



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0042623
(43) 공개일자 2022년04월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G08G 1/017 (2006.01) G08G 1/04 (2006.01)
H04N 7/18 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G08G 1/017 (2013.01)
G08G 1/04 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-0125644
(22) 출원일자 2020년09월28일
심사청구일자 2020년09월28일

(71) 출원인
인하대학교 산학협력단
인천광역시 미추홀구 인하로 100(용현동, 인하대학교)
안정은
경기도 의왕시 내손중앙로 11 (내손동, 의왕내손이편한세상) 1112동 1803호
(72) 발명자
권장우
부산광역시 남구 오륙도로 85, 109동 2503호(용호동, 오륙도 에스케이뷰 아파트)
(74) 대리인
양성보

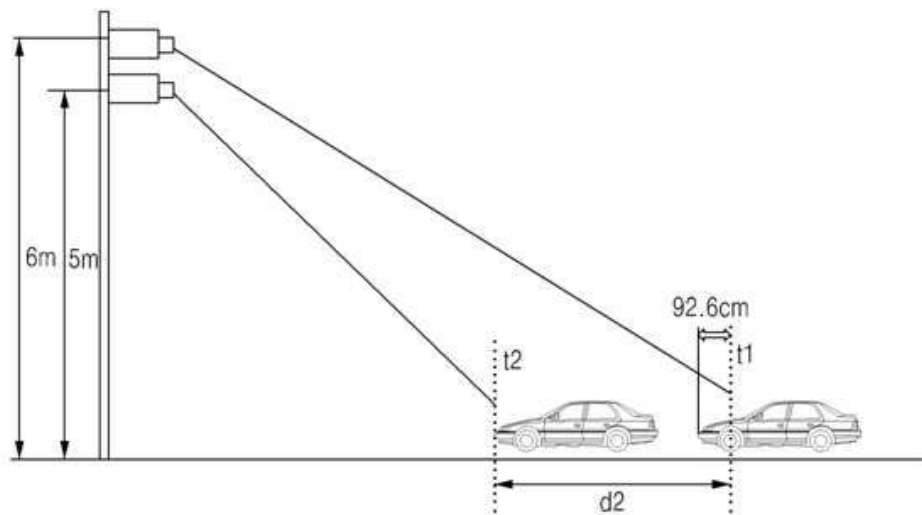
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 심층 학습을 이용한 영상 기반 속도 단속 시스템

(57) 요약

영상 기반의 속도 단속 시스템 및 방법이 개시된다. 실시예에 따른 속도 단속 시스템은, 하나의 카메라 또는 복수 개의 카메라를 이용하여 차량 특징 정보를 포함하는 영상 데이터를 획득하는 단계; 상기 획득된 영상 데이터에 포함된 차량 특징 정보를 이용하여 딥러닝 모델을 학습시키는 단계; 상기 학습된 딥러닝 모델에 속도 검지를 위한 영상 데이터를 입력하는 단계; 상기 학습된 딥러닝 모델을 이용하여 상기 입력된 속도 검지를 위한 영상 데이터로부터 차량 특징 정보와 관련된 위치 정보를 인식하는 단계; 및 상기 인식된 차량 특징 정보와 관련된 위치 정보를 추적하여 차량 속도 정보를 검지하는 단계를 포함할 수 있다.

대표도 - 도4



(52) CPC특허분류

H04N 7/181 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

속도 단속 시스템에 의해 수행되는 속도 검지 방법에 있어서,
 하나의 카메라 또는 복수 개의 카메라를 이용하여 차량 특징 정보를 포함하는 영상 데이터를 획득하는 단계;
 상기 획득된 영상 데이터에 포함된 차량 특징 정보를 이용하여 딥러닝 모델을 학습시키는 단계;
 상기 학습된 딥러닝 모델에 속도 검지를 위한 영상 데이터를 입력하는 단계;
 상기 학습된 딥러닝 모델을 이용하여 상기 입력된 속도 검지를 위한 영상 데이터로부터 차량 특징 정보와 관련된 위치 정보를 인식하는 단계; 및
 상기 인식된 차량 특징 정보와 관련된 위치 정보를 추적하여 차량 속도 정보를 검지하는 단계를 포함하는 속도 검지 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,
 상기 학습시키는 단계는,
 상기 영상 데이터로부터 차량의 번호판에 구성된 차량 번호 또는 문자를 포함하는 번호판 정보, 상기 번호판 정보의 일부, 상기 차량과 관련된 제조회사의 마크 정보, 또는 상기 차량의 엠블럼을 포함하는 차량 특징 정보를 이용하여 딥러닝 모델을 학습시키는 단계를 포함하는 속도 검지 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,
 상기 차량 속도 정보를 검지하는 단계는,
 영상 데이터에 표시되는 도로의 차선 정보를 계산하여 상기 인식된 차량 속도 특징 정보와 관련된 위치 정보의 추적을 통해 차량이 이동하는 거리 정보를 보정하는 단계를 포함하는 속도 검지 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,
 상기 입력하는 단계는,
 도로의 시설물 정보 또는 영상 데이터에 표시되는 도로의 시설물 정보를 이용하여 카메라의 떨림을 보정하는 단계를 포함하는 속도 검지 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,
 상기 하나의 카메라는, 기 설정된 위치에 제1 카메라가 설치된 것이고,
 상기 차량 속도 정보를 검지하는 단계는,
 상기 기 설정된 위치에 설치된 제1 카메라를 이용하여 촬영 가능한 범위 기반의 영역을 설정하고, 상기 제1 카

메라를 통하여 차량 특징 정보가 상기 설정된 영역에 진입하였을 때부터 상기 설정된 영역을 벗어날 때까지 상기 설정된 영역이 촬영됨에 따라 획득된 차량 특징 정보를 포함하는 영상 데이터를 구성하는 프레임 정보를 이용하여 상기 인식된 차량 속도 정보를 검지하는 단계를 포함하는 속도 검지 방법.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 차량 속도 정보를 검지하는 단계는,

상기 제1 카메라에 설정된 프레임 단위에 기초하여 상기 인식된 차량 특징 정보가 상기 설정된 영역에 진입하였을 때부터 상기 설정된 영역을 벗어날 때까지의 시간 정보에 따른 차량 특징 정보를 포함하는 영상 데이터를 구성하는 프레임 개수 정보를 이용하여 상기 인식된 차량 특징 정보와 관련된 위치 정보의 추적을 통하여 차량 속도 정보를 검지하는 단계

를 포함하는 속도 검지 방법.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 차량 속도 정보를 검지하는 단계는,

상기 인식된 차량 특징 정보와 관련된 위치 정보의 추적을 통해 상기 설정된 영역에 진입한 차량에 ID를 부여하는 단계

를 포함하는 속도 검지 방법.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 복수 개의 카메라는, 수직으로 설치된 제1 카메라 및 제2 카메라를 포함하고, 상기 제1 카메라는 상측에 설치되고, 상기 제2 카메라는 하측에 설치된 것이고,

상기 차량 속도 정보를 검지하는 단계는,

상기 수직으로 설치된 제1 카메라와 제2 카메라의 높이 차이에 따라 발생하는 차량과의 거리 정보에 기초하여 차량 속도 정보를 검지하는 단계

를 포함하는 속도 검지 방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 차량 속도 정보를 검지하는 단계는,

상기 제1 카메라에서 상기 인식된 차량 특징 정보와 관련된 위치 정보까지 계산된 거리 정보와 상기 제2 카메라에서 상기 인식된 차량 특징 정보와 관련된 위치 정보까지 계산된 거리 정보에 각각의 카메라의 설치 각도에 의한 오차 및 각각의 카메라의 처리 속도에 의한 오차를 고려하여 차량 속도 정보를 검지하는 단계

를 포함하는 속도 검지 방법.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 차량 속도 정보를 검지하는 단계는,

상기 인식된 차량 속도 특징 정보와 관련된 위치 정보를 통해 차량의 차선 위반 정보, 속도 위반 정보를 포함하는 위반 정보를 판단하는 단계를 포함하는 속도 검지 방법.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 영상 데이터를 획득하는 단계는,

카메라를 이용하여 촬영됨에 따라 획득된 촬영 데이터 및 레이더를 이용하여 획득된 레이더 데이터를 결합하여 영상 데이터를 획득하는 단계

를 포함하는 속도 검지 방법.

청구항 12

속도 단속 시스템에 있어서,

하나의 카메라 또는 복수 개의 카메라를 이용하여 차량 특징 정보를 포함하는 영상 데이터를 획득하는 획득부;

상기 획득된 영상 데이터에 포함된 차량 특징 정보를 이용하여 딥러닝 모델을 학습시키는 학습부;

상기 학습된 딥러닝 모델에 속도 검지를 위한 영상 데이터를 입력하는 입력부;

상기 학습된 딥러닝 모델을 이용하여 상기 입력된 속도 검지를 위한 영상 데이터로부터 차량 특징 정보와 관련된 위치 정보를 인식하는 인식부; 및

상기 인식된 차량 특징 정보와 관련된 위치 정보를 추적하여 차량 속도 정보를 검지하는 검지부

를 포함하는 속도 단속 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 아래의 설명은 속도 검지 기술에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 현대 사회에 진입하면서 차량의 양은 급속하게 증가되어 왔고 동시에 교통 혼잡 역시 꾸준히 증가해왔다. 그에 따른 운영 및 제어 방법 역시 다양하게 제시되어 왔다. 최근에는 다양한 검지수단을 이용해 차량을 검지한 후 검지 데이터를 활용해 관리하고 모니터링 하는데 이를 지능형 교통정보 시스템(ITS: Intelligent Transportation System)이라고 한다.

[0003] 차량을 검지하는 방법에는 크게 레이더를 활용한 방법과 카메라를 활용한 방법 또는 루프검지기를 활용한 방법 등이 있다. 레이더를 활용한 방법은 레이더의 검지영역 안에서 레이더에서 송출된 신호가 물체에 부딪칠 때 반사되는 신호를 분석하여 물체를 파악하는 방법이다. 레이더를 활용한 방법은 차량의 상대 위치나 속도 등을 파악하는데 용이하고 외부환경에 영향을 적게 받는다. 하지만 레이더의 종류에 따라 성능차가 크고 신호의 회전에 따른 고스트 생성의 문제가 있다.

[0004] 카메라를 활용한 방법은 영상 정보를 이용해 영상 정보 내에 있는 물체 정보를 배경과 구분하여 분석하고 판단하는 방법이다. 카메라를 활용한 방법은 레이더에 비해 상대적으로 가격이 저렴하고 설치가 간편하지만 외부환경에 영향을 많이 받는다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 적어도 하나 이상의 카메라 또는 복수 개의 카메라를 통해 획득된 영상 데이터에 포함된 차량 특징 정보를 이용하여 딥러닝 모델을 학습시키고, 학습된 딥러닝 모델에 입력된 속도 검지를 위한 영상 데이터로부터 차량 속도 정보를 검지하는 시스템 및 방법을 제공할 수 있다.

과제의 해결 수단

[0006] 속도 단속 시스템에 의해 수행되는 속도 검지 방법은, 하나의 카메라 또는 복수 개의 카메라를 이용하여 차량

특징 정보를 포함하는 영상 데이터를 획득하는 단계; 상기 획득된 영상 데이터에 포함된 차량 특징 정보를 이용하여 딥러닝 모델을 학습시키는 단계; 상기 학습된 딥러닝 모델에 속도 검지를 위한 영상 데이터를 입력하는 단계; 상기 학습된 딥러닝 모델을 이용하여 상기 입력된 속도 검지를 위한 영상 데이터로부터 차량 특징 정보와 관련된 위치 정보를 인식하는 단계; 및 상기 인식된 차량 특징 정보와 관련된 위치 정보를 추적하여 차량 속도 정보를 검지하는 단계를 포함할 수 있다.

[0007] 상기 학습시키는 단계는, 상기 영상 데이터로부터 차량의 번호판에 구성된 차량 번호 또는 문자를 포함하는 번호판 정보, 상기 번호판 정보의 일부, 상기 차량과 관련된 제조회사의 마크 정보, 또는 상기 차량의 엠블럼을 포함하는 차량 특징 정보를 이용하여 딥러닝 모델을 학습시키는 단계를 포함할 수 있다.

[0008] 상기 차량 속도 정보를 검지하는 단계는, 영상 데이터에 표시되는 도로의 차선 정보를 계산하여 상기 인식된 차량 속도 특징 정보와 관련된 위치 정보의 추적을 통해 차량이 이동하는 거리 정보를 보정하는 단계를 포함할 수 있다.

[0009] 상기 입력하는 단계는, 도로의 시설물 정보 또는 영상 데이터에 표시되는 도로의 시설물 정보를 이용하여 카메라의 떨림을 보정하는 단계를 포함할 수 있다.

[0010] 상기 하나의 카메라는, 기 설정된 위치에 제1 카메라가 설치된 것이고, 상기 차량 속도 정보를 검지하는 단계는, 상기 기 설정된 위치에 설치된 제1 카메라를 이용하여 촬영 가능한 범위 기반의 영역을 설정하고, 상기 제1 카메라를 통하여 차량 특징 정보가 상기 설정된 영역에 진입하였을 때부터 상기 설정된 영역을 벗어날 때까지 상기 설정된 영역이 촬영됨에 따라 획득된 차량 특징 정보를 포함하는 영상 데이터를 구성하는 프레임 정보를 이용하여 상기 인식된 차량 속도 정보를 검지하는 단계를 포함할 수 있다.

[0011] 상기 차량 속도 정보를 검지하는 단계는, 상기 제1 카메라에 설정된 프레임 단위에 기초하여 상기 인식된 차량 특징 정보가 상기 설정된 영역에 진입하였을 때부터 상기 설정된 영역을 벗어날 때까지의 시간 정보에 따른 차량 특징 정보를 포함하는 영상 데이터를 구성하는 프레임 개수 정보를 이용하여 상기 인식된 차량 특징 정보와 관련된 위치 정보의 추적을 통하여 차량 속도 정보를 검지하는 단계를 포함할 수 있다.

[0012] 상기 차량 속도 정보를 검지하는 단계는, 상기 인식된 차량 특징 정보와 관련된 위치 정보의 추적을 통해 상기 설정된 영역에 진입한 차량에 ID를 부여하는 단계를 포함할 수 있다.

[0013] 상기 복수 개의 카메라는, 수직으로 설치된 제1 카메라 및 제2 카메라를 포함하고, 상기 제1 카메라는 상측에 설치되고, 상기 제2 카메라는 하측에 설치된 것이고, 상기 차량 속도 정보를 검지하는 단계는, 상기 수직으로 설치된 제1 카메라와 제2 카메라의 높이 차이에 따라 발생하는 차량과의 거리 정보에 기초하여 차량 속도 정보를 검지하는 단계를 포함할 수 있다.

[0014] 상기 차량 속도 정보를 검지하는 단계는, 상기 제1 카메라에서 상기 인식된 차량 특징 정보와 관련된 위치 정보까지 계산된 거리 정보와 상기 제2 카메라에서 상기 인식된 차량 특징 정보와 관련된 위치 정보까지 계산된 거리 정보에 각각의 카메라의 설치 각도에 의한 오차 및 각각의 카메라의 처리 속도에 의한 오차를 고려하여 차량 속도 정보를 검지하는 단계를 포함할 수 있다.

[0015] 상기 차량 속도 정보를 검지하는 단계는, 상기 인식된 차량 특징 정보와 관련된 위치 정보를 통해 차량의 차선 위반 정보, 속도 위반 정보를 포함하는 위반 정보를 판단하는 단계를 포함할 수 있다.

[0016] 상기 영상 데이터를 획득하는 단계는, 카메라를 이용하여 촬영됨에 따라 획득된 촬영 데이터 및 레이더를 이용하여 획득된 레이더 데이터를 결합하여 영상 데이터를 획득하는 단계를 포함할 수 있다.

[0017] 속도 단속 시스템은, 하나의 카메라 또는 복수 개의 카메라를 이용하여 차량 특징 정보를 포함하는 영상 데이터를 획득하는 획득부; 상기 획득된 영상 데이터에 포함된 차량 특징 정보를 이용하여 딥러닝 모델을 학습시키는 학습부; 상기 학습된 딥러닝 모델에 속도 검지를 위한 영상 데이터를 입력하는 입력부; 상기 학습된 딥러닝 모델을 이용하여 상기 입력된 속도 검지를 위한 영상 데이터로부터 차량 특징 정보와 관련된 위치 정보를 인식하는 인식부; 및 상기 인식된 차량 특징 정보와 관련된 위치 정보를 추적하여 차량 속도 정보를 검지하는 검지부를 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0018] 적어도 하나 이상의 카메라 또는 복수 개의 카메라를 통해 획득된 영상 데이터에 포함된 차량 특징 정보를 이용하여 딥러닝 모델을 학습시키고, 학습된 딥러닝 모델을 이용하여 입력된 속도 검지를 위한 영상 데이터로부터

인식된 차량의 속도 정보를 검지함으로써 차량 인식의 오류를 감소시키고, 보다 정확하게 속도를 검지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0019]

도 1은 일 실시예에 따른 속도 단속 시스템의 구성을 설명하기 위한 블록도이다.

도 2는 일 실시예에 따른 속도 단속 시스템에서 차량의 속도 정보 검지 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

도 3 및 도 4는 일 실시예에 따른 속도 단속 시스템에서 복수 개의 카메라를 이용하여 차량 속도 정보 검지하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 5, 도 6 및 도 9는 일 실시예에 따른 속도 단속 시스템에서 하나의 카메라를 이용하여 차량의 속도를 검지하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 7은 일 실시예에 따른 속도 단속 시스템에서 차량 정보를 인식하는 것을 설명하기 위한 도면이다.

도 8은 일 실시예에 따른 속도 단속 시스템에서 한글 오인식 검증을 수행하는 것을 설명하기 위한 예이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0020]

이하, 실시예를 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

[0022]

도 1은 일 실시예에 따른 속도 단속 시스템의 구성을 설명하기 위한 블록도이고, 도 2는 일 실시예에 따른 속도 단속 시스템에서 차량 속도 검지 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

[0023]

속도 단속 시스템(100)에 포함된 프로세서는 획득부(110), 학습부(120), 입력부(130), 인식부(140) 및 검지부(150)를 포함할 수 있다. 이러한 프로세서 및 프로세서의 구성요소들은 도 2의 차량 속도 검지 방법이 포함하는 단계들(210 내지 250)을 수행하도록 속도 단속 시스템을 제어할 수 있다. 이때, 프로세서 및 프로세서의 구성요소들은 메모리가 포함하는 운영체제의 코드와 적어도 하나의 프로그램의 코드에 따른 명령(instruction)을 실행하도록 구현될 수 있다. 여기서, 프로세서의 구성요소들은 속도 단속 시스템(100)에 저장된 프로그램 코드가 제공하는 제어 명령에 따라 프로세서에 의해 수행되는 서로 다른 기능들(different functions)의 표현들일 수 있다.

[0024]

프로세서는 차량 속도 검지 방법을 위한 프로그램의 파일에 저장된 프로그램 코드를 메모리에 로딩할 수 있다. 예를 들면, 속도 단속 시스템(100)에서 프로그램이 실행되면, 프로세서는 운영체제의 제어에 따라 프로그램의 파일로부터 프로그램 코드를 메모리에 로딩하도록 속도 단속 시스템을 제어할 수 있다.

[0025]

단계(210)에서 획득부(110)는 하나의 카메라 또는 복수 개의 카메라를 이용하여 차량 특징 정보를 포함하는 영상 데이터를 획득할 수 있다. 획득부(110)는 카메라를 이용하여 촬영됨에 따라 획득된 촬영 데이터 및 레이더를 이용하여 획득된 레이더 데이터를 결합하여 영상 데이터를 획득할 수 있다.

[0026]

단계(220)에서 학습부(120)는 획득된 영상 데이터에 포함된 차량 특징 정보를 이용하여 딥러닝 모델을 학습시킬 수 있다. 학습부(120)는 영상 데이터로부터 차량의 번호판에 구성된 차량 번호 또는 문자를 포함하는 번호판 정보, 번호판 정보의 일부, 차량과 관련된 제조회사의 마크 정보, 또는 차량의 엠블럼을 포함하는 차량 특징 정보를 이용하여 딥러닝 모델을 학습시킬 수 있다.

[0027]

단계(230)에서 입력부(130)는 학습된 딥러닝 모델에 속도 검지를 위한 영상 데이터를 입력할 수 있다. 입력부(130)는 도로의 시설물 정보 또는 영상 데이터에 표시되는 도로의 시설물 정보를 이용하여 카메라의 떨림을 보정할 수 있다. 예를 들면, 입력부(130)는 기 저장된 또는 외부로부터 전달받은 도로의 시설물 정보와 영상 데이터에 표시되는 도로의 시설물 정보를 비교하여 카메라의 떨림을 보정할 수 있다. 또는, 입력부(130)는 영상 데이터에 표시되는 도로의 시설물 정보를 확인함으로써 카메라 떨림을 보정할 수 있다. 이에, 입력부(130)는 평지인 도로가, 오르막, 내리막으로 잘못 보이는 부분을 보정할 수 있다.

[0028]

단계(240)에서 인식부(140)는 학습된 딥러닝 모델을 이용하여 입력된 속도 검지를 위한 영상 데이터로부터 차량 특징 정보와 관련된 위치 정보를 인식할 수 있다. 예를 들면, 인식부(140)는 속도 검지를 위한 영상 데이터를 딥러닝 모델에 학습시킴에 따라 차량 정보를 인식할 수 있다. 인식부(140)는 객체 탐지를 위한 딥러닝 모델을 구성하고, 속도 검지를 위한 영상 데이터를 구성된 딥러닝 모델에 입력하여 학습시킴에 따라 학습 결과로서, 차

량 정보를 인식할 수 있다. 인식부(140)는 획득된 영상 데이터에 존재하는 차량의 위치, 외형, 차종 또는 차량 번호를 포함하는 차량 식별 정보를 인식할 수 있다.

[0029] 단계(250)에서 검지부(150)는 인식된 차량 특징 정보와 관련된 위치 정보를 추적하여 차량 속도 정보를 검지할 수 있다. 검지부(150)는 영상 데이터에 표시되는 도로의 차선 정보를 계산하여 인식된 차량 속도 특징 정보와 관련된 위치 정보의 추적을 통해 차량이 이동하는 거리 정보를 보정할 수 있다.

[0030] 일례로, 검지부(150)는 기 설정된 위치에 설치된 제1 카메라를 이용하여 촬영 가능한 범위 기반의 영역을 설정하고, 제1 카메라를 통하여 인식된 차량 특징 정보가 설정된 영역에 진입하였을 때부터 설정된 영역을 벗어날 때까지 설정된 영역이 촬영됨에 따라 획득된 차량 특징 정보를 포함하는 영상 데이터를 구성하는 프레임 정보를 이용하여 인식된 차량 속도 정보를 검지할 수 있다. 검지부(150)는 제1 카메라에 설정된 프레임 단위에 기초하여 차량 특징 정보가 설정된 영역에 진입하였을 때부터 설정된 영역을 벗어날 때까지의 시간 정보에 따른 차량 특징 정보를 포함하는 영상 데이터를 구성하는 프레임 개수 정보를 이용하여 인식된 차량 특징 정보와 관련된 위치 정보의 추적을 통하여 차량 속도 정보를 검지할 수 있다. 검지부(150)는 인식된 차량 특징 정보에 기초하여 설정된 영역에 진입한 차량에 ID를 부여할 수 있다.

[0031] 다른 예로서, 검지부(150)는 수직으로 설치된 제1 카메라와 제2 카메라의 높이 차이에 따라 발생하는 차량과의 거리 정보에 기초하여 차량 속도 정보를 검지할 수 있다. 검지부(150)는 제1 카메라에서 인식된 차량 특징 정보와 관련된 위치 정보까지 계산된 거리 정보와 제2 카메라에서 인식된 차량 특징 정보와 관련된 위치 정보까지 계산된 거리 정보에 각각의 카메라의 설치 각도에 의한 오차 및 각각의 카메라의 처리 속도에 의한 오차를 고려하여 차량 속도 정보를 검지할 수 있다.

[0032] 또한, 검지부(130)는 인식된 차량 특징 정보와 관련된 위치 정보를 통해 차량의 차선 위반 정보, 속도 위반 정보를 포함하는 위반 정보를 판단할 수 있다. 예를 들면, 딥러닝 모델을 통하여 인식된 차량 특징 정보와 관련된 위치 정보를 이용하여 기 저장된 차선 기준 정보 및 속도 기준 정보와 비교함으로써 차량이 차선을 위반하였는지 여부, 속도를 위반하였는지 여부를 판단할 수 있다. 검지부(150)는 스쿨존에 설정된 기준 정보에 기초하여 차량 특징 정보와 관련된 위치 정보를 비교하여 차량 또는 차량 속도 정보가 스쿨존 규정을 위반하였는지 판단할 수도 있다.

[0033] 또한, 검지부(150)는 속도 검지를 위하여 입력된 영상 데이터를 분석함에 따라 영상 데이터와 연관된 지역의 신호 시스템과 연동하여 교통량을 분배하기 위한 신호 데이터를 다르게 제어하도록 차량 분포 정보를 전달할 수 있다. 예를 들면, 영상 데이터를 분석함에 따라 영상 데이터가 찍힌 지역의 특정 구간에 정체가 발생할 경우, 상기 지역의 신호 시스템과 연동하여 차량 분포 정보를 전달할 수 있고, 신호 시스템을 통하여 상기 지역의 특정 구간에 차량 분포 정보에 기반하여 차량을 통파시키도록 신호 데이터가 조작될 수 있다.

[0034] 도 3 및 도 4는 일 실시예에 따른 속도 단속 시스템에서 복수 개의 카메라를 이용하여 차량의 속도를 검지하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[0035] 속도 단속 시스템은 하나의 카메라 또는 복수 개의 카메라를 구성할 수 있다. 만약, 하나의 카메라로 구성되어 있을 경우, 기 설정된 위치에 설치될 수 있으며, 복수 개의 카메라로 구성되어 있을 경우, 제1 카메라 및 제2 카메라를 수직으로 설치될 수 있으며, 하나는 상측에 하나는 하측에 위치될 수 있다. 예를 들면, 제1 카메라를 상측에 제2 카메라는 제1 카메라보다 하측에 설치되어 있다고 가정하고 설명하기로 한다.

[0036] 또한, 속도 단속 시스템에 레이더, 레이저, 라이더 중 어느 하나가 더 설치되어 있을 수 있다. 레이더(Radar)는 무선 탐지와 거리 측정(Radio Detecting And Ranging)의 약어로 전자기파 발사 후 물체에서 반사되는 전자기파를 수신해 거리, 방향 등을 확인할 수 있다. 일례로, 레이더는 검지 영역에 존재하는 차량에 신호를 전파하고, 전파되는 신호가 반사되는 시간을 계산하여 차량까지의 거리 및 각도를 계산함으로써 차량 정보를 획득할 수 있다. 다른 예로서, 레이저(Laser)는 물체를 향해 레이저를 발사한 뒤 반사되어 되돌아오는 레이저를 검출하여 정확한 거리를 측정할 수 있다. 이때, 양방향 레이저가 사용되어 차량 정보를 획득할 수 있다. 또 다른 예로서, 라이더(Lidar)는 레이더와 이름이 비슷할 뿐만 아니라, 기본적인 원리도 비슷하다. 다만, 라이더는 레이더와 파장이 다른 레이저를 발사해 반사되는 레이저의 시간과 강도, 주파수의 변화 등을 활용해 주변을 인지할 수 있고, 더 구체적인 정보를 획득할 수 있다. 라이더는 센서서가 360도 회전하면서 모든 곳을 인지할 수 있다. 예를 들면, 레이더는 속도 단속 시스템에 설치되어 있을 수 있고, 카메라에 레이더 기능이 포함되어 있을 수 있다.

[0037] 속도 단속 시스템은 하나의 카메라 또는 복수 개의 카메라를 이용하여 차량 특징 정보를 포함하는 영상 데이터

를 획득할 수 있다. 또는, 속도 단속 시스템은 적어도 하나 이상의 카메라를 이용하여 촬영됨에 따라 획득된 촬영 데이터 및 레이더를 이용하여 획득된 레이더 데이터를 결합하여 영상 데이터를 획득할 수 있다. 예를 들면, 속도 단속 시스템은 복수 개의 카메라(제1 카메라 및 제2 카메라)와 레이더를 이용하여 계속적으로 촬영할 수 있다. 이와 같이 촬영된 영상 데이터의 동기화를 수행하여 최종의 영상 데이터가 획득될 수 있다.

[0038] 속도 단속 시스템은 객체 탐지를 위한 딥러닝 모델을 구성할 수 있다. 속도 단속 시스템은 차량 특징 정보를 학습시키기 위한 딥러닝 모델을 구성할 수 있다. 속도 단속 시스템은 카메라로부터 획득된 영상 데이터에 포함된 차량 특징 정보를 이용하여 딥러닝 모델을 학습시킬 수 있다. 속도 단속 시스템은 영상 데이터로부터 차량의 번호판에 구성된 차량 번호 또는 문자를 포함하는 번호판 정보, 번호판 정보의 일부, 차량과 관련된 제조회사의 마크 정보, 또는 차량의 엠블럼을 포함하는 차량 특징 정보를 이용하여 딥러닝 모델을 학습시킬 수 있다. 속도 단속 시스템은 학습된 딥러닝 모델에 속도 감지를 위한 영상 데이터를 입력할 수 있다. 속도 단속 시스템은 학습된 딥러닝 모델을 이용하여 입력된 속도 감지를 위한 영상 데이터로부터 차량 특징 정보와 관련된 위치 정보를 인식할 수 있다. 속도 단속 시스템은 인식된 차량 특징 정보와 관련된 위치 정보를 추적하여 차량 속도 정보를 감지할 수 있다.

[0039] 또한, 속도 단속 시스템은 속도 감지를 위한 영상 데이터에 존재하는 객체의 위치, 외형, 차종, 차량 번호를 포함하는 차량 식별 정보를 인식할 수 있다. 더 나아가, 속도 단속 시스템은 차량에 대한 단속 정보를 포함하는 차량 정보를 제공할 수 있다. 이때, 단속 정보란, 각 도로마다 정해진 규칙을 지키는지 여부를 판단하기 위한 것을 의미할 수 있다. 속도 단속 시스템은 감지 영역에서의 차량 특징 정보와 관련된 위치 정보의 추적을 통하여 차량 정보를 인식할 수 있다. 속도 단속 시스템은 차량 특징 정보와 관련된 위치 정보의 추적을 통하여 차량의 정상 주행 여부, 차량의 차선 위반 여부를 포함하는 차량의 단속 정보를 도출하고, 도출된 차량의 단속 정보, 및 차량과 관련된 차량이 위치하는 차선 정보, 차량의 차종 및 차량의 번호를 포함하는 차량 정보를 제공할 수 있다. 예를 들면, 속도 단속 시스템은 속도 감지를 위한 영상 정보를 이용한 차량 특징 정보와 관련된 위치 정보의 추적을 통하여 차량의 위치, 차량의 외형 또는 차량의 번호 등을 판단할 수 있고, 레이더, 레이저 및 라이다 정보를 통하여 차량의 속도, 차량의 위치 또는 차선별 차량의 진입수 등을 판단할 수 있다. 또한, 속도 단속 시스템은 차량의 번호판을 인식할 수 있고, 더 나아가 차 모델을 추정할 수도 있다. 속도 단속 시스템은 차량의 속도 감출, 통행량을 추정할 수 있다. 속도 단속 시스템은 차량 특징 정보와 관련된 위치 정보의 추적을 통하여 차량 정보를 인식할 수 있고, 차량이 버스전용차로에 존재할 경우, 버스전용차로에서의 규정위반을 판단할 수도 있다. 또는, 속도 단속 시스템은 스쿨존 정보에 기초하여 스쿨존에서의 차량 속도 정보를 판단할 수 있다.

[0040] 속도 단속 시스템은 제1 카메라와 제2 카메라의 높이 차이에 따라 발생하는 차량과의 거리 정보에 기초하여 차량의 속도 정보를 감지할 수 있다. 속도 단속 시스템은 수직으로 설치된 제1 카메라에서 인식된 차량까지의 계산된 거리 정보와 제2 카메라에서 인식된 차량까지의 계산된 거리 정보 사이의 차이 정보에 기초하여 인식된 차량의 속도 정보를 감지할 수 있다. 예를 들면, 속도 단속 시스템은 제1 카메라에서 상기 인식된 차량 특징 정보와 관련된 위치 정보까지 계산된 거리 정보와 제2 카메라에서 인식된 차량 특징 정보와 관련된 위치 정보까지 계산된 거리 정보에 각각의 카메라의 설치 각도에 의한 오차 및 각각의 카메라의 처리 속도에 의한 오차를 고려하여 차량 속도 정보를 감지할 수 있다.

[0041] 구체적으로, 도 3에 도시된 바와 같이, 제1 카메라 및 제2 카메라의 왼쪽에 존재하는 객체(차량)에 대하여 카메라와 차량 사이의 거리가 계산될 수 있다. α_1 은 수학식 1를 통하여 계산될 수 있다.

[0042] 수학식 1:

$$\alpha_1 = \tan^{-1} \left(\frac{pix_1/2 - P_1}{pix_1/2} \times \tan \theta_1 \right)$$

[0043]

[0044] 여기서, P_1 은 왼쪽 카메라(하측 카메라) 이미지의 픽셀 좌표이고, $pix_1/2$ 은 이미지 픽셀의 개수를 2로 나눈 값을 의미한다.

[0045] 마찬가지로, α_2 는 수학식 2를 통하여 계산될 수 있다.

[0046] 수학식 2:

[0047]

[0048] 도 1로부터 수학식 3의 식이 도출될 수 있다.

[0049] 수학식 3:

[0050]

[0051] 이때, 사인 법칙을 적용하면 수학식 4와 같은 식이 도출될 수 있다.

[0052] 수학식 4:

[0053]

[0054] D는 왼쪽 카메라(하측 카메라)와 차량 사이의 거리를 나타낸다. 수학식 4를 정리하여 D에 대해 나타내면 수학식 5와 같이 나타낼 수 있다.

[0055] 수학식 5:

[0056]

[0057] 속도 단속 시스템은 카메라 설치 각도에 대한 오차가 발생하는 것을 고려할 수 있다. 예를 들면, 두 카메라의 설치 높이가 5m, 6m이고, 카메라 설치 기둥에서 차량까지의 거리가 30m, 카메라 화각이 70° 라고 가정하기로 한다.

[0058] 카메라로부터 차량까지의 거리 R=30m이고, 도 1에 적용시키면,

[0059]

[0060]

가 도출될 수 있다.

[0061] 이에, α_1 과 α_2 를 도출하여 수학식 5에 대입되어 계산함에 따라 결과가 도출될 수 있다.

[0062]

[0063] 이때, α_1 에 -1° 의 오차가 발생한 경우,

[0064]

[0065] α_2 에 1° 의 오차가 발생한 경우

[0066]

- [0067] 로 계산 결과에 오차가 발생하게 된다.
- [0068] 또한, 속도 단속 시스템은 카메라 처리 속도에 의하여 발생하는 오차를 고려할 수 있다. 도 4에 도시된 바와 같이, 시속 100km의 경우 이동 속도는 27.7m/sec, 영상 처리속도는 30frame/sec, 차량의 속도 오차는 $V_e = (d_2 - 92.6\text{cm}) / (t_1 - t_2)$ 이다. 이때, 1 프레임 최대 오차는 92.6cm일 수 있다. 또한, 시속 100km이고 $d_2 = 30\text{m}$ 일 경우, $t_1 - t_2 = 30\text{m} / 27.7\text{m/s} = 1.08\text{sec}$ 이고, $V_e = 96.9\text{km/h}$ 속도로 3.1% 오차가 발생할 수 있다.
- [0069] 도 5, 도 6 및 도 9는 일 실시예에 따른 속도 단속 시스템에서 하나의 카메라를 이용하여 차량의 속도를 계산하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0070] 실시예에서 속도 단속 시스템은 하나의 카메라를 구성할 수 있다. 이때, 하나의 카메라는 특정 위치에 설치될 수 있다. 또한, 속도 감지 단속 시스템은 레이더, 레이저, 라이다 중 어느 하나가 더 설치되어 있을 수 있다.
- [0071] 속도 단속 시스템은 하나의 카메라 또는 복수 개의 카메라를 이용하여 차량 특징 정보를 포함하는 영상 데이터를 획득할 수 있다. 속도 단속 시스템은 획득된 영상 데이터에 포함된 차량 특징 정보를 이용하여 딥러닝 모델을 학습시킬 수 있다.
- [0072] 속도 단속 시스템은 학습된 딥러닝 모델에 속도 감지를 위한 영상 데이터를 입력할 수 있다. 속도 단속 시스템은 학습된 딥러닝 모델을 이용하여 입력된 속도 감지를 위한 영상 데이터로부터 차량 특징 정보와 관련된 위치 정보를 인식할 수 있다. 속도 단속 시스템은 인식된 차량 특징 정보와 관련된 위치 정보를 추적하여 차량 속도 정보를 감지할 수 있다. 실시예에서는 속도 단속 시스템은 하나의 카메라에서 기 설정된 영역(540)에 차량이 촬영된 시점부터 차량 인식을 수행할 수 있다.
- [0073] 속도 단속 시스템은 차량의 속도를 감지하기 위한 영역(540)을 설정할 수 있다. 속도 단속 시스템은 기 설정된 위치에 설정된 하나의 카메라를 이용하여 촬영 가능한 범위 기반의 영역(540)을 설정할 수 있다. 이때, 영역(540)의 크기는 사용자에 의하여 설정될 수 있고, 사용자의 입력에 따라 크기가 변경될 수도 있다. 예를 들면, 속도 단속 시스템은 하나의 카메라를 통하여 인식된 차량 특징 정보가 설정된 영역(540)에 진입(520)하였을 시점부터 설정된 영역(540)을 벗어(510)날 시점까지 설정된 영역이 촬영됨에 따라 획득된 차량 특징 정보를 포함하는 영상 데이터를 구성하는 프레임 정보를 이용하여 인식된 차량(530)에 대한 속도 정보를 감지할 수 있다. 이때, 속도 단속 시스템은 인식된 차량 특징 정보와 관련된 위치 정보의 추적을 통해 설정된 영역(540)에 진입한 차량에 ID를 부여할 수 있다. 속도 단속 시스템은 차량에 부여된 ID에 기초하여 프레임마다 차량의 ID를 추적하여 차량 속도 정보를 감지할 수 있다.
- [0074] 속도 단속 시스템은 하나의 카메라에 설정된 프레임 단위에 기초하여 인식된 차량 특징 정보가 설정된 영역(540)에 진입(520)하였을 때부터 설정된 영역(540)을 벗어(510)날 때까지의 시간 정보에 따른 차량 특징 정보를 포함하는 영상 데이터를 구성하는 프레임 개수 정보를 이용하여 인식된 차량 속도 정보를 감지할 수 있다. 다시 말해서, 카메라에 1초당 촬영되는 프레임 개수가 설정되어 있을 수 있다. 이에, 속도 단속 시스템은 프레임당 차량 특징 정보와 관련된 위치 정보(예를 들면, 좌표 정보)를 파악하여 차량 속도를 감지할 수 있다. 여기서, 차량 특징 정보와 관련된 위치 정보란, 차량의 번호판 전체가 아닌 번호판 중 일부, 차량에 부착된 앰블럼, 차량에 부착된 마크 정보 등에 해당하는 특정 위치를 의미할 수 있다. 예를 들면, 프레임을 분석함에 따라 판단된 차량 특징 정보와 관련된 위치 정보에 기초하여 차량의 속도를 제공하기 위한 환산표가 존재할 수 있다. 속도 단속 시스템은 제1 프레임과 제2 프레임 간 차량의 위치 차이를 계산할 수 있고, 계산된 프레임 간 차량 특징 정보의 위치 정보간 위치 차이에 기초하여 위치 차이에 대응하는 환산표에 존재하는 속도 정보를 추출할 수 있다. 속도 단속 시스템은 차량 속도 정보를 감지할 수 있다. 다른 예로서, 또 다른 예로서, 속도 단속 시스템은 영역(540)에 기 설정된 범위의 가상선을 표시할 수 있다. 이때, 가상선은 카메라에 설정된 프레임 단위에 기초하여 차량의 속도를 판단하기 위하여 영역에 설정된 복수 개의 선을 의미할 수 있으며, 기 설정된 속도 단위로 선이 표시될 수 있다. 예를 들면, 영역에 3개의 가상선이 표시될 수 있으며, 3개의 가상선이 표시됨에 따라 4개의 세부 영역이 생성될 수 있다. 이때, 각각의 영역별로 25km/h 차이가 나타난다고 하면, 제1 프레임에서 제1 영역에 차량이 존재하였고, 제2 프레임에서 제2 영역에 차량이 존재할 경우, 차량의 속도가 25km/h 증가한 것으로 판단될 수 있다. 속도 단속 시스템은 각각의 프레임을 비교함에 따라 영역(540)에 표시된 가상선을 기준으로 차량 특징 정보와 관련된 위치 정보를 통한 차량이 이동된 거리에 따른 차량의 속도 정보를 판단할 수 있다.
- [0075] 더 나아가, 속도 단속 시스템은 영상 데이터에 표시되는 도로의 차선 정보를 계산하여 인식된 차량 속도 특징 정보와 관련된 위치 정보를 통해 차량이 이동하는 거리 정보를 보정할 수 있다. 예를 들면, 속도 단속 시스템은 속도 감지를 위한 영상 데이터에 표시되는 도로 차선 정보(예를 들면, 도로 폭, 몇 차선인지)를 계산할 수

있다.

[0076] 도 6을 참고하면, 제1 영상 데이터가 촬영된 시간이 00:07:15.241이고, 제2 영상 데이터가 촬영된 시간이 00:07:16.385라고 하면, 시간 차이는 1.141초가 된다. 이러한 시간 차이 정보를 이용하여 각각의 프레임에 따른 차량 특징 정보와 관련된 특정 위치를 이용한 차량의 위치 정보를 파악하여 차량에 대한 속도 정보를 검지할 수 있다.

[0077] 도 9를 참고하면, 기 설정된 위치에 설치된 제1 카메라를 이용하여 촬영 가능한 범위 기반의 영역이 설정될 수 있다. 제1 카메라를 통하여 인식된 차량 특징 정보와 관련된 위치 정보가 설정된 영역에 진입하였을 때부터 설정된 영역을 벗어날 때까지 설정된 영역이 촬영됨에 따라 획득된 차량 특징 정보를 포함하는 영상 데이터를 구성하는 프레임 정보를 이용하여 인식된 차량 속도 정보를 검지할 수 있다. 예를 들면, 설정된 영역에서 촬영된 차량 특징 정보를 포함하는 제1 영상 데이터와 차량 특징 정보를 포함하는 제2 영상 데이터가 획득될 수 있다. 그러면, 제2 영상 데이터에서의 인식된 차량 특징 정보(예를 들면, 숫자 3의 위치)와 제1 영상 데이터에서의 인식된 차량 특징 정보를 감산함에 따라 획득된 이동 거리와, 제2 영상 데이터의 촬영 시간과 제1 영상 데이터의 촬영 시간을 감산한 시간 정보를 이용하여 차량 속도 정보가 계산될 수 있다. 여기서는, 이동거리(t_2 영상의 숫자 '3' 위치- t_1 영상의 숫자 '3' 위치)/(t_2-t_1)를 계산함에 따라 차량 속도 정보가 산출될 수 있다.

[0078] 도 7은 일 실시예에 따른 속도 단속 시스템에서 차량 정보를 인식하는 것을 설명하기 위한 도면이다.

[0079] 속도 검지를 위한 알고리즘이 다음과 같이 구현될 수 있다.

```
// init variable (밑에 상수를 영상에 맞게 수정하시면 됩니다.)
int imageSize = 350; // 변환할 정규화 가상 맵 크기 (cm 단위, 정사각형)
// 입력 영상에서 지정한 호모그래피 좌표(원축상단이 0,0)
Point leftTop (400, 0);
Point leftBottom(200, 1200);
Point rightBottom(2240, 1200);
Point rightTop(1800, 0);
// 첫번째 입력 영상에서 번호판 중심 좌표
Point firstPoint(800, 340);
// 두번째 입력 영상에서 번호판 중심 좌표
Point SecondPoint(820, 460);
// dll
init(leftTop.x, leftTop.y, leftBottom.x, leftBottom.y, rightBottom.x, rightBottom.y, rightTop.x,
rightTop.y, imageSize, imageSize);
cout << getSpeed(firstPoint.x, firstPoint.y, SecondPoint.x, SecondPoint.y) << " (km/h)" << endl;
////////////////////////////////////
```

[0080]

[0081] 속도 단속 시스템은 구현된 알고리즘에 기초하여 차량 속도 정보를 검지할 수 있다. 속도 단속 시스템은 영역의 크기를 설정할 수 있다. 예를 들면, 사용자로부터 입력된 수치에 기초하여 영역의 크기가 설정될 수 있다. 속도 단속 시스템은 각각의 영상 데이터에 대한 차량의 위치 정보를 인식할 수 있다. 이때, 기준점이 설정되어 있을 수 있으며, 설정된 기준점을 기반으로 차량의 위치 정보가 파악될 수 있다. 속도 단속 시스템은 제1 영상 데이터에서 번호판의 중심 좌표와 제2 영상 데이터에서 번호판의 중심 좌표를 획득할 수 있다. 속도 단속 시스템은 각각의 영상 데이터에서의 차량의 위치 정보와 각각의 영상 데이터에서의 번호판 중심 좌표에 기반하여 차량의 속도 정보를 도출할 수 있다. 또한, 예를 들면, 속도 단속 시스템은 차량 특징 정보를 포함하는 영상 데이터를 이용하여 차량 특징 정보와 관련된 위치 정보를 인식할 수 있다. 이와 같이, 인식된 차량 특징 정보와 관련된 위치 정보를 통해 차량의 위치 정보가 추정될 수 있다. 속도 단속 시스템은 차량 특징 정보/차량 특징 정보에 따른 특정 지점(위치 정보)를 이용하여 차량 속도 정보를 검지함으로써 전체적인 차량의 형태를 인식하는 것보다 인식 정확도를 높일 수 있고, 속도 검지 오류를 감소시킬 수 있다.

[0082] 또한, 속도 단속 시스템은 영상 데이터에 표시되는 도로의 차선 정보를 계산하여 인식된 차량 속도 특징 정보와 관련된 위치 정보를 통해 차량이 이동하는 거리 정보를 보정할 수 있다.

[0083] 도 8은 일 실시예에 따른 속도 단속 시스템에서 한글 오인식 검증을 수행하는 것을 설명하기 위한 예이다.

[0084] 속도 단속 시스템은 차량 특징 정보와 관련된 위치 정보를 인식함에 있어서, 차량의 번호판에 존재하는 문자에

대한 오인식이 발생할 수 있다. 차량의 번호판은 기 설정된 자리의 문자와 숫자로 구성될 수 있다. 예를 들면, 차량의 번호판이 45호 1172일 경우, 속도 단속 시스템에서 호를 오, 모 등으로 오인식이 발생될 수 있다. 또한, 차량의 번호판에 존재하는 문자 중 하->아, 무->우, 부->무, 루->무 등으로 오인식될 수 있다. 이에, 속도 단속 시스템은 도로의 시설물 정보를 이용하여 카메라 떨림을 보정을 수행할 수 있다.

[0085] 이상에서 설명된 장치는 하드웨어 구성요소, 소프트웨어 구성요소, 및/또는 하드웨어 구성요소 및 소프트웨어 구성요소의 조합으로 구현될 수 있다. 예를 들어, 실시예들에서 설명된 장치 및 구성요소는, 예를 들어, 프로세서, 콘트롤러, ALU(arithmetic logic unit), 디지털 신호 프로세서(digital signal processor), 마이크로컴퓨터, FPGA(field programmable gate array), PLU(programmable logic unit), 마이크로프로세서, 또는 명령(instruction)을 실행하고 응답할 수 있는 다른 어떠한 장치와 같이, 하나 이상의 범용 컴퓨터 또는 특수 목적 컴퓨터를 이용하여 구현될 수 있다. 처리 장치는 운영 체제(OS) 및 상기 운영 체제 상에서 수행되는 하나 이상의 소프트웨어 애플리케이션을 수행할 수 있다. 또한, 처리 장치는 소프트웨어의 실행에 응답하여, 데이터를 접근, 저장, 조작, 처리 및 생성할 수도 있다. 이해의 편의를 위하여, 처리 장치는 하나가 사용되는 것으로 설명된 경우도 있지만, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는, 처리 장치가 복수 개의 처리 요소(processing element) 및/또는 복수 유형의 처리 요소를 포함할 수 있음을 알 수 있다. 예를 들어, 처리 장치는 복수 개의 프로세서 또는 하나의 프로세서 및 하나의 콘트롤러를 포함할 수 있다. 또한, 병렬 프로세서(parallel processor)와 같은, 다른 처리 구성(processing configuration)도 가능하다.

[0086] 소프트웨어는 컴퓨터 프로그램(computer program), 코드(code), 명령(instruction), 또는 이들 중 하나 이상의 조합을 포함할 수 있으며, 원하는 대로 동작하도록 처리 장치를 구성하거나 독립적으로 또는 결합적으로(collectively) 처리 장치를 명령할 수 있다. 소프트웨어 및/또는 데이터는, 처리 장치에 의하여 해석되거나 처리 장치에 명령 또는 데이터를 제공하기 위하여, 어떤 유형의 기계, 구성요소(component), 물리적 장치, 가상 장치(virtual equipment), 컴퓨터 저장 매체 또는 장치에 구체화(embody)될 수 있다. 소프트웨어는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템 상에 분산되어서, 분산된 방법으로 저장되거나 실행될 수도 있다. 소프트웨어 및 데이터는 하나 이상의 컴퓨터 판독 가능 기록 매체에 저장될 수 있다.

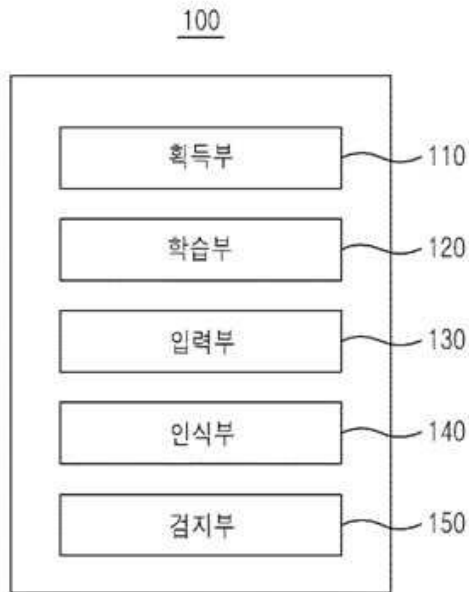
[0087] 실시예에 따른 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령은 실시예를 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic 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.

[0088] 이상과 같이 실시예들이 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 상기의 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 예를 들어, 설명된 기술들이 설명된 방법과 다른 순서로 수행되거나, 및/또는 설명된 시스템, 구조, 장치, 회로 등의 구성요소들이 설명된 방법과 다른 형태로 결합 또는 조합되거나, 다른 구성요소 또는 균등물에 의하여 대치되거나 치환되더라도 적절한 결과가 달성될 수 있다.

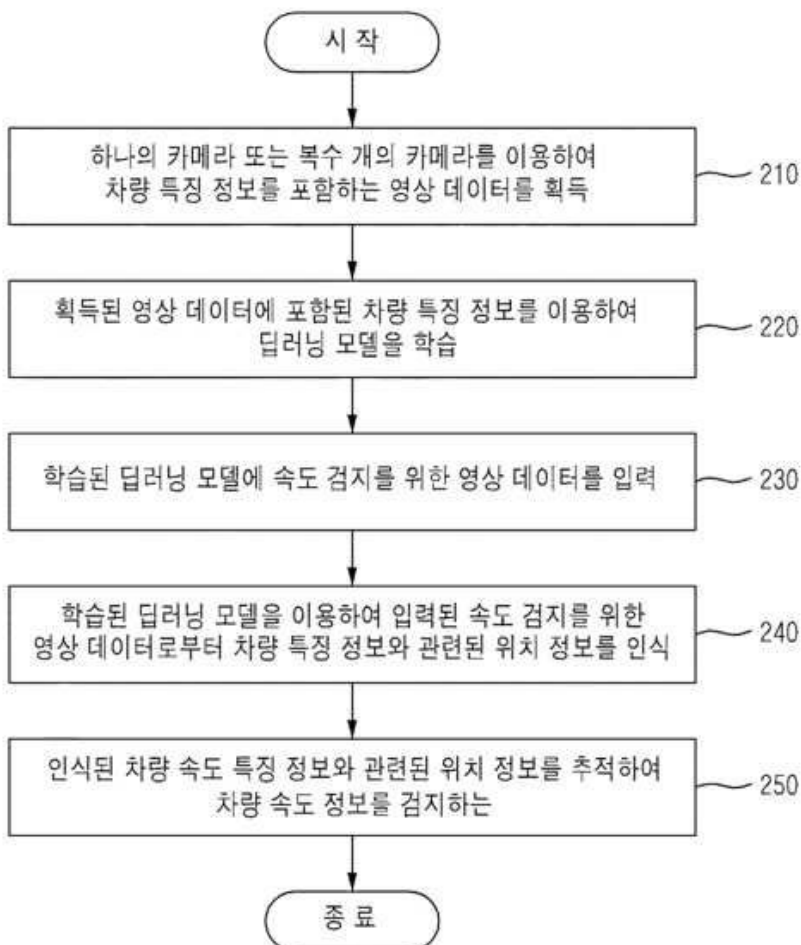
[0089] 그러므로, 다른 구현들, 다른 실시예들 및 특허청구범위와 균등한 것들도 후술하는 특허청구범위의 범위에 속한다.

도면

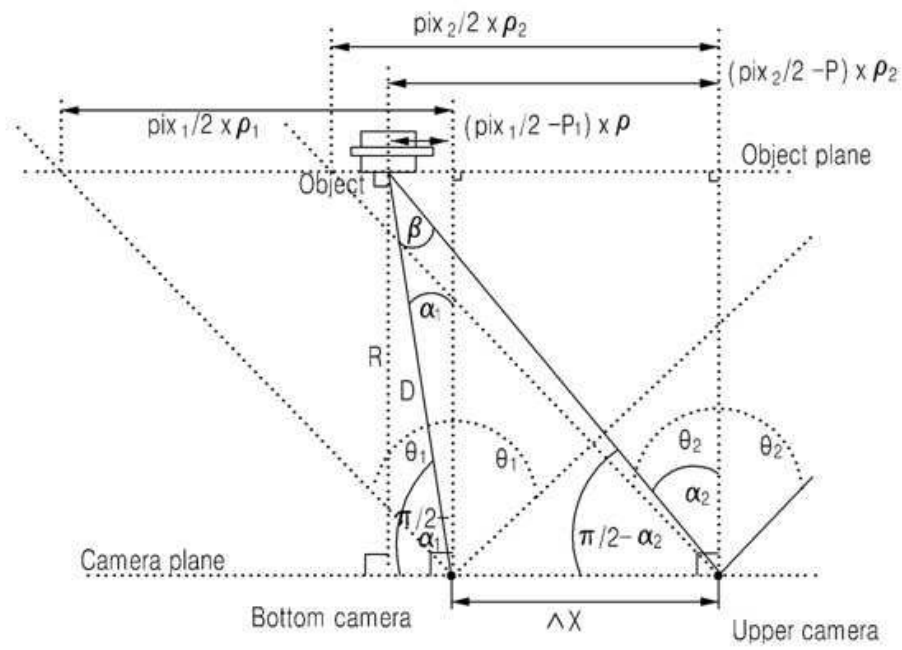
도면1



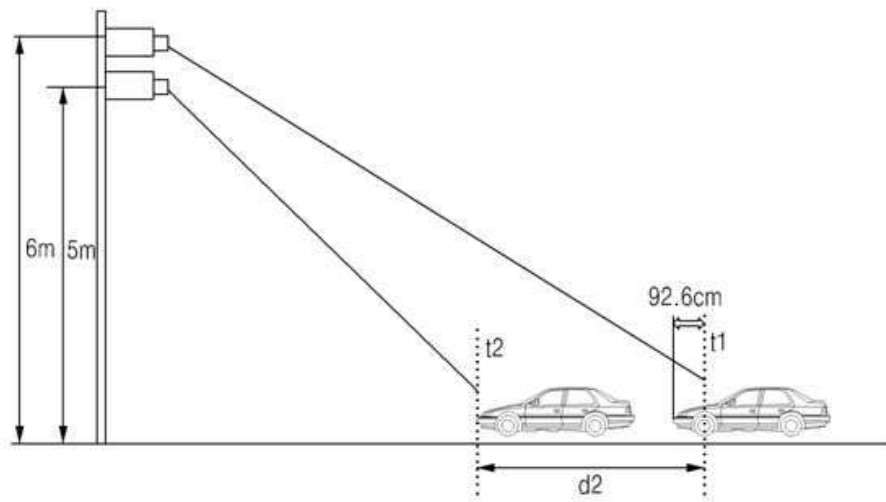
도면2



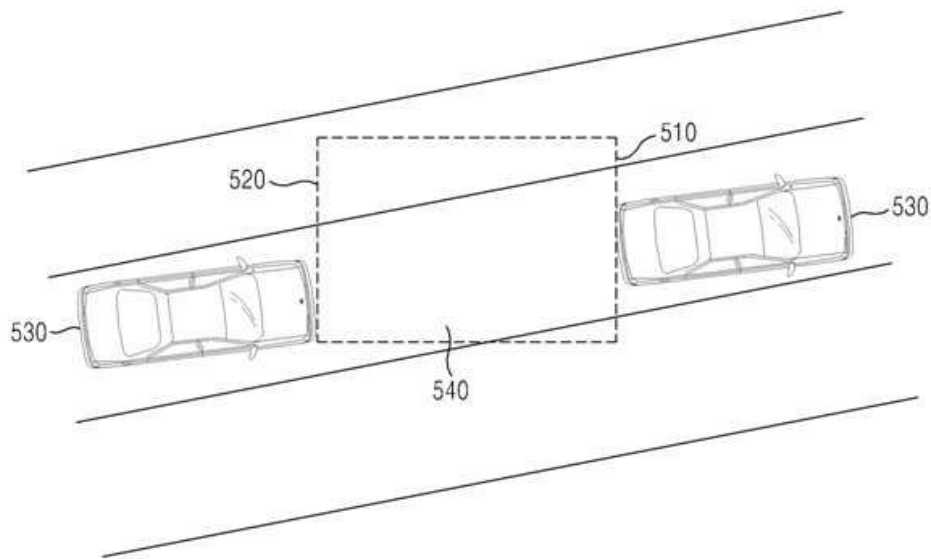
도면3



도면4



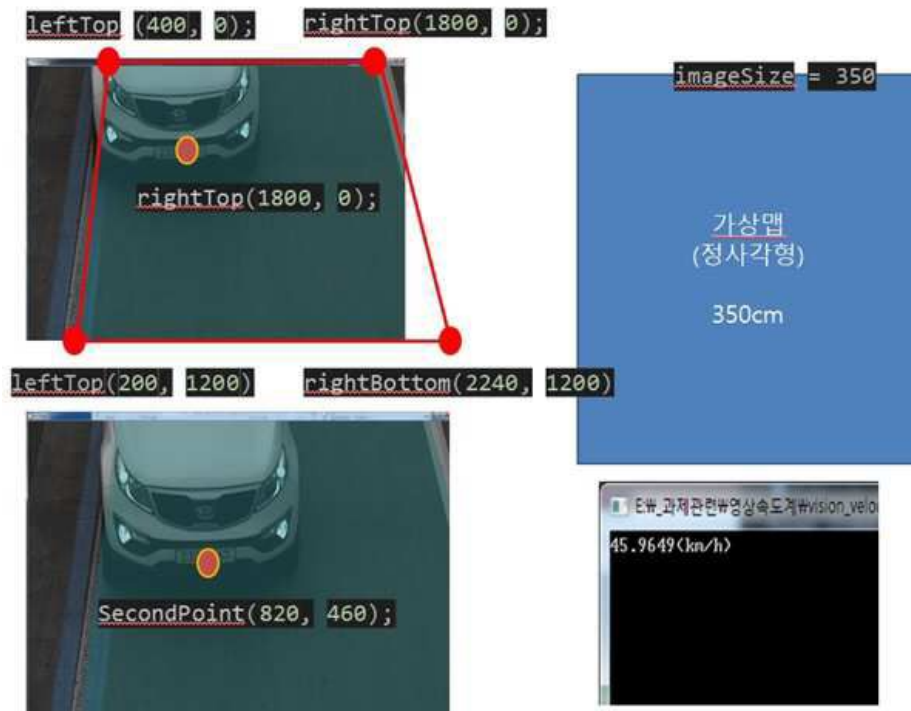
도면5



도면6



도면7



도면8

호, 오, 모 오인식 발생 사항



호 -> 오로 인식

하, 아, 마, 바, 파 오인식 발생 사항



하 -> 아로 인식

무, 무, 부, 후 오인식 발생 사항



무 -> 우로 인식



오 -> 모로 인식

하, 어, 머, 마, 버 오인식 발생 사항



부 -> 무로 인식



부 -> 무로 인식

도면9

