간에 대한 정보를 전송하는 출발 제어모듈;을 구비하고,

상기 출발 제어모듈은

해당 출발 제어모듈이 상기 교차로에 마련된 인프라 설비에 설치된 경우, 상기 자율주행 차량의 상기 교차로에 대한 진입순서를 하기의 수학식에 대입하여 각 상기 자율주행 차량의 출발시간을 산출하고,

$$ST = BST + N \cdot \alpha$$

여기서, ST는 상기 자율주행 차량의 출발시간이고, BST는 기설정된 기본시간이고, N은 상기 자율주행 차량의 상기 교차로에 대한 진입순서이고, α 는 기설정된 튜닝변수 값이며,

해당 출발 제어모듈이 상기 자율주행 차량에 설치된 경우, 상기 자율주행 차량의 상기 교차로에 대한 진입순서를 하기의 수학식에 대입하여 각 상기 자율주행 차량의 출발시간을 산출하고,

$$ST = N \cdot \beta$$

여기서, ST는 상기 자율주행 차량의 출발시간이고, N은 상기 자율주행 차량의 상기 교차로에 대한 진입순서이고, β 는 기설정된 튜닝변수 값이며,

상기 신호등에서 차량의 진입 가능 신호가 표시되면, 산출된 상기 자율주행 차량의 출발시간에 대한 정보를 해당 자율주행 차량으로 전송하는,

자율주행 차량의 교차로 교통 제어 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 순서설정 모듈은 상기 교차로로부터 가까울수록 상기 교차로에 먼저 진입하도록 상기 자율주행 차량들의 상기 교차로에 대한 진입순서를 설정하는,

자율주행 차량의 교차로 교통 제어 시스템.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 순서설정 모듈은

상기 교차로 및 진입로를 선형으로 나타내는 링크(Link)와, 상기 링크의 속성이 변경되는 지점을 나타내는 노드(Node)에 대한 도로 정보가 저장된 도로 저장부; 및

상기 도로 정보를 토대로 상기 노드에서 가까운 순서대로 상기 자율주행 차량들의 상기 교차로에 대한 진입순서를 설정하는 순서결정부;를 구비하는,

자율주행 차량의 교차로 교통 제어 시스템.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 출발 제어모듈은 상기 자율주행 차량의 상기 교차로에 대한 진입순서에 따라 기설정된 소정의 시간간격으로 상기 자율주행 차량들의 출발 시간을 설정하는,

자율주행 차량의 교차로 교통 제어 시스템.

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 자율주행 차량은 상기 신호등에서 차량의 진입 가능 신호가 표시되는 시점으로부터 상기 출발 제어모듈에서 수신된 상기 출발시간만큼 경과된 다음, 출발하는,

자율주행 차량의 교차로 교통 제어 시스템.

청구항 8

교차로에 진입하기 위해 상기 교차로의 진입로에 정차한 다수의 자율주행 차량으로부터 차량 정보를 수집하는 모니터링 단계;

상기 모니터링 단계에서 수집된 정보를 토대로 상기 자율주행 차량들의 위치에 따라 각 상기 자율주행 차량의 상기 교차로에 대한 진입순서를 설정하는 순서 설정 단계;

상기 교차로로 차량의 진입 가능 또는 진입 금지에 대한 교통신호를 표시하기 위해 상기 교차로에 마련된 신호등으로부터 상기 교통신호에 대한 정보를 수신하는 신호정보 수신단계; 및

상기 신호정보 수신단계에서 수신된 정보를 토대로 출발 제어모듈이 상기 신호등에서 차량의 진입 가능 신호가 표시시 상기 자율주행 차량들이 상기 진입순서에 따라 상기 교차로로 순차적으로 진입되도록 각 상기 자율주행 차량들에 출발 시간에 대한 정보를 전송하는 출발 제어 단계;를 포함하고,

상기 출발 제어 단계에서는,

해당 출발 제어모듈이 상기 교차로에 마련된 인프라 설비에 설치된 경우, 상기 자율주행 차량의 상기 교차로에 대한 진입순서를 하기의 수학식에 대입하여 각 상기 자율주행 차량의 출발시간을 산출하고,

$$ST = BST + N \cdot \alpha$$

여기서, ST는 상기 자율주행 차량의 출발시간이고, BST는 기설정된 기본시간이고, N은 상기 자율주행 차량의 상기 교차로에 대한 진입순서이고, α 는 기설정된 튜닝변수 값이며,

해당 출발 제어모듈이 상기 자율주행 차량에 설치된 경우, 상기 자율주행 차량의 상기 교차로에 대한 진입순서를 하기의 수식에 대입하여 각 상기 자율주행 차량의 출발시간을 산출하고,

$$ST = N \cdot \beta$$

여기서, ST는 상기 자율주행 차량의 출발시간이고, N은 상기 자율주행 차량의 상기 교차로에 대한 진입순서이고, β 는 기설정된 튜닝변수 값이며,

상기 신호등에서 차량의 진입 가능 신호가 표시되면 산출된 상기 자율주행 차량의 출발시간에 대한 정보를 해당 자율주행 차량으로 전송하는,

교차로 교통 제어 방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 순서 설정단계에서는, 차량들이 진행방향을 전환하거나 상호 교차하는 상기 교차로로부터 가까울수록 상기 교차로에 먼저 진입하도록 상기 자율주행 차량들의 상기 교차로에 대한 진입순서를 설정하는,

교차로 교통 제어 방법.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 순서 설정단계에서는 상기 교차로를 선형으로 나타내는 링크(Link)와, 상기 링크의 속성이 변경되는 지점을 나타내는 노드(Node)에 대한 도로 정보를 토대로 상기 노드에서 가까운 순서대로 상기 자율주행 차량들의 상기 교차로에 대한 진입순서를 설정하는,

교차로 교통 제어 방법.

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 자율주행 차량의 교차로 교통 제어 시스템 및 이를 이용한 교차로 교통 제어 방법에 관한 것으로서, 교차로에 가까운 순서대로 자율주행 차량이 출발하도록 차량을 제어할 수 있는 자율주행 차량의 교차로 교통 제어 시스템 및 이를 이용한 교차로 교통 제어 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 자율 주행 차량(Intelligent Autonomous Vehicle)은 카메라 또는 전방물체 감지센서를 이용하여 차선을 인식하고 자동 조향을 행하는 기술이 탑재된 차량이다. 자율 주행 차량은 카메라의 이미지 프로세싱 또는 전방물체 감지센싱을 기반으로 차선 폭, 차선상의 차량의 횡방향 위치, 양측 차선까지의 거리 및 차선의 형태, 도로의 곡률 반경이 측정되며, 이와 같이 얻어진 차량의 위치와 도로의 정보를 사용하여 차량의 주행 궤적을 추정하고, 추정된 주행 궤적을 따라 차선을 변경한다.

[0003] 아울러, 자율 주행 차량(Intelligent Autonomous Vehicle)은 차량 전방에 장착된 카메라 또는 전방물체 감지센

서에서 검출되는 선행차량의 위치 및 거리를 통하여 차량의 스로틀밸브, 브레이크 및 변속기를 자동 제어하여 적절한 가감속을 수행함으로써, 선행차량과 적정거리를 유지하도록 할 수 도 있다.

[0004] 이러한 자율 주행 차량(Intelligent Autonomous Vehicle)은 지능형 교통 시스템(ITS: Intelligent Transportation System) 분야의 중요한 차량 제어기술로 현재 실용화 단계에 있다. 자율 주행 차량(Intelligent Autonomous Vehicle)은 정속 제어 시스템(Cruise Control System)의 기능을 확대한 것으로 생각될 수 있는데, 정속 제어 시스템과 같이 핸들조작은 운전자에게 맡기거나 페달로 제어되는 엔진의 스로틀밸브 및 브레이크를 전자제어유닛의 명령에 따라 액추에이터에 의해 자동으로 조작함으로써, 운전자의 편의성(운전자는 핸들 조작만 함)과 안정성(운전자 부주의에 의한 사고 예방) 및 도로 이용의 효율성(도심에서의 차량 간격 좁힘)을 준다.

[0005] 진술된 자율 주행 차량(Intelligent Autonomous Vehicle)은 차량간 거리/속도 측정 센서를 채용하여 고속도로와 같이 고속주행이 되는 상황에서 선행차량과 차간간격이 예컨대 100미터 내외로 벌어지도록 유지하면서 주행이 이루어지도록 제어를 수행할 수 도 있다.

[0006] 그리고, 자율 주행 차량(Intelligent Autonomous Vehicle)은 도심에서와 같이 차량 주행속도가 느린 경우, 선행 차량과의 차간간격을 좁게 유지하도록 하는 트래픽 잼 어시스트(TJA: Traffic Jam Assist, 이하 'TJA'라 한다) 시스템과 연동하여 교통이 정체되었을 때 자동으로 가감속되도록 하여 운전자의 피로를 줄여줄 수 있다. TJA 시스템은 도심구간이나 정체구간 주행시 선행차량과 적정거리, 예컨대 50미터 내외를 유지하면서 주행이 이루어지도록 제어할 수 도 있다.

[0007] 그러나, 이와 같은 자율 주행 차량(Intelligent Autonomous Vehicle)이 교차로를 통과하는 경우에는 신호등의 교통신호에 따라 정차 후 출발시 선행 차량의 움직임을 감지한 다음 출발하므로 차량들 간의 출발이 지체되어 교차로에서 정체가 발생할 수 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0008] (특허문헌 0001) 공개특허공보 제10-2018-0115986호: 자율주행 제어 장치 및 방법, 그리고 차량 시스템

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 개선하기 위해 창안된 것으로서, 교차로에 가까운 순서대로 자율주행 차량이 출발할 수 있도록 각 자율주행 차량에게 출발 시간에 대한 정보를 제공하는 자율주행 차량의 교차로 교통 제어 시스템 및 이를 이용한 교차로 교통 제어 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0010] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 자율주행 차량의 교차로 교통 제어 시스템은 교차로에 진입하기 위해 상기 교차로에 연결된 진입로에 정차한 다수의 자율주행 차량으로부터 차량 정보를 수집하는 모니터링 모듈과, 상기 모니터링 모듈로부터 수집된 정보를 토대로 상기 자율주행 차량들의 위치에 따라 각 상기 자율주행 차량의 상기 교차로에 대한 진입순서를 설정하는 순서설정 모듈과, 상기 교차로로 차량의 진입 가능 또는 진입 금지에 대한 교통신호를 표시하기 위해 상기 교차로에 마련된 신호등으로부터 상기 교통신호에 대한 정보를 수신하는 신호정보 수집모듈과, 상기 신호정보 수집모듈에서 제공되는 정보를 토대로 상기 신호등에서 차량의 진입 가능 신호가 표시시 상기 자율주행 차량들이 상기 진입순서에 따라 상기 교차로로 순차적으로 진입되도록 각 상기 자율주행 차량들에 출발 시간에 대한 정보를 전송하는 출발 제어모듈을 구비한다.

[0011] 상기 순서설정 모듈은 상기 교차로로부터 가까울수록 상기 교차로에 먼저 진입하도록 상기 자율주행 차량들의 상기 교차로에 대한 진입순서를 설정하는 것이 바람직하다.

[0012] 상기 순서설정 모듈은 상기 교차로 및 진입로를 선형으로 나타내는 링크(Link)와, 상기 링크의 속성이 변경되는 지점을 나타내는 노드(Node)에 대한 도로 정보가 저장된 도로 저장부와, 상기 도로 정보를 토대로 상기 노드에

서 가까운 순서대로 상기 자율주행 차량들의 상기 교차로에 대한 진입순서를 설정하는 순서결정부를 구비한다.

[0013] 상기 출발 제어모듈은 상기 자율주행 차량의 상기 교차로에 대한 진입순서에 따라 기설정된 소정의 시간간격으로 상기 자율주행 차량들의 출발 시간을 설정하는 것이 바람직하다.

[0014] 상기 출발 제어모듈은 상기 자율주행 차량의 상기 교차로에 대한 진입순서를 하기의 수학적식에 대입하여 각 상기 자율주행 차량의 출발시간을 산출하고, $ST = BST + N \cdot \alpha$ 여기서, ST는 상기 자율주행 차량의 출발시간이고, BST는 기설정된 기본시간이고, N은 상기 자율주행 차량의 상기 교차로에 대한 진입순서이고, α 는 기설정된 튜닝변수 값이며, 상기 신호등에서 차량의 진입 가능 신호가 표시되면 산출된 상기 자율주행 차량의 출발시간에 대한 정보를 해당 자율주행 차량으로 전송한다.

[0015] 상기 출발 제어모듈은 상기 자율주행 차량의 상기 교차로에 대한 진입순서를 하기의 수학적식에 대입하여 각 상기 자율주행 차량의 출발시간을 산출하고, $ST = N \cdot \beta$ 여기서, ST는 상기 자율주행 차량의 출발시간이고, N은 상기 자율주행 차량의 상기 교차로에 대한 진입순서이고, β 는 기설정된 튜닝변수 값이며, 상기 신호등에서 차량의 진입 가능 신호가 표시되면 산출된 상기 자율주행 차량의 출발시간에 대한 정보를 해당 자율주행 차량으로 전송할 수도 있다.

[0016] 상기 자율주행 차량은 상기 신호등에서 차량의 진입 가능 신호가 표시되는 시점으로부터 상기 출발 제어모듈에서 수신된 상기 출발시간만큼 경과된 다음, 출발하는 것이 바람직하다.

[0017] 한편, 본 발명에 따른 교차로 교통 제어 방법은 교차로에 진입하기 위해 상기 교차로의 진입로에 정차한 다수의 자율주행 차량으로부터 차량 정보를 수집하는 모니터링 단계와, 상기 모니터링 단계에서 수집된 정보를 토대로 상기 자율주행 차량들의 위치에 따라 각 상기 자율주행 차량의 상기 교차로에 대한 진입순서를 설정하는 순서 설정 단계와, 상기 교차로로 차량의 진입 가능 또는 진입 금지에 대한 교통신호를 표시하기 위해 상기 교차로에 마련된 신호등으로부터 상기 교통신호에 대한 정보를 수신하는 신호정보 수신단계와, 상기 신호정보 수신단계에서 수신된 정보를 토대로 상기 신호등에서 차량의 진입 가능 신호가 표시시 상기 자율주행 차량들이 상기 진입순서에 따라 상기 교차로로 순차적으로 진입되도록 각 상기 자율주행 차량들에 출발 시간에 대한 정보를 전송하는 출발 제어 단계를 포함한다.

[0018] 상기 순서 설정단계에서는, 차량들이 진행방향을 전환하거나 상호 교차하는 상기 교차로로부터 가까울수록 상기 교차로에 먼저 진입하도록 상기 자율주행 차량들의 상기 교차로에 대한 진입순서를 설정하는 것이 바람직하다.

[0019] 상기 순서 설정단계에서는 상기 교차로를 선형으로 나타내는 링크(Link)와, 상기 링크의 속성이 변경되는 지점을 나타내는 노드(Node)에 대한 도로 정보를 토대로 상기 노드에서 가까운 순서대로 상기 자율주행 차량들의 상기 교차로에 대한 진입순서를 설정한다.

[0020] 상기 출발 제어 단계에서는, 상기 자율주행 차량의 상기 교차로에 대한 진입순서를 하기의 수학적식에 대입하여 각 상기 자율주행 차량의 출발시간을 산출하고, $ST = BST + N \cdot \alpha$ 여기서, ST는 상기 자율주행 차량의 출발시간이고, BST는 기설정된 기본시간이고, N은 상기 자율주행 차량의 상기 교차로에 대한 진입순서이고, α 는 기설정된 튜닝변수 값이며, 상기 신호등에서 차량의 진입 가능 신호가 표시되면 산출된 상기 자율주행 차량의 출발시간에 대한 정보를 해당 자율주행 차량으로 전송한다.

[0021] 상기 출발 제어 단계에서는, 상기 자율주행 차량의 상기 교차로에 대한 진입순서를 하기의 수식에 대입하여 각 상기 자율주행 차량의 출발시간을 산출하고, $ST = N \cdot \beta$ 여기서, ST는 상기 자율주행 차량의 출발시간이고, N은 상기 자율주행 차량의 상기 교차로에 대한 진입순서이고, β 는 기설정된 튜닝변수 값이며, 상기 신호등에서 차량의 진입 가능 신호가 표시되면 산출된 상기 자율주행 차량의 출발시간에 대한 정보를 해당 자율주행 차량으로 전송할 수도 있다.

발명의 효과

[0022] 본 발명에 따른 자율주행 차량의 교차로 교통 제어 시스템 및 이를 이용한 교차로 교통 제어 방법은 교차로에 가까운 순서대로 자율주행 차량이 출발할 수 있도록 각 자율주행 차량에게 출발 시간에 대한 정보를 제공하므로 교차로에서의 교통 흐름이 보다 원활하며, 정체 해소에 의해 차량으로부터 배출되는 오염물질이 감소되어 친환경적으로 교차로의 교통 상황을 제어할 수 있다는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [0023] 도 1은 본 발명에 따른 자율주행 차량의 교차로 교통 제어 시스템에 대한 개념도이고,
- 도 2는 본 발명에 따른 자율주행 차량의 교차로 교통 제어 시스템에 대한 블록도이고,
- 도 3은 본 발명에 따른 교차로 교통 제어 방법에 대한 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0024] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 자율주행 차량의 교차로 교통 제어 시스템 및 이를 이용한 교차로 교통 제어 방법에 대해 상세히 설명한다. 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있는 바, 특정 실시 예들을 도면에 예시하고 본문에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나 이는 본 발명을 특정한 개시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 각 도면을 설명하면서 유사한 참조부호를 유사한 구성요소에 대해 사용하였다. 첨부된 도면에 있어서, 구조물들의 치수는 본 발명의 명확성을 기하기 위하여 실제보다 확대하여 도시한 것이다.
- [0025] 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다.
- [0026] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시 예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서 상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0027] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥 상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가지는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [0028] 도 1 및 도 2에는 본 발명에 따른 자율주행 차량의 교차로 교통 제어 시스템이 도시되어 있다.
- [0029] 도면을 참조하면, 상기 자율주행 차량의 교차로 교통 제어 시스템은 교차로(10)에 진입하기 위해 상기 교차로(10)의 진입로(11)에 정차한 다수의 자율주행 차량(15)으로부터 차량 정보를 수집하는 모니터링 모듈(110)과, 상기 모니터링 모듈(110)로부터 수집된 정보를 토대로 상기 자율주행 차량(15)들의 위치에 따라 각 상기 자율주행 차량(15)의 상기 교차로(10)에 대한 진입순서를 설정하는 순서 설정 모듈(120)과, 상기 교차로(10)로 차량의 진입 가능 또는 진입 금지에 대한 교통신호를 표시하기 위해 상기 교차로(10)에 마련된 신호등으로부터 상기 교통신호에 대한 정보를 수신하는 신호정보 수집모듈(130)과, 상기 신호정보 수집모듈(130)에서 제공되는 정보를 토대로 상기 신호등에서 차량의 진입 가능 신호가 표시시 상기 자율주행 차량(15)들이 상기 진입순서에 따라 상기 교차로(10)로 순차적으로 진입되도록 각 상기 자율주행 차량(15)들에 출발 시간에 대한 정보를 전송하는 출발 제어모듈(140)을 구비한다.
- [0030] 여기서, 상기 교차로(10)는 다수의 차량이 상기 교차로(10)로 진입하기 위해 다수의 진입로(11)가 연결되며, 교차로(10)를 통과한 차량이 진출하기 위해 다수의 진출로(12)가 연결되어 있다.
- [0031] 또한, 상기 자율주행 차량(15)은 카메라 또는 전방물체 감지센서를 이용하여 차선을 인식하고 자동 조향을 행하는 기술이 탑재된 차량으로서, 운행에 대한 차량 정보를 전송하거나 외부로부터 교통 정보를 수신할 수 있도록 통신모듈(미도시)을 구비한다. 여기서, 상기 통신모듈은 V2X(Vehicle-to-Everything) 통신을 수행하기 위한 것으로서, WLAN 또는 셀룰러(Cellular) 기반으로 통신을 수행한다. 한편, 자율주행 차량(15)은 위성으로부터 지피에스 신호를 수신하여 해당 차량의 위치정보를 생성할 수 있는 지피에스 수신모듈을 더 구비할 수도 있다.
- [0032] 상기 모니터링 모듈(110)은 교차로(10)에 진입하기 위해 진입로(11)에 정차한 자율주행 차량(15)과 통신하여 각

자율주행 차량(15)의 차량 정보를 수신할 수 있도록 통신장치(미도시)를 구비한다. 여기서, 자율주행 차량(15)의 차량정보에는 해당 자율주행 차량(15)의 식별 아이디, 위치, 교차로(10)에서의 진행 방향에 대한 정보가 포함된다.

- [0033] 상기 모니터링 모듈(110)은 교차로(10)를 기준으로 기설정된 단위 거리 범위 내의 진입로(11)에 정차한 자율주행 차량(15)과 통신을 수행하여 차량 정보를 수집한다. 이때, 모니터링 모듈(110)은 진입로(11)에 정차한 자율주행 차량(15) 내에 설치되거나 교차로(10)에 설치된 인프라 설비에 설치될 수 있다.
- [0034] 순서 설정 모듈(120)은 진입로(11)에 정차한 자율주행 차량(15)들 중 상기 교차로(10)로부터 가까운 차량부터 상기 교차로(10)에 먼저 진입하도록 상기 자율주행 차량(15)들의 상기 교차로(10)에 대한 진입순서를 설정한다. 이때, 순서 설정 모듈(120)은 도로 저장부(121) 및 도로 저장부(121)의 정보를 토대로 진입순서를 설정하는 순서결정부(122)를 구비한다.
- [0035] 도로 저장부(121)는 해당 교차로(10) 및 진입로(11)를 선형으로 나타내는 링크(Link)와, 상기 링크의 속성이 변경되는 지점을 나타내는 노드(Node)에 대한 도로 정보가 저장된다. 여기서, 노드는 링크의 단부, 분기점 등이 적용된다. 또한, 도로 정보에는 링크의 식별아이디 및 노드의 식별 아이디가 포함된다.
- [0036] 순서결정부(122)는 모니터링 모듈(110)로부터 제공받은 진입로(11)에 정차한 자율주행 차량(15)들의 차량 정보와 도로 저장부(121)에 저장된 도로 정보를 토대로 상기 노드에서 가까운 순서대로 자율주행 차량(15)들의 교차로(10)에 대한 진입순서를 설정한다. 즉, 노드에 가장 가까운 위치에 정차한 자율주행 차량(15)은 진입순서가 1순위로 설정되고, 1순위 자율주행 차량(15)의 후행 차량은 진입순서가 2순위로 설정된다.
- [0037] 신호정보 수집모듈(130)은 교차로(10)의 진입로(11)에 설치된 신호등과 통신할 수 있도록 통신수단이 마련되며, 신호등으로부터 교통신호에 대한 정보를 수신한다. 여기서, 신호등은 진입로(11)를 통해 교차로(10)로 진입하려는 차량들에게 진입 가능 또는 진입 금지에 대한 교통 신호를 표시하는 것으로서, 종래에 일반적으로 사용되는 신호등이므로 상세한 설명은 생략한다. 신호정보 수집모듈(130)은 신호등이 표시하는 교통신호에 대한 정보 즉, 교통신호의 변경 시점, 현재 표시되는 교통신호 종류 등을 수집하여 출발 제어모듈(140)로 전송한다. 여기서, 신호정보 수집모듈(130)은 진입로(11)에 정차한 자율주행 차량(15) 내에 설치되거나 교차로(10)에 설치된 인프라 설비에 설치될 수 있다.
- [0038] 상기 출발 제어모듈(140)은 상기 자율주행 차량(15)의 상기 교차로(10)에 대한 진입순서에 따라 기설정된 소정의 시간간격으로 상기 자율주행 차량(15)들의 출발 시간을 설정하고, 설정된 출발시간을 해당 자율주행 차량(15)으로 전송한다. 여기서, 상기 출발제어모듈은 진입로(11)에 정차한 자율주행 차량(15) 내에 설치되거나 교차로(10)에 설치된 인프라 설비에 설치될 수 있다.
- [0039] 한편, 상기 출발 제어모듈(140)이 교차로(10)에 마련된 인프라 설비에 설치된 경우, 상기 출발 제어모듈(140)은 상기 자율주행 차량(15)의 상기 교차로(10)에 대한 진입순서를 하기의 수학식1에 대입하여 각 상기 자율주행 차량(15)의 출발시간을 산출한다.

수학식 1

[0040] $ST = BST + N \cdot \alpha$

[0041] 여기서, ST는 상기 자율주행 차량(15)의 출발시간이고, BST는 기설정된 기본시간이고, N은 상기 자율주행 차량(15)의 상기 교차로(10)에 대한 진입순서이고, α는 기설정된 튜닝변수 값이다. 상기 기본시간은 1초 내지 3초이고, 상기 튜닝변수 값은 2초 내지 4초가 적용되는 것이 바람직하다.

[0042] 상기 출발 제어모듈(140)은 신호등에서 차량의 진입 가능 신호가 표시되면 산출된 상기 자율주행 차량의 출발시간에 대한 정보를 해당 자율주행 차량(15)으로 전송하고, 상기 자율주행 차량(15)은 상기 신호등에서 차량의 진입 가능 신호가 표시되는 시점으로부터 상기 출발 제어모듈(140)에서 수신된 상기 출발시간만큼 경과된 다음, 출발한다.

[0043] 또한, 상기 출발 제어모듈(140)이 각 자율주행 차량(15)에 설치된 경우, 상기 자율주행 차량(15)의 상기 교차로(10)에 대한 진입순서를 하기의 수학식2에 대입하여 각 상기 자율주행 차량(15)의 출발시간을 산출한다.

수학식 2

$$ST = N \cdot \beta$$

- [0044]
- [0045] 여기서, ST는 상기 자율주행 차량(15)의 출발시간이고, N은 상기 자율주행 차량(15)의 상기 교차로(10)에 대한 진입순서이고, β 는 기설정된 튜닝변수 값이다. 상기 기본시간은 1초 내지 3초이고, 상기 튜닝변수 값은 2초 내지 4초가 적용되는 것이 바람직하다.
- [0046] 상기 출발 제어모듈(140)은 신호등에서 차량의 진입 가능 신호가 표시되면 산출된 상기 자율주행 차량의 출발시간에 대한 정보를 해당 자율주행 차량(15)으로 전송하고, 상기 자율주행 차량(15)은 상기 신호등에서 차량의 진입 가능 신호가 표시되는 시점으로부터 상기 출발 제어모듈(140)에서 수신된 상기 출발시간만큼 경과된 다음, 출발한다.
- [0047] 한편, 도 3에는 본 발명에 따른 자율주행 차량의 교차로 교통 제어 시스템을 이용한 교차로 교통 제어 방법에 대한 순서도가 도시되어 있다.
- [0048] 도면을 참조하면, 상기 교차로 교통 제어 방법은 모니터링 단계(S101), 순서 설정 단계(S102), 신호정보 수신단계(S103) 및 출발 제어 단계(S104)를 포함한다.
- [0049] 모니터링 단계(S101)는 교차로(10)에 진입하기 위해 상기 교차로(10)의 진입로(11)에 정차한 다수의 자율주행 차량(15)으로부터 차량 정보를 수집하는 단계이다. 자율주행 차량(15) 또는 교차로(10)에 마련된 인프라 설비에 설치된 모니터링 모듈(110)은 교차로(10)를 기준으로 기설정된 단위 거리 범위 내의 진입로(11)에 정차한 자율주행 차량(15)과 통신을 수행하여 차량 정보를 수집한다.
- [0050] 순서 설정 단계(S102)는 상기 모니터링 단계(S101)에서 수집된 정보를 토대로 상기 자율주행 차량(15)들의 위치에 따라 각 상기 자율주행 차량의 상기 교차로(10)에 대한 진입순서를 설정하는 단계이다. 여기서, 순서 설정 모듈(120)의 순서결정부(122)는 차량들이 진행방향을 전환하거나 상호 교차하는 상기 교차로(10)로부터 가까운 수록 상기 교차로(10)에 먼저 진입하도록 상기 자율주행 차량(15)들의 상기 교차로(10)에 대한 진입순서를 설정하는데, 모니터링 모듈(110)로부터 제공받은 진입로(11)에 정차한 자율주행 차량(15)들의 차량 정보와 도로 저장부(121)에 저장된 도로 정보를 토대로 상기 노드에서 가까운 순서대로 자율주행 차량(15)들의 교차로(10)에 대한 진입순서를 설정한다.
- [0051] 신호정보 수신단계(S103)는 상기 교차로(10)로 차량의 진입 가능 또는 진입 금지에 대한 교통신호를 표시하기 위해 상기 교차로(10)에 마련된 신호등으로부터 상기 교통신호에 대한 정보를 수신하는 단계이다. 여기서, 신호정보 수집모듈(130)은 신호등이 표시하는 교통신호에 대한 정보 즉, 교통신호의 변경 시점, 현재 표시되는 교통신호 종류 등을 수집하여 출발 제어모듈(140)로 전송한다.
- [0052] 출발 제어단계는 상기 신호정보 수신단계(S103)에서 수신된 정보를 토대로 상기 신호등에서 차량의 진입 가능 신호가 표시시 상기 자율주행 차량(15)들이 상기 진입순서에 따라 상기 교차로(10)로 순차적으로 진입되도록 각 상기 자율주행 차량(15)들에 출발 시간에 대한 정보를 전송하는 단계이다. 여기서, 출발 제어모듈(140)은 상기 자율주행 차량(15)의 상기 교차로(10)에 대한 진입순서에 따라 기설정된 소정의 시간간격으로 상기 자율주행 차량(15)들의 출발 시간을 설정하고, 설정된 출발시간을 해당 자율주행 차량(15)으로 전송한다.
- [0053] 이때, 출발 제어모듈(140)은 상술된 바와 같이 교차로(10)에 설치된 인프라 설비에 설치된 경우, 상기 수학식1을 이용하여 출발시간을 산출하고, 자율주행 차량(15)에 설치된 경우, 상기 수학식2를 이용하여 출발시간을 산출한다. 상기 출발 제어모듈(140)은 신호등에서 차량의 진입 가능 신호가 표시되면 산출된 상기 자율주행 차량의 출발시간에 대한 정보를 해당 자율주행 차량(15)으로 전송하고, 상기 자율주행 차량(15)은 상기 신호등에서 차량의 진입 가능 신호가 표시되는 시점으로부터 상기 출발 제어모듈(140)에서 수신된 상기 출발시간만큼 경과된 다음, 출발한다.
- [0054] 상술된 바와 같이 구성된 본 발명에 따른 자율주행 차량의 교차로 교통 제어 시스템 및 이를 이용한 교차로 교통 제어 방법은 교차로에 가까운 순서대로 자율주행 차량이 출발할 수 있도록 각 자율주행 차량에게 출발 시간에 대한 정보를 제공하므로 교차로에서의 교통 흐름이 보다 원활하며, 정체 해소에 의해 차량으로부터 배출되는 오염물질이 감소되어 친환경적으로 교차로의 교통 상황을 제어할 수 있다는 장점이 있다.

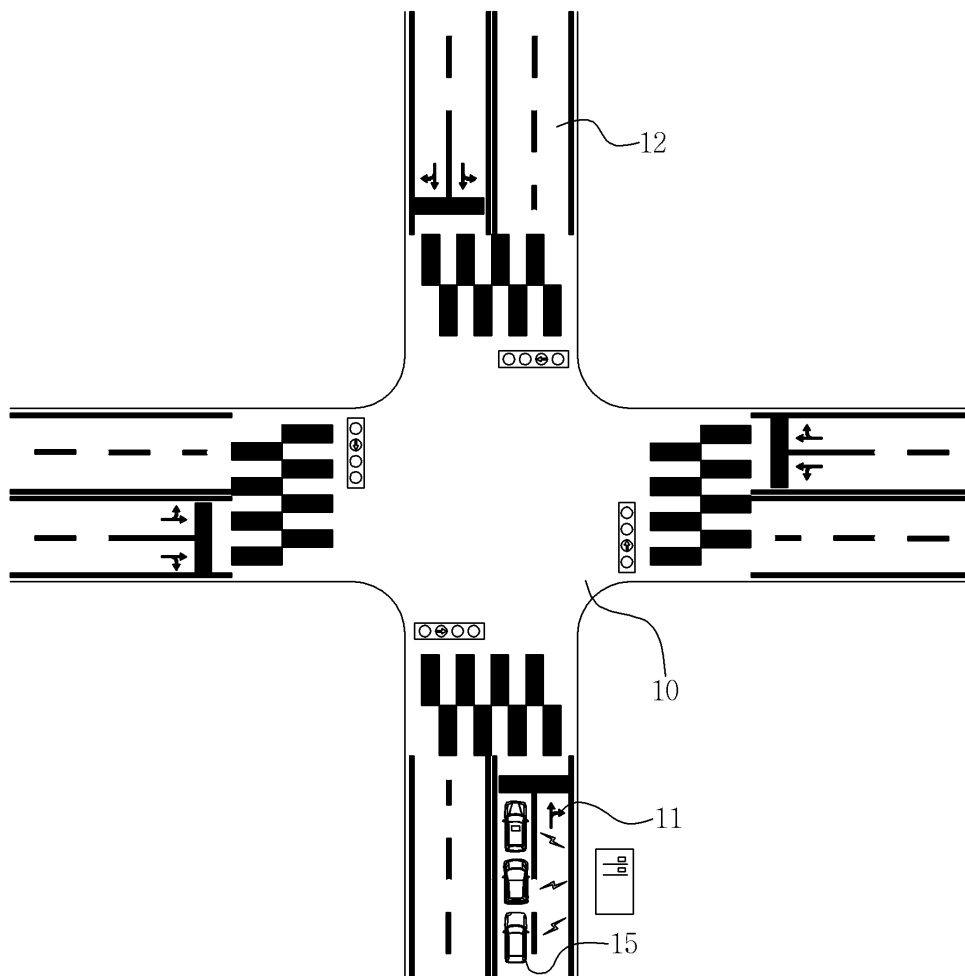
[0055] 제시된 실시예들에 대한 설명은 임의의 본 발명의 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 이용하거나 또는 실시할 수 있도록 제공된다. 이러한 실시예들에 대한 다양한 변형들은 본 발명의 기술 분야에서 통상의 지식을 가진자에게 명백할 것이며, 여기에 정의된 일반적인 원리들은 본 발명의 범위를 벗어남이 없이 다른 실시예들에 적용될 수 있다. 그리하여, 본 발명은 여기에 제시된 실시예들로 한정되는 것이 아니라, 여기에 제시된 원리들 및 신규한 특징들과 일관되는 최광의의 범위에서 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

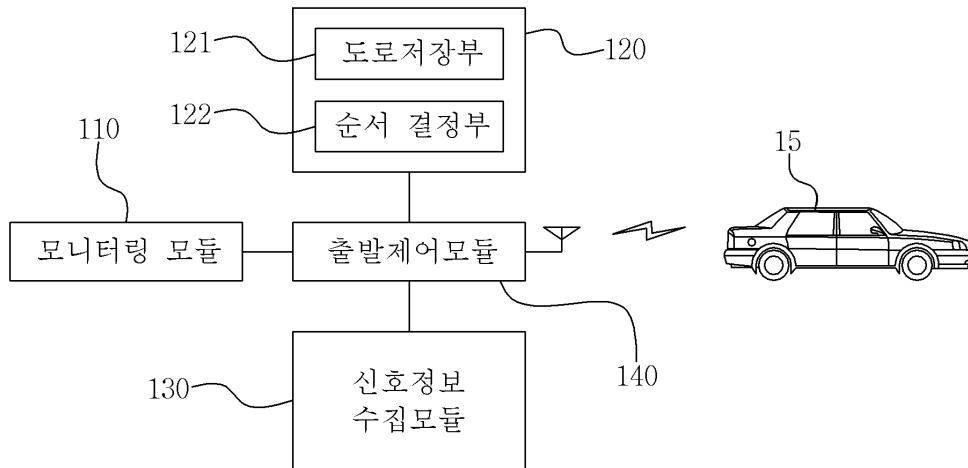
- [0056] 100: 교통 제어 시스템
- 110: 모니터링 모듈
- 120: 순서 설정 모듈
- 121: 도로 저장부
- 122: 순서결정부
- 130: 신호정보 수집모듈
- 140: 출발 제어모듈

도면

도면1



도면2



도면3

