



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2025-0060620
(43) 공개일자 2025년05월07일

- | | |
|---|--|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 <i>G06V 20/58</i> (2022.01) <i>G06N 3/08</i> (2023.01)
 <i>G06T 7/60</i> (2017.01) <i>G06T 7/73</i> (2017.01)
 <i>G06V 10/44</i> (2022.01) <i>G06V 10/764</i> (2022.01)
 <i>G06V 10/82</i> (2022.01)</p> <p>(52) CPC특허분류
 <i>G06V 20/58</i> (2022.01)
 <i>G06N 3/08</i> (2023.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2023-0144838
 (22) 출원일자 2023년10월26일
 심사청구일자 2023년10월26일</p> | <p>(71) 출원인
 세종대학교산학협력단
 서울특별시 광진구 능동로 209 (군자동, 세종대학교)</p> <p>(72) 발명자
 서재규
 인천광역시 부평구 갈월동로 45, 101동 501호(갈산동, 두산아파트)</p> <p>김가현
 경기도 성남시 분당구 궁내로22번길 27-8, 202호(궁내동, 노블레스)</p> <p>(74) 대리인
 송인호, 최관락</p> |
|---|--|

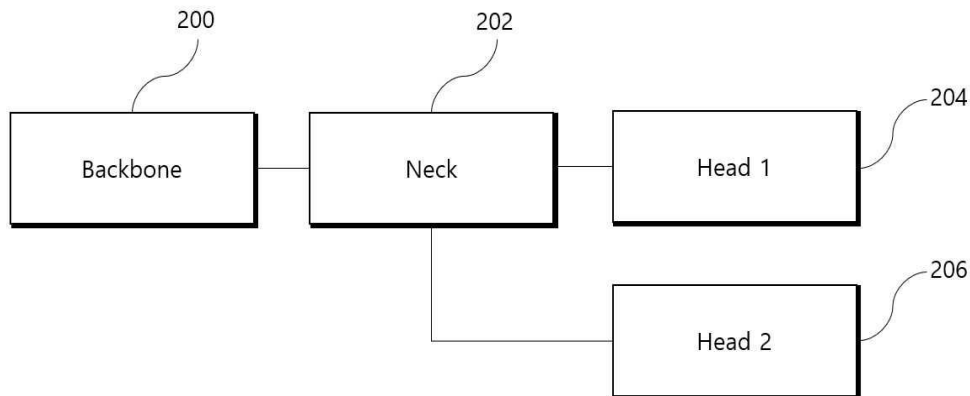
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 딥러닝 기반 교통 참여자 검출 및 위치 추정 방법 및 장치

(57) 요약

본 발명은 딥러닝 기반 교통 참여자 검출 및 위치 추정 방법 및 장치를 개시한다. 본 발명에 따르면, 프로세서; 및 상기 프로세서에 연결되는 메모리를 포함하되, 상기 메모리는, 복수의 합성곱 층을 포함하는 백본(Backbone)에 영상을 입력하여 상기 영상에 대한 특징맵을 추출하고, 넥(Neck)에 상기 특징맵을 입력하여 상기 특징맵을 조정하고, 제1 헤드에 상기 조정된 특징맵을 입력하여 상기 영상에 포함된 교통 참여자의 크기, 종류 및 위치를 검출하고, 제2 헤드에 상기 조정된 특징맵을 입력하여 상기 교통 참여자 각각의 제1 및 제2 포인트를 검출하고, 상기 제1 및 제2 포인트를 이용하여 상기 교통 참여자 각각의 진행 방향을 추정하도록, 상기 프로세서에 의해 실행되는 프로그램 명령어들을 저장한 딥러닝 기반 교통 참여자 검출 및 위치 추정 장치가 제공된다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

G06T 7/60 (2013.01)
G06T 7/73 (2017.01)
G06V 10/454 (2023.08)
G06V 10/764 (2023.08)
G06V 10/82 (2022.01)
G06T 2207/30252 (2013.01)
G06T 2210/12 (2013.01)
G06V 2201/08 (2022.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1615013254
과제번호	KA161419
부처명	국토교통부
과제관리(전문)기관명	국토교통과학기술진흥원
연구사업명	국토교통기술사업화지원
연구과제명	자율협력주행용 LDM Layer4 정보 생성을 위한 AI카메라의 고도화 및 연동 기술
기 여 율	1/1
과제수행기관명	위드로봇(주)
연구기간	2023.01.01 ~ 2023.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

딥러닝 기반 교통 참여자 검출 및 위치 추정 장치로서,
프로세서; 및
상기 프로세서에 연결되는 메모리를 포함하되,
상기 메모리는,
복수의 합성곱 층을 포함하는 백본(Backbone)에 영상을 입력하여 상기 영상에 대한 특징맵을 추출하고,
넥(Neck)에 상기 특징맵을 입력하여 상기 특징맵을 조정하고,
제1 헤드에 상기 조정된 특징맵을 입력하여 상기 영상에 포함된 교통 참여자의 크기, 종류 및 위치를 검출하고,
제2 헤드에 상기 조정된 특징맵을 입력하여 상기 교통 참여자 각각의 제1 및 제2 포인트를 검출하고,
상기 제1 및 제2 포인트를 이용하여 상기 교통 참여자 각각의 진행 방향을 추정하도록,
상기 프로세서에 의해 실행되는 프로그램 명령어들을 저장한 딥러닝 기반 교통 참여자 검출 및 위치 추정 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,
상기 교통 참여자는 차량, 이륜차, 삼륜차 및 보행자 중 적어도 하나를 포함하는 딥러닝 기반 교통 참여자 검출 및 위치 추정 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,
상기 교통 참여자의 종류에 따라 상기 제1 포인트 및 제2 포인트가 다르게 정의되는 딥러닝 기반 교통 참여자 검출 및 위치 추정 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,
상기 교통 참여자가 차량인 경우 상기 차량의 제1 포인트는 상기 차량의 경계박스 내에서 상기 차량의 제1 바퀴와 지면이 접하는 전면 연장선의 중심점으로 정의되고, 상기 차량의 제2 포인트는 상기 차량의 경계박스 내에서 상기 차량의 제2 바퀴와 지면이 접하는 후면 연장선의 중심점으로 정의되는 딥러닝 기반 교통 참여자 검출 및 위치 추정 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,
상기 프로그램 명령어들은,
상기 교통 참여자가 차량인 경우, 상기 차량의 경계박스 내에서 상기 차량의 일측 바퀴와 상기 지면이 접하는 제1 접점 및 제2 접점을 추출하고, 상기 차량의 크기, 상기 제1 접점 및 상기 제2 접점을 이용하여 상기 전면 연장선 및 상기 후면 연장선을 결정하고,
상기 전면 연장선 및 상기 후면 연장선 각각의 중심점의 실세계 좌표를 제1 포인트와 제2 포인트로 결정하는 딥러닝 기반 교통 참여자 검출 및 위치 추정 장치.

청구항 6

제3항에 있어서,

상기 교통 참여자가 보행자인 경우 상기 보행자의 제1 포인트 및 제2 포인트는 양발의 뒤꿈치로 정의되는 딥러닝 기반 교통 참여자 검출 및 위치 추정 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 프로그램 명령어들은,

상기 교통 참여자가 보행자인 경우 지면에 접하는 하나의 발의 뒤꿈치를 제1 포인트로, 나머지 발의 뒤꿈치를 제2 포인트로 결정하는 딥러닝 기반 교통 참여자 검출 및 위치 추정 장치.

청구항 8

제3항에 있어서,

상기 교통 참여자가 이륜차인 경우 상기 이륜차의 제1 포인트 및 제2 포인트는 상기 이륜차의 경계박스 내에서 상기 이륜차의 두 바퀴와 지면의 접점으로 정의되는 딥러닝 기반 교통 참여자 검출 및 위치 추정 장치.

청구항 9

제3항에 있어서,

상기 교통 참여자가 삼륜차인 경우 상기 삼륜차의 제1 포인트는 상기 삼륜차의 경계박스 내에서 상기 삼륜차의 제1 바퀴와 지면의 접점으로 정의되고, 상기 삼륜차의 제2 포인트는 상기 삼륜차의 경계박스 내에서 상기 삼륜차와 지면이 접하는 후면 연장선의 중심점으로 정의되는 딥러닝 기반 교통 참여자 검출 및 위치 추정 장치.

청구항 10

프로세서 및 메모리를 포함하는 장치에서 딥러닝 기반으로 교통 참여자 검출 및 위치 추정을 수행하는 방법으로서,

복수의 합성곱 층을 포함하는 백본(Backbone)에 영상을 입력하여 상기 영상에 대한 특징맵을 추출하는 단계;

넥(Neck)에 상기 특징맵을 입력하여 상기 특징맵을 조정하는 단계;

제1 헤드에 상기 조정된 특징맵을 입력하여 상기 영상에 포함된 교통 참여자의 크기, 종류 및 위치를 검출하는 단계;

제2 헤드에 상기 조정된 특징맵을 입력하여 상기 교통 참여자 각각의 제1 및 제2 포인트를 검출하는 단계; 및

상기 제1 및 제2 포인트를 이용하여 상기 교통 참여자 각각의 진행 방향을 추정하는 단계를 포함하는 딥러닝 기반 교통 참여자 검출 및 위치 추정 방법.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 교통 참여자는 차량, 이륜차, 삼륜차 및 보행자 중 적어도 하나를 포함하고, 상기 교통 참여자의 종류에 따라 상기 제1 포인트 및 제2 포인트가 다르게 정의되는 딥러닝 기반 교통 참여자 검출 및 위치 추정 방법.

청구항 12

제10항에 따른 방법을 수행하는 컴퓨터 판독 가능한 기록매체에 저장된 컴퓨터 프로그램.

발명의 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 딥러닝 기반 교통 참여자 검출 및 위치 추정 방법 및 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는, 합성곱 신경망(Convolution Neural Network, CNN) 기반의 객체 검출 네트워크를 사용하여 다양한 교통 참여자를 검출하고, 이들의 위치 정확도를 향상시킬 수 있는 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 자율이동체, 지능형교통시스템 등과 같은 다양한 응용들은 교통 참여자들의 검출뿐만 아니라 이들의 정확한 위치 정보를 필요로 한다.

[0003] 종래의 객체 검출 방법 중 가장 단순한 방법은 경계박스(bounding box)의 중심점을 사용하는 것이다. 객체의 경계박스는 널리 사용되는 YOLO, SSD, R-CNN과 같은 객체 검출기를 통해 쉽게 검출할 수 있다.

[0004] 경계박스의 중심점을 객체의 위치로 간주하는 경우, 해당 위치가 지면과 접하는 지점이 아니기 때문에 실제 위치와 오차를 보인다.

[0005] 도 1은 경계박스의 중심점을 객체 위치로 간주하는 경우 발생하는 실제 위치와의 오차를 나타낸 도면이다.

[0006] 도 1을 참조하면, 도로 위의 객체 위치는 영상에서 검출된 객체 위치 좌표를 실세계 좌표와 영상 좌표 사이의 관계를 나타내는 homography를 이용하여 실세계 좌표로 변환함으로써 구해진다.

[0007] 그러나, 경계박스 중심점으로부터 구해진 실세계 좌표는 지면 위에 존재하지 않기 때문에 이를 사용하면 실제 위치와 오차를 보이게 된다. 따라서 객체의 정확한 위치 검출을 위해서는 객체가 지면과 맞닿는 지점을 알아야 한다.

선행기술문헌

특허문헌

[0008] (특허문헌 0001) KR 등록특허 10-2415620

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 상기한 종래기술의 문제점을 해결하기 위해, 본 발명은 오차를 최소화하여 객체의 위치를 정확히 검출할 수 있는 딥러닝 기반 교통 참여자 검출 및 위치 추정 방법 및 장치를 제안하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0010] 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 딥러닝 기반 교통 참여자 검출 및 위치 추정 장치로서, 프로세서; 및 상기 프로세서에 연결되는 메모리를 포함하되, 상기 메모리는, 복수의 합성곱 층을 포함하는 백본(Backbone)에 영상을 입력하여 상기 영상에 대한 특징맵을 추출하고, 넥(Neck)에 상기 특징맵을 입력하여 상기 특징맵을 조정하고, 제1 헤드에 상기 조정된 특징맵을 입력하여 상기 영상에 포함된 교통 참여자의 크기, 종류 및 위치를 검출하고, 제2 헤드에 상기 조정된 특징맵을 입력하여 상기 교통 참여자 각각의 제1 및 제2 포인트를 검출하고, 상기 제1 및 제2 포인트를 이용하여 상기 교통 참여자 각각의 진행 방향을 추정하도록, 상기 프로세서에 의해 실행되는 프로그램 명령어들을 저장한 딥러닝 기반 교통 참여자 검출 및 위치 추정 장치가 제공된다.

[0011] 상기 교통 참여자는 차량, 이륜차, 삼륜차 및 보행자 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0012] 상기 교통 참여자의 종류에 따라 상기 제1 포인트 및 제2 포인트가 다르게 정의될 수 있다.

[0013] 상기 교통 참여자가 차량인 경우 상기 차량의 제1 포인트는 상기 차량의 경계박스 내에서 상기 차량의 제1 바퀴와 지면이 접하는 전면 연장선의 중심점으로 정의되고, 상기 차량의 제2 포인트는 상기 차량의 경계박스 내에서 상기 차량의 제2 바퀴와 지면이 접하는 후면 연장선의 중심점으로 정의될 수 있다.

- [0014] 상기 프로그램 명령어들은, 상기 교통 참여자가 차량인 경우, 상기 차량의 경계박스 내에서 상기 차량의 일측 바퀴와 상기 지면이 접하는 제1 접점 및 제2 접점을 추출하고, 상기 차량의 크기, 상기 제1 접점 및 상기 제2 접점을 이용하여 상기 전면 연장선 및 상기 후면 연장선을 결정하고, 상기 전면 연장선 및 상기 후면 연장선 각각의 중심점의 실세계 좌표를 제1 포인트와 제2 포인트로 결정할 수 있다.
- [0015] 상기 교통 참여자가 보행자인 경우 상기 보행자의 제1 포인트 및 제2 포인트는 양발의 뒤꿈치로 정의될 수 있다.
- [0016] 상기 프로그램 명령어들은, 상기 교통 참여자가 보행자인 경우 지면에 접하는 하나의 발의 뒤꿈치를 제1 포인트로, 나머지 발의 뒤꿈치를 제2 포인트로 결정할 수 있다.
- [0017] 상기 교통 참여자가 이륜차인 경우 상기 이륜차의 제1 포인트 및 제2 포인트는 상기 이륜차의 경계박스 내에서 상기 이륜차의 두 바퀴와 지면의 접점으로 정의될 수 있다.
- [0018] 상기 교통 참여자가 삼륜차인 경우 상기 삼륜차의 제1 포인트는 상기 삼륜차의 경계박스 내에서 상기 삼륜차의 제1 바퀴와 지면의 접점으로 정의되고, 상기 삼륜차의 제2 포인트는 상기 삼륜차의 경계박스 내에서 상기 삼륜차와 지면이 접하는 후면 연장선의 중심점으로 정의되는 딥러닝 기반 교통 참여자 검출 및 위치 추정 장치.
- [0019] 본 발명의 다른 측면에 따르면, 프로세서 및 메모리를 포함하는 장치에서 딥러닝 기반으로 교통 참여자 검출 및 위치 추정을 수행하는 방법으로서, 복수의 합성곱 층을 포함하는 백본(Backbone)에 영상을 입력하여 상기 영상에 대한 특징맵을 추출하는 단계; 넥(Neck)에 상기 특징맵을 입력하여 상기 특징맵을 조정하는 단계; 제1 헤드에 상기 조정된 특징맵을 입력하여 상기 영상에 포함된 교통 참여자의 크기, 종류 및 위치를 검출하는 단계; 제2 헤드에 상기 조정된 특징맵을 입력하여 상기 교통 참여자 각각의 제1 및 제2 포인트를 검출하는 단계; 및 상기 제1 및 제2 포인트를 이용하여 상기 교통 참여자 각각의 진행 방향을 추정하는 단계를 포함하는 딥러닝 기반 교통 참여자 검출 및 위치 추정 방법이 제공된다.
- [0020] 본 발명의 또 다른 측면에 따르면, 상기한 방법을 수행하는 컴퓨터 판독 가능한 기록매체에 저장된 컴퓨터 프로그램이 제공된다.

발명의 효과

- [0021] 본 발명에 따르면, 교통 참여자의 경계박스로부터 추가적으로 두 점 및 이들의 순서를 추출하여 교통 참여자의 위치 정확도를 향상시킬 수 있는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [0022] 도 1은 경계박스의 중심점을 객체 위치로 간주하는 경우 발생하는 실제 위치와의 오차를 나타낸 도면이다.
- 도 2는 본 실시예에 따른 객체 검출 및 위치 추정 네트워크 구성을 도시한 도면이다.
- 도 3은 본 실시예에 따른 교통 참여자 검출 및 위치 추정 과정을 나타낸 도면이다.
- 도 4는 본 실시예에 따른 딥러닝 기반 교통 참여자 검출 및 위치 추정 장치를 도시한 도면이다.
- 도 5 내지 도 8은 서로 다른 교통 참여자로부터 검출되는 경계박스와 두 점을 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0023] 본 발명은 다양한 변형을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [0024] 본 명세서에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0025] 또한, 각 도면을 참조하여 설명하는 실시예의 구성 요소가 해당 실시예에만 제한적으로 적용되는 것은 아니며,

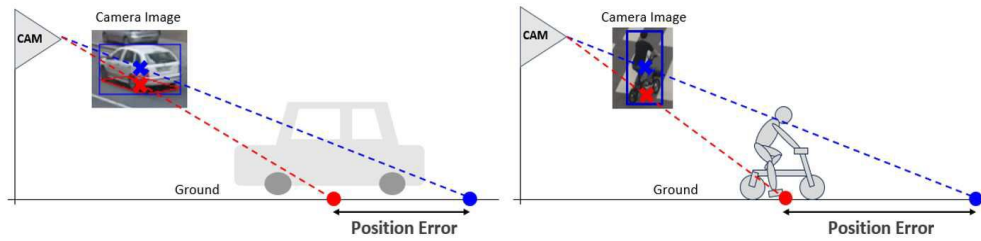
본 발명의 기술적 사상이 유지되는 범위 내에서 다른 실시예에 포함되도록 구현될 수 있으며, 또한 별도의 설명이 생략될지라도 복수의 실시예가 통합된 하나의 실시예로 다시 구현될 수도 있음은 당연하다.

- [0026] 또한, 첨부 도면을 참조하여 설명함에 있어, 도면 부호에 관계없이 동일한 구성 요소는 동일하거나 관련된 참조 부호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다. 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.
- [0028] 본 실시예에서는 입력 영상에서 차량, 보행자, 이륜차(자전거, 킥보드 등), 삼륜차와 같은 교통 참여자(이하, 객체라 함)를 검출하고 이들의 위치 정확도를 향상시키기 위해 지면과 맞닿는 위치를 추가로 추정하는 방법을 제안한다.
- [0029] 도 2는 본 실시예에 따른 객체 검출 및 위치 추정 네트워크 구성을 도시한 도면이다.
- [0030] 도 2에 도시된 바와 같이, 본 실시예에 따른 네트워크는 백본(Backbone, 200), 넥(Neck, 202), 제1 헤드(Head, 204) 및 제2 헤드(Added Head, 206)를 포함할 수 있다.
- [0031] 백본(200)은 복수의 합성곱 층을 포함하며, 입력 영상으로부터 특징맵을 추출하며, 미리 학습된 VGG, ResNet50 을 포함할 수 있다.
- [0032] 넥(202)은 추출된 특징맵을 정교하게 조정하며, 이전 특징맵을 업샘플링하여 크기를 키우고, 백본(200)에서 추출된 특징맵을 concat 등의 방식으로 반영하며, FPN, PANet, BiFPN 등을 포함할 수 있다.
- [0033] 제1 헤드(204)는 넥(202)에서 조정된 특징맵으로부터 객체의 크기, 위치 및 종류를 분류한다.
- [0034] 제1 헤드(204)는 입력 영상에서 객체에 대응되는 경계박스를 검출하고, 해당 경계박스에 포함된 객체의 크기 및 종류와 영상 내에서의 위치를 검출한다.
- [0035] 본 실시예에 따른 네트워크에는 객체의 정확한 위치 및 진행 방향 추정을 위해 제2 헤드(206)가 추가적으로 제공된다.
- [0036] 제2 헤드(206)는 경계박스에 포함된 객체에 대한 두 점을 검출하고, 두 점을 통해 객체의 정확한 위치 및 진행 방향을 추정한다.
- [0037] 여기서, 두 점은 제1 및 제2 포인트와 같이 순서를 포함할 수 있고, 교통 참여자에 따라 다른 방식으로 정의된다.
- [0038] 제1 헤드(204) 및 제2 헤드(206)는 다양한 교통 참여자에 대한 크기, 종류 및 제1 및 제2 포인트의 관한 정답 데이터를 포함하는 데이터셋을 통해 학습되며, 학습이 완료된 후 입력 영상으로부터 객체의 종류, 크기 및 위치를 검출하고, 제1 및 제2 포인트 검출을 통해 위치의 정확도를 향상시키고 진행 방향도 추정하게 된다.
- [0039] 도 3은 본 실시예에 따른 교통 참여자 검출 및 위치 추정 과정을 나타낸 도면이다.
- [0040] 도 3을 참조하면, 다양한 교통 참여자에 대한 경계박스뿐만 아니라, 제1 및 제2 포인트 검출을 통해 진행 방향도 추정한다.
- [0041] 본 실시예에 따른 딥러닝 기반 교통 참여자 검출 및 위치 추정은 프로세서 및 메모리를 포함하는 장치에서 수행될 수 있다.
- [0042] 도 4에 도시된 바와 같이, 본 실시예에 따른 장치는 프로세서(400) 및 메모리(402)를 포함할 수 있다.
- [0043] 여기서, 프로세서(400)는 컴퓨터 프로그램을 실행할 수 있는 CPU(central processing unit)나 그 밖에 가상 머신 등을 포함할 수 있다.
- [0044] 메모리(402)는 고정식 하드 드라이브나 착탈식 저장 장치와 같은 불휘발성 저장 장치를 포함할 수 있다. 착탈식 저장 장치는 콤팩트 플래시 유닛, USB 메모리 스틱 등을 포함할 수 있다. 메모리(402)는 각종 랜덤 액세스 메모리와 같은 휘발성 메모리도 포함할 수 있으며, 컴퓨터 판독 가능한 기록매체로 정의될 수 있다.
- [0045] 본 실시예에 따른 메모리(402)에는 딥러닝 기반 교통 참여자 검출 및 위치 추정을 위한 프로그램 명령어들이 저장된다.
- [0046] 도 5 내지 도 8은 서로 다른 교통 참여자로부터 검출되는 경계박스와 두 점을 나타낸 도면이다.

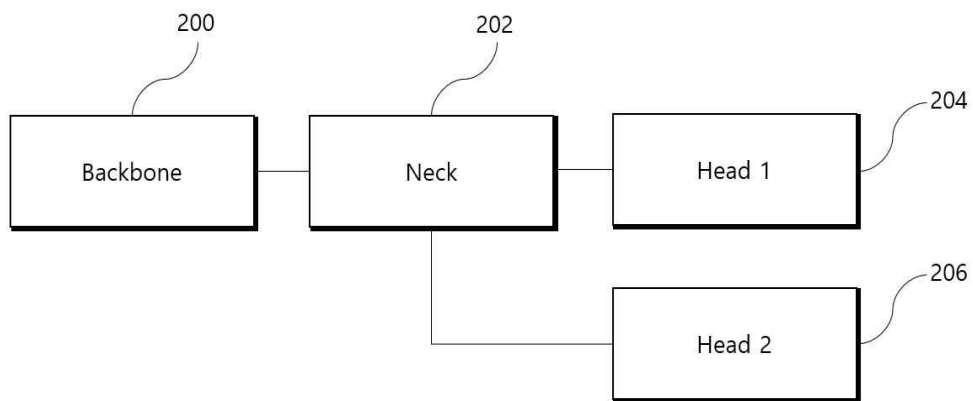
- [0047] 도 5를 참조하면, 교통 참여자가 차량인 경우 차량의 제1 포인트는 차량의 경계박스 내에서 차량의 제1 바퀴와 지면이 접하는 전면 연장선의 중심점으로 정의되고, 차량의 제2 포인트는 차량의 경계박스 내에서 차량의 제2 바퀴와 지면이 접하는 후면 연장선의 중심점으로 정의된다.
- [0048] 도 5에서 경계박스과 차량의 밀면 사각형은 각각 파란색 실선과 검정색 점선으로 표시되었다.
- [0049] 밀면 사각형의 네 변 중 차량의 전면과 후면에 해당하는 변의 중심점은 각각 빨간색과 초록색 원으로 표시되었으며 해당 중심점들이 차량의 위치 및 진행 방향 추정을 위한 제1 및 제2 포인트가 된다.
- [0050] 본 실시예에 따른 장치는 교통 참여자가 차량인 경우, 차량의 경계박스 내에서 상기 차량의 일측 바퀴와 상기 지면이 접하는 제1 접점 및 제2 접점을 추출하고, 차량의 크기, 상기 제1 접점 및 상기 제2 접점을 이용하여 전면 연장선 및 후면 연장선을 결정하고, 전면 연장선 및 후면 연장선 각각의 중심점의 실세계 좌표를 제1 포인트와 제2 포인트로 결정할 수 있다.
- [0051] 상기한 바와 같이, 본 실시예에 따른 장치는 영상 내에서 식별되는 두 개의 바퀴와 지면과의 접점들 및 차량의 크기를 고려하여 각 접점으로부터 연장되는 선의 중심점을 결정하고, 이를 통해 차량의 제1 및 제2 포인트를 결정하게 된다.
- [0052] 도 6를 참조하면, 교통 참여자가 보행자인 경우 보행자의 제1 포인트 및 제2 포인트는 양발의 뒤꿈치로 정의될 수 있다.
- [0053] 보행자의 포즈에 따라 양발의 위치는 다양하게 나타날 수 있다.
- [0054] 도 6의 첫 번째와 두 번째 사진에서 보행자의 양발은 지면과 접한다. 그러나 세 번째 사진에 보행자의 한쪽 발은 지면에 접하고 다른 쪽 발은 공중에 위치한다.
- [0055] 따라서, 보행자의 경우에는 발과 지면이 접하는 지점을 사용하는 대신, 각 발의 뒤꿈치를 제1 및 제2 포인트로 추정한다.
- [0056] 도 6에서 양발의 두 점 중 앞쪽에 위치한 발은 빨간색 원, 뒤쪽에 위치한 발은 초록색 원으로 표시하였다.
- [0057] 본 실시예에 따른 장치는 진행 방향 추정을 위해 지면에 접하는 하나의 발의 뒤꿈치를 제1 포인트로, 나머지 발의 뒤꿈치를 제2 포인트로 결정할 수 있다.
- [0058] 도 7을 참조하면, 이륜차는 자전거 및 킥보드를 포함할 수 있다.
- [0059] 이륜차의 두 바퀴는 항상 지면과 접하고 있어, 이륜차의 경우 두 바퀴와 지면이 접하는 지점을 제1 및 제2 포인트로 결정한다. 도 7에서 빨간색 원과 초록색 원은 각각 앞바퀴 및 뒷바퀴와 지면이 접하는 지점을 나타낸 것이다.
- [0060] 도 8을 참조하면, 교통 참여자가 삼륜차인 경우 삼륜차의 제1 포인트는 삼륜차의 경계박스 내에서 삼륜차의 제1 바퀴와 지면이 접점으로 정의되고, 삼륜차의 제2 포인트는 상기 삼륜차의 경계박스 내에서 상기 삼륜차와 지면이 접하는 후면 연장선의 중심점으로 정의된다.
- [0061] 도 8은 전면 바퀴가 한 개 후면의 바퀴 두 개인 경우이며, 전면의 경우 바퀴와 지면이 접하는 지점을 검출하고, 후면과 같이 바퀴가 두 개인 경우, 후면 연장선의 중심점을 검출한다.
- [0062] 도 8에서 알 수 있듯이, 중심점은 영상 좌표가 아닌 실세계 좌표를 기준으로 한다. 도 8의 빨간색 원과 초록색 원은 각각 이륜차 전면의 접지면과 후면의 중심점을 나타내고, 검정색 삼각형은 뒷바퀴가 지면과 접하는 지점을 가리킨다. 도 7에서 후면의 중심점이 한쪽으로 치우친 것을 볼 수 있는데, 이는 영상 좌표가 아닌 실세계 좌표 기준 중심점이기 때문이다.
- [0063] 상기한 본 발명의 실시예는 예시의 목적을 위해 개시된 것이고, 본 발명에 대한 통상의 지식을 가지는 당업자라면 본 발명의 사상과 범위 안에서 다양한 수정, 변경, 부가가 가능할 것이며, 이러한 수정, 변경 및 부가는 하기의 특허청구범위에 속하는 것으로 보아야 할 것이다.

도면

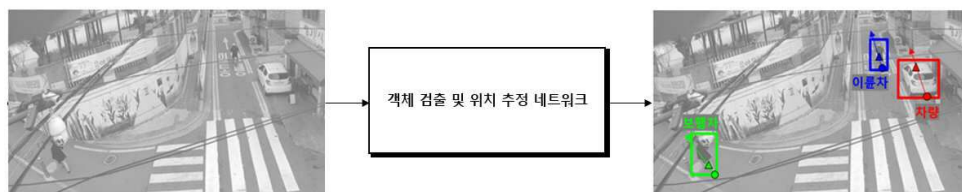
도면1



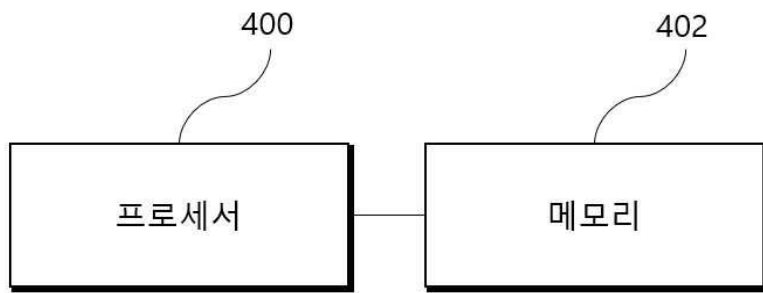
도면2



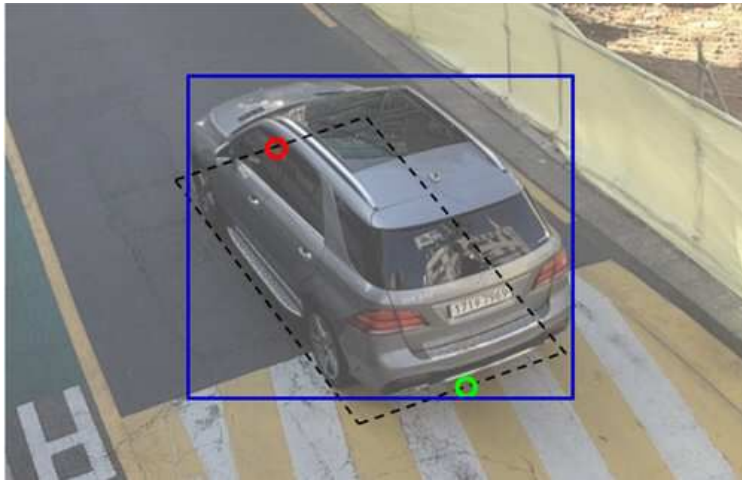
도면3



도면4



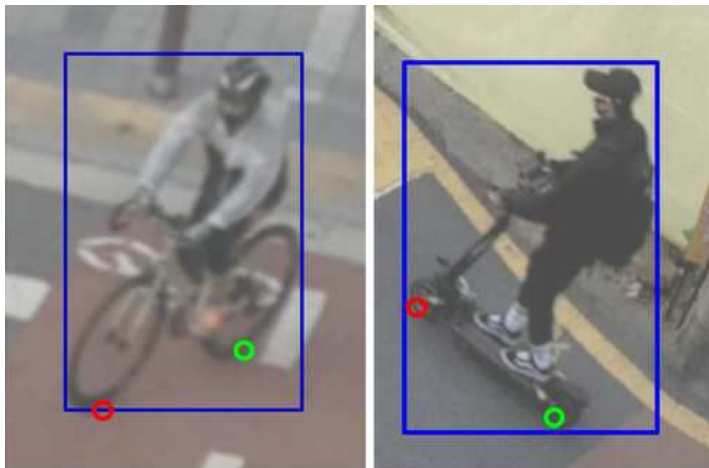
도면5



도면6



도면7



도면8

